



## · 水电厂志 ·

### 概 述

刘家峡水电站（简称“电站”），位于黄河上游，兰州市以西 100 公里处，甘肃省永靖县境内，是黄河干流规划中的第七个梯级电站。

电站是根据第一届全国人民代表大会第二次会议审议通过的《关于根治黄河水害和开发黄河水利的综合规划的决议》，按照“独立自主，自力更生”的方针，自己勘测设计、自己制造设备、自己施工安装、自己调试管理的国内第一座百万千瓦以上的大型水力发电站。

电站由原水利电力部西北勘测设计院负责勘测，北京勘测设计院设计，刘家峡水力发电工程局（现水电四局）承担施工和安装。国内 100 多家设

## 概 述

计、科研、院校、制造单位参与了电站建设，采用新工艺、新技术近千项。代表了七十年代中国水电建设和机电制造业的先进水平。

坝址上距河源 2020.2 公里，控制流域面积 18.18 万平方公里，约占黄河流域面积的 1/4。多年平均流量 866 立方米每秒，年径流量 273 亿立方米，实测最大流量 5640 立方米每秒。年均输沙量 0.89 亿吨，占黄河年均输沙量的 5%，实测最大含沙量 310 公斤/立方米。电站上游流域内湖泊沼泽自然调节作用显著，径流平均分配较为均匀，洪峰模数相对不大，千年一遇洪峰流量 8860 立方米每秒，万年一遇洪峰流量 1.06 万立方米每秒。

坝址以上流域位于大陆深处，除小部分区域地势在海拔 2000 米以下外，大部分在海拔 3000 米以上。气温由西南向东北递增，多年平均气温在 0~8℃ 之间。电站附近气候特征以永靖县气象站为代表，年平均气温 8.5℃，最高气温 35.2℃。降水量自西北向东南递增，年平均降水量一般在 250~750 毫米之间，主要集中在 7、8、9 三个月，其总量占年降水量的 50% 以上。电站处年降水量一般为 300 多毫米。

坝址处河面宽 40~60 米，岸顶河谷宽 110~150 米。坝址区基岩主要为前震旦系变质页岩，坝基座落在前震旦系结晶片岩上，以云母石英片岩为主。地震基本烈度为 8 度，主要水工建筑物设防烈度为 9 度。

刘家峡水库按千年一遇洪水设计，万年一遇洪水校核。千年一遇洪水位和正常高水位均为 1735 米，相应库容 57 亿立方米；万年一遇洪水位 1738 米，相应库容 61.2 亿立方米；死水位 1694 米，相应库容 15.5 亿立方米；有效调节库容 41.5 亿立方米。水库面积 140 平方公里，回水长度 66.82 公里。水位在 1735 米时，淹没土地 5160 公顷，移民 3.2639 万人。

1956 年 3 月开始初步设计，1958 年 9 月 27 日动工兴建。在机械设备不足，技术手段落后，生活条件艰苦的情况下，广大建设者们发扬“没有条件，创造条件也要上”和不怕困难、艰苦奋斗的精神，经过一年多的艰苦奋战，于 1960 年元旦实现大河截流。是年 5 月 1 日，主坝开始浇筑混凝土，至 1961 年停工缓建，浇筑混凝土 13.4 万立方米。1964 年复工后，由于已浇筑的混凝土达不到设计要求，经水电部批准，将主、副坝等混凝土全部炸除，重新浇筑。复工后，广大建设者们认真吸取教训，努力改善施工条件，严格质量管理，改进工艺，不断提高施工机械化水平，保证了工

程质量。经过4年多的紧张施工，1968年5月开始安装，10月下闸蓄水。1969年3月29日，第一台机组试运行，1974年12月，5台机组全部投入运行。至此，全国第一座装机容量百万千瓦以上的大型水电站胜利建成。完成总工程量，土石方开挖回填1895万立方米，混凝土浇筑182万立方米，工程总投资6.38亿元，总造价5.112亿元，单位千瓦投资和造价分别为521元和417元。1980年，电力部会同甘肃省人民政府和有关单位组成刘家峡水电站竣工验收委员会，进行工程总体验收。认为电站工程运行正常，质量良好。全部移交刘家峡水电厂负责管理运行。1981年，被评为优秀设计和优质工程，获全国优秀工程设计奖。

刘家峡枢纽主要有挡水建筑物、泄洪排沙建筑物和引水发电建筑物三部分组成。挡水建筑物包括河床混凝土重力坝（主坝），左、右岸混凝土副坝和右岸坝肩接头黄土副坝，坝顶全长840米，坝顶高程1739米。主坝为整体式混凝土重力坝，最大坝高147米，顶长204米，顶宽16米，底宽117.5米。泄洪排沙建筑物包括溢洪道、泄洪洞、泄水道和排沙洞。四大泄洪排沙建筑物在正常高水位泄洪能力可达7533立方米每秒，在水位1738米时可达8092立方米每秒。厂房位于主坝下游，为坝后、地下混合封闭式厂房。全长169.8米。共安装5台水轮发电机组，单机容量分别为22.5万、25万、30万千瓦。其中5号机是国产第一台单机容量最大的双水内冷水轮发电机组。总装机容量122.5万千瓦，保证出力40万千瓦，年发电量57亿千瓦时。1980年，竣工总体验收时核定为116万千瓦。共有5台升压变压器，1台220千伏与330千伏联络变压器。开关站3个，即地下220千伏、坝后220千伏和330千伏开关站，高压电缆达1万余米。出线5回。其中，220千伏出线4回，分别送兰州和青海西宁；330千伏1回，经天水送陕西关中。从而形成了以刘家峡水电站为枢纽的西北电网。

刘家峡水电站以发电为主，兼有防洪、防凌、灌溉、航运、工业及城市供水等综合效益。自1969年4月1日第一台机组投运至1996年底，共发电1183.04亿千瓦时，工业总产值79.8亿元，相当于总投资12.5倍。作为西北电网的主力电站，为电网调峰、调频、调压和事故备用等作出了重要贡献，有力地促进了西北地区工农业生产，特别为甘肃、青海有色金属冶炼、铁合金、电石、化工等高耗能工业和高扬程电力提灌工程的发展提

## 概 述

供了强大动力。在防洪方面：通过水库调节，可将兰州百年一遇洪峰由天然的 8080 立方米每秒削减为 6500 立方米每秒，将防洪标准由 20 年一遇洪水提高到百年一遇洪水。1981 年 9 月，黄河上游发生了 200 年一遇特大洪水。据测算，兰州天然流量将达 7000 立方米每秒以上，是有实测资料以来的最大值。由于龙羊峡水电站施工围堰和刘家峡水库的共同调蓄，兰州最大流量 5600 立方米每秒，削减洪峰 1400 立方米每秒。为保证甘肃、宁夏、内蒙古三省区黄河沿岸人民生命财产安全和减少洪灾损失作出了贡献。在防凌方面：由于黄河从兰州到包头，流向由南向北，地理纬度相差  $4^{\circ}37'$ ，温差大，开河时间不同，致使包头一带每年黄河解冻时水鼓冰裂，形成冰坝，引发洪水灾害。据统计，刘家峡水库建成前的 1950~1967 年，包头一带黄河决口 8 次，平均两年 1 次。1968 年，刘家峡水库蓄水后，在凌汛期间，提高封河期流量，调均封冻期流量，减小解冻期流量，从而免除了下游 700 公里河段的凌汛灾害。在灌溉方面：刘家峡水库蓄水前，甘、宁、内蒙古三省（区）黄河两岸灌溉面积 66.6 万公顷，现已增加到 106.6 万公顷。每年 3~4 月灌溉期间，水库为下游补水 8 亿~12 亿立方米，灌溉保证率由 65% 提高到 85% 以上，为灌区粮食增产创造了条件。另外，水库投运后，提高了兰州、银川、包头等城市枯水期的流量，使兰州河道的最小流量由天然 150 立方米每秒提高到 250 立方米每秒以上，保证了工业和城市生活用水。在旅游方面：水库蓄水后呈现出高峡平湖的绮丽风光，加之库区尾端的炳灵寺石窟，古代瑰宝与现代文明在水库两端交相辉映，吸引了大批中外游客。此外，在提高下游梯级电站效益、养殖、航运等方面，刘家峡水库发挥了显著作用。

电站的管理机构为刘家峡水电厂（简称“电厂”）。1966 年 8 月，成立电厂生产准备科，1967 年 5 月，成立电厂筹建处，党政关系隶属于刘家峡水力发电工程局。发电以后，行政关系隶属于甘肃省电力工业局（简称“省电力局”），党的关系归甘肃省直属机关党委会。1993 年被国家划分企业类型办公室认定为特大型企业。截止 1996 年底，全厂共有职工 1194 人，固定资产 10.66 亿元，净值 5.15 亿元。

为了更好地发挥电站的最大综合效益，自 1969 年发电以来，特别是中共十一届三中全会以来，刘家峡水电厂坚持自力更生、艰苦奋斗的优良传

统，发扬勇于拼搏，争创一流的精神，勇于实践，不断探索，形成了一套制度齐全、管理有序、手段先进、符合实际的管理体制，在提高人的素质、改造设备、引进新技术等方面走出了一条符合自己实际特点的路子，培养了一支素质良好、技术过硬、作风顽强、敢打硬仗的职工队伍。

建厂以来，不断组织职工学政治、学文化、学技术、学管理知识，举办多种形式的学习班、轮训班、短训班，开展技术比武竞赛，坚持岗位练兵，举办技术讲座，委托大专院校培训，积极支持职工参加高等、中专成人教育，鼓励职工自学成才。到1996年底，大专以上文化程度的有216人，占职工总数的18.1%，中专193人，占16.2%；具有高级职称的24人，中级职称的112人，技师8人。1992年、1994年，分别被能源部和甘肃省委评为“思想政治工作优秀企业”。职工队伍素质的不断提高，保证了安全生产和各项任务的完成，同时还向龙羊峡、碧口、石泉、隔河岩、二滩水电厂等单位输送了一批干部、专业技术人员。

从第一台机组发电以来，坚持“应修必修、修必修好”的原则，坚持技术革新和技术改造，大搞设备完善化、设备更新和增容改造，取得了显著成效。1969年3月，1号机组投产后，水导轴瓦连续烧损。经过专业技术干部、工人的分析研究，改进了水导轴瓦的冷却方式，避免了烧瓦事故。制造厂家对以后的机组也相继进行了改进。还先后进行了发电机转子风扇叶片改进、定子线棒防晕处理、机组晶体管保护改进、可控硅励磁调节器改进等。1977年后，随着技术进步，结合机组检修，对影响安全生产的设备进行了更新改造。相继更换220千伏和330千伏开关14台、机组风闸改进、出线改造、厂用变压器更换、防止水淹厂房和防火工程等。1983年以来，设备完好率达100%。为了提高安全运行水平，增加电力生产能力，从1988年开始增容改造工作。2号机组于1994年4月完成增容改造任务，有功出力由原来的22.5万千瓦增加到25.5万千瓦。1996年11月，3号机组的增容改造工程也已启动。为了减缓水库的淤积，1974年开始，汛期进行异重流排沙，效果显著，1978年获“全国科学大会奖”。1981~1988年相继进行四次低水位拉沙，净排沙量达3342万吨。1993年经电力部大坝安全监察中心认定电站大坝为正常坝。

发电初期受“文化大革命”的影响，企业管理工作受到了严重干扰。1971

## 概 述

年，在“工业学大庆”活动中，广泛开展不同形式的劳动竞赛，逐步建立了以岗位责任制为主的规章制度，加强了企业管理，取得了初步成效。1978年实行党委领导下的厂长负责制，健全机构，注意发挥职能部门的作用。到1979年，先后五次荣获省、部和国务院命名的“大庆式企业”和“工业学大庆先进单位”等荣誉称号。1982年，在企业整顿中，拨乱反正，建立经济责任制，制定劳动工时定额、定员，实行工时定额与奖金挂钩。同时，修订、印发了生产、行政、政工三大管理制度和检修、安全、运行三大规程。1984年，推行方针目标管理，党委、工会工作目标与企业目标有机结合，相互促进，进一步提高了企业管理水平。1986年，开始企业晋等升级工作，经过三年多深入、扎实的工作，相继于1988年6月、1989年9月进入省一级、国家二级企业行列。安全生产创1382天的长周期记录。1985年，试行厂长负责制，中层干部实行聘任制。在标准化管理的推动下，各项专业管理工作都取得了可喜的成绩。1990年获得全国“五一劳动奖状”。1991年，开展安全文明生产达标活动（简称“双达标”），各项管理工作又上了一个新的台阶。劳动、工资、人事制度改革为调动职工的积极性，提高经济效益创造了条件。信息系统网络的建立，进一步提高了现代化管理水平。1993年2月，“双达标”工作通过了甘肃省电力局验收，1997年7月，电力部授予安全、文明生产达标单位。

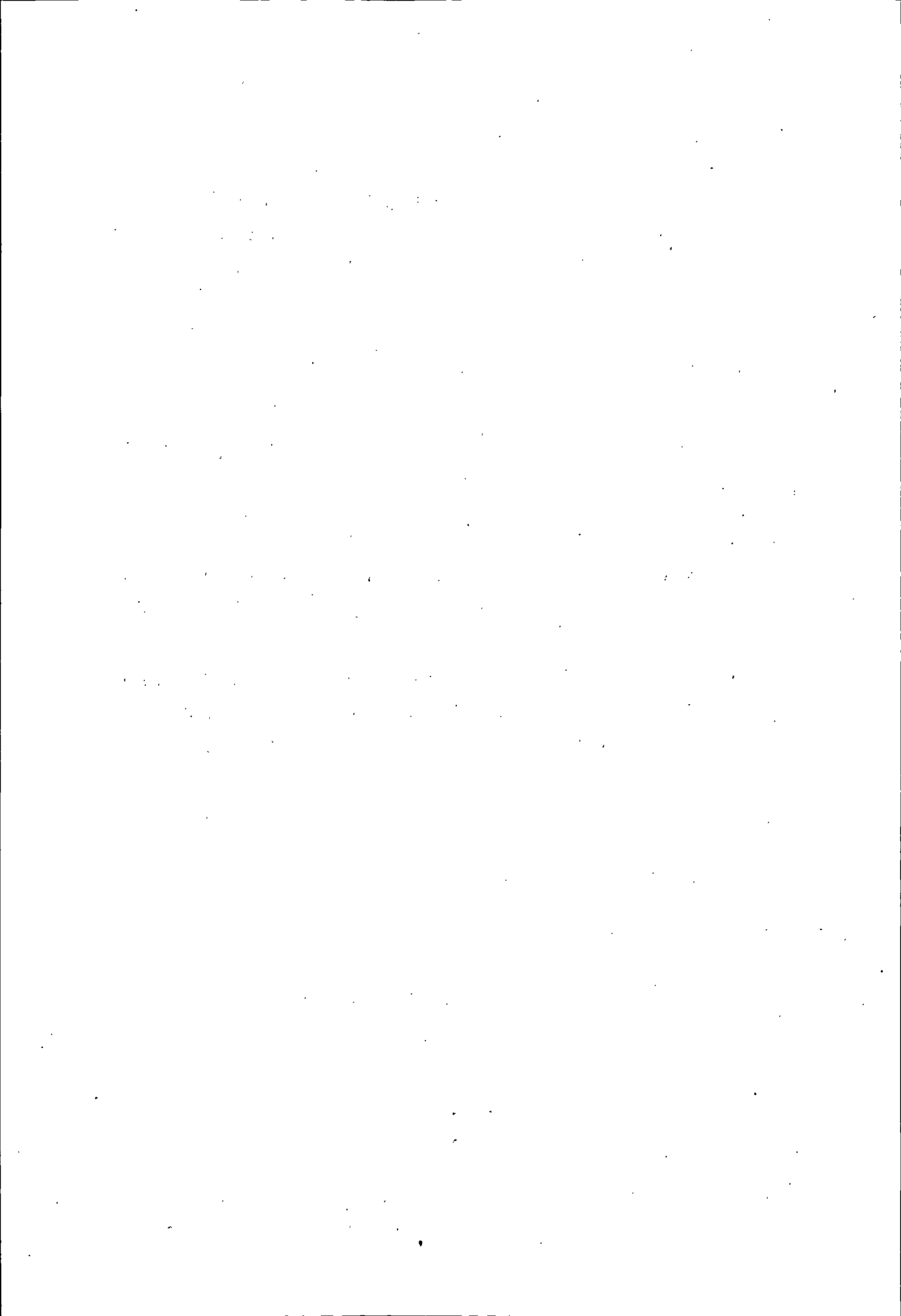
电厂地处少数民族地区，对周围山区人民，特别是库区移民的脱贫致富历来十分关注。八十年代前后，为永靖县、东乡族自治县安装和改造35千伏变电所5座。1986年以来，为地方企业筹措资金近60万元。1980~1987年，将库区绿化承包给库区移民和当地群众，每年人工费达17万元。永靖县是甘肃省18个干旱贫困县之一。电厂通过多种方式，先后筹资10万元，修建饮水池和“雨水集流工程”。农场停办后，将21.33公顷水浇地、上水工程及设备 etc 无偿移交给当地农村，共移交不动产12万元。多年来，以电力扶贫为主要突破口，开展对口扶贫，帮厂扶县，扶贫助教，应急救援等工作，支持了民族地区经济、文化的发展。

在保证主业的前提下，积极发展多种经营。1976年，成立了家属服务队。1983年，成立了以安置待业青年和家属工为主的劳动服务公司。1985年，成立综合服务公司，经营范围包括机械加工、民用建筑施工、客货运

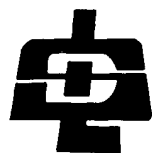
输、旅游、商业等。1988年，先后与当地个体、集体联合办厂，开始了由劳动服务型向生产经营型的转变。1992年，成立多种经营总公司，相继开发了小水电、碳化硅等支柱产业。到1996年底，累计完成社会总产值9895.97万元，实现利税367.93万元。

电厂始终重视和关心职工生活，随着生产的发展，福利条件发生了明显变化。建厂初期，职工住房和生活福利设施极其简陋。1973年后，就积极创造条件，修建职工住宅，至1996年底，共建职工住宅5.7万平方米，人均住房面积10.45平方米。与此同时，新建面积700平方米的食堂，并开设清真灶；兴办托儿所，成立医务所，后发展为职工医院。从1973年开始，组织职工义务植树，绿化环境，先后植树100多万株，绿化面积133.4公顷；在福利区修建了一个占地600多平方米的滨河公园。此外，还兴建了生活用水净化站、奶牛场等。为活跃职工文体活动，先后建成篮球场、排球场、门球场及游艺室，安装闭路电视和卫星地面接收站，修建1213平方米的俱乐部。

发电27年来，刘家峡水电厂为西北地区国民经济发展，提高人民生活水平，做出了重大贡献。目前广大职工在党的十五大精神指引下，继续发扬“立足黄河、献身刘电、勇于拼搏，争创一流”的精神，到2001年通过增容改造和排沙洞装机，使全厂总装机容量达到138万千瓦；继续坚持以安全生产为基础，以经济效益为中心，解放思想、深化改革、加速实现现代化管理，推广新工艺、引进新技术，努力争创一流企业，使“黄河明珠”更加璀璨！







## · 水电厂志 ·

# 第一章 工程建设

刘家峡水电站是根据 1955 年 7 月召开的第一届全国人民代表大会第二次会议审议通过的《关于根治黄河水害和开发黄河水利的综合规划的决议》而建设的第一期工程之一。是一座以发电为主，兼有防洪、灌溉、防凌、养殖、航运等综合效益的大型水利水电枢纽工程。电站位于甘肃省永靖县境内的黄河干流上，距黄河源头 2020.2 公里，坝址以上流域面积 181766 平方公里，占黄河全流域面积的 1/4，是黄河干流规划中的第七个梯级电站。坝址地处兰州市上游 100 公里的刘家峡谷，距峡谷出口约 2 公里。

刘家峡谷是“U”型河谷，河道狭窄，河面宽度 40~60 米，两岸岩壁陡峭，高出河床水面 130~160 米；坝区基岩主要为前震旦纪变质页岩，岩性致密坚硬，是比较理想的建坝地址，具有丰富的水力资源与优良的工程地质条件。

## 第一章 工程建设

电站是国内自己设计、自己施工、自制设备、自己安装的第一座百万千瓦级高水头大型水电站。有多项主要工程的规模均居当时国内首位。如：高147米的整体式河床混凝土重力坝；高59米、宽31米的大跨度地下厂房；流速达35~45米每秒高速水流的泄水建筑物；单机容量30万千瓦的双水内冷水轮发电机组；总长1万余米的高压、超高压充油电缆以及330千伏的超高压输变电线路和设备，都是当时的国内之最，代表了中国六、七十年代水电工程建设和机电工业的发展水平。

1958年9月27日，电站枢纽工程破土动工兴建。1969年4月，第一台机组正式发电，1974年12月全部建成。电站工程的勘探由原燃料工业部西北水力发电勘测处（后归入西北勘测设计院）完成，北京勘测设计院设计，刘家峡水力发电工程局（简称刘家峡工程局，水电四局前身）负责整个工程的施工安装。国内一百多家科研、设计、制造单位和生产厂家参与了电站的工程建设。

枢纽工程由拦河大坝、泄水排沙建筑、地下、坝后发电厂房等建筑物组成。大坝全长840米，属一级建筑物。设计正常高水位1735米，防洪标准按千年一遇洪水设计，万年一遇洪水校核。电站装机5台，总容量122.5万千瓦，设计保证出力40万千瓦，年平均发电量57亿千瓦小时。1980年，枢纽工程竣工总体验收，核定电站总出力116万千瓦。整个工程投资6.38亿元。电站的建成，标志着中国人民在根治黄河水害，开发黄河水利资源的伟大事业中迈出了雄伟的一步。

## 第一节 地理环境

### 一、位 置

电站位于甘肃省中部西南，临夏回族自治州（简称临夏州或临夏地区）北部的永靖县境内，地处陇西黄土高原的西北部，是青藏高原与黄土高原的交汇地带。

黄河进入永靖县境后，以独特的“S”形水向，由南朝北，贯穿县境中部。其间，黄河切穿前震旦纪变质岩，形成一条弯曲深切，全长达12公里

刘家峡谷。电站枢纽即座落在峡谷中。以枢纽拦河大坝为界，其下游黄河水流由东向西，出刘家峡谷，而后汇入盐锅峡谷之中。此间沿岸为川塬地带，形成了“黄河向西流，红山白土头”的自然风貌。大坝上游为刘家峡水库，它南濒东乡族自治县，北接永靖县，水库沿永靖与东乡两县的交界线向西南方向延伸，途经临夏县、积石山保安族东乡族撒拉族自治县，由东向西进入青海省民和县境，全长 66.82 公里。距坝址上游 1.5 公里处，有洮河汇入水库；距坝址上游 26 公里处，有大夏河汇入水库，从而形成黄河、洮河、大夏河三河库区。水库总面积 140 平方公里，库容 57 亿立方米。

电厂生活福利区坐落在电站下游约 2 公里黄河右岸的刘家峡镇（小川）。这里也是永靖县政府所在地，是全县政治、经济、文化的中心。国道 213 线兰（州）——临（夏）段公路从这里通过，其中刘（家峡）——兰（州）段公路，自兰州市区经西固岸门口至刘家峡，全长 78 公里；刘（家峡）——临（夏）段，从刘家峡镇经祁家渡口渡过黄河至临夏市，全长 91 公里。电站专用铁路线从兰青铁路八盘峡火车站接轨，经盐锅峡、刘家峡镇，直达电站枢纽，全长 57 公里。在水库坝前，可乘船经水路分别到达炳灵寺石窟、巴米山及塔张家等地。

## 二、地貌、地质、地下水

**地貌** 坝址地段的黄河从南东 130 度方位流来，至坝轴线上游 200 米处，折向南西 260 度方位流出。两岸岩壁陡峭，沟峁相间，右岸距坝轴线上游 150 米处有红柳沟，右坝肩有地质沟，下游 100 米处有大水沟，500 米处有夹泥沟。左岸坝轴线下游 150 米处有水泵沟。黄河出刘家峡谷即进入小川——大川盆地，后进入盐锅峡谷，直抵盐锅峡水电站，全长约 34 公里，盐锅峡水库回水与电站尾水相接。电站上、下游地貌特征为峡谷、盆地相间。

**地质** 坝区位于祁连山褶皱带的南东东端，即处在祁连山地槽与秦岭地槽之间，为一地背斜。坝址位于西域系、河西系沉降带、陇西系旋扭褶皱带三个构造体系的复合部上。坝轴线恰好穿过红柳沟背斜，交角是 20 度。坝址段出露的地层，从老到新，有前震旦系云母石英片岩，夹少量角闪片岩；新第三系红色粘土岩，砂岩和砂砾岩；第四系上更新统和全新统的黄

土类土，冲积、洪积砂砾石层。

**地下水** 主要有三大类：第四系松散沉积岩的孔隙水；第三系红砂岩、砂砾岩的孔隙潜水和承压水；前震旦系结晶片岩的裂隙潜水和裂隙承压水。各含水层间有一定的水力联系。

刘家峡是地震波及区，1958年，经中国科学院有关部门鉴定，坝址区基本地震烈度为7度，1975年，经国家地震部门核定改为8度。

### 三、水文、气候

**水文** 刘家峡水库主要由黄河、右岸支流洮河及大夏河库区三部分组成。黄河库区由刘家峡、永靖川地和寺沟峡谷组成；洮河库区由茅笼峡峡谷和开阔的唐汪川地组成；大夏河库区在汇入口处比较开阔，向上游逐渐缩窄，距入河口15公里处的野狐峡即为库区末端。水库正常蓄水位1735米，库容为57.4亿立方米，其中黄河占94%，洮河占2%，大夏河占4%。水库库容主要由黄河干流的永靖川地形成。

刘家峡库区以上流域面积绝大部分在北纬35度以南，位于青海省境内的高原和山地，高寒多雨，是全黄河流域大面积产流量最高的地区。多年平均流量为866立方米每秒，多年平均来水量273亿立方米。最大年径流量为458.7亿立方米(1976年)，最小年径流量为190.1亿立方米(1969年)。径流的年内分配相对均匀，年际变化不大，是我国少有的径流稳定区之一。每年从11月份开始，径流主要由地下水及上游湖泊补给。翌年3月后，气温逐渐升高，上游融冰化雪，流量稍有增加。进入5月份，开始有较大降雨，流量显著增加。6月份降雨增多，进入汛期。洪水多发生在7、8、9三个月。三个月的径流量约占年径流量的46.8%。10月份来水仍较丰，约占年径流量的12.7%。最小流量发生在1、2月份，最小月平均流量为167立方米每秒(1931年1月)；最大月平均流量为3760立方米每秒(1946年9月)。1981年9月，发生自水文实测以来的最大洪水，全月平均流量为4380立方米每秒。多年的水文统计资料显示，黄河上游曾多次出现过连丰连枯现象。

**水质** 黄河、洮河、大夏河水质均属重碳酸盐钙型水，黄河水矿化度0.4克每升，酸碱度8.19，总硬度11.23。可作为生活和灌溉用水。

**泥沙** 电站坝址处的多年平均水量为273亿立方米，约占黄河总水量

的60%左右。多年平均输沙量为8940万吨,占黄河总沙量的5%左右。其中以洮河临洮以下区域水土流失最为严重,洮河来沙量约占水库全部入库沙量的31%。水库来沙基本上集中在汛期,主要在6月至10月间。其中尤以8月份来沙量为最多。洮河泥沙主要由石英和长石组成,颗粒愈细,石英含量愈少,而长石含量愈多。

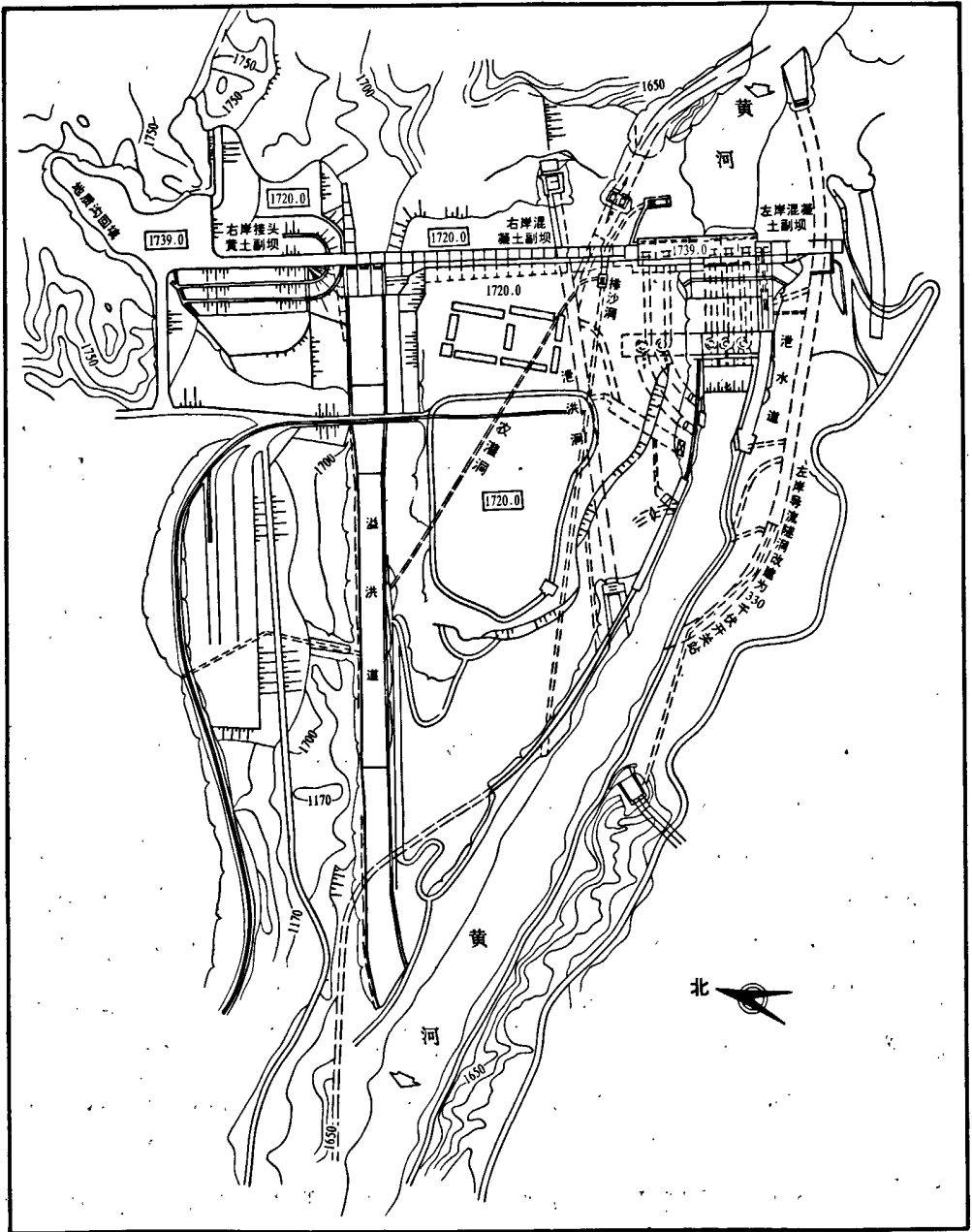
**气候** 电站位于大陆深处,大陆性气候显著,属温带半干旱季风气候。坝区内荒山秃岭,沟壑纵横,植被稀少;气候干燥,相对湿度较低,年平均仅为54%。春季多风,小川地区最大风速为14.3米每秒,风向多为东北。坝区为狭谷地带,受高山阻隔,月平均风速在0.8~1.3米每秒之间。日气温变幅大,据资料记载,历年平均气温为8.5℃,月平均最低气温为一23.1℃,最大日变幅为30.2℃(1942年4月6日),最小日变幅为1.3℃(1933年4月15日)。坝区雨量稀少,年平均降雨量300多毫米,且60%左右集中在7、8、9三个月。

## 第二节 勘测·设计

黄河是中国第二大河,全长5464公里,流域面积75.24万平方公里。从黄河上游龙羊峡至青铜峡河段全长918公里,天然落差1324米,水能蕴藏量1133万千瓦,水力资源丰富,被誉为水电开发中的“富矿”。其中,甘肃境内寺沟峡至黑山峡河道全长482.5公里,天然落差510米,水能蕴藏量466.45万千瓦,占龙(龙羊峡)——青(青铜峡)段的41%。而刘家峡以上的黄河流域面积,大部分位于北纬35度以南,高寒多雨,是全黄河大面积产流量最高的地区。且电站枢纽地处深沟峡谷之中,具有较高的水能开发、利用价值。为开发、利用其丰富的水力资源,在电站的勘探、规划、设计中,就水能利用、工程地质、水文泥沙、库区淹没、枢纽布置、防洪、灌溉及综合利用等方面做了大量工作。1981年,刘家峡水电站工程设计荣获国家优秀设计奖。

刘家峡水电站平面布置见图1—2—1。

图 1—2—1 刘家峡水电站平面布置图



## 一、勘 测

电站的勘测最早始于民国 34 年(公元 1945 年)。抗日战争期间,地处大西北腹地的兰州,是拟议中的工业中心,电力的供应将要着眼于开发黄河干流及其各大支流的水力资源。国民政府经济部资源委员会所属水力发电勘测总队与甘肃水利林牧公司合作,曾对黄河刘家峡、朱喇嘛峡(今盐锅峡)坝址进行过查勘。1946 年至 1948 年间,西北水电勘测处进行刘家峡 12 公里峡谷的地形测量及小川水位的观测。

中华人民共和国成立后,国家对黄河流域进行了大规模的勘测和规划研究。1952 年 8 月,由燃料工业部兰州水力发电勘测处组成的测量队和钻探队在刘家峡及兰州上、下游河段进行了查勘和地质勘测。至 1953 年底,在刘家峡、苏州崖坝址河段进行钻探、测量,取得冬季河床冰层覆盖厚度、河床峡谷自然地理及径流水力资源资料,测绘有 1:5000 红柳沟地形图和 1:200 刘家峡坝址地形图,为黄河综合利用规划委员会编制《黄河综合利用规划技术经济报告》提供了资料。

1955 年 7 月,第一届全国人民代表大会第二次会议审议通过《黄河综合利用规划技术经济报告》,刘家峡水电站被列为第一期开发工程之一。与此同时,由燃料工业部兰州水力发电勘测处全面开始枢纽工程初步设计阶段的工程地质勘探、地形测量等工作。至 1956 年,完成 266 公里纵断面,105 条横断面的测量和地质勘探,并于同年 8 月提交红柳沟、苏州崖、洮河口和马六沟四个比较坝址的工程地质资料。1958 年 6 月,完成枢纽初步设计阶段的工程地质报告,基本摸清坝址区的主要地质构造,确定了刘家峡(红柳沟)坝址地段在区域地质上属稳定地块,岩石为前震旦纪云母石英片岩夹少量角闪片岩。经物理、化学试验分析,岩性致密坚硬,微风化岩石的湿抗压强度在 98 兆帕以上。此次勘探还查明了红柳沟坝址段存在的三个重大地质问题:

1、分布于河床左侧的顺河向  $F_{69}$  大断层,断层破碎带宽度为 0.2~3 米,大部分宽度 2 米左右,上游窄下游宽,充填碎屑、角砾岩和少量粘土,强度较低。

2、左岸坝肩范围内(高程 1610~1720 米)有 18 条层间构造挤压破碎带,其一般厚度为 2~15 厘米,个别达 40 厘米,填充物为岩屑、云母片、

绿泥石、阳起石及少量粘土、方解石。

3、库区苏州崖塌滑体，位于坝址上游约 300~500 米，体积约 85 万立方米。

1964 年至 1965 年 11 月，进行枢纽工程技术设计阶段的地质勘探工作，并完成该阶段的工程地质报告。

枢纽工程的地质勘探历时三年，勘测人员进行了地质剖面测绘和水上钻探。采用物探新技术进行坝址和水库的地质勘探，取得了丰硕的成果。截止 1965 年，完成地质勘测及各类试验见表 1—2—1。

在水文泥沙测验方面，搜集整编黄河流域干流循化、贵德、小川、上迳、兰州、包头、陕县等水文站，大夏河冯家台站、洮河沟门村、李家村站，湟水河民和站以及大通河的享堂站自建站至 1963 年的水文泥沙资料。后延长到 1972 年，最长达 56 年的连续资料。洪水调查追溯至 1904 年。经过水文、地质勘探各坝址具备修筑高坝的地质条件。

## 二、设计

电站的设计任务由北京勘测设计院承担，水力、结构等试验主要由水利水电科学研究院承担，铁道部兰州设计院承担铁路专用线的勘测、设计，甘肃省交通厅承担公路专用线的设计，哈尔滨电机厂设计、制造水轮发电机组的全套设备。

1956 年 3 月，开始进行枢纽工程的初步设计，至 1958 年 6 月完成，7 月经水电部审定，于 1964 年 3 月补发了初步设计审批文件。1964 年 10 月，水电部会同有关单位在刘家峡电站现场召开专门会议，重点审查、研究认为影响工程建设的防空安全、泥沙淤积和工程地质三个关键问题。此后，北京勘测设计院的广大设计人员，到刘家峡工地现场进行“三结合”（领导干部、技术人员、工人）设计，按照会议审议的结论，开展技术设计工作，于 1965 年底完成技术设计文件。经水电部 1966 年 3 月审查批复后，编制施工详图。1966 年 6 月，“文化大革命”开始后，刘家峡工地的广大设计人员，开展“设计革命”，对已批准的技术设计文件做了部分修改，并经水电部水利水电建设总局同意，但未发文。此后，所有施工详图及设计均按上述修改原则编制。电站的全部施工详图于 1969 年底基本完成。



完成主要地质勘探工作量汇总表

表 1-2-1

序号	工作项目	工 作 量				
		比例尺	单位	坝址区	水库区	建筑材料
1	综合性工程地质测绘	1:50000	平方公里		280	
2	工程地质测绘	1:10000	平方公里		0.40	
3	工程地质测绘	1:2000	平方公里	2.94		
4	工程地质测绘	1:1000	平方公里	1.52		
5	水工建筑物地质剖面	1:1000	公里	2.02		
6	水工建筑物地质剖面	1:500	公里	0.22		
7	第二水文地质剖面	1:1000	公里	1.44		
8	第三、五水文地质剖面	1:10000	公里	15.0		
9	岩石物理力学试验		组	42		
10	地样物理力学试验		组	68		
11	破碎带物理力学试验		组	52		
12	岩石化学分析		组	4		
13	破碎带可溶盐含量分析		组	18		
14	岩石/混凝土野外剪力试验		组	13		
15	岩石野外弹性模量试验		组	21		
16	卵砾石物理性质试验		组			144
17	砂物理性质试验		组			243
18	建筑材料场地工程地质测绘	1:5000	平方公里			1.46
19	建筑材料地质剖面	1:2000	平方公里			1.68
20	建筑材料地质剖面	1:2000	公里			17.8
21	塌岸剖面	1:5000	公里		24.70	
22	机钻孔		米	9534.70		
23	土钻孔		米	656.30		
24	平洞		米	934.80		
25	坑槽		立方米	760		

### 1、经济、动能和综合利用规划

**开发任务** 1958年,初步设计提出:(1)满足兰州、西宁地区日益增长的电力需要。(2)调节洪水,减轻兰州市区的洪水威胁。(3)提供兰州至包头间宁夏及内蒙古沿黄河广大灌区共105.33万公顷农田灌溉,年用水量85亿立方米,供水保证率80%。(4)维持下游银川至清水河段共长830公里的航运,每年通航期为4至11月份,通航流量400立方米每秒,持续保证率为90%。(5)供给兰州、靖远、包头等下游各城市工矿企业及居民用水,各月平均需水19立方米每秒,每年需6亿立方米,保证率100%。水电部1964年3月在初步设计审批意见中,明确指出“刘家峡水电站的主要任务为满足发电、防洪及工业用水的要求,除此以外,应充分考虑下游灌溉用水的要求”。

**电力** 经初步设计及技术设计阶段的反复论证,电站总装机容量确定为122.5万千瓦,保证出力40万千瓦,多年平均发电量57亿千瓦时。供电范围包括兰州、西宁、陕西关中三个地区,预计至1977年兰州(地区)系统最大负荷100~210万千瓦。设计水平年分别为1972年和1977年。

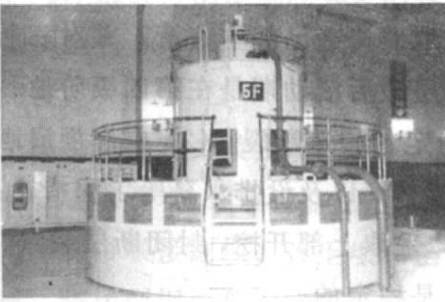
**防洪** 大坝防洪采用千年一遇洪水设计,万年一遇洪水校核,万年一遇洪水不加保证值。在遇百年一遇洪水时,水库进行调洪,控制泄量,使兰州市过流不超过6500立方米每秒。遇千年一遇洪水时,为保证下游盐锅峡电站枢纽安全,控制泄量7500立方米每秒。防洪限制水位1725.8米。

**防凌** 每年3月,刘家峡下游宁夏、内蒙古长约700公里河道的解冻造成凌汛。为此,刘家峡在开河期(一般为3月5日~20日)的半个月内,控制下泄流量不大于500立方米每秒。

**正常蓄水位及水库工作深度** 1958年初步设计中,选择海拔1730、1735、1740三个正常蓄水位比较方案。遵照周恩来总理关于以不淹到炳灵寺石窟为准的指示,综合能量指标,淹没损失,左右岸地质情况,炳灵寺石窟防护及与上游规划中的寺沟峡电站梯级衔接等因素,经水电部审批,最终选定水库正常蓄水位为1735米。水库工作深度在1958年初步设计时推荐为41米。经水电部审批基本同意。1965年,又经技术、经济综合论证,最终确定为41米,即水库死水位定为1694米。

**装机容量和机组机型** 在初步设计中及1964年工程复工前,经反复比

较、论证，考虑中国水电事业和机械工业的发展前景，推荐采用5台单机容量20万千瓦机组，总装机容量100万千瓦。这在50年代是国内最大单机和装机容量。在1965年补充技术设计阶段，又进行了单机容量与总装机容量的论证、复核，经国务院批准，采用哈尔滨电机厂推荐的HL001—LJ—550型水轮机，单机容量22.5万千瓦。1967年3月，由哈尔滨电机厂提出，后经国家经委、计委、科委及第一机械工业部同意，刘家峡水电站5号机组采用双水内冷新技术，将原设计发电机空气冷却机型改为双水内冷机型，



30万千瓦的双水内冷式发电机

HL001型水轮机改为HL008型，其名义直径、安装高程均不变动，使单机容量提高到30万千瓦。1970年8月，哈尔滨电机厂采用切割转轮叶片出水边的办法，又将3号水轮机的出力增加到25万千瓦。至此，电站装机5台，单机容量分别为3台22.5万千瓦，一台25万千瓦，一台30万千瓦，总装机容量

122.5万千瓦（详见第二章第一节）。

## 2、枢纽总体布置

**坝址选定** 1956年8月，勘测设计单位向“国家选坝委员会”提交了红柳沟、苏州崖、洮河口、马六沟（红柳沟坝址上游4公里处）4个坝址的资料报告。1956年9月，由燃料工业部、甘肃省人民委员会等有关单位组成的刘家峡选坝委员会（国家选坝委员会）对上述四个坝址进行技术、经济及工程的综合比较论证。认为马六沟坝址地形，地质条件可以



洮河口坝址钻采

建高坝，但不能利用洮河水量，对发电、灌溉、防洪及综合利用不利；苏州崖坝址在发电、灌溉、防洪及综合利用方面可以满足要求，但其地质条件相对较差，坝址顺河断层多，两岸岩石不很稳定，并且河谷较宽，工程量较大；洮河口坝址开挖工程量较大，附近河谷陡峻，出渣困难，并且距离红柳台、小川两个施工场地较远，在施工条件、对外交通及厂房布置等方面不利。1958年初，电力部邀请30多名国内及前苏联专家对上述四个坝址，尤其是红柳沟、马六沟坝址作了进一步的比较、论证。最后确定，红柳沟坝址为最终坝址。1964年，水电部在刘家峡现场组织了一次专门地质审查和鉴定会，再次肯定红柳沟坝址区地质构造已基本查清。并对三个主要地质问题作出结论。(1) 顺河 $F_{69}$ 大断层最后活动期是在第四级阶地形成之前，距今至少是15万年，属于比较稳定的构造断裂。(2) 左岸坝肩地质构造已经查明，采用深挖、深帷幕、防渗体，以及设排水幕等工程措施后，坝肩岩体应是稳定的。(3) 苏州崖塌滑体采取上部开挖，封闭断层裂隙，进行地表排水等措施，当在水库蓄水后应是稳定的。

**坝型与坝轴线** 1957年5月，燃料工业部、水电建设总局与北京勘测设计院及前苏联专家组经过比较、论证，综合考虑红柳沟坝址地形地质条件、枢纽建筑物的协调以及防空等因素，确定坝型为重力坝。坝轴线为一一直线，位于34号地质剖面线下游5米，方位 $NW347^{\circ}20'$ 。

**枢纽布置** 枢纽主要由挡水建筑物、泄水排沙建筑物，引水发电建筑物及电力生产厂房四部分组成。

**挡水建筑物** 包括河床混凝土重力坝（以下简称主坝），左、右岸<sup>①</sup>混凝土副坝及右岸黄土副坝接头〔包括混凝土联接副坝及土石混合坝（以下简称黄土坝）〕。挡水前沿全长840米，为一级建筑物。坝顶高程1739米，坝顶上游面设实体混凝土防浪墙，高1.3米。主坝按单片抗滑稳定控制坝体断面，同时按整体作用进行校核。抗滑摩擦系数为0.75~0.8；抗滑稳定安全系数（纯摩）在非常运行情况下应大于1.0。

主坝为直线型整体式重力坝。地震设防烈度9度。坝体断面（坝形）在1966年修改初步设计后，确定迎水面为坝顶铅直向下至1680米高程，以下

<sup>①</sup> 左右岸为专业用语。面向下游，左侧为左岸，右侧为右岸。

为 1:0.1 坡面至 1625 米高程。下游坝坡为 1:0.65 从坝顶至 1680 米高程, 1:0.55 坡面至 1622.8 米高程。

左右岸副坝均为混凝土重力坝, 最大坝高分别为 27.7 米及 46 米。地震设防烈度 8 度。坝形为上游面铅直, 下游面坡度 1:0.7。左岸混凝土副坝全长 51 米, 与岸边良好的基础相连。右岸混凝土副坝全长 300 米, 其右侧与岸边溢洪道相接。

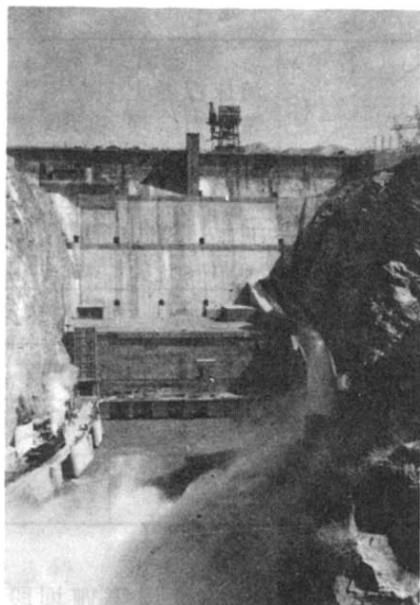
溢洪道以右为黄土坝, 其坝型为黄土宽心墙堆石坝。地震设防烈度 8.5 度。黄土副坝由联接副坝、黄土坝和挡水墙组成。联接副坝为重力式, 长 69.5 米, 最大坝高 54 米。联接副坝右端 22.5 米长, 插入黄土坝内。黄土坝最大坝高 45

米。上游坝坡 1:2、1:2.25~1:2.5; 下游坝坡为 1:2.0~1:2.25。黄土坝用裹头方式与联接副坝相接, 右端插入地质沟内的卵石层。上游挡水墙为重力式, 最大高度 37 米, 全长 80 米; 下游挡水墙为重力式, 墙背紧靠变质岩, 最大高度 22.8 米, 全长 60 米。

挡水建筑整个坝顶贯通, 左端与左岸上坝公路相连, 右端与刘(家峡)—兰(州)段公路相接。见表 1—2—2。

**泄水排沙建筑物** 由溢洪道、泄水道、泄洪洞和排沙洞四大建筑物组成。

溢洪道布置在右岸台地的鞍部地带, 是枢纽中泄量最大的泄洪建筑物。首部溢流堰前沿挡水宽度 48 米, 有 3 个 10×8.5 米(宽×高)孔口。其左侧为右岸混凝土副坝, 右侧为联接副坝及黄土副坝。溢洪道出口与黄河斜交, 是控制水库水位进行调洪的主要设施。溢洪道孔口控制 1715 米~1735 米高程间 27 亿立方米库容。当需要从高水位放空水库, 降低库水位时, 按下游防洪限制泄量 4540 立方米每秒调洪, 可首先开启溢洪道三孔闸门泄流。



主 坝

挡水建筑物特性表

表 1—2—2

单位：米

名称 项目	河床混凝土 重力坝	左岸混凝土 副坝(重力式)	右岸混凝土 副坝(重力式)	右岸黄土 副坝	溢流堰
地基特性	云母石英 片岩	云母石英 片岩	云母石英 片岩	云母石英片 岩,红砂岩及 砂砾石层	云母石英 片岩
坝(堰)顶长度	204	51	300	236	48
最大坝(堰)高	147	27.7	46	45	46
坝(堰)项高程	1739	1739	1739	1739	1715
备注				另有地质沟内 接头长 205	

泄水道布置在主坝第Ⅷ坝段的底部,是枢纽中进水口高程最低的泄水排沙建筑之一。进口为2孔3×8米的深孔,出口经坝后明渠,将水流泄入下游尾水河床。作为正常泄洪建筑物,在汛期可宣泄各种频率的洪水。泄水道作为主要的排沙建筑物,在汛期除泄洪外,可经常短时间开启排沙,能有效排除机组进水口前的淤沙,减少泥沙对水轮机的磨损。根据防空需要,与其他泄水建筑一起泄洪,可在较短时间内将水库水位降低至安全高程。另外,在水库蓄水初期,可调节下游灌溉用水量。

泄洪洞是利用工程施工期间的右岸导流隧洞改建而成。进水口高程比泄水道高10米。进水口设在右岸混凝土副坝上游75米处。出口位于右岸下游进厂公路、铁路桥下。泄洪洞与溢洪道、泄水道一起共同宣泄各种频率洪水,可有效地放空水库,也是降低库水位的主要泄洪设施。在宣泄洪水时,可同时排除部分泥沙,减少库内淤积。

排沙洞布置在右岸地下。进水口设在1号、2号机组进水口上游,距坝轴线约50米处;出口位于下游右岸进厂公路中段。主要任务是排泄1号、2号机组进水口前的水草和淤沙。

泄水排沙建筑物在1960年以前的初步设计中,仅有一个右岸岸边五孔溢洪道。1960年以后,按照水电部指示精神,设计中注重排沙及防空的要

求，研究在枢纽中增设大型深孔式泄水排沙建筑物。经过水力试验及施工方案比较，放弃了布置不顺畅，水流流态复杂的左岸泄洪隧洞方案，最终决定在主坝第Ⅷ坝段中设坝内深孔泄水道。1964年工程复工后，为提高导流标准，实现全年施工，决定增加右岸导流隧洞，后又决定利用该导流隧洞改建为深孔泄洪洞，在运行中和左岸泄水道互为补充和备用。1966年3月，水电部在电站技术设计的审批意见中提出：“由于在多泥沙河流上修建高水头水电站尚缺乏运行经验，经研究确定在主坝第Ⅳ坝段上设置排沙孔。排沙孔的布置，应尽可能有利于1号及2号机组进水口的冲淤”。经过方案比较，最后确定在1、2号机组进水口前右岸坡1665米高程新开排沙洞的方案。1966年6月，修改技术设计时，将右岸岸边溢洪道由5孔减为3孔。各泄水建筑物特性见表1—2—3。

泄洪排沙建筑物及设备特性表

表 1—2—3

名称	项 目	单 位	数 量	特性与方式
	地基特性			云母石英片岩
	溢流堰顶高程	米	1715.0	
	渠道长度	米	875	
右岸	渠道宽度	米	由42渐变至30	
岸	孔口数量	孔	3	
边	孔口断面（单孔）	平方米	10×8.5	
	闸门形式及数量		3扇 10×8.5	平板闸门
溢	起闭机型式及数量	吨	3套 2×100	固定卷扬机
洪	设计泄洪量 (p=0.1%)	立方米/秒	3785	
道	校核泄洪量 (p=0.01%)	立方米/秒	4260	
	渠道内最大流速	米/秒	约 30	
	渠道内最大单宽流量	立方米/秒	142	
	消能方式			斜型鼻坎挑流

续 表

名称	项 目	单 位	数 量	特性与方式
泄 洪 隧 洞	进口底槛高程	米	1675.0	弧形闸门 固定式启闭机       扭曲型鼻坎挑流
	孔口尺寸	平方米	8×9.5	
	洞内最大流速	米/秒	约 45	
	洞身断面：斜段	平方米	8×12.9	
	平段	平方米	13×13.5	
	长 度	米	529.5	
	进口工作闸门	平方米	8×9.5	
	起闭机	吨	2×300	
	设计泄洪量（坝前水位1735米）	立方米/秒	2140	
	校核泄洪量（坝前水位1738米）	立方米/秒	2200	
坝 内 泄 水 道	进口底槛高程	米	1665.0	平板定轮闸门 油压启闭机       连续式鼻坎挑流
	孔口断面	平方米	2孔 3×8	
	长度	米	241	
	坝外渠道宽	米	8	
	工作闸门	平方米	2扇 3×8	
	启闭机	吨	600	
	设计泄洪量（坝前水位1735米）	立方米/秒	1488	
	校核泄洪量（坝前水位1735米）	立方米/秒	1524	
	最大单宽流量	立方米/秒	190	
	渠道内最大流速	米/秒	约 35	
消能方式				



续表

名称	项 目	单 位	数 量	特性与方式
排 沙 隧 洞	进口底槛高程	米	1665.0	弧形闸门
	孔口断面	平方米	3.6×3.0	
	长度	米	约 675.5	
	工作闸门	平方米	2.0×1.8	
	启闭机	吨	2台 1×300	平底面流
	最大泄流量（坝前水位1735米）	立方米/秒	105	
	消能方式			

引水发电建筑物 电站引水发电采用单元引水的形式，所有引水道都垂直于坝轴线和机组中心线。进水口设于主坝迎水面，底槛高程 1680 米。进口拦污栅采用平面连续式，以主坝第 I 坝段延续至第 VI 坝段。拦污栅设两道栅槽，在 1736 米高程平台布设清污机，并由坝顶门机的副钩起吊拦污栅清污。

机组进水口工作闸门为 7×8 米平板定轮门，由 300/450 吨快速油压启闭机操作。

各机组的高压引水钢管道内径均为 7 米。坝后机组（3、4、5 号机）的引水钢管穿过坝体中心，坡度 55 度，进口采用钢板衬砌。地下机组（1、2 号机）引水洞在变质岩中挖成，坡度 46 度，洞内用钢板充填，钢板与岩石间为混凝土和钢筋混凝土衬砌，其厚度 1.0~1.5 米。

坝后机组尾水通过尾水钢管直泄河床。共用一扇 6.5×6.5 米平板检修闸门。地下机组尾水经各自的无压尾水隧洞泄至河床，尾水洞出口断面为 10.5×16.5 米方圆断面。地下机组各有一扇 12.2×15.5 米拱形检修闸门，地下和坝后机组的尾水门启闭共用一台 80 吨尾水门机操作。

厂房 电站厂房位于主坝下游，与坝轴线平行，为国内第一个坝后、地下混合式厂房。厂房内从右至左，“一”字型排开，共装有五台水轮发电机组。其中地下厂房 1、2 号机装机容量各为 22.5 万千瓦，坝后 3 号机为 25 万千瓦，4 号机为 22.5 万千瓦，5 号机为 30 万千瓦。

第一章 工程建设

地下厂房内的机组间距 23 米，坝后为 21 米。安装场设于地下与坝后厂房之间，长度 38 米。中央控制室和主要副厂房设于地下厂房的右端，厂房全长 169.8 米。其中地下厂房 86.1 米，坝后厂房 83.7 米。

电站水轮机安装高程 1615.5 米，发电机层地面高程 1631 米，与安装间、进厂公路及铁路专用线轨顶齐平。主厂房设有两台 400/80/10 吨的桥式吊车，供机组安装检修用。

地下厂房在右岸岩壁内，净宽 23.9 米，最大高度约 59 米，是国内跨度最大的地下建筑之一；坝后厂房宽 23 米，高约 54 米。地下主变洞及地下 220 千伏开关站则深埋右岸岩壁的底部。5 号 30 万千瓦机组与联络变压器相接。联络变压器安置在泄水道底部，上有 7~8 米厚的钢筋混凝土覆盖。330 千伏开关站设在原左岸导流隧洞内。引水发电系统特性见表 1—2—4。

引水发电建筑物及设备特性表

表 1—2—4

名称	项 目	单 位	型式及特性	数 量	备 注
机组进 水口	进水口底槛高程	米	坝面进水口	1680.0	
	工作闸门	平方米	平板工作闸门	7×8	
	启闭机	吨	油压启闭机	300/450	
坝内钢 管道	直径	米	钢管道为	7.0	钢管材料为 16 锰及 15 锰钒低合金 钢
	长度	米	坝内埋藏式	127.26	
	最大流量	立方米/秒		258~348	
	最大流速	米/秒		6.5~9.1	
	衬砌厚度	毫米	钢板衬砌	14~34	
地下压 力引水 隧洞	直径	米	钢管道为岩石内	7.0	钢管材料为 16 锰及 15 锰钒低合金 钢。钢板与 岩石间为混 凝土衬砌， 厚 1.0 ~ 1.5 米
	长度	米	埋藏式	122.917	
	最大流量	立方米/秒		258	
	最大流速	米/秒		6.5	
	衬砌厚度	毫米	钢板衬砌	14~34	

续表

名称	项 目	单 位	型式及特性	数 量	备 注
尾 水 隧 洞	出口段断面	平方米		10.5×16.5	
	长度：1号尾水隧洞	米	无压式	65.84	
	2号尾水隧洞	米		24.23	
	最大流速	米/秒		约 2.5	
	衬砌		钢筋混凝土		
主 厂 房	长度	米	坝后、地下混合式	169.8	
	宽度：地下	米		23.9	
	坝后	米		23.0	
开 关 站	地下220千伏开关站面积	平方米		约 1300	
	坝后副厂房 220 开关站面积	平方米		约 2150	
	330 千伏开关站面积	平方米		约 3000	
尾 水 闸 门 及 启 闭 机	地下	平方米	拱形闸门	12.2×15.5	
	坝后	平方米	平板闸门	6.5×6.5	
	地下、坝后	吨	移动门式启闭机	2×40	地下与坝后 共用

### 3、电气主结线和主要机电设备

在技术设计阶段曾对电气主结线作专题论证。1965年6月15日，由水电部批准的主结线方案为：发电机与变压器成单元连接；电站用220千伏和330千伏两级电压送电。220千伏采用“一倍半”结线，布置于右岸1720米高程的平台上。330千伏开关站采用站外方案，布置在大坝下游10公里处的大湾沟内。220千伏七回出线，其中有两回送电到330千伏开关站。330千伏两回出线。1966年，根据水电部提高防空标准的指示，在设计中将配电装置全部“下地入洞”。为便于地下洞内布置，将主结线作了相应的改变。220千伏采用双联四角形结线，330千伏采用四角形结线。五台发电机与变

压器仍采用单元连接。其中四台机组接入 220 千伏系统，一台机组接入 330 千伏系统。220 千伏四回出线，两回出线到兰州；两回出线到连城地区，其中一回经连城延伸至西宁。330 千伏两回出线，一回经天水秦安变电所至陕西关中汤峪变电所；另一回备用。1970 年 5 月 12 日，在水电部给第四工程局的复文中决定，电站只能考虑到陕西关中一回 330 千伏线路，另一回不再预留。因此，330 千伏结线由四角形结线改为三角形结线。

厂用电结线采用每台发电机带一台 1800 千伏安的厂用变压器，第六台 1800 千伏安的变压器接在外来电源上。在厂内安置的厂用变压器，一律采用防火干式变压器。

配电设备按照 1980 年计算水平年的短路电流计算成果进行选择。330 千伏系统电气设备，按制造厂实际能达到的空气断路器的短路容量来选择。

电站在国内首次采用 220 千伏和 330 千伏敞开式组合电器、磁吹式避雷器、电容式电压互感器、高压充油电缆、发电机大电流封闭母线等新型设备。在电气绝缘配合中，220 千伏电压等级依照国标 GB311—64 作为依据。330 千伏电压等级尚未列入国家标准，设备绝缘水平按 1964 年水电部与第一机械工业部协商意见确定。

刘家峡水电站是国内第一个大容量、超高压、地下坝后混合式水电站。国内的许多制造厂家为电站专门设计制造了适合其特点的机电设备。主要机电设备特性见表 1—2—5。

在电气中央控制系统设计中，1966 年初，经过对当时国内几个主要水电站的调查，综合“弱电选线集中控制”与单独操作台控制两种方式的优点，确定电站采用控制台——信号返回屏、座标信号（或一对一信号）的型式，以“LWXI”型强电小型万能转换开关为主要操作元件的直接操作的新的控制方式，即“强电小型集中控制”。LWXI 强电小型万能转换开关作为电站控制方式的主要元件之一，经黑龙江省阿城继电器厂研制后由辽宁省辽阳低压开关厂正式生产。

主要机电设备特性表

表 1—2—5

设备	项 目	单 位	参 数	数 量	型 号	备 注
水 轮 机	单机容量	万千瓦	22.5	3 台	HL001—LJ—550	3 号机 5 号机
		万千瓦	25.0	1 台	HL001A—LJ—550	
		万千瓦	30.0	1 台	HL008—LJ—550	
	转轮直径	米	5.50			
	转速	转/分	125			
	安装高程	米	1615.5			
	最大工作水头	米	114.0			
	最小工作水头	米	70.0			
	设计水头	米	100.0			
	单机过水能力	立方米/秒	258~348			
发 电 机	单机容量	万千瓦安	25.7	4 台	TS—1260/200—48	5 号机  5 号机
		万千瓦安	34.3	1 台	TSS—1260/160—48	
	功率因数		0.875			
	额定电压	千伏	15.75			
		千伏	18.0			
主 变 压 器	220 千伏主变容量	万千瓦安	26.0	4 台	SSP—260000/220	高压电缆 出线
	330 千伏主变容量	万千瓦安	36.0	1 台	SSP—360000/330	
	联络变压器容量	万千瓦安	36/36/7	1 台	OSSPSZ—360000/330	
输 电 线 路	220 千伏：					
	刘家峡—兰州线	回		2		
	刘家峡—西宁线	回		1		
	刘家峡—连城线	回		1		
	330 千伏：					
刘家峡—关中—西安线	回		1			
	距离	公里	534			
厂内 桥式 起重 机	容量	吨	400/80/10	2 台		跨距 21 米

在电站机组励磁系统设计中，专门成立由哈尔滨电机厂、清华大学、第一机械工业部电器科学研究所、水电部电力科学研究所、北京勘测设计院等单位组成的“刘家峡机组励磁联合工作组”，围绕着电力系统对刘家峡提出的“为了适应重负荷长输电线路稳定的需要，对于励磁系统应采用高顶值和快速反应的励磁系统”的要求，进行调查研究。最后选定励磁方式为带可控硅自动励磁调节器的他励式电机励磁。由于采用高顶值的电机励磁系统，当时国内所有类型的灭磁开关达不到要求。沈阳低压开关厂经过研究、试验，于1969年试制成功具有独特风格的发电机灭磁开关，经过改进，满足了刘家峡机组技术要求，该开关定型为DM<sub>2</sub>型系列。

电站机组保护在国内首次采用全套晶体管保护装置。1966年，由阿城继电器厂、电力科学研究所和北京勘测设计院等单位组成“刘家峡机组保护联合工作组”，对晶体管保护方案和装置开展试验、研究。最后，确定机组保护装置，为发电机——变压器组单元纵差、发电机横差、负序和正序后备保护、定子和转子一点接地保护、励磁消失、过电压保护以及轻、重瓦斯保护等八项。

机组操作控制设计首次采用DT—150型电子管式电液调速器（1—4号机）和JDT—150型晶体管式电液调速器（5号机）。并设计装备有巡回检测、遥远测量、水位遥测等自动化远动装置。

电站通讯系统设计，以电力载波通讯作为主要通信方式与调度所和各变电站进行电话联系。增设微波中继通信作为电站与“陕（西）、甘（肃）、青（海）、宁（夏）四省区联合调度所”间的第二种通信方式。采用120门纵横制自动电话交换机，40门调度通信台，作为电站的行政和调度通信设备。厂内配线采用综合通信网络。

### 第三节 工程施工

1955年7月，开始电站建设的筹备工作。随后组建施工队伍，整个枢纽工程由刘家峡水力发电工程局（1969年12月更名为水利电力部第四工程局，简称“水电四局”）负责施工。1957年，工程被列入国家基本建设计

划。同年，开始施工前期的各项准备工作。

1958年9月27日，刘家峡、盐锅峡两地同时举行开工典礼。千眼爆破声震山岳，宣告枢纽工程正式破土动工。1960年1月1日，实现黄河刘家峡截流。1961~1963年，国民经济调整，工程停工缓建。1964年工程复工。复工后将工程停工前浇筑的13.4万立方米质量不合格的混凝土全部炸除。为提高导流标准，使大坝全年施工，决定增加开挖右岸导流隧洞。与此同时，实施施工准备工程，并相继于1966年上半年完成。

1965年10月，开始大坝基础及基坑开挖。1966年4月20日，浇筑大坝第一块混凝土。1967年10月，水库第一次蓄水。由于左岸导流隧洞闸门未下到底，又被迫将水库放空。1968年10月15日，水库第二次蓄水成功。1969年4月1日，第一台机组（1号机）正式并网发电，至1974年12月18日，五台机组全部安装完毕，投产发电，枢纽工程基本建成。

整个工程建设中，准备工程工期四年，其中停工前三年，复工后一年；四年工程施工；五年结尾工程。历时十三载。共完成土、石方挖填1895万立方米；混凝土浇筑182万立方米；机电设备安装2.1687万吨；金属结构安装6497吨。工程施工所需建设物资运输总量约100万吨。按水电四局1973年底“竣工决算”统计，工程总投资6.35亿元，总造价5.11亿元；单位千瓦投资518元，单位千瓦造价418元。（详见第五节竣工验收）主要施工特性见表1—3—1。

主要施工特性表

表1—3—1

序号	名称	单位	数量	备注
1	工程总量			根据水电四局统计
	(1) 土石方（开挖回填）	万立方米	1895	
	其中暗挖石方	万立方米	68	
	(2) 混凝土及钢筋混凝土	万立方米	182	
	(3) 机电设备安装	吨	21687	
	(4) 金属结构安装	吨	6497	

续表

序号	名称	单位	数量	备注
2	主体工程量			根据水电四局统计
	(1) 土方 (开挖回填)	万立方米	521.6	
	(2) 石方 (包括暗挖)	万立方米	325.8	
	(3) 混凝土和钢筋混凝土	万立方米	155.3	
3	外来材料			
	木材	立方米	124100	
	水泥	吨	482400	
	钢材钢筋	吨	55160	
4	劳动力			
	历年平均人数	人	8268	
	最高峰工人数	人	15429	
5	施工强度			1966年 1966年10月
	地下厂房洞挖最高月产量	立方米	15179	
	主坝混凝土浇筑最高月产量	立方米	52200	
	主坝混凝土浇筑最高日产量	立方米	3141	
	缆机每小时最高吊运混凝土量	立方米	120	
6	施工临时房屋	平方米	373200	
	其中生产性房屋	平方米	93700	
7	永久性房屋	平方米	25360	
8	大型施工机械			实际装机2台
	平移式起重机	台	2台20吨	
	辐射式起重机	台	3台20吨	
	塔式起重机	台	1台25吨	
9	施工期限			1964年 复工 1969年4月 第一台机组发电 1974年底 5台机安装完



## 一、施工准备

**交通运输** 1957年3月,甘肃省交通厅负责设计并施工修筑刘家峡到兰州的公路专用线〔国道213线刘(家峡)——兰(州)段〕,Ⅳ级公路、沥青路面。从兰州西固宣家沟口到小川,全长49公里。1958年5月,基本建成通车。同年5月,刘家峡铁路专用线工程正式开工。铁路专线从八盘峡至盐锅峡段为Ⅰ级专用线,盐锅峡至刘家峡段为Ⅱ级专用线。从兰——青铁路八盘峡车站接轨,经盐锅峡、大川、古城、小川到达电站厂房安装间,全长约57公里(其中支线铁路约14公里)。该工程由西宁铁路局第二工程处负责施工,于1966年建成通车。

枢纽工程施工期间对外交通以铁路为主,公路为辅。对外运输量约70%由铁路承担,30%公路承担。电站建成后,公路和铁路专用线成为永久性交通线路。

施工场区内,为便于土石方开挖、填筑、混凝土场内搬运,修筑12条短途运输公路,共计约32公里,其中临时公路10公里。左、右岸上坝公路于1958年修建,1965年10月拓宽。场区内铁路分为上线与下线。上线铁路由古城至坝头,长5.9公里,于1966年第三季度建成通车;下线铁路由古城到厂房,全长约6公里,牵引定数1050吨,小川拱桥至厂房段为平坡卧轨,1965年9月通车。电站工程建成后,场内下线铁路与右岸坝下公路一体作为永久性进厂线路,成为电站主要的对外交通运输线。

**砂石料及混凝土系统** 施工混凝土砂、砾石原料主要来自小川四级台地、大盐沟、大湾沟三处,大湾沟料场为采砂场。工程开挖出的土石堆碴场地选择在坝址下游河岸岸边。

混凝土系统分左岸桥头和右岸坝头两个系统。桥头混凝土系统担负混凝土生产约10万立方米,其余172万立方米由坝头1720米高程平台混凝土系统供应。坝头混凝土系统设置前苏联制造的双组4×2400及法国制造L—900混凝土拌和楼各一座。砂石料及混凝土系统于1965年第四季度建成投产。

由于坝址两岸陡峻,交通运输困难,故设置20吨辐射式缆机2台,20吨平移式缆机2台及6立方米容量的混凝土吊罐,用以浇筑主坝及坝后厂

房，兼做金属结构、钢筋、模板等吊装。缆车设施至 1966 年上半年全部安装就位。

**施工辅助系统** 为供给大坝混凝土一期、二期冷却用水及混凝土拌和用水（要求水温  $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ ），在右岸 1720 米高程平台设置一座冷冻厂，装机容量为 550 万大卡/小时（23.03 太焦/小时）。在右岸坝头建供热锅炉房一座，装有两台 140 马力（102.9 千瓦）、三台 25 马力（18.38 千瓦）的考克兰锅炉，生产能力 410 万大卡/小时（17.17 太焦/小时），为坝头混凝土系统冬季加热骨料及混凝土拌和用水。为供应石方开挖和混凝土系统操作所需压缩空气，在右岸坝头 1720 米高程平台设立空压机站，备有移动式空压机，总容量 580 立方米每分钟，并配套铺设供风干管 5 公里。在小川拱桥头建立水源站，分 5 级抽水至各不同高程的贮水池；水源取自黄河，经沉淀消毒后使用，最大用水量为 2500 立方米每小时，平均用水量 1800 立方米每小时，其中生产施工用水占 85%，生活用水占 15%；铺设供水干管 11 公里。施工电源由兰州电力系统供给，用“门”型杆架设的 10 千伏电压线路输送至工地，最大用电负荷 1.5 万千伏安；架设主要供电线路 187 公里。为保证一级用电负荷，另备有 1000 千瓦柴油发电机一台。

为电站施工服务，配套建设相应的修配加工企业。

在坝址下游右岸建有小川中心机械修配厂，占地面积 8.52 万平方米。承担施工机械检修和所需非标准设备、金属结构和零配件制造任务。

在红柳台设立汽车修配厂，占地面积 1.4 万平方米，担负施工期间 400 辆汽车的维修任务。

钢管加工厂位于溢洪道右岸，占地 1.51 万平方米。主要承担直径 7 米的引水压力钢管制作。引水压力钢管总长 614 米，总重量约 3520 吨。钢管先在郑州水工机械厂加工，制成瓦片，运往工地后，在该厂进行拼缝焊接成钢管。

位于古城车站的综合加工厂，占地面积约 6.5 万平方米，主要为供应主体工程和辅助工程的混凝土预制构件，将钢筋和木材加工成成品及半成品。

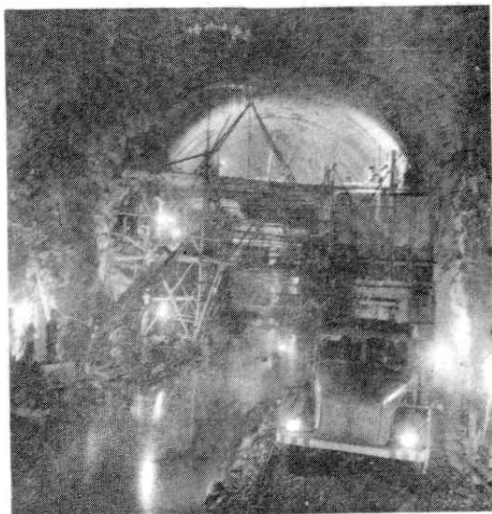
上述各施工辅助企业及风、水、电系统等工程，于 1965 年上半年全部建成。

## 二、导流与截流

导流方式为一次拦断河床，隧洞泄水。1958年初步设计确定：枯水期由隧洞导流；汛期为坝体缺口和隧洞泄洪。导流标准按10年一遇洪水设计，20年一遇洪水校核。导流洞位于左岸，洞长683米，洞身断面 $13 \times 13.5$ 米，进口位于坝轴线上游230米的1610米高程处。经过15个月的艰苦奋战，开挖土石方25.55万立方米，混凝土衬砌5.2万立方米，于1959年底具备过水条件。上游围堰原设计为过水土石围堰，截流后改为不过水土石围堰，堰顶高程1646米。

1960年元旦，完成大河截流，历时7个小时。截流时大河流流量200立方米每秒，合龙时龙口宽30米，最大落差3米，流速4~5米每秒，抛石1350立方米。

1960年7月6日，上游围堰发生管涌；7月25日，上游流量超过2000立方米每秒，洪水漫过堰顶，围堰冲毁，基坑全面过水。1964年工程复工后，决定提高导流标准，增设右岸导流洞，左右两岸导流。同时，将上游围堰改



导流隧洞衬砌

为混凝土拱形围堰，高46米，按20年一遇洪水设计，50年一遇洪水校核，于1966年汛前建成。下游堆筑土石围堰。改原设计枯水期施工为全年施工。右岸导流洞全长518米，其断面形状与左岸导流洞相同，进口底槛高程1616米，于1966年5月1日建成，7月过水。水库蓄水后，右岸导流洞改建为泄洪洞，左岸导流洞改建为330千伏开关站。

## 三、基础开挖与处理

1964年10月，水电部会同有关单位在刘家峡现场召开专门会议，其中

就坝址的工程地质问题进行讨论研究。确定：(1) 经过开挖，已查明顺河向  $F_{69}$  断层最后活动时间是在第四纪阶地形成以前，属较稳定构造断裂。断层采取开挖和回填混凝土塞，在坝基下设置截水墙，加强帷幕和固结灌浆等处理。(2) 对于左岸坝肩分布的十八层层间构造挤压破碎带，采取将左岸坝肩深挖至新鲜基岩，增设左岸坝肩混凝土防渗体。并加深、加长、加密帷幕灌浆和增设排水幕等措施。



基础开挖

1965年坝基开挖中，将坝基表面的强风化及中风化岩石全部挖除，达到良好基岩。第Ⅶ坝段及其左侧坝基挖到中等风化带，第Ⅵ坝段及其右侧挖到微风化带。右岸边坡开挖深度2~4米，河床坝基开挖深度3~5米，左岸坝轴线附近开挖深度20米，左岸边坡开挖深度7~15米。黄土副坝坝体建于云母、石英片岩、红砂岩、砂砾石层上。该坝基范围内的黄土全部挖除，心墙基础位于红砂岩和砂砾石层部位，并有截水槽切断砂砾石层。

主坝坝基岩石很好，透水性普遍较小，但河床坝基表层岩石及局部深层岩石存在较大的单位吸水率，采取：

- 1、帷幕灌浆。大坝设一道基础防渗帷幕，即B线帷幕，全长702米，

从桩号 0+09.5 米向左到右 0+302 米，使之截断  $F_{80}$  及  $F_{152}$  顺河张性断层；向右到右 0+400 米。孔深：主坝、左副坝为 50~120 米；右副坝，联接副坝为 18~75 米。孔距：桩号 0+126 以右为 3 米；以左为 2 米。一般为直孔，少数帷幕孔倾角 2~15 度，倾向上游。灌浆压力最大为 2.5 兆帕，水泥采用抗酸 500~600 号大坝水泥。水灰比为 10:1~5:1。

2、固结灌浆。对黄土副坝左端挡土墙基础及其以右的主坝（除右岸边坡第 IV 坝段）、副坝基础岩石进行全面固结灌浆处理。当基础混凝土浇筑一层后进行灌浆。使用硫酸盐水泥，灌浆压力 0.5~0.8 兆帕，水灰比 10:1~0.5:1。

3、坝基排水设纵向排水幕三排，横向排水幕两排，将渗水汇入集水井。集水井设在第 V、VI 坝段之间，底部高程 1600 米。为减少地下厂房上游墙的渗水，在厂房上游及右侧布置 F 线深孔排水幕，孔深 80~100 米，各孔由 1720 米高程平台钻至 508 号平洞及泄洪洞。

主坝坝基处理完成帷幕灌浆 1.38 万米，固结灌浆 2.24 万米，排水孔 1.05 万米。

左岸河床  $F_{69}$  顺河断层位于河床底部，采用在坝基全长内设置截水墙及混凝土断层塞。断层槽表面设置间距 0.3 米、直径 28 毫米钢筋，并进行 15 米孔深固结灌浆，为防止管涌和集中渗漏，沿高压帷幕线及断层设置深 35 米，底部高程 1594 米的混凝土截水墙，截水墙两侧进行水泥灌浆和丙凝灌浆。

按照设计要求，对左岸构造挤压破碎带采取：①在坝轴线上游沿  $T_{481}$  裂隙面深挖 20 米，至 1660 米高程，清除缝面充填物，并在该高程平台上浇筑混凝土防渗体，内设插筋与岩石结合，在 1660 米高程以下水泥灌浆。②结合 330 开关洞防渗要求，将高压帷幕向左延伸至  $F_{80}$  断层以左，向下延伸至左岸导流洞底。③在高压帷幕后 2 米处设排水幕，并设置由地表自上而下的深排水幕，分别穿过 1631 米、1660 米、1690 米高程排水隧洞。④对左岸表层不稳定三角岩体进行挖除并全面积固结灌浆。

#### 四、浇 筑

1960 年黄河截流，到 1961 年工程停工缓建，枢纽工程已浇筑混凝土 13.4 万立方米。其中主坝 8 万立方米，甲块全部浇筑至河床以上 30~40 米

高；右岸混凝土副坝浇筑 4.9 万立方米；地下厂房顶拱混凝土衬砌 5000 立方米。当时施工准备不足，砂石料、混凝土系统、缆机系统尚未形成，施工条件不具备，且不适当地节约水泥，浇筑中在没有温度控制措施的情况下，决定大坝基础混凝土采用长条高块（长达 45~50 米，每块一次浇筑高达 10 米左右）的浇筑方法，致使已浇混凝土出现严重的蜂窝、麻面和裂缝，达不到设计要求。1962 年，水利电力部检查团要求采取补救措施。后虽经灌浆处理，仍未达到设计标准。1964 年复工后，经反复调查研究，报水电部批准，全部炸除，重新浇筑。

施工进度 (1) 主坝于 1966 年 4 月 20 日开始浇筑第一块混凝土，到 1969 年 8 月，浇筑至坝顶，浇筑混凝土 74 万立方米。(2) 右岸混凝土副坝自 1966 年完成基坑开挖及 1726 米高程以下的混凝土浇筑，至 1969 年 11 月全部完成，共浇筑 13.5 万立方米混凝土；(3) 左岸副坝浇筑混凝土 1.02 万立方米，1968 年全部完成。(4) 溢洪道土石方开挖 114 万立方米，浇筑混凝土 15.4 万立方米。至 1969 年完成浇筑及闸门安装。(5) 黄土副坝开挖和填筑土石方 174 万立方米，1969 年底竣工。(6) 1967 年汛前完成尾水平台下混凝土浇筑工程。1968 年土建部分基本竣工。(7) 1966 年内，完成地下厂房及其引水系统土石方开挖。1967 年第三季度，完成混凝土浇筑。(8) 泄水道于 1966 年开始施工。至 1967 年 10 月建成。



大坝第一块混凝土浇筑

主坝实行柱状分缝浇筑。沿主坝全长共分 9 条横缝，10 个坝段；顺水流方向按坝段宽度最多分甲、乙、丙、丁、戊 5 个浇筑块，4 条纵缝。纵缝内设有水平三角形键槽灌浆系统，坝段横缝设止水平及垂直梯形键槽灌浆系统，并对 1715 米高程以下的横缝进行灌浆，使之形成整体式重力坝。各

浇筑块的高度：基础部位 3~4 米；基础部位以上至 1680 米高程大部分 3 米，少数 4 米，个别 5 米；1680~1726 米高程间大部分 5~6 米；1726~1739 米高程间高度不一，最高达 13 米。施工中，重点对混凝土质量及温度进行控制。浇筑初期，少部分基础部位混凝土

采用北京琉璃河水泥厂生产的 500 号抗酸水泥，后建工部专为刘家峡建造的永登水泥厂生产出 600 号大坝纯熟料水泥，亦具有抗酸性。主坝基本上使用永登水泥厂的 600 号大坝纯熟料水泥，并少量使用上海 500 号粉煤灰水泥、永登 500 号普通水泥及华新 600 号大坝水泥。施工中，为提高混凝土的耐久性与抗渗性，降低水灰比，主坝大部分采用这种干硬性或低流态混凝土，四级配，坍落度 3~5 厘米，振捣器平仓。



主坝浇筑

为防止坝体出现危害性温度裂缝，采取人工降温，在坝体内埋设冷却水管，通冷水，分两期冷却。另外，浇筑中，使各浇筑块短间歇均匀上升，限制相邻浇筑块高度差，减少混凝土暴露时间。为改善坝基应力分布，边浇筑、边冷却、边纵缝灌浆。

副坝坝体采用通仓浇筑，浇筑块高度：基础部位 3 米，其余大部分 3~4 米，个别部位达 6 米。副坝坝体内未排设冷却水管。夏季施工采用预冷混凝土骨料和使用冰水拌和，控制混凝土出机温度。

1966 年 4 月至 1967 年 6 月，浇筑基础部分的大体积混凝土；1967 年 7 月至 9 月，在严格的温度控制条件下，将坝体浇筑至机组进水口高程（1680 米），并准备进水口金属结构安装。1967 年 10 月至 1968 年 6 月，混凝土浇筑围绕金属结构安装进行，采取预留二期混凝土槽的办法，将坝体浇筑至 1710~1720 米高程以上。1968 年 7 月至 1969 年 8 月，主坝第 I、II、VIII 坝段浇至坝顶 1739 米高程，并安装进水闸门油压启闭机，其他坝段在 1969 年 8 月前浇至坝顶。主坝月最大混凝土浇筑量 5.22 万立方米（1966 年 10 月）；日最大浇筑量 3141 立方米（1966 年 10 月）。缆机每小时最高吊

## 第一章 工程建设

运混凝土量 120 立方米 (1966 年 10 月)。主坝年度完成混凝土浇筑量见表 1—3—2。

1966~1969 年主坝混凝土年度完成工程量

表 1—3—2

单位：万立方米

序号	项 目	年 份				合 计
		1966	1967	1968	1969	
1	工程量	29.80	28.23	14.21	1.74	73.98
2	平均月浇筑量	3.73	2.35	1.19	0.44	2.06

黄土副坝在施工建筑中经过科学试验,就地取材,采用大孔隙性黄土,经分层洒水碾压,形成心墙,心墙外围铺砌反滤层;上、下游坝壳选用施工场区块石和卵砾石料填筑,外层用钢筋混凝土预制块砌护,形成黄土宽心墙堆石坝。施工中,黄土宽心墙用 11 吨双联羊角碾碾压筑实,坝壳砂砾石层采用高压水枪冲击夯实。黄土副坝左端用重力式混凝土挡墙联接插入黄土心墙,用人工夯实,外部以裹头形式相接。地质沟内心墙与岸坡砂砾石层结合带,用 12 吨蒸汽平碾碾压,良好地实现了黄土副坝与卵砾石层的嵌接。

引水发电系统及厂房施工,按照先地下后坝后的次序,为满足施工设计中高压配电设施全部“下地入洞”的要求,在坝址右岸岩壁内,开挖出跨度 29~31 米,高度约 60 米,长度 86.1 米的地下厂房。整个地下厂房在岩体内深约 55 米。根据岩体特性及地质情况,分别在地下厂房右端下游侧开挖布置地下主变洞,利用右岸导流隧洞的 2 号施工支洞开挖、扩成长 97 米,宽 14 米,高 12.1 米的 220 千伏开关站(地下)。使 1、2 号机组及其变配电设备全部布置在地下。成为迄今为止国内最大的地下建筑之一。整个地下厂房在新鲜坚硬完整的云母石英片岩中开挖建成,除在进口部位进行全断面钢筋混凝土衬砌外,其余部分只做了顶拱衬砌和锚杆加固。

330 千伏开关站建在左岸导流隧洞内。水库蓄水后,将左岸导流隧洞进



出口段堵塞，形成长 294 米的左岸地下建筑。开关洞底高程 1609.8 米，洞顶高程 1622 米至 1623 米，顶拱部分进行混凝土衬砌。开关站下游端开挖一条长 357.34 米的出线电缆洞至左岸下游侧出线洞。出线洞外设置了高 12.5 米拱形防浪墙，以防止右岸泄洪洞泄流的直接冲击，使电站 330 千伏超高压配电设备全部布置在左岸地下。1972 年 8 月，该开关站建成投入使用。

泄水排沙建筑物建成后，在施工期过水运行中，都不同程度遭到水流破坏，由西北勘测设计院与水电四局分别进行了修复设计与施工。

溢洪道在 1966 年 10 月开始施工，首部溢流堰（包括上、下游挡墙）在 1968 年建成，渠道部分在此前已完成开挖，后进行浇筑，至 1969 年 7 月施工完毕，同年 10 月 5 日过水运用。过水期间，坝前水位最高 1733.4 米，最大泄量 1600 立方米每秒，闸门每天开启 1~2 次，每次 1~2 孔，过水 7~8 小时。42 天后，发生底板冲坏事故。冲坏范围从溢流堰下游约 200 米处开始，向下游延伸 340 米（0+250~0+590），破坏范围内有三处底板被冲走，形成三个破坏坑，最深达 13 米。修复施工历时 7 个月，开挖清理石方 1.2 万立方米，浇筑混凝土 3.4 万立方米。于 1970 年 6 月完成，同年汛期进行了过水试验。

曾是泄洪洞前身的右岸导流洞建成后，于 1966 年 7 月 7 日过水，至 1968 年 10 月 15 日下闸，水库蓄水。其间最大过流 3320 立方米每秒。下闸后，发现洞身底板靠出口约 450 米长范围内，冲一深沟，宽 0.5~1 米，深 0.4~1 米，底板钢筋被切断，是为泄洪洞底板的第一次破坏。右岸导流洞封堵后，泄洪洞进水塔施工完毕，洞身开挖后尚未衬砌，为保证下游供水，1969 年 3 月 12 日强迫过水，共运行 172 小时，闸门全开，泄流量 980~1000 立方米每秒。后发现反弧段底板（0+140~0+180）冲一深坑，宽 10 余米，最深处 6~8 米，是为泄洪洞底板的第二次破坏。两次破坏后，对底板进行修复，于 1972 年 5 月 6 日正式投入运行。泄洪期间，库水位平均 1720.2 米，闸门开度 3.5 米，泄流量 560~587 立方米每秒，累计运行 315 小时。同年 5 月 25 日，发现洞内有异常现象，即关闭闸门，抽水检查，发现从桩号 0+176 米开始破坏，在 0+183~0+207 米桩号间，冲一大深坑，长约 24 米，宽达整个底板，深 4 米多。大坑后直至 0+397 桩号附近，新浇筑的 30 厘

米厚的底板全被掀走，是为泄洪洞的第三次破坏。1972年9月16日，水电部在刘家峡召开现场会，18个单位的50名代表参加会议，研讨泄洪洞破坏原因。根据会议精神和水工模型试验结果，确定修复原则。修复工程于1973年2月开始，至1975年5月完成，纯修复时间18个月。至此，泄洪洞全部竣工。

泄水道从1966年开始施工，到1967年10月建成。在水库蓄水后的头几年，一直作为主要泄水建筑物，向下游泄水。由于当时国内在设计施工方面缺乏经验，在泄水道运用后，曾就闸门振动，门槽气蚀，渠道衬砌破坏，泥沙磨损等问题进行了研究处理。

排沙洞于1968年5月开始施工，至同年10月水库蓄水前完成进口30米开挖、衬砌15米及启闭机排架浇筑，剩余工程于1973年设计施工，1975年6月全部建成。为较好地排除1、2号机组进水口泥沙，由水利水电科学院进行排沙洞沉草排沙效果试验。施工中为解决洞身泥沙磨损与气蚀，首次试验采用了辉绿岩铸石板等材料。

## 五、安 装

引水发电系统金属结构安装，随主体工程混凝土浇筑于1967年10月开始，到1968年6月完成。机组进水口拦污栅在制造安装中，吸取先期发电的盐锅峡水电站的教训，为保证机组供水，防止水草堵塞，采用五台机组通仓式直线布置，全长147米，高20米，共32孔，设置前后两道栅槽并安装水下自动抓梁实施拦污栅清污。

引水钢管道直径大，水头高，为便于加工安装，首次采用国内当时正在研制的高强度低合金钢材料。安装中，通过钢管抗外压失稳破坏试验，采用门形锚环式加劲环，既保证了钢管外围混凝土浇筑质量，又节约钢材三分之二。5号机压力钢管安装时，将伸缩节装反，引起伸缩节漏水，后在钢管内加装1个内衬套环以解决漏水问题。施工中，为保证引水钢管焊接质量，对100%的焊缝进行超声波探伤，10%的焊缝进行 $\gamma$ 射线探伤。引水钢管安装完成地下906.8吨，坝后1466.3吨，其特性见表1—3—3。

引水钢管特性表

表 1—3—3

机组	位置	坝段	简况	全长 (米)	直径	钢板 厚度 (毫米)	钢板 材料	下端安装 高程 (米)	进口 高程 (米)
1	地下	I	1、2号机组为地下引水隧洞,由渐变段、上弯段、斜直段、下弯段、水平段组成,渐变段有钢板衬砌	122.91	渐变段由7×8米长方形变成直径7米圆形到下弯管处直径为6.5米	14.34	16锰 16锰 15锰钒	1615.5	1680
2		II							
3	坝后	V	3、4、5号机组为坝内钢管,由渐变段、上弯段、斜直段、下弯段及水平段组成,渐变段无钢板衬砌	124.1	渐变段由7×8米长方形变成直径7米圆形,上弯与斜直段为直径7米,下弯段后为直径6.5米	14.34	16锰 15锰钒	1615.5	1680
4		VI							
5		VII							

引水发电系统闸门及各泄水排沙建筑的金属结构安装及特性见表 1—3—4。

机电设备按电站枢纽布置设计全部安装在地下或洞内,各机组安装投运次序:

1968年5月~1969年3月29日1号机组安装试运,4月1日正式并网发电。

1969年7月~1970年7月25日2号机组安装投运发电;

1970年9月~1972年8月24日3号机组安装投运;

1972年6月~1973年6月28日5号机组安装并投产发电;

1974年4月~同年12月18日4号机组安装投运。

主厂房1643.8米高程安装两台400/80/10吨桥式起重机,总重2×234吨,并配以38吨重平衡梁,实现水轮发电机组定、转子等大型部件起吊装配。机组各部件安装见表1—3—5。

金属结构主要技术数据表

表 1-3-4

序号	建筑物	闸门型式	孔口尺寸	底坎高程 (米)	数量		重量(吨)			闸门操作方式	启闭机			备注
			宽×高—水头 (米×米—米)		门叶/门槽	门重	配重	拉杆	型式、容量 (吨)		台数 (台)	重量 (吨)		
1	泄水道	检修门 平板门	3×8—70	1665	1/2	43	80 门顶 60 门内 20			动水落门,平压启 门	350 门机	1	497	
		工作门 平板门	3×8—70	1665	2/2	34.5	190 生铁	6		动水启闭	600 油压启闭	2	50	
2	泄洪洞	检修门 平板门	8×11—60	1675	1/1	85		20	动水落门、平压启 门	2×300 固定卷扬机	1	112		
		工作门 弧形门	8×9.5—60	1675	1/1	195	50 (混凝土)	7	动水启闭、不宜局 部开启	2×300 固定卷扬机	1	112		
		尾水门 拱形门	13.6×11—11	1615	1/1	26			平压启闭	2×15 桥式起重机	1	18		
3	溢洪道	工作门 平板门	10×8.5—21	1715	3/3	57	45 (混凝土)		动水启闭,可局部 开启	2×100 固定卷扬机	3	26		
4	排沙洞	进口斜门 平板门	4×5.22—70	1665	1/1	18.5		27.3 (右 导)	平压启闭	1×200 固定斜吊	1	19.2		
		检修门 平板门	2×2.8—71	1664	1/1	8	113 (水柱)	16.9	动水落门,平压启 门	1×300 固定卷扬机	1	56		
		工作门 弧形门	2×1.8—71	1664	1/1	9.15	20.3	7.95	动水启闭	1×300 固定卷扬机	1	56		

续表

序号	建筑物	闸门型式	孔口尺寸	底坎高程	数量		重量(吨)			闸门操作方式	启闭机			备注
			宽×高一水头 (米×米-米)	(米)	门叶/门槽	门重	配重	拉杆	型式、容量 (吨)		台数 (台)	重量 (吨)		
5	发电机组	检修门 平板门	7×10-55	1680	1/5	84	29 (混凝土)	18	动水落门,平压启门	350 门机				
		快速工作门 平板门	7×8-55	1680	5/5	74		7	动水快速落门,平压启门	450/300 油压启闭	5	40		
		地下尾水门 拱形门	11.2×15.5-15.5	1610.5	2.5/2	43		0.46	平压启闭	2×40 门机	1	69		
		坝后尾水门 平板门	6.5×6.5-24.1	1610.9	6/6	23		1.6	平压启闭	2×40 门机				
		拦污栅	3.2×21-4	1680	32/64	10.3			栅前后压差小于4米启栅	30 回转吊			350吨 门机副钩	
6	工业取水口	检修门 平板门	1.0×1.5-42	孔口中心 1693 1701 1709 1717 1725	4/5	1.43			18米水头落门 10米水头启门	30 回转吊			350吨 门机副钩	
		进口阀门	∅800		5/5								350吨 门机副钩	
		拦污栅	1.5×2.0-4		5/5	0.49		1.6	栅前后压差小于4米启栅	30 回转吊			350t 门机副钩	
		进口阀门	10×13-110		1610	1/1	255	76	61.2	低水头动水落门	2×300 固定式	1	112	
8	右岸导流洞	进口阀门	6×13.5-119	1616	2/2	131	76 (混凝土) 86 (活配重)	45	23米水头以下可动水落门并可提起	2×300 固定式	2	112		

水轮发电机组主要装配部件

表 1-3-5

设备部件名称		重量(吨)	备注	设备部件名称		重量(吨)	备注
1~4号 水轮机	转 轮	110	分两瓣	5号 水轮机	转 轮	111	分两瓣
	水导轴承	10	分四瓣		主 轴	78	
	主 轴	41			水导轴承装配	11.4	
	座 环	85	分四瓣		顶 盖	58	分两瓣
	蜗 壳	120			座 环	105	分四瓣
	尾水管里衬	21.1			蜗 壳	约 185	
	导水叶	1.8×24	共 24 个		导水叶	2.1×24	共 24 个
	顶 盖	48.7	分两瓣		水轮机型号:HL008-LJ-550		
	底环	16.4	分四瓣		水轮机总重量:约 700 吨		
	控制环	8.7	分两瓣		定子装配	6×49	共六瓣
	接力器	11	两 个		转子装配	575	
	水轮机型号:HL001-LJ-550 HL001A-LJ-550(3号机)				上机架	92.3	
水轮机总重量(包括工具配件):约 650 吨			下机架	128			
1~4号 发电机	定子装配	60×6	共六瓣	5号 发电机	副 轴	34	
	转子装配	650			发电机总重量	1268	
	上机架	151			发电机型号:TSS1260-48/160		
	主 轴	83.5					
	发电机总重量	1315					
	发电机型号:TS1260-48/200						

水轮机安装高程 1615.5 米。安装中,各大型部件分瓣运抵,现场组焊、装配。为保证焊接质量,对焊接拼装的机组蜗壳所有焊缝进行超声波探伤,对 40%的焊缝进行 X 光透视检查,探视结果证明焊接质量良好。3 号水轮

发电机组安装中，因蜗壳金属材料改变，焊接检查不合格。后由制造厂家重新制作，耽误工期近十个月。4号机座环埋设安装时，因材料质量，出现裂纹，将已埋设浇筑的座环凿出来，返回制造厂家重新加工。为了抢回工期，4号发电机定子安装，打破分瓣吊入，机坑内一次组装的常规，采取定子在机坑外组装，耐压试验后，连同上机架、推力轴承座等部件一起整体吊装，套入已安装就位的发电机转子，起吊重量约570吨。从座环二次安装到机组发电仅用62天。

5号水轮发电机组配套装设了原水预处理系统，化学除盐系统，发电机定、转子冷却水外部循环冷却系统等设备、管道。系统各管路、阀门等设备，大量采用硬质聚氯乙烯、有机玻璃、不锈钢等材料，或在设备管路内壁衬涂橡胶和聚三氟氯乙烯，以满足防腐要求。

电站厂房内不同位置分别安装20台送、排风机，并以金属风管道相互联接，构成地下、坝后厂房采暖通风系统。

电气设备依照设计，为减少土建工程量，大量采用新设备、新技术。地下开关站安装5组少油式断路器；坝后开关站安装6组少油式断路器；330千伏开关站采用独特的“品”字形布置，安装3组空气断路器。各开关站配电设施首次安装使用国内独创的敞开式组合电器。电气联结第一次大量采用220千伏、330千伏高压自容式铅包充油电缆，敷设电缆57根，总长1万余米。

水轮发电机出口大电流母线在安装中，为减少焊接量，保证焊接质量，在国内第一次使用分段绝缘式离相封闭母线。电站共安装6台主变压器，其中联络变压器（简称联变）为国内研制的最大容量的变压器（36万千伏安）。1971年3月18日，在主厂房吊运联变时，当变压器吊到1、2号机组中间上空时，连接在联变前端的两根钢丝绳突然滑脱，随之后端两根钢丝绳被拉断，使变压器前部栽向地面，后部砸在正运行的1号发电机上机架上，机组被迫停机。经检查，联变外部损坏6处，内部损坏9处，主体位移5处，54号变压器油流失35吨；1号机组外部损坏6处，35吨变压器油大部分流入机组内。事故不仅使工期延长，而且造成重大经济损失。在当时被称为“国内容量最大的变压器，砸坏了国内容量最大的发电机”，使1号机被迫停机49天，经抢修后于4月27日重新投入运行，损失电量1000

余万千瓦小时；联变返回制造厂家修复，至1971年7月6日，修复后的联变重返电站正式安装。周恩来总理对这次事故曾作出指示：“请予以极大注意，并研讨事故的内因何在？”。

## 六、蓄 水

刘家峡水库蓄水采取先关闭左岸导流洞闸门，后关闭右岸导流洞闸门的方案。

1967年10月28日，左岸导流洞首先开始下闸蓄水，当时库水位1633米，上游来水1800立方米每秒。在未弄清左岸导流洞闸门是否全关闭（差0.7米）的情况下，即关闭右岸导流洞闸门，水库水位开始升高。左岸导流洞随之漏水，漏水量最高达940立方米每秒。为了堵住漏水，抛投铅丝笼114个（432立方米），混凝土六面体1128个（4515立方米），钢筋架16个（110吨），爆破石碴1.2万立方米，但均未奏效。经水电部决定，1968年2月4日，重新打开右岸导流洞闸门泄水，以便彻底堵塞左岸导流洞。至此，第一次蓄水失败。

1968年2月8日，周恩来总理主持召开国务院业务小组会议，研究解决刘家峡工程问题，指示要“依靠群众，把洞子堵牢靠”。并指示钱正英部长、杜星垣副部长前往刘家峡工地，领导完成工程堵漏。会后，钱、杜二人即刻前往工地同专家、工人研究采取有效措施。3月1日，将悬空浇筑在左岸导流洞上方一块7×9×10米、重1200余吨的混凝土块抛向洞口，接着进行截流闭气，3月20日完成进口临时堵塞工程。随后进行出口堵漏，至10月14日全部封堵完毕。经潜水检查，左岸导流洞闸门两侧边墙和下部底板均被漏水时高速水流淘刷，最深达4米。

1968年10月15日，开始第二次下闸蓄水。为确保右岸导流洞闸门安全下闸，做好几手准备。整个下闸过程采取压、提、击、堵四种办法，在闸门内加混凝土死配重76吨，门顶加活配重86吨。下闸时库水位1637.01米，上游来水1580立方米每秒。下闸历时13分30秒，一次到底。后进洞检查，闸门止水良好，门槽及衬砌完好。至此，刘家峡水库正式蓄水。



## 第四节 库区移民

刘家峡水库属不完全年调节水库。当正常蓄水位 1735 米时，水库容积 57 亿立方米，水库面积 140 平方公里，黄河干流回水长度 66.82 公里，支流洮河延伸 31 公里，大夏河上溯 15 公里。库水面最宽达 6 公里，水库特征见表 1—4—1。

水库特征表

表 1—4—1

序号	名 称	单 位	数 量
1	水库水位		
	校核洪水位 (p=0.01%)	米	1738.0
	设计洪水位 (p=0.1%)	米	1735.0
	正常蓄水位	米	1735.0
	汛期限制水位 (1990 年以前)	米	1726.0
	死水位	米	1694.0
2	正常蓄水位时水库面积	平方公里	140
3	水库容积		
	总库容 (1735.0 米水位以下)	亿立方米	57.0
	防洪库容 (校核洪水位至汛期限制水位)	亿立方米	14.75
	调节库容 (正常蓄水位至死水位)	亿立方米	41.5
	死库容 (死水位以下)	亿立方米	15.5
4	回水长度	公里	66.82
5	调节特性 (1990 年以前)		不完全年调节

## 第一章 工程建设

坝址上游 45 公里处左岸有始建于西秦、北魏时期著名的炳灵寺石窟，是全国重点文物保护单位。

库区淹没耕地按 1965 年统计（1735 米高程以下）5181 公顷，迁移人口 3.2639 万人，拆迁房屋 62665 间，公路改线 29 公里。位于库区大夏河与黄河交汇处的莲花堡是原永靖县政府所在地，水库蓄水后淹没，县政府机关迁移至坝址下游 3 公里处的小川。人口迁移于 1967 年陆续开始，至 1970 年底基本完成。全部移民迁至库区周围地广人稀的大片旱塬地区，采取兴修水利，改良土壤等措施选定安置点。

### 一、征 地

1958 年电站工程开工后，北京勘测设计院会同甘肃省有关部门和地方政府组成工作组，先后进行水库淹没调查及处理的初步设计与技术设计工作。1965 年 8 月，根据水电部需要重新进行水库淹没技术设计的指示，对库区进行定线测量和淹没实物量的全面评查。1966 年 1 月，完成水库淹没处理的技术设计工作，并经国家计委、经委、水电部、甘肃省人民政府等部门审查通过。

根据设计，土地征用线采用 5 年一遇洪水，居民迁移线采用 30 年一遇洪水，公路线按 50 年一遇洪水设计，计算泥沙淤积年限为 10 年，炳灵寺防护工程按百年一遇洪水设计，泥沙淤积水平为 30 年。

**土地征用范围** 按上述回水曲线与水库正常蓄水位 1735 米高程组合的包络线确定：干流黄河库区至 62.27 公里河边马家 1753.3 米高程；支流洮河库区延伸至 26.6 公里唐汪渡口 1743.3 米高程；大夏河库区上溯至 15.23 公里野狐峡口 1745.3 米高程。共征用耕地 5181 公顷。

**居民迁移范围** 沿黄河库区 66.82 公里至韩闪家 1761.3 米高程以下；沿洮河库区 30.72 公里至沟门村 1749.2 米高程；大夏河至野狐峡口 1745.6 米高程。共迁移人口 3.2639 万人。同时在 1735 米水位以上提高 1.5 米作为风浪、湿陷的淹没影响带。

库区淹没区域为：黄河干流自坝址至寺沟峡进口以下 4 公里处；支流大夏河自入河口至旱桥以下；洮河自入河口至茅笼峡进口以上 11 公里处。

1966 年上半年完成了库区淹没永久界桩的测设。为便于库边土地的耕

种，后又在库区测设 1726 米高程的界桩，称为“土地利用线”。1967 年 8 月，国务院、中央军委批准刘家峡水库当年 10 月下闸蓄水。在短短 40 多天里，各级政府一面组织移民在原地收打庄稼；一面抽出半数劳力突击搬迁 1700 米高程以下的 2.9552 万人。次年 2 月，泄空水库后，又组织移民对库区 5000 余公顷耕地进行耕种。在 1968 年 10 月水库第二次下闸蓄水前，对居住在海拔 1700~1736 米之间的二期移民 2442 人进行了搬迁。1968 年 10 月 15 日，水库正式蓄水。剩余回水淹没区的 645 人，于 1970 年底全部搬迁完。

## 二、库区淹没

库区涉及两省五县，即甘肃省永靖县、东乡族自治县、临夏县、临洮县，青海省民和县。库区黄河干流上的永靖川、丹阳川和支流洮河的川地及大夏河的喇嘛川等，原系农业灌溉高产区，人均耕地 0.16 公顷。其中，水浇地 0.11 公顷，占人均耕地的 70% 左右。以种植小麦、玉米等粮食作物为主，经济作物有油菜籽、棉、麻等，平均亩产 150~180 公斤。果树以产冬果梨、枣、杏盛名，还有核桃、花椒、瓜果等。这些经济作物收入约占居民收入的 20% 左右。群众生活比较富裕。

库区居民主要有汉族、回族、东乡族等，其中汉族人口占 90% 以上。人口密度较大，平均每平方公里 226 人。库区有城镇四座，即位于大夏河汇入口的永靖县城（亦称莲花堡）和永靖县的白塔、王歌集及东乡县的红崖子三个小集镇。按 1965 年淹没实物调查，库区淹没房屋 6.2665 万间，其中 99% 为土木结构平房。淹没简易公路 29 公里及黄河车渡一处。淹没长途电讯线路 72 公里。淹没可灌溉万亩左右大型自流灌渠有永丰渠、永乐渠、兼善渠和英雄渠四条，波及 11 个公社，73 个居民点，54 个大队，240 个生产队。淹没损失最大的永靖县，其淹没耕地占总淹没耕地的 89%，占全县总耕地的 14%，其中淹没水浇地占全县水浇地的 61%，迁移人口占总迁移人口的 92%，占全县人口的 20%。水库淹没情况见表 1—4—2。

水库淹没情况表

表 1-4-2

淹没对象	单位	总计	淹 没					回 水				
			合计	永靖	东乡	临夏	临洮	合计	东乡	临洮	民和	
居民点	个	73	68	60	7	1		5	3	2		
集镇	个	4	4	3	1							
户数	户	6117	5982	5634	345	3		135	110	25		
人口	人	32639	31994	30168	1809	17		645	518	127		
房屋	间	62665	61508	57543	3931	34		1157	872	285		
耕地	合计	亩	77718	75034	69604	5181	86	163	2684	1122	1358	204
	水浇地	亩	54571	51887	48839	2799	86	163	2684	1122	1358	204
	砂地	亩	1845	1845	1541	304						
	川旱地	亩	20519	20519	18960	1559						
	山地	亩	783	783	264	519						
果树	株	241467	230289	216392	13876	21		11178	2530	8648		
水利设施	水(船)磨	盘	121	106	92	9	5		15	9	5	1
	水车	部	12	12	8	4						
	扬水站	处	20	20	14	6						
	干渠	公里	101.6	101.6	98.6	3						
电讯线	公里	72	72									
公路	公里	29	29									

注：此表选自西北勘测设计院《刘家峡水电站设计文件》(1987年4月)。

炳灵寺石窟位于黄河库区寺沟峡内大寺沟口右侧的悬崖陡壁上，距大坝约45公里。岩壁上共有佛窟183个，其中位于1735米高程以下7个；1735~1740米高程之间有115个，为整个石窟的精华；1740米高程以上有61个。石窟内有西秦、北魏、隋、唐、宋、元、明历代制作的佛像、雕刻及壁画，大部分是石雕作品。石窟历史悠久，距今约1600年，为国内现存

最早、保存较完整的石窟之一，被列为第一批全国重点文物保护单位。水库蓄水后将淹没窟龕 119 个。根据国务院指示精神：修筑防护围堤，确保窟龕安全。其中编号 1、16、90、133 四窟龕，艺术价值不高，所处位置较低，防护困难。经与文化部商定，封闭在防护堤身内。防护工程顺河围堤，浆砌块石构筑。堤长 200 米，一般堤高 15 米，堤顶宽 2.3 米。按水库淤积 30 年后，百年一遇洪水回水线设计，其回水位为 1735.6 米。防护堤挡水高程 1738 米，投资 140 万元。防护工程于 1967 年 4 月开工至 1968 年 7 月构筑完成。1985~1986 年，电厂与甘肃省文化厅共同投资，由甘肃省电力局水工维护检修公司负责设计施工，对防护工程又进行了加固处理。

### 三、移民补偿

**移民安置** 以集体整队安置为主，分散插队及个别安置相结合，按后靠、近迁、外迁及零星投亲靠友等形式进行。各县以本县安置为主。集体整队安置的有 169 个生产队，4690 户，2.52 万人，占移民总数的 77%；分散插队安置的有 71 个生产队 1427 户，7439 人，占移民总数的 23%。

集体安置区，大都在库周大片旱塬地（河流台地）。这里地势平坦，面积较大，地广人稀，缺乏水源，因此需要兴修水利，发展灌溉，为移民生产、生活创造基本条件。移民安置区千亩以上的灌区，在 1968 年前施工兴建的有 10 项，共发展灌溉面积 4280 公顷。其中自流灌溉面积 1926.7 公顷，电力提灌面积 2353.3 公顷，还建成装机 4560 千瓦的泄湖峡水电站一座，为附近安置区提供电灌、粮食加工及照明电源。水库蓄水后，为解决库边后靠、复迁移民和洮河回水区移民，在安置区又新建三塬、唐汪及红旗三项电灌工程，发展灌溉面积 2100 公顷。此外，还有几项小型电灌及护田围堤工程，灌溉面积 133.3 公顷左右。库区移民安置情况、库区移民安置区水利工程情况分别见表 1—4—3，表 1—4—4。

水库移民安置情况表

表 1—4—3

类别	水 库 区			安 置 区			
	县 别	公 社	迁出人数 (人)	县 别	公 社	安置类型	安置人数 (人)
淹 没 区	永 靖	三 塬	6784	永 靖	三 塬	后 靠	4674
			河 堡			7168	刘家峡
						盐锅峡	
						外省县	
	临夏市	莲 花		8271	临夏市	莲 花	
			郭康、河西	920			北塬地区
						外 县	
	东 乡		河 东				6366
		红 崖		1777	河 滩	近 迁	802
			董 岭	32		东 塬	近 迁
					董 岭		后 靠
					永 靖		
							外 县
临 夏				676	临 夏		
	合 计		31994	合 计			31994
回 水 区	东 乡	唐 汪	518	东 乡	唐 汪	后 靠	518
	临 洮	红 旗	127	临 洮	红 旗	后 靠	127
	合 计		645				645
全库总计			32639				32639

注：(1) 此表按 1971 年各县变动后行政区划统计（原注）；

(2) 此表摘自西北勘测设计院《刘家峡水电站设计文件》(1987 年 4 月)。

水库移民安置区水利工程情况表

表 1-4-4

工程名称	所在县(市)社	灌溉方式	扬程 (米)	装机容量 (千瓦)	投资 (万元)	灌溉面积 (公顷)
总计					1124.9	6513.33
尤岷源	永靖县三塬刘家峡	电灌	161—247	2385.0	101.5	633.33
黑方台	永靖县盐锅峡	电灌	1138	1911.7	75.1	700
拥宪渠	永靖县西河	自流			79.0	860
北塬西二 支干	临夏市北塬区	自流			69.2	766.67
上石家	临夏市北塬区	电灌	57	315.6	18.5	366.67
莲花台	临夏市莲花台	自流			45.7	300
贾家塬	临夏市莲花台	自流				
永乐东干	东乡县河东滩	电灌	15—58	412.6		320
	东乡县河东	电灌			179.0	
大塬	东乡县河东	电灌	270	1220		333.33
泄湖峡水 电站	临夏市			4560	197.8	
三塬	永靖县三塬	电灌	234	6200	175.0	1400
唐汪、红旗	东乡、临洮县	电灌	14—113	1916	184.0	700
小型水利						133.33

注：此表选自西北勘测设计院编《刘家峡水电站技术设计文件》(1987年4月)。

以上工程总计发展灌溉面积 6513.3 公顷，为库区淹没耕地总数的 1.25 倍；是所淹没水浇地的 1.85 倍，使受淹耕地得到补偿。移民全部安置在灌溉地区，其中在自流灌区的人数占移民总数的 62%，电灌区的占 38%。在整个安置区，每个移民平均有水浇地 0.07~0.13 公顷。

与水利工程相配套，进行农田基本建设和平整土地工作，使灌区相继发挥效益。同时，在安置区架设输电线路、修筑公路。1988 年，安置区亩产粮食一般在 250 公斤左右。

城镇、交通、电讯改建 原永靖县城于 1964 年迁至永靖（刘家峡镇）

## 第一章 工程建设

小川。白塔集为原永靖县三塬公社所在地，迁至尤岷塬。王歌集后靠贾家塬。东乡县的红崖子迁至河东地区。

原永靖县至青海省民和县的跨省简易公路，改线由三塬开始至杨塔与原线衔接，长 25.5 公里，其中马家岷至杨塔 10 公里为单车道。刘家峡至临夏市的简易公路，建库后改为库区水陆联运，祁家渡口处两边新修公路长约 10 公里。临夏至永靖长途电讯改线 61 公里，东乡至永靖段新建杆线 41 公里。县内农用电话线，随社队迁移，总长 30 公里。

**水库淹没处理投资** 1966 年，水电部批准水库淹没处理总投资为 2100 万元，在执行中，由于安置区水利工程项目有增建和炳灵寺防护工程费用的追加等原因，计增经费 1071.29 万元。实际水库淹没处理投资 3181 万元，其中移民投资占总投资近 81%。移民投资中，水利工程建设费又占移民投资的 55%。移民人均投资为 874.1 元。刘家峡水库淹没处理基建投资支出见表 1—4—5。

刘家峡水库淹没处理投资支出表

表 1—4—5

单位：万元

项 目	金 额
一、移民投资	2575
1、水利工程建设费	1417
2、果树补偿费	165
3、房屋迁建费	600
4、物资搬运费	190
5、生产生活补助费	133
6、其他	70
二、交通改建投资	147
1、公路改建	25
2、水陆联运费	122



续表

项 目	金 额
三、通讯线路改建投资	10
四、库盘清理费	34
五、炳灵寺石窟防护工程投资	140
六、1960年已支出投资	244
七、移民管理及其他	31
总投资	3181

## 第五节 竣工验收

枢纽工程建成后，曾先后对设备、设施分期分批进行验收移交。

1969年4月，首先投入运行的1号水轮发电机组，由于机电安装过程处于“文化大革命”期间，投运发电后，未进行任何验收移交手续。1970年8月至1971年1月，水电部会同兰州军区及水电四局人员与电厂就2号水轮发电机组及地下220千伏开关站设备进行口头移交。

1972年10月28日，由甘肃省革命委员会生产指挥部牵头，水电部，“陕、甘、宁、青”四省区电力办公室共同主持，甘肃省水电局派员参加，水电四局与电厂双方成立交接小组。经过设备试运行、缺陷处理等工作，于1973年7月6日提出“刘家峡枢纽三二零变电站与3号机交接验收报告”。报告涉及330千伏变电站移交后遗留问题的处理共26条；3号机组移交后遗留问题的处理共34条；提出有关附属设施移交、备品配件和图纸移交及遗留问题的处理意见；对小川地区内电厂永久性房产等问题作出决定，于1973年7月7日正式移交生产。

1973年8月，5号水轮发电机组经过72小时，20万千瓦大负荷试运行后，由水电部工作组指导，甘肃省水电局、水电四局、电厂共同组成5号机启动验收委员会。于同年8月20日正式移交电厂，并通过有关验收遗留

第一章 工程建设

问题的处理意见。发电机组移交投产时间见表 1—5—1。

发电机组移交投产时间表

表 1—5—1

机组	投运时间	移 交		主持单位	备 注
		内 容	时 间		
1 <sup>#</sup>	1969. 3. 29	/	1969. 4	/	
2 <sup>#</sup>	1970. 7. 25	机组附属设备及 地下 220 千伏开 关站	1970. 8 至 1971. 1	水电部 兰州军区	
3 <sup>#</sup>	1972. 8. 24	机组附属设备及 330 千伏开关站	1973. 1. 7	甘肃省革委 会生产指挥 部	包括 1 <sup>#</sup> 400 吨 桥吊及有关生活 福利设施
4 <sup>#</sup>	1974. 12. 18	机组附属设备及 坝后 220 千伏开 关站	1975. 1	双方商定	无书面文件
5 <sup>#</sup>	1973. 6. 28	机组附属设备及 泄水道、溢洪道 闸门设备	1973. 8. 20	水电部工作 组	包括 2 <sup>#</sup> 400 吨 桥吊, 坝上 350 吨门机, 1 <sup>#</sup> 电梯

1974 年 2 月 1 日, 由水电四局、电厂及黄河上中游水量调度委员会共同主持, 协商签署《关于刘家峡电站部分水工建筑物及附属设备交接验收协议书》, 同时将泄水道、350 吨门机、电梯、排水系统、通风系统、油库及厂房大门等移交电厂。“协议书”提出溢洪道由电厂代管, 发生故障, 由水电四局负责处理。

根据水电部(78)水电基字第 47 号文件指示要求, 1980 年 6 月 3 日~16 日, 电力工业部组成以副部长李鹏鼎为主任委员, 甘肃省副省长肖剑光、西北电业管理局副局长袁斌为副主任委员的“刘家峡水电站工程竣工验收委

员会”(以下简称“验收委员会”),在刘家峡现场对电站工程进行总体验收。

在此之前,由水电四局提出《黄河刘家峡水电站枢纽工程竣工报告》及河床主坝、右岸副坝、黄土副坝、各泄水排沙建筑、机电设备安装等单项专题竣工报告共 12 份。

验收委员会下设混凝土主、副坝,黄土副坝,水道,水调,机电、金属结构,综合 6 个专业组。各专业小组首先分别提交枢纽工程水工建筑物、水库观测、水文地质、水文泥沙及机电设备等单项技术鉴定报告。会议期间,兰州地震研究所代表就刘家峡地区的地震基本烈度作“书面发言”。临夏州代表就库区移民、迁移及安置等问题作专题发言。经过验收委员会讨论,提出《刘家峡水电站工程竣工总体验收报告》(以下简称《验收报告》),对电站工程总体质量进行评定,提出涉及工程质量方面 12 个问题的初步意见及遗留问题的处理意见。对枢纽防洪标准明确提出,“在龙羊峡水电站建成以前,仅能达到五千年一遇标准,坝前水位不高于 1739 米。”《验收报告》对电站竣工决算审查、固定资产移交做了说明,对库区问题提出意见,安排了遗留和新增项目的施工及投资来源。最后,会议对《验收报告》审议通过,并产生《黄河刘家峡水电站工程竣工总体验收鉴定书》,其结论是:“整个工程运行正常,质量良好。核定电站目前总出力为 116 万千瓦,应据此核定年发电量。”验收委员会通过电站安装遗留工程项目及处理意见说明,审定工程移交项目与设施,决定自 1980 年 6 月 16 日起,正式移交电厂管理。

1979 年,枢纽工程荣获“全国科学大会奖”,1980 年,被国家评为优质工程。1982 年,获全国科技大会颁发的优秀工程银质奖。1983 年,获水电部优质工程奖。工程投资与经济指标见表 1—5—2。

## 工程投资决算与经济指标表

表 1—5—2

序号	名 称	单 位	数 量		备 注
			1973 年	1980 年	
1	总投资	万元	63500	63800	1980 年决算竣工总体验收时确定。
	总造价	万元	51200	51120	
2	分项工程投资				1973 年决算为水电四局编制。
	(1) 永久工程	万元	40705.3		
	其中：拦河坝	万元	10597.3		
	泄洪排沙工程	万元	4251.7		
	发电工程	万元	14374.8		
	变电工程	万元	2735.5		
	永久交通	万元	5968.1		
	水库费	万元	2375.4		
	其 它	万元	402.6		
	(2) 临时工程	万元	10475.0		
(3) 其它基本建设	万元	1500.9			
(4) 1974 年增补移民费	万元	1500.0			
(5) 预计 1974 年后未完工程投资	万元	3179.9			
3	移交其他单位固定资产收回	万元	6046.3		从总投资中减去该金额
4	单位千瓦投资	元/千瓦	518	521	
	单位千瓦造价	元/千瓦	418	417	

## 第六节 综合效益

电站以发电为主，兼有防洪、防凌、灌溉、养殖、航运和旅游等综合效益。

## 一、防 洪

枢纽工程按千年一遇洪水设计，万年一遇洪水校核。设计确定，枢纽对下游工业重镇兰州市的防洪标准为百年一遇洪水标准。即兰州市中山桥断面，最大安全泄量为 6500 立方米每秒，为保证兰州市百年一遇洪水控制在安全泄量以内，刘家峡水库可控制下泄流量不超过 4770 立方米每秒。通过水库的调节，可将兰州上游百年一遇洪水，由天然的 8080 立方米每秒削减为河道安全泄量 6500 立方米每秒，使其防洪标准由 20 年一遇洪水提高到百年一遇洪水。上游龙羊峡水电站建成后，刘家峡水库防洪标准达到设计标准。经龙（羊峡）——刘（家峡）两库的联合调蓄，使下游盐锅峡水库防洪标准由千年一遇洪水，提高到两千年一遇洪水；八盘峡水库由 300 年一遇洪水提高到千年一遇洪水。此外，经过刘家峡水库的调节，使盐锅峡、八盘峡、青铜峡三个水电站的保证出力提高 50%。

1981 年 9 月，黄河上游发生有实测水文资料以来的最大洪水，兰州断面最大天然洪峰流量将达到 7000 立方米每秒，超过其安全泄量。由于龙羊峡围堰和刘家峡水库的调蓄，使兰州断面的最大洪峰流量仅为 5600 立方米每秒，削峰 1400 立方米每秒，并使最大下泄流量出现时间推迟 5~6 天，为黄河下游防洪抢险赢得了时间。如果当时没有龙羊峡围堰和刘家峡水库的调节，兰州部分市区和滩地将被淹；宁夏将出现与 1904 年相近的特大洪水，淹没面积可达 5.33 万公顷（80 万亩），并将严重威胁着内蒙古 13 个县（旗）48.44 万公顷（726.6 万亩）耕地、136.3 万人和三盛公总干渠的安全；同时内地与西北沟通的唯一铁路包（头）——兰（州）铁路（当时陇海铁路已被洪水冲断停运）亦将冲毁，将造成极大的社会经济损失。

## 二、防 凌

由于黄河从兰州到包头，流向由南到北，下游地理纬度高于上游，气温则低于上游。低纬度河段开河早，包头一带开河晚。到每年三月，上游河道由于解冻，冰凌顺流而下，而下游河道仍封冻，流冰常形成冰坝，使水位壅高，以致造成河堤溃决，形成凌灾。据统计，从 1951 年到 1983 年的 32 年中，共结冰坝 287 道，其中 1951~1968 年（刘家峡水库运用前）共

结冰坝 267 道，造成黄河堤坝决口 8 次，平均每两年一次。刘家峡水库蓄水运用后，在每年 3 月 5 日~20 日的 15 天凌汛期间，控制下泄流量不超过 500 立方米每秒。据不完全统计，水库运用后的 18 年间，凌汛灾害仅在小范围发生过 5 次，基本上解决了宁夏河段的凌汛灾害。

### 三、灌 溉

电站下游的宁夏、内蒙地处黄土高原，大部分地区干旱少雨，引黄灌溉成为粮食增产的主要因素。电站建成以前的枯水季节，由于水量不足，灌区的多数土地每年只能浇水 1 至 2 次，亩产低，粮食种植面积少，平均亩产仅 100 公斤。电站建成后，为这些地区的农业灌溉提供良好的条件，灌溉面积由建国之初的 618 万亩（41.2 万公顷），增至 1987 年的 1600 万亩（106.6 万公顷）。刘家峡水库蓄水运用中，每年为下游灌区补水 8 亿~12 亿立方米。在 5 月上、中旬按时下泄，进行灌溉补水，使灌区农田在枯水季节得到及时灌溉。由于灌区水量充沛，粮食种植面积增加，单产大幅度提高。据宁夏灌区资料，粮食总产量已由 1957 年的 2.5 亿公斤，增加到 1985 年的 10 亿公斤。与此同时，刘家峡库区周围干旱地带的电力提灌面积不断增加。水库的建成运用，使甘肃、宁夏、内蒙古引黄灌溉保证率由原来的 65% 提高到 85%。此外，经水库调节，还能保证兰州、银川、石嘴山、包头等下游城市的用水，使三盛公水利枢纽拦河闸以下流量不小于 100 立方米每秒，保证了包头钢铁基地的工业用水。

自 1992 年起，每年 4 月按照国家防汛总指挥部（简称“防总”）的指示，刘家峡水库加大下泄流量，向下游补水，以缓解黄河在山东一带的断流。1996 年，电厂根据国家防总《关于加大刘家峡水库下泄流量缓解下游断流的紧急通知》精神，从 4 月 1 日起，加大下泄流量达 800 立方米每秒，历时 16 天，出库水量 10.12 亿立方米，当时入库水量仅有 5.61 亿立方米，向下游直接补水 4.51 亿立方米。

### 四、航 运

水库建成前，沿黄河、洮河、大夏河两岸的村民只有羊皮筏子和木筏进行短途运输和摆渡，水上航运非常落后。1971 年 10 月，电厂水库测量船

在库区首次试航成功。此后，库区河道先后开辟三条航线，(1) 黄河航线：大坝——张家坪，全长 87 公里；大坝——炳灵寺，长 45 公里；大坝——莲花台，长 37 公里；大坝——白塔寺，长 27 公里。(2) 大夏河航线：大坝——塔张家，全长 47 公里。(3) 洮河航线：大坝——巴米山，全长 27 公里，沿途分设站点、码头。1974 年以后，电厂接待科、刘家峡航运站及永靖县旅游公司相继成立。电厂主要承揽库区、炳灵寺的观光、游览。随着改革开放和经济发展，服务制度和服务体系不断健全、完善。1993 年，电厂多种经营总公司旅游接待公司成立，挂牌营业。现已建成趸船码头一座，拥有客船、游艇 4 艘，总动力 597 千瓦，载客量 520 个座位。由地方政府管理的刘家峡水库航运站、永靖县旅游公司及库边村社、农村个体户拥有的各种大小机动运输船只，往返营运沿途旅客和库周三县一市部分社队各种生产、生活资料等货物。截止 1996 年底，航行于水库上的各种大小船只达到 114 艘。

位于大坝上游 4 公里的祁家渡口，是横跨库区的汽车轮渡渡口。该渡口是国道 213 线兰（州）——临（夏）段公路的交通要道。自 1973 年祁家渡口启用后，渡口两岸修建永久性混凝土码头，购置大型铁驳船，可同时驳运解放牌载重汽车 6 辆，平均日渡汽车 120 辆次，并兼作货物装卸码头，从此结束了皮筏、木筏摆渡的历史。

## 五、养 殖

水库蓄水前，黄河自然生长的土种鱼类有黄河鲤、北高雅罗鱼、鲫鱼等 11 种。其中黄河鲤鱼是淡水三大名贵鱼类之一。刘家峡水库建成蓄水后，一方面由于泥沙淤积，底层饵料减少，生态环境变化，繁殖场所遭到破坏，土种鱼逐渐被人工引进养殖的鱼类所取代。另一方面，水库建成蓄水，面积大，而降温期长，为发展人工养鱼创造了有利条件。从此，结束了甘肃这个内陆省份无养鱼业的历史。1970 年，甘肃省农牧厅在刘家峡镇红柳台建立甘肃省刘家峡鱼场，养鱼水面 1.07 万公顷，其中网箱养鱼 0.13 万~0.27 万公顷，年投放鱼苗 400 万尾，年捕鱼 80 吨。繁殖的鱼苗，除投放水库养殖外，还远销青海、宁夏、内蒙古等地。1976 年，在刘家峡设立甘肃省水产研究所，重点试验、研究鱼苗、饵料及高产等项目。据不完全统计，

## 第一章 工程建设

自 1970 年至 1996 年底，共向水库投放各类鱼苗 7 亿尾，捕捞鲜鱼 815.5 吨，年均捕鱼 30.2 吨，年最高捕鱼达 83.8 吨（1985 年）。1983 年后，随着改革开放，地方政府大力扶持库边村、社，发展养鱼专业户，使之成为当地农民脱贫致富的主要门路之一。





## · 水电厂志 ·

# 第二章 电力生产

电站发电前,甘肃电网只是3个110千伏中小型电网各自孤立运行。电站建成后,不但把孤立的永昌、兰州、天水等地区电网联系起来,而且初步形成以刘家峡水电站为骨干的陕西、甘肃、青海、宁夏四省区西北电网的构架。发电初期,其装机容量占西北电网总容量的1/3。

发电27年,电厂积极探索设备运行特点,由设备完善化工作,至设备更新改造,进而对设备进行增容改造,不断提高设备健康水平,增加发电容量,全面提高自动化水平,为西北四省区工农业生产发展作出了艰苦的努力。为保证电力生产安全、可靠,建立健全了一整套适合电站特点的运行、检修与维护等管理体制和规章制度。自1969年4月1日第一台机组并网发电,截止1996年底,累计发电1183.04亿千瓦时,创造产值79.83亿元,相当于工程建设总投资的12.5倍。1990年6月21日,在国内百万

千瓦以上水电厂中，创造安全无事故运行 1382 天的最高纪录。1994 年已顺利完成 2 号水轮发电机组的增容改造。至 1996 年底，3 号水轮发电机组的增容改造工程正在实施之中。

## 第一节 设 备

电站安装的机电设备均为国内制造。主设备、辅助设备、继电保护及自动装置等代表了当时国内最高水平。

### 一、水轮发电机

电站厂房内从右至左，“一”字型排开，安装五台立式水轮发电机组。全部由第一机械工业部哈尔滨电机厂制造。五台水轮机型式均为混流式。1~4 号发电机为悬吊式，5 号发电机为半伞式。

投产发电时及 1996 年底，水轮机设备情况见表 2—1—1。

水轮机设备技术规范表

表 2—1—1

名 称	参 数 位	机 组			
		1、2、4 号机	2 号机 (增容后)	3 号机	5 号机
型 号		HL001— LJ—550	HLA430— LJ—550	HL001A— LJ—550	HL008— LJ—550
设计水头	米	100	100	100	100
最高水头	米	114	114	114	114
最低水头	米	70	70	70	70
设计流量	立方米/秒	259	289	300	348
设计水头出力	千瓦	230000	256000	254000	308000
额定转速	转/分	125	125	125	125

续 表

名 称	参 数 单 位	机 组			
		1、2、4 号机	2 号机 (增容后)	3 号机	5 号机
水轮机直径	米	5.5	5.5	5.5	5.5
主轴直径	毫米	1620	1620	1620	1620
导叶叶片数	片	24	24	24	24
水轮机叶片数	片	14	14	14	14
机组安装高程	米	1615.5	1615.5	1615.5	1615.5

3号水轮机在制造中,厂家将转轮叶片各出水边割去80毫米,增大过机流量,使水轮机出力由23万千瓦增至25.4万千瓦,造成与其主变压器容量不配套;5号水轮发电机投运后,达不到额定出力。1980年,电站工程竣工总体验收时,核定3号机出力为22.5万千瓦;5号机出力26万千瓦。

至1994年,2号水轮发电机组完成增容改造。发电机设备情况见表2—1—2。

发电机技术规范表

表 2—1—2

名 称	参 数 单 位	机 组		
		1~4 号机	2 号 机 (增容后)	5 号 机
型 号		TS1260—48/200	SF255—48/12640	TS1260—48/160
额定容量	千伏安	257000	283300	343000
额定出力	千瓦	225000	255000	300000
额定电压	伏	15750	15750	18000
额定电流	安	9430	10386	11000

续表

名称	参 数 单 位	机 组		
		1~4号机	2号机 (增容后)	5号机
功率因数		0.875	0.9	0.875
转子电压	伏	400	400	338
转子电流	安	1662 (1750)	1705	4030
转动惯量	吨·平方米	54000	54000	53000
转子重量	吨	750	750	575
结线方式		4Y	4Y	Y
冷却方式		密闭自循环 空气冷却	密闭自循环 空气冷却	双水内冷 铁芯空冷

注：括号内为3号机参数。

## 二、变 压 器

电站安装六台主变压器，五台主厂用变压器。均为沈阳变压器厂制造。主变压器在国内首次采用薄绝缘小油道、导向冷却新技术。其中5号主变压器、6号联络变压器均为当时国内容量最大的变压器。变压器在制造、安装中，为适应电气设备“下地入洞”的要求，5号、6号主变压器高压侧采用电缆直接出线。为满足防火需要，主厂用变压器在国内第一次采用干式风冷变压器。各主变压器随机组同步进行安装。

发电投运起至1996年底变压器设备参数见表2—1—3。

变压器设备参数表

表 2-1-3

设备名称	型号	额定容量 (千伏安)	额定电压 (千伏)	额定电流 (安)	结线组别	中性点	冷却方式	冷却器台数 (台)
1~4号主变	SSP— 260000/220	260000	242±2×2.5%/15.75	621/9540	Y <sub>0</sub> /△-11	直接接地	强迫油循环水冷却	YSB-300型 6
5号主变	SSP— 360000/330	360000	363/18	572/1154	Y <sub>0</sub> /△-11	直接接地		YSB-300型 8
6号联络 变压器	OSSPSZ— 360000/330	360000/360000/7200	363/245/11	573/848/3780	Y <sub>0</sub> 自耦/△ -12-11	高压中压 直接接地		YSB-300型 6
2、3号主变 (扩容后)	SSP— 286000/220	286000	242±2×2.5%/15.75	682.8/10484	Y <sub>0</sub> /△-11	直接接地		YSB-300型 8
5号主变 (更换后)	TDQ— 365A33T9K -99	385000	363/18	612.5/12349	Y <sub>0</sub> /△-11	直接接地		WKDS800KS型 3
11~14号 主厂用变	SGF— 1800/15	1800	15.75±5%/6.0	66.1/173.2	Y/△-11	不接地	干式吹风冷却	1(风机)
15号主厂用变	SGF— 1800/18	1800	18±5%/6.0	57.7/173.2	Y/△-11	不接地		1(风机)
15号主厂用变 (更换后)	SCB— 2500/18	2500	18±2×2.5%/6.0	80.2/240.6	Y/△-11	不接地	干式空冷 温度控制	2(风机)

注,1996年15号主厂用变压器更换为河南南阳天力变压器公司生产的树脂绝缘干式电力变压器。

## 三、封闭母线、开关、电缆

电站按照防空要求，全部配电设备“下地入洞”。因此，全国各制造厂家首次试验、研制适应电站装配特点的电气设备。

发电机与主变压器间的电气联接，采用独创的分段绝缘式离相封闭大电流母线。其中，1号机大电流母线由开源化工机械厂制造；2~5号机大电流母线为水电四局中心机械厂制造。

220千伏高压断路器分别采用上海开关厂生产的SW<sub>4</sub>-220型、SW<sub>5</sub>-220型、沈阳开关厂与西安开关厂分别制造的SW<sub>6</sub>-220型少油断路器。1969年至1974年陆续安装投运。330千伏断路器为沈阳开关厂制造的带消音装置的KW<sub>5</sub>-330型断路器，于1972年6月12日正式投运。

1975年底及1976年初，先后将两台SW<sub>5</sub>-220型断路器更换为SW<sub>6</sub>-220型。

1978年将SW<sub>4</sub>-220型断路器更换为SW<sub>6</sub>-220型。至1993年陆续将220千伏断路器全部更换为河南平顶山开关厂制造的FA<sub>2</sub>-252W型六氟化硫断路器。至1996年底，330千伏断路器KW<sub>5</sub>-330型全部更换为西安开关厂制造的330-SFMT-50B型六氟化硫开关。断路器技术规范见表2-1-4。

断路器技术规范表

表 2-1-4

名称	参 数 单 位	型 号	220 千伏			330 千伏	
			SW <sub>4</sub> -220	SW <sub>6</sub> -220	FA <sub>2</sub> -252W	KW <sub>5</sub> -330	330-SFMT -50B
额定电压	千伏		220	220	220	330	330
最大工作电压	千伏		252	252	252	363	363
额定电流	安		1000	1200	3150	2000	1000
额定开断电流	千安		18.4	21	40	21	21
合闸时间	毫秒		250	200	<90	150	<100

续 表

参 数 单 位	型 号	220 千伏			330 千伏	
		SW <sub>4</sub> -220	SW <sub>6</sub> -220	FA <sub>2</sub> -252W	KW <sub>5</sub> -330	330-SFMT -50B
分闸时间	毫秒	50	40	<28(36)	40	<40
三相合闸同步性	毫秒	<20	<15	<5	<15	<15
三相分闸同步性	毫秒	<8	<4	<3 (<6)	<8	<8
额定操作介质压力	兆帕		19(17.5)	32.6	2.5	1.5
操 作 机 构	型 号	CT <sub>6</sub> -X	CY3 (CY3-Ⅱ)	LW6-220W		TB-15M99
	操作电压	伏	AC 220	DC 220	AC 380	AC 380
	操作电流	安	合闸 0.96 分闸 5	2	4	4
	电动机功率	千瓦	1.1	0.6(1.5)	1.5	1.52

注：括号内为沈阳开关厂制造的 SW<sub>6</sub>-220 型断路器参数。

电站大量使用国内首次制造的自容式铅包充油电缆，由沈阳电缆厂和上海电缆厂制造。全厂共设有 220 千伏低落差电缆 27 根（相）。其中，线芯截面 400 平方毫米的 9 根；700 平方毫米的 18 根；220 千伏高落差电缆 9 根，线芯截面均为 600 平方毫米。330 千伏低落差电缆 15 根。其中截面面积 400 平方毫米的有 6 根；600 平方毫米的 9 根。电缆作为进出线与开关站联络之用。最长的电缆约 450 米。共敷设 51 根，总长 1 万余米。220 千伏低落差电缆于 1969 年 4 月陆续投运，高落差电缆自 1974 年相继投运，330 千伏电缆于 1972 年 6 月正式投运。

#### 四、继电保护及自动装置

继电保护包括发电机——变压器组单元保护、220 千伏及 330 千伏线路保护及厂用保护三大系统。

发电机——变压器组保护（简称发变组保护） 1966 年，由水电部电

力科学研究院、阿城继电器厂等单位为主组成的晶体管保护元件联合工作组，进行发变组保护装置的研制工作。装置研制后，曾在已发电的富春江、柘溪等电站模拟试验及试运行。经总结改进，1969年安装于1号机组。这是国内首次在电力系统中正式投入运行的晶体管机组保护。

五台机组的保护装置分别与机组同步安装、投运，分别安装在厂房内上游侧发电机层。有BCD—1型纵差动保护，BL—2型横差动保护，BFL—1型负序过电流及BL—1型正序过电流保护，BZ—1型失磁保护，机组过电压保护，BY—1型发电机定子一点接地保护，BD—1型发电机转子一点接地保护，主变压器轻重瓦斯保护，主变压器冷却回路断电作用于停机的保护，主厂用变过流Ⅲ段作用于停机的保护，断路器拒动后备接线。此外，各机还装设推力轴承、上导轴承及水导轴承温度升高保护，机组超速及调速系统油压降低等水机保护。

5号机因定子绕组型式不同，取消横差保护，加装BL—5型主变压器零序保护，机组冷却一次水中断作用于停机的保护。其它保护与1—4号机相同。

联变保护装置安装于地下副厂房1639.7米高程的继电保护室内。有BCD—4型纵差动保护，BFL—1型负序过流及BL—1型正序过负荷保护，BBH—1型220千伏侧接地保护，BBH—1型330千伏侧接地保护，联变本体，有载分接开关及高压侧象鼻子三套轻重瓦斯保护，主变冷却器全停10分钟保护，断路器拒动的后备保护。全套发变组、联变保护装置均为阿城继电器厂制造。

截止1996年底，发变组保护装置已全部更换为阿城继电器厂生产的PFH—1/Ⅰ型自检测发变组保护。

**线路保护** 在设计中选定为全套晶体管保护，实际也安装使用一部分电磁型保护装置。线路保护装置安装于地下副厂房1639.7米高程的继电保护室内。室内设有76个屏面安装位置，装置屏双列布置。

**厂用电系统保护** 按厂用系统结线设置成阶段式保护，各阶段之间以时限相配合，主厂用变保护为三相两继电器三段式过电流保护。厂用动力变压器采用两相式电流速断及三段式过电流保护。根据变压器冷却形式不同，分别装设轻、重瓦斯保护，风机停运及温度过高保护。至1996年，厂



用系统保护形式未变,在厂用系统设备检修中先后更换各保护装置元器件。

**自动装置** 电站中央控制与监测采用控制台~信号返回屏的形式、座标信号,以强电小型万能转换开关(LWXI)为主要操作元件的直接操作方式,即“强电小型集中控制”方式。

同期系统中,安装两套 ZZQ—2 型自动化同期装置。至 1996 年底,同期装置一套仍为 ZZQ—2 型,另一套更换为 ZZQ—3B 集成电路型同期装置。

1~4 号机安装 DT—150 型电子管式电液调速器。5 号机采用 JDT—150 型晶体管式电液调速器。与此相应,机旁均安装机组自动控制盘两块,机组测温盘一块,机组气制动控制盘一块。5 号机在此基础上增加装配转子测温盘一块,水处理模拟盘两块,流量计盘一块。它们与本机调速器一起,共同构成机组自动控制系统。截止到 1996 年底,机组调速器更换为 KZT—150 块式直连型微机调速器。1、4 号机水机自动装置实现计算机监控。

机组励磁方式是带可控硅自动励磁调节器的他励式电机励磁。1~4 号机分别安装 KGT—1 励磁调节器,5 号机为 KGT—9 型励磁调节器。1996 年底,机组励磁装置为,1~4 号机 LT—06A 型最优励磁调节器各两套,5 号机采用 LT—03 最优励磁调节器和 HWKT—05E 微机励磁调节器。

直流系统有两组相同容量的蓄电池组。蓄电池采用 GGM—450 型密闭防爆固定铅酸蓄电池。至 1996 年底,蓄电池为 GGX—500 型铅酸蓄电池。

## 五、通 讯

电厂地处西北电网的中心位置,载波通讯系统也因此成为西北电网重要的通讯枢纽之一。发电初期,陕西、甘肃、青海三省电网各主要变电站及发电厂与当时地处兰州的“四省联合调度”之间的调度通讯都经厂内载波室设备联通,为组建之初的西北电网生产调度指挥信息的传递,提供了可靠的通讯保证。

发电初期,所有通讯设备全部安装在地下副厂房八楼(1635 米高程)载波机室及自动电话室内。1978 年 5 月,刘家峡至兰州的 6GC 模拟微波通讯线路开通后,全部通讯设备陆续搬迁至坝上 1720 米平台上,并建成面积为 787.6 平方米的微波站。为配合西北电网通信系统刘家峡、盐锅峡、八盘峡

水电站微波通道建设，1988年将所有通讯设备再次搬入1720米平台新建面积1300平方米通讯楼，搬迁工作至1988年9月结束。

**载波** 1978年以前，电厂载波通讯设备有：3ZDD—4型晶体管三路电力线载波机2台，ZJ—1型晶体管单路电力线复合载波机16台，ZDD—2型单路电力线复合载波机1台，ZS3单路电子管载波机1台。1978年，将ZJ—1型和3ZDD—4、ZS3型载波机全部更换。至当年底，共有载波机25台。其中ZDD—5型11台、ZDD—2型1台、ZJ—3型10台、ZDD—6型（三路机）3台。1980年8月，利用刘家峡——秦安330千伏超高压线路的架空地线开通地线通讯，采用高三路和低三路绝缘架空地线载波机，由杭州邮电522厂生产制造。1983年3月，又在该线路上安装1台ZJ—4型单路地线载波机。1986年4月，甘肃陇西330千伏变电站投运，ZJ—4型地线载波通讯设备更换为原型号新机。自1981年至1996年底，先后安装、更换或拆除各类型载波机共30台次。至1996年底，厂内载波设备为ZJ—5型机6台。

**微波** 1978年5月，刘家峡——兰州6GC12CH电子管模拟微波线路正式开通。发电初期，微波通信只是电力载波通信系统的备用通道。进入八十年代后，随着国内通信技术的发展，为适应电力系统通信要求，电厂先后两次更新微波通讯设备。1981年9月，更换为国产2GWX55—120—1型2GC120CH集成电路数字微波设备。1988年5月，再次更换为相同系列条架式超大规模集成电路数字微波设备。由于微波通信的优越性，使其逐渐由电力调度通信的备用通道转为常用通道。1995年6月，电厂引进、安装法国SAT公司STA—FHD2008型2GC120CH数字微波设备，为电力系统通信网络实现综合业务数字通信网创造了条件。

**生产调度通讯系统** 由安装在厂房中央控制室的40—DH—1B型企业调度总机与安装在自动电话室的继电器架组成。共有40门直通电话及20门载波自动电话用户。调度台上装有4部自动电话机。至1981年1月，调度总机为80门共电式总机，并配有录音设备，型号为DH—80型，由苏州东风通讯器械厂制造。1989年9月，调度总机更换为DYD—1型按键式调度总机，共80门，双并席。由南京有线电厂制造。

**行政通讯** 发电初期，用于厂区及生活福利区的行政通讯设备为

904—2型120门纵横制自动电话交换机。1980年12月，更新为JZHQ—1型240门纵横制电话交换机。1990年，购置美国哈里斯公司(HARRIS)制造的H20—20M型816端口程控数字交换机，经刘(家峡)—兰(州)数字微波通道与甘肃电力系统通信相联，成为电力系统通讯网的四级汇接局。为刘(家峡)、盐(锅峡)、八(盘峡)三个水电厂及水检公司生产、生活提供通讯保障。

网络 厂内通讯网络以纵横制交换机为交换中心，以调度总机为辅助设施，以电力线路载波通讯及电缆传输为主，实现厂内生产调度、行政电话与陕、甘、宁、青四省区的联系网络。1976年，电厂架设坝上1720平台至小川的一根80对通讯电缆。1981年8月，又架设一根100对通讯电缆。1988年，在坝上1720平台架设一座30米高的微波通讯塔。逐渐形成以程控数字交换机为中心，一路经刘—兰微波至电力通信网；另一路经永靖县电信局程控交换中继线至邮电公共网的电厂通讯网络。

## 第二节 发 电

电厂是西北电网的第一调频厂和电压中枢点之一，承担系统内主要调峰、调频与事故备用的任务。西北电业管理局总调度所(简称总调)，对电厂的发电生产行使调度权。

1980年，电站工程竣工总体验收后，核定电厂总出力116万千瓦，以此为基础确定、下达年度发电任务。

### 一、调度关系

为合理、优化运用刘家峡、盐锅峡、青铜峡水库，协调供水与发电的关系，经国务院副总理李富春、李先念批示，于1968年8月26日，成立“黄河上中游水量调度委员会”(简称“水调”)及其办公机构，负责电站枢纽泄水、排沙及水库运行调度，对泄水建筑物检修工期及其闸门启闭操作行使调度权，下达操作命令。

发电之初，电厂的电力生产调度由1971年初成立的“陕西、甘肃、宁

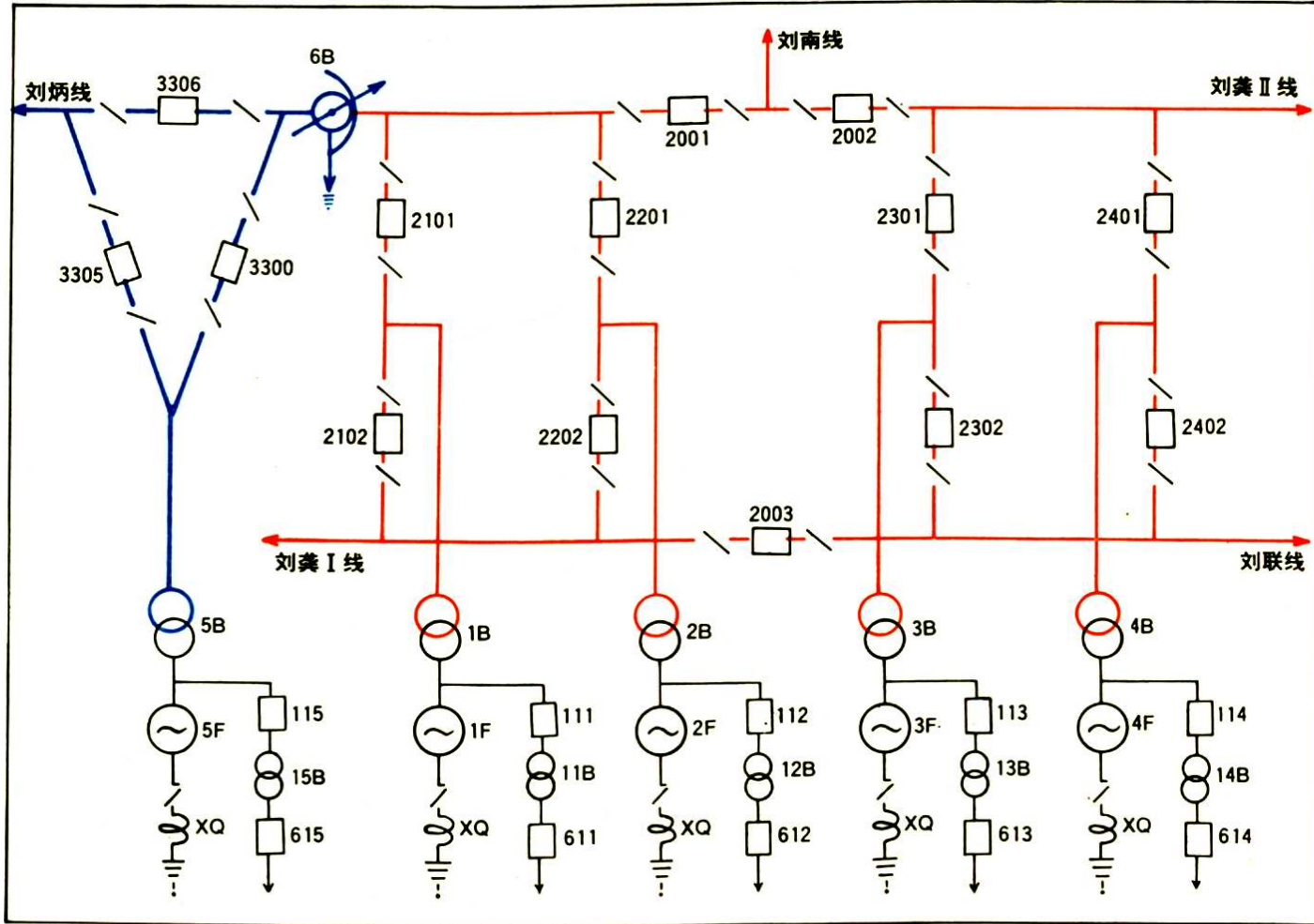
夏、青海四(省)区联合电力调度办公室”(简称“四省联调”)负责。1980年1月,“四省联调”更名为“总调”。至此,电厂的电力生产调度仍由“总调”负责。

“总调”与“水调”统筹安排刘家峡水库的合理运用。由“总调”管辖的设备有5台水轮发电机组;6台主变压器;330千伏及220千伏全部设备;以及上述各一次设备相应的继电保护和自动装置。“总调”对电厂的调度范围包括:运行方式,机组启动、停运,线路停电、送电,设备检修计划批复,变压器分接头位置的确定,继电保护和自动装置的整定值。“总调”每年底对电厂下达下年度发电量计划指标和水库年度控制运用计划。每月底以前下达下月调度任务书。日运行方式、负荷曲线及设备检修通知,于前一天16时前由“总调”值班调度员向运行值长下达。“总调”确定电厂正常运行方式,电气结线及与主网联接方式,主变压器中性点接地方式,最小开机方式,并对各出线额定运行参数及稳定运行参数作出规定。电厂作为西北电网电压中枢点之一被“总调”列为电压控制点,由“总调”确定220千伏与330千伏各线路电压运行控制范围,并按规程要求及调度命令进行调整,以保证电能质量和系统安全运行。“总调”管辖的电厂主要机电设备检修的审批,在检修计划确定后,由电厂提出申请,“总调”批准后执行。五条输电线路分别停电检修时,出线侧的安全措施按“总调”值班调度员的命令执行。厂内“总调”管辖设备发生事故,运行值长明确向值班调度员及时报告有关事故情况,按照《西北电力系统调度规程》规定和“总调”值班调度员的命令进行故障和事故处理。

### 二、主结线及运行方式

**主结线** 电厂电气主结线在工程设计、施工中不断修改,至电站发电投运前演变为如图2—2—1所示的双联四角形接线。

图 2—2—1 刘家峡水电厂电气主接线



一台发电机与一台主变压器通过大电流母线直接相连组成发电机——变压器组；两个发电机——变压器组构成一个四角形接线，两个四角形经过上、下联络断路器形成 220 千伏系统；5 号发电机——变压器组与刘炳线构成 330 千伏三角形结线并通过 6 号主变压器与 220 千伏双联四角形结线相连接，从而形成国内独特的电气主结线。220 千伏四条出线：刘龚 I 线、刘龚 II 线、刘联线、刘南线；330 千伏一条出线：刘炳线。

从电站投运初期至 1996 年底，随着系统网架结构的变化，输电线路改线，5 条出线随线路改线先后进行几次更名。

220 千伏：刘龚 I（刘家峡——龚家湾）线，亦称兰 I 线，于 1969 年 3 月 29 日投运。刘龚 II（刘家峡——龚家湾）线，亦称兰 II 线，于 1975 年 7 月 22 日送电。刘连西（刘家峡——连城——西宁）线，亦称红 I 线，于 1971 年 6 月 16 日投运，1974 年 11 月更名为刘建线（刘家峡——建设坪），1987 年更名为刘海线（刘家峡——海石湾），至 1992 年更名为刘联线（刘家峡——炳灵变）。刘淌线（刘家峡——淌沟），亦称红 II 线，1974 年 12 月 8 日投运，1986 年 4 月更名为刘南线（刘家峡——南坡）。

330 千伏：刘天关（刘家峡——天水——关中）线，于 1972 年 6 月 12 日正式投运，1986 年 4 月更名为刘陇线（刘家峡——陇西），1991 年更名为刘炳线（刘家峡——炳灵变）。

**运行方式** 自电站发电后，电厂在西北电网中担负系统主要调峰、调频和事故备用的任务，是西北电网的第一调频厂。1989 年后，随着龙羊峡水电站的建成发电，刘家峡与龙羊峡水电厂均为第一调频厂。至此，电厂由过去的单一调频运行改变为调频与固定负荷两种运行方式。

1、主结线：330 千伏母线为三角形结线闭环运行；220 千伏母线为多角形结线闭环运行。

2、与系统联接方式：330 千伏刘炳线，220 千伏刘联线、刘南线及刘龚 I、II 双回线。

3、主变中性点接地方式：最大接地方式为 220 千伏两台及 6 号变；最小接地方式为两台主变。当 6 号变停运或 220 千伏只有一个接地点时，5 号主变中性点接地。

4、最小开机方式为两台机组。

5、水轮发电机组：正常运行主要为迟相运行和进相运行。

发电初期，正常开、停机方式采用带自动励磁调节器开、停机。1974年4月28日，1号机检修后开机正常，遂用111开关对11号主厂用变全电压（15.75千伏）充电，结果使该变压器线圈损坏，1号发电机及大电流母线均有不同程度的损伤。1979年4月17日，2号机带主厂用变（12B）在开机过程中，因带自动励磁调节器开机，发电机与12B电压上升速度较快，结果同样造成12B线圈损坏。为防止类似事故发生，加强了主厂用变的薄弱绝缘，并确定开机方式为不带自动励磁调节器；开机后，手动升电压；正常后，再投入自动励磁调节器。1989年9月，随着机组励磁调节装置的相继更换，正常开、停机方式又恢复为带自动励磁调节器开、停机。

电站在1~4号机设计安装了压水调相管路系统及设备。1977年12月7日至16日，在2号机进行压水调相试运行后，又在4号机进行不压水调相试验。因系统网架结构的变化，电网无功功率剩余，有功缺乏，遂将压水调相方式取消，随之相继拆除机组压水调相部分管路及设施。

为解决系统有功缺乏、无功过剩造成电网运行电压较高的问题，1971年与1973年，先后两次在2号机组上做进相运行试验。结果，2号机可以无功进相13万千乏运行。1987年7月31日，在西北电业管理局中心试验研究所的帮助下，5号机组进行进相试验获得成功。结果，5号机在有功功率20万千瓦时，无功可进相10万千乏运行。

为解决水库运用中控制下泄流量与最小开机方式间的矛盾，1988年，电厂首先在2号机进行主变压器倒挂系统运行方式试验。即发电机与主变压器断开，水轮发电机停运，而主变压器投入系统运行。既减少水轮发电机组空载运行耗水，又使厂用电系统运行可靠性得到提高。经在1~4号机上分别试验，1989年，3号主变倒挂系统运行时出现铁磁谐振现象。经分析，在4号主变倒挂系统运行时也会发生类似现象。至此，每年水库运行进入防凌期控制下泄流量时，采用1或2号主变压器“倒挂”方式运行。

6、特殊运行方式：

当电厂某一输电线路停运，为使发电出力不受限制，负荷潮流合理分配，提高运行可靠性，必要时厂内环网运行。1986年，在刘龚Ⅰ线停运后，拉开出线隔离刀闸，将刘龚Ⅰ线厂内设备投运，环网运行。

### 三、两票三制

发电之初，组建运行队伍，设立了运行机构。负责设备的运行与维护，负责安全发供电，完成各项生产技术指标。

发电初期，按照“两票三制”<sup>①</sup>的要求，结合生产与设备实际，于1971年11月，制定并实施全厂第一部岗位工作制度——《运行管理制度》。内容包括：岗位责任制度，交接班制度，倒闸操作制度，设备巡回检查制度等共8章155条。1975年，又编印《刘家峡水电厂电气运行规程》和《刘家峡水电厂水轮发电机组及机械辅助设备运行规程》共33章649条。

**工作票** 厂内设备及水工设施上的一切检修工作，凭工作票进行。电气设备检修使用第一、二种工作票；机械设备、水工建筑物和设施检修使用第二种工作票。1995年，根据要求，在电气设备内部进行焊接、切割等工作，采用第二种动火工作票。所有工作票均由运行人员负责办理。运行办理工作票要求做到“四考虑，一到现场”（考虑一次与二次的相互影响，考虑机械电气的相互影响，考虑各作业班组的影响，考虑可能发生的风险与注意事项；到现场逐项检查安全措施），确认安全措施齐全、得当后，经运行当班值班长、班长审查同意，才签发工作票许可作业开工。第一种工作票由运行当班值班长审核、签名。

在工作实践中，运行人员总结出办理工作票“四不、三要、一拆除”（措施不全不发票，工作票不合手续不发票，任务不明不发票，有关作业班组联系欠妥不发票；要试验，要清扫，作业完毕要交待；最后一组作业完毕，拆除地线、标示牌和遮栏）的工作方法。

**操作票** 运行人员操作设备实行操作票制度和操作监护制度。

操作票由操作人填写。重大或复杂的操作，在前一天拟写操作票，并由值班长事先组织讨论和模拟表演，制订预想方案及异常处理方法。填写操作票时进行“三考虑，五对照”（考虑一次系统改变后对二次保护及自动装

---

<sup>①</sup> “两票三制”是部颁电力行业根本工作制度。1977年以前颁布的两票三制中，“两票”为工作票制度，操作票制度的简称；“三制”为交接班制度，巡回检查制度，设备缺陷管理制度。1977年后，部颁规程修订中，将“三制”中的设备缺陷管理制度更改为设备定期轮换与试验制度，将原设备缺陷管理列入设备管理范畴。



置的影响，考虑操作中可能出现的问题及预防措施，考虑系统改变后的安全经济性和操作顺序的合理性；对照现场实际，对照系统，对照现行规程，对照图纸，对照上次操作的顺序）。操作票实行三级审核制，即监护人审核，班长审核，值长审核批准。操作人执行操作任务，由一名监护人负责监护。对三项以下不需要填写操作票的操作，仍由操作人与监护人共同执行。

在操作过程中，实行操作唱票制。在长期实践中运行人员总结出“监护操作口诀”：三项以上要写票，单项操作重视到；一站二看三操作，安全措施莫放过；执行操作是关键，切记开关和地线；对号唱票要认真，检查质量严把关。

电厂自1981年开展“千项操作无差错”活动以来，至1996年底，累计无差错操作项数超万项的有34人。其中超过两万项的有14人，超过三万项的有3人。个人最高操作项数达3.9万余项。

**交接班** 电厂运行交接班一直实行半军事化方式。1969年发电以来，运行值班实行四值三班倒方式，至1981年4月开始实行五值四班倒。在1971年颁布实施的《运行管理制度》中，对交接班方式，交接内容，各专责检查项目均做了明确、具体的规定。交接班时间为正点前半小时，在此期间不办理作业交待，不进行倒闸操作。

**巡回检查** 发电以来，设备巡视一直实行运行与检修人员分别进行，以定期巡回为基础，机动巡回为重点的周期性巡回检查制度。运行人员巡回分为专责巡回、全面巡回和机动巡回；检修人员巡回包括定期巡回与机动巡回。

运行值班人员在交接班后按设备专责分工，对所管辖的设备进行的重点巡视称为专责巡回。当班期间，由机械、电气两班值班员分别对机电设备进行全面巡视。运行分场自发电伊始就对全面巡视的路线、检查项目及注意事项做了明确的规定。对电站布置相对较偏远设备的巡视，也按定期工作制度作了明确的规定。机动性巡回主要针对汛期大发电，黄河泥沙含量高，机组运行负荷大的特点，根据设备运行状况及特定运行方式而在短期内进行。机动性巡回主要在下列情况下进行：设备存在较大缺陷和异常时；新设备投入运行和设备经过改变时；受到天气、季节和气温的影响，设备存在薄弱环节时；设备经过大、小修或设备缺陷经过处理后；设备满载

运行时。

电厂在长期实践中,运行人员总结出“六到一不漏”(该去到的地方要去到——身到,该看到的地方要看到——眼到,该听到声音的地方要听到——耳到,该摸到温度的地方要摸到——手到,该闻到味道的地方要闻到——鼻到,该分析到的要分析到——心到;不漏掉任何一项缺陷)的巡回检查经验。

**设备定期试验与轮换** 电站的备用设备、电气保护及自动控制回路与装置、信号装置及安全装置等均实行定期试验和轮流切换使用制度。设备定期试验分为运行系统、设备试验与检修设备、系统试验两部分。运行系统设备定期试验与轮换见表 2—2—1。

运行系统设备定期试验与轮换表

表 2—2—1

序号	试 验 与 切 换 项 目	周 期
1	中央音响,信号试验	随交接班, 每班一次
2	(1)高频保护通道测试、交换信号 (2)机组摆度测试	一天一次
3	5号机一次水化学试验	每周二次
4	(1)机组压油泵工作、备用切换 (2)调速器油滤过器工作、备用切换 (3)发电机轴电压测量 (4)07廊道,地下水泵房水位电极信号试验 (5)公用压油泵工作、备用切换	每周一次
5	(1)坝内排水泵工作,备用切换 (2)主变压器取油样,油务化验	半个月一次
6	(1)机组进水闸门油压启闭机油泵工作、备用切换 (2)5号主变压器冷却系统油泵工作、备用切换	每月一次

续 表

序号	试 验 与 切 换 项 目	周 期
7	(1)厂内采暖通风系统夏,冬季方式切换 (2)直流蓄电池充、放电试验	半年一次
8	(1)水轮发电机组预防性检修,试验 (2)五条线路(刘龚 I、II 线,刘联线,刘南线,刘炳线)预防性试验 (3)联络变压器预防性试验	一年一次
9	(4)厂用电系统,设备预防性试验	二年一次
10	厂内消防水系统试验	三年一次

检修设备、系统试验随设备检修定期进行。

#### 四、发电量

发电统计 截止 1996 年底,电厂已累计发电 1183.04 亿千瓦时。历年机组发电量及历年送出电量统计见表 2—2—2, 表 2—2—3。

发电 28 年来,截止 1996 年底,最高日发电量为 2547 万千瓦小时(1995 年 5 月 4 日);最高年发电量为 58.1159 亿千瓦小时(1994),超出设计发电量 1.1159 亿千瓦小时,当年发电量占西北电网总发电量的 24.6%。

历年机组发电运行统计表

表 2-2-2

机 组 项 目 年 份	一 号 机		二 号 机		三 号 机		四 号 机		五 号 机		全厂发电量 (万千瓦·时)
	运行小时 (小时)	发电量 (万千瓦·时)	运行小时 (小时)	发电量 (万千瓦·时)	运行小时 (小时)	发电量 (万千瓦·时)	运行小时 (小时)	发电量 (万千瓦·时)	运行小时 (小时)	发电量 (万千瓦·时)	
1969	3840	27315									27315
1970	4653	48499	2703	46120							94619
1971	7768	101156	8135	61549							162705
1972	7908	82867	7329	77926	2928	1610					162403
1973	7707	120688	6181	79308	5596	80236			1754	20478	300710
1974	8311	135871	8512	57680	8111	85771		510	7524	116245	396077
1975	8540	139868	8265	122332	7690	90760	7563	30690	7844	81326	464976
1976	8134	122914	8498	111103	7272	110940	7009	12690	6778	121381	479028
1977	6373	100273	6261	68938	8055	138030	4146	66812	5952	106632	480685
1978	4911	71855	8478	79158	8144	125530	4970	56215	5865	87755	420513
1979	5723	80496	7550	88455	7532	124750	6146	73478	4788	86259	453438
1980	5842	75740	7753	108302	8207	145609	4981	41619	4907	57143	428413
1981	8542	115704	5752	56495	5849	104990	7113	81025	6566	109716	467930
1982	7636	99224	7403	119951	6229	101256	8166	105725	6823	123085	549241

续表

机 年 份	项 目	一 号 机		二 号 机		三 号 机		四 号 机		五 号 机		全厂发电量 (万千瓦·时)
		运行小时 (小时)	发电量 (万千瓦·时)	运行小时 (小时)	发电量 (万千瓦·时)	运行小时 (小时)	发电量 (万千瓦·时)	运行小时 (小时)	发电量 (万千瓦·时)	运行小时 (小时)	发电量 (万千瓦·时)	
1983		6656	100372	8014	135067	7250	127769	7857	81501	6425	118429	563138
1984		7285	110499	6720	116640	6728	114070	7370	104182	5656	104820	550211
1985		7628	115009	6107	94626	8218	130611	5524	76063	5119	102280	518789
1986		6484	110467	4661	71824	7078	115141	6850	102066	4953	100765	500263
1987		7117	114657	5294	65221	6095	81099	5573	63185	3840	53927	378089
1988		4506	62965	5987	75088	5592	66657	6315	70546	3585	53301	328557
1989		6561	121456	7190	102755	6558	111803	5825	92092	6203	113591	541697
1990		7711	132930	4999	73256	7714	107479	7571	115585	8380	131344	560594
1991		6528	105015	5237	88031	7668	109813	3971	59491	7773	145980	508330
1992		8315	117702	3568	49454	5082	67683	6839	84722	6655	112683	432244
1993		4657	80118	6066	106657	7930	127883	6828	104009	5325	118839	537506
1994		8474	143390	4412	73398	5762	81961	7112	107261	8244	175149	581159
1995		6101	105304	6211	95207	7213	97045	4193	68245	7307	148344	514145
1996		6256	103354	5230	89097	7001	101577	5064	69779	3385	63862	427669
合 计		19017	2845708	172426	2313638	171502	2550273	136986	1667491	141651	2453334	11830444

注:1976年以前的各机组运行小时数包括其备用小时数。

## 历年送出电量统计

表 2—2—3

单位：万千瓦·时

年份 \ 线路	刘龚 I 线	刘龚 II 线	刘联线	刘南线	刘炳线	总 计
合 计	2711835	1787209	1837578	2170107	3390440	11784964
1969	27300					27300
1970	94600					94600
1971	154900		7200			162559
1972	127000		17200		18200	162231
1973	167700		22500		107100	300469
1974	194496		25894	2400	172984	395774
1975	154228	47290	48827	33540	178594	464636
1976	79258	91244	55120	60226	183728	469576
1977	80336	77975	91708	71009	158898	479926
1978	62137	57181	104859	76257	119370	419804
1979	67588	63286	114663	89402	117751	452690
1980	74009	69587	106982	81684	95421	427627
1981	68129	63256	109636	84137	141932	467090
1982	84018	76418	110024	85151	192737	548341
1983	100542	94438	101945	88995	176298	562218
1984	102414	97497	80396	105642	163342	549291
1985	122037	118260	91356	172539	113664	517856
1986	106308	100358	92565	95265	104808	499303
1987	90038	89980	68380	114970	13751	377119
1988	90960	89454	26332	100164	20677	327587
1989	111336	110841	74543	133031	110976	540727
1990	103377	102225	77569	127784	148659	559614
1991	80298	79219	70315	112626	164862	507320

续 表

年 份 \ 线 路	刘龚 I 线	刘龚 II 线	刘联线	刘南线	刘炳线	总 计
1992	67318	65864	39682	105321	153049	431234
1993	83832	81665	66919	118712	187559	536446
1994	76585	74306	75764	109067	244287	580009
1995	65468	62740	91080	94762	198795	512845
1996	75623	74205	66120	107423	102998	426369

**电能质量** 电站自发电以来，一直是西北电网的第一调频厂，在系统中担负主要调峰任务。1989年6月，黄河上游龙羊峡电站4台机组全部并网发电后，龙、刘两电厂共同成为西北电网的第一调频厂。从此，电站由过去的单一调频运行改变为调频与固定负荷两种运行方式。

在调整频率方式运行中，按调度规程规定，系统频率合格范围为49.80~50.20Hz。

电站作为西北电网电压中枢点之一，是“总调”管辖的电压控制点。按《调度规程》规定：电厂330千伏母线电压正常范围为340~363千伏；220千伏母线电压正常范围为230~242千伏。自发电以来，随着系统网架结构的发展、变化，按照“总调”的要求，陆续将1~4号主变压器分接头位置由I档调至II档，并将联变分接位置由10档调至9档。1987年8月后，电厂每年在系统负荷低谷，无功功率过剩，电压较高的情况下，按“总调”命令使机组由迟相运行变为进相运行。据不完全统计，从1982年至1996年底，电厂220千伏及330千伏系统电压合格率始终保持在99.5%左右。

电厂运行除调频、调压外，还担负系统调峰及事故备用的任务。据1987年统计资料，西北电网高峰与低谷负荷差超过100万千瓦。电厂在水库供水期运行时，需承担系统峰谷间负荷差80~90万千瓦的调峰任务，在汛期仍承担20万~45万千瓦的峰谷负荷差。自1969年以来，除大发电季节外，每天都有调峰开、停机。1981年有记载以来，调峰开、停机次数逐年增加。最高年开、停机次数达1583次（1988年）。1981~1996年调峰开停机次数详见表2-2-4。

1981~1996年调峰开停机统计表

表 2—2—4

单位：次

年 份	开停机次数	年 份	开停机次数
1981	269	1989	832
1982	350	1990	275
1983	305	1991	1257
1984	742	1992	1321
1985	747	1993	771
1986	599	1994	793
1987	1164	1995	673
1988	1583	1996	1185
合 计	12866		

**增发电量** 根据甘肃省电力局要求,电厂于1983年开始进行省水增发发电量的统计工作。1988年,运行分场开始省水增发发电规范化管理的前期工作。为便于具体操作,独创性地将繁琐的统计、计算过程简化,制成单机“省水增发发电量表”。在不同水头下,将机组运行中的实时负荷与增发电量一一对应,并制定出省水增发发电工作实施办法及考核制度。经过两年的试行,编制出《刘家峡水电厂经济运行手册》,用以指导运行各值省水增发发电工作。分场将年度增发发电量指标分解后,对各值进行承包,年终总评。定期通报各值经济运行情况,内容包括各机组增发发电量,全厂及累计增发发电量,机组空转小时数等指标,监督、促进经济运行工作,从而形成闭环的管理体系。1990年1月,正式实行运行分场内部省水增发发电量的承包、考核制度。1983~1996年省水增发发电量见表2—2—5。



1983~1996年增发电量情况表

表 2—2—5

单位：万千瓦·时

项 目 年 份	年发电量	增发电量		项 目 年 份	年发电量	增发电量	
		按 K 值 计 算	按考核耗 水率计算			按 K 值 计 算	按考核耗 水率计算
1983	563138	5441		1991	508330	18431	26080
1984	550211	6903		1992	432244	8184	12221
1985	518789	6601		1993	537506	24794	8507
1986	500263	22457		1994	581159	23972	33089
1987	378089	10063		1995	514145	18916	20435
1988	328557	5906	8975	1996	427669	14149	15671
1989	541697	22259	16414	合计	6942391	202974	
1990	560594	14898	18957				

### 第三节 检 修

电厂发电以来，设备检修经历了三个时期。

1969~1979年间为设备完善化时期。此间，机电设备投运不久，事故频发，检修主要针对“四自”产品在设计、制造、安装及运行中暴露出的问题，重点进行恢复机组铭牌出力，提高设备运行可靠性等方面的检修。这一时期的机组检修方式主要是突击抢修和全厂大会战。

1980~1987年，进入设备更新改造时期。主要为提高机电设备运行性能，按照国内技术进步与机电产品的发展进行更新改造。这一时期检修方式步入常规，并逐步建立、健全设备消缺及检修管理机制与生产管理规章制度，相继编制实施设备检修规程。各检修班组按照设备分工，建立设备检修台帐，在检修中贯彻安全第一、质量第一、计划检修的方针，坚持应修必修，修必修好的原则，尽可能减少临时检修，使设备检修走向规范化。

1982年，实行水轮发电机组检修工时定额制度。1985年，1号机扩大性大修首次实行大修包工计件承包制度。1986年，在4号机检修中，将网络计划技术应用于检修管理。1994年，开始实行检修工艺工序卡制度及安全文明大修管理。

1988年以后，开始大规模的机组设备增容改造，这一时期的工作至1996年底仍在进行之中。

### 一、大 修

电厂设备大修按其规模分为扩大性大修（简称“扩修”）和一般性大修（简称“大修”）。扩修主要是针对发电机——变压器组单元设备进行，周期为5年，工期100~120天；大修每隔2~3年一次，每次40~50天。

1970年10月，首次进行第一台机组（1号机）的大修。此后，逐步形成相对固定的标准（常规）检修项目。发变组单元设备标准检修项目见表2—3—1，表2—3—2，表2—3—3。设备非标准检修项目主要围绕设备更新、改造与增容进行，详见第二章第四节。

水轮机标准检修项目表

表2—3—1

部 件	扩 修	大 修
转 轮	1. 气蚀、裂纹检查测定及磨损处理。 2. 叶片修形，开口度检测。 3. 转动迷宫环处理。 4. 各部位检查。	1. 上、下迷宫环间隙测定。 2. 气蚀、裂纹测定及磨损处理。 3. 其它，泄水锥、排水孔检查。
导 水 机 构	除大修项目外增加项目 1. 主、副拐臂分解。 2. 导叶套筒、小轴、分半键、双连臂、叉头、止推压板检查测量。 3. 导叶检查处理。 4. 下、中及小轴套更换。	1. 拉紧度、摩擦力矩测定、调整，锁锭低油压动作压力调整。 2. 导叶过流面，端面、立面密封检查、处理更换，开度测定；套筒漏水处理。 3. 止推压板、剪断销、双联臂检查、测定及调整。 4. 顶盖检查清扫，接力器检查。

续 表

部 件	扩 修	大 修
水导轴承	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 轴瓦刮研检查,直径测定。</li> <li>2. 冷却器处理。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 轴承间隙测定,转动油盆及上油箱清扫。</li> <li>2. 冷却器耐压及油质、油位检查。</li> </ol>
主 轴	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 耐磨环处理,止水胶块检查。</li> <li>2. 围带检查,通风试验。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 密封分解清扫及抗磨环、围带检查。</li> <li>2. 内盖与保护间隙测定。</li> </ol>
顶盖及各部	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 上抗磨板更换,固定上迷宫环处理。</li> <li>2. 各部清扫检查。</li> </ol>	油、水管路及压力表、真空破坏阀检查。
埋设部件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 座环清扫及其它埋设部件检查。</li> <li>2. 蜗壳、尾水人孔门检查。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 伸缩节内、外部,蜗壳及人孔门检查。</li> <li>2. 尾水外露部分检查。</li> </ol>
钢管及尾水盘形阀	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 阀头分解,油缸清扫及轴套盘根检查。</li> <li>2. 盘形阀调整试验。</li> <li>3. 钢管、尾水压力表校验、更换。</li> </ol>	阀头、密封、法兰及盘根检查。
固定中、下迷宫环更换		
底 环	清扫检查及下抗磨板更换	
调速环轴承支架检查		
接力器	活塞缸清扫,活塞分解及锁锭清扫检查	
以上各部件及其辅助设备安装、调整、测试		

## 发电机标准检修项目表

表 2—3—2

项 目	大 修	扩 修 (除大修项目外增加项目)
机 械 部 分	1. 轴线检查和处理。 2. 辅助发电机以上部件拆装,永磁机、励磁机、辅助发电机气隙测定、调整。 3. 推力轴瓦修刮,油槽清扫,镜板修理,绝缘检查、充油。 4. 推力、上导冷却器检查、清扫,水压试验。 5. 推力弹性油箱受力调整及套筒固定。 6. 上导轴瓦修刮,轴领清扫,绝缘检查。 7. 上导轴位确定,瓦部及绝缘垫板间隙调整。 8. 上导油槽清扫,下托油盘及上密封盖、扇形板组装,充油。 9. 定子与机架、组合螺钉、销钉焊缝检查。 10. 上、下挡风板、弧形罩、消火水管检查。 11. 发电机空气间隙测量,转子全面清扫、检查。 12. 电磁给气阀、顺序阀等分解检查。 13. 主要水阀、减压阀、安全阀、滤水器分解、检查、调整。 14. 液压阀动作试验。 15. 全部压力表校验。	1. 推力头拆装,镜板研磨。 2. 推力轴承瓦架分解、油箱分解,轴瓦及托瓦组检查,键、挡块修理,轴承绝缘处理。 3. 推力油槽清扫、渗漏试验。 4. 上机架及上导油槽清扫、刷漆,吊出吊人组装。 5. 定子合缝面检查。 6. 转子清扫、刷漆,吊出吊人找正。 7. 空冷器清洗、组装,水压试验。 8. 风闸分解检查。 9. 液压阀、操作阀及其它阀门分解,检查。
	5号机增加项目 1. 转子进、出水机构检修。 2. 转子、定子及推力外循环系统、热交换器水压试验。 3. 一次水循环泵分解检修,水箱及滤水器清扫。	5号机增加项目 1. 原水预处理系统检修。 2. 主轴、转子和转子副轴连接。 3. 伞板热交换器分解检查。 4. 轴内充水试验。
电 气 部 分	1. 拆装进入卷线后部上下人孔。 2. 检查定子线圈上下端部、槽口及槽楔。 3. 检查转子磁极线圈、阻尼环及接头。 4. 检查转子引出线,汇流环及引出线。 5. 发电机内部及滑环全部清扫检查,换电刷。 6. 永磁机、励磁机、辅助发电机检查、清扫、换电刷。	1. 拆装滑环刷架及转子引入线接头。 2. 槽楔检查、打紧。 3. 定子铁芯全面检查,各部清扫,定子清扫喷漆。
	根据需要进行的工作	1. 定子接头扒绝缘、包绝缘,接头盒灌环氧树脂;2. 定子接头焊接;3. 打紧定子槽楔;4. 定子下线;5. 转子磁极接头焊接。

主变压器标准大修项目表

表 2—3—3

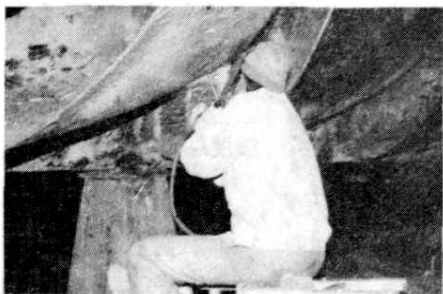
项目	分 项
附件拆卸及搬运	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 变压器高、低压侧断引,吊出高压中性点套管。</li> <li>2. 断开安全气道、储油器与油箱连接管路,拆下瓦斯继电器。</li> <li>3. 断开冷却器循环油管。</li> <li>4. 拆除地脚,顶起变压器,取出垫铁,使变压器落入运输轨道。</li> <li>5. 将变压器运往检修场地。</li> <li>6. 打开低压手孔,断开低压引线接头,拆除低压套管。</li> <li>7. 拆除分接开关的连杆及底板。</li> </ol>
吊开钟罩	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 二次排油。</li> <li>2. 拆除钟罩螺丝,起吊钟罩。</li> </ol>
变压器身检查	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 线圈及其绝缘检查,必要时打开围屏。</li> <li>2. 导线、油道状况、线圈坚固情况及匝间绝缘检查。</li> <li>3. 支架、绝缘体、引线检查。</li> <li>4. 铁芯检查。</li> <li>5. 强迫油循环的油道检查。</li> <li>6. 分接开关、钟罩检查,箱底清扫;落钟罩,真空注油。</li> </ol>
套管检查	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 油纸电容式套管(110—220 千伏)检查。</li> <li>2. 穿缆式套管(10—35 千伏)检查。</li> </ol>
附件检查安装	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 冷却器、安全气道、呼吸器、储油柜、瓦斯继电器、温度计检查。</li> <li>2. 变压器本体就位,套管、安全气道及其附件安装。</li> <li>3. 变压器注油,静油压试验,高、低压侧接引。</li> <li>4. 高压试验。</li> </ol>

注:扩修标准项目与此表相同。

### 干式变压器标准大修项目

(1) 打开变压器的外壳或吊芯检查；(2) 检查线圈、引出线的绝缘状况及各电气连接处有无过热；(3) 检查各部外绝缘有无放电、受潮现象；(4) 铁芯外观检查，打开接地片，测铁芯、穿芯螺杆的绝缘；(5) 检查控制、测量仪表、信号及保护装置；(6) 必要时绝缘干燥；(7) 各部清扫、检修后高压试验。

**水轮机** 发电初期，首先投运的1号机曾先后三次水导轴承轴瓦烧坏。检修中，取消原设计的轴瓦瓦体冷却方式，加装上部水冷却器，在水轮机主轴与上部挡油圈之间加装中间接力叶轮泵，上油箱装设油挡板，加大轴瓦间隙（由0.4~0.6毫米增大至约0.8毫米）。后制造厂家先后对2~5号机水导轴承做了类似改进。1981年，3号机运行中，水轮机转轮引水板甩出，被迫停机检修，将该引水板取消用钢筋混凝土填平上腔。1984年，4号机引水板破裂，检修方法类似于3号机。原设计中，水轮发电机上导轴承、水导轴承、推力轴承、空气冷却器及主变压器各油水冷却器均为黄铜管，其材料质地较脆，由于泥沙的磨损，造成破裂漏水。先后在各机组检修中将所有冷却器黄铜管全部更换为紫铜管。1978年以前，水库洮河库段泥沙未淤满，水轮机过流泥沙较少，其检修主要是气蚀破坏处理。五台水轮机破坏部位基本相同，位于叶片工作面上端部靠出水边的一个三角区。1978年，泥沙淤满洮河库段死库容后，大量泥沙直抵坝前，过机沙量明显增加，且颗粒变粗，泥沙磨损与气蚀联合作用，加剧了水轮机的磨蚀破坏。水轮机的



转轮补焊

的检修主要是破坏部位的处理和修复。1978年以前，每台机磨蚀破坏面积一般为5~15平方米，修补所用焊条量约为300~1000公斤。1978年以后，破坏面积逐渐增至30~60平方米，修补所用焊条量随之增加到1000~4000公斤。1987年，3号机扩修时，水轮机修补所用的焊条量达5700公

斤。1995年，5号机检修时，转轮修补面积达66.13平方米，修补用焊条量达5200公斤。1995年4月，5号机停机小修中，水轮机转轮14个叶片

不同程度遭受磨蚀破坏,局部形成 $100\times 50$ 毫米大坑,坑深达100毫米,叶片出水边严重掉块,叶片裂纹达到前所未有的程度,最长的裂纹1100毫米,最短的300毫米左右,许多裂纹为穿透性裂纹,较长的裂纹约占整个叶片宽度的 $\frac{2}{3}$ 还多。气蚀与泥沙磨损造成水轮机检修周期缩短,工期延长。为缩短检修工期,1984年,电厂订购一台不锈钢备用转轮,一套备用导水叶,并先后进行4号机、2号机水轮机转轮的更换工作。

**检修工具、工艺** 自1973年以来,对检修工具、设备不断完善。发电初期,在水轮发电机分解与回装过程中,所有大型螺栓、螺母的拆装均由检修人员靠铁锤与扳手完成。1975年,设置打磨工具、气动砂轮机专用风源,安装两台LG25—24/7型螺旋式空压机及两个贮气罐。于1978年采用气动风板机进行大型螺栓、螺母的拆装。为解决水轮机转轮车圆加工,1979年,自行设计、研制一套直径7米立车,并不断革新改进,解决了外协加工的困难。1985年,利用原红I线出线洞改建为水涡轮加工车间,购置安装齐齐哈尔市第一机床厂制造的Q1—070型单柱移动专用立式车床,工作台直径6.3米,最大车削直径为8米,加工最大件高度3.55米,重量120吨。同时购置安装125T/ST门式起重机及郑州水工机械厂制造的125吨电动平板轨道台车。1994年11月,由电厂与省电力局科技处、兰州铁道学院、甘肃电力试验研究所联合研制的国内第一台大型混流式水轮机转轮修形磨削机通过部级技术鉴定。该机可进行转轮内、外部磨削,兼具有修形功能。在水轮机检修中使磨削粗糙度降低,磨削质量提高,减轻了劳动强度与粉尘污染,降低了噪音(由人工打磨时的111.8分贝降低至86.5分贝)。

**水轮机检修工艺及处理步骤:**(1)对气蚀、磨损破坏的部位用砂轮或碳弧气刨清除至母材。(2)采用“堆277”、“堆217”、“102”等焊条进行堆焊。(3)用S150型气动砂轮机进行打磨,使其符合原模型线。

**发电机** 发电初期,发电机检修主要围绕发电机汇流排发热,定子线棒电腐蚀等主要缺陷进行。

定子线棒均采用国内新研制的环氧树脂粉云母B级绝缘。五台机组相继投运后,线棒电腐蚀严重,电腐蚀部位包括防晕层外表面(称外腐蚀),主绝缘与防晕层之间(称内腐蚀)。发电机每次大修,都要对电腐蚀严重的线棒进行防晕处理。1992年,制订《发电机定子线圈防晕处理规程》。发电

机汇流排温度过高，在发电初期曾使机组限制出力运行。1976年，由哈尔滨电机厂重新设计，改为每相四排每排单片，并加大截面，将原手包绝缘改为液压绝缘，同时改善汇流排部位的通风状况。1978年3月，首先在1号机进行改进更换，后又在2号、3号、4号机组上进行同样的改进更换。5号机汇流排先后进行3次改进更换。1977年，在5号机检修中进行改进，将原接头每相一排四片铜板铆焊改为每相双排，每排两片并用银铜焊焊死，外包绝缘改为液压绝缘。此后，在1~4号发电机进行了类似的改进。

发电机励磁主线原设计布置集中，通风条件差，在运行中温度过高，使外包绝缘老化，严重的地方已经露铜。1981年，先在2号、3号机上进行改进。1982年，更换1号机励磁主线。1985年，又更换4号、5号机励磁主线。

自80年代后期，五台发电机不同程度地出现转子制动环龟裂。1989年，在2号机扩修中，将发电机转子全部拆卸，只用8天时间就完成堆叠，创国内同行业短时间转子堆叠最高纪录，并将原固定式转子制动环更换为可拆卸式制动环。1996年，3号机扩修中又进行了发电机转子分解，铁芯矽钢片重新堆叠。各机组扩修、大修情况见表2—3—4。

水轮发电机组大修情况表

表 2—3—4

机组	检修类别	检修时间及工期	主要项目	检修评定	备注
1号机	扩修	1970年10月26日至1971年1月11日 工期 77天	1. 发电机定子全部1080根线棒防晕处理 2. 水轮机转轮补焊		电厂进行的第一次扩修。
	事故抢修	1971年3月18日开始 工期 40天	1. 发电机定、转子及各部清扫，干燥 2. 被砸坏设备、部件修复		因联变安装吊运中掉下，砸在1号机上，使1号机被迫停机检修。
	大修	1973年2月15日开始 工期 42天	1. 按水轮发电机一般性大修标准项目		





续 表

机组	检修类别	检修时间及工期	主要项目	检修评定	备注
一 号 机	大修	1982年2月26日至1982年4月9日 工期 44天	<ol style="list-style-type: none"> <li>108根定子线棒电晕处理,更换29根新线棒</li> <li>更换发电机励磁主线</li> <li>12个推力轴承冷却器更换</li> <li>水轮机过水部件补焊,用焊条1.5吨</li> <li>主变压器排油检查,压顶螺丝等</li> <li>主变压器220千伏两只电缆套管换油。</li> </ol>		
	大修	1983年12月5日至1984年1月28日 工期 54天	<ol style="list-style-type: none"> <li>137根定子线棒拔出,电晕处理73根,更换13根</li> <li>水轮机打磨补焊</li> <li>导叶套筒漏水处理,压板更换</li> <li>上抗磨板密封条,主轴密封更换</li> <li>水导轴承冷却器,发电机空气冷却器更换</li> <li>2101开关完善化处理</li> </ol>		因定子新线棒未到货,大修工作量变小,原定扩修变为大修 发电机转子吊出
	扩修	1985年12月2日至1986年3月25日 工期 115天	<ol style="list-style-type: none"> <li>水轮机转轮,过水部件打磨补焊</li> <li>发电机定子1080根线棒全部更换</li> <li>发电机定子汇流排相序倒换</li> <li>发电机风闸系统加装反压风系统</li> <li>水轮发电机原装设14块膨胀型测温表计拆除,改装电阻指示仪</li> <li>2号主变压器换装至1号主变处</li> </ol>	水轮机为I类,发电机为I类,主变压器为I类	

续 表

机 组	检修 类别	检修时间 及工期	主 要 项 目	检修评定	备 注
一 号 机	大 修	1988年11月 25日至1989 年1月1日 工期 36天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 耐压击穿的发电机定子线棒更换、处理</li> <li>2. 水轮机转轮补焊, 面积17.6平方米, 补焊用焊条2150公斤</li> <li>3. 水轮机接力器加装导轨</li> </ol>		
	扩 修	1990年11月 至1991年3 月1日	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按水轮发电机扩修标准项目进行</li> <li>2. 加装发电机转子过电压保护装置</li> <li>3. 更换发电机自动励磁装置为LT-06A型</li> <li>4. 加装发电机电气制动系统及装置</li> <li>5. 更换机组保护装置屏为PFH-1/I型</li> </ol>	水轮机、发电机、主变压器均为I类	
	大 修	1993年3月 15日至1993 年8月30日	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水轮发电机组按标准项目进行</li> <li>2. 机组进水口闸门左侧门轨变位, 渐变段及部分钢管失稳变形。混凝土浇筑36平方米, 钢板衬砌面积约30平方米, 并全面化学灌浆</li> </ol>		1号机进水口钢管失稳变形, 检修工期延长。修复由西北勘测设计院设计, 中机厂加工, 电厂安装, 水检公司化灌, 中试所配合, 整个修复113天。
	扩 修	1995年3月 15日至1996 年2月27日 工期 154天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按扩修标准项目进行</li> <li>2. 对水轮机转轮喷焊金属粉末</li> <li>3. 水轮机水导轴承固定式油盆改为转动油盆</li> <li>4. 定子线棒槽楔改造</li> <li>5. 励磁机整流子电刷镀</li> <li>6. 水轮机调速器更换为WST-PLC微机调速器</li> </ol>	水平台机、发电机、主变压器均为I类	

续 表

机组	检修类别	检修时间及工期	主要项目	检修评定	备注
二 号 机	扩 修	1973年12月 7日至1974 年3月11日 工期 95天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水轮机上盖加固</li> <li>2. 水轮机转轮补焊, 导叶送中机厂加工处理</li> <li>3. 盘形阀处理</li> <li>4. 1080根定子线棒电腐处理, 其中外腐蚀605根, 内腐蚀761根, 内、外腐蚀兼有286根</li> <li>5. 主变吊罩检查, 8个反压钉铁碗掉下, 两片铁芯烧伤, 面积分别为7×23毫米和3×27毫米, 进行了处理</li> </ol>	水轮机由Ⅲ类升为Ⅰ类, 发电机由Ⅲ类升为Ⅰ类	从投运至扩修, 共运行24348小时, 其间小修21次, 17次临时检修。2号主变会同制造厂家进行处理
	大 修	1977年 工期 60天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按大修标准项目进行</li> <li>2. 定子汇流排结构改进</li> <li>3. 导叶套筒漏水处理</li> </ol>		
	扩 修	1980年12月 1日至1981 年4月5日 工期 126天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水轮机转轮补焊, 底环蝶形边车圆</li> <li>2. 上抗磨板换为不锈钢材料, 下抗磨板换为尼龙</li> <li>3. 导叶轴套更换为尼龙材料</li> <li>4. 止水密封改进, 内外加固</li> <li>5. 水轮机迷宫环间隙处理, 接力器推拉杆联动改进</li> <li>6. 水导轴承油冷却器更换</li> <li>7. 水轮机顶盖均压管, 调相管路拆除</li> <li>8. 发电机风闸系统改进</li> <li>9. 发电机空冷器更换8个, 定子上端小空冷器拆除</li> <li>10. 定子汇流排全部更换</li> <li>11. 主变压器吊罩检查, 内有铜丝网, 用油冲洗, 并对线圈围屏进行处理</li> </ol>	水轮机为Ⅰ类, 发电机为Ⅰ类, 主变压器仍为Ⅰ类	主变压器线圈及围屏未更换, 高压线圈仍为薄绝缘。检修结束, 经试验于1981年4月12日并网。

第三节 检 修

续 表

机 组	检修 类别	检修时间 及工期	主 要 项 目	检修评定	备 注
二 号 机	大 修	1984年4月 2日至1984 年5月1日 工期 29天	1. 发电机风闸闸瓦更换1 个 2. 水轮机转轮打磨补焊 3. 定子线棒更换10根 4. 上导轴承冷却器进水管 加装示流器 5. 大电流封闭母线开设通 风孔,母线碍子更换12 个 6. 2201开关完善化处理		计划工期39天
	大 修	1986年2月 18日至1986 年6月20日 工期 122天	1. 更换定子线棒242根,转 子磁极2个 2. 更换发电机转子风扇 3. 水轮机转轮叶型实测 4. 1号主变压器换至2号主 变处	水轮机为 I类,发电 机为I类, 主变压器 为I类	2号机因发电 机定子线圈短 路事故进行检 修。
	大 修	1988年3月 14日至1988 年5月2日 工期 49天	1. 按一般性大修标准项目 2. 定子线棒更换11根 3. 转轮打磨补焊 4. 转子6个磁极拔出,回装		
	扩 修	1989年11月 29日至1990 年5月17日 工期 169天	1. 定子线棒老化全部更换 2. 转子制动环更换,转子重 新叠装 3. 发电机通风系统改造 4. 加装电气制动系统及装 置 5. 加装转子过电压保护装 置 6. 机组继电保护屏更换为 PFH-1/I型 7. 励磁调节装置更换为 LT-06A型		此次扩修完成 发电机部分的 增容改造。

续 表

机组	检修类别	检修时间及工期	主要项目	检修评定	备注
二 号 机	大修	1992年3月6日至1992年4月1日 工期 26天	按标准大修项目		
	扩修	1993年11月15日至1994年4月10日	1. 水轮机全套设备更换, 转轮换为 HLA430—LJ—550型 2. 调速器更换为 WST—DLC 型微机调速器		两次扩修完成 2号机组全部增容改造, 增容至 25.5 万千瓦。
	大修	1995年5月27日至1995年6月22日 工期 26天	1. 按一般性大修标准项目 2. 转子 48 号磁极接地烧毁处理		2 <sup>#</sup> 主变多点接地处理, 后转子 48 <sup>#</sup> 磁极接地处理
	大修	1996年3月4日开始	按一般性大修标准项目		
三 号 机	大修	1973年8月开始 工期 56天	1. 钢管伸缩节安装处理 2. 发电机风洞内加装挡风板		
	大修	1975年8月11日至1975年9月15日 工期 34天	发电机保护及自动装置改进与完善		
	大修	1979年3月26日至1979年4月30日 工期 35天	1. 发电机定子汇流排更换 2. 水轮机导叶修正型线 3. 水轮机内盖加固, 水导轴承密封更换 4. 压力钢管伸缩节漏水处理 5. 2301 开关由 SW <sub>4</sub> —220 型更换为 SW <sub>6</sub> —220 型	水轮机为 I 类, 发电机为 I 类	导叶修形后, 仍漏水较大。

第三节 检 修

续 表

机 组	检修 类别	检修时间 及工期	主 要 项 目	检修评定	备 注
三 号 机	扩 修	1981年11月 16日至1982 年2月26日 工期 102天  1992年3月 6日	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 转轮及过水部件气蚀,磨 损处理面积24平方米,占 总磨蚀面积的18%,磨损 深度10~15毫米。补焊24 平方米用奥104焊条4吨</li> <li>2. 发电机空冷器更换(12 台)</li> <li>3. 主变压器6台冷却器更 换</li> <li>4. 发电机励磁主线更换</li> <li>5. 定子线棒更换8根</li> <li>6. 机组进水闸门钢管充水 阀更换,由直径900毫米 增至1100毫米</li> </ol>	水轮机 I 类,发电机 I类	水轮机腐蚀总 面积 133.19 平方米,其中 转轮叶片正面 51.2平方米, 背面 59.6平 方米,下环 22.35平方米。
	大 修	1982年3月 6日至1982 年4月1日 工期 26天	按水轮发电机组大修标准项 目进行		
	扩 修	1986年12月 1日至1987 年3月10日 工期 100 天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 导水叶更换24个</li> <li>2. 水轮机上、下抗磨板更 换,顶盖止漏环更换</li> <li>3. 轮转上、中、下止漏环更 换</li> <li>4. 转轮补焊、打磨</li> <li>5. 定子线棒部分更换</li> </ol>	水轮机 I 类,发电机 I类,主变 压器 I类	
	大 修	1990年2月 10日至1990 年3月20日 工期 38天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按水轮发电机组一般性 大修标准项目进行</li> <li>2. 主变压器更换为增容至 28.6万千伏安的变压器</li> </ol>		

续 表

机组	检修类别	检修时间及工期	主要项目	检修评定	备注
三 号 机	扩 修	1991年12月1日至1992年3月13日 工期 104天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水轮机更换备用转轮, 备用导叶</li> <li>2. 更换上、中、下转动和固定迷宫环</li> <li>3. 定子三相直流泄漏不平衡处理, 后基本平衡</li> <li>4. 耐压击穿定子线棒更换3根</li> <li>5. 12个空气冷却器更换</li> <li>6. 加装发电机电气制动系统装置</li> <li>7. 加装转子过电压保护装置</li> <li>8. 机组继电保护更换为PFH—1/I型</li> <li>9. 自动励磁调节装置更换为LT—06A型</li> </ol>	水轮机由扩修前Ⅰ类升为Ⅰ类, 发电机由扩修前Ⅰ类升为Ⅰ类, 主变压器为Ⅰ类	自上次大修, 3号机运行14398小时, 两次大修间小修3次, 事故检修1次
	大 修	1994年1月10日至1994年2月8日 工期 30天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. “1.10”事故后的大修</li> <li>2. 事故造成的损坏设备进行修复</li> <li>3. 水轮机过水部件补焊</li> </ol>	水轮机为Ⅰ类, 发电机为Ⅰ类	
	扩 修	1996年11月18日开始 工期 158天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 发电机定子1080根线棒全部更换</li> <li>2. 水轮机过水部件补焊</li> <li>3. 发电机转子分解, 铁芯重新堆叠</li> <li>4. 调速器更换为WST—PLC微机调速器</li> <li>5. 将原水轮发电机自动控制盘更换为微机监控系统</li> </ol>		至1996年底, 扩修仍在进行之中, 计划至1997年4月完成 利用扩修进行发电机部分扩容改造
四号机	大 修	1975年10月7日至1975年10月30日 工期 23天	按一般性大修标准项目		



续 表

机 组	检修类别	检修时间及工期	主要项目	检修评定	备 注
四 号 机	大 修	1977年1月15日至1977年2月21日 工期 37天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重大缺陷处理</li> <li>2. 按一般性大修标准项目</li> <li>3. 水轮机导叶轴套更换尼龙套</li> </ol>		
	扩 修	1979年12月4日至1980年3月8日 工期 96天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 发电机定子汇流排更换, 线棒电晕处理</li> <li>2. 导叶、转轮腐蚀处理, 补焊焊条2.5吨</li> <li>3. 水轮机不锈钢抗磨板更换48块</li> <li>4. 水轮机密封压板更换, 导叶尼龙轴套更换</li> <li>5. 发电机风闸闸瓦更换, 冷却器更换</li> <li>6. 发电机定子线圈相间短路抢修, 更换损坏16根线棒, 拔出38根</li> </ol>		扩修完工, 于3月12日并网运行至4月5日发电机定子线圈相间短路事故, 再次转入事故抢修
		1980年4月5日至1980年4月17日 工期 12天			
	扩 修	1983年3月18日至1983年4月16日 工期 29天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水轮机叶片磨蚀补焊、打磨</li> <li>2. 导叶端面间隙压板胶条更换</li> <li>3. 水轮机上、下抗磨板压板胶更换</li> <li>4. 止水密封漏水处理</li> <li>5. 钢管伸缩节“V”型板更换</li> </ol>	水轮机为I类; 发电机为I类	
扩 修	1989年5月27日至1989年9月2日 工期 99天	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 发电机通风系统改造</li> <li>2. 水轮机过水部件补焊</li> <li>3. 迷宫环更换(上、中、下)</li> <li>4. 加装发电机电气制动系统及装置</li> <li>5. 更换调速器为WST—DLC微机调速器</li> <li>6. 更换自动励磁装置为LT—06A型</li> <li>7. 更换发电机保护屏为PFH—1/I型</li> <li>8. 加装发电机转子过电压保护装置</li> </ol>	水轮机发电机均为I类	结合扩修进行4号机组更新和改造	

续表

机组	检修类别	检修时间及工期	主要项目	检修评定	备注
四号机	扩修	1994年12月15日至1995年4月1日 工期 106天	1. 水轮发电机按扩修标准项目 2. 水轮发电机水机自动控制盘改造更换为微机监控系统	水轮机发电机均为I类	
	大修	1973年10月31日 工期 33天	水轮机、发电机各部件清扫检查		5号机投运初期,会同制造厂家进行3次完善化检修
		1976年2月 工期 45天	1. 定子汇流排更换 2. 发电机继电保护改进、完善		
		1977年3月5日至1977年4月24日 工期 49天	1. 对水轮机、发电机部分结构进行改进 2. 换装5台FP—G50型复波伞式热交换器		
五号机	扩修	1978年11月25日至1979年2月19日 工期 87天	1. 更换发电机定子汇流排 2. 更换水导轴承冷却器 3. 水轮机抗磨板改为不锈钢材料 4. 水轮机导叶修正叶型	水轮机由Ⅲ类升为I类 I类发电机Ⅲ类升为I类	大修前运行12248小时,备用2102小时,检修1785小时,小修9次,临检2次,79小时检修后大负荷试验,因汇流排过热,限制出力26万千瓦运行
	大修	1980年3月10日至1980年5月7日 工期 58天	1. 定子汇流排更换 2. 过水部件补焊		汇流排过热问题仍未解决
	扩修		1. 发电机汇流排更换为水内冷式 2. 一次水热交换器、空冷器、水导、上导冷却器全部更换,新增2台复波伞式热交换器		更换后的汇流排可满足5号机额定出力运行

续 表

机 组	检修 类别	检修时间 及工期	主 要 项 目	检修评定	备 注
五 号 机	扩 修	1982 年 11 月 18 日至 1983 年 3 月 6 日 工期 109天	3. 发电机出口引线改进 4. 水轮机上、下抗磨板更 换,上抗磨板换为铬五 铜,下抗磨板换为尼龙材 料 5. 调速器环尼龙瓦更换 6. 转子进水机构旋转密封 改为浮动式 7. 发电机定子线棒更换 4 根 8. 主轴密封改进更换,导叶 立面密封条改为尼龙材 料 9. 过水部件补焊		
	大 修	1985 年 3 月 8 日至 1985 年 5 月 25 日 工期 78 天	1. 更换发电机主灭磁开关 (FMK) 2. 更换发电机励磁主线 3. 按水轮发电机大修标准 项目		
	扩 修	1987 年 11 月 15 日至 1988 年 3 月 8 日 工期 115天	1. 导叶加工处理,转轮裂纹 补焊打磨处理 2. 定、转子复合管更换 3. 上、下抗磨板更换(水轮 机) 4. 过水部件喷镀美国聚氨 脂弹性体抗磨蚀材料 5. 耐压时击穿 2 根定子线 棒更换	水轮机Ⅲ 类升为Ⅰ 类,发电机 Ⅰ类升为 Ⅰ类	
	扩 修	1992 年 12 月 1 日至 1993 年 4 月 22 日 工期 143天	1. 按水轮发电机扩修标准 项目 2. 加装发电机转子过电压 保护装置 3. 加装发电机电气制动系 统装置 4. 更换自动励磁调节装置 为 LT—03型与 HWKT —05E 微机励磁调节器 5. 更换机组保护装置为 PFH—1/Ⅰ型	水轮机Ⅰ 类—Ⅰ类, 发电机Ⅰ 类—Ⅰ类	

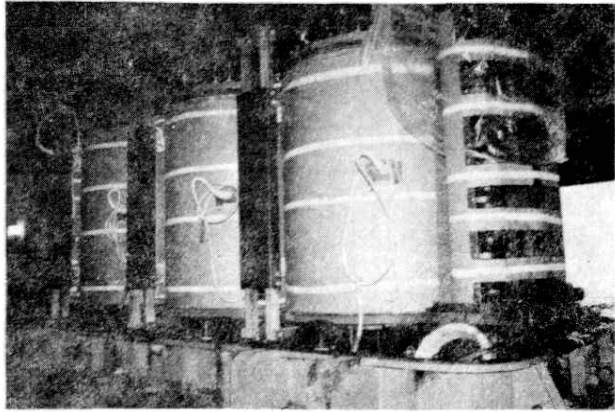
**主变压器** 1—5号主变随水轮发电机组的检修同步进行。6号联络变压器按其检修周期进行大修，小修在每年春季预防性试验中进行。发电初期，围绕着主变压器完善化及提高运行可靠性进行检修改造；八十年代中后期，结合机组增容改造同时进行主变压器的增容改造。

**1号主变压器** 1—4号主变压器线圈中部静电板出线头结构因设计不合理，曾多次发生短路烧损事故。在1978年3月1号机扩修中对其主变静电板结构进行改进处理。后在2、3、4号主变进行类似的改进。1986年2月，1号机扩修中，将因发电机事故而停运检修的2号主变换装至1号主变位置。在同年进行的2号机大修中，将原1号主变进行吊罩排油检查，并完成改线工作后，装入2号主变位置。

**2号主变压器** 1972年，2号主变高压引线线头开焊，引线下落。在抢修中，将原插线孔深为35毫米的引线接头，改为孔深120毫米，引线插入后再加装两块厚紫铜弧形板，用顶丝顶紧再以锡焊焊死。后在1、3、4号主变上进行类似的处理。1974年2月，2号主变色谱分析发现可燃性气体含量增大。在扩修中，吊罩排油检查，发现铁芯反压钉铁碗掉下造成铁芯短路，局部烧坏。与沈阳变压器厂人员配合，改进紧固方法，采取防松动措施。后在其它主变做了类似的改进。1980年12月，2号主变大修中，经吊芯检查，发现底部有铜丝网，用油冲洗，对围屏做了处理，并取消变压器冷却器油铜滤网。后在其他各主变也做了相同的改进。1992年8月，2号机增容改造中，对主变也进行增容改造。1995年5月，在对2号主变绝缘油色谱分析化验中，发现可燃性气体含量大幅度上升。于5月27日停运排油，吊罩检查，发现主变高压侧上部水平磁轭与铁芯多点接地。缺陷处理历时19天，6月14日处理完毕。

**3号主变压器** 1973年8月，在3号机事故抢修中，对3号主变的铁芯短路进行了处理，类同1号、2号主变。1981年11月，3号机扩修时，将主变冷却器（6台）全部进行更换。1986年初，3号主变运行时，在绝缘油色谱分析化验中，发现可燃烧气体含量严重超标。在同年底随机组扩修中，将主变进行增容改造，容量由26万千伏安增至28.6万千伏安。1990年，将增容改造后的3号主变投运，后在主变冷却系统中增加两台同型冷却器。1994年1月，因“1.10”事故，3号主变进行抢修，将高压A相套管进行更换，并对因事故造成主变损坏的其他部件进行修复。

4号主变压器 自1974年12月,随4号机投运后,先后发生三次匝间短路事故。投运16个月,仅运行3个月(2209小时),现场抢修及返回制造厂家修理用去13个月。1974年12月19日,4号主变在运行中,C相高压线圈变形,围屏鼓开,铁芯烧了一个洞。经现场处理,



主变压器检修

更换C相线圈后,重新投入运行。1975年8月16日,主变运行2134小时后再次发生事故。经返回沈阳变压器厂修复,于1976年4月3日投运,仅运行47小时31分钟后,于4月6日第三次发生事故。为此,第一机械工业部、水电部委托甘肃省水电局在刘家峡召开事故分析会。事故原因为主变高压线圈静电板结构不合理,造成变压器内局部严重过热,并对此进行改进和修复,于1976年7月11日投入系统运行。1979年12月,将该主变全部冷却器(6台)进行更换,并对主变低压侧接头发热进行处理。1994年12月,4号主变随机组扩修,将6台冷却器全部更换为冲砂型冷却器(6台)。

5号主变压器 在设计制造中,采用高压充油电缆直接出线(即象鼻子出线)和“高一低—高一低”线圈等新型结构。投运初期,因主变油枕与变压器本体共用一个呼吸器,先后于1973年10月3日和10月20日在运行中两次发生呼吸器大量跑油。遂将结构改进,使变压器本体与其油枕各用一个呼吸器。1984年2月8日,主变轻瓦斯保护两次动作,经排油吊罩检查未发现问题。同年3月,轻瓦斯保护再次频繁动作,绝缘油色谱分析可燃性气体含量增大。会同西北电力中心试验研究所、甘肃电力试验研究所及沈阳变压器厂等人员,经排油分解检查,发现C相高压I线圈和低压I线圈间围屏有7张烧坏和树枝形放电现象。检修处理至同年5月11日,历时63天。检修后,5号主变仍被评定为Ⅲ类设备。1985年3月,5号主变随机组大修进行改造性抢修,历时78天。更换主变高、低压线圈共9个,

并在钟罩内加装磁屏蔽以解决局部过热，对外罩进行加固。经过大修，5号主变由Ⅲ类设备升为Ⅰ类设备。1996年4月，将5号主变整体更换为奥地利伊林（ELIN）公司制造的容量为38.5万千伏安强迫油循环水冷却变压器。新主变历时20天安装完毕，经联动试验、静置、带电空载运行，带负荷24小时试运行，于4月26日18时零5分正式投运。

6号主变压器 1971年3月18日，水电部第四工程局在6号主变安装吊运中变压器倾斜、坠落，砸在正在运行的1号机上机架上，造成变压器铁芯、线圈等部件的损坏，随即6号主变返回沈阳变压器厂修复。1972年7月，运行中A相过渡套管芯子因安装不牢滑脱，造成套管击穿闪络的重大停电事故，随即进行抢修。1973年，对主变高压侧C相过渡套管电容测量引线断线进行处理修复。1974年3月与6月，先后两次进行象鼻子均压罩等位线脱落处理。1979年4月4日，主变高压线圈A、B两相短路，造成变压器外壳钟罩严重变形，线圈损坏，于同年4月30日返回沈阳变压器厂抢修处理。至9月20日修复后，于9月30日正式投运。

6台主变压器在投运初期，先后进行了冷却控制回路改进。1970年至1978年间，先后对6台主变压器冷却控制回路进行第一次改进，取消原设计中的辅助泵回路，并在两段电源切换回路中加装延时切换回路。1980年以后，又先后将1—5号主变的冷却控制回路改为两段电源分别控制，取消了电源切换装置。

## 二、小 修

发电以来，设备小修逐步形成固定的检修周期与项目。小修包括：春季安全大检查结合高压电气设备预防性试验（简称“春检预试”），每年进行一次；计划性设备检修，每年一次；临时缺陷消除（临检）。小修工序主要是设备停电后进行防污闪清扫，检查与测量，缺陷处理，设备试验。在小修过程中实施各项技术监督。

预防性试验，每年春季3~5月间，计划性地对全厂主、辅设备进行一次小修。对电气设备进行各种高压试验，以保证机电设备在汛期大发电时的安全运行。

水轮发电机组 属于发电机——变压器组单元的设备，随机组小修预试，同步进行。其正常检修项目见表2—3—5。



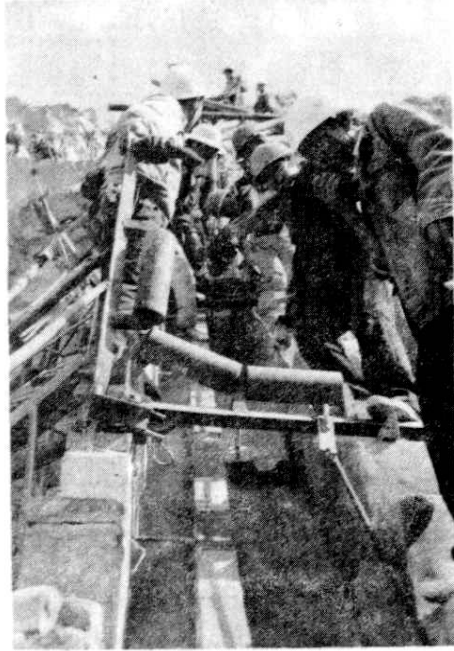
5条线路的小修预试一年一次,线路断路器及其配电装置、设施的小修随线路小修进行。

**配电装置** 发电初期,分别安装上海、西安及沈阳高压开关厂制造的SW<sub>4</sub>-220、SW<sub>5</sub>-220、SW<sub>6</sub>-220型少油户外式断路器及KW<sub>5</sub>-330空气断路器。其中两台SW<sub>5</sub>-220型断路器,是制造厂家的试制产品。先后于1971年6月和1973年1月投运,经常发生漏油、活塞发卡、安全阀失灵、工作缸拔脱、信号缸不转换等异常现象。曾造成操作油压下降或过高,使开关处于半分半合状态。仅此型号开关就曾发生5次事故。1975年底至1976年初,先后更换为SW<sub>6</sub>-220型。SW<sub>4</sub>-220型断路器在运行中曾发生拒绝分闸与合闸现象,出现过齿轮打坏,挂钩动作不可靠等情况。仅1971年6月19日至1972年7月3日,共380天运行中,就发生上述故障6次。后与制造厂家一起对该开关齿轮机构进行改进,至1979年底,陆续将原设计安装的8台该型号开关全部更换为SW<sub>6</sub>-220型断路器。1981年至1986年,又对全厂11台SW<sub>6</sub>-220型断路器进行完善化检修。330千伏断路器运行中曾出现漏气及动作时间不稳定现象。随着设备更新改造与技术进步,1988年1月,更换装配厂内第一台220千伏支柱式六氟化硫断路器。随后,于1989年将一台330千伏断路器(3305开关)更换为西安高压开关厂制造的罐式六氟化硫断路器。经过八年的努力,至1996年9月,厂内220千伏断路器全部更换为河南平顶山开关厂制造的支柱式六氟化硫断路器;330千伏断路器也全部更换为罐式六氟化硫断路器。

电厂安装的高压充油电缆,均为当时国内第一次制造。自发电以来,只进行日常维护、小修及临时性缺陷处理。投运后,曾发生漏油,电缆终端头爆炸,终端套管开裂跑油,主绝缘对地击穿,电缆外皮过电压放电等问题。51根高压电缆自投运至1978年底曾先后发生过39次漏油现象。最初,电缆的补漏仅采用单一的封铅垫补(热补),每次补漏需停电几十个小时。检修人员经反复试验,大胆革新,于1974年创造用“502”胶不停电冷补的方法修补电缆漏油点,减少了因检修停电而造成的损失。这种方法沿袭至今。1974年,对所有电缆沟进行清淤排水垫沙工作,改善了电缆的工作环境。1974年6月,6号主变220千伏坝后侧A相电缆头套管顶部裂开,停电进行抢修,更换一个新套管。1975年3月,刘南线(原刘淌线)送电操



作时,C相出线电缆头爆炸,经抢修,重新制作一个新电缆头。1977年3月,地下——坝后C相联络电缆主绝缘对地击穿,引起着火事故。后重新更换坝后一段电缆,中间连接采用上海电缆厂研制的中间接头盒方式。电缆外皮在操作中经常发生过电压现象,造成电缆尾管部位对电缆钢构架放电,放电弧光有时长达0.5米。后在水电部电力科学院的协助下,对所有电缆接地保护器进行改装。1987年11月,将刘联线(原刘连西线)高落差电缆下移,并在半山坡设零号出线塔。1991年9月27日至11月2日,将刘联线(原刘海线)电缆全部(3根)进行更换,重新敷设三根新电缆,历时80天,由地下开关站直接引至1720米高程平台刘联出线站,取消零号塔。发电27年来,为高压充油电缆的检修,先后配置YC—Ⅱ型油车和YZC—Ⅱ型真空车等专用设备。



敷设高落差电缆

**其他配电装置** 隔离刀闸、避雷器、阻波器等小修,主要进行清扫、检查及各项高压电气试验。FCZ—220J(330J)型避雷器在运行中,因密封不严受潮,致使导电流增大,绝缘电阻严重下降超出规定值。电厂会同制造厂家进行了改进,更换密封橡胶,加装均压环。并于1974年在6号主变330千伏侧换装改进后的充氮避雷器。1986年至1988年,先后将220千伏、330千伏所有避雷器更换为氧化锌避雷器。

出线阻波器,自发电投运后多次发生强流线圈着火,调谐元件烧伤等事故。1973年,将刘龚I回出线阻波器更换为GC—800型阻波器。同年,将刘炳线(原刘天关)三个阻波器上的避雷器更换为FC<sub>3</sub>—10型避雷器,并拆除了与调谐元件并联的FS—0.5型避雷器。后又陆续对其它各线路阻波

器进行类似改进。至 1991 年，在刘炳、刘联线的改线工程中，将刘联线三个阻波器、刘炳线两个阻波器全部拆除。

**厂用系统** 开关包括主厂用变高压侧开关 SN—201 型，GFC—1，SN<sub>1</sub>—10 型少油手车式开关及 400 伏动力盘抽屉式开关。其中 5 台主厂用变开关及 5 台 6 千伏 FGC—1 型少油手车式开关，与主厂用变一起随机组检修同步进行。各机组机旁 400 伏动力盘随机组检修，同时进行检修与预防性试验。其它开关一年一次预防性试验，两年一次检修预试。

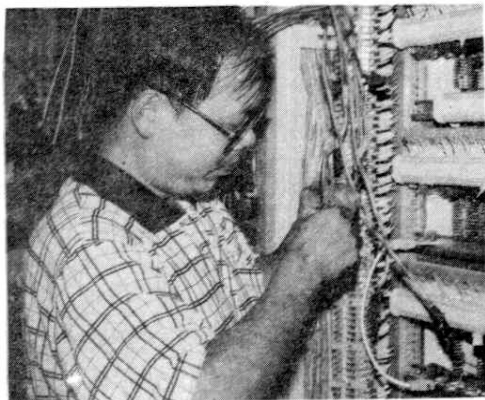
主厂用变压器的检修随各机组检修同步进行。厂用系统动力变压器检修，正常随厂用系统预防性试验每两年一次。主厂用变压器（干式变压器）投运初期，因结构不合理，绝缘薄弱，曾先后发生 4 次短路烧损事故。1984 年 5 月至 10 月，陆续将主厂用变由原筒式绕组改为连续式绕组，绝缘加厚，使耐压等级提高一级。1996 年 4 月，将主厂用 15 号变压器更换为河南南阳天力变压器公司生产的树脂绝缘干式电力变压器。

发电初期，厂用 400 伏动力盘，曾先后发生过 24 次短路着火事故。在检修中，先后对所有 400 伏动力盘结构进行改进。在开关与母线的相间部位加装绝缘隔板，并先后更换地下 400 伏动力盘、1 号机旁动力盘、2 号机旁动力盘及 4 号机旁动力盘共 27 块动力盘。1985 年 6 月，更换坝上 1715 米高程变电所内 6 千伏及 10 千伏开关 7 台，由原 GFC—1 型更换为 SN10—10I 型少油手车式断路器，并自行设计安装防误闭锁装置。1987 年，首次更换坝上 1715 变电所内 400 伏配电盘。接着，1990 年 10 月，又更换坝后 400 伏动力盘，开关均为北京开关厂制造的 AH—16B、AH—10B 型开关。1996 年 4 月，将主厂用变高压侧 115 开关更换为上海华通开关厂制造的 HB24—1225C 六氟化硫断路器。1996 年 11 月，将坝后 6 千伏 17 台开关全部更换为 JYN<sub>2</sub>—10 型开关柜，内配 ZH<sub>4</sub>—10C 真空断路器。

**继电保护** 1992 年以前，共有继电保护 196 套。随着技术进步与设备的更新改造，1996 年底已发展至 205 套。继电保护装置的维护与检修主要是定期巡检、校验装置，使之保持正常的工作状态。发变组单元的保护随同机组一年两次小修，进行清扫、测试和校验；线路保护装置按各线路一年一次预防性试验同步进行检查试验。继电保护装置在检修过程中，按照各保护装置检修（调试）校验规程规定的项目内容和要求进行测试、校验；

对损坏的元、器件或装置单元插件，进行更换及校验，以满足规程规定的要求。所有保护装置检修完毕，都进行该单元系统的保护联动试验，综合检查保护动作的正确性，信号回路动作的正确性及保护动作设备的可靠性。

继电保护在设计安装时，发变组单元保护在国内首次采用全套晶体管保护，线路保护安装部分晶体管保护装置作为试运行。发电以来，保护装置经历了完善化与更新改造两个时期。发电初期，发变组保护先后误动 10 余次。1977 年后，先后在五台机组发变组单元保护中加装差动保护差电流闭锁装置和 BHY—1 型复合电压继电器闭锁的负序过电流装置；将发电机失磁保护 BZ—1 型单相距离继电器改为方向继电器；电压互感器断线闭锁改为低电压闭锁，并采用正序电压



继电保护检修

继电器闭锁。1973 年，首先在 2 号机保护装置上进行上述完善化工作。1975 年，对 3 号机进行改进。1976 年，完成 4、5 号机保护装置的改进与完善。1978 年，完成 1 号机保护的完善化。自 1989 年 11 月开始，首先将 2 号机全套发变组单元保护装置进行整体更换。保护装置采用阿城继电器厂生产的，具有自动巡检装置的 PFH—1/Ⅱ 型集成电路型保护。至 1993 年 11 月，完成了全厂五台机组保护装置的更换。

线路保护装置自发电投运以来，随各线路的先后改线相继进行了更换。刘龚 I、刘龚 II 回线路保护，于 1991 年先后进行了整体更换，两条线路更换后的保护装置完全相同，均为四统一设计的 11D 型保护。刘连线（原刘连西线）随线路的两次改线先后进行两次保护装置的整体更换。刘连西线投运之初因安装的主保护之一的 JGX—1 型晶体管高频相差动保护装置故障，致使与其相配套的 JZC—1 型重合闸装置不能投运。1978 年，对刘建线重合闸装置进行改线，更换装置插件，于 1983 年 7 月使该线重合闸装置具备了投运条件。1987 年，刘建线改线为刘海线，同时对该线保护装置整体更换。1993 年，刘海线改线为刘连线，第二次对该线保护进行整体更换，使

之成为具有光纤差动、光纤距离、导引线差动与导引线距离保护的短线路保护。刘南线（原刘淌线）保护装置投运后，于1987年随着线路改线为刘南线，对整套保护进行更换。刘炳线（原刘天关线）投运以来，为提高保护的可靠性，保证长距离输电线路的稳定运行，根据当时“四省电办”的要求，电厂自行安装保护误动补偿盘。1979年8月，由西安交通大学研制，安装PXW—1型系统稳定屏。1986年5月，随着刘天线改线为刘陇线，保护装置进行第一次整体更换。1993年，刘陇线改线为刘炳线，该线路保护装置进行第二次整体更换。在线路保护不断更换的同时，1993年至1996年对线路故障录波器也进行更换与完善，相继安装投运反映各条线路故障的微机故障录波器。随着继电保护的不断更新与完善，保护动作可靠性与正确率逐年提高，据不完全统计1986年以来全厂保护动作正确率保持在100%。（详见第六章第二节技术监督）。

**自动装置** 自动化元件与自动装置种类繁多，遍布全厂各个机、电设备与场所，是厂内分布最广的二次设备。主要有：机组自动控制系统，机组励磁调节装置，仪表测量系统，全厂同期系统，直流系统，远动信号传输装置等。自动装置的维护检修工作分设备检修和自动装置的调整试验两部分。其中设备调整试验是自动装置检修的最重要环节。

机组自动控制系统主要由调速器与自动控制装置组成，分为机械系统与电气系统两部分。机组自动控制系统属于发变组单元辅助设备，其检修周期随相应主设备检修同步进行，小修为半年一次，大修为5年一次。调速系统机械部分，分为调速器与压油系统机械部分，主要是外观检查清扫及试验。电气部分主要是调速系统外围各自动化元件的校验，继电器的检查与校验，及调速器各项性能指标试验。1993年，1号机首次采用计算机监控系统。1994年底安装4号机微机监控系统。至1996年底，3号机微机监控系统设备的安装与调试正在进行中。机组自动控制系统每次检修完毕，都进行调速系统各功能试验，静态特性试验与动态特性试验，即水机模拟联动试验并与计算机监控系统配合进行整体综合性能试验。

水轮发电机励磁调节装置随机组检修同时进行。从1972年开始，对五台机组励磁调节器进行了改进、完善，取消原设计的中放环节，并将移相脉冲单元控制角30度改为90度。1985年以后，对各励磁调节器稳压单元

进行了改进。

励磁调节装置其正常检修周期分为半年一次小修，一年一次的预防性试验检修，随机组五年一次的大修。小修项目有：(1) 励磁回路绝缘测定；(2) 发电机、励磁机灭磁开关 (FMK、LMK) 检查；(3) 励磁回路清扫检查，各操作开关，接触器主辅接点端子，连接线螺丝清扫、检查。继电器机械部分检查；(4) 模拟试验。预防性试验标准检修项目：(1) 全部继电器、接触器、开关机械部分检查；(2) 继电器校验；(3) 可控硅、硅整流器参数测量；(4) 调节器各单元电容器、电位器检查；(5) 备用励磁输入输出电压测量，有关变压器伏安特性试验；(6) FMK、LMK、61ZJ、62ZC 检查及时间测定；(7) 灭磁小间内设备检查；(8) 调压变回路通电试验；(9) 自励恒压单元总体试验；(10) 调节器总体试验 (包括各单元电位及波形的测量)；(11) 可控硅脉冲幅值测量；(12) 励磁回路电缆检查；(13) 指示信号灯检查及更换；(14) 励磁操作回路 80% 额定电压动作试验；(15) 模拟试验，信号回路试验；(16) 调节器投入运行后的整定试验；(17) 带调节器自动开、停机试验。预防性试验检修，除上述标准项目外，还包括半年一次小修项目。大修项目除一年一次预防性试验项目外有：(1) 各接触器线圈的直流电阻及起动返回电压值测量；(2) 调节器各单元测量及检查；(3) 发电机主灭磁开关 (FMK) 主回路接触电阻测量。

### 三、维 护

设备维护涉及到电厂发电与检修的各个环节。设备维护分为运行维护与检修维护。

**运行维护** 发电初期，在厂内各主要设备现场分别设立临时值班地点，最多时有 8 个。定点跟踪监视设备运行状态，做好运行设备的各项监测、维护工作。1982 年，除中央控制室 (电气运行值班) 外，还保留 2 号机机械值班室，5 号机机械值班室。在实践中运行人员分别总结出机械、电气值班维护工作要做到“四勤、五不” (勤检查、勤闻味、勤测温、勤分析；不偷懒，思想不开小差，不闲谈，不乱窜岗位，不乱动设备) 和“两多、三勤、一集中”的工作经验。(两多：多预想、多汇报，即监盘中做好预想，注意瞬间的变化，出现异常及时向值长或班长汇报。三勤：勤调整、勤扫瞄、勤

联系，勤调整是根据系统要求调整周波电压，保证电能质量，严格控制运行参数在额定和规定的范围内；勤扫描是密切监视机组负荷潮流和线路负荷潮流的变化；勤联系是机组负荷变化时勤与机械联系，保证机组设备安全、经济的多发电。一集中：监盘时精力集中。）

电厂始终是西北电网的第一调频厂，在满足系统要求，保证电能质量的前提下，运行人员适时调整机组运行工况，摸索出5台机组在不同水头下的振动区域，使机组在安全、平稳、经济的状态下运行。同时，根据设备运行维护需求，制定长期性与季节性定期工作，并纳入“两票三制”的管理之中。

对设备的巡检与维护，由运行人员与检修人员分别进行，即运行与检修人员按设备专责分工各自独立巡回与检查。1993年，实行每台设备运行与检修两个专责，责任到人的维护管理制度。

**检修维护** 检修分场自开始发电起即实行巡视设备制度。专责检修人员每周六到现场巡回检查专责设备一次。1992年，检修人员每周一次巡回改为每周三、五两次巡回。班长、班组技术员每天查看一次本专责设备缺陷记录本。各检修分场主任、生技部各专责工程师每一至两天到中央控制室查看全厂性设备缺陷记录簿，掌握设备情况。同时，根据设备运行状态及时进行机动性设备巡视，并进行专门测试。所有检修人员巡回检查均按检修作业履行工作票制度和手续。当运行值班人员发现设备缺陷和异常情况时，通知检修人员及时进行检查，予以确认和处理。

在设备缺陷管理中，发现缺陷及时联系，消除缺陷不过夜。

## 第四节 设备改造

电厂主要机电设备是六、七十年代国内首次制造。投运初始就存在着较多的问题。随着运行时间的推移，设备磨损、老化及缺陷逐渐暴露出来，完善化和技术改造任务也日益繁重。围绕着如何消除设备先天存在的缺陷，不断进行技术改造，保证安全、经济、稳发、多供，成为电厂生产中的主要任务。

自发电至1996年底,设备完善化和技术改造工作大体可划分为三个时期:从1969年发电至1977年底为设备完善化时期;从1978年至1985年底为更新改造时期;从1986年起进入设备增容改造时期。各阶段的主要任务,是根据当时机电设备中存在的和运行、事故中暴露出的问题,有针对性地采取相应的技术措施,进行设备改造。

### 一、设备完善化

从1969年至1977年底,电站机电设备相继投产后,运行中故障频繁发生,暴露出设备自身存在的很多缺陷。因此,主要任务是对机电设备在设计、制造、安装中存在的问题进行技术革新和完善化工作。

#### 1、发电机转子风扇改进

1号发电机转子风扇原设计尺寸偏大,刚度和强度都不够,以致在运行中发生断裂。1969年5月6日,1号机运行中突然发生事故停机。经检查发现,由于风扇断裂脱落,将定子线圈上槽540根线棒下部全部刮伤、撞伤。其中47号至54号线棒处短路着火,并在铁芯上烧出直径250毫米、深100毫米的孔洞。烧伤线棒320根,需重新更换线棒160根、整修540根;转子下部共48个风扇,其中12、13号磁极间的一个脱落,并被撞击成长350毫米,宽100毫米的椭圆柱体。全部风扇中只有两个较完整,其余45个均有不同程度的撞弯、刮坏;24块挡风板接缝均刮卷变形,其中有一块挡风板被烧掉二分之一;转子磁极有4个被刮伤;转子滑环、碳刷架固定螺丝处有两点烧成小孔,被迫返回制造厂处理;定子消防水管被刮、烧成三节并多处损坏。

为防止发生类似事故,厂家缩小发电机转子风扇的尺寸,由原来的高43.5厘米、宽45厘米、厚4毫米,缩小为高28厘米、宽41.5厘米、厚度不变,并相应提高刚度和强度。运行后再未发生过类似事故。通过这一问题的解决,为以后四台机组的改造提供了经验。

#### 2、发电机定子线棒电晕腐蚀处理

1号发电机定子线棒采用的是环氧树脂粉云母绝缘材料,由于防晕结构及线棒制造上的问题,运行中出现了严重的电晕腐蚀现象。

1号发电机投运后一年左右,发现机内臭氧味浓重,线棒端部放电,火

花连片，严重影响机组的正常运行。1970年7月16日，停机检查，发现不少线棒防晕层表面烧损，槽楔和上下层线棒间的硅橡胶垫条烧损严重。同年9月，第一机械工业部、水利电力部在电厂召开全国性的新绝缘材料使用经验现场会，对防晕层外表面腐蚀提出改进措施。从10月26日至1971年1月11日，将1号机定子线棒1080根全部取出检查，做了比较彻底的处理。1973年，2号发电机扩修时，对其定子线棒也作了类似1号发电机的处理。

### 3、发电机励磁引线过热改造

1~4号机励磁引线采用8根铜芯橡皮绝缘电缆，从励磁机引至机旁灭磁开关，再经推力层接到发电机主滑环上。由于8根电缆捆在一起，散热条件差，长期运行后，导致绝缘橡胶外皮老化、发脆以至脱落。1973年5月13日，发现3号机辅助发电机励磁绕组引线绝缘老化脱落及励磁机引线过热。

1977年7月10日至8月27日，对电缆布置方法进行改进；平行分散布置电缆，绝缘损坏的地方包四层黄蜡绸布，一层白布带，刷1361漆，用短卡子垫毛毡固定。改造后，电缆在电流1400安时，其外皮温度低于70℃（原为110℃），解决了过热问题。

### 4、水导轴承冷却方式的改进

1号机水导轴承轴瓦采用筒式结构，通过油的自循环来润滑，冷却水通至轴承体内冷却轴瓦。投运初期，曾连续三次烧瓦，主要原因是设计不合理、轴瓦刚度不足、轴体和瓦面温度反差大，出现热变形引起局部间隙变小抱轴而烧瓦，机组被迫限制在6万千瓦以下运行。1970年4月，在轴承上油箱增设环形冷却器，改变冷却水直接冷却瓦体为冷却油的方式，并将轴瓦间隙由设计值0.4~0.6毫米调到0.8毫米，增加瓦面油沟，从而保证了水导轴承的正常运行。改进后，1号机在额定出力下运行正常。制造厂在随后其他机组均采用这种改进后的水导轴承。

### 5、发变组晶体管保护改进

电站正式采用发变组晶体管保护装置在国内是第一次。历经大事故考核，纵差和横差保护均动作正确，但失磁保护有问题。1号机曾失磁三次均未动作；另外，在运行中还发现保护装置的误动闭锁环节有缺陷，个别元



器件老化, 筛选不够, 稳定性、抗干扰性较差, 导致装置误动。为提高保护装置运行可靠性, 1974年初, 对发变组纵差动保护进行改进, 采取差电流闭锁, 取消横差保护的晶体管放大回路, 对负序过电流保护采用复合电压闭锁, 用正序电压滤过器作为失磁保护断线闭锁和误动闭锁, 并将失磁保护由原阻抗圆改为低压闭锁的方向阻抗继电器等措施。经运行实践证明, 改造是成功的。

#### 6、可控硅励磁调节器的改进

发电机励磁采用的是带可控硅励磁调节器的他励式电机励磁方式, 是国内首次在大机组上应用。由于调节稳定性的问题, 使1号机励磁调节器较长时间未能投入运行。2号机的调节器也有不稳定的现象, 严重影响了整个励磁系统的正常运行。主要表现在自动开停机过程中调节器运行不稳定, 引起发电机电压摆动。1970年9月6日, 2号发电机带励磁调节器自动停机时造成主变过励磁, 导致差动保护动作停机。为此, 电厂会同制造厂, 利用开停机的机会进行试验, 掌握了各种异常现象, 分析了大量数据, 最后采取加装由转速继电器控制的调节器自动投入切除回路, 改进移相脉冲和稳压单元, 取消中放单元等措施, 初步解决了可控硅励磁调节器运行不稳定的问题。在后来制造的3~5号机励磁调节器中, 均采用这一改进方案。

#### 7、主变压器高压引线接头改进

1972年4月24日, 在330千伏刘天关线调试时, 发现2号主变压器A相高压套管头部相色漆变色。经分解检查, 引线接头已开焊脱落。分析原因, 引线接头结构不合理, 插入深度太浅, 且锡焊质量不好。为此, 将引线接头孔深改为120毫米, 并增加两块2毫米厚紫铜弧形夹板。引线插入后, 以四个M8顶丝将夹板从对面顶紧, 然后进行锡焊, 以确保足够的接触面积及结合强度。随后于1972年7月、1973年8月, 分别对1号、3号主变进行同样的改进。4号主变则在安装时直接采用改进后的接头方式。

#### 8、主变压器静电板改进

4号主变压器, 于1974年12月投运, 运行初期连续发生三次事故。为查找事故原因, 一机部和水利电力部于1976年4月, 召开现场事故分析会。参加会议的有制造、科研、运行等方面的23家单位。经现场调查分析认为, 变压器高压线圈中部静电板在结构及制造工艺上存在缺陷。线圈的高压引

出线，是一根直径 30 毫米紫铜棒，紧贴在静电板外圆侧面，用三根直径 6 毫米穿心钢螺栓固定在静电板上；静电板绝缘芯板表面用厚 0.3 毫米、宽 20 毫米软铜带双层垫黄腊绸半叠绕包扎。由于设计不合理，钢螺栓一端与软铜带相接，形成短路环。同时为了加固紫铜棒，在与紫铜棒相接触的静电环部位，浇一层焊锡，形成一个连通的金属平面。当变压器大负荷运行时，由于漏磁场的作用，在该部位产生较大的环流及涡流，发热严重，导致事故发生。根据检查分析的情况，现场修复时，对静电板的结构和材料进行改造，解决了这一问题。1975 年后，又陆续对 1~3 号主变进行了同样的改造。

### 9、主变压器铁芯过热处理

1973 年至 1975 年，1~3 号主变压器都发生过因可燃性气体增加而引起轻瓦斯动作报警。经吊罩检查，发现固定反压钉松脱，造成变压器铁芯及其他部件烧损。分析原因：一是制造时紧固不均匀，运行中铁芯振动使反压钉松脱；二是变压器经一段时间运行后，绝缘收缩，造成反压钉松脱。针对这种情况，采取均匀紧固反压钉；对反压钉螺杆用线绳缠绕并刷环氧树脂的措施，消除了隐患。

### 10、消除主变压器局部过热

1 号主变压器投运后，发现低压套管相间局部过热，温度高达 110℃，低压套管外罩个别螺丝发热高达 170℃，钟罩下沿高达 80℃，导致局部热点附近的密封胶垫因高温急剧老化而渗油。主要原因为低压侧电流大(9430 安)，设计钟罩断磁宽度偏小，断磁效果不好。1970 年 9 月，对 1 号主变进行断磁改造，将原断磁部分由 50 毫米增加到 150 毫米，加长屏蔽板，超出钟罩下沿 100 毫米，并在低压侧上部对应于套管连线处增加油循环管道，加强冷却。改进后，钟罩下沿温度最高 50℃，低压套管相间亦不超过 60℃。1973 年后，陆续对 2~5 号主变进行了同样的改造。

### 11、机组进水口工作闸门充水阀改进

机组进水闸门是按动水状态下关闭，充水平压开启的运行方式设计的。但在实际使用中，存在着提门速度慢的问题，不利于机组快速启动并网。经分析计算，将进水口工作闸门充水阀直径由原来的 80 厘米扩大为 110 厘米，使通水面积由 5671 平方厘米增大到 9498 平方厘米，充水效率大大提

高，达到了快速提门，缩短机组开机时间的目的。

## 12、消防系统改造

1、2号主变安装于地下厂房内，3~6号主变安装于坝后厂房内。为防止主变着火，便于事故处理，1973年，将1号、2号主变事故排油阀改装在主变下部的电缆沟内，并于1974年先后将消防水系统改为旋转喷雾水灭火。吸取1976年8月18日地下220千伏开关站事故的教训，在1、2号主变洞、地下及坝后开关站和3~6号主变洞均装设高压消防水喷头。

## 二、更新改造

更新改造时期，枢纽工程及主要机电设备已安装竣工，交付电厂管理运行，其主要任务是结合影响安全运行的问题继续进行设备完善化，重点进行设备改造、提高设备完好率，使机组达到安全满发。1978年5月，电厂党委批准厂科技领导小组提出的1978~1985年《刘家峡水电厂科技发展规划（讨论稿）》，其中制定了汇流排改进，水库排沙，开关站及电缆防火等44项任务。

### 1、发电机汇流排改进

5台发电机组相继投产后，一直存在着汇流排过热。1974年1月12日，5号机带负荷22万千瓦，运行人员闻到绝缘味很大，经停机检查，汇流排A、C两相已烧焦。1975年6月，5号机带27万千瓦做大负荷试验，运行1小时后检查，A、C两相汇流排已过热损坏。此后又对1~4号机汇流排进行复查，发现也有类似问题。1976年12月15日，对1号机汇流排进行测量时发现，B相绝缘表面温度高于150℃，经过几次通风改造，仍然不能过关，被迫长期限制发电机的出力。后与制造厂共同研究分析，认为过热是因为手包绝缘太厚，不利于散热；汇流排的布置使趋表效应和邻近效应增强；汇流排电密太大，通风不畅。遂重新设计，对汇流排进行改造。绝缘采用液压绝缘；增大汇流排截面，减少电密；改变布置形式，将原来每相两排，每排两片，改为每相四排，每排一片。1978年3月，首先在1号机完成改造，经短路温升试验，当定子电流为额定时，汇流排稳定温度最高为80℃，汇流排铜排的实际温度不超过B级绝缘的要求，过热问题得以解决。随后对2~4号机作了同样的改进。5号机汇流排曾先后进行三次改造，

最后在1983年大修时改为水内冷。同年3月3日,电厂会同哈尔滨电机厂对5号机做水内冷汇流排发热试验,结果表明,在额定电流下汇流排温度较低,且较均匀,解决了过热问题。

### 2、发电机引出铜排的改进

由于施工工艺不良,多根大铜排大面积焊接达不到所要求的接触面积,加之手包绝缘包扎不实,太厚,散热条件差,造成发电机投运后引出铜排接头过热,焊锡熔化流出,严重危及机组安全运行。

1976年12月,5号机带大负荷30万千瓦,定子电流10千安,发现主引线及中性点引线在风洞内的12个接头中,有9个接头焊锡熔化;围屏内6个接头中,有1个流锡;中性点机墩处1个接头流锡,绝缘烧焦。1977年6月12日,3号机停机检查发现C相引线在风洞内接头流锡,下层接头铜板已熔化,墙上固定引线的卡子大部分烧焦,A、C相的焊锡几乎全部熔化。4号机中性点A相引出线为手包绝缘,检查发现机内接头也有熔化现象。以上问题曾长期限制发电机出力。

1977年3月,首先对5号机引出铜排接头进行改进,将原来每相一排四片铆焊在一起的铜板,改为双排每两片铆焊,用液压绝缘,接头大部分焊死。1977年7月10日至8月27日,对1~4号机引出线也做了改进。经短路温升试验,再未出现过热现象。

### 3、1号发电机定子线棒更换

1号发电机投运以来,曾发生过严重的电晕腐蚀。1970年机组大修时将全部线棒拔出,进行全面的防晕处理。根据历次大修及预试情况确定,该机组绝缘状况逐年下降,预试中线棒击穿根数逐次增多。1982年3月,机组大修时,电厂与西北电力试验研究所、哈尔滨大电机研究所、甘肃电力试验研究所等单位,对线棒进行了绝缘鉴定试验。结果表明:1号机定子线棒无论热老化还是电老化,均非正常老化,相当数量的线棒具有先天缺陷,形成对安全运行的威胁。为确保可靠,1985年,1号机扩修时,将定子线棒全部更换为富春江水工机械厂生产的线棒。

### 4、1号水轮机水导轴承转动油盆改造

由于结构和工艺上的原因,各机组的水导轴承都存在着不同程度的甩油,最轻的每昼夜约2公斤,最严重的每昼夜约30公斤,平均日耗油量100

公斤。1978年，在1号机大修中决定将转动油盆改为固定油盆，取消扇形板，利用油密封的方法，防止轴瓦下端进入空气，使转动环具备足够的贮油深度。运行后，在开机过程中发现水导轴瓦上油慢，瓦温偏高，每次开机前都要注油。1996年，1号机大修时又恢复原设计。对于转动油盆的甩油问题，通过加一道螺旋密封的办法来解决，并在各台机组大修时进行了同样的改进。

#### 5、发电机制动风闸改进

原发电机制动风闸设计不合理，每次加闸停机后，都有部分风闸不能自动下落，需人为撬下。1988年，2号机大修时首次在制动风闸中引入反压风。利用反压风的压力，迫使制动风闸在停机后全部落下。经运行后有一定效果，随后对其他机组也作了相应改进。

#### 6、5号主变压器的修复

5号36万千伏安主变压器于1973年投运。1984年2月，突然出现轻瓦斯信号。经色谱分析发现内部可燃性气体含量剧增，认为主变内部存在游离放电。吊罩检查，发现变压器角环部分有放电烧伤痕迹；高低压线圈间围屏有树枝状放电痕迹，局部已烧穿成洞；C相高压线圈内部有机械损伤痕迹；线圈部位也有多处放电痕迹，部分绝缘已烧穿露铜。

电厂会同沈阳变压器厂分析认为，变压器结构设计不合理，电场强度分布不均匀，是造成变压器内部放电的主要原因。最后商定由制造厂重新制造线圈，将线圈原来的高一低一高结构，改为低一高一高结构，改变低压线圈引线的出线方式，改进上部压环，加固箱体，加强磁屏蔽作用。1985年3月17日至5月24日，对5号主变改造修复。

#### 7、5号主变象鼻子均压罩放电处理

1980年5月5日，5号机大修后递升加压。当发电机电压升到16千伏左右时，5号主变C相象鼻子（变压器高压引出线油箱）里有放电声传出，随即降电压，到16千伏以下时放电声消失。用超声波测量放电量时C相高达6000微微库，而A、B相仅为100~200微微库。5月6日，放油后，取下屏蔽罩，在空气中进行加压试验，当电压升到24千伏时，出现放电现象。

从结构上看，均压罩分为上下两部分，安装时两部分很难做到接触良好。即使安装时接触良好，运行中在电磁力的作用下，也会松动，造成接

触不良，这样，就会在上部产生悬浮电位，对下部放电。为解决这一问题，决定在两部分均压罩之间焊接等位线，并对变压器其他两相也作了同样处理。5月7日，再次加压试验，放电现象消失。

### 8、刘海线出线改造

刘海线（原刘建线）自1971年6月16日投运以来，因左岸泄水道放水影响，多次短路跳闸。由于泄水道放水时产生大量的水浪及水雾，使刘建线零号塔和穿墙套管运行在极其恶劣的环境中。尤其在排沙时，水浪及水雾中含有大量的泥沙，影响更大。虽泄漏比已达3厘米/千伏，仍不断闪络，常常引起套管爬电烧伤，并造成单相接地短路事故，同时短路瞬间所引起的过电压也可能使套管爆炸。曾在1974年7月28日，发生B相穿墙套管爆炸，1976年7月26日，发生A、B相穿墙套管炸裂的事故。

为保证安全供电，刘建线穿墙套管换用330千伏等级穿墙套管来加强外绝缘，并将出线布置在1720米高程平台上。用高落差电缆自洞内引至半山坡，再由架空线引到1720平台。上面装有组合电器，阻波器、电容式电压互感器和避雷器。1981年3月至1983年7月10日，刘建线改线完毕。送电方式用双回路，当泄水道放水时采用高落差电缆送电；在高落差电缆事故时，利用原有铁塔和架空线仍可送电。

### 9、刘建线保护后备结线改进

1980年4月5日，4号机发生定子线圈短路事故。由于后备结线保护中用的电流鉴定继电器本身存在缺陷，即失电后接点粘住不复归，引起刘建线误跳闸。分析认为，因机组灭磁时间常数较大，事故发生0.5秒后短路电流仍很大，机组差动保护未返回，故保护出口继电器还在励磁状态。此时，由于电流鉴定继电器接点粘住不能返回，构成4号机启动刘建线后备结线的条件，使刘建线动作跳闸。

为了防止类似误动现象发生，对该电流鉴定继电器作如下改进：晶体管逻辑回路去掉，改用整流型；三相电流回路独立运行；增加装置动作信号灯。

### 10、厂用主变压器的更换

原1800千伏安干式风冷厂用主变压器在运行中，多次发生短路烧损事故。主要原因是绝缘薄弱。1982年，与沈阳变压器厂签订协议，将分级绝

缘改为全绝缘,绝缘等级按 35 千伏设计,并将原筒式绕组改为连续式绕组。五台主厂用变压器于 1984 年开始到货,并陆续更换完毕。

#### 11、防止水淹厂房工程

电厂厂房为地下坝后式厂房。为了防止水淹厂房事故发生,从 1979 年起,针对现场存在的问题,经过多次研究,采取以下措施:(1)在检修排水泵房增加一台流量 2016 立方米每小时的清水泵,以加大排水量。(2)在检修排水泵房加装密封门,吊物孔改为密封盖,并加装 1607 廊道水位观测信号。(3)将 1596 廊道密封门改为远方液压操作,消除水淹厂房时无法开门的缺陷。(4)对坝内渗漏排水泵房进行改造,将原装的两台深井泵改为四台离心泵,并于 1982 年先后实施完毕。只是坝内离心泵改为四台后,由于排水管扬程高,停泵时在回水压力作用下,经常造成水锤对水泵叶轮的破坏,增加了检修维护工作量,又使 4 台泵不能处于完好状态。于 1985 年两次对坝内离心泵房进行改造,停用一台离心泵,在出水管口加装电动阀门,改进二次回路及操作方法,保证水泵的安全运行。

#### 12、电站防火工程

为了在发生火灾事故时能远方操作消防阀门,1980 年 9 月,决定装设消防电动阀门,以实现远方集中控制。电动阀门控制盘设立在 1、3、4 号机旁,分别对 1~6 号主变和地下、坝后开关站的消防水进行控制。为了预防火灾事故,贯彻“以防为主,以灭为辅”的方针,由西北勘测设计院设计“刘家峡水电站防火报警系统”,并于 1983 年 3 月开始安装营口报警设备厂研制的 HBMK 型火灾自动灭火控制装置。在开关站、主变洞等处,设置离子感烟、机械定温、红外感光探测器,信号引至中控室火灾报警控制屏。当发生火警时,即发出声光信号,指明火警区域,并自动灭火。1983 年 12 月中旬,主体工程基本完工。1984 年 2 月投入试运行,经两年八个月的试运行表明达到了设计要求。后因半导体元件抗干扰能力差,误报警不断发生,将其停运报废。

除此以外,还采取封堵电缆孔洞,对高压电缆外露部分涂刷防火涂料等措施。

#### 13、购置备用变压器和备用转轮

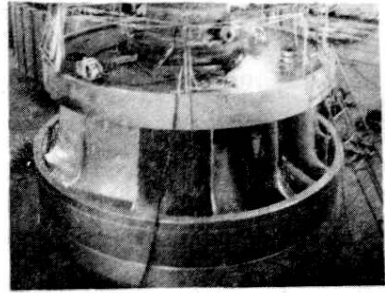
为加快检修进度,缩短主设备停运时间,1983 年投资 165 万元购置辽

宁朝阳电力修造厂制造的 26 万千伏安变压器一台；投资 350 万元购置哈尔滨电机厂制造的 HL—001 型不锈钢备用转轮一台，1984 年到货。

### 三、增容改造

1985 年，电厂制订《刘家峡水电厂企业现代化近期规划和长期规划》，拟订 1986~1988 年技术改造任务 14 项。1986 年制订“恢复性检修项目规划”，针对设备健康水平严重下降，拟订电气、机械、水工 28 个重大项目，规划投资 10871 万元。1986 年 7 月，水电部规划小组在北京召开“刘家峡水电厂水轮发电机组增容及扩修研讨会”，会后，电厂根据会议精神制订《设备改造规划》，内容包括增容扩机等重大改造项目共 38 项，其中机电 19 项，水工 19 项，总投资 7655 万元。1988 年 9 月，电厂委托哈尔滨电机厂

对 1~4 号发电机组的增容改造做技术上的可行性研究；在保证发电机功率因数 0.875 不变的条件下，有功功率由 22.5 万千瓦提高到 25 万千瓦。1988 年底，与哈尔滨电机厂签定水轮发电机组增容改造意向书，并于 1989 年 1 月 25 日，签定有关 2 号水轮发电机的增容改造技术协议与合同。1990 年 8 月 16 日，提出刘家峡水电厂“八五”技术改造规划，分发电机、电气一、二



转轮改造

次设备、综合自动化、水工建筑物、公共系统五个方面共 24 个项目，总投资 21922 万元。中心任务是提高电厂的安全可靠运行水平，增大电力生产能力。1994 年 4 月，完成对 2 号水轮发电机组的增容改造，机组有功出力由原来的 22.5 万千瓦增加至 25.5 万千瓦。1996 年 11 月，开始对 3 号水轮发电机组进行增容改造。

#### 1、发电机

##### (1) 通风系统改造

发电机是国内六、七十年代最大的空冷机组，通风系统为转子端部带风扇的典型风路系统。实测表明，机组总风量偏大，冷却效果差，风量损耗大，约占电机总损耗的一半。



1988年，委托哈尔滨电机厂大电机研究所对发电机进行通风改造：在保证原机温升不变的情况下，使通风损耗下降40%以上；同时要求结构简单，拆除原机风扇和简化挡风板，便于检修维护，提高机组安全运行程度。在试验、测量、研究、分析的基础上，1988年5月至1989年9月，首先在4号机上实施通风系统单项改造。1989年12月，2号机增容改造时同时进行通风系统改造，并于1990年5月完成。表2—4—1为2、4号机改造前后风参数变化情况。

改造前后机组风参数变化情况表

表 2—4—1

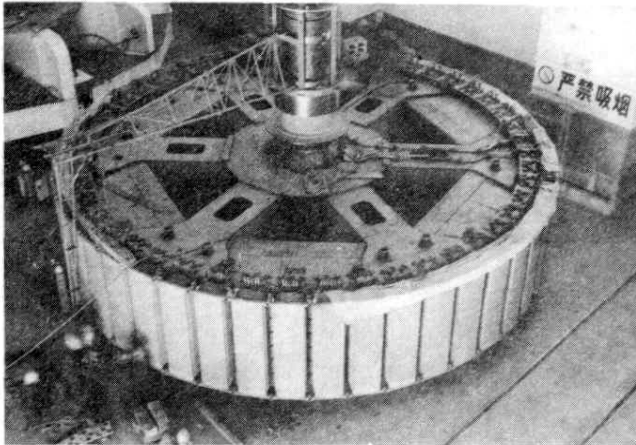
机 号	2 号 机			4 号 机		
	改前	改后	减少	改前	改后	减少
风量 (千瓦)	189.56	128.44	61.12	189.56	145.3	44.26
损耗 (千瓦)	2486.4	1099.6	1386.8	2486.4	1225.1	1261.3

改造采取的主要措施有：①取消转子端部风扇。②拆除原挡风板，在上机架上加装吊杆，重新布置挡风板，使挡风板与转子相对距离缩小，提高通风效率。③下挡风板提高位置并向内径延长。④加长转子上下挡风板，在上下挡风板外径安装弧形挡风板；在定子上下端相对弧形板端部加装挡风环板，以减少定子端部漏风量。通过改进风路，适当降低风量，减少涡流，以提高散热效率。在结构上采用大分块、无螺丝把合的拼装式流线型圆盘玻璃钢挡风板。改造后，通风损耗降低一半以上，提高了发电机的效率，而电机温升与原机基本持平，达到了预期目的。改造单台电机成本约为20万元，改造后每台电机每年能多创电量约800万千瓦时，折合人民币50万元，经济效益是显著的。

#### (2) 转子制动环更换

发电机制动是靠0.8兆帕的低压风，将制动闸瓦顶起，与转子下部的制动环直接摩擦来消耗旋转能量的。停机时制动环表面温度高达900℃左右，产生很大的内部热应力，并同时承受制动时的交变压应力。由于机组

在系统中担任调频、调峰的任务，启停十分频繁，经长期运行后，在应力集中的制动环膨胀清灰槽的尖角处出现穿透性和剥离性裂纹。根据超声波探伤结果统计，2号机制动环裂纹共88条，最长203毫米，最深60毫米（基本穿透下压板），最宽1.5毫米，无裂纹膨胀清灰槽仅8条。由于制动环和下磁轨压板是一个部件，制动环的裂纹大大削弱了磁轭的整体性，对发电机安全运行构成巨大威胁。只有对转子重新叠片，将制动环更换为可拆卸结构，才能彻底解决这一问题。经过转子磁轭分解、磁轭下压板焊接调整、转子磁轭重新堆叠等工序完成了转子部分的改造工作。新换的制动环为可拆卸式结构，共分24块，用螺栓固定在下压板上。



转子改造

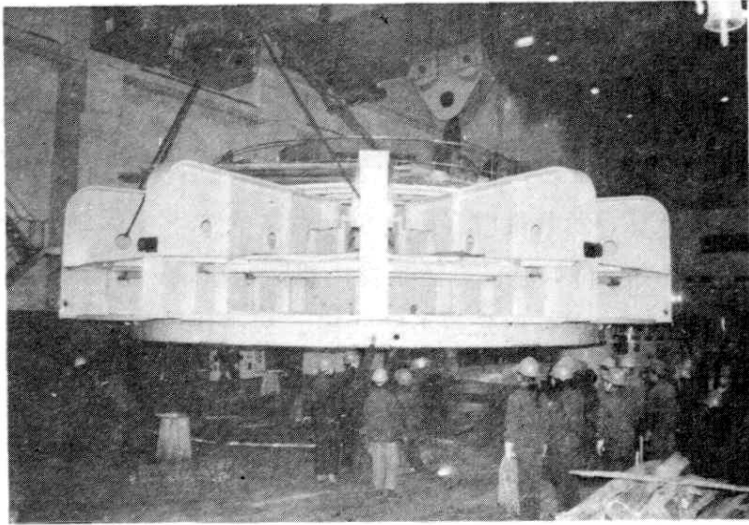
### (3) 定子铁芯压紧

2号发电机到改造时已运行20年左右，机械振动和电磁力作用使定子铁芯的安装压紧度有所下降，原铁心压紧螺杆的预紧应力也有所降低。在分析现场的情况后，将压紧螺杆的拉应力由原来的1372公斤每平方厘米，以冷把合的方式紧固到1646公斤每平方厘米。

### (4) 上机架加固

发电机的上机架为可拆卸支臂辐射型结构，用于承受机组转动部分的重量和运行时的轴向水推力，共约1760吨，是机组安全可靠稳定运行的主

要部件。投运以来，一直存在非额定工况运行时振动幅度偏高，从而限制了机组调峰调频的运行范围，影响电网的经济调度。



吊上机架

原上机架实测静刚度只达设计值的 69.64%，不能满足实际运行的需要。同时振动、刚度测试结果表明，采取消除或减少激振振源幅度的方法是不可行的，只能增强上机架刚度，提高其抗振能力。经分析计算，提高刚度的关键在于增加中心体的直径，减小支臂径向长度，增加支臂腹板厚度。为此，在中心体外支臂的上、下部各焊直径 1500 毫米、厚 60 毫米的圆形钢板；中心体及支臂两侧分别加焊长 2200 毫米和 3700 毫米，厚 20 毫米的钢板；中心体与支臂下部把合螺栓（M52）全部更换，并在每一合缝处搭焊一普通钢板。

1994 年 4 月，电厂和北京水科院、山东工业大学、甘肃电力试验研究所，对改造后的 2 号机进行机组振动、刚度、应力测试，结果表明上机架静刚度是原来的 1.73 倍，超过了当初的设计值。

#### （5）定子线圈

早期生产的定子线圈采用环氧粉云母 B 级绝缘，制造工艺不良，整体性、密实性很差，换位处电场不均匀，造成整机绝缘水平下降。各台机组

均发生过因线棒原因导致的事故，有些甚至很严重。1986年3月底，1号发电机扩修时更换了全部定子线棒。1988年6月，甘肃电力试验研究所对2号机定子线棒进行鉴定试验，结果表明：①热态电气性能不良；②不具备耐老化能力；③整机线圈必须更换。

根据2号机定子线圈存在的诸多问题，决定先对其进行增容改造，要求机组原有结构不变，功率因数不变，发电机有功功率从22.5万千瓦增至25.5万千瓦。为了保证新线棒能符合25.5万千瓦的技术标准，经过大量细致的科学分析计算，发电机增容后电负荷约增大10%，纵轴同步电抗稍有增大，短路比略有下降，但仍可满足发电机运行中动、静态稳定性的要求；定、转子温升有所增大，但未超出新线棒F级绝缘的标准；增容后机组效率提高0.1%，对经济运行十分有利。综合来看，可以满足发电机长期、安全、满发的要求。

在线棒的结构方面，主要是线棒换位方式的选择。1989年，电厂与哈尔滨电机厂、哈尔滨大电机研究所、甘肃电力试验研究所，对线棒换位方式进行研究和试验。由哈尔滨电机厂预先制造6种不同换位型式的9根试验线棒，置入2号机内。经各种运行工况试验， $313^\circ$ 不完全换位方式的线棒股线结构最合理。

1994年，2号机增容扩修时，将1080根定子线棒全部更换为 $313^\circ$ 不完全换位。线棒一次模压成型，端头、极间连接线、汇流铜排引线接头的连接，由原来的接头盒锡焊改为双连接银铜中频硬钎焊。定子线棒更换后，经接头焊接质量检查、定子线圈耐压试验、开机试验和试运行，均表明电机的参数、特性符合要求，未发现温升超标的情况。1994年4月10日，改造增容完成，机组投入运行。同年7月，电力部在电厂主持召开2号机组改造增容技术成果鉴定会，会议认定：改造是成功的。增容前后发电机的参数变化见表2—4—2。

2号发电机增容改造前后参数表

表 2-4-2

参 数	单 位	增 容 前	增 容 后
型 号		TS1260/200—48	SF255—48/12640
额定容量	千伏安	257000	283300
额定功率	千瓦	225000	255000
额定电压	伏	15750	15750
额定电流	安	9430	10386
额定励磁电流	安	1662	1705
额定功率因数		0.875	0.9
额定转速	每分钟转速	125	125
额定频率	赫兹	50	50
定子铁芯内径	毫米	11750	11750
定子铁芯外径	毫米	12640	12640
定子铁芯长度	毫米	2020	2020
定子槽数		540	540
线棒根数	根	1080	1080
线棒线规长/宽	毫米	6.9/2.44	7.1/2.5
线棒电负荷	安/厘米	690	766
线棒电密	安/毫米 <sup>2</sup>	2.675	2.819
转子电密	安/毫米 <sup>2</sup>	2.36	2.42
气隙磁密	高斯	7780	7756
短路比		1.175	1.036
绝缘等级		B级	F级
定子计算温升	℃	66.7	76.7
转子计算温升	℃	74	79.9
总损耗	千瓦	3817.8	3982.6
发电机效率	%	98.3	98.43

1996年11月,3号机组的增容改造开始进行,项目主要有定子线圈整体更换,转子重叠,制动环改造,电液调速器更换等。

(6) 主励磁机、交流辅助发电机

原发电机主励磁机、交流辅助发电机设计裕度较大,均能满足增容后的技术要求,经核算后认为不需要做任何改动,实际运行情况表明是安全可行的。

(7) 封闭母线

2号发电机原有容量为25.7万千伏安,定子电流为9430安,发电机主引出线采用分段绝缘式离相封闭母线,每相母线长约74米。从运行情况看,存在的主要问题有:①母线导体温度偏高,有的部位不但超过国家标准规定(90℃)的运行温度,而且超过母线设计最高允许温度。②母线和主变压器连接处接头过热,为了散热,将该处封闭母线外壳打开,母线作敞露状运行,降低了运行可靠性。③分段绝缘式离相封闭母线漏磁较大,造成母线周围钢结构、混凝土骨架发热,使母线洞内环境温度升高,不利于安全运行。针对这些问题,电厂会同制造厂曾对母线作过几次改造,但效果不明显。

2号机组增容改造后,发电机容量达到28.33万千伏安,定子电流为10386安培,原母线已无法适应增容后的发电机主引出线安全运行的要求。为了使改造方案合理而经济,电厂和西北勘测设计院,先后两次去阜新封闭母线厂对可能的改造方案进行原型温升试验,取得8个工况下400多个有效的试验数据,最后决定采用阜新封闭母线厂生产的新型全连式分相封闭母线。更换工作从1994年2月13日开始于3月29日结束。新母线安装就位后,经交流耐压、绝缘电阻测量及温升试验,发现母线与变压器低压侧连接处温度偏高。经查系接触面积偏小,这一问题在后来进行了处理。从运行情况看,新母线达到了机组增容运行要求,其更换前后的参数见表2—4—3。

新旧封闭母线参数表

表 2-4-3

参 数	改 前	改 后
结构形式	分段绝缘式	全连式
导体形状	双半圆	圆管形
支持方式	单绝缘子	三绝缘子
额定电流	9943 安培	11000 安培
导体最高允许温度	≤85℃	≤90℃
外壳最高允许温度	≤55℃	≤70℃
环境温度	32℃	40℃
导体截面	12000 平方毫米	17850 平方毫米
冷却方式	自 冷	自 冷

## 2、变压器

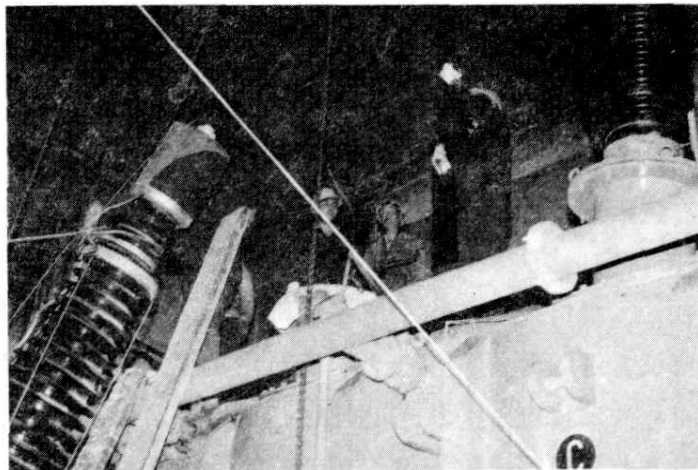
### (1) 3号主变压器增容改造

3号主变压器是沈阳变压器厂的产品,投运后多次发生事故,其中低压线圈引出线曾烧损过一次。经研究在更换成厚绝缘的同时进行增容改造,将容量由 26 万千伏安增至 28.6 万千伏安,并可解决原设计和运行中的各种问题。主要有:①绕组绝缘结构系薄绝缘,不符合现行绝缘标准。②绕组端部采用钢压板,绝缘薄弱,并产生涡流损耗发热。③压钉数量多且易松动,曾造成间隙振动放电。④铁芯芯柱穿芯螺丝多,涡流发热严重,铁芯磁阻大。⑤漏磁杂散损耗大,箱壁铝板屏蔽效果不好,造成油箱涡流损耗大。⑥箱体机械强度不能满足承受全真空的要求。⑦安全气道、储油柜结构落后。⑧冷却油道为小油隙结构,限制了冷却效果。

1987年6月24日,由制造厂负责,在厂房安装场开始对3号主变压器进行修理改造。项目有:①更换全部绕组及引出线。高压绕组采用内屏纠

结连续式换位线圈，匝绝缘增加 0.9 毫米；低压绕组采用双螺旋线圈，匝绝缘增加 0.15 毫米；原来的薄绝缘绕组更换为加强绝缘绕组，并采用国内较先进的静电线匝；取消线圈端部静电板；增大高低压绕组导线的线型。②保留原铁芯，并加以改造。铁芯外部增加地屏装置，降低局部放电量；取消铁芯芯柱穿芯夹紧螺杆，改用环氧无碱玻璃丝带绑扎；上铁轭穿芯螺杆原套装胶木绝缘管取消，采用环氧无碱玻璃丝带缠包绝缘。③器身绝缘件全部更换；所有角环改为成型分瓣角环；绕组上端部钢压板改用层压绝缘板；取消原来所有反压钉。④原主变围屏之间油道撑条厚度由 4 毫米增加到 6 毫米，改变原小油道结构，提高油循环冷却效果。⑤改造箱体。箱壁低压侧屏蔽铝板改用导磁高、损耗低的硅钢片，增大屏蔽面积，提高屏蔽效果；增加立筋，对箱体进行总体加固，以满足全真空的强度要求。⑥增加标准轨距。⑦更换低压侧出线套管，三相共 12 只。新套管载流量达 1.6 万安培，满足增容后的要求；取消防爆筒，改用压力释放阀；储油柜由皮囊式结构改为全封闭隔膜式；油位计由管式改为指针式。

1990 年 2 月 28 日，增容后的 3 号主变压器更换就位，经实际运行，达到了预期目的。表 2—4—4 为变压器改造前后的参数。



主变压器改造



3号主变压器改造前后参数表

表 2-4-4

参 数	改 造 前	改 造 后
型 号	SSP—260000/220	SSP—286000/220
额定容量	260000 千伏安	286000 千伏安
额定电压	242000±2×2.5%/15750 伏	242000±2×2.5%/15750 伏
额定电流	621/9540 安	682.8/10484 安
空载电流	1.025%	1.305%
空载损耗	320 千瓦	320 千瓦
短路损耗	1100 千瓦	1104 千瓦
阻抗电压	15.1%	15.83%
接线组别	Y <sub>0</sub> /△-11	Y <sub>0</sub> /△-11

(2) 2号主变压器增容改造

2号发电机增容后，与之配套的2号主变压器也必须进行相应的增容改造。1992年8月27日，改造工作开始，仍由沈阳变压器厂负责，主要项目与3号主变压器增容改造相同，1992年11月28日完成。改造后经空载、短路、感应耐压、局部放电、操作波耐压及带负荷运行试验，结果表明各项试验指标、电气性能及参数均达到设计要求，其改造前后的参数见表2-4-5。

2号主变压器改造前后参数表

表 2-4-5

参 数	改 造 前	改 造 后
型 号	SSP—260000/220	SSP—286000/220
额定容量	260000 千伏安	286000 千伏安
额定电压	242000±2×2.5%/15750 伏	242000±2×2.5%/15750 伏

续 表

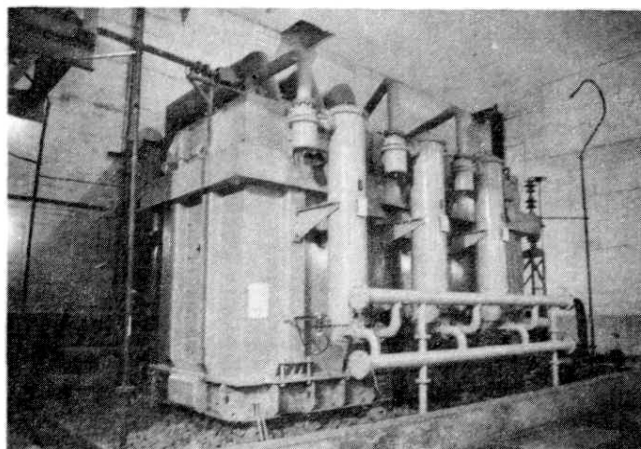
参 数	改 造 前	改 造 后
额定电流	621/9540 安	682.8/10484 安
空载电流	1.22%	1.157%
空载损耗	301 千瓦	368 千瓦
短路损耗	1020 千瓦	958.4 千瓦
阻抗电压	14.15%	14.32%
接线组别	Y <sub>0</sub> /△-11	Y <sub>0</sub> /△-11

### (3) 5号主变压器更换

5号主变是国内第一台36万千伏安变压器，由沈阳变压器厂制造。1973年8月，投入运行以来，其检修及维护工作量逐年增大，虽然不断进行技术改造，但有些问题始终无法解决。1992年，电厂向能源部呈报5号机变组整体改造项目建设书。能源部以能源电[1992]1243号文批复，同意报告所提建议。

5号主变的更换是5号机变组整体改造的重要组成部分。电厂在进行大量可行性研究及主变选型工作后，确定引进奥地利伊林(ELIN)公司制造的变压器。1996年2月，新变压器运抵刘家峡，更换安装工作于同年4月8日按以下步骤进行：①旧主变拆除，包括主变中性点避雷器、中性点套管、油枕等。②绝缘油处理，真空除湿和过滤，直至达到奥方要求的标准。③新主变安装、就位后，先进行三台冷却器的挂装；随后开始排氮；冷却器油管路、低压升高座、中性点套管等安装。④真空注油及二次注油。⑤二次设备安装及试验。⑥拆除原八台冷却器，改造冷却水系统管路，更换阀门，以满足新变压器冷却水系统的要求。⑦高压引出电缆油箱加装单独油枕及压力释放阀。⑧安装中性点避雷器。

安装工作结束后，由甘肃电力试验研究所进行绕组直流电阻、变比、接线组别、介质损失角、表面温度分布各项数据测量；经空载、带负载、油务试验和超声波局部放电测量，全部合格。1996年4月26日，并网归调，投入运行。新旧变压器技术参数见表2—4—6。



从奥地利引进的五号主变压器

新旧 5 号变压器技术参数表

表 2-4-6

参 数	单 位	原 5 号变压器	新 5 号变压器
型 号		SSP360000/330	TDQ—365A33T9K—99
额定容量	千伏安	360000	385000
额定电压	千伏	363/18	363/18
额定电流	安	572/11547	612.5/12349
空载电流	%	0.19	0.05
阻抗电压	%	19.2	15.7
空载损耗	千瓦	152.7	135
短路损耗	千瓦	1642	1010
接线组别		$Y_0/\Delta-11$	$Y_0/\Delta-11$
冷却器型号		YSB—300	WKDS800KX
冷却方式		强迫油循环水冷却	强迫油循环水冷却
潜油泵数量	台	8	3
电机功率	千瓦	13	5.2

#### (4) 主变压器冷却系统改造

1~6号主变压器的冷却方式均为强迫油循环水冷却，冷却器为鞍山金属制品厂生产的YSB—300型油水冷却器，原每台主变配六台（5号主变为八台）。1981年11月，3号机扩修时，3号变压器6台冷却器全部更换。1990年增容改造，又增加两台同型号冷却器。1992年2号变压器增容改造，也增加两台同型号冷却器。

### 3、电缆

1号主变压器C相引出电缆头做色谱分析时，发现有乙炔存在，重做电缆头后并没有好转。地下至坝后联络电缆C相接头盒附近铅层漏油，无法解决。以上两项均于1988年12月利用原刘海线出线水平段电缆进行了更换。

1987年11月，为方便水轮机维修，将原刘海线出线洞，改建成水轮机加工车间。原出线洞内设备及2003开关至出线洞的水平电缆拆除，把原高落差电缆下移，在半山坡上设立零号塔，原双回路送电改为单回路送电。1991年9月27日至11月2日，对刘海线出线电缆重新进行敷设。新电缆直接由2003开关引至1720平台，取消零号塔，拆除原高落差电缆。至此，彻底消除泄水道放水对出线运行的影响。

### 4、厂用系统

#### (1) 厂用主变单元

随着厂内小水电的投运、碳化硅厂的开工以及后方福利区生活用电量的增长，原主厂用变1800千伏安的容量，已不能满足生产、生活的需要，尤其在冬季用电高峰时，常限电运行。经过调研，决定将主厂用变更换为河南南阳天力变压器公司生产的树脂浇注全铜箔绕干式电力变压器。新变压器型号为SCB—2500/18，容量2500千伏安。1996年3月27日至4月23日，首先完成15号厂用主变的更换。

原15号厂用主变高压侧115开关为SN—20 I型少油断路器，经二十多年运行后，各机械连接、传动部分磨损严重，绝缘部件也有损坏，开关检修后的技术指标已达不到规程要求的范围，同时该型开关三相同期性较差，曾在全电压合闸对厂用主变充电时，引起严重过电压，使母线及厂用变击穿短路，影响机组的安全运行。在厂用主变更换的同时，将该开关更

换为上海华通开关厂生产的 BA1—24—Ⅰ 高压开关柜，内配 HB24—1225C 六氟化硫断路器。

厂用主变更换后，低压侧引出电缆，因电流超过其额定值，配套进行更换。

### (2) 6~10 千伏系统

6~10 千伏系统分为地下、坝后及坝上 1715 配电室三个部分，均采用北京开关厂生产的 GFC—1 型高压开关柜，内为 SN4—10 型少油式断路器。该型开关实际使用中存在体积大、操作不便、拒动等问题，运行中曾发生过慢分、慢合及爆炸，直接影响厂用系统的安全运行。1985 年 6 月，将坝上 1715 配电室的七台开关更换为 SN10—10I 型少油式断路器。1996 年 11 月，将坝后配电室的全部十七台开关，更换为上海华通开关厂生产的 JYN2—10 间隔移开式金属封闭开关柜，使用 ZN4—10C 型真空断路器。

### (3) 400 伏系统

400 伏厂用系统除地下、坝后及坝上 1715 配电室三部分外，每一台发电机旁，装有两段配电盘，全部采用北京开关厂制造的 BFC—2 抽屉式开关柜。由于设计结构不合理，自 1969 年投运后，发生过几十次事故，烧坏开关多台，十多人被烧伤。1988 年 10 月，更换了坝上 1715 配电室 400 伏配电盘。1990 年 10 月，更换了坝后配电室 400 伏 I、Ⅰ、Ⅱ 段，均为北京开关厂引进日本技术制造的 BFC—2BSG4 抽屉式开关柜，内配有 AH—16B、AH—10B 型开关。

## 5. 继电保护

电站共有五条出线，其中四条 220 千伏，一条 330 千伏。原线路保护采用的是阿城继电器厂和南京水电仪表厂的电磁式及晶体管式继电保护装置，应用了当时的多项新技术和科研成果。随着技术的进步、系统的发展和线路的变化，进入 80 年代后，陆续开始对线路保护进行更新换代。

### (1) 线路保护

刘龚 I 线 原保护装置为阿城继电器厂制造，分为两套：一套为晶体管保护，包括 SF—3 型高频收发讯机、ZGJ—2 型高频闭锁距离保护、SD—1 型三段式零序方向保护和 ZZC—1 型综合重合闸装置；另一套为电磁型高频相差、距离、零序保护及综合重合闸装置。1969 年 3 月 29 日，线路投

运后,晶体管保护一直作为试运行设备。1992年2月15日至3月10日,对保护进行整体更换,取消电磁型保护,全部采用晶体管保护。更换后的装置为JGX—11D高频相差保护、JGB—11D高频闭锁保护、JJ—11D相间距离保护、JJL—21接地距离保护、JL—11D零序电流方向保护、JZC—11D综合重合闸装置、YBX—1远方保护信号传输装置、保护出口及断路器拒动后备结线屏。

刘龚Ⅰ线 1975年7月22日投运。当时只装设了上海继电器厂制造的电磁型保护,即PLH—12/A1整流型距离零序综合重合闸装置和GCH—1型高频相差保护。1992年3月30日至4月23日,对保护进行整体更换,配置情况同刘龚Ⅰ线。

刘南线(原称刘淌线) 于1974年12月8日投运。最初的保护配置同刘龚Ⅰ线。1985年,线路由淌沟变电所改到南坡变电所,改称刘南线,保护装置也相应进行了更换。1986年4月5日至10日,将高频相差更换为GCH—1A型。1988年1月19日至2月8日,将PLH—12/A1屏更换为PLH—11/ZK距离保护、LL—11A零序保护、JZCC—3A综合重合闸装置。

刘联线(最初称刘建线) 1971年6月11日投运。保护装置为南京水电仪表厂制造,分为晶体管、电磁型两套保护。晶体管保护包括JZC—1型综合重合闸装置和JGX—1型高频相差保护;电磁型保护包括GCH—1型高频相差保护和JJL—1型距离零序保护。由于装置故障,使得JZC—1型综合重合闸装置无法投运。1978年,对重合闸装置改线,更换装置插件。1983年7月,重合闸装置具备使用条件。1987年1月,线路由建设坪变电所改到海石湾变电所,名称由刘建线改为刘海线。原高频相差保护装置更换为JGX—11C型,旧GCH—1盘拆除;对保护定值、故障录波器定值进行了修改。1992年1月,刘海线改进炳灵变电所,改称刘联线。同年1月15日至29日进行保护更换,原保护装置全部拆除,新增保护装置见表2—4—7。

刘 联 线 保 护 配 置 表

表 2—4—7

装置名称	型 号	备 注
光纤距离	CKJ—2	引进英国 TRANSLAY 短线纵差。
光纤纵差	CFZ—1	
短线快速距离	CKJ—1	
导引线纵差	CXT—1	
失灵保护装置	CDB—1	2003DL 断路器保护盘，
重合闸装置	CCH—2	2302DL 断路器保护盘，同时具备。
开关操作箱	FCX—220	2402DL 断路器保护盘，

刘炳线（初期为刘天关线）是国内第一条 330 千伏线路，1972 年 6 月 12 日投运。保护装置由南京水电仪表厂制造，为两套完全独立的晶体管保护：一套保护由 GB—1 型高频闭锁距离收发讯机、JJL—1 型距离零序方向保护和 JZC—1 型综合重合闸装置组成；另一套保护由 JGX—1 型高频相差保护、JL—1 型三段式零序电流保护构成。由于 GB—1 型高频闭锁距离收发讯机在线路投运后功率不稳定，故无法投运。刘天关线送电后，根据陕、甘、宁、青“四省电力办公室”要求，加装保护误动补偿盘，内有 BZ—11 型振荡闭锁装置。1982 年 6 月，增设一套 PXWK—1 系统稳定装置，当系统发生振荡时，根据系统振荡中心电压、联络线阻抗及厂内机组频率变化率，用切机或压低机组有功功率等措施来保持系统稳定运行。因装置经常发生误动，于同年 10 月退出运行，1983 年 7 月改进后再次投入运行。1986 年 4 月，330 千伏陇西变电所建成，刘天关线在此开断，改称刘陇线。原 JJL—1、JZC—1、JGX—1 和系统稳定装置拆除，更换成 JJL—21 型接地距离、两套 JL—11C 零序方向、JJ—12C 相间距离、ZCG—2G 高频相差及 ZZC—5 综合重合闸。全套装置分为两个盘：一块盘由南京电力自动化设备总厂提供，包括 JJL—21、JL—11C、JJ—12C 和解列装置；另一块盘由许昌继电器厂提供，配有 ZCG—2G、ZZC—5、JL—11C 装置。

1991年12月,刘陇线引入炳灵变电所,改称刘炳线,保护也进行了全部更换,配置情况见表2—4—8。

刘炳线保护配置表

表2—4—8

装置名称	型 号	备 注
光纤距离	CKJ—2	引进英国 TRANSLAY 短线纵差。
光纤纵差	CFZ—1	
短线快速距离	CKJ—1	
导引线纵差	CXT—1	
失灵保护装置	CDB—1	3305DL 断路器保护盘, 3306DL 断路器保护盘, 同时具备。
重合闸装置	CCH—1	
开关操作箱	FCX—500	

### (2) 机组保护

原保护是阿城继电器厂六、七十年代的晶体管型产品,早已淘汰。1989年5月,将2号发电机组的保护装置更换为阿城继电器厂生产的、具有八十年代水平的、带自动巡检装置的PFH—I/II集成电路型保护。原保护装置中纵差、横差保护只有一组;新保护具有左右两组纵差、横差保护,并增加了发电机差动保护,提高了发电机主保护动作的可靠性,同时保护带有自动巡检装置,定时对装置进行自检测。到1993年5月10日,五台发电机组的保护装置全部更换完毕,新机组保护装置的配置见表2—4—9。



1~5号发电机组保护装置表

表 2-4-9

保护名称		保护装置	保护名称		保护装置
左	发变组差动	BCD—54	右	发变组差动	BCD—54
	发电机差动	BCD—53		定子接地 (100%)	BDD—3D
	单相过流	BL—43		过电压	BY—26
	发电机横差	BFZ—4A		负序过流	BFL—23
	转子接地	BD—20D		发电机横差	BFZ—4A
	定子接地 (95%)	BDD—5		变压器零序电流	BBH—7
失磁	低励失步	BSB—2	注：5号机无BFZ—4A发电机横差保护，但有5号变零序电流保护；1~4号机无变压器零序电流保护。		
	负序电压	BFY—31			
	无功方向	BG—44			

### (3) 厂用保护

厂用保护主要是指对电厂 15.75 (18) 千伏及以下电气设备的保护，其装置的更新改造随着厂用配电设备更换的同时进行。到 1996 年底，主要进行 1715 配电室 400 伏及 6 千伏设备、坝后配电室 400 伏及 6 千伏设备、15 号厂用主变和 115 开关、小水电等设备配套保护装置的更换及安装。

## 6. 自动装置

### (1) 自动励磁调节器

发电机励磁调节器投运以来，曾对移相脉冲、稳压、量测等单元进行过多次改进，但仍存在一些问题无法解决。西北电管局生字 (85) 8 号文认为该调节器功能不全，应尽早更新换代。1989 年 8 月，在 4 号机上安装武汉洪山区电工技术研究所和清华大学联合研制的 LT—06A 型最优励磁调节器。该装置由两套相同的调节通道组成，正常时并联运行，当其中一套故障时，故障套自动退出，另一套仍保持正常工作。该装置灵活性、互换性、可靠性高，并具备低励限制、低频保护、欠励保护、过励保护、过励及顶值限制、离线检测和最优励磁控制等功能。经过各种工况试验和运行

证明,该装置功能齐全,提高了自动装置的投入率;双套调节器并列运行,大大提高了可靠性;装置所带的最优励磁控制(EOC)单元,经试验整定,可提高系统运行的稳定性。1993年5月,五台机组励磁调节器的更换全部完成。其中5号机采用的是LT—03型最优励磁调节器和HWKT—05E微机励磁调节器,后者由于设计上的问题,一直未能投入运行。

### (2) 电液调速器

1~4号机调速器原为DT—150型电子管式;5号机为JDT—150型晶体管式。投运以来,普遍存在调节速度慢等问题。虽经多次改造,但效果不明显。电厂实施计算机监控系统后,原调速器无法与计算机监控系统通讯,不能适应运行自动化的需要,必须更换。新调速器采用准十六位单片机和可编程控制器两种,可以实现双机之间、机械与手动到自动的无干扰切换。1992年12月开始,依次对五台水轮发电机的电液调速器进行更换,均为KZT—150块式直连型机械液压柜。各机组调速器部分的情况是:5号机采用武汉洪山电工技术研究所生产的HWT—01微机调速器;2、4号机采用HWT—02A微机调速器;1、3号机采用武汉水电控制设备公司生产的PLC—Ⅱ水轮机调速器。1997年5月全部更换完毕。

### (3) 同期并列装置

发电机同期并列使用两台ZZQ—2型自动准同期装置,相互备用。该装置属早期晶体管式产品,存在着参数易变化,导前时间调整困难,不便维护等问题。1991年2月,将其中的一台更换为ZZQ—3B型集成电路式自动准同期装置。经发电机同期并列试验,新装置具有并网速度快的特点,有利于系统安全运行。

### (4) 故障录波器

五条线路最早使用的故障录波器为SC4型油墨式机械录波器。1980年11月,更新为SC25型照相录波器。1991年12月至1992年1月,随着原刘海线、刘陇线改线成刘联线、刘炳线,加装一台WDS—2B型微机故障录波器,供刘联线、刘炳线共同使用。1992年7月9日,又装设两台WGJ—1/3型微机故障录波器,一台用于刘南线;另一台用于刘龚Ⅰ线和刘龚Ⅱ线。1996年3月,再安装两台WGL—12型微机故障录波器,一台在刘龚Ⅰ线与刘龚Ⅱ线共同使用;另一台在刘南线、刘联Ⅰ线和刘炳线使用,并

将 WDS—2B 录波器中所接的刘联线取消。

#### (5) 电制动装置

自投产发电以来, 电厂一直承担着西北电网的调频、调峰任务, 开停机十分频繁。由于机组停机采用风闸制动方式, 导致发电机制动环龟裂严重。同时, 制动时摩擦产生的大量粉尘混入机内循环空气中, 随油雾粘附在线圈端部和铁芯风沟表面, 影响电机的绝缘和散热, 严重威胁发电机的安全运行。1989年9月10日, 由哈尔滨电力自动化技术研究所负责, 在4号机上实现电制动停机。到1993年5月10日, 实现全部五台机组的电制动停机。经试验运行表明, 与传统的机械制动停机方式相比, 电制动停机消除了气制动停机方式的种种弊端, 具有制动转矩大, 停机时间短, 自动化程度高的优点。

#### (6) 非线性电阻灭磁及转子过电压保护装置

1~5号发电机转子励磁回路使用的沈阳低压开关厂研制的 DM<sub>2</sub> 型灭磁开关, 曾在事故跳闸情况下发生触头严重烧损的现象, 并引起转子过电压, 造成转子测量表计全部损坏。为防止产生过电压、保护发电机的转子绝缘, 在灭磁开关暂时无法更换的情况下, 决定加装非线性氧化锌电阻灭磁及转子过电压保护装置。当机组发生事故时, 灭磁开关一跳闸, 所产生的过电压使灭磁装置上的非线性氧化锌电阻导通, 消耗转子回路大量的磁场能量, 达到快速灭磁的目的。1990年8月, 首先在4号机上加装中国科学院等离子体物理所研制的 MB13—2.2MJ 型转子灭磁过压装置。到1993年5月, 完成了全部五台机组的安装。

#### (7) 计算机监控系统

1991年1月5日, 在电厂“综合自动化改造可行性研究报告”中提出: 采用计算机监控技术, 以提高全厂的自动化应用水平。1991年6月, 编制《刘家峡水电厂计算机监控系统初步设计》, 并于1992年8月成立电气分场计算机班, 负责全厂计算机监控系统的安装、调试与维护。

1993年3月29日, 1号机扩修时开始实施计算机监控系统第一期工程, 由哈尔滨自动化研究所负责, 主要设备采用美国莫迪康 (Modicon) 公司的产品。1993年8月29日, 安装调试工作结束。1993年8月30日至1994年8月30日试运行期间, 发现监控系统引入的 I/O 量, 尤其是定子线圈温

度量受电磁场干扰较大,一直无法进行正常的测量、制表及趋势分析。1994年6月至8月,对干扰问题进行测试和处理。1995年1号机小修时,将DOS下Unicell实时多任务处理软件改为Windows应用程序Intouch,版本从5.1英文版升级为5.6简体中文版;Modsoft软件从1.2版升级为2.31版,完善了软件功能。

1994年12月10日至1995年3月31日,完成4号机单元计算机监控系统的安装,正式组成计算机监控网络。网络上设有上位机系统、打印工作站、图形工作站,并接入开关站单元监控系统。经调试及静、动态试验后,投入运行。

1994年,开始开关站单元监控系统设备的安装。到1996年底,该系统可以进行开关量的显示、记录、事故报警、事故追忆、线路参数显示等,对开关、刀闸的控制功能将在以后实现。

### (8) 远动装置

远动装置的管理、调试及升级换代由总调统一安排进行,电厂负责日常的维护及报表工作。早期产品是国内六十年代制造的,信号通过载波传输,运行很不稳定,数据准确性差。后来采用微波传输,情况有很大改善。1991年11月,更新为SC—1801RTU型远动装置。1996年10月,再次更换为GR—90型远动盘,增加两对通道,可同时向省调和总调发送信息,并实现了总调对电厂1~4号机的自动发电控制。该装置的投运大大提高了西北电网的频率合格率。

### (9) 自动巡回检测装置

建厂初期配有SJ—100型100点自动巡回检测仪,但一直未投入运行。1973年安装SJ—520型520点自动巡回检测仪,可以对全厂发电机、变压器的温度量,机组、线路电气模拟量,进行自动巡回检测和越限报警。由于装置抗干扰能力差,测量结果不准确,误报警,1984年将其拆除。

## 7、水轮机及其附属设备

### (1) 2号水轮机增容改造

刘家峡水电站位于多泥沙的黄河干流上,由于过机沙量大,造成水轮机磨蚀逐年加剧。扩修时,一个转轮磨蚀区补焊面积达35~40平方米,焊条用量高达5~7吨,同时,其他过流部件的磨蚀修复工作也日趋增大。因

此，必须对水轮机进行改造。经过可行性研究，认为在水轮机改造的同时，增加其出力是完全可行的。1988年12月，哈尔滨大电机研究所、水科院机电所对2号水轮机进行轮机模型试验，前后共制造11个转轮模型，历时四年，最后筛选出的A430转轮，基本满足增容的要求。

改造工作从1993年11月15日开始，主要进行分瓣转轮现场组焊，转轮更换，导水机构、水导轴承转动油盆、主轴密封及接力器的更新改造。1994年4月10日全部工作完成后，进行真机试验，结果表明：2号机在设计水头100米，导叶开度95%时，出力可达到25.5万千瓦，提高出力3万千瓦；机组运行稳定性提高，振区减小，且各振区振动幅值有所降低，除6~9万千瓦负荷区域外，机组均可满足正常运行。表2—4—10是2号水轮机改造前后的参数。

2号水轮机改造前后参数表

表 2—4—10

参 数	单 位	改 前	改 后
型 号		HL001—LJ—550	HLA430—LJ—550
最高水头	米	114	114
额定水头	米	100	100
最低水头	米	70	70
额定出力	万千瓦	23	26
额定流量	每秒立方米	259	294
额定转速	每分钟转速	125	125
飞逸转速	每分钟转速	250	250

(2) 推力外循环水系统改造

5号机推力外循环水系统由两台SF—12—37水泵及水箱、管路、阀门等组成。由于长期连续运转，水泵的轴承磨损和损坏时有发生，严重威胁机组的安全运行。经长期运行观察，发现原设计中的定转子一次水冷却系

统供水余量较大，为避免水泵故障给机组运行带来的不安全因素，提高供水系统可靠性，将原推力的独立供水系统并入一次水系统。1987至1988年，在5号机扩修中，取消推力外循环水系统原来的水泵、电动机及水箱；改造管路，引入定转子一次冷却水。这样，既简化了设备，又减少了维护的工作量。经实际运行表明，改造后的推力瓦温度平均值略有下降，且一次水系统运行正常。

### (3) 修建水涡轮加工车间

为了解决水涡轮的检修及存放问题，经省电力局同意，1983年4月，委托西北勘测设计院对其进行设计。项目除水涡轮加工车间外，还有配套的主厂房大门改建，防雾廊道部分改建，电缆洞和抗剪锚固洞等。车间位置选在原刘海线出线洞。由水电四局建筑工程处施工，1986年6月开始建设，1991年4月全部竣工。

立车选用齐齐哈尔第一机床厂设计制造的Q1—070型单柱移动专用立式车床。工作台直径6300毫米，最大车削直径8000毫米，高度3550毫米。同时，为解决加工水涡轮的运输问题，专门购置一台郑州水工机械厂制造的125吨电动平板轮道台车。车间内的125T/ST门式起重机于1988年底到货并投入使用。为保证供电可靠，还专门配置一台560千伏安的干式变压器，电源取自坝后6千伏厂用电。

## 8、水工设备及建筑物

### (1) F线排水幕恢复

为了降低地下厂房上游岩壁附近的地下水位，提高地下厂房上游岩壁的稳定性，在地下厂房上游侧设计一排F线排水幕，从1720平台打到508平洞。但施工后实际只有20%的孔有效，造成地下水位远远超出设计要求。为保证地下厂房安全，决定恢复F线排水幕。1988年完成34孔，打孔深度合计2600米。1991年11月15日，再次对F线排水幕进行延长，由水工维护检修公司承担工程施工，历时110天，共钻孔20个，总进尺1832米。

### (2) 大坝观测系统完善改造

变形观测系统：1989年对原有的垂线系统进行完善和改造；1994~1995年增设左右岸三维倒垂线、小川桥南双弦金属标，Ⅲ、Ⅵ、Ⅸ坝段倒垂线增设正垂线延伸至坝顶（其中Ⅵ坝段正垂线为三维正垂线），完善了大

坝变形观测系统。

渗流观测系统：1980年至1982年，增设主坝坝基纵向、横向扬压力观测孔；黄土副坝、左岸、右岸、地下厂房等地段，根据所掌握的地下渗流场的情况，增设相应的观测孔。

### (3) 溢洪道5号闸门门顶翻水处理

当水库水位超过1729米高程，溢洪道分开度开启时，由于水封离开胸墙，造成闸门门顶翻水，引起闸门振动，对闸门的安全运行不利。1987年，首先在经常运用的溢洪道5号闸门面板上距顶水封1.7米（相应开度为20%）处，增设接力水封一道，经运行验证，效果良好。

### (4) 排沙洞斜门改造

1984年6月，水库一艘浮船沉没于排沙洞口附近。为防止沉船随水流冲入洞内酿成事故，1985年将排沙洞斜门面板割成方孔作拦污栅使用。1989年12月，准备补孔恢复时，发现闸门梁格损坏严重，遂决定更换斜门。为便于操作、检修，闸门重新制造时，采用了与机组工作门相仿的方式，将充水阀改在闸门顶部，原旁通式充水阀封堵住，不再使用。1990年6月，改造完成。

### (5) 坝后厂房屋顶防水层更换

坝后厂房分为主、副厂房两部分，整个屋顶为现浇中空式混凝土平顶屋盖，共有五条分缝。原屋顶防水层设计为沥青油毡（二毡三油），后来在1984年至1986年连续三年对原防水层进行更换，并改为三毡四油，表面使用绿豆沙作保护层。经多年运行后沥青油毡日益老化，大部分地方有鼓包，厂房顶部渗水点越来越多，已经影响到厂房内机电设备的运行。

经过广泛的调查研究，决定选用三元乙丙橡胶防水卷材，对厂房顶部改造。工程于1996年3月22日开始至7月31日完工，主要项目为：拆除原防水层，屋顶表面重新处理找平，铺设三元乙丙橡胶防水卷材，抹水泥砂浆保护层，屋顶排水疏通。在施工中，首次使用新材料三元乙丙橡胶防水卷材，采用新工艺，经过几次大雨后，厂房无任何漏水迹象，说明防水效果是比较好的。

### (6) 大坝渗漏水平缝化学灌浆

大坝自蓄水以来，当坝前水位超过1732米时，主坝、右岸副坝水平缝

就有水渗出，且逐年增大。1986年，水工维护检修公司曾在右岸副坝坝顶用钻机打孔，用水泥灌浆的方法对水平缝进行过堵漏处理，效果不明显。为了保证水工建筑物的安全运行，决定采用化学灌浆的处理方案。工程由甘肃腾龙防渗堵漏技术公司负责，分为两期：一期于1993年完工；二期于1994年完工。工期总计138天，共造孔885个，灌浆6.4吨，处理水平缝长度675.50米。1994年4月19日，电厂对工程进行验收，认为化灌效果明显，经高水位考验，灌浆部位表面无渗漏。

### 9、防火工程

#### (1) 电缆孔洞封堵

电站的电气设备布置十分分散，有地下、坝后，330千伏三个开关站；地下、坝后、坝上1715三个厂用配电室；刘龚Ⅰ、刘龚Ⅱ、刘南、刘联、刘炳五条出线。因而造成厂内高低压电缆纵横交错，电缆穿过墙体楼板时留下较多孔洞。过去一直用普通混凝土封堵，不能满足电缆防火的要求。在综合以往经验和大量实验的基础上，研究出一种SA耐火特种混凝土的新材料，能满足密封性好、耐火、耐热、易检修等电缆防火的特殊要求。1995年2月至5月，对厂内保护室、电缆竖井、机组保护自动控制盘、开关站、400伏动力盘的全部电缆孔洞320余处进行了封堵。经施工及耐火试验，效果明显。

#### (2) 电缆防火处理

1995年开始，由河南永威消防器材有限公司负责，对220、330千伏电缆表面缠包ZR阻燃电缆包带，以提高电缆的阻燃能力；同时，对全厂二次电缆、低压动力电缆外面加装NGR无机电缆防火隔板、盖板和槽盒，并在电缆表面涂敷A60—Q改性氨基电缆防火涂料。到1996年底，该项工程仍在进行之中。

#### (3) 坝后主变压器事故排油系统改进

全厂六台主变压器内均有几十吨变压器油，事故情况下的排油问题十分重要。原坝后主变压器事故排油系统各自独立，且事故排油阀在主变本体附近，不便事故处理。1991年5月，将3、4、5、6号主变事故排油管路在1627.5高程各装一阀门，并在1622.8高程连通过一总阀引入油库。

### 10、接地系统改造



电厂接地网由坝前接地网、坝体及厂房建筑中的金属结构、尾水区接地网三部分组成，总接地电阻基本保持在 0.135 欧姆的水平。原设计的接地引下线和刘海线孤立干线只能满足 500 多万千瓦容量的短路热稳定要求，到 1989 年，系统容量增大到 905.2 万千瓦，接地网络热稳定差距较大。根据省电力局 1989 年高压会议精神，对全厂接地引下线重新进行详细的热稳定计算和校核，并于 1989 年 11 月至 1990 年 1 月进行大规模的改造。整个改造工作分为：

##### (1) 330 千伏系统

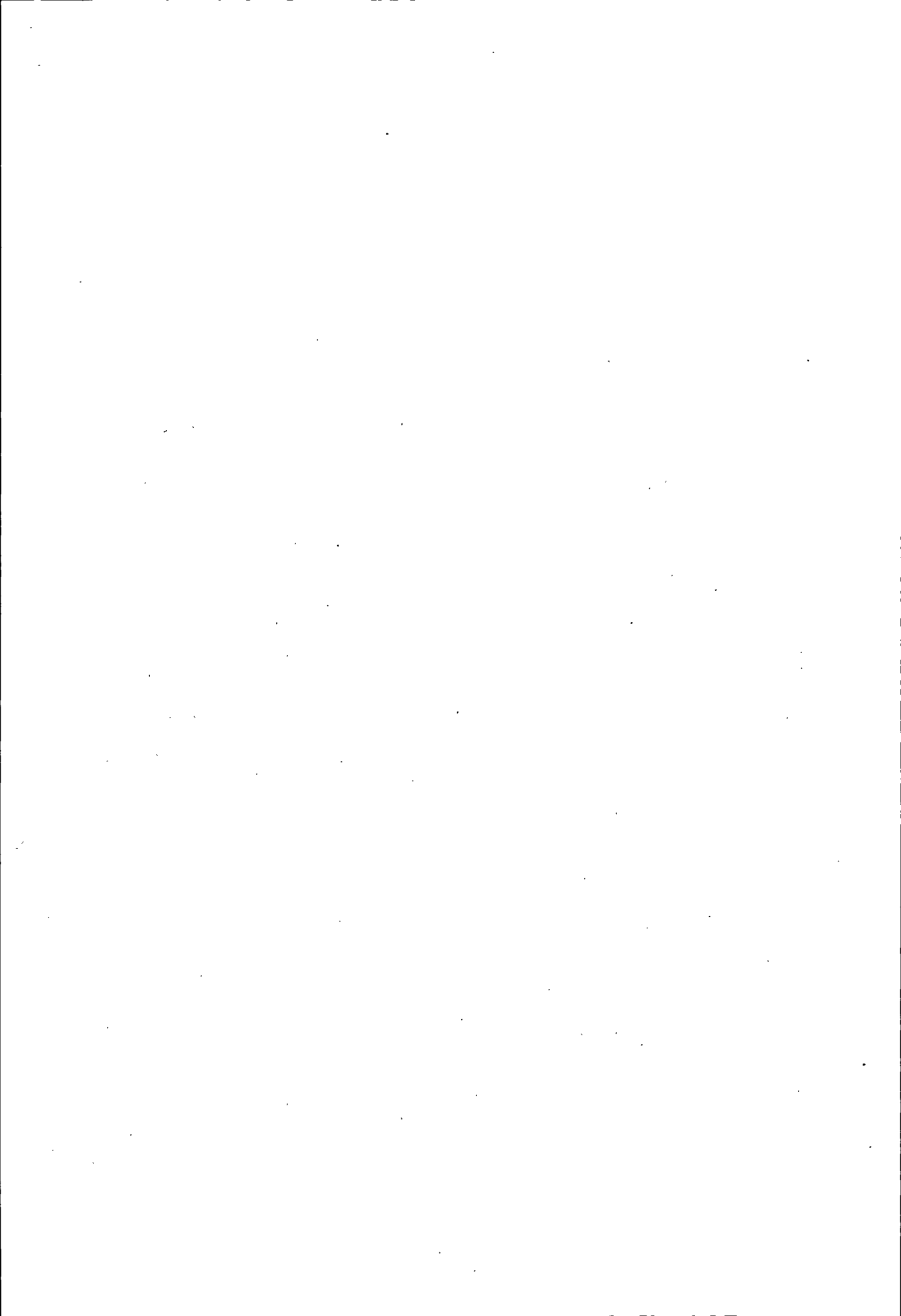
330 千伏开关站、出线洞接地引下线为  $50 \times 5$  (毫米) 扁铁，其截面满足短路热稳定要求，即使系统容量再增大，也能可靠满足。故只对出线洞三个焊缝进行补焊，其他设备均不改造。

##### (2) 220 千伏系统

接地引下线为  $40 \times 4$  (毫米) 扁铁，其截面偏小，小于 392.5 平方毫米的要求值，必须改造：①所有电压、电流互感器利用已有钢梯加固焊好，使焊缝截面达 2.5 倍引线截面，即  $2.5 \times 50 \times 5 \times 2 = 1250$  平方毫米。下部开挖混凝土地面，挖出主网干线，用  $50 \times 5$  (毫米) 两根扁铁相连焊接，焊缝为 2.5 倍扁铁宽度。②所有电流互感器及坝后一组电压互感器三相之间挖一条沟，三相间用两根  $50 \times 5$  (毫米) 扁铁相连，并焊接到主网上，焊缝要求同上。③所有检查出的小于  $50 \times 5$  (毫米) 焊接扁铁或焊缝长度不够的都进行搭接补焊。

##### (3) 刘海线出线平台

刘海线出线设备构架均为钢结构，热稳定满足要求。刘海线出线平台与坝体主网用  $80 \times 6$  (毫米) 扁铁连接，但距离较长 (约 400 米)，如发生单相短路，出线设备电位较高。故在出线平台附近的果园里敷设辅助接地网，截面积为 1800 平方毫米，既解决了刘海线接地网散流问题，又解决了通讯楼接地不良的问题。





## · 水电厂志 ·

### 第三章 水库 · 水工

刘家峡水利枢纽代表着中国六、七十年代水电建设的发展水平。147米高的主坝是迄今为止国内最高的直线形混凝土重力坝；枢纽工程在国内首次设置了高流速、深孔泄水排沙建筑物；将施工导流隧洞改建用于泄水排沙；开挖出国内最大跨度的地下发电厂房，颇具特色。其多项主要工程规模均属当时国内首创。

大坝设计安装了内部观测、外部观测、地震观测及水力学观测系统设施。1968年水库蓄水以前，就开展大坝水平位移，垂直位移，挠度变形，主坝坝基渗压、漏水，绕流与渗透等项目的观测。1980年以后，对观测项目逐步调整完善，并相继完成了观测系统的改造。

黄河是举世闻名的多泥沙河流。水库运用近30年来，依靠科技进步，不断探索，逐步形成了规律性的水库运行方式。1974年起，开始洮河异重流排沙项目的研究和实施。1981年，进行水库低水位拉沙，为减缓水库泥

沙淤积,取得了显著成效。在水工建筑物维护中,不断采用新材料、新工艺来提高泄水排沙建筑物的抗磨蚀能力。

1989年3月至1990年10月,首次大坝定期检查。1993年6月,电力工业部批复,刘家峡大坝被评定为正常坝。

## 第一节 水库运行

### 一、水库调度

**调度关系** “黄河上中游水量调度委员会”,负责刘家峡水库的调度工作。鉴于蓄水后的一个时期,电站泄水道、溢洪道和泄洪洞的闸门及其启闭设备尚未移交电厂,上述闸门的启闭和水库调度所必须的坝前水位测报工作,委托刘家峡工程局代理。随着泄水排沙建筑物的相继投运、移交,1981年5月以后,由电厂负责。

**运行方式** 水库运行方式由“水调”按照枢纽工程的规划设计功能,协调发电、灌溉、防洪、防凌等综合用水而制定。

自水库蓄水后,其运行方式经历了两个阶段:

**第一阶段(1968年~1990年)** 黄河上游以刘家峡水库为主,进行单方面水量调节。在此期间,水库的防洪标准较设计偏低,只能达到5000年一遇的洪水,防洪限制水位1726米。运行方式分为供水期与汛期。供水期从11月份至翌年6月底。水库于每年10月底或11月初蓄水至正常高水位(1735米)。11月起,按发电和下游灌溉,以及宁夏、内蒙古河段的防凌要求控制下泄流量,至翌年6月底,库水位接近死水位。其中3月中、上旬15天的凌汛期,按防凌要求,下泄流量不大于500立方米每秒。汛期从7月至10月底。9月上旬以前的主要任务是,控制库水位,以保证下游防洪安全,规定9月10日前,库水位不得超过防洪限制水位(1726米)。当上游出现百年一遇洪水时,刘家峡水库控制最大泄量不超过4770立方米每秒,使兰州断面洪峰流量不超过6500立方米每秒。此后,“水调”根据预报的入库流量确定开始蓄水时间,一般于9月中旬开始蓄水,10月底力争蓄水至1735米高程。为充分利用水资源,在保证水工建筑物安全的条件下,曾有意识的超蓄。

第二阶段(1990年~1996年) 黄河上游龙羊峡水库蓄水后,形成龙(羊峡)、刘(家峡)两库联合调度运行的新方式。1990年,经能源部审批的《龙羊峡(初期)、刘家峡水库联合运行调度报告》中确定:刘家峡水库的防洪标准恢复到设计标准,并达到可能最大洪水标准,防洪限制水位1728米。为减少库区泥沙淤积,把每年汛期的异重流排沙及低水位拉沙列入水库正常运行方式,排沙用水作为水库生产用水。此后,刘家峡水库调节特性由不完全年调节变为多年调节。刘家峡水库作为反调节水库,其运行方式亦作相应调整,即:10月底水库水位蓄至正常高水位1735米;11月至宁蒙河段凌汛封河期,结合冬季灌溉补水,降低库水位供水运用;凌汛期(一般为12月中旬至翌年3月)进行反调节运行;4月再次将库水位蓄至1735米;5、6月份结合春季灌溉放水和发电安排运用;6月底库水位控制在防洪限制水位1728米以下;7~9月按原汛期调度原则运行。

**水库运用** 水库在运用设计中,曾根据水电部提出的减轻初期水库移民的要求,拟定两种水库运行情况。即初期运行水位1720米,分别运用到5年和10年后,恢复到1735米运用。由于1967年是黄河上游的大水年,下闸蓄水推迟到当年10月底。后因左岸导流洞堵漏,至1968年10月15日才正式实现水库蓄水。蓄水后,未按设计运行方式运用,第二年(1969年)蓄水接近正常高水位(1735米)运行。

刘家峡水库至1996年已运行28年之久,历年水库运行特性见表3—1—1。其中有13个年份水库水位超过1735米高程,最高达1735.81米(1985年10月25日)。除1977年来水偏枯,上游最高水位仅1718.37米(1977年8月23日),1987年和1988年受龙羊峡水库蓄水的影响未蓄满水库外,其余年份水库基本蓄满。年最低水位一般发生在5月下旬至6月底。运行中,上游水位低于1700米有12个年份,最低为1693.39米(1978年5月28日)。1969~1996年28年中,最大入库流量为4990立方米每秒(1981年9月20日);最小入库流量为零立方米每秒(1996年12月29日因为李家峡水库下闸蓄水)。平均年入库水量257.7亿立方米;总入库水量7214.4亿立方米。最大出库流量为4870立方米每秒(1981年9月20日);最小出库流量112立方米每秒(1988年2月21日)年平均出库水量为256.6亿立方米;总出库水量7185.1亿立方米。总发电用水量5210.3亿立方米;年平均发电耗水率4.44立方米每千瓦小时。水能利用率平均为73.52%。

表 3-1-1

年 度	上游水位				下游水位				入库		
	最高	日期	最低	日期	最高	日期	最低	日期	总水量	最大 流量	日期
	米	月、日	米	月、日	米	月、日	米	月、日	亿米 <sup>3</sup>	米 <sup>3</sup> /秒	日期
1969	1733.57	11.5	1691.90	6.28	未测		未测		205.3	1760	7.14
1970	1734.92	11.2	1704.09	6.8	1623.00	6.25	1620.78	6.4	213.8	2400	8.17
1971	1734.57	10.13	1696.20	6.18	1623.50	10.4	162.15	1.1	238.7	2670	10.8
1972	1733.00	10.27	1716.40	7.8	1623.30	9.24	1621.08	9.30	249.2	2740	7.25
1973	1734.90	11.5	1699.75	6.23	1626.00	10.23	1621.75	1.1	246.0	2370	8.26
1974	1735.03	11.4	1702.05	5.21	1624.50	7.28	1622.50	3.18	230.5	2240	9.23
1975	1735.10	11.25	1698.99	5.25	1625.43	8.16	1622.50	2.4	369.0	3090	7.14
1976	1735.08	11.3	1711.05	5.30	1625.17	8.17	1622.00	3.27	363.7	3800	9.3
1977	1718.37	8.23	1706.44	6.18	1625.60	5.15	1622.10	12.19	221.4	1950	9.13
1978	1735.33	11.5	1693.39	5.28	1625.60	5.3	1621.50	3.19	275.9	4260	9.9
1979	1735.50	10.30	1695.08	6.22	1625.60	5.11	1623.00	4.3	281.0	3440	8.31
1980	1735.04	10.22	1695.97	6.16	1625.70	8.18	1623.00	1.22	227.0	2320	7.14
1981	1735.14	11.9	1695.42	7.3	1625.70	5.19	1622.80	3.11	359.0	4990	9.20
1982	1735.15	11.7	1709.90	5.30	1625.00	6.15	1622.70	3.21	309.4	2400	7.29
1983	1735.49	11.14	1710.90	5.14	1625.70	5.1	1621.90	2.16	367.1	3650	7.16
1984	1735.57	10.21	1698.81	6.23	1626.00	8.11	1622.70	3.14	312.2	3800	7.24
1985	1735.81	10.25	1695.04	7.4	1625.90	8.8	1622.00	2.25	290.5	3660	9.25
1986	1735.55	10.13	1708.22	5.21	1625.80	7.20	1622.20	12.15	226.4	3120	7.5
1987	1730.21	8.30	1699.30	2.18	1625.70	11.10	1620.80	4.20	172.6	1540	6.14
1988	1725.59	11.30	1695.33	7.11	1625.80	5.17	1620.00	2.16	186.0	1473	7.12
1989	1735.20	10.21	1714.87	6.7	1625.80	5.12	1622.00	2.22	30064	2630	8.26
1990	1733.89	5.5	1724.18	1.3	1625.70	6.25	1622.70	10.4	262.6	1450	5.19
1991	1732.11	4.22	1719.14	7.23	1626.00	7.4	1622.30	3.29	211.5	1250	7.21
1992	1732.93	10.6	1709.91	6.4	1624.80	5.7	1622.00	4.15	207.7	1740	8.11
1993	1734.20	3.21	1720.30	11.18	1625.90	11.3	1622.10	12.31	234.3	1450	7.21
1994	1733.86	3.20	1721.38	12.6	1625.80	6.2	1622.19	1.1	246.5	1580	8.4
1995	1734.30	3.24	1714.81	7.8	1626.00	5.12	1622.10	12.31	223.5	1400	8.11
1996	1734.86	3.29	1716.90	7.18	1626.00	5.16	1621.50	12.22	183.2	1140	8.8

行 特 性 表

情 况		出 库 情 况							汛末相 应库容	年平均 耗水率	水 能 利用率	水 情 鉴定
最小 流量	日期	总水量	发电 用水	弃水	最大 流量	日期	最小 流量	日期				
米 <sup>3</sup> /秒	月、日	亿米 <sup>3</sup>	亿米 <sup>3</sup>	亿米 <sup>3</sup>	米 <sup>3</sup> /秒	月、日	米 <sup>3</sup> /秒	月、日	亿米 <sup>3</sup>	米 <sup>3</sup> /千瓦·时	%	
120	3.4	180.4	12.8	167..	2466	11.5	156	2.1	43.33	4.69	7.10	枯水年
100	1.7	205.0	41.9	163.1	1972	8.20	174	12.1	52.29	4.43	20.44	枯水年
200	1.15	237.5	76.3	161.2	2594	10.25	190	1.1	53.60	4.69	32.13	枯水年
97	1.1	255.5	72.4	183.1	2618	7.27	175	9.30	46.40	4.46	28.34	枯水年
110	1.21	241.9	140.0	101.9	1930	8.30	281	2.2	49.19	4.56	57.88	枯水年
130	1.21	232.4	184.2	48.2	1810	9.21	350	3.17	45.49	4.65	79.26	枯水年
171	1.22	365.8	209.4	156.4	2760	7.16	360	2.11	49.32	4.50	57.24	丰水年
275	12.28	370.0	206.5	163.5	3610	9.7	380	3.7	43.46	4.31	55.81	平水年
170	12.20	236.5	227.1	9.4	1580	7.5	239	12.20	28.23	4.72	96.03	枯水年
63	1.6	255.8	198.7	57.1	3810	9.15	240	2.19	48.79	4.73	77.68	平水年
159	2.6	284.5	205.6	78.9	3260	9.4	341	6.24	42.76	4.53	72.27	平水年
123	2.6	224.5	195.4	29.1	1930	9.27	328	2.14	45.26	4.56	87.04	平水年
142	1.14	356.4	212.2	144.2	4870	9.16	265	2.8	46.79	4.54	59.54	丰水年
225	1.7	312.2	242.5	69.7	2400	10.7	237	2.14	44.65	4.42	77.67	丰水年
182	1.15	364.0	242.2	121.8	3440	7.25	340	3.20	47.57	4.30	66.54	丰水年
207	2.10	314.9	239.0	75.9	3840	7.30	328	3.15	42.68	4.34	75.90	丰水年
154	2.5	291.6	230.2	61.4	3250	9.6	182	2.24	41.55	4.44	78.94	平偏丰
174	12.4	243.4	212.7	30.7	3040	7.9	440	12.23	24.58	4.25	87.39	枯水年
3	2.15	180.2	179.3	0.9	1050	8.14	157	2.2	16.94	4.74	99.50	特枯年
171	1.17	171.3	163.3	8.0	2180	7.9	112	2.21	31.67	4.97	95.33	特枯年
248	2.16	297.7	226.0	71.78	2730	8.18	298	3.10	45.33	4.17	75.9	平水年
363	2.12	261.6	231.4	30.21	1680	5.22	350	3.10	42.64	4.13	88%6	平水年
195	12.15	218.3	215.6	2.629	1580	7.20	361	3.18	34.18	4.24	98.8	偏 枯
202	5.12	196.7	192.3	4.333	1420	8.12	199	4.12	42.72	4.45	97.8	偏 枯
343	11.4	241.8	217.8	24.00	1760	7.26	364	3.10	35.54	4.05	90.1	偏 枯
225	11.28	244.3	240.6	3.718	1930	8.10	358	3.1	32.93	4.14	98.5	偏 枯
85	12.1	219.4	215.9	3.530	1560	9.1	341	9.20	39.89	4.20	98.4	平偏枯
0	12.29	181.5	179.0	2.493	1350	7.7	271	9.21		4.19	98.6	特枯年

### 第三章 水库·水工

在水库运用中,充分考虑下游灌溉需要,每年5~6月为下游春灌预留8~12亿立方米水量,于5月初按时下泄。1969~1992年历年春灌补水情况见表3—1—2。1980年以后,除预留春灌用水外,还给排沙及发电预留2~4亿立方米水量。在排沙洞建设期间,曾配套修筑一条农灌洞。其进口设于排沙洞事故检修平板闸门槽上1689米高程,实际引用最大流量1.5立方米每秒。该农灌洞的运行仅受排沙洞进口检修斜门的控制,其运行方式由永靖县水电局刘家峡大坝自流渠水管所负责。

1969~1992年水库春灌期补水情况表

表3—1—2

年份	补水起止时间 (月 日)	补水始末库水位 (米)	补水量 (亿立方米)			备注
			总补水	5月份	6月份	
1969	5.10~6.27	1698.72~1691.90	5.63	2.62	3.01	补水期 未发电
1970	5.13~6.7	1710.52~1704.09	6.15	5.62	0.53	
1971	5.1~6.18	1718.28~1696.00	20.46	14.58	5.88	
1972	5.1~6.23	1720.02~1716.40	4.46	1.63	2.83	
1973	5.1~5.22	1704.88~1699.75	5.19	3.14	2.05	
1974	5.1~5.20	1708.81~1702.05	6.12	6.12	/	
1975	5.1~5.24	1703.16~1689.99	3.34	3.34	/	
1976	5.1~5.29	1718.20~1711.05	7.09	7.09	/	
1977	5.30~6.17	1711.78~1706.44	6.31	1.69	4.62	
1978	5.1~5.28	1705.22~1693.39	9.16	9.16	/	
1979	5.1~6.22	1708.95~1695.08	11.73	10.84	0.89	
1980	5.1~6.16	1708.97~1695.97	10.09	7.35	2.74	
1981	5.10~6.7	1714.42~1701.42	11.04	10.03	1.01	



续 表

年份	补水起止时间 (月 日)	补水始末库水位 (米)	补水量 (亿立方米)			备注
			总补水	5月份	6月份	
1982	5.1~5.30	1713.91~1709.90	3.72	3.72	/	
1983	5.1~5.14	1715.20~1710.90	4.05	4.05	/	
1984	5.1~6.13	1711.20~1699.22	8.75	6.01	2.74	
1985	5.1~6.23	1712.90~1699.56	9.97	6.59	3.38	
1986	5.1~5.21	1713.59~1708.22	4.45	4.45	/	
1987	5.1~5.24	1710.58~1702.08	6.34	6.34	/	
1988	4.26~6.4	1713.64~1700.78	9.82	7.95	0.82	
1989	5.1~6.7	1719.25~1714.87	4.34	3.87	0.47	
1990	5.5~6.17	1733.89~1726.59	9.29	3.19	6.10	
1991	4.27~6.1	1731.30~1720.63	12.88	11.17	/	
1992	4.28~5.26	1722.32~1710.00	12.14	10.92	0.35	

水库运行 28 年来,泥沙淤积总量为 14.04 亿立方米。其中,干流黄河 12.94 亿立方米;洮河 0.63 亿立方米;大夏河 0.48 亿立方米,分别占总淤积量的 92.1%、4.5%及 3.4%。泥沙淤积使总库容损失 24.6%。在 1695 米高程以下,即死库容淤积量为 8.54 亿立方米,有效库容淤积量为 5.5 亿立方米。分别占死库容的 74.2%,有效库容的 13.2%。水库年平均淤积量为 0.56 亿立方米,年平均淤积速度为 1.08%。总库容、死库容的实际淤积速度较设计为快,而有效库容的淤积速度比设计要慢些。洮河死库容的淤满时间实际比设计推迟 6~7 年,沙坎高程比设计低 20 米左右。设计淤积速度与实际淤积速度见表 3—1—3。

设计淤积速度与实际淤积速度比较表

表 3—1—3

时 间	数 值 部 位	总库容 (亿立方米)			有效库容 (亿立方米)			死库容 (亿立方米)			各时段 平均损 失速度 (%)	备 注
		库容	淤积	占 %	库容	淤积	占 %	库容	淤积	占 %		
		设计速度	5年	57	3.0	5.3	41.5	0.4	0.96	15.5		
10年		5.0	8.8		1.5	3.6		3.5	22.5	0.88		
15年		7.2	12.6		2.6	6.3		4.6	29.7	0.84		
实际速度	5年	57.01	3.28	5.75	41.17	0.35	0.84	15.3	2.93	18.9	1.15	年平均淤 积量 0.56 亿立方米, 年平均淤 积速度 1.08%
10年			5.82	10.2		1.12	2.7		4.7	30.3	1.02	
15年			9.13	16.0		3.10	7.4		6.03	38.9	1.07	
20年			11.2	19.6		3.40	8.2		7.80	50	0.98	

刘家峡水库的泥沙问题，主要由洮河引起。洮河入库沙量占总入库沙量的 31%，水量为总入库水量的 18%，而其库容仅为总库容的 2%。洮河口位于坝址上游 1.5 公里处。由于洮河沙多水少，库容小、比降大和距坝近，致使洮河来沙直抵坝前，导致坝前淤积面迅速升高。1972 年以前，洮河来沙，全部堆积在洮河库段和坝前；1973 年，洮河来沙达 5234 万吨，为多年平均来沙的 1.9 倍。同时，该年汛期库水位较低，平均库水位 1711.51 米，且在大量泥沙入库时，泄水道未及时开启，以致大量泥沙堆积于坝前，淤积面升高 3.6~7.8 米，部分洮河来沙向干流倒灌，而在洮河口黄河干流上形成沙坎的雏形；1978 年汛期过后，洮河库段的死库容已经淤满，洮河淤积三角洲的前坡伸出洮河进入黄河，沙坎更加明显，洮河大部分库区呈天然沙道状态，冲刷下来的泥沙直接进入干流黄河库区坝前段；1979 年，洮河入库沙量达 6590 万吨，约为多年平均来沙量的 2.1 倍，使洮河口以下的淤积面再次普遍升高 10~15 米。至 1980 年，沙坎高程上升到 1691 米高程，并于同年 6 月 16 日 20 时，坝前水位 1696.5 米，当机组负荷突然增大至 18 万千瓦，坝前水位骤降 0.96 米，首次发生沙坎阻水现象；1986 年 10 月 15 日，龙羊峡水库下闸蓄水后，刘家峡水库以上黄河断流 124 天。为确保兰

州以下用水，刘家峡水库水位由 1735.55 米降至 1699.30 米，消落深度 36.2 米。水库水位急剧下降时，洮河库区产生强烈冲刷，大量泥沙被输移到坝前，使洮河口以下淤积面的最低点上升 5.7~13.5 米，平均高程上升 2.7~10.1 米。泄水道、泄洪洞等泄水排沙建筑物闸门前的淤积面，高出闸门底槛 9~10 米，沙坎顶平均高程达 1695.8 米。1987 年刘库来水特枯，年净入库水量 172 亿立方米，最高水位 1730.21 米，水库欠蓄 6.21 亿立方米，年平均水位 1713.34 米，为 1970 年以来的最低水位。水库长期处于低水位运行，使洮河至坝前库段发生上冲下淤的泥沙搬家现象，坝前淤积面普通上升到 1682 米高程以上，各泄水建筑物闸门前淤积高程上升至其底槛以上 10.5~17.3 米。

## 二、水库测量

水库测量主要内容见表 3—1—4。

水 库 测 量 项 目 表

表 3—1—4

序号	测试项目	工 作 内 容 及 方 法
1	水 位 观 测	1、坝前水位：常年观测。2、尾水水位：常年观测。3、库区（黄河、洮河）同时水位：高水位（1733~1735 米）每年一次；中水位（1720~1725 米）每年一次；低水位（1710 米以下）每年一次。
2	淤积断面测验	1、黄河库段（黄 0—黄 30 含 39—41）38 条；2、洮河库段（洮 0—洮 14）15 条；3、大夏河库段（大 1—大 8）8 条。测验方法：峡谷段为经纬仪垂直交会定位，宽断面为经纬仪。流速仪配合测深定位。
3	水下地形测量	1、坝前水下地形；2、淤积三角洲水下地形；3、尾水河道水下地形，采用经纬仪水平、垂直交会。
4	水 库 排 沙	1、洮河异重流排沙，进行泥沙因子特性测验；2、汛前低水位拉沙测验；3、拉沙期间取样分析并施测拉沙前后的水下地形。

续表

序号	测试项目	工 作 内 容 及 方 法
5	泥 沙 取 样	1、淤积物取样；2、河床质取样；3、悬移质取样。分别采用滚轴、环刀和横式采样器取样。
6	泥 沙 试 验	1、含沙量——用“置换法”测定；2、颗分——用比重计测定；3、容重——用烘干、称重进行测定。
7	防 汛 报 沙	1、抄收水、沙情电报——通过邮局传递；2、红旗电台报沙——自设电台。
8	库容曲线修改	每隔五年一次。
9	淤积资料整编	1、水位；2、淤积断面测验成果；3、库区淤积泥沙容重，含沙量颗粒级配及洮河排沙成果，所有资料整编方法均按“水文规范”进行。
10	地面气象观测	正常气温，采用自计温度及人工观测。

**泥沙淤积与库容** 水库主要由黄河、右岸支流洮河及大夏河三部分组成。洮河、大夏河分别在坝址上游 1.5 公里和 26 公里处汇入，各主要库段的原始地形特点见表 3—1—5。

水库各库段原始地形特点表

表 3—1—5

河 流	黄 河			洮 河		大夏河
	刘家峡谷	永靖川地	寺沟峡谷	茅笼峡谷	唐汪川	
长度(公里)	8.5	23.8	22.0	20.0	10.6	15.0
宽度(米)	100~200	3000~6000	100~200	100~200	400~1100	400~3500
平均比降	2.0	1.4	2.5~10	2.5~10	1.0	4.5
断面编号	0~9	9~21	21~31	洮 1~洮 7	洮 7~洮 14	大 1~大 9

水库蓄水前，库区地形测量及水库断面的布设，均由电力工业部北京勘测设计院负责。1956年，电力工业部兰州水力发电勘测处施测并绘制出1/25000库区地形图，北京勘测设计院根据此图用地形法量得库容曲线，并进行电站技术设计阶段库区纵横断面、泥沙淤积、水库回水和库容曲线的量算。1966年，北京勘测设计院进行库区淤积断面、平面和高程控制的布设与测量，共设测量断面71条，其中，干流黄河库区41条，支流洮河库区21条，大夏河9条，是为水库测量断面的原始资料。水库蓄水后，没有明确水库管理单位。1969年汛期后，原北京勘测设计院、刘家峡工程局与电厂共同协作，对库区泥沙淤积断面进行首次测验。1970年汛期后，黄河水利委员会兰州水文总站对库区部分淤积断面作粗略的测量。1971年，正式明确刘家峡水库测验工作由电厂管理，并在电厂水工分场设置水库测量班，增加观测项目，改进观测方法，对库区个别断面位置进行调整，增设测量断面，使测量断面总数达77条。至此，电厂正式开展水库测验工作。1979年，电厂成立水库试验站，下设水库测量、泥沙试验、水情、船务四个班组，并对库区黄河库段进行五等三角网交会测量，复核黄河库段的平面控制网。1983年，电厂水库试验站并入水工分场。1986年，电厂委托国家测绘局第一大地测量队进行库区地形复查测量，其中1~4等水准测量383.7公里，水下地形测量126.7平方公里，陆地地形测量12平方公里，库区断面复测40条，断面端点坐标联测43.1公里，并绘制出1/25000刘家峡水库库区地形图，见图3—1—1。

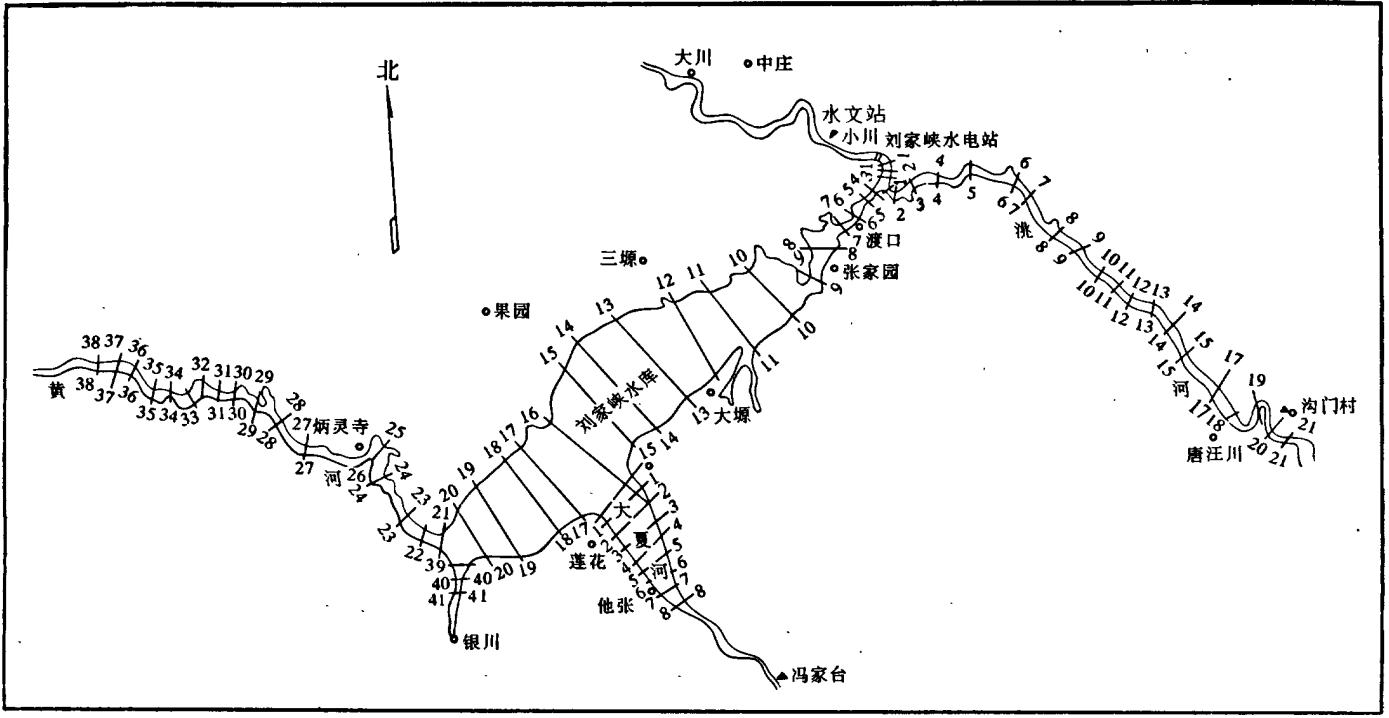


图 3—1—1 刘家峡水库断面布设图

黄河是世界著名的多泥沙河流，每年来水及泥沙主要集中在汛期7~10月份，而汛期沙量往往集中在时间很短的几次洪峰过程中，甚至高度集中在一天之内。泥沙颗粒级配与矿物组成分别见表3—1—6及表3—1—7。

悬移质颗粒级配表

表3—1—6

河 段	小于某粒径 (毫米) 沙重百分数 (%)							中值粒径 (毫米)	平均粒径 (毫米)
	0.40	0.025	0.10	0.05	0.25	0.01	0.005		
黄河干流	99.5	97.7	88.4	73.2	50.6	27.9	16.9	0.025	0.0605
沟门村	99.6	97.8	91.7	77.3	53.0	17.3	17.3	0.023	0.0498

泥沙矿物组成表

表3—1—7

泥沙颗粒 (毫米)	矿 物 组 成 含 量 ( % )			
	石 英	长 石	云 母	其 它
>0.25	53.66	45.00	0	1.34
0.25~0.10	47.20	50.80	0.80	1.20
0.10~0.05	30.20	66.70	1.10	2.00
0.05~0.01	29.30	67.00	0.90	2.80
硬度 (模氏数)	7	7	<5	<5

推移质年输沙量，设计采用总量为每年150万立方米，其中洮河为15万立方米。经1965年实测小川河段平均为162万吨，洮河26万吨。

泥沙淤积，主要是悬移质泥沙形成，在水库末端考虑推移质淤积。根据多泥沙河流上已建成水库的淤积资料，结合水库地形及入库来沙特点，预计将形成比较典型的三角洲淤积形态。淤积三角洲造床主要在寺沟峡峡谷里进行，汛期冲移到永靖川地，有效库容损失不大。设计淤积5~15年后

的库容变化见表 3—1—8。

设计淤积 5~15 年后的库容变化表

表 3—1—8

运用情况	部位	原库容 (亿立方米)	五年后库容 (亿立方米)		十年后库容 (亿立方米)		十五年后库容 (亿立方米)		备注
			库容	占原库容%	库容	占原库容%	库容	占原库容%	
I	总库容	57	54.2		52.3		50.2		I: 初期运用 1720 米, 十年后提高到 1735 米
	有效库容	41.5	41.1	99.0	40.4	97.4	39.3	95.0	
	死库容	15.5	12.9	83.2	11.4	73.0	10.4	67.0	
II	总库容	57	54.2		52.2		50.3		II: 初期运用正常蓄水位 1720 米, 五年后提高到 1735 米
	有效库容	41.5	41.1	99.0	40.0	96.4	38.9	93.7	
	死库容	15.5	12.9	83.2	12.0	77.5	10.9	70.3	

注: 设计认为第 II 种运用比较合适。实际运用一次蓄到 1735 米高程。

自水库蓄水以来, 每年进行库区泥沙淤积测量。历年泥沙淤积的分布情况, 沿库段分布即平面分布见表 3—1—9, 库区泥沙淤积的平面分布形态: 黄河干流为典型的三角洲淤积; 大夏河河床较宽, 来沙较少, 呈带状淤积; 洮河河床狭窄, 坡陡, 来沙又多, 死库容淤满后也呈带状淤积, 并在洮河汇入口处形成沙坎, 向上游倒灌。各时段泥沙淤积沿高程分布如表 3—1—10。海拔 1695 米 (死库容 1694 米) 以下淤积 8.5 亿立方米, 占水库总淤积量的 61%, 1695 米至 1735 米高程之间的淤积量为 5.5 亿立方米, 占总淤积量的 39%。绝大部分淤积在死库容内。



1969~1994年泥沙淤积沿库段分布表

表 3-1-9

单位：万立方米

时 段	库 段				黄河合计	大夏河	洮 河	年淤积 总 量
	黄 0~9-1	黄 9-1~16	黄 16~21	黄 21 以上				
1968.10 ~1970	690.4	6710	4490	1823	13710	229.3	1422	15361.3
1970~1971	1024	-110.0	2757	1336	5007	546.7	506.4	6060
1971~1972	-439.9	-110.0	1692	1824	2966	30.33	95.34	3092
1972~1973	871.5	5209	3238	-1101	8218	-549.3	241.6	7910
1973~1974	-409.4	-4571	2298	255.3	-2427	84.00	275.3	-2068
1974~1975	-447.1	85.0	3274	584.2	3496	44.90	272.4	3813
1975~1976	867.5	7113	6865	1418	16260	1098	631.1	17990
1976~1977	10.00	-2100	3000	-1116	-206	630	77.00	501.0
1977~1978	68.00	3900	1100	-418.0	5262	-290.0	200.0	5172
1978~1979	40.00	-4700	6000	178.0	-3882	-90.00	16.00	-3956
1979~1980	370.0	7000	5800	-101.0	13070	170.0	-121.0	13120
1980~1981	250.0	5700	6900	771.0	13620	740.0	403.0	14760
1981~1982	30.0	1100	4470	57.0	5700	580.0	480.0	6720
1982~1983	-70.0	-1800	3440	1010	22600	-290.0	530.0	2820
1983~1984	340.0	1700	850	-716	2200	10.0	-758.0	1422
1984~1985	290	5600	620	-232	6300	120.0	-19.0	6380
1985~1986	-50.0	1400	5500	1260	8110	150.0	279	8540
1986~1987	700	9300	-270	-1370	8400	140.0	-231	8270
1987~1988	-420	-1200	-80	-1650	-3360	-230.0	-239	-3820
1988~1989	-80	2300	3820	1690	7730	470	753	8953
1989~1990	-50	-6100	-340	901	-5589	-50	834	-4805
1990~1991	10.3	2410	1720	-308	3832.3	149	24.1	4005.14
1991~1992	286	4920	5040	-541	9705	832	24.9	10561.9
1992~1993	-30.7	1624	-2000	958	551.3	1.00	562	1114.3
1993~1994	279	3740	3960	140	8119	311	56.2	8486.2
合 计	4129.6	49120	68744	6653	129392.6	4836	6315.2	140401.8
占总量%	2.9	35.0	49.0	4.7	92.1	3.4	4.5	100

1969~1994年泥沙淤积沿高程分布表

表 3-1-10

单位: 万立方米

高程 时 段 (米)	1655	1665	1675	1685	1695	1705	1715	1725	1735
1968.10 ~1970	2862	8220	11210	12790	15320	16210	15910	16200	15360
1970~1971	48.92	3144	2932	3643	4482	5639	6769	6413	6060
1971~1972		1491	426.6	1697	844.8	1830	3092	3092	3092
1972~1973		4363	6402	6850	8033	9909	8842	8539	7910
1973~1974		-1526	-2785	-2579	-1609	-976.3	-1343	-1824	-2068
1974~1975		210.1	937.1	1467	2141	3183	3995	4263	3813
1975~1976		1729	6067	7769	8929	10760	16330	17410	17990
1976~1977		-0.846	-1780	-1818	-529.3	1315	871.0	202.0	501.0
1977~1978		0.846	5180	6380	8300	8000	5600	5600	5172
1978~1979		-0.519	-630.1	-1137	-1572	-2438	-2793	-3963	-3956
1979~1980		0.454	2725	5450	8314	11670	12840	13240	13120
1980~1981		-0.86	5016	6088	8305	12040	13540	13540	14760
1981~1982			-266	497	1100	3220	6810	6800	6720
1982~1983		0.47	-1290	-1620	-1740	-2020	702	2760	2820
1983~1984		-0.45	1410	2950	3890	5460	2780	1630	1422
1984~1985		0.69	1530	3160	6040	8050	7200	6630	6380
1985~1986		-0.17	902	1040	883	2450	6640	8260	8540
1986~1987		0.39	3970	6550	8730	12000	9390	8480	827
1987~1988			-723	-419	-729	-1340	-3180	-3860	-3820
1988~1989					1690	3430	7450	8720	8950
1989~1990					-4330	-5500	-5600	-4700	-4900
1990~1991					2170	2340	3500	3990	4010
1991~1992					4800	6660	11200	10700	10600
1992~1993					-820	-1350	-1420	627	666
1993~1994					2710	4030	5910	8550	8490
合 计	2910	17631	41834	58758	85353	114572	135035	141299	139902

刘家峡水库原始库容是电力部北京勘测设计院于1957年根据兰州水力发电勘测处1956年施测的1:25000库区地形图上量得,称为地形法库容。根据水库淤积情况及其对库容的影响,自1973年起,确定为每5年修改一次。1988年以前,利用地形法求得库容,对断面法实测的库容进行修正。总库容用断面法仅比地形法大0.8%,符合规范要求。1988年以后,采用断面法进行修改。历次库容曲线修改见表3—1—11。

历次库容曲线修改成果表

表3—1—11

单位:亿立方米

高程(米)		1665	1675	1685	1695	1705	1715	1725	1735	备注
设计库容		2.12	5.05	9.62	16.06	24.20	33.78	44.50	57.01	水调使用
1973年	修改库容	0.40	2.96	7.12	13.20	20.85	30.32	41.08	53.72	
	调度采用值	0.40	2.90	7.19	13.17	21.01	30.32	41.17	53.76	水调采用
1978年修改值		0.36	2.14	6.06	11.45	18.79	27.78	38.61	51.18	
1983年修改值		0.36	1.58	5.13	10.01	(16.55)	24.67	(35.26)	47.85	( ) 为水调修改值
1988年修改值		0.36	0.87	3.80	8.13	13.88	22.39	33.15	45.77	
1993年修改值		0.36	0.56	3.39	7.78	13.32	20.86	31.19	43.88	

**库区淹没及塌岸** 水库蓄水后,为了解水库回水末端和库区的浸没、塌岸等情况,省电力局组织有关单位先后进行3次库区淹没塌岸调查。1971年,测量人员深入库区,对黄河寺沟峡至水库末端和洮河唐汪川进行冰情调查,并了解黄河寺沟峡和洮河茅笼峡冰塞壅水对上游的影响。调查发现,冰塞壅水水位低于移民线,没有造成淹没、浸没损失。1988年,省电力局组织兰州大学地质系、水电部西北勘测设计院勘测总队、甘肃省水利厅地质队,以及刘家峡、盐锅峡、八盘峡水电厂有关人员组成水库库区调查组,对刘、盐、八三库库区塌岸及浸没进行现场调查。调查表明,库区浸没塌岸并不严重,重点塌岸在水库右岸的蒲杨至改河和大夏河祁杨一带,塌岸宽度仅为设计预测的2.2%~14%。1995年,电厂组织对苏州崖塌滑体进

行现场查看,发现局部发生滑移,并已采取监测措施。随着坝前泥沙淤积,塌滑体下部已深埋于泥沙之中。

**尾水测量** 电站尾水河床即尾水平台到小川拱桥(即刘家峡谷出口处)之间,全长约1500米。该地段河谷狭窄,河道平直,最大河宽120米,最小为50米左右,河底高程1610米,最低点为1605米。泄水建筑物皆采用挑流消能。投运后,在泄水道、泄洪洞和溢洪道出口均形成较大冲坑。泄水道至泄洪洞之间,泄洪洞至溢洪道之间皆有大量堆碴淤积,形似马鞍,碴顶高程达1619米,是抬高电站尾水位的主要原因。根据1957年、1971年及1975年尾水水下地形图测算,尾水河床变化情况见表3—1—12。

尾水河床冲坑及堆碴情况表

表3—1—12

单位:米

部位	时间	冲坑位置距出口距离	坑底高程	深度	冲坑坡度		堆碴高程	高度	备注
					上游%	下游%			
泄水道冲坑	施工前 (1957年)		1611.5				1610.0		堆碴高坝在冲坑下游侧110米处
	1971年	118	1598	13.5	24.0	15.0	未测出		
	1975年	128	1597	14.5	13.0	17.0	1618.5	8.5	
溢洪道冲坑	施工前 (1957年)		1605				1609.0		堆碴高坝在冲坑上游侧300米处
	1971年	120	1601.6	3.9	11.5	33.0	1618.5	9.5	
	1975年	160	1599.0	6.0	10.0	19.0	1619.0	10	

注:上下游坡度以1610米高程为基面。

枢纽工程施工期间,曾将开挖出的部分石碴及废弃混凝土弃入尾水河床。工程结束时,下游围堰1626~1627米高程以下的铅丝笼干砌块石拆除不彻底,大部分残留在尾水河床上,造成下游河床普遍抬高。电站投运后,自1974年起至1982年,每年测取尾水水位与流量数据。分别取得了机组过流与泄水建筑物参与过流两种不同情况下的尾水位——流量关系曲线,见图3—1—2。

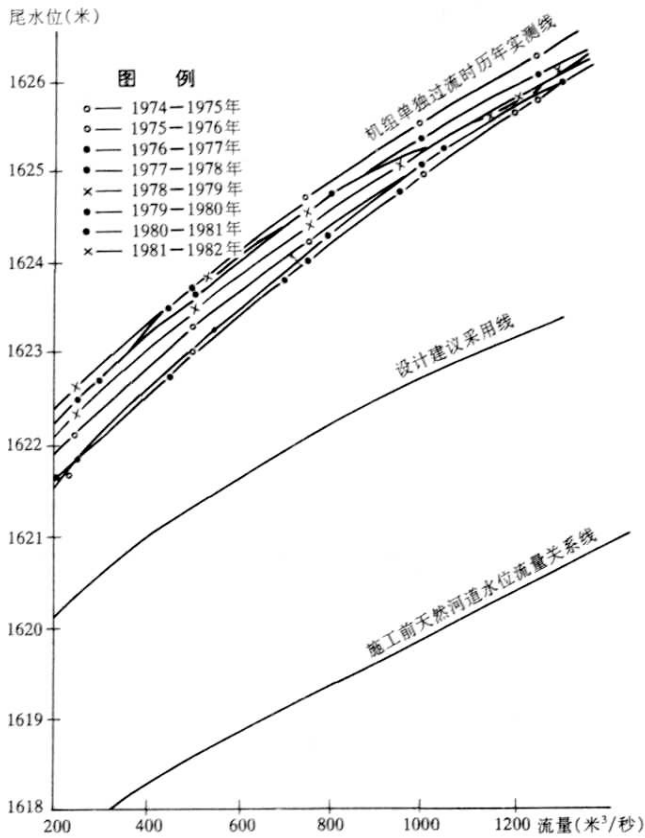


图 3—1—2 尾水位曲线比较图

### 三、排沙、防汛

**排沙** 是为了减缓水库泥沙淤积,延长水库使用寿命。从1973年开始,每年5月份至8月底,进行洮河异重流的特性观测。沿洮河从9号断面至坝前分设3个点,测取水深、流速、含沙量及水温等数据资料,以观察研究异重流的运动规律。1974年起,电厂每年汛期在洮河入库处的红旗水文站设专用电台报沙讯。每当汛期沙峰来临,即利用异重流进行排沙。



沙样分析

1974年，首次对异重流排沙进行观测，排沙效果显著，一般排沙比在40%左右。随着坝前淤积面的抬高，排沙比更大，在水库测量中增设异重流排沙效果观测项目。同时，为掌握过机泥沙粒径的变化，分析对机组的磨损，1974年3月，开始进行2号机过机泥沙的采样分析工作。1980年又增加4号机过机泥沙常年采样分析项目。过机沙量及粒径变化见表3—1—13。

1974~1988年2<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>机过机沙量粒径表

表3—1—13

数 项 部 位 年 份	2 <sup>#</sup> 机			4 <sup>#</sup> 机		
	年沙量 (万吨)	$\bar{D}_{50\text{毫米}}$	D>0.05毫米 占沙量%	年沙量 (万吨)	$\bar{D}_{50\text{毫米}}$	D>0.05毫米 占沙量%
1974	14.1	/	/			
1975	28.7	0.014	8.2			
1976	129	0.015	14.5			
1977	180	0.025	16.2			
1978	1160	0.026	20.7			
1979	1190	0.028	22.4			
1980	584	0.037	27.8	94.1	/	/
1981	352	0.024	17.5	214	0.018	9.7
1982	58.8	0.011	5.5	71.3	0.011	2.9
1983	91.9	0.007	3.7	46.6	0.008	3.0
1984	481	0.028	23.4	108	0.020	6.2
1985	282	0.048	27.5	324	0.047	32.5
1986	109	0.016	11.1	706	0.033	29.2
1987	531	0.020	21.6	524	0.011	7.7
1988	635	0.024	22.2	932	0.020	18.9

截止1996年底，利用异重流排出沙量达2.5亿吨，平均排沙比80.5%，历年异重流排沙情况见表3—1—14。

历年异重流排沙情况表

表 3—1—14

年份	排沙次数			入库沙量 (万吨)	出库沙量 (万吨)				平均排沙比 (%)			
	泄水道	机组	溢洪道		泄水道	机组	溢洪道	合计	泄水道	机组	溢洪道	合计
1974	3	5		417	125	43.3		168	30.0	10.4		40.4
1975	5	6	5	738	220	117	5.3	342	29.8	15.9	0.7	46.4
1976	5	5		1840	1228	334		1562	66.7	18.1		84.8
1977	4	6		1142	960	472		1432	84.0	41.2		125
1978	4	10		1786	624	1328		1952	34.9	74.4		109
1979	7	7		4771	924	646		1570	19.4	13.5		32.9
1981	5	4		1202	412	114		526	34.3	9.5		43.8
1982	2	4		313	173	37.2		210	55.3	11.9		67.2
1983	4	4		711	294	73.7		368	41.4	10.4		51.8
1984	3	5		981	577	134		711	58.8	13.6		72.4
1985	4	4			456	180		936				
1986	2	2			1370	1440		2810				
1987	1	2			3.96	299		303				
1988	7	8			641	1084		1725				
1989	6	6	5	1110	701	260	32.9	994				89.5
1990	3	5		355	88.9	128		217				61.1
1991	3	5	4	1580	274	837	129	1240				78.5
1992	8	8	3	2110	1890	413	47.2	2350				111
1993	1	7	7	423	3.76	180	41.8	226				53.4
1994	7	8	6	1920	1550	777	43	2370				123
1995	10	14	12	1350	1300	560	150	2010				149
1996	4	13	10	1050	679	352	109	1140				109
合计	98	138	52	23799	13853.62	9809.2	558.2	25162				平均 80.5

注：表内排沙比超过 100%。系除洸河当年入库泥沙绝大部分排出库外，尚有部分原淤积泥沙及洸河红旗水文站以下流域进库泥沙排出了水库。

1978年，洮河异重流排沙获“甘肃省科技成果奖”，同年获“全国科学大会奖”。1980年3月，在北京召开的国际河流泥沙学术讨论会上，介绍了刘家峡水库异重流排沙的经验和成果。

异重流排沙，只能将水流中颗粒较细的泥沙排出库外，颗粒较粗的泥沙依然部分下沉造成水库淤积。1981年，开始进行低水位拉沙。即在汛前库水位较低时，选择有利时机，开启泄水排沙建筑物闸门，加大水库泄量，使坝前水位迅速下降，利用水位下降过程中的水流冲刷作用，将坝前及洮河口淤积的泥沙及沙坎冲刷排出库外。1981年、1984年、1985年、1988年，共进行四次低水位拉沙，平均排出沙量约1000万吨，总计净排出沙量3342万吨。历次低水位排沙情况见表3—1—15。

历次低水位拉沙情况表

表3—1—15

项 目	数 值	拉沙日期 (日/月)				
		1981年 26/6~3/7	1984年 21/6~29/6	1985年 29/6~5/7	1988年 8/7~12/7	
拉沙历时 (小时)		171	185	142.5	102.6	
水 位 (米)	起始	1702.75	1699.24	1699.52	1702.55	
	终止	1695.42	1709.23	1695.04	1695.23	
	升 (+) 降 (-)	-7.33	+9.99	-4.48	-7.32	
闸 门 运 行 历 时 (小 时)	泄水道	1 <sup>#</sup>	96.5	133.2	39.0	52.7
		2 <sup>#</sup>	154.6	176.5	141.7	102.6
	泄洪洞	80.5	31.0	74.0	21.4	
	排沙洞	139.3	未开	142.1	53.1	
排 沙 量 (万 吨)	泄水道	343	441	359	441	
	泄洪洞	154	303	298	289	
	排沙洞	27.4	/	572	3.8	
	机 组	390	309	139.9	24.9	
	合 计	914.4	1700(注)	856.6	818.7	



续表

项 目	数值 拉沙日期 (日/月)	1981年	1984年	1985年	1988年
		26/6~3/7	21/6~29/6	29/6~5/7	8/7~12/7
洮河入库沙量(万吨)		216	697	38	/
净排沙量(万吨)		704	1000	819	818.7
沙坎顶高程 3#断面最低 点(米)	拉沙前	1690.5	1691.8	1691.5	1694.3
	拉沙后	1685.1	1688.3	1685.6	1692.9
	冲深	5.4	3.5	5.9	1.4

注：1984年排沙量6月21日至6月24日未取样，利用小川水文站测输沙量653万吨。6月25日至6月29日拉沙1050吨。

**防汛** 水库蓄水后，防洪标准达不到原设计要求，在1976年水电四局向水电部、中共甘肃省委提出的刘家峡工程防洪标准及防洪措施报告中，对防洪标准做了进一步复核和研究，提出水库的防洪标准只有3000~5000年一遇洪水。

1979年，水电部下文指出：龙羊峡水库蓄水前，刘家峡水库防洪标准为五千年一遇洪水。西北勘测设计院核算结果：五千年一遇洪水坝前水位为海拔1738.2米，万年一遇洪水位为1740.7米。1981年，在龙羊峡围堰挡水期间，刘家峡的防洪标准只有千年一遇。1984年，在西北勘测设计院提出的渡汛方案中，当龙羊峡大坝施工在当年6月底浇筑至2506米高程时，刘家峡水库的防洪标准可达到万年一遇的校核洪水。1986年10月，龙羊峡水库蓄水后，刘家峡水库的防洪标准有所提高。根据1988年西勘院提出的龙、刘两库联合运行调度报告，按现行规范及两库的实际库容，在联合运用条件下计算，刘家峡水库的防洪标准可达到或超过设计标准。调洪成果见表3—1—16。

龙羊峡——刘家峡两水库调洪成果表

表 3—1—16

汛前限制水位 (米)		各频率%洪水的坝前水位 (米)						
		1.0	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	PMP
龙羊峡 水 库	2565	2569.3	2572.9	2574.8	2577.3	2579.6	2581.1	2586.5
	2570	2573.8	2577.4	2579.2	2851.6	2583.7	2585.0	2589.4
	2575	2578.8	2582.1	2582.1	2586.1	2588.2	2589.3	2592.4
刘家峡 水 库	1726	1729.6	1730.8	1732.0	1734.6	1733.7	1732.4	1736.0
	1728	1371.6	1732.8	1734.0	1736.5	1735.6	1734.3	1738.0
	1730	1733.3	1734.5	1735.8	1738.4	1737.4	1736.1	1740.0
允许泄量 (立方米/秒)	龙库	4000			6000			
	刘库	4770	5510		7260	敞泄		
龙——刘蓄水比例		(2.5—3.0) : 1			(3.5—4.0) : 1			

经龙、刘两库联合调节后，刘家峡水库的防洪渡汛标准可达到最大洪水 (PMP) 标准。

1、组织机构 1980年工程竣工总体验收前，根据甘肃省防汛办公室要求，组成刘家峡工程联合防汛指挥部，以水电四局刘家峡分局人员为主体，电厂、永靖县、驻地部队等有关单位派员参加。

竣工验收后，同年7月16日，由甘肃省防汛指挥部及省电力局主持联防指挥部成员会议，明确联防指挥机构的总指挥由电厂担任，永靖县政府及水电四局刘家峡分局派员参加，防汛工作由电厂全面负责。防汛指挥部下设防汛办公室，负责日常具体事务。防汛办公室由工程技术、水情、观测、通讯、运行等11个专业组组成，所有成员均为兼职人员。防汛指挥部根据人员变化不定期进行机构调整；负责召集防汛工作会议，组织年度汛前检查及教育工作；落实、准备防汛抢险器材、物资；检查防汛各有关规章制度及计划的执行和实施。

2、汛期工作 每年汛前，召开防汛工作会议，传达贯彻上级防汛组织的政策、规定和要求，及时通报水情；做好职工防汛宣传教育；各泄水建

筑物在汛期前，全部具备过水条件；检查、督促水工观测、水沙水情的预报，必要时增加测量次数；对厂房大门、330千伏开关站运输洞大门及尾水孔洞铺设堵漏沙袋；厂房内各排水廊道、设备正常完好；各集水井清除淤泥。

1980年经省电力局批准，占地1400平方米的防汛物资仓库建成，并完善了防汛10千伏备用电源。1979年8月，将1715米高程变电所400伏联络开关修复，以保证泄水道工作闸门有两路操作电源。1981年，检查、监督落实电厂生技科提出的防止水淹厂房的计划措施。

3、抗洪抢险 1981年9月，黄河上游连降暴雨，河水持续上涨。当时位于黄河上游的青海龙羊峡水电站正在施工建设，其挡水围堰库容已达15亿立方米以上。一旦溃决，水量下泄将直接进入刘家峡水库。9月10日，刘家峡水库水位1728.41米。入库流量4191立方米每秒。根据黄河上游水情预报，洪水仍将持续上涨。9月10日晚，甘肃省人民政府发出加高刘家峡大坝的命令。刘家峡工程防汛指挥部紧急动员，部署在大坝上堆筑子埝。兰州军区某炮兵团和工兵某团接到命令后，数小时就从驻地赶到刘家峡。1100名指战员，1300名永靖县民兵，975名电厂及水电四局刘家峡分局职工，共计约3375人组成抗洪大军，冒雨堆筑子埝。同时，出动汽车、翻斗车91台，装载机6台，推土机4台，于9月15日12时完成大坝加高工程。黄土副坝加高3.6米，混凝土坝加高2.3米，全长862米，完成土方9560立方米。9月13日，上游水情测报，黄河上游出现200年一遇洪水，唐乃亥水文站实测洪峰5570立方米每秒，是黄河上游有水文记载以来的最大洪水。国务院电报指示甘肃省人民政府：刘家峡大坝要考虑到龙羊峡围堰一旦溃决的情况下，也要保证安全；同时考虑包兰铁路有83公里处于沿河，同意逐步加大放流，暂时按兰州断面5500立方米每秒控制。9月13日上午，泄水道、溢洪道相应加大泄量，尾水位抬高，凶猛的巨浪一个接一个地涌向330运输洞大门，门扇变形，330千伏开关洞大量进水，安全发电受到严重威胁。电厂职工立即组成抗洪抢险队，进行330运输洞大门的加固堵漏工作。水工分场负责向厂房运送砂土；机电分场职工负责装袋；试验、修配分场职工及机关干部、工人推拉架子车从4号机吊物孔向1607米高程廊道运输，来往奔跑于运输洞大门与330千伏开关站之间，一直奋战到深夜，完成了漏

水封堵的任务,保证了电站正常的发电运行。9月19日,经龙羊峡调节后的刘家峡水库干流入库流量为5240立方米每秒,加上洮河、大夏河洪水入库流量后为6260立方米每秒。相当于50年一遇洪水,是电站枢纽投运以来遇到的最大一次洪水。1981年9月29日,刘家峡水电厂被甘肃省人民政府授予抗洪抢险先进集体称号,同时授予电厂6名职工为抗洪抢险先进个人,受到嘉奖。在此次抗洪抢险中,甘肃省省长李登瀛、电力工业部部长李鹏亲临刘家峡现场指挥抗洪抢险工作。

## 第二节 水工观测

大坝观测有内部观测、外部观测、地震观测及水力学观测系统设施。在电站枢纽工程竣工验收时,施工安装部门(水电四局)只移交了内部观测系统和外部观测系统。地震观测系统则交给兰州地震研究所管理。移交的观测系统由水工分场负责管理、运用,并履行水工技术监督的主要职责。按照水工安全规程与观测规程要求,进行变形观测、渗流观测和应力应变观测,并对观测数据定期整编与统计分析,为大坝定期检查、鉴定提供依据。

自枢纽工程施工开始,观测随之进行,大坝内部观测于1965年陆续开始,至1969年全面展开。外部观测项目自1967年至1981年间相继开始,至1983年获得大量的长期观测资料。1979年起,电厂先后委托成都勘测设计院科研所、河海大学河川系对1983年以前的观测资料作系统的分析、研究,提出各种不同类型观测项目的专题报告共26份,发现左岸绕坝渗流对岸坡长期稳定性的影响及地下厂房顶拱应力逐年增大等问题,引起有关方面关注,为以后大坝鉴定提供了科学依据。

### 一、观测系统

**内部观测** 是为工程施工控制及验证设计假定和监视大坝安全运行而设置的。在大坝施工过程中,共埋设各类测量仪器16种,869支。观测项目包括应变、压力、温度、应力等16项。截止1996年底,能够正常观测的有539支,占埋设仪器数的62%。对观测资料先后进行三次分析。在1990

年大坝首次定期检查中,由省电力局生产处负责,在前两次分析的基础上,又进行重点分析。各次分析结果一致,仪器工作正常,均未发现有危及大坝安全的异常现象。

**外部观测** 共埋设仪器 331 支,绝大多数是为监视挡水建筑物及两岸坝肩的稳定而设置的。观测项目包括水平位移、沉陷、漏水、扬压力、测压管水位等 9 项。截止 1996 年底,上述各项观测仍正常进行,观测仪器完好率 100%。

**水力学观测** 1970 年 6 月,溢洪道修复工程完成,随即进入汛期,电厂协同水电四局及科研、设计和施工单位进行了原型观测。在溢洪道进行 17 个点的项目观测。分别取得溢洪道 4 个过流段在 1568 立方米每秒、2197 立方米每秒及 3662 立方米每秒流量下的掺气量数据和溢洪道 7 个不同断面的表面流速、底流速和平均流速。试验中,还获得不同过流情况下的地下水位、脉动压力及溢洪道扬压力数据。1977 年 8 月 7 日,在泄洪洞泄水试验时,同样进行了水力学原型观测。

水工观测工作,根据大坝首次定检要求,结合运行情况,1989 年,对垂线观测系统进行改造。1992 年对整个观测项目进行调整。封存了超过使用年限且观测精度不高的大部分内部观测仪器,停测或取消观测精度不高及一些重复观测的外部观测项目;1994 年至 1995 年,对大坝位移观测系统校核基点更新改造。1996 年观测系统项目具体情况见表 3—2—1。

1996年观测系统项目情况表

表 3-2-1

类别	项 目	安装及监测部位	测点仪器		观测方法及设备	
			数 (个)	数 (支)		
外 部 观 测	水 平 位 移	坝顶视准线	1739米(坝顶)	18		T3经纬仪、觇标(每月2次)
		坝顶激光准直	1739米(坝顶)	18		波带板、激光发射、接收器双侧(每月2次)
		1660激光准直	1660米廊道内	7		波带板、激光发射、接收器双侧(每月2次)
		1715激光准直	1715米廊道内	7		波带板、激光发射、接收器双侧(每月2次)
		1715引张线	1715米廊道内	13		引张线仪(每月2次)
	垂 直 位 移	坝顶及黄土副坝前后坡沉陷		35		Ni007水准仪(每月1次)
		1631沉陷		35		N3或Ni004水准仪(每月1次)
	测	挠度变形	第Ⅱ、Ⅵ、Ⅹ坝段副坝及坝项左、右岸	20		遥测垂线仪及三维垂线仪(每月2次)
		伸缩缝	第Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ坝段1608—1690廊道内	20		外径千分尺观测(每月1次)
		地下水位及浸润线	左、右岸, 1720m平台、厂房、黄土副坝	85		采用测绳观测(每月2次)
渗流量		副坝、1673~1608米高程廊道内	14		采用容积法, 三角堰法观测(每月2次)	
扬压力		副坝及坝基廊道内	31		采用测绳及压力表(每月2次)	

续表

类别	项 目	安装及监测部位	测点 数 (个)	仪器 数 (支)	观测方法及设备
内 部 观 测	温度计	主坝第Ⅵ坝段4#钢 管道57节		19	采用SBQ—2型水工 比例电桥观测(每月 1次)
	渗压计	主坝第Ⅵ、Ⅸ坝段左岸 导流洞堵塞段钢管道		24	
	钢筋计	地下厂房11段		5	
	压应力计	地下厂房11段		1	
	测缝计	主坝第Ⅳ、Ⅵ、Ⅷ坝段, 4#钢管道		11	
合 计				60	

水工观测依据建筑物的性质和类别确定其项目,主要有:坝基沉陷、扬压力、坝体位移、变形、裂缝、坝体温度、应力、岸坡渗水压力、坝体渗漏、浸润线、地下水位、坝前泥沙压力、岸边滑坡及坝区浇渗等。

## 二、位移、变形

大坝水平位移除原始布设坝后1692米、1717米高程坝下游坡前方交会三角网观测系统以外,在1739米、1715米、1660米三个高程布置了水平位移观测系统,分别用于坝顶、主坝的水平变位监测。1967年10月27日开始观测。1975年,协同武汉测绘学院共同建立波带板激光准直观测系统。至1978年2月,相继施工完成1660米、1715米高程廊道激光准直观测系统。经过30年的观测,大坝水平位移是正常的,位移幅度主要受水库水位的影响。

大坝垂直位移观测,由布设在1739米高程的坝顶垂直位移观测系统来完成。1975年2月开始观测。经过观测,坝顶沉陷主要由于混凝土坝体温度变化所引起,受气温影响最大,受水位变化及时效影响次之。坝基沉陷与水位、温度有关,整个坝基垂直位移量很小。实测坝基最大沉陷发生于1972年4月12日,第Ⅵ坝段下0+023.5米外的516号测点,其值为3.3

毫米。

主坝挠度观测在 1968 年投入使用, 1989 年、1995 年分别与福建奋生仪器厂, 西北勘测设计院先后两次进行垂线改造, 加粗垂线直径, 增加浮力, 改千分卡尺为 WYC—B 型微机遥测垂线仪, 提高了观测速度与测量精度。并于 1995 年与西北勘测设计院第二测量队及省电力局水工维护检修公司(简称水检公司)合作完成水准网完善工作, 建立双金属标, 同年投入观测, 运行正常。

为观测主坝倾斜, 在第 V、VI、VII 坝段的 1631 米高程廊道内设置水管式倾斜仪, 共 17 个测点。各点连通形成整体系统以观测坝基的倾斜(高差)。黄土副坝变形观测设有坝面沉陷观测, 分层沉陷观测与坝顶水平位移等项目。1971 年 8 月 27 日开始观测。

### 三、渗 流

主要是坝基扬压力、渗漏水量及地下水位观测。主坝坝基扬压力观测系统布置在基础廊道内, 观测从 1968 年 10 月开始。为全面掌握主坝坝基扬压力分布, 1980 年至 1981 年, 电厂与水检公司合作, 又增设一个横向观测断面和一个纵向扬压力观测断面, 同年 6 月开始观测。为观测 F69 断层槽的施工防渗处理效果, 在 F<sub>69</sub> 断层槽截水墙分别布设两支渗压计, 于 1967 年 10 月第一次蓄水时开始观测。坝基扬压力观测每月 2 次, 汛期高水位时视情况增加测次。

渗漏水量观测是水工观测的一个重要项目, 共设有 15 个量水堰。其中主坝 11 个, 分别在 1608 米高程廊道 2 个, 1631 米高程廊道 5 个, 1660 米高程廊道 3 个, 1673 米高程廊道 1 个, 黄土副坝 1 个, 混凝土右副坝 1 个, 其它 2 个。这些量水堰用以观测坝体和坝基以及边坡的渗漏水量。

渗流及地下水位观测主要是左、右岸, 黄土副坝及 1720 米高程平台地下水位及渗流水位观测。1976 年与 1989 年, 电厂与水检公司合作先后增设观测孔, 左岸原有地下水位观测管 14 个。1984 年至 1985 年与水检公司再度合作补打 8 个观测管, 1986 年 1 月投入观测。混凝土右副坝坝后 1720 米高程平台地下水位观测, 原设计 16 个观测孔, 1988 年 2 月, 电厂会同西北勘测设计院地质勘测队与水检公司增设了 8 个观测孔, 在黄土副坝下游坡



上，由水检公司补打 5 个观测孔，于 1989 年投入观测。

### 第三节 水工维护与检修

枢纽工程整体竣工验收后，移交电厂管理。各单项工程移交情况见表 3—3—1。

泄水排沙建筑物投运时间表

表 3—3—1

名称	建成时间	投运时间	移交时间	移交主持单位	备注
泄水道	1967.5	1967.10	1973.8.20	水电部工作组	
泄洪洞	1970.9	1972.5.6	1981.5		整体竣工验收遗留 修改后移交
溢洪道	1969.7	1969.10.5	1973.8.20	水电部工作组	1969.11.6 发生事 故，1970.6 完成修 复
排沙洞	1975.6	1978.5.30	1980.6.28		

#### 一、大 坝

大坝的维修，主要是根据 1980 年枢纽工程竣工整体验收时提出的遗留问题及在大坝原型观测资料分析中暴露出的问题进行处理。自 1982 年起，陆续对挡水建筑物进行大坝补强加固和补打排水孔。详见表 3—3—2 及表 3—3—3。

大坝补强加固情况表

表 3—3—2

位置	项目	部位	工程量(米)	时间	单位	备注
混凝土主坝	帷幕补强水泥灌浆	1608米廊道第Ⅵ、Ⅶ坝段	149.1	1986~1990年	水检公司	共6孔
	帷幕补强化学灌浆	1608米廊道第Ⅵ、Ⅶ坝段	150	1991年	西勘院二队 西勘院科研所	
	渗水处理化学灌浆	坝体横缝I—Ⅵ坝段下游面		1991年	水检公司	
右副坝	渗水处理化学灌浆	右副坝O—XX坝段1732米高程下游面		1991年	水检公司	
黄土副坝	护坡防护	右岸上坝公路左侧护坡	浆砌块石380立方米, 水泥砂浆651立方米, 卵石平整1360平方米	1982年	电厂	

新补打排水孔情况表

表 3—3—3

位置	项目	工程量		打入位置	施工		备注
					时间	单位	
1720米高程平台	f线排水幕钻孔	纵向	34孔 2600米	508平洞	1987~1988年	西勘院二队	508平洞排水增大地下水位变化不明显
		横向	20孔 1767米	泄洪洞	1990~1991年	西勘院二队 水检公司	效果不明显
左岸	钻孔	21孔		左导洞	1984~1985年	西勘院二队 水检公司	

## 二、泄水建筑物

泄水排沙建筑物的运行特点是，高流速、大泄量和高含沙量。混凝土部分因受高速水流和泥沙磨损，普遍存在着不同程度的气蚀和磨损。自1975年开始，根据各泄水建筑物的破坏情况，主要针对渠身进行检查和维修。

泄水道自1974年移交电厂管理后，一般2年检修一次。渠身检修使用耐久性较好的剧毒性焦油环氧砂浆。1982年后，采用干硬性砂浆做修补材料，检修周期为每年一次。1988年，开始采用抗冲耐磨性能较好的810双组分环氧砂浆。历次检修在汛期前进行，即每年3月初至4月底，5月1日具备过水条件。截止1996年底，泄水道渠身共检修13次，累计检修面积为9791.9平方米。历次检修情况见表3—3—4。

泄水道渠身检修统计表

表 3—3—4

序号	时 间 (年、月、日)	检修重点部位	材 料	面积 (平方米)	备 注
1	1975.4.1 ~ 4.30	渠身7条立墙伸缩缝，1号孔底板及渠身零星部位涂基液	Ep-44 低毒环氧砂浆 (6101)	60	其中： 砂浆10平方米 基液50平方米
2	1977.3.10 ~ 4.17	渠身8条立缝，3条底板缝。下0+89~下0+142段，左边墙局部及底板局部	Ep-44 低毒环氧砂浆 (6101)	346.5	其中： 砂浆116.5平方米 基液230平方米
3	1979.3.1 ~ 4.30	渠身10条立缝，左边墙下0+074~下0+217段1.5米高度内。底板下0+074~下0+142段局部；右边墙下0+120~下0+202段局部	采用新配方 (6101 环氧)	625.2	

续表

序号	时 间 (年、月、日)	检修重点部位	材 料	面积 (平方米)	备 注
4	1980.3.1 ~ 4.30	立墙伸缩缝7条:下 0+074~出口底板	采用新配方 (6101 环氧)	1200	
5	1982.3.30 ~ 4.25	1#孔底板全部,渠身 右边墙底角320平方 米,出口斜三角面及 零星部位	干硬性砂浆	700	
6	1983.4.3 ~ 4.29	立墙伸缩缝11条,下 0+074~下0+100 段底板;下0+202~ 出口底板大部	干硬性砂浆 低毒环氧 AE-3200	570.9	其中:干硬性 500平方米 三材试验70.9 平方米
7	1984.3.28 ~ 4.28	左边墙下0+098~ 下0+142段局部;右 边墙下0+074~0+ 098段及下0+172~ 下0+202段局部,底 板的零星破坏点	干硬性砂浆 AE-3200	294	其中:干硬75平 方米, AE3200 219平方米
8	1985.3.23 ~ 4.30	立墙伸缩缝12条,左 下0+217缝严重,下 0+142~下0+217 段底板局部;约183 平方米及出口斜面	干硬性砂浆 AE-3200	350	其中:干硬200 平方米, 环氧 150平方米
9	1986.3.1 ~ 4.30	下0+098~下0+ 142段底板;左边墙 下0+074缝下游侧, 下0+150~下0+ 166段底板;下0+ 172~下0+217段底 板,2号孔局部底板	干硬性砂浆 AE-3200	911	其中:干硬性砂 浆828平方米, 环氧83平方米

续表

序号	时 间 (年、月、日)	检修重点部位	材 料	面积 (平方米)	备 注
10	1987.3.9 ~ 5.6	渠身三条立缝, 二条底缝, 下0+078~下0+160段底板; 下0+172~下0+202段底板; 下0+078~下0+095及下0+132~下0+157段左边墙	干硬性砂浆 不饱和聚脂 胶乳砂浆 环氧砂浆	1118.6	其中: 干硬 351平方米, 环氧 666平方米, 胶乳 35平方米, 不饱和聚脂 58.6平方米
11	1988.3.29 ~ 4.30	下0+120~下0+172右立墙局部; 下0+142~下0+157左立墙局部; 下0+172~下0+217段底板大部	干硬性砂浆 810双组分	199.4	其中: 干硬 81平方米, 810 118.4平方米
12	1989.3.15 ~ 4.20	1*孔两侧立墙 4m 高范围; 下0+074~下0+120右边墙 1m 高范围内; 下0+120~下0+167右边墙 2m 范围内; 下0+167~下0+180右边墙 4m 高范围内, 下0+217左立缝及底板局部	810双组分 硅粉砂浆	1323	其中: 810双组分 1258平方米, 硅粉砂浆 65平方米(中试所试验)
13	1984.10.31~ 1995.12	桩号下0+074~下0+098局部, 处理桩号下0+098~出口段损坏的定型轨, 立墙冲坏部分抹环氧, 所有破坏的立缝, 出口挑坎处冲磨坏的钢护板更换	干硬性砂浆 810双组分	2093.26	其中: 干硬 276.26平方米, 810双组分 1817平方米

溢洪道自 1970 年修复后，再未发生大面积破坏，运行情况基本良好。1981 年，对桩号下 0+250 以上部分进行了彻底处理，一次检修面积达 7028.2 平方米。同时，对止水、排水设施进行了完善，材料选用干硬性砂浆。除 1982~1984 年外，每年都对渠身进行补修。截止 1996 年底，共补修 14 次，检修面积累计 1.0663 万平方米，并加高边墙 290 立方米。历年检修情况见表 3—3—5。

溢洪道渠身检修统计表

表 3—3—5

序号	时 间 (年、月、日)	部 位 及 内 容	材 料	面 积 (平方米)	备 注
1	1977.5.10~ 6.30	底板零星补修	干硬性砂浆	100	
2	1978.6.1~ 6.30	下 0+630~下 0+ 650,下 0+700~下 0 +84.2, 底板补修	干硬性砂浆	610.3	
3	1979.6.1~ 6.30	下 0+046~下 0+ 189 接缝, 下 0+714 ~下 0+762, 下 0+ 809~下 0+842, 底 板局部	干硬性砂浆环 氧砂浆	253	其中: 干硬 73 平方米, 环氧 180 平 方米
4	1980.5.1~ 5.31	底板零星补修	环氧砂浆	150	
5	1981.4.28~ 5.25	下 0+046~下 0+ 250 全部底板加厚 30 厘米, 补打排水孔, 并 处理接缝止水	干硬性砂浆	7028.2	
6	1982.4.28~ 5.25	右边墙, 下 0+046~ 下 0+186 加高 2 米, 下 0+046~下 0+ 066 过渡段采用浆砌 块石	砂浆砌块石	280 米 <sup>3</sup> 10 米 <sup>3</sup>	

续表

序号	时 间 (年、月、日)	部 位 及 内 容	材 料	面 积 (平方米)	备 注
7	1985.5.1 ~ 5.19	底板零星补修	干硬性砂浆	155	
8	1986.4.21~ 5.17	底板零星补修	干硬性砂浆	160	
9	1987.5.4 ~ 5.31	底板零星补修	干硬性砂浆	115	
10	1989.5.27~ 7.15	底板检修、零星补修 下 0+665~下 0+ 730 左侧抹面约 300 平方米	干硬性砂浆	805.4	
11	1989.9.22~ 10.30	下 0+714~下 0+ 853 底板抹面 400 平 方米 下 0+220~下 0+ 286 左边墙抹面	干硬性砂浆 810*双组分	682.1	其中：干硬 579.2 平方 米，环氧 102.9 平方 米
12	1990.2.17~ 3.4	下 0+625 处脱空处 理	干硬砂浆	25	
13	1990.10.8~ 11.15	下 0+650~下 0+ 685 底板抹面零星补 修，脱空处理	干硬砂浆	242	
14	1995.3.17~ 4.30	底板零星补修	干硬砂浆 810*双组分	336.8	其中：干硬 309.8 平方 米，环氧 27 平方米

泄洪洞系利用原右岸导流洞改建而成。施工期间作为导流洞，于1965年7月7日开始过水。1969年3月，又强迫过水使洞身遭到部分破坏。1972年5月6日，泄洪洞过水后，经检查，洞身局部严重破坏。由水电四局负责，于1973年至1975年5月修复，1981年5月移交电厂。由于泄洪洞水平段及出口段均处在水下，要求在其他泄洪建筑物之后开启。所以开启运行次数很少。截止1996年底，共检修4次。检修面积累计4195.07平方米，历次检修情况见表3—3—6。

泄洪洞渠身检修表

表 3—3—6

序号	时 间 (年、月、日)	重 点 部 位	面 积 (平方米)	材 料	施 工 单 位	备 注
1	1980.12~ 1981.4	下 0+494.7~ 下 0+528.9 段 底坎及挑流鼻坎 表面	790	环氧砂浆 (6101) 砂 72.6 立 方米	第四工程 局	1981.5.15 移交电 三投资 170 万 元
2	1989.4.28~ 6.19	下 0+165~下 0 +490 之间高程 1623 以上(即尾 水位以上) 0+ 071~0+109 底 板及边墙	485.82	环氧砂浆	电厂	
3	1990.2.12~ 5.14	下 0+109.00~ 下 172.007 左 边墙、右边墙、 底板	1320.25	810 双组 分环氧	电厂	
4	1990.9.26~ 11.25	下 0+172.007 ~下 0+256.6 底板、左边墙	1125	810 双组 分环氧	电厂	
5	1991.3.24~ 6.10	下 0+165~下 0 +284 底板及部 分边墙	1264	810 双组 分环氧	电厂	

排沙洞多在洮河出现沙峰时开闸排沙,挟带大量粗粒泥沙的高速水流,对洞身表面的混凝土磨损十分严重。排沙洞检修与泄水道同期进行,所用材料及检修方法与泄水道相同。排沙洞底坎高程较低,且断面小、流量小,进口易被淤泥堵塞。1980年6月28日提门,至7月12日才过水,堵塞14天;1988年5月6日提起进口闸门,直至7月10日,历时66天才过水。截止1996年底,排沙洞共检修7次,累计检修面积3505.3平方米。历次检



修情况见表 3—3—7。

排沙洞渠身检修表

表 3—3—7

序号	时 间 (年、月、日)	部 位 及 内 容	材 料	面积 (平方米)	备 注
1	1981	出口检修	干硬性砂浆	40	
2	1983.4.2 ~ 5.6	底板下 0+136~下 0+ 276 局部 下 0+468~下 0+527 局部 下 0+610~下 0+623 局部 出口铸石缝处理,长度 30 米	干硬性砂浆 环氧砂浆	248	其中:干硬 240平方米, 环氧 8 平方 米
3	1986.4.18~ 4.25	底板下 0+526~下 0+ 533 局部 下 0+572~下 0+635 局部及零星补修	干硬性砂浆	5	
4	1987.4.21~ 4.24	底板——顺水流冲槽 下 0+541~下 0+572	干硬性砂浆	3	
5	1990.7.14~ 8.31	有压段	环氧砂浆	472	
6	1991.3.2 ~ 4.30	边墙下 0+128~0+ 359.0 底板下 0+145.4 ~0+359.0	810 双组分 硅粉砂浆	1369.7	810 双组分 1052.7 平方 米,中试所 硅粉浆砂 317平方米
7	1992.3.24~ 4.27	下 0+218~下 0+ 223.6 左边墙 下 0+357.3~下 0+ 541.9 右边墙 下 0+357.3~下 0+ 541.9 底板 下 0+546~下 0+558 底板	改性硅粉 水泥砂浆 改性硅粉 钢玉水泥 砂浆	1367.6	其中:改性 硅粉水泥砂 浆 722.3 平 方米,改性 硅粉钢玉水 泥 砂 浆 645.3 平方 米

### 三、金属结构

金属结构的维护与检修，主要是围绕泄水排沙建筑物的闸门及引水发电系统而进行。

泄水道闸门属深水平板闸门，运行中存在振动问题。设计人员曾在1980年枢纽工程整体竣工验收时提出：“泄水道闸门运行频繁，在国内外实为罕见，存在的问题必须及时解决。主要是闸门振动，门槽气蚀。”1972年，由中国水利水电科学院、西北勘测设计院、水电四局及电厂等有关方面人员对闸门振动问题做现场试验并进行消振处理（在闸门面板上增设三道角钢）。泄水道金属结构历次检修见表3—3—8。

泄水道金属结构检修表

表 3—3—8

设备	时 间 (年、月、日)	内 容 及 措 施	施 工 单 位	备 注
1 号 工 作 门 及 启 闭 设 备	1968.11.8~ 1969.6.7	发现闸门主轮踏面有裂纹，深度4~18毫米全部更换	水电四局安装处	
	1972.6 ~ 1973.3	对闸门全面检修及振动试验及消振处理，在闸门面板上增设三道角钢	水科院金属结构所、水电四局，电厂派员参加	效果良好
	1980.1~2	闸门水封更换；除锈刷漆，油缸缺陷处理，耐压试验，门槽及底坎补焊打磨	电厂	
	1995.2.7 ~ 5.27	闸门水封更换，除锈刷漆。“四阀”拆洗试验，油缸刷漆防腐，油缸上下密封圈及填料箱中的填料彻底更换，1号油箱彻底清扫更换新油，闸门、配重箱、自动抓梁可施工表面喷锌防腐蚀处理	电厂	

续表

设备	时 间	内 容 及 措 施	施工单位	备 注
2 号 工 作 门 及 启 闭 设 备	1979.6~7	闸门水封更换, 除锈刷漆, 油缸缺陷处理, 耐压试验, 门槽及底坎补焊打磨	电厂	
	1981.4	门槽及底坎补焊	电厂	
	1982	采取减振措施同1号门	水科院、电厂	效果不如1号门振动仍很严重
	1985.3~4	闸门水封更换, 油缸缺陷处理, 门槽及底坎补焊	电厂	
	1993	底坎补焊处理, 门槽右护角处理	电厂	
	1996.4.15~5.15	闸门水封更换、闸门喷锌、油缸换油封, 油缸、三阀打压试验	电厂	
检修门	1985.5	除锈、喷锌	长垣县施工队	

溢洪道金属结构自1969年投运以来, 已运行27年之久, 运行状况一直良好, 未进行过大修, 只作过局部检修。1985年, 5号(中孔)闸门2吊点不平衡, 更换了钢丝绳, 调正了吊点。并将该闸门的侧向滑块改为侧向导向轮。1987年, 为解决闸门在非全开状态下, 门顶冒水引起的闸门振动问题, 在5号闸门面板上, 增设接力水封一道, 距顶水封1.7米相应开度20%。经1989年汛期闸门运行验证, 接力水封效果良好。

泄洪洞工作闸门的水封, 原设计为P型水封, 为了给援外电站(阿尔巴尼亚的毛泽东水电站)做试验, 安装了T型空心水封。泄洪洞移交电厂时再未拆除。后于1991年彻底改造, 除恢复原设计外, 在门楣上又增加一道固定的止水措施。1984年以前, 除对弧形工作闸门作除锈喷锌外, 各闸门均未检修过。1986年, 对尾水出口检修闸门做整形加固处理, 对事故检修闸门进行检修。历次检修情况见表3—3—9。

泄洪洞金属结构检修表

表 3—3—9

设备	时 间	内 容 及 措 施	施 工 单 位	备 注
检修门	1986. 3.18~6.7	全部水封更换 左侧导向轮更换、焊接 胶木支承滑道的胶木更换 闸门与拉杆除锈刷漆	电厂	
工 作 门	1984	闸门及支座全部喷锌	长垣县施工队	
	1987	更换顶水封。为解决止水不良，在启闭机房 1741 米高程设置一水箱，增加水封内腔压力，并加宽加厚水封压板	电厂	因水封质量不好，效果不明显
	1991	全部水封进行改造，将空心 T 型水封改为原设计的 P 型水封	西勘院、电厂	效果较好
尾水拱门	1986.6	在闸门下端 3.5 米处开裂，进行整形加固，在开裂处加工字钢焊接，并对拱门中间竖梁加固，焊钢板及角钢	电厂	

排沙洞检修门因受其门槽内的农灌洞过水影响，1980年9月24日，发现该闸门拉杆折断。1981年2月，请上海打捞局潜水员将拉杆打捞出来，电厂进行加固设计，由水电四局水工机械厂加工制造。历次检修情况见表3—3—10。

排沙洞金属结构检修情况表

表 3—3—10

设备	时 间	内 容 及 措 施	施工单位	备 注
进 口 斜 门	1984. 11~12	将斜门面板割成方孔, 改为栏 棚, 防止沉船进入排沙洞	电厂	1984.6.18 小 铁船沉没
	1990.6	新制作一扇斜门, 把原充水阀 堵死, 在门体上加装充水阀, 型 式与机组门相似, 恢复斜门	四局中机厂 制作电厂安 装	效果良好
检 修 门	1981. 2.27~3.6	1980.9.24 检修门脱落, 拉杆 在 8~9 节之间折断。重新设计 拉杆, 加强耳板, 延长腹板制 作两节拉杆	四局中机厂 制作电厂设 计安装	效果良好
	1990. 7.12~10.9	水封更换, 闸门喷砂刷漆, 13 节拉杆处理门槽镜板处理, 导 向轮、行走轮处理, 门叶部分 处理	电厂	
	1990. 8.1~9.8	十二节拉杆除锈刷漆, 闸门除 锈刷漆	电厂	
工 作 门	1982	水封更换及顶部压板螺丝更换	电厂	
	1983	底水封更换及顶部压板螺丝更 换	电厂	
	1990. 7.11~8.30	底坎衬砌, 钢板表面处理, 门 槽镜板处理, 水封更换及水封 螺丝孔刺水处理	电厂	效果良好
	1996. 3.12~4.18	镜板处理, 底坎处理, 钢衬砌 处理, 渐变段焊接处理		

引水发电系统包括拦污栅、机组进水口、引水钢管道、厂房及尾水系统。

拦污栅自发电以来运行正常, 未发生因污物堵塞而被迫停机的异常情况。来污总量较少, 分布自右向左逐渐减少, 至 7 号孔以左没有污物。至 1996 年底, 共清污 2 次, 见表 3—3—11。

拦污栅清污情况表

表 3—3—11

次数	时间	水位 (米)	人员 (人)			工日	工作量			草量 (米 <sup>3</sup> )	杂草分布
			职工	民工	合计		前槽	后槽	合计		
1	1979.6. 14~27	1696.30	11	10	21	294	10	10	20	25	1—4号污物特别多几乎堵满,提栅过程中95%都掉入水中。5~6号污物不多,7号以后无污物
2	1981.7. 1~9	1697.38~ 1701.15	10	15	25	200	10	8	18		

机组进水口、引水钢管道及尾水系统检修,随各机组大修周期同步进行。

机组进水口闸门及其启闭机,自投运以来,除油压操作系统曾出现故障外,其余部位均运行正常。1972年9月22日,做3号机进水口快速闸门动水落门试验,当时水库水位1730米,水轮机导叶开度为87%,实测3号机闸门油缸内最大压力13兆帕。从1973年以后,以试验为基础推算出相应1735米水库水位条件下的动水落门压力值,并增加25%,即为18.3兆帕,作为机组闸门油缸检修时的最大试验压力值(原设计为25兆帕)。5号机进水口闸门,自1973年6月28日投运以来,油缸漏油现象比较严重,在1987年至1988年第四次随机组跨年度扩修时,发现油缸上部密封装置上16个压板螺栓中靠下游侧4个螺栓被震断,闸门充水阀上的止水装置严重破坏,整个下游侧的水封橡皮、压板和螺钉全部脱落。检修中进行了更换和处理。从1972年起,相继将5台机组进水工作闸门电磁操作阀芯作了反向改进。1981年至1986年,又将五台机组工作闸门顶部的充水阀由原来的直径850毫米加大至1100毫米。

自发电至1993年的24年中,五条压力钢管道运行正常,未进行过全面检修。随机组大修时,对3号、4号、5号机组的压力钢管伸缩节进行渗漏处理。4号机钢管斜管中段上部两个对称法兰盘因螺栓锈蚀,1979年大修中将此法兰盘焊死。压力钢管检查周期随机组大修进行。机组每两次大

### 第三节 水工维护与检修

修，压力钢管检查一次。1978年，开始陆续将每台机组直径为1.2米的两根压力钢管通气口（位于主坝下游竖墙面上）由竖直面出口转90°改为水平面出口，出口高程由1735米加高到1739米。1993年3月20日，在1号机组检修时，发现进水口工作闸门漏水严重，后经检查发现，工作闸门右侧门槽变位，进水口渐变段钢板鼓起及两节压力钢管变形失稳。由西北勘测设计院设计，甘肃省电力试验研究所配合，电厂负责施工，从当年5月份开始检修，历时113天修复完成。

发电厂房的维护检修是根据渗漏和排水情况进行。投运以来，主要进行地下厂房上游岩壁的渗漏排水处理和坝后厂房屋顶渗漏排水、厂坝接缝渗漏及右岸岩壁与坝后副厂房接缝渗漏处理等。检修情况见表3—3—12。

引水发电建筑物的维修情况表

表3—3—12

设备	时 间	内 容 及 措 施	备 注
机 组	1号 1978.4~1982.4 1984.2	处理油缸活塞杆拉痕，充水阀打磨补焊，充水阀改进，三阀处理，电磁阀油路改进，及水封更换	
	2号 1973~74.1 1981.3.28 1990.3	除锈刷漆。 改进充水阀，调整活塞杆吊头，电磁阀油路改进	
	3号 1979.4 1981.11.15 1991.12~92.3	改进充水阀，调整活塞杆吊头，电磁阀油路改进。 三阀更换新电磁阀，更换水封及油封	
闸 门	4号 1979.12.9 84.11.29~85.3 89.3~	更换水封，支承轮处理 充水阀改进，调整充水阀行程，电磁阀油路改进	
	5号 1979.2 82.11.18~83.2 88.3	更换油封、水封，侧向支承轮 分解液压启闭机，改进充水阀，三阀处理，活塞杆裂纹处理	厂家处理

续表

设备	时 间	内 容 及 措 施	备 注
栏污栅	1979 6.14~6.27	检查处理, 切除栅槽中的钢筋头, 挖掉堵塞的砼及杂物	
地下引水隧洞	1号 1993 5.1~8.31	左侧门轨变位, 渐变段及部分钢管失稳变形。措施: 彻底挖除重新安装, 由西勘院设计, 中机厂加工, 电厂安装, 砼浇筑 36 立方米, 钢板衬面约 30 平方米, 并进行了全面化学灌浆	水检公司化灌, 施工效果良好
	2号 1994	门槽, 渐变段及部分钢管进行化灌加固	
厂房	坝后 1982	大屋顶防水层处理, 排水管疏通	
	地下 1995	上游面漏水处理, 从 1622.8~1631 米层全面处理, 采用防渗砂浆。局部采用化灌。	甘肃省泰康公司施工化灌水检公司施工

机组尾水闸门原设计 1、2 号机组各有一套拱形闸门, 在运行中, 由于事故, 将 2 号机尾水闸门冲毁。1980 年, 因检修需要, 除补齐外, 又增加一节 1、2 号机组共用的短闸门。3~5 号机组尾水闸门原设计共用一套, 后在 5 号机安装阶段急需, 又增加一套。尾水闸门及尾水管自投运发电未进行全面大修, 只对全部尾水闸门进行一次表面喷锌防护处理。

#### 四、其 它

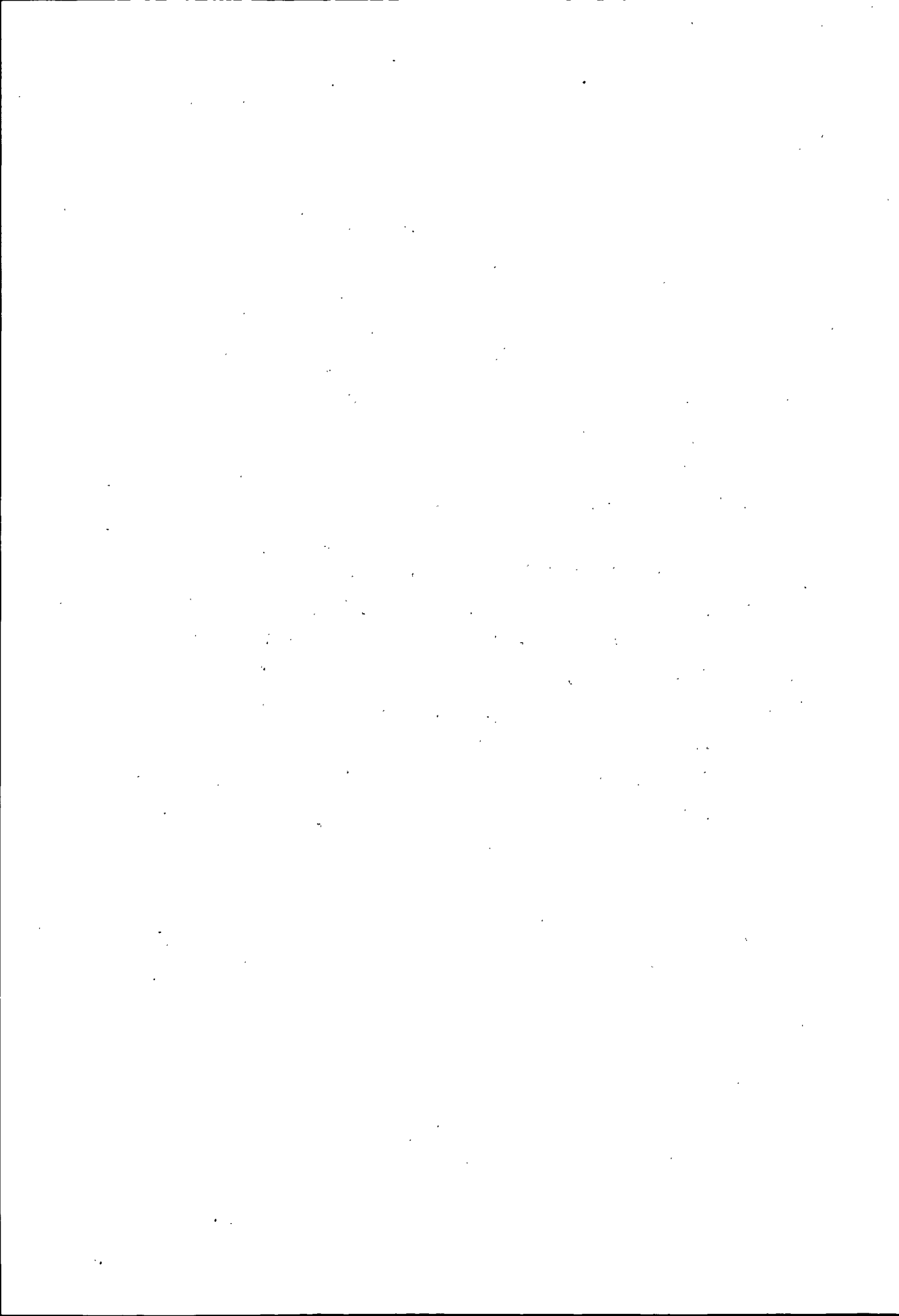
(1) 原设计尾水平台面积较小, 汽车调头困难。1981~1982 年, 加宽右岸尾水平台, 从 1 号尾水洞上游开始至尾水洞下游采用钢构架、混凝土梁板将平台加宽, 增加面积 150 平方米, 最宽处向河床延伸 4.8 米, 在尾水门式起重机转弯处增设半径为 4.4 米的圆弧转角钢轨; 在加宽后的尾水平台外侧, 增建钢筋混凝土防护墙, 总长约 300 米, 高 1.3 米。



(2)为方便厂房与坝顶间交通,1982年,在厂房大门外右侧岩壁上1631米高程,开挖电梯交通洞,分别于1982年和1984年安装两部电梯(2号、3号电梯)。1988年更换坝内1号电梯。

(3)右岸进厂公路右侧山坡陡峻,浮石及危石经常脱落,直接危及进厂车辆及人员安全。1978年7月,排沙洞出口处曾发生大体积塌方。为确保进厂人员的人身安全,电厂委托水检公司承担右岸两段、全长227米的山坡危(浮)石处理及防护工程的设计和施工。于1989年6月开工,1990年11月完工。除将山坡浮石清除、危石锚固和设置混凝土挡墙外,还构筑钢筋混凝土长廊予以防护。共完成石方开挖3100立方米,混凝土及钢筋混凝土浇筑2720立方米,钢(锚)筋288吨,耗资189万元。

(4)1986年2月,由水电部主持召开泥沙座谈会,立项研究刘家峡洮河口排沙洞工程。1987年2月,电厂同水利水电科学院泥沙研究所及西北勘测设计院签订合同,进行排沙效果模型试验及洮河口排沙洞初步设计。1989年5月11日,水电部主持,在西安召开洮河口排沙洞初步设计审查会议。1993年4月,电厂与西北勘测设计院签订合同,进行洮河口排沙洞安装机组可行性研究。1995年9月13日至16日,由电力工业部规划设计研究院主持,在刘家峡召开洮河口排沙洞装机可行性研究报告审查会议。1986年11月至1995年7月,共完成洮河口排沙洞工程与装机可行性设计、研究及模型试验报告17份。





## · 水电厂志 ·

### 第四章 生产管理

发电初期，电厂的生产管理很不完善。随着生产的发展，生产组织和管理机构逐步建立健全。1980年，电站正式交付电厂管理运行后，对部分生产组织、管理机构及职责作了调整和充实。在技术管理上，形成从总工程师、生产技术部各专业工程师到分场技术组、班组技术员的纵向管理；在生产管理上，形成生产副厂长、生产技术部门负责人、分场主任到班组长的纵向管理。

生产管理按其内容可划分为生产技术、生产计划、生产调度、设备管理和运行五个方面，职能单位主要是生产技术部门、安全监察部门和运行、机械、电气、水工四个分场。安全、经济、多发、多供是电厂各项工作的核心，生产管理则是保证这一目标实现的前提和基础。1990年1月，根据多年来的生产实践及各项生产管理工作的特点和性质，获准实施《刘家峡

水电厂企业标准》。在其中的《生产管理标准》中，对运行、通讯、生产计划、生产调度、分场工作范围、生产技术准备、文明生产、水工八个方面实施标准化管理。

### 第一节 体制与规章制度

第一台机组发电时，成立生产技术管理机构，称生产指挥组。1972年12月，对生产组织机构进行调整，生产指挥组改名为生产技术科。1981年6月，改称生产技术办公室。1983年5月，又恢复为生产技术科。1993年7月，改称生产技术部。

从1969年起，随着生产的发展，生产技术部门的专责岗位几经变化，曾陆续设置过运行、电气、机械、水工、生产计划调度、生产统计、计量、技术资料管理、安全监察、技术培训、备品配件和双革与科研等专业管理岗位。1980年至1981年，安全监察科、教育科、计划科和科技档案室相继成立后，安全监察、技术培训、技术资料管理和部分计划、计量管理职责从生产技术科分出。1990年1月，在颁布的《企业管理标准》中确定生产技术科是全厂生产管理的职能部门，主要任务是：在厂长、主管生产的副厂长和总工程师的领导下，以提高经济效益为中心，搞好生产计划的编制和考核，加强生产指挥调度，平衡检修进度，组织完成全厂的生产计划，开展技术革新和科研活动，不断提高设备健康水平和科学管理水平，确保安全经济运行。

到1996年底，生产技术部的岗位设置为：部长、副部长、运行、电气一次、电气二次、机械、水工、备品配件、计量和科研和办事员。计量管理、可靠性统计及专业技术监督管理工作分别由各专业工程师兼管。

#### 一、指挥系统

生产指挥系统分为生产调度指挥和生产行政指挥两个渠道。生产调度指挥在发电任务的完成上，服从西北电业管理局总调度所和黄河上中游水量调度办公室的调度指挥。“总调”通过运行值长，管辖厂里的1~5号水

轮发电机组、1~6号主变压器和15.75千伏以上输配电设备。上述设备的运行方式、发电机负荷的增减和频率、电压曲线按“总调”命令执行。调度管辖设备的检修，一般要提前1~3日向“总调”申请，批准后方可进行。“水调”管辖大坝的七个泄水闸门，闸门的起闭和开度按“水调”的命令执行，检修亦需向“水调”申请获准。其他非调度管辖设备的检修，由生产技术部负责安排和平衡。

日常生产调度的程序是：“总调”或“水调”调度员将命令电话下达给运行当班值长，值长根据调度命令，结合厂里情况，安排设备运行方式，并指挥电气、机械运行班长，调整、操作各自管辖的设备。运行值长在当班期间，是全厂设备安全、经济运行的负责人。

厂长、主管生产的副厂长和总工程师行使生产行政指挥权，指挥各生产分场和有关生产部门。厂每周召集一次生产例会（机组大修期间增加到三次）；每月召开一次生产平衡会；一次经济运行分析会；每年召开一次水工工作和防汛工作会议。通过这些例会，检查生产计划和主要经济指标的完成情况，综合分析影响运行的有关因素，协调生产的各个环节，平衡检修进度，布置生产任务。从1995年6月开始，每天早晨八点，由生产技术部负责，召开生产碰头会，主要任务是，总结前一天的工作情况，安排当天的工作计划，解决当天的工作安全问题。

## 二、生产计划

生产计划分年度生产计划和月度生产计划两种。年度生产计划是电厂年度综合计划的主体部分，包括设备检修计划、进度安排、维简工程计划、重点技术措施及科研计划等。编制年度生产计划，采用“两下一上”，即每年6月底设备评级工作结束后，生产技术部综合全厂设备状况，提出下年度生产计划要点，经生产副厂长组织讨论后下达；分场根据下达的计划要点，提出本单位生产计划草案，并于8月15日前上报，经厂综合平衡、汇审及厂、主管局批准后，由厂部下达执行。

月度生产计划编制的依据是，年度生产计划和设备运行状况，试验中发现的问题以及检修后遗留的问题等。编制的范围是：调度管辖的设备（1~5号机变组、6号变、220和330千伏开关、刀闸、电压和电流互感器

及五条出线设备), 辅助设备的月度生产计划由设备管辖分场负责, 报生技部平衡。月度生产计划的编程序是: 各分场每月 24 日前提出下月生产计划草案上报, 生产技术部综合厂内设备、检修和水情等各方面的情况进行平衡汇总, 生产副厂长或总工程师审批, 并于下月 4 日前, 以月度计划任务书形式下达执行。

调度管辖设备的计划检修和临时检修, 由生产技术部门通过当班值长统一向调度部门办理停电申请, 批复后由值长通知生产技术部门进行安排。非调度管辖设备的大修, 由生产技术部门负责安排和平衡。非调度管辖设备小修和临时性检修由各分场自行安排。

月度生产计划每月检查一次, 年度生产计划每年检查两次。检查的主要内容有: 计划制订的及时性和周密性; 计划任务的完成率及任务完成质量。检查结果在月生产例会上公布, 并结合月评奖会具体进行经济奖罚。

### 三、规章制度

从 1969 年起, 陆续制订运行、检修(试验)、安全“三大规程”和以岗位责任制为中心的各种管理制度。

技术规程分为两大部分: 一部分是上级部门颁布的规程, 即国标、部标等; 另一部分是依据《电力工业技术管理法规》, 部颁各种典型规程, 参照电力行业其它单位的规程, 结合电厂情况和生产中积累的经验, 而颁布执行的, 即企业标准。企业技术标准的编制颁布程序是: 生产技术部门组织工程技术人员编制, 经讨论审查后颁布, 并在执行过程中, 不断修订补充与完善。生产技术方面的管理制度亦分上级部门颁布和电厂编制两部分。建厂以来, 企业标准中的技术规程和生产技术方面的管理制度(分别简称为规程、制度), 经历过四个阶段的编制和修订:

1969~1975 年。五台水轮发电机组相继并网投入系统运行, 这期间编制规程 44 种, 制度 10 种。

1976~1982 年。经过修订和补充后, 规程达 49 种, 制度 25 种。

1983~1986 年。结合企业全面整顿, 对全厂的规程制度进行全面而系统的整编和修订。完善了生产技术管理制度, 并重新修订运行规程、检修规程和检修工艺规程十种; 共废止规程 15 种, 制度 19 种。整编后, 形成

规程 45 种，制度 31 种。其中《生产管理制度》等部分规程制度已汇编，铅印成册。1986 年底，企业晋等升级活动起步后，生产技术管理开始向标准化、程序化迈进。

主要的技术规程和生产技术方面的管理制度可概括为“三大规程”和“十大制度”。

“三大规程”即运行规程、检修（工艺）规程和安全生产工作规程。运行规程是运行人员掌握设备正常运行和事故处理的重要依据；检修（工艺）规程是设备检修的依据；安全生产工作规程是电力职工用血的教训和长期生产实践写出的经验总结，是保证人身和设备安全的重要措施。

“十大制度”包括《各级生产技术管理人员岗位责任制》、《运行管理制度》、《检修管理制度》、《设备管理制度》、《安全管理制度》、《培训管理制度》、《备品配件管理制度》、《水情管理制度》、《科技档案与技术资料管理制度》、《双革和科研管理制度》。“十大制度”是保证生产技术工作正常进行必须遵循的准则。

1987~1990 年。企业晋等升级工作全面展开，在标准化工作中，将规范和制度过渡为标准。技术标准分技术基础标准、电能质量标准、操作工艺标准、检修标准、计量和测试仪器标准、设备（装置）建筑物标准、质量检测方法标准、安全标准和设计标准，共九个方面 59 种。生产技术管理标准包括生产管理标准、设备管理标准、技术管理标准、安全及环保管理标准、计量管理标准和理化检验管理标准，共六个方面 37 种。

## 第二节 设备管理

电厂的设备管理实行设备专责制，主要任务是不断提高设备的完好性和可靠性，确保安全经济运行。全厂设备由生产技术部门负责管理；分场所辖设备由主任、副主任负责；班组分管设备则由班长、技术员和设备专责人负责。运行分场负责全厂机电主辅设备的正常维护、操作和事故处理等运行管理工作。电气、机械、水工、修配、通讯分场根据全厂设备分工情况和工作范围职责，负责各自设备的维护、检修等工作。

## 一、设备分工

1969年至1979年,电厂的设备分工基本上是根据机组和其他各种设备陆续投运的情况而制定的,主要分电气、机械、水工三大部分。1980年8月,颁布《设备分工管理制度》,明确规定各分场的设备分工和担负的工作职责。1983年在修订颁布的《设备管理制度》中,系统地规定电气分场、机械分场、水工分场、水库试验站、通讯科、运行分场和机修分场七个生产单位所管辖的设备、设备管辖范围的分界点以及工作范围。1988年,根据生产和组织机构变化情况,对《设备分工标准》作了少量修改,各生产单位的工作范围则在《生产管理标准》中作了具体规定。1990年,对《设备分工标准》进行再次修订。

设备的分工由厂通过分场,最终落实到班组和个人。班组根据设备专责制将每一台设备确定一名设备专责人,负责维护和检修等工作。由于实行设备专责制,对全厂16台主设备和629台辅助设备,做到台台有专责,事事有人管,保证了生产工作的顺利进行。

## 二、检修管理

从1969年发电开始,电厂就坚持贯彻“安全第一”、“质量第一”和“计划检修”的方针,本着“应修必修、修必修好”的原则,开展检修管理工作。1983年,修订颁布《检修管理制度》,对检修计划、准备、施工、质量验收和检修总结等方面作了明确规定。1986年,生产技术科在4号水轮发电机组大修中,应用网络计划技术于检修管理之中,效果良好。后来机械、电气分场也开始在机组大修中应用该项技术,优化了检修管理。

检修项目分标准项目和非标准项目两大类。标准项目在各专业检修(工艺)规程内作了规定。非标准项目的内容包括:改造旧设备及新设备的完善化;消除重大设备缺陷,提高设备效率和利用率;反事故重要措施,技术革新、采用新技术等。非标准项目由分场提出技术方案,生产技术部门进行审核,经总工程师批准后下达执行。计划和项目确定之后,各分场和班组即作检修准备工作,主要有:制订技术措施和安全措施,编制检修进度表,开展技术交底活动,作检修动员,落实检修人员、材料及备品配件



的准备情况等。

检修方式经历了三个阶段。1969年至1977年,机组检修主要采用突击抢修和全厂大会战的方式。大会战期间成立会战指挥部,负责检修、政工及后勤服务等领导工作,机关干部也到厂房参加大会战。1978年起,检修方式由大会战转为常规检修。为了加强检修工时管理,按定员定额组织生产,1982年下半年,对主要检修分场的19个工种,制订了设备大、中、小修工时定额标准1722项;部分辅助设备、水工维护和配件加工工时定额标准876项。1983年6月,制订《工时定额管理试行办法》。同年7月起,电气、机械、水工、修配四个分场陆续按工时定额组织生产。1985年实行厂长负责制后,结合经济责任制,在进行主设备大修(扩修)时,采用包工计件承包方式,厂与分场、分场与班组、班组与作业组及个人层层承包,并进行考核。承包考核内容包括项目、工期、质量、安全、工时及费用等。1992年3月,厂下发《关于开展标准化检修,全面推行工序工艺卡,进一步提高检修质量的通知》,设备检修进入第三个阶段,即全面实行标准化检修,推行工序工艺卡制度,完善设备台帐,开展示范性大修。这一系列措施的实施,强化了检修的质量和管理,使设备检修达到了一个新的水平。

设备检修质量的验收实行厂、分场、班组三级验收制度。主设备大修采取分段验收和总体验收相结合的办法。分段验收根据检修项目和质量标准,在检修人员自检、互检的基础上,再由验收人员检查验收,并填写分段验收证书。总体验收由总工程师主持,生产技术部门、安全监察部门、运行、检修、水工分场主任参加。辅助设备大修和主设备小修,由生产技术部门负责人主持质量验收,有关分场主任、班长和技术员参加。主设备大修后,各分场于三十天内提出大修技术总结报告(试验报告),交生产技术部门审核汇总,经总工程师批准后上报归档;设备小修结束后,分场于三天内提出总结报告上报。机组投入运行后一个月,对检修质量作出最后评价,并按设备评级标准评定等级。

### 三、缺陷管理

生产技术部门负责管理全厂主设备的重大缺陷,需要改变运行方式才能处理的缺陷以及需要在主设备大小修、系统检修和预试中才能安排处理

的缺陷。分场管理所辖主设备的全部缺陷和辅助设备的重要缺陷。对于技术难度高，班组处理有困难，又涉及其他班组配合的缺陷以及主要辅助设备频发性和长期性的缺陷，由分场统一安排处理。班组则负责所辖设备的全部缺陷。

1983年修订颁布《设备缺陷管理制度》。生产技术部门、各生产分场和班组设立《设备缺陷登记（记录）本》，并有专人负责登记和注销。每月2日前，各分场将缺陷消除情况报生产技术部门。运行中的设备缺陷由运行人员及时联系有关分场处理，并进行登记。除运行人员每班对运行设备进行巡视外，各有关分场和班组对运行设备的巡视，按《设备定期巡回检查制度》执行，一般每星期两次。1990年1月10日，制订实施《设备缺陷管理标准》，详细规定生产技术部门专责工程师、各分场主管生产的副主任、各分场专责工程师、班长的缺陷管理岗位规范。

1995年，在中控室设立设备缺陷通知单，一式三联，由生产技术部、缺陷处理分场各执一联，运行分场留一联存根。该制度的实行，使得运行人员发现的设备缺陷能够及时得到处理，并使缺陷设备的检修处理质量得到保证。

历年来发现的主要设备缺陷有：

1972年4月，运行人员在巡回检查中，发现2号主变压器A相测试小套管温度较高。取油样分析发现油质劣化，经分解检查该套管芯子引线过热，焊锡脱落，当即改进处理。随后对1、3号主变压器引线接头做同样的改进处理。

1976年8月，运行人员在检查3号发电机推力层上导轴承时，从油箱盖顶上一个很小的焊锡珠，发现迎风面同一高度的支架上有大大小小的锡珠。经分析后，向“总调”申请停机，检查发现主滑环与大轴引线连接处发热，使焊锡熔化。

1980年5月，运行人员在巡回检查时，发现联变A相和调压板线圈引线连接板 $X_1-X_2$ 中接头部位烧熔，联系调度停电进行处理。

1983年11月，运行人员巡回检查时，发现刘建线B相阻波器短线接头部分有烧红现象，过10分钟左右即有熔化金属铝渣掉下。经向“总调”申请获准后，将刘建线停电，仅用1小时40分钟就处理完缺陷，系统恢复正

常。

1988年6月18日9时10分，运行人员发现3305开关A相乙侧引流线接头过热发红。经请示“总调”批准后，将3305开关退出运行进行处理。事后对3305B、C相、3300、3306开关的所有引线接头进行复查，彻底消灭事故隐患。

1988年10月，运行监盘人员选测4号发电机定子电压时，发现三相电压不平衡。当时4号发电机母线出口断引，4号主变压器倒挂于系统上，带14号主厂用变压器及坝后6千伏母线，所测发电机定子电压实际上是4号主变低压侧的电压。经分析试验证明，4号主变倒挂时存在着铁磁谐振现象，随即对厂用系统运行方式进行调整，消除了这一隐患。

1989年2月13日21点，运行分场2号机值班人员闻到绝缘味，经证实来自2号机，随即将情况汇报值长及分场。厂领导闻讯赶到现场，组织有关人员查证，并采取降低电压，尽可能带小负荷，勤闻味等应急措施。2月18日9点49分，停机检查，发现263号卷线下部接头盒下沉。分解后发现这一接头盒由于严重过热，焊锡熔化，环氧树脂炭化，胶线已和并头套烧结到一起，濒于事故边缘。经检修人员紧急抢修，于翌日16点30分恢复正常。

1993年3月14日，1号机停机后，发现钢管进水口左侧渐变段衬砌钢板因水压力作用变形损坏。经过变形测量，制定修复方案，拆除损坏钢板，开挖废混凝土，装设衬板立筋，挂板焊接，回填混凝土，化学灌浆等七个阶段的抢修工作，于同年8月27日完成修复任务。

1994年11月12日，平顶山开关厂对220千伏六氟化硫断路器2003开关进行“防慢分”改进工作。厂家人员认为阀体改进后，不需做任何试验，电厂技术人员认为有必要做试验。11月14日晚，2003开关三相阀体更换后，测量分合闸时间，三相分闸不同期超标8毫秒；超行程测量，B相2号断口超程偏小18毫米；测量直流电阻，发现B相2号断口偏大50微欧。这表明2003开关B相本体有问题，将B相消弧室更换后，试验数据全部合格。针对此情况，电厂对其他四台同型开关进行检测，发现2202开关也存在上述问题，及时进行了处理。

1995年5月25日，电气分公司油务班在对2号主变压器本体取样做

常规油色谱分析试验时，发现油中总烃及各组分含量大幅度增加，跟踪化验复查，确认2号变内部存在严重故障。遂停运抢修。从5月27日开始，先后两次吊罩检查，发现高压侧上部水平夹件与铁芯存在多点接地；A相铁芯有接地放电痕迹，且铁芯过热严重。经过抢修处理后，于6月2日投入运行。

为调动广大职工搞好安全生产的积极性，强化安全管理，提高安全水平，1990年1月1日，厂部颁布《安全基金管理实施细则》：对缺陷发现者进行表彰和奖励；对违犯安全规程的人员进行处罚。对于发现的缺陷，不仅做到及时处理，还针对缺陷的情况，在全厂范围内举一反三，找出隐患，防患于未然。

#### 四、设备评级与可靠性统计

设备评级工作在总工程师的领导下，由生产技术部门和各分场负责。生产技术部门负责制订各类设备评级统一标准、设备单元划分和主设备的评级标准。分场制订辅助设备和主要施工机械、机床、车辆、船只等的评级标准。

设备评级采取自上而下，上下结合的方法，根据设备存在的问题进行综合分析，经讨论后确定设备等级。主设备评级由总工程师主持，辅助设备评级由分场主任主持。评级后，逐级填写设备评级报表上报，由生产技术部门统一印发和汇总，上报主管局。

全厂的设备评级，一律按设备单元进行。设备等级分为一、二、三类。一类设备是经过运行考验，技术状况良好，能保证安全、经济、满发的设备；二类设备是基本完好的设备，虽个别部件有一般性缺陷，但能经常安全满发，效率也能保持一般水平；三类设备有重大缺陷，出力降低，不能保证安全运行，效率很差或“三漏”（漏油、漏水、漏气）严重。一、二类设备统称完好设备。完好设备单元数与评级设备单元数的比率为设备完好率。

设备评级工作一般按下列时间或情况进行：（1）每年6月，结合春季安全大检查，对全厂设备进行一次全面评定；每年12月末，由生产技术部门对主设备组织一次复查。（2）设备大修后，技术状况有明显的变化时，如

经过小修消除了设备重大缺陷或异常现象，引起设备技术状况改变等。③新设备正式交接前。

主设备评级工作从1972年开始进行，到1983年，经过大打设备翻身仗，使主设备完好率达到100%。1974~1996年主设备完好率见表4-2-1。

1974~1996年主设备完好率统计表

表4-2-1

年 份	设备完好率%	一类设备占有率%	设备数量 (台)		
			一类设备	二类设备	三类设备
1974	76.92	30.77	4	6	3
1976	93.75	50	8	7	1
1978	56.25	50	8	1	7
1979	68.75	50	8	3	5
1980	81.25	56.25	9	4	3
1981	87.50	43.75	7	7	2
1982	93.75	56.25	9	6	1
1983	100	50	8	8	0
1984	100	50	8	8	0
1985	100	68.75	11	5	0
1986	100	81.25	13	3	0
1987	100	75	12	4	0
1988	100	87.5	14	2	0
1989	100	75	12	4	0
1990	100	75	12	4	0
1991	100	68.75	11	5	0
1992	100	75	12	4	0

续表

年 份	设备完好率%	一类设备占有率%	设备数量 (台)		
			一类设备	二类设备	三类设备
1993	100	68.75	11	5	0
1994	100	81.25	13	3	0
1995	100	87.5	14	2	0
1996	100	87.5	14	2	0

1985年1月,开始进行发电设备可靠性统计。1988年7月,开始进行输变电设备的可靠性统计。在可靠性统计工作中,通过查阅原始资料,搜集原始数据,完成全厂发电、输变电110千伏以上设备180台(组)的设备注册工作,并定期向上级主管部门输送设备运行信息。应用计算机于设备可靠性统计工作之中,建立发电、输变电设备可靠性管理运行数据库。设备可靠性统计与分析工作的开展,对于设备运行信息的传递与反馈,降低设备故障率,提高设备可靠性程度,提供了科学依据。

### 五、备品配件

备品配件管理工作在总工程师的领导下,由生产技术部门备品专责工程师,物资部门备品专责人,分场和班组技术员兼管。备品配件管理的主要任务是,做好事故备品储备定额,备品配件管理制度和备品配件计划的编制、修订与实施工作。物资管理部门负责物品的采购、入库、保管和及时发放工作,以保证设备检修、维护工作的需要。

备品配件管理工作始于1970年。1983年修订、颁布《备品配件管理制度》。1985年以前,事故备品储备定额由物资部门负责编制;1985年后,由生产技术部门负责。事故备品储备定额需经总工程师审核,上级主管部门批准后方能生效。备品配件计划由使用单位根据生产需求提出,报生产技术部门审核,批准后,由物资部门负责供货。备品配件的订货和加工所需要的图纸、资料,由使用单位提供,经审核批准后,作为订货、加工的技术依据。电厂能加工制作的备品配件由修配分场负责;需外协加工的则由

物资部门负责办理。到货的主要备品由生产技术部门、物资部门和使用单位共同进行验收。检修更换下来的备品、配件能修复使用的，经使用单位修复并提出报告，生产技术部门鉴定后入库备用。对在库的高压配电装置等备品，每年由生产技术部门、物资部门组织有关人员对其质量状况进行试验，保证其性能完好。

## 第三节 计量管理

电厂的计量管理工作自1969年发电以来，经历了由分散到集中，由经验管理逐步走向规范化、标准化管理的发展过程。全厂的计量器具分电测、热工、长度和衡器四类。电测、热工指示仪表由电气分场仪表班和机械分场机试班负责管理，其中仪表班还负责一部分热工指示仪表；长度计量器具由修配分场长度室负责管理；标准表和衡器的管理，由生产技术部门负责。计量标准的传递本着可靠、经济和方便的原则，分别联系省电力局电力试验研究所、兰州市计量测试中心和西安国家测绘局第一测量大队等单位定期送检校验。检定工作分周检和抽检，由相关班组按照生产技术部门下达的生产计划安排执行。其基本管理程序是：下达计量器具检定通知书→器具检定→检定报告送计量专责工程师审批→入档→月底统计计量报表→上交计量办公室。其中，检定报告一式三份，分别存于班组、分场技术组、计量办公室。对于没有安排检定的器具，由各负责班组根据检定情况和设备需要，自行安排时间检定。电测、热工、长度计量器具，由负责班组于每年6月底，提交上半年的校验工作总结；12月15日以前，提交全年的校验工作总结；再由生产技术部门计量专责工程师提出电厂全年计量工作总结。

根据生产发展的需要，全厂计量器具配备率和自检程度逐年提高。从1986年开始，结合企业晋等升级工作，将计量管理纳入全厂每季岗位责任制大检查工作中，对仪表班、机试班等计量管理班组，进行重点检查，并陆续派出计量工作人员外出参加专业培训。1986年9月，电厂获国家“工业计量二级标准”合格证书。1988年2月，通过甘肃省电力局计量办公室

## 第四章 生产管理

计量器具认证抽检。同年8月,根据国家计量局文件精神,按计量二级单位自检标准进行自检。电厂计量办公室被甘肃省电力局评为1988年度计量工作先进集体。

1989年4月,发布《计量管理标准》,4月10日开始实施。9月,甘肃省质量管理局对电厂进行国家计量二级单位复查后,提出整改意见和要求。电厂计量领导小组立即组织计量人员编写整改规划,分十个项目落实。1990年,在推行标准化工作中,修订补充《计量工作管理办法》等九项规章制度,重新绘制各类计量网络图25份,进一步理顺计量管理工作,将计量管理体系、计量基础建设、计量器具配置以及有关规章制度均列入企业标准化工作中予以规范管理。1991年8月20日,制订下发计量工作“八五”发展规划,到1996年底,绝大部分工作都已完成。

### 一、管理机构

1981年以前,计量管理由生产技术科负责;1981年后,由计划科负责。1986年7月,国家《计量法》颁布后,成立了以厂长为组长的计量工作领导小组,下设计量办公室,统一负责全厂的计量管理以及计量器具厂外送检联系工作,形成了由厂长、总工程师、计划科长、有关科室计量人员、各分场主任和班组计量人员组成的三级计量管理网。1989年8月,计量办公室转设在生产技术科。

1991年,生产技术科设置一名计量专责工程师,统管全厂的计量工作。主要负责生产任务的下达,检修工作的安排和监督计量器具的校验,并直接指导检查各计量室的工作,使安全生产和计量管理有机地联系起来。建立、健全各类计量器具的总帐和分类帐,并把重点放在班组计量器具台帐及试验报告上,实施电测、热工、长度、衡器的强检,标准器具与送外检定计量器具的建卡工作。

### 二、电 测

电测仪表用于机电设备电气量的测量和监测。由电气分场仪表班负责表计的管理、维护及校验。检定周期及标准按部颁SD—1183《电力仪表检修规程》的要求执行,对不能正确指示的仪表进行周期外校验。1985年,正



式建立电测仪表校验室。1988年,取得仪表校验台合格证。所有1.0、1.5、2.5、4.0级配电盘仪表,0.5级标准仪表和试验用仪表,均由专责人员定期进行校验,并提出校验报告一式三份。

1996年底,全厂电测仪表的情况为:机组、线路电气指示仪表119块,测量、远动用电量变送器80块,计算机监控用电量变送器127块,班内试验室用0.5级表111块,标准计量器具37台件,直流校验装置1台,交流校验装置1台,电量变送器校验仪1台,标准恒温水槽1个。

每年随机组、线路预防性试验及大修,对主设备电气指示仪表、电量变送器按周期进行正常校验。对标准计量器具按有效日期进行送检,做到校验不合格仪表停止使用,立即更换。未送检仪表和过期标准器具不做量值传递使用。

为了加强管理,建立仪表校验制度、计量检定人员岗位责任制、周检和抽检制度、计量审核签还制度,并对各类台帐进行完善,做到帐、物、卡相符。

到1996年底,仪表班共有人员10名,其中7人持有电测检定员证。

### 三、热 工

热工仪表分为压力表和机变测温仪表两类。机械分场机试班负责全厂压力表的管理、维护和检定;仪表班负责机变测温仪表的维护和校验。1996年底,全厂共有压力表815块,分布情况见表4—3—3(表内类别A、B、C是按压力表在设备上的重要程度及检定周期来划分的)。另外1、3、4号机各有计算机监控用压力变送器17件,机试班内有标准表37块。

全厂压力表分布情况表

表4—3—1

类别	1FB	2FB	3FB	4FB	5FB	开关 线路	附属 设备	水工 建筑	非生产	小水电	总计
A	18	17	15	17	21	63	12	5	13	18	199
B	27	27	20	21	38	17	76	46	54	53	379
C	26	29	29	29	53	7	18	/	46	/	237
合计	71	73	64	67	112	87	106	51	113	71	815

压力表每年随机组大修及春检预试进行正常检定和维护；标准表每年分两次送省电力局电力试验研究所热工室进行检定，检定率为百分之百。对检定不合格、损坏、指示不准的压力表进行更换和修理。机变测温仪表共有 84 块，其校验、维护随电测仪表由仪表班进行。

到 1996 年底，机试班共有人员 6 名，全部取得压力计量检定员证。仪表班有 3 人取得热工计量检定员证。

### 四、长 度

1989 年 10 月，按照国家二级计量单位复查考核文件的要求，成立了修配分场长度室。1991 年 8 月，甘肃省质量局法制计量处对长度室的工作环境、仪器设备、人员操作技能、各项规章制度进行全面考核后，认可了其长度检定资格。长度室主要负责厂内 500 毫米以下的游标卡尺、深度尺、高度尺以及 300 毫米以下的千分尺、百分表、角度规的检定、维护及超范围器具的送检。1996 年底，电厂长度测量器具有：游标卡尺 105 件，千分尺 116 件，百分表 101 件，角度规 14 件，高度尺 5 件，深度尺 32 件，计量标准器件 25 件及超出检定范围的计量器具 44 件。属自检范围内的量具有：游标卡尺、千分尺、直角尺、百分表、深度尺、高度尺，检定周期为一年。超出自检范围和没有开展自检工作的器具，需送到兰州市计量测试研究所检定，周期为一年或两年。长度室所有的标准计量器具属于强检量具，每年送甘肃省计量测试研究所检定，以确保量值传递的准确性。

长度室每年有计划地对量具进行清洗、修理和检定，严格按照计量规程执行检定工作，做到量具证书齐全、结论明确、数据准确，并建立、健全各类长度计量量具的档案。

到 1996 年底，长度室共有人员 3 名，全部取得长度计量检定员证。

### 五、衡 器

电厂使用的衡器主要有台秤、案秤、地磅、天平等。到 1996 年底，全厂共有各种衡器 47 台，其中电厂材料科 11 台，商贸公司 7 台，生活服务公司 4 台，碳化硅厂 4 台，其余在水工、机械、电气、运行等单位。大型衡器地磅有两台，称重值分别为 15 吨和 30 吨。一台在汽车队，一台在碳

化硅厂。

各单位使用的衡器由专人负责保养，按周期检定，保证计量准确，稳定可靠。商贸公司的全部衡器和两台地磅属强检衡器，其余属周检衡器，检定周期为一年。检定工作由计量办公室统一作出计划，联系临夏回族自治州技术监督局检定。

## 第四节 档 案

1981年以前，没有专门的档案管理部门，工程移交时的各类档案由相应科室分别管理。

1981年，正式成立科技档案室。1988年1月，根据档案工作“集中统一管理”的原则，成立档案科，由总工程师分管档案工作。科室和分场设立二级档案管理网和兼职档案员。档案管理工作分别在1988年和1990年达到“省一级”和“国家二级”标准。1993年，“三改”工作中将档案科与厂办公室合并；同时，档案管理纳入厂管理信息系统。

截止1996年底，档案室用房面积为548平方米。全厂档案总卷数为1.0028万卷，其中科技档案2809卷，底图4285张。

### 一、科技档案

科技档案主要负责全厂生产、生活区的设备图纸、技术资料、建筑图纸的收集、分类、编号、归档、保管和借阅工作。由于电站整体移交工作是在“文化大革命”期间完成的，图纸资料不完整、不齐全。建厂初期，从西北勘测设计院搜集购买2000多张设计图纸，从设备生产厂家购买部分补充图纸。并组织工程技术人员，按照1981年“水电厂科技档案分类大纲”进行分类整理，对所有图纸资料进行初步鉴定、核对、补充、修改，于1988年，初步形成科技档案体系。

成立档案科后，配合企业升级，将档案管理列入企业的“三纳入四参加”（纳入企业发展规划，纳入企业年度计划，纳入企业管理制度；参加工程竣工验收，参加生产调度会议，参加重要设备开箱验收，参加科技成果

的鉴定、评议)之中。针对部分历史遗留下的施工图、设备图与现场实际不符这一缺陷和不足,组织专业人员进行鉴定、组卷、去除金属物、重新装订,对案卷翻动整理多次,提高了案卷质量。同时汇编有总目录、分类目录、卷内目录、文号对照表、排架表,人事检索卡等。

1993年后,每年初下发档案归档目标文件,年终结合企业目标进行检查考核,并参加设备开箱验收和工程项目竣工验收工作,及时收集应归档的科技档案资料,使每年的归档率、完整率均达到100%。1993年,科技档案全部解密,为档案开发利用、生产服务创造了条件。为配合设备改造工作,档案管理人员与工程技术人员一道,加强各种资料的利用、编研工作。至1996年底,共编研出《大事记》、《机构沿革》、《刘电图册》、《机组说明书》、《事故经验汇编》、《科技成果汇编》、《2号机组改造增容技术资料汇编》、《电力安全管理汇编》、《专业技术论文集》等14种,26本资料汇编。

截止到1996年底,科技档案有综合类412卷,水工建筑及附属设备类514卷,水轮发电机类389卷,厂用机械及附属设备336卷,电气类440卷,其它类718卷。

## 二、科技情报

1981年,科技档案室成立时明确兼管全厂科技情报工作。刘家峡水电厂是全国水电厂生产技术情报网成员单位(1983~1986年为网长单位),水利电力部大坝安全监测技术信息网网长单位;西北电力技术信息网成员单位;甘肃水电科技情报协作组组长单位;《甘肃电力档案》杂志编委单位。1981年至1993年,为上述情报网、学会、协会提供水电厂科技情报信息,组织收集水电技术论文,为《甘肃电力档案》撰写经验交流文章,促进了水电科技信息工作的发展。

1995年以来,搜集水电科技情报、汇编技术论文、资料与各网员单位进行交流,先后向各信息情报网提供30多篇技术论文,为网员单位吸取先进技术信息,参与水电各项技术情报交流,掌握水电发展动态,起到了积极的推动作用。

## 第五节 生产保卫

电厂筹建时期，保卫工作主要由施工单位刘家峡水力发电工程局军管会负责。1969年12月，成立电厂“保卫组”，有保卫人员5名。1972年12月，保卫组更名为武装保卫科。并组建“消防队”。1988年4月，经甘肃省公安厅批准成立刘家峡水电厂治安派出所。

生产保卫的主要任务是：全面负责生产厂房、大坝、职工生活区的治安保卫工作；维持重要视察、重大庆祝集会的治安秩序；单身职工的户籍管理等工作。消防队担负生产厂区、职工生活区的消防工作。武装保卫科接受电厂党委、厂部和地方政府公安部门的双重领导。

### 一、保 卫

刘家峡水电站作为国家重点建设工程，有其特殊的政治、经济地位。1969年第一台机组发电前夕，中国人民解放军甘肃省军区派部队进驻电站工地，执行守卫电站的任务。电厂抽调10多名民兵配合部队担负对大坝、厂房、厂区的保卫警戒任务。之后，随着新机组逐年投产发电，生产保卫范围不断扩大，保卫任务增加。1972年12月，保卫组更名为武装保卫科，并组建消防队。相继制定《治安保卫制度》、《安全保卫责任制》等管理制度。

刘家峡水电站是国家二级保密单位。1975年前，除党和国家领导人、重要外宾来厂视察参观外，社会团体来厂参观时，须经上级有关部门批准。1975年解密后，可直接接待持证件的社会团体和个人。保卫专职人员增至8名；1996年为16名。生产厂区的保卫人员相对固定，以加强包括消防在内的巡逻守护。并对旅游参观人员的参观路线，组织管理作出具体规定。

每逢机组大修、扩大性大修时，增加生产现场的保卫人员。除做好日常保卫工作外，增加检修现场巡回值勤任务。重点是：保护好现场的各类部件、器材、工具，进出要害部位设岗检查，严格执行人员、工器具及材料的登记制度。规程规定，不准穿戴有金属纽扣的衣服、带钉鞋、钥匙、手

#### 第四章 生产管理

表等进入发电机、变压器或其它设备内作业。1982年,5号机组检修中,保卫值勤人员发现工具出入登记不相符,立即组织检修人员从线圈间找出打槽楔用的钢扳一把,避免了重大事故的发生。

八十年代后期,随着机组检修、设备改造工作量的增加,使用民工逐年增多。院校学生来厂实习和新厂代培人员也接连不断。针对上述情况,加强对民工、实习生、代培人员的生产现场管理。尤其是对民工的教育管理。入厂房前,实行厂(保卫科)、分场、班组的“三级”教育。对民工采取谁使用、谁管理、谁负责的管理办法。

1977年5月初,值班人员发现1台电源稳压器被盗,保卫人员根据值班人员提供的线索,第二天从一工人在兰州的家中查获价值达2000余元的工器具和电器元件。有些元件是从设备上偷拆下来的,性质严重,该工人被判刑8年。为教育职工,用被盗物品在厂内进行反盗窃展览。

1995年11月28日、1996年1月4日夜,通讯分场至办公楼和生活区的通讯电缆在英雄岭地段两次被盗。第二次被盗时,电厂保卫人员同部队值勤战士当场抓获罪犯。此次作案直接经济损失1万余元,间接损失40余万元。

## 二、消 防

1972年12月,消防队组建时,有5名队员,配备1辆解放牌泡沫消防车和相应的消防器材。厂房重要防火位置配备专门的灭火器材。1980年后,消防队员增至8名。1983年,在厂房变压器间、开关站分别安装固定的喷雾消防栓47个,增设部分消防点,采用新的灭火材料。1988年,消防队员增至12名;先后调入、购进消防指挥车、东风“140”水罐车各1辆,22马力(16.19千瓦)手摇泵2台。生产厂房应配备消防设施的部位分别配置通用或专用消防工具及器材。1992年,在生产办公楼的所有办公室、职工食堂、俱乐部、职工医院、托儿所、车库、仓库、液化汽库(站)均配置消防器材。至1996年,全厂已拥有8公斤干粉灭火器、“1211”灭火器,10升泡沫灭火器,35公斤、50公斤两种手推式干粉灭火车,电动泵,还有足够的水带、水枪。

至1988年,先后制定消防规章制度14种。并在企业整顿和升级、达

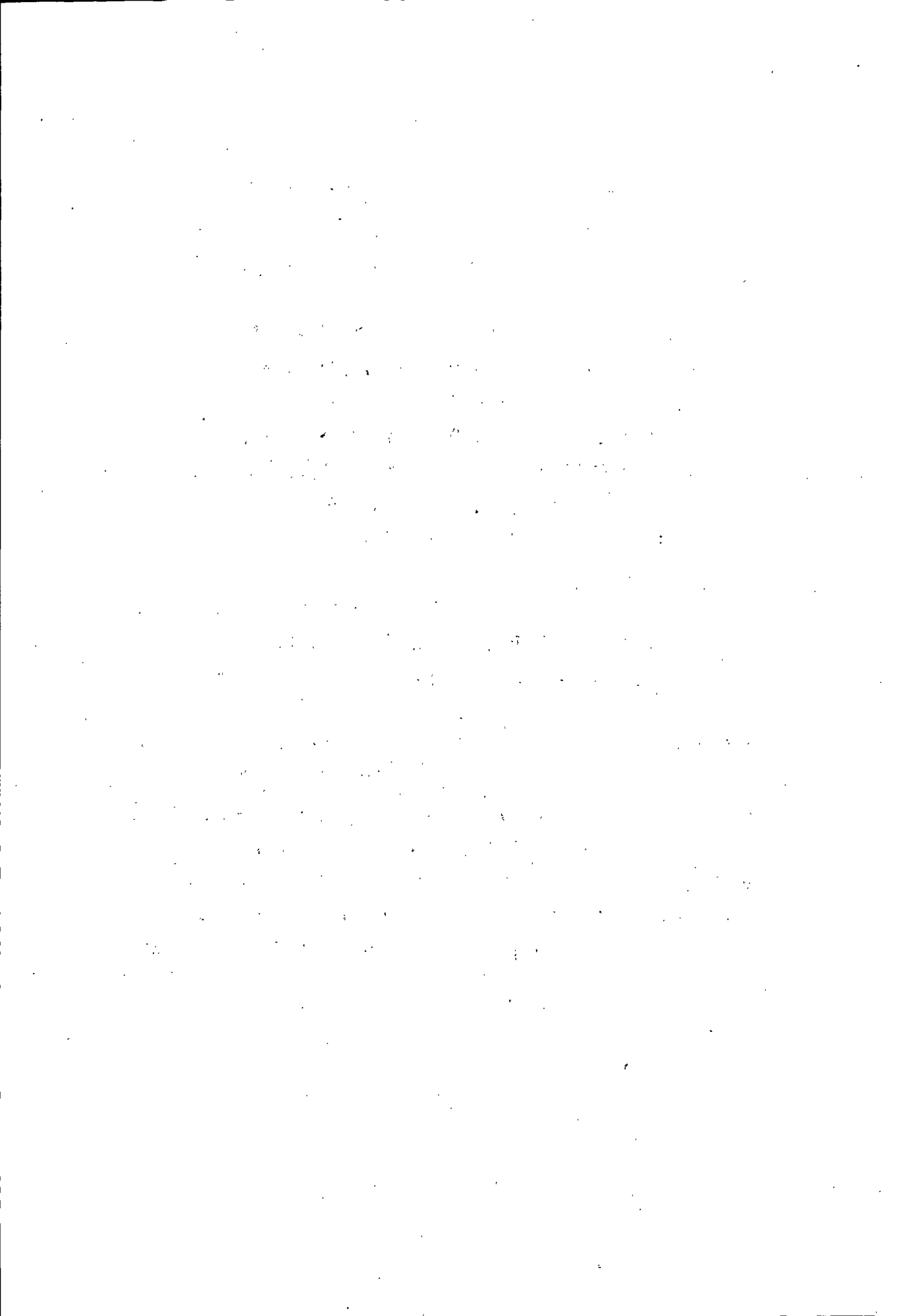
标中进行修订和补充完善。消防工作根据公安消防条例和消防器材的时间性，加强其管理。厂房电气设备等要害部位、油库、重要仓库的消防器材每周检查一次，其它地方的每半年检查一次。发现问题或使用到期的器材及时修复或更换，使消防设备始终处于完好状态。

消防队员每年集中 50 天左右的时间，进行紧急着装、登高、急救、灭火、消防器材和工具的使用等基本功训练。1974 年以来，先后举行 5 次比较大的灭火演习，每次都要组织义务消防员和职工观摩学习。

按照全民消防的要求，除专职消防人员外，各分场、班组、公共场所管理人员中，都配备有兼职消防员，不定期的进行消防、急救等专门知识的学习培训。对职工进行“预防为主、消防结合”的消防思想教育。机组检修期间进行电焊、气焊，动用明火时，严格执行消防制度。发电以来，从未因施工发生过火灾。

消防队员同生产保卫人员一样，常年坚持昼夜 24 小时值班制度，从不间断。消防车辆、器材始终处于完好的临战状态。生产保卫人员在巡逻检查厂房、大坝安全的同时，检查防火工作，发现火险隐患，按照防火安全责任制，落实整改。

生产现场职工、消防人员和部队战士扑灭的较大火灾有：1969 年，1 号机组着火；1974 年 12 月 12 日，刘淌线电缆头爆炸起火；1976 年 8 月 18 日，地下开关站火灾；1994 年 1 月 10 日，3 号变压器电缆套管着火；1995 年 5 月 15 日，330 千伏出线穿墙 C 相套管爆炸起火等。至 1996 年底，共扑救厂内火灾 62 起（含家属区），其中重大火灾 3 起。1976 年 6 月、1983 年 5 月，分别扑灭永靖县百货商店门市部、水电四局中心机械厂液化气库火灾，有效地防止了大火蔓延。此外还扑救乡镇企业、农民麦场、居民家庭等火险 50 多起。







## · 水电厂志 ·

# 第五章 安 全

安全是电力企业各项工作的综合反映。“安全第一，预防为主”是贯穿于整个电力生产全过程的指导方针。在生产过程中，安全教育、安全措施、安全检查、设备检修质量、规章制度等贯彻落实的好与否，直接关系到人身与设备的安全。

安全情况是上级机关考核企业生产工作优劣的一项重要指标。进入八十年代后，企业党、政、工年度工作目标考核中，安全指标具有一票否决权。

## 第一节 安全管理网络

### 一、组 织

发电初期，电厂安全管理日常工作由生产组负责。1973年，由生产技术科负责，并配备一名专职安全管理人员。1974年6月，建立安全生产委员会，同时成立厂、分场、班组三级安全生产管理网络，即：由厂领导、主管生产的职能科室领导、各生产分场领导组成厂级安全生产领导小组；由分场领导、分场所属班组长组成分场安全生产领导小组和以班长为首的班组安全生产核心组。明确各级行政一把手为各级安全网领导小组组长。规定班组每周六下午（后根据生产情况变更为每周抽出2小时）组织全员学习安全工作规程和有关安全生产工作的文件、通报等。针对本班组的安全生产工作情况，讨论具体工作中的预防事故措施及方法，进行安全知识、技术培训等内容的活动。分场每月召开一次全分场安全生产专项会议，检查总结上月本分场安全生产工作情况，根据生产任务安排当月安全防范措施及注意事项。厂每季召开一次全厂安全网会议，一般安排是：一季度总结上一年度安全生产工作，进行当年春季安全生产大检查动员和安排，确定本年度安全工作目标；二季度进行春检工作总结，表彰安全生产先进集体和个人，安排下半年的安全生产工作；三季度检查年度安全工作计划，反事故措施执行情况；四季度进行年度机组扩修及冬季安全大检查安排。

1977年，安全生产委员会下设安全生产办公室。1980年2月，更名为安全科（后改称安全监察科），在厂长和安全生产委员会的领导下，负责全厂日常安全管理工作；制定本厂安全生产规章制度及防范措施；监督检查生产过程中的安全措施及规章制度的贯彻落实情况；制止并处罚违章现象；起草并统计上报事故报告及安全情况报表等。

1993年7月，安全监察科更名为安全监察部，定员5人，设部长、运行监察、人身安全监察、环境保护监察4个岗位。

## 二、安全制度

建厂以来，在机构和岗位设置过程中，在生产技术管理人员的岗位责任制中明确了安全责任制。1983年，在生产管理制度中，对工作负责人、班组长、分场主任（副主任）、安全监察人员、总工程师、生产副厂长、厂长的安全责任制进行补充修订。1988年，能源部《安全生产第一号指令》下达后，进一步明确各单位、部门行政一把手为本单位和部门的“安全第一责任人”。1995年1月，各级领导安全责任制下发，明确党政工团各级领导的安全责任。

电厂制定的安全工作制度和措施主要有：

1977年，电厂党委做出《关于加强安全生产的七条规定》。1978年2月对规定进行补充，形成《关于安全生产十个问题的决定》。这十个问题是：一、抓纲治厂，牢固树立安全思想；二、优质高效检修设备，提高设备健康水平；三、以岗位责任制为中心，建立健全各种规章制度；四、以预防为主，狠抓五项监督；五、以安全生产为主要内容，大力开展技术革新和技术革命；六、抓好技术培训，建立一支又红又专的职工队伍；七、加强组织纪律性，保证安全生产；八、加强基层工作，搞好班组建设；九、把安全生产列为社会主义革命竞赛的重要内容；十、在党的一元化领导下加强生产指挥系统。

1981年11月，制定《加强对临时工安全管理的规定》和《事故、障碍、异常统计暂行办法》。1982年4月，制定《水工安全工作的几项规定》。1984年10月，制定《关于锅炉、压力容器安全检查的规定》。1985年8月，制定《防止人身伤亡十二条规定》。1986年5月，制定《五防装置管理制度》和《五防操作闭锁装置使用考核办法》。1987年2月，补充制定《防止人身伤亡二十条规定》。从1988年开始，对运行、电气、机械、水工四个分场试行年度安全指标分解，年终考核兑现办法。1990年1月，参照西北电业管理局（84）5号《春、秋季安全大检查工作制度》，制定《春、冬两季安全大检查制度》。1990年7月，制定《安全用具管理标准》。1993年11月，制定《临时工、外包工程安全管理制度》。1994年2月，电厂党委做出《关于加强安全生产工作的决定》，共有二十条。1994年9月，制定《反习惯性

违章实施细则》。1994年11月，制定《发电机检修安全管理制度》。1994年12月，制定《机组（扩）大修安全工作标准》。1995年4月，补充修订《防止人身伤亡的二十五条规定》。1995年8月，下发《电业安全管理文件汇编》，汇编中收录1969~1994年国家安全文件17个；电力工业部安全文件19个；西北电业管理局安全文件14个；甘肃省电力局安全文件10个；刘家峡水电厂安全文件31个。

执行上级机关颁发的规程主要有：

（一）部颁《电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）》，《电业安全工作规程（热力和机械部分）》，《电业安全工作规程（电力线路部分）》。

（二）涉及电业生产事故调查报告方面有两种规程：一是国务院颁发的《职工伤亡事故报告规程》；二是部颁《电业生产事故调查规程》。凡涉及人身伤亡的事故均向当地政府有关部门呈写报告，无论是人身伤亡或设备事故，均向省电力局呈写书面事故报告。事故报告必须坚持“三不放过”（事故原因不清楚不放过，事故责任者和应受教育者没有受到教育不放过，没有采取防范措施不放过）原则。在事故统计中，除统计人身和设备事故次数外，还统计经济、电量损失和安全纪录。一旦发生人身和设备事故，安全纪录从事故日中断，安全纪录从零开始。

（三）其它规程：针对水工作业，1982年7月，西北电业管理局颁发《水电厂水工作业安全工作规程》（试行本）。随着交通安全管理的迫切需要，1991年9月，国务院颁发《道路交通事故处理办法》；1987年11月，西北电业管理局颁发《机动车辆安全管理工作条例》；1992年10月，省电力局重新颁发的《机动车辆安全管理制度》等。

## 第二节 安全活动

### 一、安全教育

建厂初期，在建立健全各项规章制度，设备完善化改造的同时，重点对职工开展安全知识和安全生产意识教育。电厂党委规定，班组每周必须安排一定时间，组织全员学习有关安全生产方面的制度、文件，总结安全

生产经验和教训。新人员入厂前，必须接受安全教育。

1973年，开始每月编印《安全简报》。主要内容为：总结全厂上月安全生产情况，对不安全事例进行分析并通报，对安全生产中的好人好事进行表扬，传达上级及厂有关安全生产工作的精神及要求。



安全教育

从1978年开始，对生产班组人员每年进行一次安全规程考试；对生产管理干部每两年进行一次安全规程考试；对厂级领导根据省电力局安排进行安全规程考试；新人员入厂以及临时工、实习人员入厂前，必须先进行安全教育，学习安全规程。考试合

格后方能进厂工作。

1982年，安全教育展览馆筹建完工。展馆共分三部分：第一部分为安全生产概况，第二部分为历年事故统计分析，第三部分为安全常识教育。至1987年，先后有1200名职工参观学习。1988年，对安全展览馆的内容进行充实和补充，开始正常接待参观学习人员。

1983年，开始组织职工学习人工呼吸（心肺复苏）救护知识和演练，至1996年底，全厂共有610人次参加了心肺复苏知识学习。对外单位来厂学习、实习人员培训440人次。

1984年8月，整理编辑出版《刘家峡水电厂事故汇编》（1969—1983），1995年6月续编。从1987年开始，在发生事故的场所悬挂事故警示牌，标明事故发生的时间、事故名称和简单事故经过。截止1996年底，共在事故现场悬挂6块警示牌。

1987年，电厂提出健全安全生产四个保证体系，即以厂长、生产副厂长、总工程师、分场主任、班组长组成生产指挥保证体系；以党委书记、团委书记、分场党团支部书记、班组党团小组长组成政治思想工作保证体系；

以厂工会、职工代表组成安全生产民主监督保证体系；以厂、分场、班组三级安全网组成安全监察保证体系。实行综合治理、专业监察、行政管理、群众监督相结合的安全管理体制。随后，各分场党支部、分工会、团支部根据本分场的工作情况，先后在职工和团员青年中不定期开展各类安全生产知识竞赛和安全生产合理化建议等活动。如：1992年，厂部举办的“安全在我心中”演讲竞赛，1994年，各分场（公司）组队进行的安全知识擂台赛，1996年，厂团委组队参加省电力局举办的“安全知识擂台赛”。

### 二、安全竞赛

1980年，电厂首次在机械、电气、水工、运行四个分场开展百日无事故竞赛活动，对达标分场予以奖励。

从1981年开始，对运行人员开展“千项操作无差错”竞赛活动，制定竞赛统计及考核办法，对连续安全操作每达到1000项给予5元奖励。

1982年5月，对在年度安全生产工作中表现突出的安全生产先进集体、先进个人进行表彰奖励。1985年，厂长批准每年从奖励基金中拨出2万元作为安全生产奖励基金。

1987年8月1日，经厂职代会批准，从全厂奖励基金中拨出5万元，作为安全管理基金。根据各单位的安全责任及工作性质，开始在各分场、部门开展“长周期无事故、无障碍”、“千项操作无差错”、“万里行车无事故”、“继电保护动作正确率100%”等竞赛活动。同时配套制定《安全奖励基金使用办法》。《办法》中对安全基金来源、使用原则、范围、审批办法、考核标准做了明确规定，于当年8月1日正式实施。1996年，对《安全奖励基金使用办法》进行修改，由原来的5万元提高到10万元。提高“千项操作无差错、保护动作正确率、万里行车无事故”单项目标奖励标准，相应修改安全管理处罚标准。

### 三、安全达标

1988年，开始创安全生产标准化班组活动，考核指标为班组年度“四无”，即无事故、无障碍、无人身轻重伤、无异常；人员无“三违”，即无违章指挥、无违章作业、无违反劳动纪律。同年7月，经过验收考核，有

40个班组达标。

1991年8月,开展“安全文明生产达标”活动。除坚持以往安全生产行之有效的方法和措施外,创办《双达标快报》,宣传报导安全生产情况,表扬好人好事,通报不安全问题及“三违”情况,批评安全生产工作中不良倾向。贯彻落实能源部一号、二号安全指令,进一步明确各级行政正职为安全生产第一责任人。1994年,电厂党委为达标工作专门制定《关于加强安全生产工作的二十条规定》,要求全厂上下必须把“安全第一、预防为主”的方针贯彻到实处,树立一切都要以安全生产为出发点的信念,处理好安全与效益、安全与进度、安全与质量、安全与多种经营的关系;层层签订安全承包责任书,开展党员身边无事故、“四无班组”竞赛活动;实行安全指标考核与经济责任制、评优挂钩;推行安全一票否决制度;开展以“抓纪律、管行为、反三违、保生命”为主要内容的“反三违”活动,修改制定“三违”查处、考核处罚细则;设立安全文明生产监督岗;实行大型操作时主管领导和安全监察工程师现场把关,进行“两票”(工作票、操作票)合格率检查与考核;要求各单位在安排生产任务的同时,针对工作过程中存在的不安全因素,拟定有效的安全技术措施,没有切实可行的安全措施不准开工;对安全生产中出现的问题,坚持“三不放过”原则,举一反三,层层分析,研究、查找原因,制定防范措施;坚持安全生产年、月、周例会的同时,实施每日20分钟安全生产早会制度。在厂属范围内推行全年无事故和“四无”分场、班组为目标的奖励机制,对实现“四无”的分场和班组年终一次性兑现奖励;对完不成的,年终结合厂党、政、工三个方针目标和企业经济责任制进行处罚。1996年度,全厂有3个分场、66个班组实现安全“四无”,全厂有7个月实现安全“四无”。

## 第三节 安全措施

### 一、两项措施

1969~1980年,安全技术劳动保护措施(简称“安措”)、反事故技术措施(简称“反措”),由生产技术部门在生产计划中编制及实施。1980年

后，“两措”计划由安全监察部门和生产技术部门编制及实施。

编制和实施“安措”，是根据人身安全的需要，配置必要的安全作业工具和保护设施。建厂以来，配置的安全工具有：高、低压验电器及试电笔，短路接地线，绝缘杆，绝缘靴，绝缘手套，绝缘隔板，12—24伏保安行灯器具等。配置的安全防护设施有：安全帽、安全带、安全绳；防止人身触电的各种警告牌，安全遮栏；检修场所的安全照明等。每年根据需要，编制“安措”计划并实施。

编制和实施“反措”，重点是消灭频发性事故和设备隐患。自建厂以来，每年根据事故发生的情况及设备存在的隐患，制定“反措”项目和计划。特殊情况下，不受计划编制的限制。历年来，实施“反措”消除的频发性事故和设备隐患主要有：

1969年3月31日~1970年2月28日，这期间共发生3次1号机水导瓦烧损事故。经对水导结构进行改进后，此频发性事故得以消除。

1969年5月6日，1号发电机转子风扇断裂，造成定子540根线棒损坏事故。经对风扇叶片改进后，消除了此设备再次发生此类事故的可能，也对此后安装投运的机组提供了借鉴。

1973年3月10日，3号发电机风闸23号闸瓦运行中甩出，打坏线棒30处；1975年5月13日，4号发电机风闸15号闸瓦运行中甩出，12根线棒受损。经对风闸改造更换后，此隐患消除。

1973年8月31日，因泄水道放水，水雾造成红I线出线接地闪路跳闸。该事故前后共发生11次。经对线路实施改造后，此频发性事故得以消除。

1976年3月26日，检修人员巡检时，将1只8吋机用螺丝刀从推力层窥视孔掉入2号发电机内，打坏线棒45根。为防止此类事故再次发生，后将5台机推力层窥视孔全部堵死。

1979年4月4日，6号主变事故。吊罩检查发现强迫油循环冷却器铜丝油过滤网破损进入变压器内部，分析认为铜丝进入变压器是发生事故的因素之一。后将所有主变冷却器铜丝滤网全部拆除，消除了主变一重大隐患。

1987年，为防止发电机事故，保护转子绝缘，加装转子过电压保护。

1989年6月~1990年11月，为防止人身和车辆上下班途中遭山崖落



石伤害，在进厂右岸公路加盖防护廊道。

随着科学技术的进步，为防止误操作，采取技术措施，对电气设备装设“五防装置”（即：防止误分、误合断路器；防止带负荷拉、合隔离开关；防止带电合、拉接地线；防止带接地线合开关；防止误入带电间隔）。在绝缘监督方面，对发电机、变压器、开关、线路接头等易过热部分，采用远红外线在线监测手段，监测各部温度，加强反事故技术措施手段，力争把事故消灭在萌芽状态。

## 二、安全检查

从1975年起，季节性安全检查分春季安全大检查和冬季安全大检查。春季安全大检查安排在每年2~5月份进行，一般分为三个阶段。重点检查内容为：从制度上开展“五查”，即：查领导、查思想、查纪律、查制度、查设备。以防雷害，防污闪，防绝缘损坏，防继电保护误动、拒动，防误操作，防人身事故为主。结合电气设备预防性试验一道进行。

冬季安全大检查一般安排在每年10月份进行，除重点防人身事故外，在设备方面重点是防寒、防冻、防火、防车辆肇事。防寒、防冻设施在每年10月下旬装设完毕，翌年3月中旬拆除。

日常性安全检查，以专职安全监察人员、单位负责人、工作负责人为主，结合生产具体工作，有针对性开展安全检查。

建厂以来，安全管理工作日常从抓劳动纪律、值班纪律入手，检查穿戴是否符合劳动保护要求；检查运行操作是否严格按操作票制度执行，操作票是否符合要求，是否按照“三考虑、五对照”的原则制票，操作中是否做到“一站、二看、三操作、四复查”；检查工作票所列内容是否符合安全规程和实际工作要求，安全措施是否完备，检修现场安全设施是否符合要求，有无违章作业的人和事；检查设备缺陷是否得到及时处理。必要时，安全监察部门以安全整改通知书的形式，责令有关单位限期处理。对已发生的不安全事件，检查相关单位是否严格执行“三不放过”的原则，进行分析总结，吸取教训，提出防范措施。根据季节的变化和要求，检查防汛措施是否得到落实，有关安全防范的规程、制度、文件是否得到贯彻执行。

## 第四节 安全纪录

### 一、事故统计

1969年4月1日~1996年12月31日,共发生人身死亡事故4次,死亡4人;人身重伤事故67人次;设备事故97次;统计事故(一类障碍)23次;二类障碍301次;交通事故30次。

1969~1996年事故及不安全情况统计见表5-4-1。

1969~1996年事故及不安全情况统计表

表5-4-1

单位:次数

年 份	次 数	人 身 事 故		设 备 事 故	统 计 事 故		汽 车 交 通 事 故
		死 亡 (人 数)	重 伤 (人 数)		一 类 障 碍	二 类 障 碍	
累 计		4	67	97	23	301	30
1969 年				9			
1970 年			2	4			
1971 年			6	5			2
1972 年			3	2			1
1973 年			7	11		16	1
1974 年	1		5	13		13	2
1975 年			7	5		24	1
1976 年			14	11		11	
1977 年			5	1		16	1
1978 年			3	6		19	
1979 年			1	5		19	1
1980 年			2	4		16	1
1981 年				2		32	1

续表

次 年 份	分 数 类	人 身 事 故		设 备 事 故	统 计 事 故		汽 车 交 通 事 故
		死 亡 (人 数)	重 伤 (人 数)		一 类 障 碍	二 类 障 碍	
1982年		1	3	2		18	2
1983年			2	4		9	2
1984年				2		12	
1985年		1	1	3		5	
1986年			1	2	6	7	
1987年					2	19	1
1988年					1	13	
1989年					2	8	2
1990年			1	1	3	11	
1991年			1	1	4	8	
1992年					3	9	4
1993年			3	1		1	
1994年				1		8	3
1995年		1		1	2	5	3
1996年				1		2	2

## 二、安全纪录

1974年3月31日，全厂实现安全生产125天，第一次实现连续安全生产过百天。

1976年8月5日~1978年1月9日，全厂实现安全生产509天。

1986年9月9日~1990年6月21日，全厂实现连续安全生产1382天。创建厂以来安全生产最高纪录，也创当时全国百万千瓦以上电厂最高安全生产纪录。百日以上安全纪录统计见表5-4-2。生产分场(公司)安全纪录和厂获得省局级及以上安全荣誉分别见表5-4-3和5-4-4。

全厂百日以上安全纪录统计表

表 5—4—2

起 止 日 期 ( 年 月 日— 年 月 日 )	天 数	起 止 日 期 ( 年 月 日— 年 月 日 )	天 数
1973. 11. 27—1974. 3. 31	125	1983. 3. 8—1983. 7. 6	121
1974. 11. 13—1975. 3. 5	113	1983. 7. 8—1983. 11. 6	122
1975. 8. 20—1976. 3. 25	219	1984. 3. 9—1984. 8. 31	176
1976. 4. 7—1976. 8. 5	121	1984. 9. 2—1985. 3. 5	185
1976. 8. 19—1978. 1. 9	509	1985. 8. 6—1986. 2. 17	196
1978. 3. 25—1978. 7. 4	102	1986. 2. 19—1986. 9. 7	201
1978. 7. 20—1978. 11. 6	110	1986. 9. 9—1990. 6. 21	1382
1978. 11. 8—1979. 2. 23	108	1990. 6. 23—1991. 6. 21	364
1979. 5. 5—1980. 4. 4	336	1991. 6. 23—1993. 4. 21	669
1980. 5. 7—1980. 11. 18	196	1993. 4. 23—1994. 1. 9	262
1980. 11. 20—1981. 4. 27	159	1994. 1. 11—1994. 5. 14	124
1981. 4. 29—1981. 10. 4	159	1994. 5. 16—1995. 5. 11	361
1981. 10. 6—1982. 2. 10	128	1995. 5. 26—1996. 9. 18	481
1982. 2. 12—1983. 3. 6	388	1996. 9. 20—	

生产分场 (公司) 安全纪录表

表 5—4—3

单位: 天

单 位	最高安全纪录	1996 年末安全纪录	备 注
运 行 分 场	2384	2384	
电 气 分 场	978	103	厂内考核
机 械 分 场	1791	1061	
水 工 分 场	4838	599	
通 讯 分 场	5665	5665	自成立之日起
峡光修配厂	8313	8313	
汽车运输公司	3563	230	

刘家峡水电厂安全荣誉（省局级及以上）表

表 5—4—4

序 号	名 称	授 奖 单 位	授 奖 时 间
1	安全生产先进集体	甘肃省人民政府	1988 年 4 月
2	1988 年度安全生产先进集体	甘肃省人民政府	1989 年 5 月
3	安全生产 1000 天	甘肃省电力局	1989 年 6 月
4	安全生产上水平标兵单位	西北电业管理局	1990 年 9 月
5	安全文明生产达标单位	甘肃省电力局	1994 年 6 月

## 第五节 事故选例

### 一、设备事故

1、发电机转子风扇断裂，引起定子短路着火事故。1969年5月6日8时11分，1号发电机猛烈冲击，纵差、横差保护动作跳闸停机。检查设备情况为：转子下部48个风扇，其中1个脱落，2个较完整，其余45个均有不同程度的撞弯刮坏。定子线圈下部540根线棒均有刮伤，其中在47号至54号线棒处短路着火，将铁芯烧成直径为250毫米、深100毫米的孔洞，原因分析为：风扇设计尺寸偏大，刚度和强度不够。

2、自然灾害引发的事故。1970年8月17日，天降暴雨，雨水造成刘龚I线出线接地跳闸。

3、风闸闸瓦甩出，定子线棒被打坏事故。1973年3月10日，运行人员巡回发现3号机12号、23号两块闸瓦甩出。经停机检查，发电机定子线棒有30处被打伤，其中372、350号线棒主绝缘被打坏。

4、泄水道排沙放水，造成线路出线接地跳闸事故。1973年8月31日，泄水道提门放水排沙，水浪溅起的水雾笼罩在红I线零号塔上，造成线路在零号塔处接地，引起红I线跳闸（此处事故在线路未改造前共发生11次）。

5、发电机汇流排绝缘烧损事故。1974年1月12日20时30分，5号

机带负荷 22 万千瓦，运行人员进风洞巡视，闻到绝缘体烧焦气味很大。22 时 28 分停机检查，发现 A、C 两相汇流排绝缘已烧焦。经与制造厂共同研究分析，认为汇流排过热原因是：手包绝缘太厚，不利于散热；汇流排的结构布置不合理，使趋表效应和邻近效应影响大。

6、电缆头爆炸事故。1975 年 3 月 17 日，刘淌线准备恢复送电，当该线路对侧淌沟变电所充淌刘空线时，刘厂出线 C 相电缆头爆炸。原因是电缆头内部缺油，进气受潮。

7、主变匝间短路事故。1975 年 8 月 16 日，4 号主变事故跳闸，主变外部检查情况是：高压侧 C 相升高座大量漏油，防爆筒喷油，箱体变形，加强筋开裂。吊罩检查：C 相线圈围屏已鼓开，高压线圈变形，吊下线圈后发现里面烧了一个大洞，铁芯移位，高低压线圈间绝缘筒破碎。（4 号主变共发生三次类似事故）

8、保护误动作事故。1972 年 8 月 17 日，用 2101 开关合闸环网时，6 号主变负序保护动作，3306、2101、2201 开关跳闸，6 号主变退出运行。原因是 2101 开关二次回路中一个电流继电器有一相断线引起。

9、电流互感器爆炸，引起开关站着火事故。1976 年 8 月 18 日，2102 开关 B 相电流互感器一次线圈在第二和第三屏蔽环之间对地击穿，电流互感器爆炸，烟雾引起相间短路，扩展为地下开关站爆炸着火。直接经济损失 80 万元。

10、排水不畅，引起机组被迫停机事故。1978 年 7 月 19 日，4 号水轮机顶盖排水孔被泥沙淤塞，顶盖积水升高，造成水导轴承进水，被迫停机处理。

11、主变相间短路事故。1979 年 4 月 4 日 13 时 15 分，6 号主变事故跳闸。检查发现，油箱严重变形，防爆筒膜片冲破，变压器油将地面卵石冲出一大坑（变压器本体盛油 53 吨，事故后除回收 30 吨外，其余全部漏掉）。经吊罩检查及根据检查情况和故障录波图分析，因放电引起 A、B 相线圈短路烧损。

12、发电机定子接地事故。1979 年 5 月 4 日，5 号机定子接地，被迫停机处理。

13、水轮机转动减荷板损坏事故。1981 年 4 月 28 日 7 时 25 分，3 号

机“顶盖水位升高”信号出现。运行人员现地检查，见顶盖在-X方向靠+Y方向处大量漏水，水轮机固定部件出现严重垂直振动并伴有金属撞击声。8时38分，机组被迫停机。检查结果为：转轮上冠上方的转动减荷板所有焊缝全部开裂，由两瓣组成的减荷板已破裂为两块，向外移位并被抬起，整个破坏面积15.7平方米。顶盖在-X方向靠近组合缝旁减压腔上方一条径向和一条周向焊缝开裂，裂纹长度1.6米、缝宽2毫米。

14、开关断口闪络事故。1983年3月7日，3306开关切刘天关空线时，开关分闸不同期，造成弧光闪络，C相开关灭弧室烧损。

## 二、责任事故

1、1971年3月18日，施工安装单位在吊运6号主变过程中，钢丝绳滑脱拉断，变压器摔下，砸在正在运行中的1号发电机上，变压器、发电机均损坏，构成特大事故。

2、1974年7月1日，用2201开关将220千伏系统与330千伏系统并列时，因2201开关故障，在处理中切除2202开关造成系统振荡事故。

3、1974年9月9日，刘龚I线保护校验，因2003开关操作回路安装接线错误，造成2003开关跳闸，红I线停运。

4、1975年3月6日，2号机尾水管充水操作方法错误，将尾水闸门冲出门槽变形报废。

5、1976年3月26日，检修人员巡检时，将1只8吋机用螺丝刀掉入2号发电机内，打坏线棒45根。

6、1980年11月19日，运行人员电话联系错误，在厂用电系统切换操作中，造成5号机一次水供水中断跳闸停机。

7、1985年3月6日，2402开关丙侧（外侧）带电合接地刀闸。

8、1986年9月8日，在进行2号机正常停机操作中，操作人员走错位置，误切1号机励磁机灭磁开关（LMK），导致1号机失磁跳闸。

9、1990年6月22日，运行人员在清扫设备中，将4号机事故闭锁继电器碰掉，重新插入继电器时，插孔间隔对错，造成4号机跳闸停机。

10、1994年1月10日，检修人员更换2302开关TK（同期开关），因错误接线，当2302开关操作电源保险插入后，导致停机备用中的3号机

2302 开关非全相合闸，中控室听到低频冲击声后，又将 2302 开关操作电源保险拔出，随即发生越级跳闸，造成全厂对外停电。

### 三、人身伤亡事故

1、1973 年 6 月 18 日，测量厂用系统 400 伏母线电压时，因表计接线错误造成短路，电弧造成 1 人重伤，1 人轻伤。

2、1974 年 4 月 2 日，抬工字钢过程中，工字钢触碰 10 千伏电压线路，造成 1 人触电死亡。

3、1982 年 2 月 11 日，在 3 号机闸门起重作业中，1 人坠入闸门底槛死亡。

4、1983 年 4 月 14 日，为运行分场食堂拉运大米，因驾驶员驾车速度过快，采取制动措施过晚，卡车右肩撞在厂房大门水泥墙上，造成 2 人重伤、6 人轻伤，车辆部分损坏。

5、1985 年 8 月 5 日，安装转轮立车（车圆工具）轴承，起重人员吊运轴承至立车轴上方时，轴承失去稳定翻转掉下，将站在下方的一名检修人员砸成重伤，经医院抢救无效死亡。

6、1995 年 5 月 12 日，在泄水道闸门检修安装销钉工作中，1 名民工坠落闸门底槛死亡。

## 第六节 环境保护

水力发电生产过程对外部环境不产生污染。但在运行、检修、试验等过程中产生的噪声、粉尘及有毒有害因素对劳动环境有一定的影响。投产发电以来，电厂根据国家 and 上级机关有关劳动保护条例，对接触有毒有害、影响身体健康的部分职工发放防护用品、食品及津贴。1992 年后，随着科学技术的进步、环保意识的提高，电厂进行 3 次规模较大的环境噪声监测和 1 次劳动环境方面的调查和检测。

### 一、噪声监测

1992 年 8 月，委托甘肃省电力局环境监测中心站，对全厂 89 个不同区



域进行噪声监测。1993年4月,委托甘肃省职业安全卫生检测中心站,对18处生产场所进行监测。评价结果是:3处为Ⅰ级(超标)、7处为Ⅱ级(超标)、8处未超标。1996年12月,甘肃省电力局环境监测中心站又对35处生产场所进行监测。评价结果是:噪声基本达到标准(新厂85分贝、老厂90分贝)。

### 二、劳动环境监测

1993年4月,委托甘肃省职业安全卫生检测中心站,对8个接触电焊、风钻(镐)、煤灰、金属打磨的工种和场所,进行游离二氧化硅、粉尘浓度检测;对28个接触毒物(苯、硫酸、氨、臭氧、氧化氮等)的工种,进行浓度、卫生标准、超标情况检测;对生产区域含氧量进行测定。为劳动、工资制度改革,劳动保护条例的修订提供科学的基础资料。

### 三、其它监测

1983年,为测量机组过机沙量,在2号机尾水处,安放一台同位素测沙仪,型号为FH0001。由DY—9型打印机、FH1054A型定时、定数计数器、FH1016A型电源、GB776—76型测量选样器组成。同位素源为镭241;放射类型:伽马;放射源强度:1000毫居里;半衰期470年。郑州市职业病防治所检查证明,表面无放射性物质污染。由于测验过机沙量未达到要求,一直未投入生产,于1994年6月15日申请报废处理,由甘肃省放射环境监测站专用车运走并贮存。甘肃省放射卫生防护监督监测所注销有关登记手续。

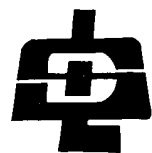
## 第七节 文明生产

电厂在抓安全生产的同时,注重文明生产。由安全监察部门主抓文明生产的管理分工、质量要求、监督及考核。1971年和1972年,颁布试行的运行和检修班组岗位责任制条例中,对卫生清扫区域划分和清扫工作内容作了规定,清扫区域主要根据岗位和设备分工划分。1973年,运行分场清

扫班正式成立，负责厂房内 1622.8~1631 米高程各层、330 千伏开关站、220 千伏开关站和厂房大门口 1~5 号机尾水平台等处的卫生清扫工作。1974 年全面开展设备名称、编号等标志工作。

1969~1980 年，文明生产工作主要是清理厂房环境，整修设备，处理缺陷。1981~1984 年，电厂先后颁布《文明生产守则》、《关于生产区域清扫分工的通知》和《现场文明生产细则》。除机组大（扩）修、逢年过节和特殊情况下的卫生清扫外，规定运行人员和清扫班每天、设备专责人每周、各单位每月清扫各自负责的区域不少于一次；检修工作做到“工完、料清、场地净”。文明生产实行制度化和经常化管理。1985 年，电厂被甘肃省永靖县委、县政府授予“文明单位”称号。

从 1986 年开始，企业开展晋等升级达标活动，在厂岗位责任制中，文明生产被列入检查项目，并与经济责任制挂钩考核。1988 年，在企业晋等升级工作中，将文明生产内容概括为“一全”、“三无”、“五整洁”，即：各种设施齐全；设备无灰尘、无油泥、无脱漆；工作现场整洁、休息室整洁、作业室整洁、工具室（仓库）整洁和环境整洁优美，并列入厂与分场（科室）签订的年度《内部承包责任书》，作为考核指标之一。同年，修订《文明生产管理标准》。1990 年起，开展“三漏”，即：漏水、漏气、漏油的整治工作。对全厂设备进行全面清查，重点对油、水、风三大系统的设备漏点进行整治，保证全厂漏点不超过 7 个。建立标准样板小区（3 号主变压器间）为文明生产树立样板。1990 年 1 月，下发《生产现场卫生清扫区域分工的规定》，划分各生产单位的卫生清扫区域，明确清扫要求。1991 年 9 月，下发厂区实行文明生产“七不准”检查考核标准，禁止在厂区吸烟、乱涂乱画、乱扔脏物、随地吐痰等。1991 年至 1992 年，对全厂设备标志重新喷涂，并安装、健全各类标示牌。



## · 水电厂志 ·

# 第六章 科技·教育

科学技术是第一生产力,发展教育是为科技发展提供有力的智力支持。二十多年来,电厂始终围绕电力设施、水库运行中出现的各种技术问题,瞄准水电科技发展的新水平,开展技术革新、科学试验、关键课题研究,消除设备固有缺陷,促进设备更新换代和新技术的应用、推广,保证了安全经济运行。

## 第一节 科研与技术进步

1978年5月,根据水电部科技司《关于报送技术革新成果的通知》,成立电厂科技工作领导小组,制订《十年科技发展规划》。1979年7月,编制

《科技项目计划》。1985年，制订《设备整改规划》。1988年，修订《技术革新、科研和合理化建议管理标准》。1994年，为贯彻执行“经济建设必须依靠科学技术，科学技术必须面向经济建设”的重要方针，大力推进电厂的科学技术进步，保证安全、经济、多发、稳发的需要，制订《刘家峡水电厂科技进步管理标准》。1996年1月，颁布《科学技术进步奖励办法》。

## 一、科 研

### 1、2号发电机进相试验

1972年5月，为了验证改进后的发电机失磁保护是否能满足要求，在2号机上进行失磁进相试验。试验时，2号机通过2201开关与系统并列，有功功率保持不变，采用逐渐降低发电机定子电压、切励磁机灭磁开关(LMK)、切发电机灭磁开关(FMK)三种方法进行。试验结果表明：发电机进相运行时，失磁保护不会误动；LMK、FMK分别跳闸后，失磁保护能可靠动作。

### 2、水库洮河异重流排沙

刘家峡水库总库容57亿立方米。截止1974年汛后，共淤积3.4亿立方米，其中80%以上淤积在水库死水位以下。洮河来沙量大，其入河口距大坝仅1.5公里，坝前淤积速度较快，淤积厚度已达64米，淤积面高程低于机组进水水位约12米。由于泥沙淤积，减少了水库的有效库容，且形成坝前沙坎后，将对电站的安全运行产生严重影响。根据洮河汛期泥沙比较集中，颗粒细、距坝近的特点，利用异重流排沙，不但必要而且可行。电厂从1974年开始，对洮河异重流的特性、传播时间、潜入条件、坝前浑水面高程的变化及各泄水建筑物排沙情况进行观测分析，当洮河红旗水文站沙峰含沙量达20公斤每立方米以上时，就可能产生异重流。只要掌握异重流到达坝前的时间并及时开启泄水排沙建筑物闸门，就能大量排沙。根据1976年汛期实测资料，洮河入库总沙量1800多万吨，共排出泥沙1500多万吨，占入库沙量的83.3%，对保证电站运行起到显著作用。1978年，“洮河异重流排沙”获甘肃省科学大会奖。至1996年底，异重流排沙共133次，排沙量达2.51亿吨，排沙比一般在50%以上。

### 3、水库汛前低水位排沙

由于洮河入库泥沙在洮河口的黄河干流上形成沙坝,1980年,水库低水位运行时,曾发生坝前水位骤降的情况,严重危及机组安全运行。1981年,电厂开始实施低水位排沙。通过计算,选择适当的起冲水位、起冲流量,核算水库水位消落及冲沙过程、耗水用量、排沙比和排沙期间的负荷安排等。截止1996年底,共进行4次低水位排沙,平均排出沙量约1000万吨。

#### 4、大坝安全管理及运行研究

电厂自1975年开始,先后与11个单位协作,共开展5个方面15项研究:(1)竣工总体验收中遗留问题的研究。如主、副坝抗震问题研究;左岸坝肩岩体稳定性研究;泄水道闸门振动试验。(2)激光准直系统测定大坝水平位移。(3)地下厂房顶拱混凝土应力测定;厂房机墩振动问题研究,泄洪洞通气槽试验;坝前水位骤降问题研究;泄水道抗磨材料试验;尾水抬高问题研究等。(4)水工观测资料分析;黄土副坝观测资料分析。(5)洮河口新增排沙洞试验及装机可行性研究等。截止1996年,共提出试验、研究、分析报告82份。

#### 5、左岸坝肩岩体稳定分析

由于大坝左岸坝肩正处于河弯地段,地质构造复杂,顺河向断裂比较发育。由 $T_{510}$ 、 $T_{147}$ 、 $T_{148}$ 及 $R_{p-4}$ 形成三块不稳定岩体。水库蓄水以后,左岸地下水位迅速大幅度升高,对左坝肩稳定影响如何,特别是在遇8度地震条件下的稳定性更为人们所关注。1981年,电厂委托水利水电科学研究院岩土所、北京大学、西北勘测设计院等单位,采用比较先进的方法,经过研究,提出成果报告12份。1988年9月,中国水力发电工程学会运行专委会在电厂主持召开研究成果评审会。认为:左坝肩岩体的现状是稳定的,只要地质环境不发生改变;即使在8度地震力的作用下,依然是稳定的。

#### 6、地下厂房顶拱应力的测量与分析

1980年,枢纽工程竣工总体验收时指出,“地下厂房混凝土衬砌内钢筋计压应力值有偏大的现象,建议进行围岩地应力,应变的测定与地下厂房顶拱混凝土应力测试等科研工作,以便进一步分析论证”。1982年,电厂与大连理工大学土木工程结构研究室协作,共同进行地下厂房顶拱应力原型测试与分析,于1984年5月完成,提出2份研究报告。1988年9月,由中

国水力发电工程学会运行专委会在电厂主持召开的研究成果评审会，作出结论：地下厂房自1980年验收以来，顶拱衬砌和上游岩壁未发现任何异常现象，观测资料也表明日趋稳定，暂不需要对工程进行加固措施，但要继续进行观测监视。

### 7、混凝土主、副坝抗震问题研究

刘家峡工程原设计坝址基本地震烈度为7度，主坝设防烈度9度，副坝为8度。由于施工蓄水未按设计要求进行，坝体的整体作用及其对稳定、应力的影响需进一步确定。1977年，电厂委托河海大学进行主、副坝抗震研究，结论如下：(1)刘家峡主坝的实际工作情况只是接近于整体重力坝；(2)经有限元分析，正常蓄水位，校核洪水位时的稳定、应力能满足规范要求；而正常蓄水位遇9度地震时Ⅵ坝段稳定系数不能满足规范要求。1989年至1990年，在刘家峡大坝首次定期检查中，经过复核计算，在正常蓄水位遇9度地震时，河床坝段悬臂梁最小纯摩的抗滑稳定安全系数为1.09；最小抗剪断稳定安全系数为2.45，大于规范要求的2.3。左、右岸混凝土副坝遇8度地震时，最小纯摩的抗滑稳定安全系数分别为1.2和1.8，抗剪断稳定安全系数分别为3.7及8.5。经定检专家组鉴定，认为：混凝土主、副坝抗震稳定性，能够满足现行规范的要求。因此，混凝土坝是安全的。

### 8、1号机定子线棒绝缘鉴定试验

1号发电机定子绝缘是国内生产的环氧粉云母绝缘，是当时电机制造业中的新材料，首次在大型发电机组上应用。投运初期，暴露出很多问题，曾发生过严重的电晕腐蚀。1970年机组大修时，将全部1080根线棒拔出，进行全面的防晕处理。根据历次大修及预试情况看，该机组绝缘状况逐年下降，预试中线棒击穿根数逐渐增多。1981年3月，在1号机绝缘分析会上提出进行绝缘鉴定试验。1982年3月，1号机大修时，电厂与西北电力试验所、哈尔滨大电机研究所、华北电力试验所、武汉高压所、甘肃电力试验研究所、盐锅峡水电厂等单位，对线棒进行直流耐压、交流耐压、泄漏电流测量、交流特性测量试验，并于同年6月22日至7月9日，对28根抽样线棒进行冷、热态下交流击穿等十个项目试验。1982年7月，在兰州召开1号机定子线棒绝缘鉴定会。会议认为：1号机定子线棒无论从热老化还是电老化看，并非正常老化，而是带有相当数量的具有缺陷的线棒，形

成对安全运行的威胁。为确保可靠,建议应全部更换合格的新线棒。

### 9、X—Y 坐标法对 2、4 号水轮机转轮叶型测量

水轮机转轮的长期磨蚀和大面积补焊造成转轮叶型变形,使机组效率下降。通过对转轮叶型的测量,可保证转轮叶型的良好修整,具有较大的经济效益。1985年7月19日至8月10日,电厂与华中工学院应用常规测量工具对4号机转轮3、7、9号叶片叶型进行测量,其精度达到了 $\pm 1.3\%$ 。1986年10月8日至26日,电厂、华中工学院、甘肃电力试验研究所合作,完成2号转轮11、14号叶片叶型的双坐标数字显示测绘,测量精度达到 $\pm 1.0\%$ 。实测表明,首次将电子数字显示技术应用于大型水电站混流式水轮机叶型测量是成功的。

### 10、2号机定子线棒绝缘鉴定试验

2号发电机定子绝缘与1号发电机相同,为了摸清2号定子线棒的绝缘状况,为机组改造提供依据,1988年3月至5月,由电厂与甘肃电力试验研究所、华北电力试验研究所,对2号机整相绕组及抽样线棒进行绝缘鉴定试验。试验分整相绕组、抽样线棒电气性能试验和抽样线棒老化试验三部分,主要进行介质损耗角测量、直流耐压、交流耐压、泄漏电流测量、交流特性测量、积累放电量测量、局部放电量测量、槽放电测量等试验项目。结果表明2号机定子绝缘:①基本具备耐高压、耐放电、耐腐蚀、耐机械力等B级绝缘的优越性,历经18年,在运行中没有发生绝缘故障。②防晕结构及所用材料、工艺都经受住了运行考验,是成功的。③热态电气性能不良。④不具备耐老化能力。建议更换全部定子线棒。

### 11、2号机定子线棒换位方式研究

2号机线棒原换位方式为 $360^\circ$ 罗贝尔换位。增容改造后,定子电流大大增加,若线棒换位方式不变,定子线圈运行温度难以降低。为验证不同换位方式线棒的实际效果,由制造厂生产六种不同换位方式的线棒样品九根,下入2号发电机内。1989年4月16日至19日,进行三相短路、小负荷、准额定负荷、迟相负荷、进相负荷温升试验。通过对试验数据的分析比较,电厂与哈尔滨大电机研究所、甘肃电力试验研究所、省电力局等单位一致认为,采用换位方式为 $313^\circ$ 的不完全换位方案最佳。其优点在于温升高,温差小,还可使换位节距加大,保护股线绝缘,保证制造质量。此外,从试

验结果看，下层线棒的不同换位方式效果差别不大，故决定采用上下层换位相同的方案。

### 12、水轮机转轮抗磨材料研究

为修复转轮磨蚀破坏的地方，减轻过流部分磨蚀，电厂曾试用过大量的材料。早期使用的焊条有瑞典的“OK”、日本和前苏联的不锈钢焊条，后来则以国产的“奥 102”、“堆 277”、“堆 227”为主。还试用过一机部机械院“Cr17Ni6 焊条”、中科院沈阳金属所 1# 及 2—14# 焊条。实用结果表明，“奥 102”堆焊层抗气蚀性能好；“堆 277”、“堆 227”抗磨损性能好；1# 焊条据称抗磨性好，但可焊性差，易产生裂纹。另外，还试用过北京钢铁研究院的金属陶瓷抗磨试片。该试片要求用铜焊焊在转轮叶片气蚀区，但因转轮体积大，散热快，未能焊成。后来采用局部试涂聚胺脂（53A 配方）抗磨涂料及整个叶片涂 V—80 弹性聚胺脂（美国产，粘结剂 VB—504）的方法，均因涂刷工艺及粘接性能等问题，运行六个月后检查，大部分已脱落。

原五台机转轮材质均为 ZG20SiMn，抗气蚀性和抗磨蚀性差。为了提高转轮整体抗磨蚀性能，1983 年购买一台备用转轮。其材质是上冠为 ZG20SiMn，叶片及下环为 OCr13Ni4MO 马氏体不锈钢。经运行表明，该转轮抗气蚀性能很好，抗磨能力略好。

### 13、抗磨板材料试验研究

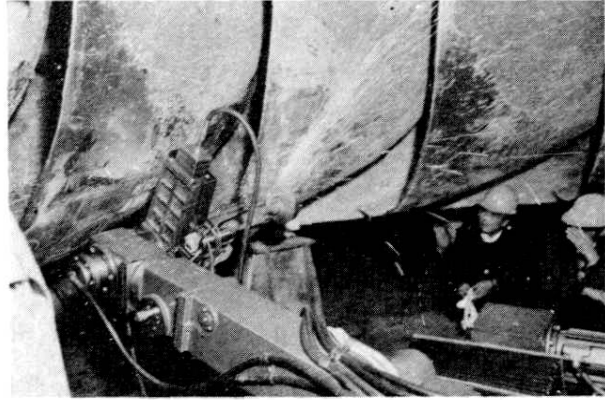
为减少水轮机抗磨板的损坏，在各台机上先后使用过 Cr5Cu 钢板、A<sub>3</sub> 钢板、不锈钢板、尼龙—6 板、美国生产的 B—602 弹性聚胺脂浇注板和 T1VAR—88 超大分子量型聚乙烯板等。经长期对比试验，不加密封条的上抗磨板用 A<sub>3</sub> 钢板可以坚持五年以上不用更换；下抗磨板使用尼龙—6、B—602 弹性聚胺脂和 T1VAR—88 超大分子量型聚乙烯，抗磨性能优于金属材料，其中 T1VAR—88 超大分子量型聚乙烯的抗磨性能优于尼龙—6，运行五年后检查，仅有小面积被破坏，并且吸水后不膨胀。尼龙—6 则吸水膨胀率太大，使表面隆起，影响导叶的关闭，尼龙板被刮坏。为减少膨胀变形，增加固定螺钉，并在尼龙板背面铣出一定深度和宽度的纵横向沟槽。试验的结果表明，上抗磨板宜用 A3 钢板，下抗磨板在没有更好的材料以前可用尼龙—6 板。

### 14、大型混流式水轮机转轮检修用磨削机的研制



由于泥沙磨损和气蚀破坏,水轮机过水部件损坏十分严重,每经4~5年就要进行一次扩大性大修,对磨蚀破坏的部位进行修复。一般补焊修磨面积达40平方米左右,不锈钢焊条的用量约4000~7000公斤。以往补焊后的修磨工作都是由人工使用手持砂轮机进行,工作条件差、强度高、效率低,且修复质量难以保证。

1989年7月至1994年8月,由甘肃省电力局科技处、兰州铁道学院、电厂和甘肃电力试验研究所共同合作,研制成功大型混流式水轮机转轮检修用磨削机。经工业试验证明,该设备可以灵活地磨削89%以上的转轮流道面积,工效是人工磨削的11.8倍,磨削精度是人工



磨削机铲磨转轮叶片

的2倍。使用该设备即可提高检修质量,使机组检修周期适当延长,具有明显的经济效益,又可改善劳动环境,减轻劳动强度。1994年12月24日,磨削机获国家专利局实用新型专利证书。

#### 15、刘家峡水电站增建洮河口排沙洞工程动床模型试验

由于洮河泥沙淤积,给电站安全运行造成严重的威胁。经多年研究,拟在洮河口对岸的黄河左岸修建排沙洞。目的是和水库运行调度措施一起,排放洮河泥沙,降低沙坎高程,减少过机沙量。为了论证洮河口排沙洞的作用,1990年7月,电厂委托水科院泥沙所和西北勘测设计院进行增建洮河口排沙洞工程动床模型试验。1992年10月,试验完成。该项目荣获电力工业部1995年度科学技术进步三等奖。

#### 16、水轮机改造增容模型试验

1990年8月,电厂委托水科院机电所,对原HL001型和哈尔滨大电机研究所推荐改造增容的A430型水轮机进行浑水模型试验研究,以便摸清:(1)两种转轮浑水条件下的能量特性和气蚀特性相对于清水情况下的变化;

(2) 浑水条件下两种转轮及相应流道磨损规律、磨损强度。试验在水科院机电所转轮直径 250 毫米的浑水试验台上进行。具体内容有：两种转轮的清水、浑水能量特性、对比性气蚀特性、对比性水压脉动、流迹对比研究、气蚀部位对比、易磨涂层试验等。1991 年 4 月，试验完成。

### 17、2 号水轮发电机组改造增容

电厂的水轮发电机组及其辅助设备由于运行年久，设备严重磨损老化，运行稳定性差，维护及修理的工作量日益增大。1988 年至 1994 年，历时六年，首先完成 2 号机组的改造，并将有功出力由 22.5 万千瓦增加到 25.5 万千瓦。改造的项目有：水轮机重新选型及进行清水和混水模型试验，转轮更换，顶盖、底环及导水机构更换，定子线棒更换，转子堆叠，制动环更换，上机架加固，主变压器改造增容，封闭母线、励磁调节器、保护装置、调速器更换等。

1994 年 7 月 12 日至 14 日，在刘家峡召开由电力部、西北电管局组织的 2 号水轮发电机组改造增容验收鉴定会。验收鉴定意见认为：改造后，机组振动、摆度和运行稳定性有明显改善，稳定运行区域变宽，主要运行指标均在允许范围内，改型后的水轮机有利于减轻泥沙磨损。通过改造增容，提高了机组安全运行可靠性和自动化水平，增加的 3 万千瓦可调出力，其容量和电量效益是明显的和有效的。2 号机组改造是在原有基础不变，难度较大的条件下进行的，在国内尚属首次，改造工程的综合技术水平居国内领先水平。

### 18、1 号机计算机监控

1993 年 3 月 29 日，1 号机扩修时，开始实施计算机监控系统第一期工程，主要设备采用美国莫迪康 (Modicon) 公司的产品。整个系统分为上位机和现地单元两部分：上位机位于中央控制室内，采用 FM—33 型工业控制机，CPU 为 80386，主频 33 兆赫兹，19 英寸 VGA，使用 Unicell PC for DOS 实时多任务处理软件；现地控制单元采用 984 系列可编程控制器 (PLC)，主机用 984—685PLC 和 984—385PLC 局部冗余配置，构成双机热备用，使用 DOS 环境下的 Modsoft 软件，采用梯形图编程；两部分之间的通讯采用 MB+ 网络，速度可达 1MB。同年 8 月 29 日安装调试工作结束，经测试，可以实现的主要功能有：自动开停机控制，自动调节负荷，发电

机电气事故及水机事故保护执行, 电气模拟量、机械模拟量、温度量的监测, 越限报警及运行趋势分析, 事件顺序记录, 电气量的事故追忆, 并可通过监视器、打印机等人机会话设备, 实时监测机组运行状态, 打印电气运行、机械运行日报表及越限报警、事件记录输出打印。运行后的情况表明: 监控系统与常规控制方式相比, 具有速度快、功能齐全、控制方式灵活的特点, 便于进一步开发和升级, 并且显著地提高了电厂的自动化水平。

### 19、计算机监控系统抗干扰问题的处理

计算机监控系统第一期工程投运后, 由于电磁干扰的影响, 难以正常运行。经测试, 工频磁场干扰在1号机大电流母线处达11高斯, 中控室及计算机室约为0.2高斯; 差模干扰最大达700毫伏, 且频率、幅值多变。干扰信号与有用信号一起加在监控系统输入端, 致使模拟量, 特别是温度量误差极大, 跳码严重, 参数显示及趋势分析不能正常进行, 降低了数据处理的准确度与置信度。为了消除干扰, 1994年6月至8月, 对监控系统采取一系列抗干扰措施, 主要有: 加装输入阻容滤波器、采用不间断电源UPS、使用双绞屏蔽线且单端接地、合理布线、提高开入电平等。经实践证明以上措施是行之有效的。

其他科研项目有: 泄洪洞通气槽模型试验、泄水道抗磨材料的试验、大坝内外部及黄土副坝观测资料分析研究, 洮河口排沙洞与装机的研究等。

## 二、技术进步

刘家峡水电站在建设过程中, 采用了近千项国内第一次试制的新技术和新产品, 如: 22.5万千瓦和30万千瓦(双水内冷)水轮发电机组; 26万、36万千伏安大容量变压器; 防潮消音的330千伏空气开关; 220千伏、330千伏高压电缆、敞开式组合电器、磁吹避雷器、电容式电压互感器; 330千伏高压输电线路; 高速水流泄水建筑, 地下建筑, 拦河大坝及自动、保护等机电设备。

大量新产品的应用, 对国内高电压电工产品和水轮发电机的发展起了很大的促进作用。但由于使用众多的新技术和新产品, 必然在设计、制造、安装质量和运行方式上产生不少问题。从电站初期运行开始, 电厂就会同科研、制造单位做了大量工作, 使机电设备得到逐步改进和完善化。随着

科技的进步和技术的发展,从1986年起,大量的新技术、新产品、新材料、新工艺在实际中开始应用,有力地促进了设备的升级换代,提高了运行可靠性、工作效率和劳动生产率,为电厂的技术进步作出了新贡献。

### 新技术、新产品

#### 1、发电机通风系统

发电机原通风系统均为转子端部带风扇的密闭双路径向风路系统,目的在于增加发电机总风量来满足电机温升的要求。从实际运行情况看,存在机组总风量偏大,风损大,冷却效果差等问题。实测风损耗约占电机总损耗的一半。新的通风系统取消转子上、下风扇,合理地改进挡风板及其风路系统,减少涡流及进风的碰撞,降低总风量和风损,使定子线圈端部处于冷风区。同时,利用转子支臂和转子磁轭的扇风作用,形成风压和风速,并在空气间隙处装有玻璃钢弧形罩,增加两端冷却压力,提高冷却效果。具有结构简单,风路布置合理,冷却效率高的优点。并且,提高了机组安全运行的可靠性,便于检修维护。

1988年5月至1989年9月,首先在4号机上实施通风系统单相改造;1989年12月至1990年5月,完成2号机的通风系统改造。改造后,通风损耗降低一半以上,提高了发电机的效率,而电机温升与原机基本持平,达到了预期目的,且经济效益显著。

#### 2、Q1—070型8米立车电气控制系统

原立车电气控制系统为V5模拟控制调速装置。1995年7月至9月,将其更换为V27数字控制调速装置(德国原装散件,国内组装)。新装置以可编程控制器为核心,属国际领先水平,具有工作稳定,调整方便的特点。而原模拟系统故障率高,维护困难。更新后,机床的增速时间、减速时间下降三分之二,并且解决了因转速不稳,造成效率低,工作质量差,进而装配质量低的问题。

#### 3、高压开关

SW6—220型少油开关:原安装的11台220千伏高压开关中,2302、2003为SW5—220型少油开关,其余为上海开关厂生产的SW4—220型少油开关。在运行中存在拒分、拒合,三相不同期,动作速度慢等故障,切空线时多次发生开关烧坏问题。从1977年起,将SW4—220型开关陆续更

换为西安高压开关厂生产的SW6—220型液压少油开关,情况稍有好转,但这种开关的早期产品并不十分理想。1980年起,制造厂对其以前制造的SW6型开关进行改造,主要项目有消弧室、传动机构和机构箱等部件30余项。至1986年底,厂内9台SW4—220开关更换改造完毕。另外2台,即2302、2003开关,属停产淘汰设备,于1975年至1976年更换为沈阳开关厂生产的SW6—220型液压少油开关。

FA2—252型六氟化硫开关:新型六氟化硫开关具有设计原理先进,绝缘性能好,灭弧能力强,体积小,结构简单,运行可靠等优点。1991年至1995年,陆续对220千伏少油开关更新换代。新开关为河南平顶山开关厂生产的FA2—252型六氟化硫开关。

330—SFMT—50B罐式六氟化硫开关:330千伏电压等级的KW5型开关共有三台,系沈阳高压开关厂产品,运行以来曾发生过许多问题。如:漏气,动作时间不稳定,高低压窜风,辅助灭弧室各断口不同期分闸造成断口闪络等。1989年3月至1996年10月,全部更换为西安高压开关厂制造的新型罐式六氟化硫开关,型号为330—SFMT—50B。

#### 4、避雷器

电站原配有220千伏FCZ—220J型磁吹阀式避雷器四组、330千伏FCZ—330J型磁吹阀式避雷器三组。在多年运行中,由于密封不严受潮,使避雷器电导电流剧增,甚至发生爆炸事故。从1985年开始,陆续更换为氧化锌避雷器,型号有ZLA—X50、MOV—220、Y10W5—200/496G,到1988年8月,全部更换完毕。

原5号主变中性点避雷器为FCZ<sub>1</sub>—154J型磁吹式。1996年,5号主变更换时,同时更换为交流无间隙金属氧化锌避雷器,型号是Y<sub>1</sub>W<sub>1</sub>—210/440。

#### 5、YSSP—315排沙型油水冷却器

1~6号主变压器为强迫油循环水冷却方式。冷却器为鞍山金属制品厂生产的YSB—300型油水冷却器。由于冷却水直接取自黄河,泥沙含量大,导致冷却器内的冷却水管道堵塞,冷却效率下降。尤其是夏季浑水期,经常造成变压器温度升高报警,只有靠频繁倒换水向或调整机组负荷来保证主变的正常运行。新型冷却器为湖南东江机电制造厂生产的YSSP—315排

沙型油水冷却器,适宜在冷却水含沙量很大的特殊条件下使用。1995年,首先对4号主变的冷却器进行更换,经实际运行表明,效果明显。表6—1—1是新旧两种油水冷却器的参数对比。

两种油水冷却器参数对比表

表 6—1—1

型 号	单 位	YSB—300	YSSP—315
额定冷却功率	千瓦	300	315
额定油流量	立方米/小时	80	80
额定水流量	立方米/小时	30	35
设计水压	兆帕	≤0.1	0.02~0.30
电机功率	千瓦	13	3

## 6、工业电视监视系统

电站的设备装设地点分散,距离中央控制室远,设备运行不十分可靠。要保证安全运行,就要提高对设备的监视,只靠人定期巡视难以获得好的效果。而且,故障信号只能反映故障发生,无法显示故障发生前后的变化情况。采用工业电视监视系统,可以使上述问题得以解决。根据水电部(75)水电技字第75号文的要求,1975年底,水利电力部科技司与第四机械工业部电视设备处商定,天津气象海洋仪器厂为电厂提供SGT—3型工业电视监视系统全套设备。1980年7月24日至10月12日,安装摄像机、机柜、控制台、监视器并敷设约15公里的工业电视电缆,10月13日投入运行。随着时间的推移,配件日益缺乏,1991年将其停用拆除。

其他还有励磁机整流子电刷镀,水轮发电机组电测摆度,超声波无损探伤,超声波测量流量,气相色谱分析,红外线成像测温,自动报警及自动灭火装置,波带板激光准直大坝观测,同位素绕坝渗流试验,发电机定子线棒银铜焊,发电机励磁调节器、保护装置、电气制动装置、转子灭磁过压装置,水轮机调速器,线路保护装置、微机录波器,ZZQ—3自动准同期并列装置,用于6千伏厂用系统的SN10—10I型少油式断路器、ZN—

10C型真空断路器，用于400伏厂用系统的BFC—2BSG4抽屉式开关柜（内配有AH—16B、AH—10B型开关），电动式隔离刀闸操作机构，计算机监控系统，新型主变压器和厂用主变压器，水轮机转轮等等。

### 新材料

**超高分子聚乙烯水轮机抗磨板** 抗磨性超过不锈钢和尼龙材料，可减少更换抗磨板的费用，还可减少加工安装的工作量及漏水造成的损失。

**SA耐火特种混凝土** 电缆穿过墙体楼板时留下较多孔洞，过去一直用混凝土封堵，不能满足密封性好、易检修、耐火、耐热及一定的强度等电缆防火的要求。在综合以往经验和大量实验的基础上，研究出一种叫做SA耐火特种混凝土的新材料，由水泥、粉煤灰、石棉粉、石膏粉、丁苯5005等材料组成，能满足电缆防火的特殊要求。经试验，效果良好。

**抗磨蚀材料** 由于泥沙及高速水流的作用，导致泄水建筑物气蚀破坏和面层严重磨损。经甘肃电力试验研究所水工室和电厂多次试验，优选出丁苯胶乳改性砂浆、乳胶改性硅粉砂浆（混凝土）及乳胶改性硅粉钢玉砂浆等新型抗磨蚀材料。这些新材料价格低廉，强度高，抗冲耐磨性好。经先后在泄水道和排沙洞应用，效果良好。

**三元乙丙高分子橡胶防水卷材** 坝后厂房屋顶防水层原设计为沥青油毡，经多年运行后日益老化，大部分地方有鼓包，厂房顶部渗水点越来越多，危及厂房内机电设备的安全运行。经拆除原防水层，重新铺设三元乙丙橡胶防水卷材处理后，厂房基本无漏水迹象。

其他还有ZR阻火电缆包带、NGR无机电缆防火板、A60—Q改性氨基电缆防火涂料，用于高低压电缆外部，以提高电缆的阻燃能力；Cr5Cu钢板、A3钢板、不锈钢板、尼龙—6板、美国生产的B—602弹性聚胺脂浇注板和T1VAR—88超大分子量型聚乙烯板等，用于水轮机抗磨板；青铜、尼龙—6、尼龙—1010和钢背复合尼龙，用于导叶轴套等等。

### 新工艺

**SW6—220型少油开关带电加油** 以往220千伏少油开关在运行中发现油面低时，只能采用停电加油的处理办法。既费时，又费力，还要人员登高作业。经过试验改进，实现带电运行情况下给开关加油，减少不必要的停电，且不需要高空作业，减轻了劳动强度。

**发电机定子线棒端头银铜焊** 1~4号发电机定子线棒各接头间采用并头套锡焊连接结构,曾在大负荷下发生过接头焊锡熔化的情况,严重危及机组的安全运行。2号机增容改造时,采用双铜板银铜焊中频焊接。焊接时,先用专用夹钳把连接铜板和焊片固定在线棒端头上,再由400赫兹中频焊机将接头加热到800℃左右进行焊接。从实际情况看,该工艺具有焊接速度快,强度高,质量好的特点。

**水轮机顶盖整体顶起** 1983年,3号机发生水轮机引水板事故。按正常检修,需将机组分解吊出,工期约35至40天。因抢修工期紧,采用不分解机组的办法,拆开水轮机顶盖固定螺丝、推拉杆及水导轴承,用千斤顶将顶盖顶起,以便检修人员进入转轮上部对引水板处理。该工艺的实行大大缩短了检修工期,在以后其他机组水轮机引水板处理中也得到应用。

**水轮机转轮翻身** 1985年10月,为改善劳动条件、减轻劳动强度,将4号机旧转轮检修位置进行调整,将90吨重的水涡轮翻成底朝天。这样,补焊及打磨的修型工作都变成立面和平面上的工作,取消了仰面工作。

**机组闸门油缸活塞杆修复** 机组闸门运行多年后,出现活塞杆窜油问题。对裂纹和沙眼较多的活塞杆,只用局部补焊处理难以达到预期目的。新工艺采用环形截流的方法,即当活塞杆顶到上限工作位置时,在下油封上止口处,将活塞杆沿颈向开一道V型槽,槽深至芯材内5毫米,槽宽度为10到15毫米,用加热的方法烘干槽附近夹层的水分,之后用不锈钢焊条补焊。为防止局部焊接变形,采用对称焊法,先薄后厚,不能夹渣,尽量做到不咬边。焊平后打磨抛光,使环形焊缝与整个活塞杆保持同样的平整度、光洁度,最后再打压试验。实践证明,该工艺耗费人力少,检修工期短,质量可靠,适用性强,还可用于泄水道活塞杆处理。

### 三、计算机应用

1984年3月,电厂购进2台夏普PC—1500计算机,用于水工分场水库班进行水库断面计算和地形测量。1984年12月,又购进3台PC301/XT计算机,主要用于企业管理。1991年,完成财务、物资局域网安装及财务、物资管理系统软件的开发,并有单机运行的劳人、计划、档案管理系统软件。



为提高企业管理中的计算机应用水平，变单机应用为网络应用，达到信息充分、有效的利用和共享，增强决策能力，1992年2月，决定建立以计算机网络为环境的“刘家峡水电厂管理信息系统”（简称“LJXMIS”），并提出《LJXMIS总体设计》。1993年初，经甘肃省电力局科技处评审，立项为局水电系统建设试点项目，由兰州铁道学院计算中心作为协作单位，共同进行“LJXMIS”的开发。

网络建设分前期准备、软件开发、完善扩充三个阶段，1993年7月，建成全厂网络系统，范围覆盖办公楼、坝上1720生产楼、厂房中控室等，并将已运行多年的物资、财务管理局域网和劳人管理系统经改造后作为子系统逐个纳入“LJXMIS”。网络硬件采用Novell总线式多局域网互连的网络系统，以MIS为主体，与生产监控网(MB+网)、物资管理网、财务管理网组成整体。截止1996年底，上网工作站点微机55台。网络服务器采用ASTMTE4/66，配置为8M内存、420M硬盘；网络适配器用NE2000。软件系统是“LJXMIS”的核心，划分为三个子系统层：决策层(JCC)、管理层(GLC)、执行层(ZXC)，其下共有26个子系统。网络操作系统采用Novell Netware 3.11，操作系统为MS-DOS6.21、汉字系统为213I系统或213L系统、数据库语言用Foxbase+2.10。表6—1—2为电厂历年计算机的购置情况。

历年计算机购置情况表

表6—1—2

年份	型号	台数	年份	型号	台数
1984	PC1500	2	1993	AST B/33S	5
	PC301/XT	3		Compaq386	1
1986	IBM PC/XT	1	1994	AST/386	10
1987	IBM PC/XT	1		Copam 386	10
1990	长城 286	3	1995	IBM 486	6
1991	Compaq 286	3		AST 486	2
1992	Sun 386	3		Compaq 486	2
	AST 3/33	10	1996	Sun 486	4

## 第二节 技术监督

技术监督是电力工业技术管理的重要内容，是实现“安全、经济、满发、多供”的重要技术措施和保证。监督内容已由早期的四项监督，发展到八十年代后期的八项监督，即水工监督、绝缘监督、化学监督、金属监督、仪表监督、励磁监督、保护监督和谐波监督。电厂主要围绕前七个方面的内容开展技术监督工作。在体制与机构上，建立以总工程师为首的厂、分场及班组三级技术监督网，生产技术部设专责工程师进行技术监督业务的指导。

**水工监督** 电站在设计施工中就已设置比较齐全的水工观测设施。电站自投运以来，按照水工监督制度与水工观测规程规定，定期进行各个项目的观测，实时监测枢纽各建筑物的运行状态。1979年，投资15万元建立较先进的大坝水平位移观测系统——激光准直系统。在观测项目上，重点对勘探、设计及施工中提出的有关工程地质、施工部位、地下水位及渗透绕流等问题加强观测与监督。对观测资料定期进行整理、分析，由科研单位对观测数据进行分析、计算。

1980年，电站工程竣工总体验收时，根据观测资料复核，提出有关工程质量方面12个问题的初步意见，(1)主、副坝抗震稳定性问题。设计中刘家峡坝址区地震基本烈度经国家计划委员会审定为7度。主坝按9度设防，混凝土副坝按8度设防，黄土副坝按8.5度设防。验收中按原设计复核后，混凝土主、副坝是安全的，并有裕度；黄土副坝即使按遇8度地震复核，安全系数仍大于1.05。(2)左岸坝肩岩体没有发生渗漏破坏和边坡变形。左岸导流洞以左地下水位偏高，渗漏量相对较大，但对大坝没有危害，应加强地下水动态观测。黄土副坝心墙填压密实，正常情况下，联结副坝不致发生渗漏破坏。(3)地下厂房上游壁岩体稳定，可以补充钻孔进行地下水位动态观测。地下厂房顶拱压应力偏大，建议进行围岩地应力、应变观测；(4)鉴于泄洪洞检修困难等问题，确定泄水建筑物开启次序中，将泄洪洞放在最后。此后，根据验收委员会提出的意见和建议，加强观测与

监督。1989年3月至1990年10月，由甘肃省电力局组织，能源部大坝安全监察中心西北分中心主持，历时一年半，对刘家峡大坝进行首次定期检查（简称定检）。定检中，电厂参加，西北勘测设计院、水电四局、甘肃电力试验研究所等单位分别提交11份报告，对大坝及水工建筑物工作状态，稳定及应力等观测资料进行分析、计算和验证，并提出，大坝按遇8度地震校核是稳定的。最后，定检专家组认为①枢纽设计标准符合现行规范要求。②大坝的各项观测数据和复核计算结果，证明大坝处于正常状态，未出现异常。③坝基运行工况良好，虽然局部渗透压力系数偏大，但不构成对整体安全的威胁，泄水建筑物均处于正常运行状态，可安全渲泄各种洪水。④坝体结构整体完好，虽然黄土副坝裹头段比较薄弱，防浪墙及路面有开裂和不均匀沉陷，但不影响整体安全和坝体正常蓄水。⑤近坝库段没有发现危及大坝安全的地质问题，坝区绕渗和坝肩岩体，根据观测资料分析结果说明目前（1990年）是稳定的。⑥根据能源部颁发的《水电站大坝安全检查施行细则》第四十二条规定，刘家峡大坝应定为正常坝。1993年，电力工业部批复刘家峡大坝为正常坝。

1992年，电厂根据首次大坝定检意见和建议，对大坝水工观测项目进行调整，对观测系统设施进行改造和完善。1995年为水工观测建立一整套高质量的系列基准值，电厂与西北勘测设计院科研所联合设计，建立大坝坝区一等环线水准监测网。该水准网全长7公里，设置站点 $2 \times 247$ 个，于同年9月上旬投入系统观测，1996年对观测系统实施第二次改造。

**绝缘监督** 绝缘监督的主要任务是定期进行预防性试验和监测电气设备的绝缘性能。1976年10月，电厂对所有电气设备开展绝缘普查工作，基本摸清全厂电气设备绝缘情况。在此次普查的基础上，建立健全各项规章制度，并建立设备绝缘管理档案。电厂的绝缘监督工作主要是针对发电机、主变压器等设备的高电压监督。在机组每年一次的预防性试验及扩修之前，对发电机定子线棒均进行高压试验。1979年4月4日，运行中的联变A、B相间短路，造成事故。此前，联变在同年3月7日绝缘预防性试验中，测得三相介损值均在部颁规程范围内，虽较以前试验有较大变化，但未引起足够重视。此后，作为事故防范措施，电厂提出，高压试验数值，只要有较大变化，无论是否在规程允许范围内，均应引起高度重视。1984年12月

14日，正式成立绝缘监督网，使绝缘监督工作进一步走上正轨。后随着甘肃省电力局机构的变动，电厂绝缘监督网改称为高电压技术管理专责网。

绝缘监督工作执行电力部颁规程和电厂高电压监督暂行条例的规定，按照《高压电气设备试验标准》（规程）具体实施绝缘监督。主设备和电气一次设备每年进行一次春季安全检查及高压预防性试验；厂用电气设备每2年进行一次预防性高压试验。此外在设备大修前、后进行高压试验，在设备缺陷处理部位及设备改进后进行试验与检查。

除设备绝缘监督外，在高压试验规程中还对常用电气绝缘工具及用具的绝缘监督做了明确的规定。1987年，开始采用红外线热像仪监测电气设备接头接触状况，被测设备无需停电。

**金属监督** 电厂金属监督工作主要是机组检修时对水轮机转轮叶片的探伤检查，运行机组的振动特性试验等。

1987年，对五台机组外观检查，发现发电机转子制动环裂纹后，曾用DTS—8型晶体管超声波探伤仪对五台机组转子制动环进行无损探伤检查，彻底摸清各机组制动环的裂纹情况。1989年，2号机上止漏环焊接后，经金属探伤发现焊接处有裂纹，后进行补修。1993年3月，在1号机大修中，发现进水口工作闸门门槽变位，渐变段钢管鼓起，两节金属钢管变形失稳。经西北勘测设计院设计，电厂施工进行修复。多年来，金属监督工作的开展，对电站设备的安全运行起到积极的作用。

**化学监督** 是根据油、水、气的化学性质、化学成份，对含油、水设备在运行及检修后的油、水进行取样分析，以掌握设备的运行状况，及时发现充油、充气电气设备的潜伏性故障。化学监督工作，包括各种油类化学成份的标准测试，介质损失测试，油中溶解气体成份的色谱分析，5号机组一次水导电率，酸碱度及水质硬度的测试。1973年8月，电厂首次对运行中的3号主变压器取油样，做色谱分析，结果确证变压器内部存在故障。至此，全面开始色谱分析工作。1976年10月，利用色谱分析对全厂含油电气设备进行普查。据不完全统计，截止1996年，共计发现重大设备缺陷12次，其中的3次是：（1）1982年8月，发现3号主变C相穿墙套管色谱异常，随即进行连续跟踪化验分析。后停电检查为，将军帽内一次引线螺丝严重过热，且测介质损失的小套管断线。（2）1983年3月8日，色谱分析

发现 330 千伏刘天关线出线穿墙套管可燃性气体含量增加。经检查发现,将军帽内接线螺丝有 5 扣丝扣烧坏。(3) 1995 年 5 月 25 日, 2 号主变压器取样产气速率为每小时 133.28 毫升。色谱分析结果, 2 号主变的总烃含量由每升 94 微升增至 2399 微升。随即进行跟踪取样化验分析, 后停机检查, 2 号主变高压侧上部水平部件与铁芯多点接地。电厂自开展色谱分析以来, 不断完善电气设备油务取样分析制度, 主设备油务取样分析每半个月一次, 保证了电气设备的安全运行。

水质监督, 主要是对 5 号机组一次水水质的监督。5 号机一次水水质要求: PH 值 6—7, 导电率小于 10 微欧/厘米, 硬度小于 10 微克当量/升。多年来, 5 号机化学除盐系统及一次水始终运行在合格范围内。1980 年, 水质含铜量在世界各国被列入水处理监测标准。1982 年, 电厂会同甘肃省电力试验研究所, 对 5 号机化学除盐系统及一次水水质进行鉴定, 发现含铜量高达每升 200~300 微克。后研究进行添加剂 (MBT) 添加量试验。于 1983 年 7 月使一次水含铜量每升在 40 微克以下。

仪表监督 全厂生产用计量仪表约 2000 余块。电站设计安装中, 电测仪表大量采用当时国内先进的带变换器小电流广角度表计。该产品为天津仪表厂第一代产品。其变换器精度较低, 误差较大, 可靠性低。后陆续更换为该厂生产的第二代产品, 使投入表计合格率达 98.7% 以上。

电测仪表的监督工作, 始终严格按照电力部颁发的 SD—1183 电力仪表检修规程要求的校验周期与标准进行。每一块仪表, 无论其精确级别如何, 均备有检验记录卡或记录本, 记明仪表的编号, 技术特性, 使用场所及每次检修的情况。负责给外单位检验的仪表, 由电厂提出检验报告送交检验单位。所有最高标准仪表, 定期送上一级电业试验单位检验。1988 年, 完成全厂热工仪表标准化改值工作。至 1996 年底, 厂内热工仪表基本达到自行校验。

励磁与保护监督 励磁与保护监督网于 1986 年成立。励磁与保护监督的主要范围是: 自动励磁调节装置与继电保护装置的维护、校验, 并统计其正确率, 投入率及完好率; 负责设备装置的更新改造。历年继电保护及自动装置运行情况见表 6—2—1。

历年继电保护、自动装置运行情况表

表 6—2—1

年份	继电保护动作			自动装置		备 注
	次数 (次)	拒误动 (次)	正确率 (%)	投入率 %	完好率 %	
1969	5	3	40			
1970						
1971	3	0	100			
1972	35	4	88.57			
1973	34	2	94.11			
1974	30	1	96.70			
1975	10	1	90			
1976	22	4	81.82			
1977	8	1	87.5			
1978	13	2	84.6			
1979	5	1	80			
1980	4	1	75		100	
1981	11	0	100			
1982	4	0	100	81	100	应投入自动装置 27 套,因运行方式未完工的 29 套,实际投入 22 套。
1983	6	0	100	92.3	100	
1984	8	0	100	100	100	
1985	5	0	100	91.3	100	
1986	35	0	100	87.5	100	
1987	24	0	100	100	100	
1988	4	0	100	100	100	
1989	4	1	75	100	100	

续 表

年份	继电保护动作			自动装置		备 注
	次数 (次)	拒误动 (次)	正确率 (%)	投入率 %	完好率 %	
1990	4	0	100	100	100	
1991	6	0	100	100	100	
1992	2	0	100	100	100	保护装置共 196 套
1993	1	0	100	100	100	保护装置共 196 套
1994	5	0	100	100	100	保护装置共 197 套
1995	18	0	100	99	99	保护装置共 205 套
1996	7	1	83	99	99	保护装置共 205 套 (刘龚 I 保护人为误动)

### 第三节 培 训

电厂筹建阶段，职工培训工作由临时成立的培训队负责。发电后，由生产组兼管。1973年，生产技术科配备1名工程师，负责生产现场培训工作。1980年10月，成立教育科，有工作人员4名。1981年成立工人技术考核委员会。从1983年起，一方面加强生产现场技术培训，另一方面开展文化、技术补课，中高级技术工人培训，专业培训，短期适应性培训，成人中、高等学历教育，推荐职工参加电视大学、职工大学脱产或函授学习。教育科工作人员及专、兼职教师增加到13人。制定培训管理制度共6章33条。形成由厂、分场、班组的三级培训网。1987年，成立职工教育委员会，统一领导、协调职工教育培训工作。

#### 一、文化、技术补课

1968年至1975年期间，新进厂的工人主要是转业军人和“文化大革命”中毕业的初、高中学生。全厂750多名职工中，技术工人和中专以上

文化程度的不足 20%，少数工人还是文盲或半文盲。

1980 年，根据国务院关于扫除文盲的指示精神，厂工会对 45 岁以下的 38 名文盲和半文盲职工，进行为期半年的扫盲教育。经考试 36 人脱盲。1981 年 3 月，按省电力局要求，对 483 名职工进行统一命题的小学、初中、高中文化程度的普测统考。其中，高中 98 人、初中 319 人，小学 66 人，分别及格 9 人、15 人和 5 人。及格率分别为 9.2%、4.7% 和 7.6%。

根据上述文化程度摸底情况，从 1981 年起，举办脱产文化补习班，每期半年。至 1985 年底，共举办初中文化补习 10 期，11 个班；高中文化补习班 4 期，4 个班。共有 477 名职工参加了补习，合格率为 98.7%。

1983 年，中共中央、国务院《关于加强职工教育工作的决定》和国家五部委 33 号文下达后，工人的技术补课工作开始。技术补课中采用水电部统编培训教材和教学大纲。根据工种庞杂，课程门类多的实际，对涉及面广、人员多的公共课，由教育科统一组织办班补课；对专业性强、人员较少的专业课，由各分场或班组利用业余和工作间隙，采用半脱产形式分散补课。两种方式共办脱产、半脱产班 13 期。共有 590 多名青壮年工人参加了补课和考试，合格率为 72.6%。

1985 年 3 月至 8 月份，西北电管局分三次进行抽样检查考试，参加考试的 388 名工人成绩均合格，获得工人技术补课合格的认可。

经过文化、技术补课，将其中的优秀者和有培养前途的职工，选送到有关高等、中等专业学校学习，以解决职工文化结构断层问题。

## 二、专业培训

**中技生培养** 1983 年和 1986 年，分别将 15 名和 7 名青工，委托吉林丰满水电技术学校培训。1987 年下半年，将新招收的 14 名学徒工送到兰州电力技工学校甘谷分校委培。以上 36 名学员均以优异成绩毕业返厂，在生产中发挥了积极作用。

**中级工培训** 1986 年确定 472 名工人为中级工培训对象，开始分期培训。从 1987 年初起，按照省电力局教育处调整后的教学大纲，充分发挥电厂教育科、分场、班组三级培训网和专、兼职教师的作用，开展脱产、半脱产、业余等多种形式的中级工培训工作。至 1990 年底，382 名工人考试



合格，占应培训总人数的81%。经省电力局认定，完成中级工培训任务，并颁发合格证书。中级工培训统计见表6—3—1。

中级工培训统计表

表 6—3—1

人 类 别	时 间		1986		1987		1988		1989		1990		合 计
	期数	人数	期数	人数	期数	人数	期数	人数	期数	人数	期数	人数	
统一办班	2	74	3	81	3	55							
分场办班			2	32	9	224	11	186	6	104			
班组办班			5	73	5	67	11	99	6	113			
合计	2	74	10	186	17	346	22	285	12	217	63	1108	人次

**高级工培训** 1992年2月，“甘肃省电力工业局水电专业高级工培训基地”在电厂成立。1995年6月，西北电管局在电厂又成立“西北水电生产人员高级工培训中心”。担负西北地区水电厂高级工培训任务，并接收其它省（区）水电厂工人参加培训取证。



挂牌仪式

1992年2月，举办第一期高级工培训班，专业为“水工观测”。来自甘肃盐锅峡、八盘峡、碧口、刘家峡水电厂和宁夏青铜峡，青海龙羊峡水电厂的17名学员参加了学习。1993年10月、1994年5月，又分别举办水电厂“电气运行”、“机械运行”两期培训班。40名学员大部分来自甘肃省四个水电厂，少数学员来自宁夏、陕西、青海等省区。1995年10月、1996

年6月,根据水电厂运行值班体制的改革,举办两期机械电气技术合一的运行高级工培训班,共有学员56名。上述五期培训班,共培训高级工113名,其中刘家峡电厂21名。此外,电厂44名中级工还参加了省电力局组织的高级工培训。至1996年底,全厂已有65名工人取得高级工证书。

1991~1992年,完成运行工人高级工培训大纲的编写工作。在省电力局教育处主持下,组织有关工程技术人员,参与编写、审定《水工观测》、《电气运行技术》高级工培训教材;主持编写《机械运行技术》高级工培训教材,其中《水工观测》、《电气运行技术》两本教材又经省电力局、刘家峡、盐锅峡、八盘峡水电厂工程技术人员的修订,已由电力出版社出版发行。

**中专生培养** 1982~1996年,在兰州师范、天津幼儿师范等学校脱产委培幼儿教师5名;在西安、兰州电力在职中专等学校委托培养电气检修、财会、医疗、保卫等专业的中专生19名。1985年至1995年,在西北电力在职中专、兰州电力学校、甘肃幼儿师范、交通学校、中华财会函授中心等学校函授培训电气检修、运行、财会、行政管理、幼教等方面的中专生20名。至1996年,尚有2人在学。

**大专与本科生培养** 1972年至1976年,向清华大学、武汉水电学院、成都科技大学选送工农兵大学生12名,1979年前陆续结业返厂。1976年7月电厂开办“七·二一”工人大学,设电气、机械两个班,共39人。实行开门办学,边学习、边参加生产劳动,于1978年7月结业。经考试9名学员取得合格证。因当时未办理办学审批手续,于1990年西北电管局复查考试,后5名学员取得大专学历证书。1982年至1988年,脱产参加甘肃省电视大学电气工程、党政干部专修、企业管理、财会、政治教育等专业学习并毕业的电大生共10名。1988年后,在重庆大学、武汉水电学院、华北电力学院、成都科技大学等院校,脱产参加大专班,学习发配电、电气工程、教育管理、工程概预算、物资管理等专业并毕业的有19名,至1996年底尚有5名在学。在西北电业职工大学等10所职工大学,学习水能动力、自动装置、继电保护、机械制造、动力设备、企业管理等12个专业并毕业的大专生共30名。

1990年后,在华北电力学院、中央党校临夏回族自治区分校、西北师范大学、武汉水电学院、中国计算机函授学院等七所院校函授学习的职工有27名,其中毕业17名,至1996年底尚有10名在学。每年参加全国成人自学考试的职工20至30名,1996年底,有8名职工获得毕业文凭。

1984年至1990年,在武汉水电学院自动化专业函授培养本科生4名。1988至1994年,在华北电力学院函授培养本科生5名。

至1996年,采取委托代培、函授、自学考试、联合办班(见第四节)等多种形式共培养中专生78名,大专生136名,本科生9名。有5名进入厂级领导班子,20名担任中层领导职务,多数已成为管理和生产中的骨干。

从1988年起,根据国家质量协会的要求,对全厂841名职工进行《全面质量管理知识》的系统培训。历时5年,共举办为期半月的培训班16期,分10期参加全国统一考试,835人考试合格并取得合格证书,按期完成国家下达的培训职工总数80%以上的任务。

### 三、现场培训

1966年3月1日,102名退伍转业军人作为电厂的第一批工人在兰州电业局报到,后安排到西安电力技校代培。11月份,将从事机械、电气检修和运行岗位的多数人员,派往吉林丰满发电厂培训,并与丰满电厂调到刘家峡电厂的人员组成红峡(即刘家峡)水电厂丰满培训队。少数人员派往红峡工程局(即刘家峡工程局)、兰州电业局等单位代培。在丰满电厂培训人员中,又有部分人员被派往镜泊湖、新安江水电厂、哈尔滨电机厂和沈阳变压器厂代培。至1968年初,在外地培训的人员,全部撤回红峡工程局工地参加机械、电气安装;运行人员又去盐锅峡水电厂培训,年底返厂。

第一台机组发电后,在工程技术人员和技术工人带领下,借鉴大庆经验,实行“以老带新,一帮一,一对红”的现场培训,生产技术科相继制定《师徒合同》、《学徒工守则》等四种学徒工培训规定。至1975年,全厂职工总数达925人,现场培训仍用上述形式;但在培训内容上增加“三熟、

三能”<sup>①</sup>的要求，开展考问讲解、技术问答、技术讲课，事故预想、反事故演习、举办问答栏等常规培训。



现场焊接技术培训

八十年代以来，为提高职工的专业理论水平，举办电工基础、制图知识、材料力学、数学等业余学习班。教学设备因陋就简，讲课联系生产实际，开展“官教兵、兵教官、兵教兵”的练兵活动。1980~1994年，共举办技术表演赛和技术比武7次，其中1983、1986和1994年分

别举行的3次技术比武规模较大，每次比武项目10个以上，参赛职工200多名，共有130名优秀者获奖。1994年，推荐参加西北电管局比赛的一名钳工获西北电力系统总分第二名。参加运行技术比赛的7人中，4人获得了名次。总分列第二名。

从1988年开始，每年对职工进行一次应知应会（专业知识和技能）考试。1993年，劳动、人事、工资制度改革后，改为上年度考应知，下年度考应会。1995年下半年，这类考试终止。

1996年9月至10月，对全厂职工进行“三项”制度改革后的第二轮竞聘上岗考试。考试由省电力局统一命题、制卷，分四批进行，全厂917名应考职工全部参加考试。其中，行政管理干部（含分场主任、支部书记）161名，工人及服务人员756人；成绩优秀者占23%，良好者占60%，及格和不及格者占17%。

<sup>①</sup> “三熟、三能”，即：运行值班工人要熟悉设备、系统和基本原理；熟悉操作和事故处理；熟悉本岗位的规程制度。能分析运行情况；能及时发现故障和排除故障；能掌握一般的维修技能。机、电检修工人要熟悉设备、系统和基本原理；熟悉检修工艺、质量和运行知识；熟悉本岗位的规程制度。能看懂图纸和画简单的加工图；能修好设备和排除故障；能掌握一般的钳工工艺和常用材料的性能。

为此次统考，在省电力局教育处的指导下，电厂完成水电厂电气专业12个工种（每个工种有初、中、高3个等级，下同），水工专业5个工种，通讯专业2个工种，计算机专业4个工种，老年保健3套，宾馆服务3套，检修、计划、安监、生技管理各1套的题库试题（含标准答案）的编写任务，同时还审定其它水电厂编写的试题约120万字。

1987年4月，结合企业升级工作，召开由党、政、工、团三级培训网人员参加的职工教育工作会议。会议着重研究讨论职工教育工作的任务和具体措施；落实分场、科室、班组的职责。将职工教育工作纳入方针目标管理中进行考核。从1988年开始，运行、电气、机械、水工、通讯、建安队、汽车队各班组的现场岗位培训，实行小指标考核。按工种分别将技术讲课、考问讲解、技术问答、事故预想、反事故演习等常规培训，规定出具体的时间、人次、期数等项目，逐项打分；坚持月检查、季考核、年终总结评比。

从1991年开始，每年对见习期满后的大、中专学生，进行现场学习情况的考核答辩；其他新入厂人员，由各基层单位考核或考试，不合格者延期转正定级。

1995年底，召开职工培训工作会议，总结“八五”期间职工培训工作。有两个分场，两个班组在大会上交流现场培训的经验。其中，机械分场介绍了把1995年定为培训年的作法和体会；水工分场泥沙班介绍了实行模块教学培训的经验。对培训工作搞得好的机械分场、运行分场、汽车运输公司、职工医院、财务部、厂办公室等6个单位，10个班组和20名个人进行表彰和奖励。

根据生产、工作需要和上级主管部门、业务单位的安排，每年有部分干部和工人参加短期适应性培训。“七五”期间，脱产参加适应性培训的干部81人次，工人65人次；“八五”期间，干部241人次，工人153人次；1996年，干部69人次，工人40人次。

“七五”期间，3名厂级干部参加了西北电管局组织的岗位培训；“八五”期间9名厂级干部分别参加了西北电管局和电力工业部组织的岗位资格培训；1996年，对新上任的副厂级干部，进行上岗前的培训。中层干部分期分批参加省电力局组织的岗位资格培训。至1996年底，有18名干部

已取得岗位资格培训合格证书，占中层干部的 26.8%；68 名班组长中的半数，经省电力局培训，已取得合格证书。

从 1985 年开始，结合设备更新、改造和新材料、新工艺的应用，工程技术人员给运行人员讲解新设备性能、技术参数，运行中应注意的事项，2 号机改造增容后，有关工程技术人员连续给运行工人讲课 1 周。

运行工人的现场培训，以班、值为单位，分场指导，严格按月培训计划执行，坚持不懈。截止 1996 年底，开展反事故演习 287 次，事故预想 2998 项，考问讲解 3563 题，有 34 人万项（次）操作无差错。1994 年，运行人员参加“仿真技术”等适应性培训的有 100 多人次。同时常年严格执行晋级的培训考试。不合格者不得上岗。

1983 年，经省电力局、西北电管局和华中电管局代电力部检查评比，电厂分别被省电力局、电力部评为职工教育先进单位。1995 年底，获甘肃省电力系统“职工教育先进单位”称号。

## 第四节 代培、联合办学

电厂发挥其技术、设备优势，为西北及其它省（区）共 11 个水电厂代培了大量的生产技术工人。同时，还承担 20 多所大、中专院校的学生实习任务。长期以来，采取联合办学的形式，提高了电厂部分青壮年职工的专业知识水平，解决职工子女上学和部分子女的就业问题。

### 一、代培

七十年代，为四川龚嘴、新疆天门关、贵州乌江渡、宁夏青铜峡、广西大化、湖北丹江口等水电厂代培部分生产技术工人。1980 年至 1983 年，代培省电力局水工维护检修公司筹建处的学员 94 人。1982 年，代培河北省潘家口水电厂 37 名学习水电运行技术的学员。按西北电管局的安排，1982 年对青海龙羊峡水电厂 476 名学员分别进行运行、机械、电气、水工检修等工种的培训。1986 年上半年，经刘、龙两厂的联合考试考核，签发培训合格证书。1990 年下半年，接待广西大化、贵州天生桥两个水电厂，共 29

#### 第四节 代培、联合办学

名学员的短期检修培训。1993年10月至1996年2月，接待青海李家峡水电厂106名学员的检修培训。经青海省电力局的考试考核，成绩合格，由委培、代培双方共同签发上岗证书。1996年10月，又接待四川二滩水电厂76名学员的生产检修培训。

电厂在代培工作中，注重实效，培训质量达到应有的水平。得到上述水电厂的好评。

接待院校学生实习，是从1982年接受兰州电力技工学校实习生开始的。在15年中，共接待高等、中等、技工学校等20多所院校，98个教学班，3604名学生的实习。详细情况见表6—4—1。

1982~1996年院校学生实习统计表

表6—4—1

年份	来厂实习院校	班数	实习人数
1982	兰州电力技工学校	1	36
1983	兰州电力技工学校	1	35
1984	清华、西安大学	3	113
1985	甘肃工业大学、兰州电力技校	4	125
1986	陕西机械学院、西安交通大学、兰州电力技校	5	184
1987	重庆大学、甘肃省电视大学	5	112
1988	陕机院、兰电技校、西宁电校	6	219
1989	西空院、西宁电校、陕机院、甘工大、华北水院、兰州电校、兰州电力技校	9	318
1990	西空院(2)、西宁电校、陕机院、西北电业职大、西安电力技校、西安交大、陕西工学院、甘工大、华北水院、兰州电力技校(3)	13	506
1991	西空院、华北水院、兰州电校、兰州电力技校、华北水院、盐锅峡水电厂校外班	6	213
1992	兰州电力技校(4)、西宁电校、兰州电校(2)华北水院、甘肃工业高等专科学校	9	368

续表

年 份	来 厂 实 习 院 校	班 数	实 习 人 数
1993	兰州电力技校(3)、西空院、西宁电校、甘工大、华北水院、陕机院(2)、甘肃工业高等专科学校	12	483
1994	甘肃工业高等专科学校(3)、西空院、兰州电校、甘工大、兰州电力技校	8	294
1995	甘肃工业高等专科学校、兰州电校(4)、西安理工大学(2)、兰州电力技校	8	292
1996	兰州电校、华北水院(2)、甘工大、西安理工大学、兰州电力技校(3)	8	306
合 计		98	3604

注：表中括号表示实习班级数。

## 二、联合办学

为了解决专业技术人才缺少的问题，电厂与西安电力学校联合举办在职脱产中专班。在刘家峡水电厂设班授课，开设“发电厂及电力系统”专业，学制3年。

1981年6月，从参加应考的80多名青工中，择优录取38名学员。9月份开学上课。头两年，因各种原因退学12人，1984年毕业22人，结业4人。1983年7月，从刘家峡水电厂、盐锅峡水电厂、嘉峪关电业局、酒泉卫星发射基地等4个单位招收第二届中专班学员27名。因任课教师问题未能妥善解决，于第四学期开学前停办，学员转入其它学校学习。

1989年10月至1992年5月，电厂与华北水利水电学院联合举办一期“水动专业函授大专证书”班，择优录取25名脱产培训有困难的生产骨干入学。学员的学籍管理由学校负责；电厂负责面授教学工作。经学校分期分科考试，论文答辩，均以优异成绩结业。

由于条件的限制，电厂没有子弟学校。从七十年代初起，职工子女在水电四局刘家峡中学、刘家峡小学就读。电厂派教员在校任教。1983年，派往水电四局刘家峡中、小学的教师由3名增加到10名；1986年增至13名；到1996年，在中学任教的有4名，小学任教的有2名。



为了解决职工子女就业和就业前的培训工作,从1985年秋季开始,兰州电力技工学校实行计划外招生,并举办校外教学班。其中,盐锅峡水电厂教学班与刘家峡水电厂合办。第一班中,电厂的职工子女有17名。之后,又有部分初中毕业生分散安排在甘谷电厂等6个单位的校外班学习。部分高考落榜的高中毕业生由省电力局委托兰州电力学校培养。1990年以后,省电力局逐年压缩计划外招生和委托培养人数,电厂的待业青年随之增加。

进入八十年代后,水电四局刘家峡中、小学的办学经费缺口越来越大,电厂每年予以适当支援。1985年9月,就增加学生代办管理经费(以下称代办费),联办单位增派任课教师,联合办学达成协议。

1985年以前,代办费每生每年不足百元,由学生家长负担。之后,中、小学生的代办费分别增加到700元和550元。为减轻职工的困难,1987年,根据企业办中、小学教育的有关规定,电厂决定:双职工子女、单职工子女属城镇户口的,由电厂交纳代办费;单职工子女是农村户口的和双职工一方在外单位工作的职工子女的代办费,电厂只负担一半;职工子女在其它中、小学上学的,参照上述规定执行。按上述交费标准,从1992年至1996年,电厂每年支付20多万元的职工子女上学代办经费(不包括教育行政部门规定由学生应交的学费)。职工子女就学统计见表6—4—2。

1983~1996年职工子女就学统计表

表6—4—2

单位:名

年 份	小学生	中学生	中学生升学情况			备 注
			高等	中等	技工学校	
1983	134	72				无记载
1984	134	73				无记载
1985	104	109		3	26	
1986	118	97	2	2	32	
1987	148	95	1	2	28	
1988	(293)		3		19	
1989	235	101	10	9	14	

续 表

年 份	小学生	中学生	中学生升学情况			备 注
			高等	中等	技工学校	
1990	〈315〉		7	4	7	
1991	236	128	3	6	6	
1992	240	136	3	2	4	
1993	256	130	7	7	8	
1994	291	132	3	4	12	
1995	218	165	11	9	13	
1996	189	170	4		12	

注：在水靖县地区以外上学的极少数中、小学生数未统计在内。



## · 水电厂志 ·

### 第七章 经营管理

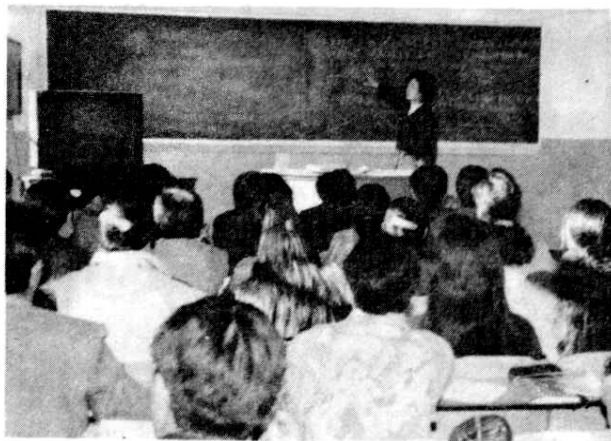
1966年到1969年，电厂处于筹建和生产准备时期。

1971年至1974年，开展“工业学大庆”活动。组建科室和分场，制订《机关科室职责分工条例》及《行政管理制度》。1976年，初步建立以岗位责任制为主的规章制度。1978年，实行党委领导下的厂长负责制，注意发挥机关科室的职能作用。

1982年，开展企业整顿工作。整顿期间，调整厂领导班子和中层干部；初步建立经济责任制，制订全厂劳动工时定额、定员，拉开奖金分配档次，生产分场实行工时定额与奖金挂钩的考核办法；修订生产、行政、政工三大管理制度和检修、安全、运行三大规程。1983年，通过企业整顿验收。

1985年至1990年，开展企业晋等升级工作。确定以标准化为先导，全面夯实企业管理基础工作和加强班组建设为重点的基础管理，促进以安全

为主线的各项专业管理，推动现代化管理进程的指导方针。电厂实行厂长负责制，以经营承包责任制形式，将安全生产、经营管理、技术改造等各项计划指标纳入厂长任期目标管理，使企业经济技术指标年年都上新台阶，企业的安全、经济工作有了活力。



企业管理培训

1991至1996年，开展“双达标”活动。电厂标准化工作向岗位规范过渡。班组建设、专业管理推行定置管理、全面质量管理和计算机管理。财务管理实施“会计准则”和“财务通则”，确立企业管理的中心地位。计划管理重点放在合同管理和先导作用方面。物资管理以厂达标形式得到加强。劳动、人事、工资制度改革为企业减员增效创造了条件。管理信息系统，为企业决策和管理部门提供安全生产、经营管理等各种信息，提高了企业现代化管理水平。

## 第一节 体制与机构沿革

刘家峡水电厂从发电到1996年的27年中，领导体制随着形势的发展，经历了三次大的变化，即革命委员会、党委领导下的厂长负责制、厂长负责制三个时期。管理机构也随着领导体制的变化和管理工作的需要，多次发生变化。

### 一、体制

自1969年到1996年底，领导体制主要经历了三个阶段。

**革命委员会** 1968年9月，经甘肃省革命委员会批准，成立刘家峡水

力发电工程局电厂筹建处革命委员会。其成员由领导干部、军队代表、革命群众代表“三结合”组成。全面负责电厂的筹建、生产、经营管理等工作。1971年1月，成立中共刘家峡水电厂委员会，实行党的“一元化”领导。

**党委领导下的厂长负责制** 1978年中共十一届三中全会后，电厂实行党委领导下的厂长分工负责制和党委领导下的职工代表大会制度。厂级领导干部进行调整充实；建立生产、行政、政工三大管理制度和安全、运行、检修三大规程；制定各级岗位责任制和职能科室职责条例153种。1983年，“党委集体领导、职工民主管理、厂长行政指挥”的领导体制代替了党的“一元化”领导体制。

**厂长负责制** 1985年起，贯彻中共十二届三中全会通过的《关于经济体制改革的决定》，开始实行厂长负责制。明确厂长是企业生产、经营管理的统一指挥者，厂长对上级单位全权负责，行使生产经营决策权、行政干部任免权、职工奖惩权、重大问题处理权等。1986年9月，中共中央、国务院颁发《全民所有制工业企业厂长工作条例》、《中国共产党全民所有制工业企业基层组织工作条例》和《全民所有制工业企业职工代表大会条例》，进一步理顺党、政、工三者的关系，各司其职，各负其责。1988年4月，《中华人民共和国全民所有制企业法》的颁布，确立了厂长在企业中的法人代表地位。

## 二、机构沿革

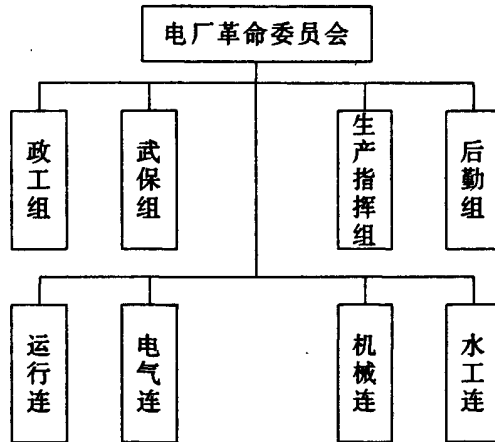
1966年4月，水电部决定由东北电业管理局丰满发电厂配备人员筹建刘家峡水电厂。8月，刘家峡水力发电工程局电厂生产准备科成立。11月，成立电厂培训队，负责对复员转业军人、技校毕业生学习培训。1967年5月，撤销生产准备科，成立筹建处，隶属刘家峡水力发电工程局领导。1968年，培训队撤销。筹建处下设办事组，其后又组建管理组。9月17日，成立筹建处革命委员会（以下简称“革委会”）。

1969年9月，电厂筹建处革委会改为刘家峡水电厂革委会。同月，基层组织实行军事化编制，成立运行、电气、水工、机械4个连；机关成立生产指挥组、后勤组、政工组、武保组，原办事组、管理组同时撤销。12

月，电厂划归兰州电业局领导，电厂革委会更名为“兰州电业局刘家峡水电厂革命委员会”。1970年组织机构情况见图7—1—1。

1970年组织机构图

图7—1—1



1971年11月，经甘肃省水利电力局批准，成立综合组、办事组，负责管理劳动工资、材料、计划统计、财务等工作和厂党委、革委会的日常事务。

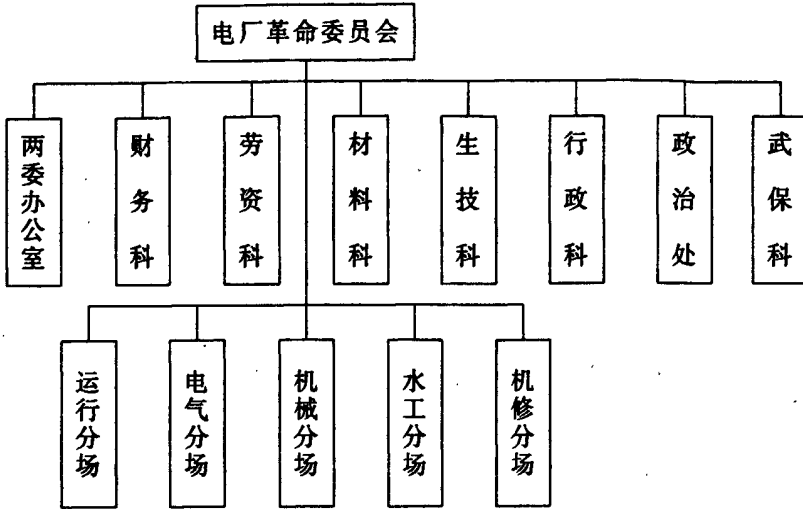
1972年12月，组织机构进行了较大的调整和变动。机关由组变为科室；生产系统由连改称分场。同时成立政治处、生产技术科、劳动工资科、财务科、材料科、行政科、武保科、革委会和党委办公室（简称两委办公室）、机修分场。1972年组织机构情况见图7—1—2。

1973年6月，基建组成立，负责厂区和生活区基建项目和住宅设施的维修。9月，成立绿化队，负责厂区环境绿化，卫生清扫等工作。1974年8月，成立接待科，负责参观、旅游及各种会议的接待工作。1975年1月，在原汽车班的基础上，成立汽车队。6月，机修分场改称修配分场。

1978年6月，实行党委领导下的厂长负责制，革委会自行消失。同月，成立机电检修分场、试验分场，撤销电气分场、机械分场。8月，成立厂长办公室，撤销两委办公室。

1972年组织机构图

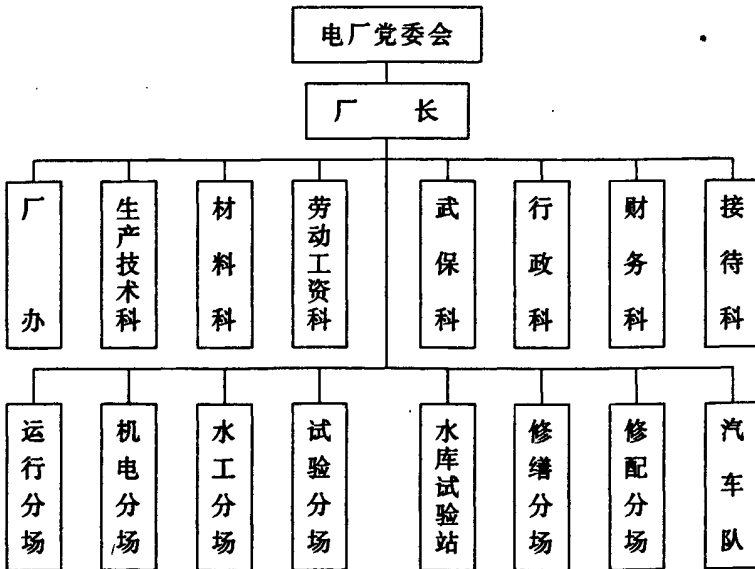
图 7—1—2



1979年，成立水库试验站，负责水库泥沙测量、分析、水情等工作。7月，成立修缮分场，基建组撤销。修缮分场负责生产和生活设施的基建和维修。1979年组织机构情况见图7—1—3。

1979年组织机构图

图 7—1—3

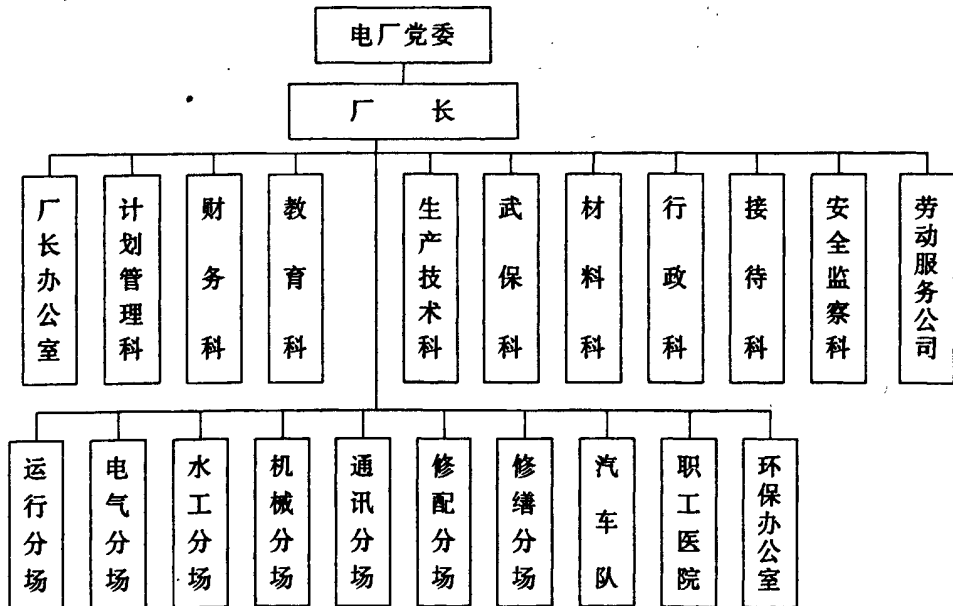


第七章 经营管理

1980年2月,成立安全监察科,负责生产现场安全规章制度的执行、监督、事故分析及处理等工作。3月,成立农副办公室和职工医院;同月,撤销政治处。10月,成立水工维护大队筹建处。11月,成立教育科,负责职工的技术、业务培训,外出学习职工的管理及职工现场培训等工作。1981年3月,撤销武保科,成立武装部和保卫科。5月,成立水工维护大队(该队于1983年1月发展成为甘肃省电力局水工维护检修公司,直属电力局领导)。6月,撤销机电分场、试验分场,恢复机械分场、电气分场建制;农副办公室更名为环境保护办公室,生产技术科更名为生产技术办公室。8月,成立计划管理科、通讯科,分别负责全厂年度生产和非生产的重要技措、基建、科研、技改等计划编制;通讯设备的维护、检修、安装、调试。1983年5月,武装部与保卫科再度合并为武装保卫科(简称武保科)。6月,水库试验站并入水工分场;通讯科改名通讯分场;成立劳动服务公司,负责办公用品的采购、发放、保管及职工福利设施的管理等工作。11月,生产技术办公室改名生产技术科。1983年组织机构情况见图7-1-4。

1983年组织机构图

图 7-1-4

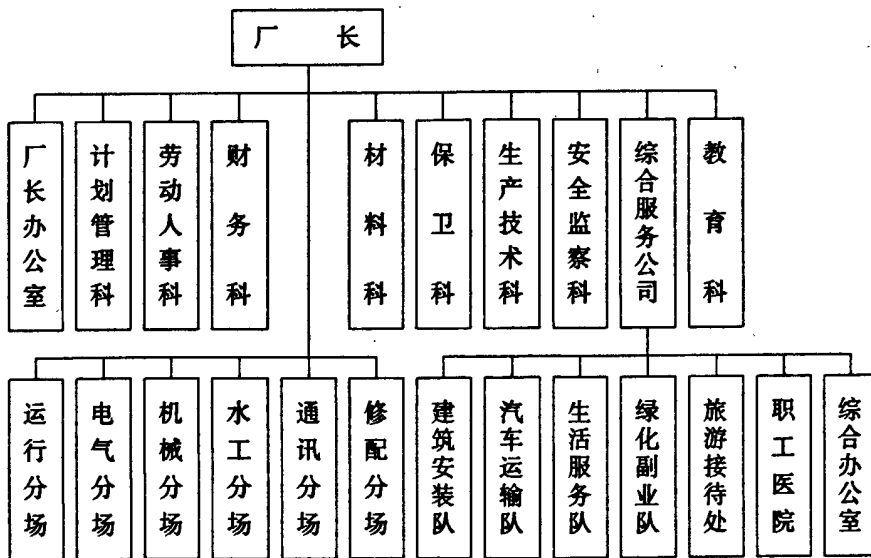




1985年1月，成立综合服务公司，撤销劳动服务公司。综合服务公司下设8个基层单位：建筑安装队（原修缮分场）、修配厂（原修配分场）、生活服务队（原行政科）、绿化副业队（原环保办公室）、旅游接待处（原接待科）、汽车运输队（原汽车队）、职工医院、综合办公室。综合服务公司承担全厂生活服务、职工医疗保健、住宅建筑维修、旅游接待及全厂的生产、生活资料的运输任务。3月，撤销武保部，恢复保卫科和武装部。4月，劳动工资科改称劳动人事科。1986年7月，综合服务公司修配厂划归厂部直接领导，恢复修配分场建制。1987年8月，科技档案室划归生产技术科管理。1987年组织机构情况见图7—1—5。

1987年组织机构图

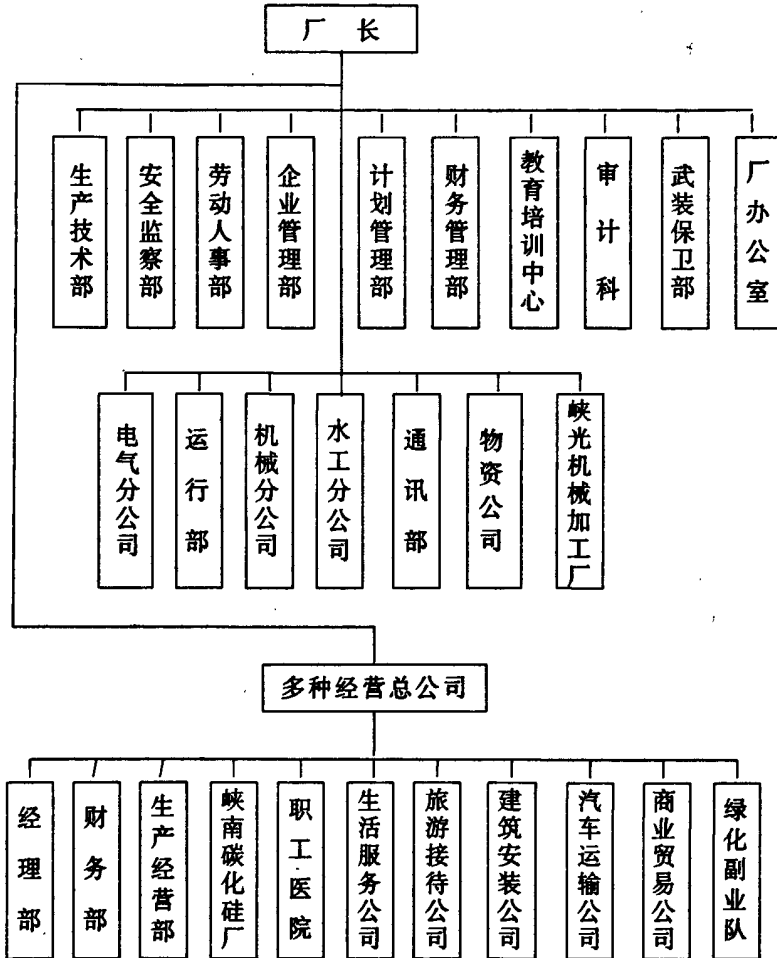
图7—1—5



1988年4月，经甘肃省公安厅批准，成立刘家峡水电厂治安派出所。派出所受地方公安机关和电厂的双重领导，业务上受公安机关领导。主要维护厂区和生活区的治安秩序，加强内部保卫及防范工作，保障安全生产，对内仍称保卫科。10月，增设企业管理科、档案科。分别负责对企业生产经营活动进行计划、组织、指挥、协调和控制等的管理；技术资料的收集、归档，各类文件的归案管理等。

1996年组织机构图

图 7—1—6



1989年9月，成立行政监察办公室和离退休办公室。行政监察办公室负责对行政领导干部及工作人员在贯彻执行国家政策、法律法规、遵守政纪等方面进行监督检查。离退休办公室负责离退休职工的学习、生活等管理工作。1993年2月，成立电厂多种经营总公司，撤销综合服务公司，原债权债务由多种经营总公司继续承担。4月，多种经营总公司机构进行调整，增设经理部、财务部、生产经营部，下设建筑安装公司（原建筑安装队）、生活服务公司（原生活服务队）、旅游接待公司（原旅游接待处）、汽车运输公司（原汽车运输队）、绿化队、商业贸易公司（原综合商店）、天

泉贸易公司（后天泉贸易公司自行消失。）等6个独立核算单位。7月，根据“三改”机构设置方案，成立检修公司，下设检修部、经理部，下辖水工、电气、机械三个分公司。原运行分场改称运行部，通讯分场改称通讯部，电气、机械、水工三个分场改称分公司，修配分场改称修配加工厂。原行政科室改为部室，即财务管理部、计划管理部、劳动人事部、企业管理部、教育培训部、生产技术部、安全监察部、厂办公室。保卫科与武装部合并为武装保卫部。

1994年8月，教育培训部改名教育培训中心；9月，修配加工厂剥离，成立峡光机械加工厂，具有法人资格，是全民所有、集体经营、独立核算性质的纳税人。1995年3月，成立审计科，负责对企业内部所有的经济活动进行审计监督、检查、评价。1996年，检修公司撤销；多经总公司成立峡南碳化硅厂、刘电商场。

1996年组织机构情况见图7—1—6。

### 三、厂级行政领导人

#### 历任厂级行政领导名录

表7—1—1

姓名	出生年月	籍贯	民族	政治面貌	文化程度	职务	任职时间	备注
李富堂	1922.2	山西晋城	汉	中共党员	初中	革委会主任	1968.9~1978.8	
耿升轩	1926.9	山东莱芜	汉	中共党员	初中	革委会副主任 厂长	1969.9~1978.8 1978.8~1981.11	
贾柱远	1925.8	山东淄博	汉	中共党员	初中	革委会副主任 兼总工程师 副厂长	1976.1~1978.8 1978.8~1983.3	
王士根	1928.10	山西陵川	汉	中共党员	大专	革委会副主任 副厂长	1976.1~1978.8 1978.8~1983.7	
李凤山	1938.1	辽宁生安	汉	中共党员	中专	革委会副主任	1968.9~1978.8	
卫克俭	1940.2	山西临汾	汉	中共党员	初中	革委会副主任 副厂长 综合服务公司副经理 综合服务公司经理	1976.1~1978.8 1978.8~1985.2 1985.2~1986.6 1986.6~1988.6	

## 第七章 经营管理

续表

姓名	出生年月	籍贯	民族	政治面貌	文化程度	职务	任职时间	备注
宋毓倩 (女)	1954.1	河北景县	汉	中共党员	大专	革委会副主任 副厂长	1976.1~1978.8 1996.12~	
花子清	1924.12	山西黎城	汉	中共党员	初中	革委会副主任	1977.3~1978.2	
李文忠	1931.9	河北保定	汉	中共党员	大学	总工程师	1978.8~1981.5	
杜宏才	1938.6	山东诸城	汉	中共党员	中专	副厂长 综合服务公司经理	1981.5~1982.3 1988.6~1992.12	
许承度	1926.8	安徽歙县	汉	中共党员	大学	总工程师 副厂长	1981.5~1983.3 1983.3~1985.2	
杨大鸿	1935.11	甘肃秦安	汉	中共党员	大专	厂长	1981.11~1985.2	
马俊山	1932.7	吉林永吉	汉	中共党员	初中	副厂长	1981.5~1985.2	
彭学威	1945.12	浙江嘉兴	汉	中共党员	大学	副厂长 厂长	1983.7~1985.2 1985.2~1994.8	
洪振民	1937.10	辽宁沈阳	蒙古	中共党员	中专	副厂长 厂长	1985.2~1994.8 1994.8~1996.10	
王东平	1944.2	江苏太仓	汉	中共党员	大学	副厂长	1985.2~1990.7	
侯国瑞	1943.1	辽宁沈阳	汉	中共党员	大学	副厂长兼 综合服务公司经理	1985.2~1996.10	经理兼至 1986年7 月
胡金荣	1940.10	河南许昌	汉	中共党员	大学	副厂长 厂长	1990.11~1996.10 1996.10~	
钟国林	1945.7	陕西户县	汉	中共党员	大学	副厂长	1994.11~	
安振山	1941.8	河北 石家庄	汉	中共党员	大学	总工程师	1990.11~1996.6	
杨公桢	1940.4	山东黄县	汉	中共党员	初中	多经总公司总经理	1992.12~1995.6	
高凯	1947.2	甘肃榆中	汉	中共党员	中专	多经总公司总经理	1995.6~	
刘军	1966.4	甘肃靖远	汉	中共党员	大学	副厂长	1996.12~	
刘廷玉	1953.2	山东即墨	汉	中共党员	大专	总工程师	1996.10~1998.7	1998.7去世

## 第二节 计 划

建厂初期，计划管理归口厂生产组。1972年，机构变更调整，计划管理归属生产技术科。1978年，划归厂办公室管理，并设立计划管理专责。1981年计划科成立，1985年，计划科与厂企业整顿办公室合并，更名为计划管理科。1993年7月，计划管理科更名为计划管理部，定员5人，设置岗位有：部长、副部长、生产计划、工程概预算、综合统计。

1969年至1973年，计划管理仅限于生产计划管理。生产统计只有月报一种。

1974年，生产计划的项目划分与编制开始具体化。主要有生产计划、年度大修计划、维简计划（包括零星购置）、重措计划、小型基建项目计划、科研项目计划、水库维护工作计划、设备改造计划、月度检修计划等。同时对劳动工资、财务成本、物资供应、教育培训等经营管理也开始进行计划编制与实施，对工程概预算进行审核。

1981年计划科成立后，对计划的预测、制订、平衡与协调，由原来的临时性、分散性管理逐步过渡到集中统一管理，开始理顺计划管理的渠道和调控机制，建立健全计划管理制度。

1985年以后，安全生产、经营管理、技术改造、职工教育等各项计划纳入厂长任期目标（由企业管理部门归口管理），以年度综合计划和月度计划任务书的形式，分解落实到各基层单位实施。

### 一、计划的编制与实施

1981年以前，各项计划的编制与实施由各分管职能部门负责，主管领导和厂长批准后实施。

1981年计划科成立后，厂各项计划统一由计划科组织编制，各职能部门设有专职或兼职计划人员。先由班组、分场、科室提出计划建议，厂组织审查平衡，再由计划科编制，最后由厂批准下达执行。

年度计划的编制与实施 年度计划的项目主要包括生产计划、设备更

新改造计划、维简计划等。由计划管理部门编制，厂部批准下达，各有关部门组织实施。

每年9月份，各基层单位（部门）编制本单位（部门）的下年度计划，报计划管理部门。计划管理部门根据企业生产规划和厂长任期目标，结合当年计划执行情况，预测来年年人、财、物资源潜力，编制下年度综合计划，提交厂务会讨论决定、职代会审议通过后，报省电力局正式下达，组织实施。

在计划的实施上，对几项主要生产计划，如：发电量、厂用电率、机组可调小时、增发发电量等指标，由计划管理部门与生产技术管理部门进行检查考核。

**月度计划的编制与实施** 月度计划的编制，主要依据年度综合计划和当月生产工作实际，每月由分场（部、室）提出下月计划项目（生产项目报生产技术部门平衡，经营管理项目报计划管理部门平衡），经计划管理部协调平衡后，报主管厂长审查批准，以“任务书”形式下达厂属各单位实施。每月初，在厂评奖会上考核上月计划的完成情况。

## 二、经济活动分析

经济活动分析的目的与任务，一是为制定各类计划提供依据和资料，使计划建立在切实可行的基础上；二是通过分析，及时发现管理中存在的问题，调整控制计划。

1969至1981年，经济活动分析主要针对各项费用不定期进行分析对比。1981年后，经济活动分析作为一项正常工作，列入计划管理范围。内容包括：发电量指标分析、电能质量指标分析、成本指标分析、固定资金分析、流动资金及各项资金的分析、原材料消耗分析、劳动生产率分析、安全生产分析、经济运行分析等。经济活动分析，由计划管理部门组织各有关部门和单位的人员及有关厂领导参加，每月召开一次。

## 三、综合统计

全厂综合统计工作归口计划管理部门统一管理。负责全厂各类经济技术指标和生产任务的统计、汇总、上报；发布全厂计划执行情况；汇集、交

流厂内外经济信息，提供经济活动分析的数据。各专业统计报表由业务部门专（兼）职统计员负责统计。

1981年10月，电厂颁发《统计管理制度》。1988年颁发《统计管理标准》、《统计岗位工作标准》、《统计工作程序标准》。

综合统计报表有年报、季报、月报、日报四类，分10个报表系列：

- 1、综合统计系统，包括产量、产值、财务成本及其它经济技术指标。
- 2、生产统计系统，包括机组出力、负荷率、生产进度。
- 3、安全质量系统，包括电能电压质量、安全指标、安全纪录。
- 4、设备可靠性统计系统，包括设备可调小时、设备维护及检修、设备级别、设备技术状况等。
- 5、能源消耗统计系统，包括厂用电、原材料消耗和煤、油消耗等。
- 6、水情资料统计系统，包括水位、水头、出入库水量、弃水、耗水率等。
- 7、经济运行及承包统计系统，包括机组调频、调峰、增发电量、内部利润及有关费用等。
- 8、更新改造统计系统，包括更改项目及进度、费用投资等。
- 9、小型基建统计系统，包括住宅建设。
- 10、劳动、工资统计系统，包括劳动生产率、职工类别及变更、工资等。

以1988年为例，综合统计报表有：年报27种（含月报代年报10种）、季报6种、月报10种、日报1种。1996年末，全厂有综合统计报表39种（其中月报代年报23种），分别报送8个上级机关。

1969~1996年经济技术指标统计见表7—2—1

1969~1996年经济技术指标统计表

表7—2—1

指 标 年 份	发电量 (万千 瓦时)	厂用电量 (万千 瓦时)	可调小时 (小时)	耗水率 (立方米 /千瓦时)	水能 利用率 (%)	总产值 (万元)	全员劳动 生产率 (万元/人)
1969	27315	97	3840	5.09	8.78	1776	7.89
1970	94619	111	3678	4.39	20.50	6150	17.37

续表

年份	发电量 (万千瓦时)	厂用电量 (万千瓦时)	可调小时 (小时)	耗水率 (立方米/千瓦时)	水能利用率 (%)	总产值 (万元)	全员劳动生产率 (万元/人)
1971	162705	152	7952	4.66	22.40	10575	23.50
1972	162403	172	6055	4.44	28.50	10556	16.92
1973	300710	241	5310	4.66	58.10	19546	24.25
1974	39677	303	8115	4.64	79.30	25745	31.09
1975	464976	340	7980	4.50	57.50	30223	34.31
1976	479028	317	7538	4.36	56.30	31136	34.03
1977	480685	760	7709	4.73	96.30	31244	34.41
1978	420513	710	7562	4.74	77.80	27333	29.71
1979	453438	747	7614	4.53	72.30	29473	32.39
1980	428413	786	7385	4.58	87.00	27847	30.07
1981	467930	840	7555	4.54	59.50	30416	38.45
1982	549241	900	7892	4.42	78.00	35701	38.10
1983	563138	920	7958	4.30	66.50	36604	33.86
1984	550211	920	7723	4.34	75.70	35764	33.20
1985	518789	933	7580	4.44	79.00	33721	31.25
1986	500263	960	7336	4.25	87.00	25770	23.57
1987	378089	970	7930	4.74	99.60	19782	17.59
1988	328557	970	7861	4.97	95.30	17082	15.33
1989	541697	970	7802	4.17	75.90	27893	24.28
1990	560594	980	7540	4.13	88.50	45282	39.04
1991	508330	1010	7954	4.24	98.60	40823	34.65
1992	432244	1010	7916	4.45	97.80	34667	29.91
1993	537506	1060	6944	4.05	90.00	42379	36.98



续 表

年 份	发电量 (万千 瓦时)	厂用电量 (万千 瓦时)	可调小时 (小时)	耗水率 (立方米 /千瓦时)	水 能 利用率 (%)	总产值 (万元)	全员劳动 生产率 (万元/人)
1994	581159	1150	7889	4.14	98.50	45821	39.81
1995	514145	1300	7549	4.20	98.39	41076	35.91
1996	427669	1300	7676	4.19	98.63	34192	28.05

注：1976年12月28日，厂用电装表正式计量，此前厂用电量均系估算。

#### 四、经济合同

电厂的经济活动，在1982年前很少涉及经济合同。重要设备或备品订购，由材料供应部门负责与供货单位签订协议；单项工程承包、科技合作、加工承揽等经济、技术活动，一般均由厂主管部门以协议的方式签订。

1988年以前，各类合同的签订与管理分别由有关职能部门负责。1988年，电厂颁发《经济合同管理标准》，明确经济合同由计划部门全面负责管理。同时对经济合同的签订做了分工：建设工程承包合同、财产租赁合同、供用电合同、科技协作合同及加工承揽合同由计划部门负责签订；综合服务公司（多经总公司）负责范围内的项目合同，由综合服务公司综合办（多经总公司生产经营部）负责签订；物资购销合同由物资（材料）部门负责签订；劳动用工合同由劳动人事部门负责签订。此外还规定了经济合同的审批程序及权限。

#### 五、征 地

电站建设工程自1958年国家立项后，征地工作全部由水电部刘家峡工程局承担。电站自1969年发电以来，经与工程局协商，陆续由工程局划分给电厂一部分生活区土地，移交生产区占地，其土地仅为原征地范围的部分土地。

1989年，在永靖县土地局的组织下和邻居单位（水电四局、县属单位）的配合下，对电厂非生产用地（生活区）进行了登记及认定，领取了“国有土地使用证”。

1991年6月,电厂在小川地区英雄岭海拔1680米处修建生活水净化站(水厂),占地5174.4平方米。

1994年7月,经永靖县人民政府同意,电厂小川材料仓库占地与永靖县文化馆及菜市场占地相互调换。材料仓库西、北面以公路分界,南至铁路、东接永靖县川北小学,土地面积6309.8平方米;永靖县文化馆及菜市场东、西、北与电厂家属院相邻,南至川中路,土地面积3134.9平方米。双方签定了相互转让合同。

1995年,甘肃省电力局委托甘肃省土地估价事务所,在县土地局的配合下,对电厂生活区土地使用权进行了认定。对地价进行评估后,发给评估报告一式四份,由甘肃省土地管理局、甘肃省电力局、永靖县土地局、电厂各持一份。

截止1996年末,生活区土地有:小川区9.3864万平方米;河南油库6878.6平方米;河南水泵房61平方米;英雄岭水厂5174.4平方米;南山养鸡场3756平方米;兰州办事处2565.44平方米。合计11.2299万平方米。

生产区占地42.4238万平方米。范围是:坝前水域禁界区300米以内(《电力法》规定);坝北至水工沟、水文地质沟沿线(1959年征地范围内,刘家峡工程局移交);北侧以上坝公路以南为界(水检公司成立后,省电力局协调双方以公路为界,1989年土地评估时永靖县土地局将公路占地划为市镇占有,从电厂占地中分离出来);东侧以小川拱桥为界(1989年土地评估时,县土地局将大桥占地划为市镇占有);生产区南界以上坝公路为界(公路为专用公路)。

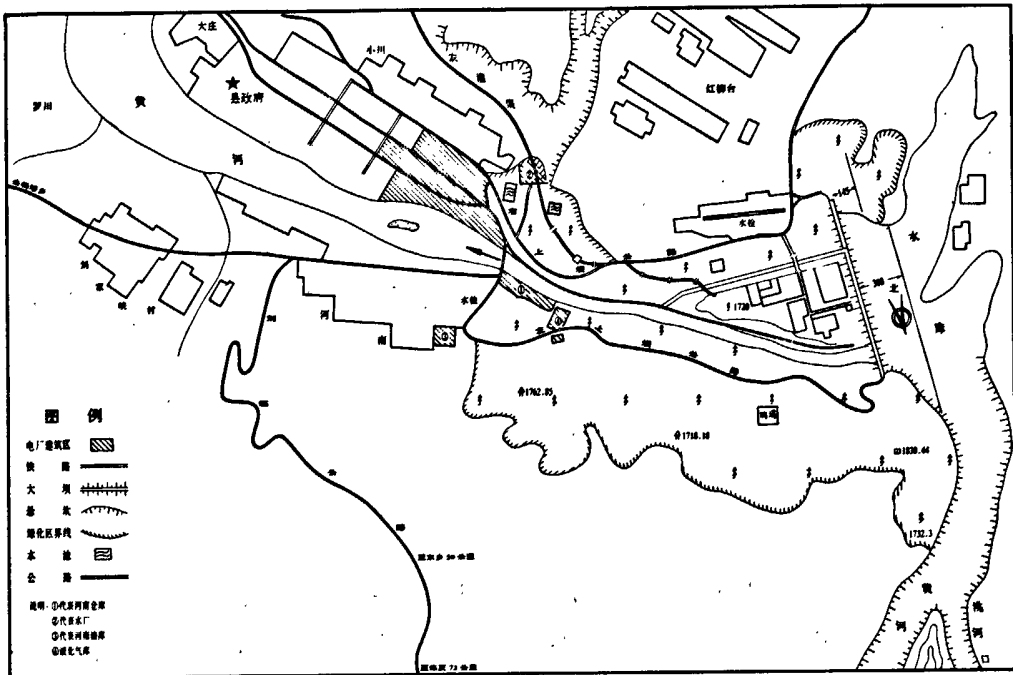
绿化区占地133.33公顷,土地为国有、集体两类,由永靖县林业局,发给永林(81)01号“林权证”。

水库占地140平方公里(水位高程在海拔1735米)。

刘家峡水电厂区域面积见图7—2—1。

刘家峡水电厂区域图

图 7—2—1



## 六、工业普查

1985年和1995年，根据国务院的有关规定和甘肃省电力局工业普查的部署和要求，电厂分别两次进行全厂性工业普查。

普查前，成立领导小组，抽调相关专业人员开展工业普查宣传、学习培训、统计调查等工作。办公室设在计划管理部门。

1985年工业普查（第二次全国工业普查）主要内容和项目有：建厂以来历史资料的搜集整理；土地占用面积和房屋建筑面积的丈量及制图；工业设备拥有量和机械动力的调查；生产费用的构成、汇集和整理；原材料、

燃料、动力价格差异的计算及分析；职工素质的分类统计等。通过普查，新增和新建设备台帐、全厂占地面积分类台帐、材料和能源消费及价格变动因素分析台帐 26 本；新建汇总计算表 15 册；填报普查表 23 种。1985 年 12 月，会同永靖县政府工业普查办自检，评分为 90 分。之后通过了省电力局审定。1986 年 5 月，通过甘肃省人民政府工业普查办复查。

1995 年 7 月至 1996 年 6 月（第三次全国工业普查），分准备、数据填报、审核汇总上报三个阶段进行普查。调查整理原始记录、台帐、报表。对“工业企业基本情况”、“财务状况”、“劳动情况”、“主要工业生产设备及其新旧程度”等 15 个种类报表逐项核定核对数据。撰写研究报告（论文）4 篇，其中 1 篇获省电力局优秀研究报告（论文）奖。在这次普查中，刘家峡水电厂被授予“第三次全国工业普查先进集体”称号；1 人被授予“第三次全国工业普查先进工作者”称号；2 人被授予“甘肃省电力局工业普查先进个人”称号。

### 第三节 劳动工资

电厂劳动工资管理始于筹建时。1966 年，劳动工资由专人管理。1967 年 7 月，在政工组内，设有两名专职劳动工资管理人员办理具体业务。1971 年 11 月，劳动工资管理划归综合组。1972 年 12 月，从综合组分离，成立劳动工资科。1985 年 4 月，在机构调整中，劳动工资科更名为劳动人事科，除管理原劳动工资科的业务外，将原由组织部门分管的一般行政干部、离退休干部的管理、职称评定工作（除政工系列）划归劳动人事科。1993 年 7 月，在“三项制度”（劳动制度、人事制度、工资制度）改革中，劳动人事科更名为劳动人事部。定员 6 人：设部长、副部长兼人事管理、劳动组织、定员定额、工资管理、劳动统计岗位。后随着职工养老保险制度的改革，又增设 1 名养老保险岗位管理人员。

#### 一、职工队伍

职工队伍的组建和发展 电厂职工队伍的组建和发展，在 1970 年前，

主要为调入技术工人和工程技术人员及管理人员，以技术人员为主，这部分人员的来源主要由水电系统企业中调入；1971~1981年，主要来源为招收新工人，安置复员转业、退伍军人；1982年后，主要接收统一分配的大中专、技校毕业生及复转军人。

1966年8月，水利电力部根据兰州电业局和西北电业管理局的申报，从吉林丰满发电厂抽调领导干部和专业技术干部4人，在西安成立生产准备科；10月，水电部再次从丰满发电厂抽调干部11人，技术工人26人，开始全面的筹建和生产准备工作。

1967~1969年3月，西北电业管理局兰州电业局分配复员、退伍军人77名，大学、中专、技校毕业生28名；由丰满发电厂、西固热电厂、盐锅峡水电厂、水电部刘家峡水电工程局、新疆铁门关电站调入干部9名、技术工人12名。到1969年3月末，第一台机组发电时，共有职工198人。

1969年4月~1974年底，5台机先后发电，在此期间由水电部刘家峡工程局调入技术工人和管理人员87人；由西固热电厂调入技术工人11人；上级分配大、中专、技校毕业生17人；招收学徒工485人；零星调入139人；接收复转军人7人；甘肃省电力系统内部调配41人；1972年，根据国务院和甘肃省有关规定，33名临时工转为固定工。这期间调出职工74人。其中1972年支援陕西石泉水电厂和其它企业36人。至1974年末，全厂职工932人。

1975~1981年，先后招收农村插队知识青年，城镇待业青年356人；接收大、中专、技校毕业生、复员转业军人和零星调入人员21人。其中1979年底，筹建甘肃省电力局水工维护检修公司，招收代培学徒工94人。

1982年，试行劳动合同制用工，电厂从临夏地区招收劳动合同制工人24人。此后每年均根据生产需要和上级批准计划招收合同制工人。

1982年后，劳动力的需求，主要是按照国家计划，接收统一分配的大中专、技校毕业生及复转军人，少量招收退休顶替学徒工。1969~1996年职工变动情况见表7—3—1。

1969~1996年职工增减变动情况表

表 7-3-1

年份	期末人数	增加人数							减少人数										
		合计	从农村招收	从城市招收	复转军人	统分学生	调入人员	其他	合计	退休	离休	退职	开除	辞退	死亡	参军	入学	调出	其他
1969	288	141	20				121		1									1	
1970	392	122	30		3	17	37	35	18									18	
1971	565	182	58	50			18	56	9									9	
1972	661	278	81	130			67		182									7	175
1973	816	191		6	4		24	157	36									36	
1974	932	128	95	15			11	7	12				5		2	1	1	3	
1975	925	85	70		1		12	1	92		3				1	1	2	84	1
1976	954	36	10	1	3	1	3	19	8				1			1		6	
1977	935	24	5	4	5	2	8		43				2		2	2	2	5	30
1978	923	12		1		2	9		24								4	12	8
1979	1011	115	94	7		2	11	1	27	2								25	
1980	1143	145	93	29	7	1	8	7	13	3					1			9	
1981	1289	182	2	40	10	2	128		36	6		1	2		3		1	20	3
1982	1369	108	5	30	7	26	25	15	28	3			1		1			23	
1983	1099	81	2	1	3	11	64		351	12			2					83	254
1984	1104	47	1	1	1	13	30	1	42	4	1		4		2			21	10
1985	1106	18			2	12	3	1	16									14	2
1986	1130	92	30	13	7	12	30		68	44	2		4					18	
1987	1120	36		4	5	15	12		46		3	2	9		1			30	1
1988	1165	76	14	11	4	28	16	3	31	3			1					27	
1989	1177	45		13	2	22	8		33	8	3		4					16	1
1990	1196	49		18	9	15	4	3	30	6				1	1			22	

续表

年份	期末人数	增加人数							减少人数										
		合计	从农村招收	从城市招收	复转军人	统分学生	调入人员	其他	合计	退休	离休	退职	开除	辞退	死亡	参军	人学	调出	其他
1991	1180	28		3	4	12	9		44	4								29	11
1992	1196	112	5	15	3	31	15	43	96	21					2			18	55
1993	1187	82		4	4	12	19	43	91	8			2	13	1			24	43
1994	1167	44		6	3	15	20		64	5					3			13	43
1995	1155	50	5	5	4	24	12		62	34			1	2				24	1
1996	1194	71	1	1	4	18	4	43	32	9			2	1				20	

1996年末，电厂有职工1194人。其中管理人员104人，工程技术人员91人，生产人员722人，非生产人员277人。按性别区分，有男职工752人，女职工442人。

**人员结构** 1968年末，全厂171名职工中，工人148人（其中技术工人占22.2%）；干部23人（其中工程技术干部4人，占17.4%）。1969年第一台机组发电时，198名职工中，有生产人员163人（其中工程技术及管理人员29人）。1996年底，全厂职工总数为1194人，其中干部398人，工人796人。工程技术人员91人，具有高级职称的24人，中级职称112人，技师8人。各种职称人员分别占全厂职工总数的2.01%、9.38%、0.67%。建厂初期，职工中以青年居多。1972年，平均年龄为28.6岁，35岁以下的职工占职工总数的86.8%。1996年末，全厂职工平均年龄38.55岁，35周岁以下的451人，占37.8%；35~44周岁的476人，占39.9%；45~49周岁的160人，占13.4%；50~54周岁的48人，占4%；55周岁以上的59人，占4.9%。文化程度：大专以上毕业的216人，占18.1%；中专毕业的193人，占16.2%；高中、技校毕业的359人，占30.1%；初中及以下的426人，占35.7%。职工中有中共党员297人，共青团员172人，分别占职工总数的24.9%和14.4%。

人员类别情况见表7—3—2。

## 人员类别情况表

表 7-3-2

年 份	职工按任用期限分						职工按人员类别分						
	合 计	其中： 女性	固定 职工	临时 职工	合同制 职工	计划处 用工	合 计	工 人	学 徒	工程技 术人员	管理 人员	服务 人员	其他 人员
1968	171		171				171	148		4	19		
1969	288		288				288	249		4	25	10	
1970	392		383	9			392	338		5	28	21	
1971	565	138	554	11			565	525		5	23	12	
1972	661	189	651	10			661	562		5	42	52	
1973	816	222	774	42			816	293	306	16	89	110	2
1974	932	244	883	49			932	369	335	18	88	119	3
1975	925	245	875	50			925	463	257	5	115	82	3
1976	954	249	886	68			954	494	131	5	104	172	48
1977	935	239	897	38			935	635	70	16	81	97	36
1978	923	251	893	30			923	623	20	20	91	108	61
1979	1011	281	991	20			1011	641	111	22	89	98	50
1980	1143	345	1117	26			1143	659	225	26	83	104	46
1981	1289	396	1257	32			1289	664	284	66	90	100	85
1982	1369	420	1298	47	24		1369	858	151	24	139	134	63
1983	1099	365	1036	45	24		1099	673	69	71	81	121	84
1984	1104	367	1045	36	23		1104	719	15	71	74	147	78
1985	1106	370	1073	33			1106	650		137	91	166	62
1986	1130	393	1068	33	29		1130	637	51	158	92	123	69
1987	1120	394	1054	33	33		1120	632	30	147	95	156	60
1988	1165	407	1053	36	76		1165	651	30	150	94	170	70



续表

年 份	职工按任用期限分						职工按人员类别分						
	合 计	其中： 女性	固定 职工	临时 职工	合同制 职工	计划处 用工	合 计	工 人	学 徒	工程技 术人员	管理 人员	服务 人员	其他 人员
1989	1177	411	1053	35	89		1177	677	41	162	96	123	78
1990	1196	415	1051	35	110		1196	738	18	99	138	145	58
1991	1180	415	1048	25	107		1180	783		79	162	105	55
1992	1196	434	1054	13	129		1196	802		79	160	80	75
1993	1187	438	1043	8	136		1187	815		109	131	65	67
1994	1167	456	1022		145		1187	747		90	104	66	160
1995	1155	443		5	1150		1155	726		96	114	168	51
1996	1194	442		5	1189		1194	722		91	104	167	110

## 二、劳动组织

**用工制度** 建厂以来，电厂实行以固定工为主的用工制度。职工的招收由上级主管部门下达招收指标、指定招收地区，按计划招收。1969~1984年，共招收固定工 827 名。

1982年，根据甘肃省劳动局《关于国营企事业单位实行招聘制暂行办法》的规定，经甘肃省劳动局和省电力局下达指标并批准，从临夏地区城镇待业青年中招收招聘制劳动合同制工人 24 名。此后，主要是招收招聘制劳动合同工。招聘制劳动合同工的使用须先签订“招聘合同工协议书”。第一批招聘制劳动合同工为期 5 年，以后继续使用，需续签劳动合同。1986年 10 月，贯彻执行国务院《关于国营企业实行劳动合同制暂行规定》等“四项暂行规定”，开始建立合同制职工待业保险和养老保险制度。自 1986 年底起，除国家或上级部门统一分配的大、中专、技校毕业生和统一安置的复转军人外，不再招收固定工。至 1996 年末，全厂共有固定职工 1042 人，合同制职工 152 人。



签订劳动合同

**管理办法** 电厂筹建时，即制定考勤办法，对各类违法违纪情况有相应的处理规定。1970年开始制定岗位分工。1971年11月，厂内第一部《运行岗位责任制》颁布，其中规定值长、副值长、值班员工作职责，交接班工作制度和值班纪律等7章47条。1972年2月，制定颁布《刘家峡水电厂革委会所属各组室职责范围分工》。1972年3月，制定《刘家峡水电厂检修班组岗位责任制》。1973年4月，通过《刘家峡水电厂科室分工条例（修改稿）》，5月正式实施。1981年10月，颁布刘家峡水电厂《行政管理制度》、《政治工作制度》。1983年1月，颁布《刘家峡水电厂生产管理制度》，规定各级生产技术管理人员岗位责任制共7章254条。1983年6月，制定并开始实施各级“岗位经济责任制”，将全厂各项经济指标和生产、工作任务分解，逐级下达。1993年“三改”中，对全厂各单位和部门以及520个岗位制定岗位规范。

在建立健全劳动管理制度的同时，严格贯彻执行规章制度。采取以教育为主，教育和处分相结合的方针，整顿劳动纪律，对违法违纪职工，视其情节，给与相应的处分。自建厂以来，因违法违纪而受到开除厂籍的有40人。

**定员** 1978年以前，参考其它水电厂的情况，结合电厂实际，进行岗位和定员编制工作的。1969年3月末，第一台机组发电时，共有职工198人。1974年底，5台机组全部投产发电时，全厂有职工932人。其中生产人员722人，非生产人员207人。1979年4月，根据甘肃省电力局编制定员标准的要求和规定，进行定员调查摸底。对全厂机构设置、机组设备状况、岗位专责分布、设备检修周期、工期、工作量及各类人员的配备情况进行分析测算，提出定员方案（草案）。

1983年3月，参照甘肃省电力局水电厂定员的规定及水利部1981年颁发的《水利工程管理单位编制定员试行标准》，提出全厂为1195人的定员方案，报省电力局审批。6月，省电力局批复电厂全厂定员标准930人，编制人数为1074人（包括为龙羊峡电厂培训的100人在内）。经厂务会讨论，确定厂属各单位定员：运行分场113人；电气分场146人；机械分场118人；水工分场166人；通讯分场33人；修配分场57人；修缮分场40人；汽车队40人；机关181人；医院21人；环保办15人。同时制定《刘家峡水电厂定员管理办法》。此后未有大的变动。

1992年10月，根据国家进一步深化改革的精神，结合能源部（1990）374号文《水力发电厂编制定员标准》，进行全厂定员编制的测算。结果为：生产人员514人，管理人员120人，党群人员19人，服务人员379人。

1993年在“三项制度改革”工作中，按省电力局核定主业定员986人进行核算：生产人员为688人；行政经营管理人员为75人；党群人员为22人；其他人员（含文教、卫生和机关服务人员）为201人。剩余人员转入多经企业安置。各单位、部门定员设置情况见表7—3—3。

各单位、部门定员设置情况表

表7—3—3

单位（部门）	定 员		备 注
	干 部	工 人	
生 技 部	10	1	
安 监 部	5		

续表

单位(部门)	定 员		备 注
	干 部	工 人	
厂 办 公 室	17	18	含小车班
计 划 部	5		
劳 人 部	6		
财 务 部	8		
企 管 部	8	2	含企协干部2人
教 育 部	28	3	含教师22人
武装保卫部	12	19	含消防队
政 治 部	15	3	党办、组织、宣传
工 会	12	2	含技协干部1人
团 委	2		
纪 委	2		
检修公司经理部	3		
检修公司检修部	1		
检修公司管理部	7		
电气分公司	7	141	
机械分公司	7	141	
水工分公司	7	160	
运 行 部	6	96	含清扫班
通 讯 部	3	36	
物 资 公 司	12	18	
修配加工厂	6	58	
多经总公司	73	212	含主业服务人员99人

定额 1982年以前,水轮发电机组、变配电设备检修,在人力使用上没有确切的工时定额标准。1982年7月,厂工时定额小组成立。在查阅历

年各台设备检修人工消耗原始记录的基础上,以现有人员技术水平为标准,逐台逐项地开展人工消耗调查和定额测算。至1984年9月,共对水轮机扩修、大修、小修;水轮发电机扩修、大修、小修;主变压器大修;配电装置大修和小修预试的人工消耗情况进行统计测算,提出劳动定额草案。

1985年5月,对劳动定额进行修订。9月,成立劳动工时定额制定管理领导小组及定额管理网。同年底,在机组扩修中开始实施工时定额管理,并开始实行机组扩(大)修承包制。

1986年,进入设备更新改造时期,常规检修项目(即标准项目)工时定额不能满足要求。为此,根据检修人员定员和设备更新改造情况,针对检修计划工期,确定设备更新改造工时定额(即非标准项目)。1991年4月,《刘家峡水电厂劳动工时定额标准》下发。定额内容包括机组扩大性大修、一般性大修、小修(预试)和日常维护四部分。此后,结合设备检修和更新改造的实际情况,在定额标准的基础上确定工时定额。

### 三、人事管理

1985年以前,人事管理工作由组织部门主管;1985年后,将组织部门管理的一般行政干部、专业技术干部、离退休干部的管理,职称评审工作(除政工系列),划归劳动人事部门。

干部来源主要为调入干部、军队转业安置干部,国家统分大中专毕业生、1983年根据中央组织部、国家人事部的有关规定,对以工代干(在干部岗位工作的非干部身份人员)并符合规定的人员转为国家正式干部。当年转干18人,次年转干38人。此后,对参加工作以后取得大、中专学历,在干部岗位的非干部身份人员,非国家统分的大中专毕业生,在干部岗位安置的人员,按有关规定相继办理了录用干部手续。1993年,在“三项制度”改革中,对因工作需要,在干部岗位工作的非干部身份人员实行干部聘用制,即:在干部岗位按干部管理;离开干部岗位后,恢复原身份。

电厂职称评审工作始于1978年。此后每年根据各专业技术人员情况,进行各类专业技术职称评审工作。职称评审程序为:对符合申报各类各级职称的人员进行登记,政工系列职称由组织部门审查,报厂部政工系列职称评审委员会;工程及其它系列职称由劳动人事部门审查,报厂部专业技

第七章 经营管理

术职称评审委员会；评审通过后再报上级评审机关审批。批复后，获得政工系列职称资格的人员由党委书记决定是否聘任；获得工程及其它系列职称资格的人员由厂长决定是否聘任。

聘任人员享受的主要待遇：1987年6月1日起，根据甘肃省电力局有关规定，对各级专业技术职务确定最低工资标准。对聘任专业技术职务的人员，本人基本工资未达到相应专业技术职务最低工资标准的，其基本工资调整到相应标准。聘任到中级专业技术职务的，每月发8元职务津贴，聘任到高级专业技术职务的，每月发16元职务津贴。另外，对大中专毕业生按工作年限发放“知识分子补贴”，本科毕业工作满5年、专科毕业工作满7年，中专毕业工作满10年后，每月发给20元补贴。

至1996年末，各类专业技术人员335人。其中高级职称24人；中级职称112人；初级职称183人，分别占专业技术人员总数的7.16%、33.43%、54.63%。

1979~1996年干部基本情况见表7-3-4。

1979~1996年干部基本情况统计表

表7-3-4

年份	干 部			文 化 程 度					政治面貌		各 类 专 业 技 术 人 员	已 取 得 各 类 职 称			备 注
	总 数	其 中		大 学	专 科	中 专	高 中	初 中 及 以 下	中 共 党 员	共 青 团 员		高 级	中 级	初 级	
		女	少 数 民 族												
1979	146	40	4	58			35	53	76	4	32		11	19	1979~1984 年干部统计 报表未分本、 专科毕业情 况,在此亦未 分开。
1980	147	41	4	62	18	16	51	79	1	105	1	10	27		
1981	156	45	4	63	26	15	52	83	6	97	1	18	66		
1982	176	50	4	76	32	15	53	84	27	113	2	15	76		
1983	188	57	4	75	50	15	48	89	36	121	2	26	63		
1984	233	75	6	79	78	21	55	92	38	147	2	26	60		
1985	258	82	7	53	28	96	30	51	94	50	171	1	28	58	
1986	173	63	4	31	18	58	18	48	91	12	83	1	24	38	在工人岗位、 干部身份的
1987	175	64	3	30	20	55	21	49	92	14	83		23	36	108人未做 统计。

续表

年份	干 部				文 化 程 度					政治面貌		各类 专业 技术 人员	已取得各类职称			备 注
	总 数	其 中			本 科	专 科	中 专	高 中	初中及 以下	中共 党员	共青 团员		高 级	中 级	初 级	
		女	少数 民族	非干部 中聘用												
1988	309	108	7	58	43	51	134	31	50	106	73	252	16	71	159	
1989	320	107	14	59	62	46	133	32	47	112	85	272	16	74	155	
1990	322	103	13	60	71	43	131	29	48	116	90	270	14	68	168	
1991	351	110	14	82	75	58	138	29	51	126	102	290	14	70	190	
1992	375	122	16	82	82	61	148	34	50	135	107	336	20	81	199	
1993	376	132	13	84	85	55	146	38	52	133	123	245	20	74	151	
1994	405	144	17	88	88	66	151	45	55	150	110	337	32	83	192	
1995	403	140	19	85	86	65	154	47	51	133	124	329	27	102	182	
1996	398	135	21		85	61	148	53	51	129	100	335	24	112	183	

#### 四、工 资

1978年以前，职工工资主要由基本工资和辅助工资两项组成。基本工资以计时工资形式发放，津贴有保健津贴和夜餐津贴以及特殊工种津贴。1978年开始实行奖励制度。八十年代起又增加粮油补贴、岗位补贴等。

1993年，进行“三项制度改革”后，于当年11月1日开始实行以岗位技能工资为主要形式的结构工资制度，原基本工资入轨后列入技能工资。岗位工资和技能工资两项合并列为基本工资。

至1996年末，工资、奖金、津贴项目共有11种。

工资 1968年8月，根据上级有关文件规定，将原综合奖改为“增发固定工资”（1966年“文化大革命”开始后，取消综合奖励制度），每人每月6.6元。1968年9月1日以后入厂人员不实行增发固定工资。1971年，根据国务院国发（71）90号《关于调整部分工人和工作人员工资的通知》，对1957年底以前参加工作的三级工，1960年底以前参加工作的二级工，1966年底以前参加工作的一级工和低于一级工资标准的工人，以及与上述人员工作年限相同、工资等级相似的工作人员工资进行调整。1977年，根

据国务院国发(77)89号《关于调整部分职工工资的通知》，对全厂职工按40%升级面调整工资，人均增资7元。1979年，根据国务院国发(79)251号《关于职工升级的几项具体规定》，对1978年底以前参加工作的职工按40%进行择优升级；同时规定，领导干部、一般干部、工人的升级指标分开，不得互相占用。1981年，根据国务院国发(81)144号文件精神，对1978年底以前参加工作的文教、卫生人员工资进行调整。1983年8月，根据国务院国发(83)65号文件和劳动人事部劳薪字(83)365号文件及水电部补充文件的规定，对1978年底以前参加工作的固定职工和1971年底以前参加工作的计划内临时工进行一次工资普调。其中对1960年、1966年底以前毕业并参加工作的大、中专毕业生，工资未达到国家规定工资标准的，可以增加1级工资。同年，执行了国家新颁布的新拟企业干部工资标准和工人工资标准。1985年11月，根据国务院国发(85)2号《关于国营企业工资改革问题的通知》和劳薪字(85)29号《关于印发国营企业工资改革试行办法》，对各类人员的现行工资标准采用先套后调的办法进行改革，统一职工工资标准。1986年，根据国家劳动人事部劳人薪(86)97号文精神，进行工资调整。1989年，根据国务院国发(89)83号文调整工资。1993年11月1日，“三项制度”改革后，将原单一工资形式改为结构工资制。结构工资由技能工资、岗位工资、辅助工资组成。1994年，根据劳动部、财政部、国家经贸委劳部发(94)72号文及甘电劳(94)021号文调整工资。1995年，根据甘电劳发(95)02号文，开始执行部颁工资标准与技能工资人轨标准。另外，根据省电力局规定，1988年开始实行效益浮动工资，同时采取经济效益与工资额挂钩办法，根据发电量和完成利润指标，实行工资总额包干。

**奖励** 1978年6月，根据甘肃省电力局的规定，开始实行奖励制度。奖励金额按全厂职工月标准工资总额的10%~12%控制；奖励内容主要有“月度安全经济奖”、“省水节电奖”等。1982年12月起，开始实行发电机组(扩)大修承包计时奖励制度。1987年8月，开始实行“长周期安全奖”、“千项操作无差错奖”、“万里行车无事故奖”等安全奖项。

**津贴** 电厂筹建始有保健津贴、夜餐津贴、特殊工种津贴、冬季取暖补贴。

八十年代起，除继续实行上述津贴、补贴外，根据国家和上级机关有



关规定，新建副食品补贴、粮油补贴、运行岗位津贴、班组长津贴（运行岗位津贴和班组长津贴于1993年11月实行岗位工资制度后停止执行）、部分知识分子和老职工补贴、医务人员医疗津贴、年工工资、高原补贴等。至1996年末，各种津贴共有5种，14项。

历年职工工资总额统计见表7—3—5

历年职工工资总额及人均工资统计表

表7—3—5

年份	平均人数	工资总额 (元)	人均工资 (元/人)	年份	平均人数	工资总额 (元)	人均工资 (元/人)
1969	225	189000.00	840.00	1983	1070	1184449.05	1106.96
1970	358	320049.85	893.99	1984	1077	1604829.21	1490.09
1971	450	343214.00	762.70	1985	1065	1638303.96	1538.31
1972	620	442895.00	714.35	1986	1072	2113815.48	1971.84
1973	806	611629.16	758.85	1987	1102	1539647.82	1397.14
1974	828	623339.21	752.83	1988	1114	2843974.71	2552.94
1975	888	579711.18	652.83	1989	1149	3611801.49	3143.43
1976	914	677110.84	740.82	1990	1160	4112865.83	3545.57
1977	911	632000.00	693.74	1991	1178	4512742.56	3830.85
1978	920	806000.00	876.09	1992	1180	5648326.40	4786.72
1979	907	850000.00	937.16	1993	1146	7105953.00	6200.66
1980	1026	903170.69	880.28	1994	1151	12077808.00	10493.32
1981	1264	1270731.53	1005.33	1995	1147	15192672.78	13245.57
1982	1282	1367980.65	1067.07	1996	1187	15959622.00	13445.34

## 五、劳动保护

劳保防护用品 1966~1977年，电厂以劳动部1963年颁布的《国营企业个人防护用品发放标准》及1964年颁布的《甘肃省防护用品发放标准》

和《甘肃省防寒用品发放标准》为依据，按工种对职工发放劳保用品。考虑到地下厂房阴冷潮湿的特点，结合建厂以来执行的情况，于1977年7月，对劳保用品发放标准作了修改，重新颁布《刘家峡水电厂防护、防寒用品发放标准和管理办法》。全厂各工种发放防护、防寒用品共72种，按工种、分年限、分别对待。再生布工作服、帆布手套、耐油胶鞋等在工作需要时，生产分场由主管生产的厂领导审批；其他由主管行政的厂领导审批。1982年11月颁发的《关于机组扩大性大修期间劳动防护用品的试行发放标准》规定，对参与机组扩修的机械分场、电气分场、水工分场、修配分场根据不同任务，有区别的发放劳保用品。大修期限在1月以内者，按扩修标准的40%发放；大修期限在1月以上，2月以内者，按扩修标准的60%发放；大修期限在2月以上者，按扩修标准发放。1988年12月，对机组扩修、大修劳保发放标准进行修订；对大修期间劳保防护用品按扩修标准的60%发放；在机组（扩）大修前，参与（扩）大修的各单位，根据所需情况报劳保用品计划，生技部门审核，劳动人事部门审批。以后均按此标准办理。

**劳动时间与健康检查** 建厂以来直至1994年末，除运行人员外，职工工作时间按国家规定实行每周6天工作制，每天8小时，1995年1月，根据劳动法及上级机关的规定，实行每周5.5天工作制，每天8小时。1995年5月改为每周5天工作制，每天8小时。其中，1982年4月起，运行值班人员开始实行五值四班倒，每班6小时工作制。

1969年以来，对全厂职工每两年实行健康检查1次；对特殊工种的职工每年检查1次；对女职工每年1次妇科检查。对检查出的不再适合本岗位工作的职工，均安排了适当的工作。

**劳动保险** 根据中华人民共和国劳动保险条例，自建厂以来，凡在厂工作的职工（包括离、退休职工），职工家属均享受保险待遇。保险待遇有：疾病待遇、工伤待遇、因工死亡待遇、生育待遇、独生子女待遇。

**疾病待遇**——职工因患疾病，在1992年底以前，医疗费用全部由电厂负担。1993~1996年，根据职工的不同年龄，门诊医药费按不同百分比由职工自己负担一部分。超过300元后，超出部分由电厂负担。职工住院医药费、职工的独生子女医药费，全部由电厂负担。非独生子女和供养的职工父母医药费，电厂承担50%。职工在病休期间，均按国家劳动保护条例

的规定支付工资。

工伤待遇——职工因工负伤后，除医疗费用全部由电厂负担外，在医院治疗和病休期间，工资足额发放。对于留有伤残者，住房分配中优先安排较低的楼层。特殊情况，按规定支付工伤补助费。对不适合在原岗位工作的均安排了适当的工作。

因工死亡待遇——根据甘肃省劳动局、财政厅、总工会的有关文件和甘肃省电力局的规定，对因工死亡的职工，除按规定发给直系供养亲属困难补助费、丧葬补助费、抚恤费（发至供养者失去供养条件时为止）外，电厂还酌情发给一次性困难补助。自1969年发电以来，因工死亡的职工有3人，均按上述规定执行。另有1名职工亲属照顾接班。

死亡待遇——职工因病或非因工死亡后，根据甘肃省劳动局、财政厅、总工会联合颁发的文件规定，发给直系供养亲属困难补助费、丧葬补助费，抚恤费（发至供养者失去供养条件时为止）；对生活确有困难的家属，酌情发给一次性困难补助，一般不超过1000元。

生育待遇——1982年3月以前，女职工生育期均享受56天产假。1982年4月以后，根据国家计划生育政策规定，女职工24周岁以上，生育第一胎的享受100天产假。在此期间领取独生子女证的，产假增加50天。1988年8月起，对计划内生育二胎的女职工给与90天产假。1990年开始，对女职工年满24周岁以上，生育第一胎，且领取独生子女证者，其丈夫享受15天护理假。以上各时期产假、护理假均按出勤对待。

独生子女的待遇——免费入托，免费入学至初中毕业；免费就医至18岁。按国家及省政府有关规定，1979~1981年，对4~14周岁的独生子女每年给保健费30元。1982~1989年，对0~14周岁的独生子女每年给保健费30元。1990年后，对0~14周岁的独生子女每年给保健费60元。

建厂以来，每年根据季节及气候的变化和传染病流行情况，对全厂职工按时发放预防药品，必要时打针预防。主要预防流感和乙肝等传染病。

## 六、三项制度改革

“三项制度改革”是指劳动制度、人事制度、工资制度改革（以下简称“三改”）。

1992年初至1993年8月,根据甘肃省电力局关于《劳动、人事、工资制度改革总体方案》和能源部、西北电管局有关文件的规定,电厂进行三项制度改革试点工作。

组建领导机构。成立以党政一把手为主要负责人的“三改”工作领导小组。以组织、劳动人事部门为主,抽调部分相关专业人员成立“三改”工作办公室,下设综合组、宣传教育组、技术测定组、工作日写实调查组、功能评价组、数据处理组、生产岗位测评组、管理岗位测评组、四定组。各分场(公司)成立本单位“三改”领导小组,具体负责本单位的“三改”工作。

#### “四定”工作

定编——改革前共有职能科室20个(其中党群部门7个)。根据省电力局精减20%的规定,进行了合并和撤销,将20个科室减至13个(其中党群部门4个),减少35%,比省电力局规定限额减少23.5%。“三改”后,组织机构设置见图7—3—1。

定岗——改革前全厂共设生产和管理专业技术岗位550个;定岗后为520个。其中管理岗位200个,生产岗位320个。共减少5.5%。

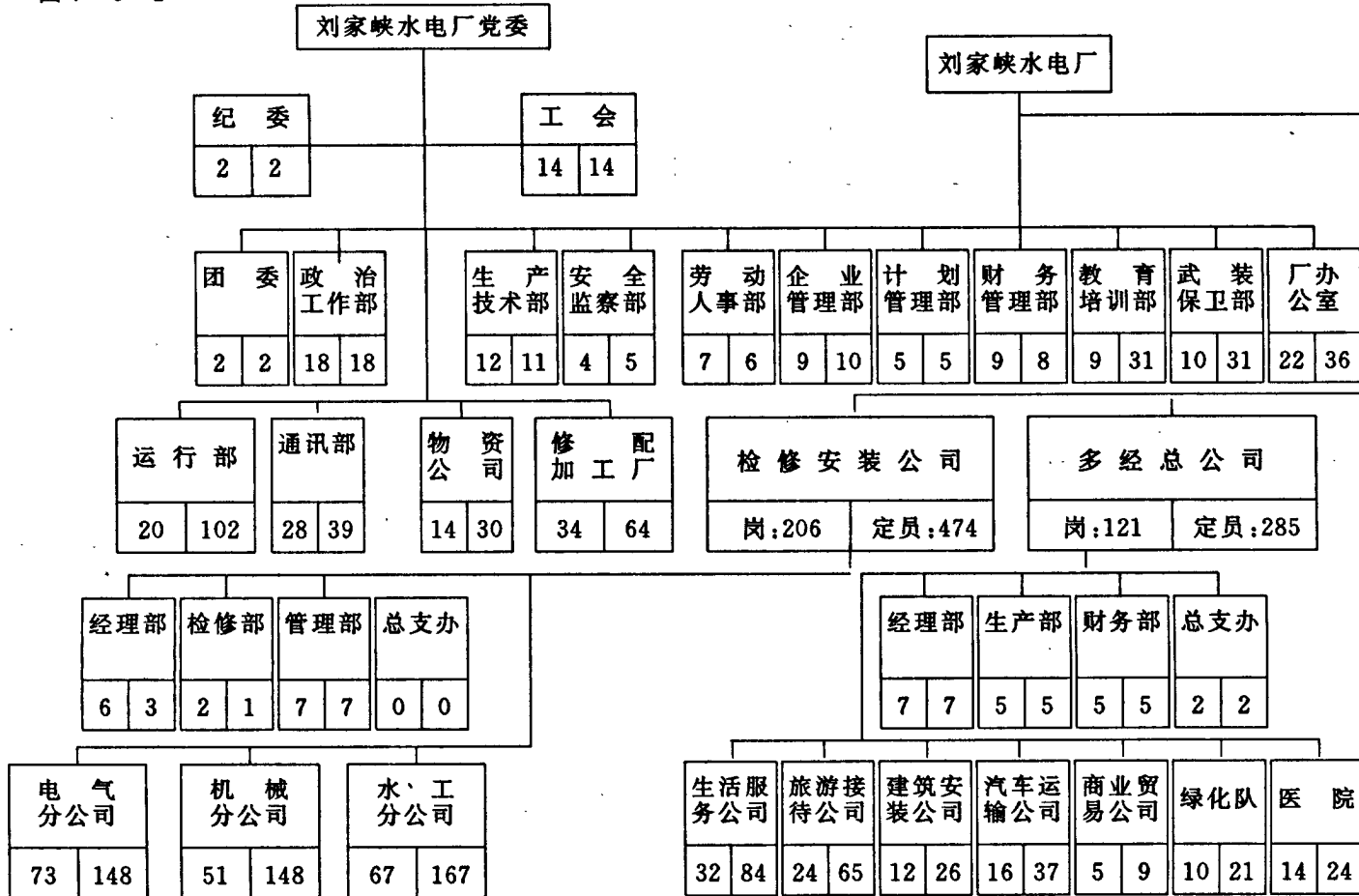
定员——改革前1172人;定员后在岗人员887人,减少285人。比省电力局核定定员986人,减少99人,减少率10.04%。各类人员占全厂定员人数的比例为:生产人员688人,占77.6%;行政经营管理人员75人,占8.46%;党群人员22人,占2.48%;其他人员(含文教、卫生和机关服务人员)102人,占11.4%。多种经营与主业分离,实行独立核算,自负盈亏,全厂285名富裕人员从生产、工作岗位上转到多种经营总公司。

定责——对原岗位规范进行补充修订,新的岗位按工作标准制订岗位规范,共制定岗位规范520种,180余万字。

岗位劳动测评 经过工作日调查写实、技术测定、数据处理、功能评价和岗位归级;以劳动责任、劳动技能、劳动强度、劳动条件四大要素15个子因素为测评依据;采用自测、互测、试测、专业组测、专家测和领导小组平衡方法;按照国家特大型企业的有关规定,评定出岗位工资等级。全厂管理专业技术岗位平均岗级11.01级(最高为21级,最低为5级);生产岗位平均岗级为8.5级(最高为14级,最低为5级)。干部、工人岗位归级情况见表7—3—6。

1993年刘家峡水电厂“三改”后组织机构设置

图 7—3—1



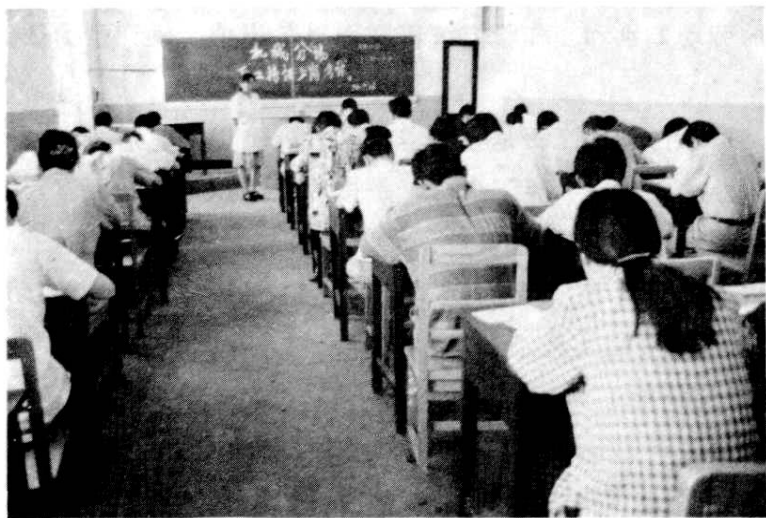
干部、工人岗位归级情况表

表 7—3—6

干 部		占 %	工 人		占 %
岗 级	人 数		岗 级	人 数	
5	1	0.45	4	24	2.64
6	14	6.33	5	20	2.20
7	27	12.22	6	123	13.53
8	31	14.03	7	106	11.66
9	36	16.29	8	133	14.63
10	35	15.84	9	264	29.04
11	22	9.95	10	106	11.66
12	6	2.71	11	77	8.47
13	22	9.95	12	29	3.19
14	18	8.14	13	22	2.42
15	16	7.24	14	5	0.55
16	20	9.05			
17	4	1.81			
18	0	0			
19	6	2.71			
20	3	1.36			
21	2	0.90			

注：1993年8月岗位归级情况

“双考”工作 对全厂 520 个岗位建立试题库，每个岗位两套试卷。采用理论考试、实际操作考核和劳动态度评价三者结合评定分数的方法，经考试、考核和评价有 96 人不及格。



上 岗 考 核

**劳动组合工作** 电厂与 755 名职工(不含多经总公司的 215 名职工)签订上岗合同书,实行合同制管理。对不及格的 96 名职工,按《刘家峡水电厂劳动组合动态管理办法》和《待岗、待业人员管理办法》的规定,有 72 名试岗,13 名待岗,11 名待业。制定了《女职工生育期息工试行办法》、《职工提前退休和厂内退养试行办法》、《辞退职工和职工辞职办法》、《职工停薪留职试行办法》等制度,实行上岗、试岗、待岗和待业等动态管理机制。

**人事制度改革** 实行干部聘任(用)制,人员经考试考核组合上岗。其中对 10 个中层干部职位,9 个一般干部岗位,6 个工人岗位张榜招聘,实行考试、考核、公开答辩、民主评议和竞争上岗。中层干部职位竞争上岗 9 人(内有一般干部 3 名,工人 4 名);一般干部竞争上岗 9 人(其中工人 6 名)。

**工资改革** 实行以岗位技能工资为主要形式的结构工资制度。其中技能工资和岗位工资单元为国家确认的基本工资。

**技能工资单元**——技能工资是根据不同岗位、职位对劳动技能的要求和职工实际具备的劳动技能水平及工作实绩,经考试、考核确定的工资。

**岗位工资单元**——岗位工资是根据职工所在岗位的劳动责任轻重、技能要求高低、劳动强度大小和劳动条件好坏,各岗位在生产、经营、管理

等工作中的劳动差别和工作量饱满程度，以各岗位劳动评价为依据而确定的工资。

**辅助工资**——辅助工资是在基本工资以外，以其它形式支付给职工的工资性收入。主要包括：年工工资（是按照职工积累劳动因素，工作年限进行分配的一种工资形式）、效益浮动工资、奖金和其它津贴。

经甘肃省电力局考评认定，于1993年11月1日起，按照《刘家峡水电厂岗位技能工资制实施细则》和《刘家峡水电厂岗位工资考核管理办法》，实施岗位技能工资制。

根据企业生产、经营机制的变化和需要，以及上级机关的有关规定，在“三改”机制运作过程中，对机构设置、岗位、岗位工资额、定员进行微调，主要有：增设审计科；岗位工资级数在“三改”的基础上，每个岗位增加3岗；岗位工资额至1996年末先后两次提高。截止1996年底，全厂主业人员调整为859人，比1993年省电力局核定的主业定员人数（986人）少127人。

### 七、养老保险

1986年10月，为贯彻执行国务院《关于国营企业实行劳动合同制暂行规定》等“四项暂行规定”（劳动合同制、招用工人、辞退违纪职工和职工行业保险），开始建立合同制职工待业保险和养老保险制度，给予合同制职工标准工资的15%工资性补贴。企业和职工向地方保险部门缴纳养老统筹金，分别为工资总额的17%和标准工资的3%。1992年6月1日起，根据甘肃省电力局《关于电力系统劳动合同制工人退休养老金实行系统统筹的通知》规定，不再向地方保险机构缴纳，改交省电力局统一向能源部缴纳。

1993年1月1日起，根据国务院《关于企业养老保险制度改革的决定》和《甘肃省电力局企业补充养老保险和职工个人储蓄性养老保险实施办法》的规定，开始建立并实施职工基本养老保险、企业补充养老保险和职工个人储蓄性养老保险制度。

基本养老保险基金来自离退休统筹基金收入（按工资总额的规定比例提取）和职工个人缴纳工资的2%。用于离退休职工的离退休金、副食补贴、离退休生活补贴等。



企业补充养老保险金来自企业自有资金中的奖励基金或福利基金，按职工本人工龄长短确定，工龄每满1年计1元，统一按其每月工资表中的应发工龄津贴标准执行。

职工个人储蓄性养老保险按职工个人月标准工资额确定。

企业补充和个人储蓄性养老保险在职工退休、离休、退职时按个人历年积累的总额连同利息一次支付给本人。职工在职死亡后，其补充养老保险及个人储蓄性养老保险金按《继承法》有关规定，连本带息一次性发给职工遗属。被判刑、除名、开除、解除劳动合同、辞退的人员，将其个人储蓄性养老保险金连本带息一次发给本人。企业为其积累的补充养老保险金留转企业。

基本养老保险、企业补充养老保险与个人储蓄性养老保险的对象是：固定职工、合同制职工、1971年底以前工作的计划内临时工。

截止到1996年底，基本养老保险金累计金额为755万元。

## 第四节 财 务

电厂财务会计工作始于1966年。1966~1969年初，电厂处于基本建设和生产准备时期，无专门独立的会计工作机构，具体工作先由专人兼职代理，后发展为专人专职管理。1969年9月，后勤组成立后，财务工作归属后勤组。1971年11月，财务工作又划归新成立的综合组。1972年12月，财务科成立，全厂财务会计工作统一由财务科负责管理。

随着生产规模的不断扩大，对财务管理要求也不断提高。1991年，建立计算机管理子系统，开始实行计算机记账。1993年7月1日，根据国家财政部有关财务会计制度改革的规定，财务管理开始全面实施《两则》、《两制》，即：“《企业财务通则》、《企业会计准则》”；“《工业企业财务制度》、《工业企业会计制度》”。同年，根据厂“三项制度改革”的设置方案，财务科更名为财务部，设部长、副部长兼成本管理、资金管理、工资核算、审核、费用报销、出纳、税务专管、材料稽核9个岗位。

## 一、会计核算

发电以前，会计核算的主要内容是筹备费用的收支。费用支出主要用于人员工资、培训费用、办公费用、零星工器具和劳动保护用品的购置。投产发电后，核算的主要内容是生产和基建两个方面。

**会计科目设置** 现行总分类科目根据电力部1993年7月颁发的“电力工业企业统一会计科目”设置。科目名称、使用范围、核算内容按部颁统一规定执行。二级明细科目按省电力局统一规定设置。二级以下明细科目根据厂内实际核算需要设置。至1996年末，在用的总分类科目共有65个，其中：资产类34个，负债类16个，所有者权益类4个，成本类1个，资金类10个。

**账簿设置** 分为总分类账簿和明细分类账簿两大类。明细账簿分为三栏式明细账、多栏式明细账、序时账簿和辅助账。序时账簿包括银行存款日记账簿和现金日记账簿。总分类账簿按一级会计科目名称分设账户；明细分类账簿按二级会计科目设立。1982年以前，账簿格式自行选用；1983年元月起，采用省电力局颁发的统一账簿格式。

**记账方法** 1982年以前，实行增减复式记账法；1983年元月起，执行省电力局颁发的统一核算规程，采用借贷复式记账法。

**会计凭证** 记账凭证的格式随记账方法的变化而改变。1982年以前，电厂自行设计印制；1983年元月起，采用财政部和省电力局颁发的统一格式。

**会计报表** 根据省电力局下发的统一报表种类和格式，按规定填报内容和时间，向省电力局报送月度、季度和年度会计报表。1969年末，电厂向省水电局报送了第一份年度决算报表。

**基建会计核算** 按省电力局规定的核算办法，使用规定会计科目，独立设置账户和账簿进行核算和编制报表。

## 二、成本

电厂生产成本全部为发电成本。成本的核算和管理实行厂一级集中管理。

成本的核算采用直接计入法进行，生产过程中发生的应由成本开支的费用，均直接计入“生产费用”账户的有关成本项目中。

成本核算始于1969年发电时。按水电部成本核算和管理的有关规定，生产成本由材料费、工资、福利费、折旧费、管理费用5个项目组成，并按此进行明细核算。1974年增设提取大修理费用项目；1982年增设水费项目。之后，生产成本共由7个项目组成。

生产成本实行计划管理。1983年建立内部责任制后，在计划基础上，将材料费用、管理费用以指标形式下达到各分场、科室，实行目标成本管理，财务部门监督考核。

成本计划，由财务部门根据生产计划，以上年度实际成本为基础，经过分析、预测后编制，上报省电力局，经批准后执行。

成本分析 包括年度成本计划执行情况及季度成本计划执行情况的分析，由财务部门按对比分析法组织分析。1983年建立成本分析制度。对季度、年度成本实际执行情况，通过与计划对比，与上年实际对比进行全面分析、编写分析报告，提交厂经济活动分析会讨论。

成本考核 包括省电力局对电厂的考核及电厂对所属各单位、部门的考核。省电力局按年度对总成本计划及各成本项目计划执行情况进行考核。厂财务部门按月对各分场、科室的费用指标进行考核，公布成本情况，并以此作为评奖依据。历年发电成本情况见表7—4—1。

历年发电成本支出情况表

表7—4—1

年 份	发电总成本 (万元)	单位成本 (元/千千瓦时)	年 份	发电总成本 (万元)	单位成本 (元/千千瓦时)
1969	30.44	1.11	1973	787.48	2.62
1970	373.77	3.95	1974	1223.10	3.09
1971	474.68	2.92	1975	1368.43	2.95
1972	503.09	3.10	1976	1463.10	3.11

续 表

年 份	发电总成本 (万元)	单位成本 (元/千千瓦时)	年 份	发电总成本 (万元)	单位成本 (元/千千瓦时)
1977	1485.36	3.09	1987	2787.69	7.39
1978	1502.84	3.37	1988	2953.71	9.02
1979	1525.35	3.58	1989	3267.64	6.04
1980	1515.74	3.54	1990	3694.86	6.60
1981	1599.27	3.42	1991	4385.30	8.64
1982	2595.06	4.73	1992	4698.55	10.90
1983	2594.63	4.61	1993	6361.03	11.86
1984	2609.96	4.75	1994	8758.13	15.10
1985	2606.75	5.03	1995	9528.51	18.58
1986	2644.88	5.30	1996	9519.40	22.90

### 三、专用基金

专用基金包括：更新改造基金、大修理基金、库区维护基金、生产发展基金、职工福利基金、职工奖励基金、离退休职工统筹基金、基建基金。

专用基金的管理按“统一计划、集中核算、分口管理、先提后用、按计划使用、专款专用、如实结算”的原则进行。

更新改造基金、大修理基金、库区维护基金、基建基金由财务部门、计划部门分口管理。计划部门负责计划的编制与实施。财务部门从资金方面监督计划的执行，并负责各项资金的使用。其它各项专用基金由财务部门统一管理。

**更新改造资金** 更新改造资金来源于上级拨入、折旧基金留用、固定资产变价收入、利息收入及其它收入。

1972年，建立更新改造资金账户，资金来源全部为上级拨入。1969~

1972年，提取的折旧基金全部上交省水电局。1973年后，开始部分留用。1985年，省电力局颁发专用基金管理制度，规定更新改造工程中一般技措项目（维简项目），投资在5万元以下的可自行安排，报省电力局备案；5万元及以上的须报省电力局批准；其余项目仍由省电力局批准。

更新改造资金的使用范围包括：用于提高发电设备能力、挖掘设备潜力、提高发电安全经济运行和节能的科学研究、技术革新、设备改造、环境保护、劳动安全保护、零星固定资产的购置和弥补职工住宅建设资金不足及其它有关费用支出。1973年以前，主要用于零星固定资产的购置；1973~1980年，完全用于设备的更新、技术改造和零星固定资产的购置；1980年后，部分资金用于职工住宅建设。

**大修理基金** 大修理基金来源于上级拨入、留用的大修理基金、利息收入及其它收入。

1974年，建立大修理基金账户，从成本中提取大修理基金，且全部留用。1982年开始提取大修费，其中60%上交省电力局，厂留用40%。1993年7月起，按省电力局核定额度提取使用。

大修理基金的使用按省电力局批准计划执行。其使用范围是：用于恢复固定资产性能的大修理及零部件的更换支出；结合大修理进行的技术改造支出；房屋建筑物的修复及在原有基础上进行的翻修改造支出。1982年以前，部分用于库区、厂区绿化及库区移民遗留问题的处理。

**库区维护基金** 1981年，经国家财政部批准，水电企业为了加强水库维护和解决电站运行过程中出现的库区移民生产、生活问题，建立库区维护基金。从1982年元月起，按厂供电量1元/千千瓦时从成本中提取。提取的库区维护基金全部上交省电力局，所需资金由省电力局按批准计划拨入。

库区维护基金主要用于库区防护工程建设、库区设施建设、库区水土保持和绿化、库区移民遗留问题的处理。

**职工福利基金和奖励基金** 1973年元月，建立福利基金账户，按工资总额的11%从成本中提取。从1993年7月起，按工资总额的14%从成本中计提。主要用于厂医疗机构费用、职工及直系亲属医药费和其它集体福利费用支出。

1978年，国家恢复奖励制度。电厂开始建立奖励基金账户，按职工工资总额的10%（1979年元月改为12%）从成本中提取，全部用于职工奖励。

1980年，建立企业基金账户，资金来源由省电力局拨入。20%用于职工奖励，与奖励基金合并使用。

1982年元月，停止从成本中提取福利基金和奖励基金。1983年元月，省电力局统一实行利改税，职工福利和奖励资金来源于税后留利分成，同时恢复按职工工资总额的11%从成本中提取福利基金。

职工福利基金和奖励基金由财务部门集中统一核算，按规定用途使用。奖励基金按厂内经济责任制考评发放，并按规定交纳奖金税。

**生产发展基金** 1983年，建立生产发展基金账户，资金来源由省电力局拨入。其使用范围是：科学研究、智力开发、职工培训支出；小型基建投资；多种经营投资及对厂办集体企业的扶持贷款；弥补更新改造和大修理基金不足；弥补流动资金不足。

**离退休职工统筹基金** 1986年，建立离退休职工统筹基金，资金来源由营业外支出中提取。用于离退休职工的退休金、生活补贴、粮煤补贴、医药费支出。

1993年7月1日起，根据国务院《关于企业养老保险制度改革的决定》，离退休职工的退休金、副食补贴、生活补贴、粮煤补贴、医药费等由基本养老保险基金支付。基本养老保险基金来自离退休统筹基金收入（按工资总额规定比例提取）和按职工个人工资总额3%缴纳部分。

**基建资金** 1970年开始基本建设工作。历年基本建设均为小型基建项目，主要是职工住宅及其它小型土建项目。

基本建设均由省电力局下达基建项目和投资计划，拨入资金在当地建设银行单独开户，按计划、分项目专款专用。基建资金由财务部门集中核算和管理，并负责向省电力局和建设银行报送基建报表。项目完工后，办理资金结转和固定资产结转手续。

#### 四、流动资金

流动资金包括储备资金、货币资金及结算过程中占用的往来资金。

1984年，前按“定额管理，计划采购，分口管理”的原则使用和管理。

储备物资由材料物资部门采购、保管、发放；采购计划根据生产需要编制。财务部门负责储备资金的核算及使用额的控制。

储备资金定额，从建厂以来均由省电力局会同银行部门核定下达。1970年初，第一次核定下达为80万元。随生产规模的不断扩大，定额亦不断升高。1980年，最后一次核定为280万元。1984年，根据国家关于《国营工商企业流动资金管理办法》规定，应拨流动资金256.7万元（1983年末账面数额），全部移交当地开户银行监督管理。流动资金占用额改按计划控制额管理，不足部分由银行贷款和企业留利补充解决。

流动资金实行定额管理时，定额执行情况，由省电力局和银行共同考核；实行计划控制额管理后，由省电力局统一考核。

全厂货币资金统一由财务部门供应和管理，并集中在银行开户，对外办理转账结算和现金结算。库存现金由出纳员专管，限额由开户银行核定。现金管理按国家的现金管理规定和结算规定执行。

结算过程中的往来资金，由财务部门按国家结算规定执行，并负责债权债务的及时清理。往来资金的坏账损失，在1987年前，均由省电力局审批核销。从1987年起，坏账损失在500元及以上者由省电力局审批核销；500元以下者由厂主管领导审批核销，并报省电力局备案。

## 五、固定资产

固定资产按部颁固定资产划分依据确定。

建厂以来，固定资产的核算实行厂一级集中核算。固定资产的移交、确认、增减变化、内部转移、清理报废、折旧及大修理基金的提取，统一由财务部门办理。固定资产的管理，按部颁《固定资产管理办法》，在“统一核算、分级、归口管理”的原则下，实行分级、归口管理。财务部门对固定资产的价值负责，保证国家财产不受损失；生产技术部门和行政管理部部门对固定资产的使用、维护和完善负责，保证固定资产的使用效果；使用保管部门建立台账和卡片，对固定资产的实物保管负责，要求做到卡物一致。固定资产按部颁《电力工业企业固定资产目录》进行分类分项、分别计价、核算和管理。1973年，全厂固定资产按部颁固定资产目录进行清理划分，共分为9大类；1987年按部颁新的固定资产目录重新划分，建立新

台账和卡片，所有固定资产共分为 12 大类 43 项。

**固定资产移交情况** 1969 年末，固定资产账面数为 12 万元，均为专用拨款和部分专用基金购置建造。1970 年元月，水电四局移交 1 号、2 号机组和水工建筑物及其它生产共用设施，估价入账 4.5 亿元。1973 年元月，移交 3 号机组；8 月份移交 5 号机组。1975 年 9 月移交 4 号机组。三台机组估价入账均为 2500 万元。1973 年 12 月份，水电四局编制第一份竣工决算表；1980 年 5 月，编制补充竣工决算。同年 6 月份，电站总体工程经国家验收合格，正式办理移交手续（实际上所有固定资产在 1979 年底前已全部移交）。移交后，全部固定资产经清查并调整估价，原值为 4.96 亿元（包括历年自行购建的固定资产）。1993 年，进行固定资产清产核资和价值重估工作，固定资产重估价为 10.19 亿元，原值增加 4.31 亿元，净值增加 2.62 亿元。至 1996 年末，电厂拥有固定资产 10.65 亿元，净值 5.15 亿元。

**固定资产折旧的提取** 应提折旧的固定资产包括全部在用的固定资产（扣除土地）和封存固定资产中的房屋建筑物部分。

1969 年 4 月，开始计提折旧，采用综合折旧率。水工建筑物年综合折旧率为 1.25%；机器设备及其它固定资产年综合折旧率为 3.47%；年平均综合折旧率 2.05% 左右。1987 年 7 月 1 日起，实行分类折旧率。不同类别的固定资产适用不同的折旧率，年平均折旧率 2.66% 左右。采用分类折旧率后，超过使用年限的固定资产继续使用时，不再提取折旧，提前报废而折旧未提足时，不再补提折旧。折旧基金分月提取，并按规定比例上交省电力局，1969~1972 年，上交比例为 100%；1973~1974 年，上交比例为 90%；1975~1977 年，上交比例为 80%；1978~1979 年，上交比例为 90%；1980 年按 80% 上交；1981~1984 年，按 90% 上交；1985~1987 年，按 86% 上交；1988~1993 年 6 月上交比例为 89%；1994~1996 年改为按核定数留用 635 万元，其余上交省电力局。

**大修理基金的提取** 应提大修理基金的固定资产，以应提折旧的固定资产为依据。1974 年元月，开始计提大修理基金，年提取比例为 0.6%。1982 年元月，提高到 1.4%。1974~1981 年，提取的大修理基金全部留用。1982~1984 年，留用比例为 40%。1985 年元月起，留用比例为 50%。1993 年 7 月，起按省电力局批准项目及核定数计提使用，年平均在 1400 万元左右。



固定资产的调拨报废 建厂以来，任何固定资产的调入调出，均按规定手续，由省电力局批准后办理。1987年前，固定资产的报废全部由省电力局审批。1987年起，对已满使用年限的固定资产（除发电机组和主变压器外），单价在5万元及以上者报省电力局审批；单价在5万元以下者，厂自行办理，报省电力局备案。未满足使用年限的固定资产报废时，单价在2万元及以上者报省电力局审批；单价在2万元以下者，厂自行办理，报省电力局备案。固定资产增减情况见表7—4—2。

1969~1996年固定资产增减情况

表7—4—2

单位：万元

年 份	金 额	项 目	增 加 数	减 少 数	期 末 数
1969			12.43		12.43
1970			45010.73		45023.16
1971			74.90	0.61	45097.45
1972			573.99	0.55	45670.89
1973			5057.35	1.71	50726.53
1974			430.68		51157.21
1975			2701.56	6.26	53852.51
1976			296.21	11.95	54136.77
1977			49.43	1.73	54184.47
1978			55.61	2.11	54237.97
1979			5171.51	9749.04	49660.44
1980			2897.97	57.06	52501.35
1981			184.20	5.50	52680.05
1982			331.20	10.33	53000.92
1983			259.94	136.48	53124.38
1984			748.74	108.92	53764.20
1985			71.59	111.16	53724.63

续表

年份	金额	项目	增加数	减少数	期末数
1986			314.12	44.02	53994.73
1987			168.42	71.91	54091.24
1988			752.06	12.38	54830.92
1989			372.69	85.61	55118.00
1990			1083.11	86.84	56114.27
1991			629.91	130.41	56613.77
1992			2239.10	110.38	58742.49
1993			43942.80	826.73	101858.56
1994			4346.32	2279.87	103925.01
1995			1517.66	78.95	105363.72
1996			3293.72	2157.30	106500.14

## 六、财产清查

财产清查采用定期清查与不定期清查，专项清查与全面清查相结合的方式。

建厂以后，随着各项财产物资的不断增长和各职能部门成立，逐步建立健全了财产清查制度。规定每年度决算前，定期进行财产清查，根据各项财产物资管理的实际情况，进行不定期的专项清查和全面清查。

年度决算前，财产清查的主要内容是：各类库存物资、在用的低值易耗品和固定资产。清查时，由财务部门、物资保管部门和行政管理部门共同进行。根据台账、卡片与物资进行核对，资金物资进行实地盘点。查出的盘盈、盘亏、坏损及报废的物资，按规定手续进行处理。

不定期的专项清查与全面清查，共进行了4次。

1971年4月至1973年10月，针对当时财产管理混乱，家底不清的实际情况，组织了第一次全面财产清查。查明全厂拥有固定资产903台(件)，估价2.89亿元；查出超储积压物资4500余件，估价21万元。1975

年，查出账外物资 35 万元。1979~1980 年，电站基本建设全面完成后，对全厂的占地面积、生产生活用房屋、建筑物、机器设备及各项库存物资进行全面清查核定。查明全厂拥有大小设备 6293 台（件），调减原估价 9749.04 万元，调增原估价 5171.51 万元。调整估价后，固定资产实际总价值为 4.9660 亿元。查出盘亏及报废固定资产 57 万元；盘盈库存物资 16 项 710 万元，盘亏库存物资 26 项 655 元；坏损报废库存物资 167 项 2 万余元。查出超储物资 39 万元，积压物资 42 万元，在途物资 7 笔 6 万元。1982 年，组织库存机电产品清理，报废机电产品 16 万元，并报废以前年度查出的应报废机电产品 2 万元。

### 七、财税制度改革

电厂系甘肃省电力工业局所属发电企业，是一个只核算资金运用、资金来源的增减变化情况、成本费用的支出情况，不核算收入和财务成果的内部核算单位。财务成果由省电力局统一核算。

1981 年，省电力局统一进行改革。元月份起，试行交纳资金占用费制度，电厂按月以规定比例向省电力局交纳国拨流动资金占用费。1982 年元月起，增加交纳固定资产占用费，8 月份全部废止；同时，从元月 1 日起，试行利润留成制度，并进行纳税办法改革，开始交纳发电环节产品税。课税对象是厂供电量，税率为 6 元/千千瓦时。1983 年元月，实行第一步利改税，1984 年 10 月，实行第二步利改税，同时产品税率提高到 10 元/千千瓦时。利改税后，省电力局利润分配实行交纳所得税、调节税制度；电厂税后留利来源于省电力局拨入。1994 年 1 月起，根据国家规定，开始实行增值税制度。至 1996 年末，计有税种：教育费附加税、房产税、车船使用税、土地使用税、印花税、城建税、营业税、增值税、固定资产投资方向调节税、个人所得税。

### 八、审 计

1985 年，电厂开始内部审计工作，配有 1 名专职人员，其岗位 1990 年以前设在计划科，1990~1995 年 2 月划归行政监察室。1995 年 3 月，成立审计科，配备 2 名专职人员，负责审计和监督全厂的生产经营活动，业务

受厂和上级主管部门双重领导，并接受同级国家审计机关指导。

审计工作主要审查和评价国家经济法律、法规、政策和上级主管部门的批示、方针、计划的贯彻执行情况；经营活动的合法性和有效性；财务收支及经营成果的合法合规性；厂属各单位和部门领导任期经济责任的执行情况；承包经营责任人在承包经营期内的经济责任和承包经营合同的执行情况；基本建设、更新改造、大修理等工程投资来源和使用情况；经济合同的订立、签约和执行情况及其经济责任；财务会计决算；国家审计机关或上级审计机构委托的审计事项。1995年后，又开展检查和验证国有资产的保值增值情况审计。

至1996年末，在审计工作中未发现违法违规问题。

### 第五节 物资供应

1972年以前，电厂未设专门的物资管理部门。1972年4月，成立材料科，负责全厂生产性物资计划编制，货源组织，调度分配，仓库管理，核销五个基本环节的管理工作。围绕安全生产和设备大修、维修、工程项目、基建，供应所需的各种物资。

物资管理主要以材料科为中心，分级管理。物资分类按其自然属性结合使用特性，分为材料（包括金属材料、非金属材料、化工材料、建筑材料）、机电产品、备品配件、油料和劳保用品等几类。

1988年，材料科拥有设备7台，其中，内燃平衡重式叉车1辆，五十铃客货两用车1辆，电动单梁起重机1台，电动计量加油机2台，电梯3层/3站1台，地中衡1台，30吨油罐2个和各种衡器9台。

供应物资的品种共有4035种。其中，金属材料210种，化工材料、建筑材料、非金属材料及辅助材料等1209种，机电产品1755种，备品配件819种，油料42种。

材料科设置的岗位有：科长、计划、采购、统计、保管（仓管）、司助、值班等，另配有编内合同工、临时工数人。1993年，物资管理实行计算机记账，全部纳入厂管理信息系统进行网络化管理。1996年，材料科改称物

资部。

## 一、计划与管理

物资计划主要由申请计划、采购计划和供应分配计划组成。物资申请计划以分场、科室为单位，依据生产计划，按物资分类汇总申报。物资部门依照审核后的物资申请计划，参照储备定额和库存量编制物资采购计划，同时下达供应分配计划。

建厂初期，大修、维修、工程项目、基建所需的各种物资来源于国家分配，相互调剂和自行采购三条渠道。其运输方式以汽车为主，大型及大宗物资靠火车运输。设北京、上海、西安三个采购点（1983年以后，北京、上海、西安采购点相继撤销。）兰州设采购站。主要物资由省主管局统一计划、分配供应。一般维护材料主要来源于兰州市场和生产厂家；备品配件来源于水电部第四工程局安装时的剩余移交配件。

1972年，把物资计划分为年度计划、季度计划、月计划、工程计划四种。规定按期编报各类物资申请、采购计划。要求班组提出物资需用计划，经分场和生技科审查后，由材料科汇编物资供应计划后下达实施。

1985年以前，分场、班组设材料员负责物资的领取。1985年以后，相继取消班组库存，建立分场物资库，设专人管理；由分场直接与材料科办理物资申请、领退手续，分场物资库设账、卡，在分场内部核算。

1986年以后，企业在开展标准化、规范化和“双达标”活动中，增订的安全和合同管理制度，明确了物资供应计划的种类、编报程序和方法。实施板视管理，规定了物资管理流程，达到了统筹兼顾、综合平衡、供应有序的要求。

物资管理的各种规章制度是随着企业各个不同发展阶段相继建立的。建厂初期，主要制定了《材料供应采购管理制度》、《材料发放制度》，提出工器具、仪表及主要消耗物资，由班组根据生产任务，于每年三季度提出次年年度计划。每季度15天前，提出该季度需用物资计划，由分场审查，送交生技科批准，材料科按批准计划负责采购、供应、发放。《劳动保护用品发放标准》，是根据企业工作性质，结合地下厂房等具体情况制定的，由劳动人事科负责，其采购、保管与发放归材料科负责。1977年至1978年，

根据上级要求,防护用工作服和防护用品一律暂停发放一年。1980年9月,制定《处理积压物资、降低库存的奖励细则》,把1978年底以前的物资划为老积压,处理积压奖励金额为5%;把1980年6月底以前的物资划为新积压,处理积压奖励金额3%;加快了积压物资处理,有效地降低了库存。1981年,颁发《行政管理制度》,规定材料科职责范围12条,与此同时,制订物资管理制度9种。至1996年共制定《物资计划管理制度》、《物资合同管理制度》、《物资领(发)料管理制度》、《备品配件管理制度》、《废旧物资管理制度》、《油料管理制度》、《物资现代化管理制度》等22种规章制度。

### 二、仓 储

仓储管理工作主要是物资的运输装卸、入库验收、发料退料、保管保养、上账结算、仓库安全以及仓库工作考核等。

建厂初期,只有几十平方米的一间简陋工棚。货物堆放在地上,主要保管的是劳保用品和工器具等。1969年,第一台机组发电后,刘家峡水力发电工程局腾出几间临时房屋作为电厂库房,面积约300平方米。物资管理归属综合组,统管生产性物资和生活物资。管理基本上按照班组计划,边采购边发料的形式进行。

1972年,材料科成立后,库房搬迁到铁路北侧由水电部第四工程局移交的半永久性库房内(小川库),面积约1500平方米,设五金电气库、备品三材库、劳保工具库。1974年,开始在原有地段相继改建库房,建筑面积2482平方米。在黄河南岸设立滤油机房,1976年,扩建为油库,建筑面积269平方米。在厂房设小油库(以便大修发放油料)。1981年,在1720平台建成防汛库三栋,建筑面积2722平方米。1985年,汽车配件从五金库分出,专设汽车配件库(次年搬迁至汽车队,归属汽车队管理)。1985年,在1720平台新建备品库,建筑面积605.27平方米。小川库备品配件迁至新建库房,并将原备品库保管的仪器仪表、继电器等划归电气库管理。1986年,在1720平台新建三层楼结构的主体库一栋,建筑面积2145平方米。1996年,新建检修库房,面积670平方米,设在物资部院内。

备品配件储备管理主要分事故备品、轮换备品和一般性备品,用于大

修、设备消缺和事故抢修。由于在装机组单一性强，所需备品的大部分来自生产厂家。主要来源是：哈尔滨电机厂、东方电机厂、兰州电力修造厂、刘家峡水工机械厂、沈阳变压器厂、抚顺电瓷厂、西安高压开关厂、沈阳电缆厂、哈尔滨自动化研究所等单位。1973年后，厂内具备了一定的加工能力，解决了部分备品的加工制作。

1974年，备品配件从三材库分出，备品库正式建立。主设备备品由生技部门审批；其它备品由分场审批。事故备品的动用，必须经主管生产的副厂长或总工程师审批。

1977年，按照甘肃省水利电力局关于划分事故备品的要求，对应储备的备品进行划分。划分出事故备品321项，5435件，价值470.3万元；检修备品1356项，价值72.17万元。1980年，结合使用与消耗情况综合考虑，制定了事故备品和轮换备品储备定额。经甘肃省水利电力局确定，事故备品定额为192.17万元，轮换备品定额为61.16万元。1980至1988年，对已制订的事故备品、轮换备品定额，依照机组运行状况及生产发展的需要，又进行数次修订。

在备品配件的储备管理中，运用A、B、C分类法，库存备品按序排列，得出A、B、C三类的关系大致是：在金额上为6:3:1，在品种数量上为1:3:6。这样有利于降低储备，加速资金周转。

仓储管理的物资入库验收，由保管员根据发票和采购员、计划员填写的物资入库验收单，核对物资名称、型号、数量；对委托单位发来的合同货物，依据收货单、铁路运输单等发票，对照货物核对验收；对重要物资在开箱验收时，由生产部门组织生技科、材料科、档案科等有关人员清点、查验技术资料（说明书、合格证、装箱单、发货明细表、磅码单、图纸、备品配件等），凡经验收与经济合同和技术协议相符且质量合格的物资才能办理入库手续。

1989年，仓储管理初步使用微机记账。1993年，纳入厂管理信息系统，实行统一管理。

建厂以来，仓储管理经历了“设备普查”、“清仓查库”、“资金下库”、“清仓利库”和“清产核资”等阶段。1978年，推行“三定”（定库、定人、定品种），“四号”（按库房、货架、层、货位四者统一编号），“五五摆放”

(以“五”为基本计算单位,每垛总数为“五”的倍数)。做到“六清”(库存物资和商品品种、数量、规格、价格清;在途物资情况清;债权债务清;多余积压与合理库存划分清;留用物资用途清;盈亏、削价、报废物资原因清),达到帐、卡、物相符合。资产清查主要是对物资部门、分场、班组的物资盘库,对库存物资分为合理储备、超储、积压、拟报废、调拨五个部分并分别造册。执行先利库、后订货的原则,立足于自用和修、配、改、代、对外调拨等形式处理积压物资。同时,对基层单位推行标准化、正规化管理,使物资管理逐步走上正轨。

截止1996年,物资部占地总面积2.53万平方米,其中库房面积0.86万平方米。设有电气库、材料库、检修库、五金库、备品库、工具库、劳保用品库、油库、防汛库、废旧物资库。仓储物资品种共计6200种左右,其中,机电产品3960种,备品配件700种,汽车配件700种,电器材料、工器具、紧固件、阀门、轴承等2569种,劳保用品120种,材料2240种(包括:油料40种,金属、非金属、化工、建材材料等2080种)。

### 三、废旧物资回收与利用

废旧物资主要指生产中退换下来的,经生产技术部门鉴定,认为确无使用价值的废品和可继续使用的旧物资。

根据甘肃省水利电力局下达的废旧钢铁上交任务和地方燃料公司下达的废油回收上交任务,1975年,材料科成立“回收修旧利废小组”,负责劳保用品、工具、废旧物资的回收、修旧利废和上缴工作。设立第一材料库,对每次大小修、设备更新改造和日常维修中拆换下来的器材,经修复,退第一材料库管理。发料时,有旧不领新,有旧不发新,变死物为活物,发挥其效用。

1980年以前,物资管理人员通过清产核资,配合分场、班组回收修旧利废小组,回收废钢铁200余吨,有色金属18.7吨;修复工器具94件,汽车配件16件;拆洗缝补破旧工作服、棉衣、皮衣等548件;回收利用破布、棉纱、石棉等800多公斤,为国家创造价值18.92万元。

1979年,联络变压器跑油,组织抢回地面浮油10吨,价值1.8万元。八十年代初期,加工再生油30吨,创造价值4.5万元。另外,对机电包装木箱、



水泥纸袋、废油漆桶等进行及时回收利用。1987年以前,电厂均超额完成省局下达的废钢铁上交任务和地方燃料公司下达的废油回收上交任务。

1987年,服务公司成立以后,废旧物资的回收、利用转至服务公司管理。

#### 四、物资统计

1969年以前,物资统计直接由财务反映。1969年开始,库内正式建立台账,统计资料以台账为依据,由厂物资部门向上级主管部门填报主要原材料消耗量与期末库存量。

1971年,填报内容增加,物资品种数量由以前的十几种增至140多种,并增设填报说明。1973至1977年,增设机电设备(产品)报表,填报在库设备数量与金额。根据国家物资总局1977年10月制定的《全部机电设备(产品)目录的范围说明》要求,统一报表格式,在报表分析中,着重对机电设备的使用方向作出说明。

1980年,为加强物资管理工作,实行资金下库和原始票据登记制度,建立资金台账,给物资统计工作创造了有利条件。1983年起,物资统计报表格式逐步完善,定期向省局上报《主要物资收入、拨出、消费与库存统计表》与《物资消费与库存总值表》。报表的产生主要依据各库的月结,按照生产计划中的有关工程项目,分类整理填报,并对照上年同期库存与消耗情况进行分析,向上级主管部门提供有数据、有情况、有建议的分析资料。

1985年,配合全国第二次工业普查,对该年度生产维修物资品种摘录2100种,翻阅报表目录内台账58本,目录外台账110本,共填写登记卡7655张。对各库的原材料、燃料、动力、价格的变动因素分析,能源消费等作了统计,计算出价格变动情况,核定1985年生产用物资消耗、能源消费情况。

1986年以来,物资统计有所变革,在完成省局要求的报表外,还向甘肃省统计局、永靖县统计局每月上报《重点企业材料消费价值量》、《重点企业能源消费价值量》、《原材料、燃料、动力收支与库存》等报表。期间,按照甘肃省统计局的要求,分别填报1985、1987年物资(产品)投入产出调查表,为省上物资(产品)投入产出调查提供了第一手资料。

1969至1996年主要原材料消耗情况和1989年至1996年物资资金情

第七章 经营管理

况分别见表 7—5—1 和 7—5—2。

1969~1996 年主要原材料消耗情况表

表 7—5—1

年度	名称	钢材 (吨)	水泥 (吨)	木材 (立方米)	年度	名称	钢材 (吨)	水泥 (吨)	木材 (立方米)
1969		12.7	0.6	62.0	1983		432.2	2589	146
1970		43.0	14.0	140.0	1984		255.1	1753	254
1971		71.9	53.0	167.0	1985		269.4	1696	322
1972		66.4	147.0	268.0	1986		313	1353	182
1973		95.2	378.0	241.0	1987		341	680	292
1974		119.4	590.0	277.5	1988		167	110	135
1975		130.1	832.0	313.6	1989		145	70	78
1976		71.0	484.0	212.0	1990		125	133	42
1977		166.5	371.0	259.2	1991		250	826	33
1978		204.3	1444.5	265.6	1992		232	728	75
1979		377	1688.7	506.3	1993		328	660	39
1980		398.7	2614	407.5	1994		209	512	43
1981		577.5	3446	415	1995		204	481	33
1982		916.3	4620	226	1996		168	327	62

1989~1996 年度物资资金情况表

表 7—5—2

单位：万元

年度	年末 库存	年末库存中			流动资金中			流动资金 平均 占用额	全部物资 年消耗
		设 备	专 用	流动 资金	备 品	专 用	劳 保		
1989	705.4	331.4	43.4	330.6	154.8	175.0	0.8	306.9	1130.0
1990	430.0	21.9	64.4	343.7	169.6	170.0	4.1	336.8	944.3

续表

年度	年末库存	年末库存中			流动资金中			流动资金平均占用额	全部物资年消耗
		设备	专用	流动资金	备品	专用	劳保		
1991	381.1	4.1	51.2	352.8	182.3	139.9	3.6	351.3	1080.8
1992	405.9	4.1	44.2	357.6	179.3	174.9	3.4	341.6	769.5
1993	377.6	1.6	12.8	363.2	168.2	192.4	2.6	350.0	1133.1
1994	390.0	1.5		388.5	147.7	230.8	10.0	342.6	1506.7
1995	385.6	10.2		375.4	169.5	197.1	8.8	365.6	1347.7
1996	379.9	15.3		364.6	190.1	165.0	9.5	385.1	4275.2

## 第六节 企业整顿、升级、达标

建厂初期，正值“文化大革命”的高潮，一切规章制度都冠以“管、卡、压”被否定。从七十年代初起到1978年，相继开展“工业学大庆”，“创建大庆式企业”的活动。先后5次荣获中共甘肃省委、省革命委员会、水利电力部、国务院命名的“大庆式企业”，“工业学大庆先进单位”等荣誉称号。

1978年，根据甘肃省水利电力局的部署，开始进行恢复性整顿。1982年3月，根据中共中央、国务院《关于国营企业进行全面整顿的决定》，开始企业的全面整顿。1983年8月6日，西北电业管理局代表水利电力部检查验收合格。

1986年7月，开展抓管理、上等级、全面提高企业素质为内容的企业进等升级（简称升级）工作。1988年6月、1989年9月分别晋升为省一级、国家二级企业。从1990年到1996年，开展以加强企业管理为中心的安全文明生产达标创一流企业的工作。1993年3月，通过甘肃省电力局达标验收。

1994年1月和1995年5月，发生两次事故，故而撤销了局级达标称

号，延缓了部级达标进程。此后，总结经验教训，全面加强安全生产的各项管理工作，如期恢复了省局级达标称号，于1996年底全面完成各项指标，具备了部级达标的条件，预期在1997年上半年正式申报部级达标。

## 一、企业整顿

**恢复性整顿** 按照甘肃省水电局的安排，自1978年开始，电厂进行恢复性整顿。建章立制，恢复被“文化大革命”搞乱的生产、工作和生活秩序。整顿期间，进行领导班子建设、企业管理、安全生产、文明生产、设备维修改造、职工生活、思想政治工作等6个方面的恢复性建设。1981年，全厂开展以整顿劳动纪律、整顿生产秩序、建立健全规章制度为内容的“两整顿一建设”活动。开展查纪律、查制度、查责任、查思想的“四查”教育。

经过整顿，恢复和健全了生产指挥系统，依靠职工实行民主管理，加强“三基（基层建设，基础工作，基本功）工作”和技术管理，严格执行各项规章制度，恢复正常的生产、工作、生活秩序，职工的精神面貌开始发生变化。

**全面整顿** 1982年初，开展以整顿两级（厂级、科室及分场级）班子、建立经济责任制、制定定员定额、加强劳动纪律、加强财经纪律、整治设备等为内容的全面整顿。整顿分思想发动、揭摆问题、整顿建设三个阶段。重点是整顿建设。方法是边整、边改、边建设。

在两级班子整顿建设中，针对领导班子成员年龄偏大、文化程度低等问题，按干部革命化、年轻化、知识化、专业化要求进行调整。厂级领导班子成员的平均年龄由55岁降至48岁，专业技术人员由3人增加到4人；科室、分场的干部由57人减少至51人，平均年龄由45.1岁降至44.2岁。

在整顿过程中，建立了责、权、利相结合的经济责任制。把企业对国家承担的经济责任和各项任务分解到分场、科室。实行分场考核班组，科室、班组考核个人的三级考核制。贯彻《企业职工奖惩条例》，奖金分配拉开差距，最高与最低相差3.5倍。

1983年，成立“定额领导小组”，整顿劳动组织。对照历年机组检修、预防性试验等统计资料，共制定工时定额2598项，初步实现按定员定额组

织生产。

在整顿劳动纪律中，针对青工多，组织纪律性差，违法违纪现象多的情况，从思想教育入手，广泛开展“爱厂做主人”的教育。结合“文明礼貌月”活动，举办以“五讲、四美、三热爱”的教育和以法制、厂纪厂规教育为主要内容的5期青工轮训班。颁发《职工守则》。为表彰先进，树立榜样，先后召开两次表彰奖励大会，有257名职工被授予先进生产者或先进工作者称号，14名表现好的学徒工提前转正定级。进行两次劳动纪律大检查，对一贯无视厂纪厂规、严重违犯劳动纪律的职工予以严肃处理。其中，行政处分12人，受到司法制裁的3人。经过整顿，职工精神面貌发生了较大变化，生产、工作和生活秩序明显好转。

在财经物资工作方面：重新修订财会管理制度，增加对外劳务收费管理办法。统一记账、算账、报账和各种票据的管理；重新核对固定资产，做到账、卡、物相符；财务监察实行民主管理，定期向职代会报告财务工作，接受监督；制定物资管理制度，按月稽核材料物资账与财务账；材料物资、备品备件的储备实行定额管理；资金下库归口管理。

整治设备是安全发电，提高经济效益的关键。在一年多的整改中，经过大修、技术攻关、技术革新、挖潜，大搞设备完善化工作，消除5号机汇流排发热等大量的设备缺陷。主设备完好率由87.5%提高到93.8%；一类率由56.3%上升到62.5%；辅助设备完好率上升到95%以上。继电保护正确动作率、主要仪表合格率、自动装置投入率、通讯设备完好率、泄漏率、可调小时数等各项技术指标达到或超过部颁标准。设备临检次数由上年的5台次下降到1983年的2台次。

在整顿中，坚持“安全第一，预防为主”的方针，狠抓职工的安全教育。举办安全教育展览。基层单位制定并落实各项安全措施和责任的同时，严格执行各种规章制度，创造了安全运行317天的新纪录。

经过整顿建设，生产现场、厂区、生活区的脏、乱、差现象大为改观。职工住房等生活条件和集体福利设施得到进一步的改善。新制定的《生产管理制度》、《行政管理制度》、《政治工作制度》先后印发执行。

1983年8月1日至6日，受水利电力部委托，西北电管局组成由甘肃省经委和西北地区部分发供电企业领导人参加的检查验收团，对刘家峡水

电厂的企业整顿工作进行了检查验收，刘电厂以 910 分的成绩通过验收。

为巩固、发展整顿成果，从 1984 年开始，把创建“六好”（三才兼顾好，产品质量好，经济效益好，劳动纪律好，文明生产好，政治工作好）作为企业的中心工作。厂、分场分别制订创建规划和实施措施。同年在全厂开始实行方针目标管理。确定生产、安全、设备管理、经济效益、教育培训、思想政治工作、职工福利等 7 个方面的定量考核目标。并用经济责任制的形式分解到分场、科室。每年底，由厂组织进行创建“六好”的检查考评。

### 二、企业升级

1986 年 12 月，根据上级指示，电厂的企业晋等升级工作起步。成立“升级领导小组”和“标准化管理委员会”；制定 1987、1988、1990 年分别进入省一级、国家二级、国家一级企业行列的三步走的规划；部署第一阶段的工作内容、确定进度和自检验收的时间、提出升级工作以安全生产为重点，班组建设为龙头，深化改革为动力，理顺党、政、工关系为保证的工作思路。1987 年，以标准化工作为先导，先后制定下发《标准化班组标准》，《标准化班组考核细则》等 8 个文件，大力开展标准化班组建设活动。1988~1989 年，又相继起草、修订、下发 100 多万字的《技术标准》、《管理标准》、《工作标准》、《标准化管理标准》和配套的考核标准。根据标准化管理的要求，物资储备、消耗、资金费用、劳动工时等定额管理标准也开始讨论制订。

**晋升省一级企业** 按照第一步规划和省一级企业的各项具体标准，着手从计量工作、档案工作、班组建设、安全生产、职工教育、文明生产等 6 个方面开展升级工作。

计量工作于 1986 年进入国家二级计量单位。在升级工作中，针对存在的不足，深化、细化、完善了计量工作。

档案管理工作在企业整顿前后，曾按国家档案局的要求进行过全面整理。对档案管理人员也进行了专门培训，档案分类、编目、排序均达到国家档案管理要求。1987 年，档案工作纳入升级工作内容后，按升级标准，对全厂档案资料再次进行细致的收交、整理、归档，使各类档案资料更加系

统规范。同年档案工作以 93.5 分的成绩通过甘肃省档案局的评审验收，取得了省一级证书。

职工教育工作全面完成文化、技术补课，按照《人员素质提高规划》，有步骤地进行专业培训和生产现场的技能培训。1987 年，举办管理干部、机、电检修工人、青工政治轮训等脱产培训班 8 期，共培训 296 人；举办技术讲座 22 期，参加讲座的 290 多人。有 576 人参加技术考试，及格率为 85%。

在班组建设中，采取的主要措施是：举办班组长培训班，系统学习《发供电企业班组管理讲义》，《如何当好班组长》等教材；请有关人员作专题讲座，学习现代化管理方法；座谈交流班组管理经验；健全班组的安全、核算、民主管理、培训、考勤五大员，并明确职责，落实任务，制定《班组民主管理条例》，使班组的民主管理同专业管理、行政管理、思想政治工作融为一体。另外，还制定“标准化班组”、“先进标准化班组”、“优秀标准化班组”的达标条件、考核细则和奖惩办法，把班组的达标纳入分场或部门的升级考核范围，层层签订责任书，使班组工作进一步由生产型向生产管理型转变，步入自我约束、自我管理、自我建设的轨道。到 1988 年 5 月，有 43% 的班组达到标准化班组的标准。到年底，达标班组占班组总数的 65.2%，合格班组占 95%。

安全生产是企业升级工作的重点。从转变安全生产观念，确定升级目标入手，一抓领导，二抓制度，三抓落实，四抓设备整治，实行综合治理。安全生产的主要工作是：实行厂长、部门行政一把手、班组长为安全第一责任人的安全负责制和全系统、全过程、全方位、全员的安全生产“四全”管理；健全安全生产“四大”监督保证体系；举办安全知识学习班；开展千项操作无差错、长周期无障碍、继电保护正确动作率达 100%、万里行车无事故、安全标准化班组、安全知识竞赛等活动；设置大型安全标语牌和事故警示牌；坚持每年春季、冬季安全大检查；举行每年一次安全工作总结表彰大会；在机组检修过程中严格实施安全措施和技术措施；认真执行“两票三制”。1987 年成为电厂自发电以来的第一个无事故年。到 1988 年 4 月 30 日止，创安全运行 600 天的新纪录。多次受到甘肃省电力局、西北电管局的表彰奖励，被甘肃省人民政府命名为“安全生产先进单位”。

## 第七章 经营管理

认真治理厂区的环境卫生，消除设备灰尘、油垢、除锈涂漆、消灭“三漏”。在整治厂区公共场所中，重点整治单身职工宿舍楼和职工食堂，使其面貌大为改观。

在培养有理想、有道德、有文化、有纪律的职工队伍的同时，贯彻“团结、勤奋、严细、文明”的八字厂风，教育职工树立“立足黄河，献身刘电，勇于拼搏，争创一流”的企业精神。

在完成安全质量指标，物资消耗指标，经济效益指标和全面加强企业管理工作的基础上，于1988年7月，经甘肃省人民政府加强企业管理领导小组、甘肃省电力局的检查验收，认定合格。进入省一级企业的行列。省一级企业指标完成情况见表7—6—1。

省一级企业指标完成情况表

表 7—6—1

类别	指标名称	单位	省一级标准	实际完成值
安全 质量 指标	1、特重大事故	次	0	0
	2、设备事故率	次/台年	<0.3/台年	0/台年
	3、等效可用系数	%	>89.5	90.22
	4、非计划停运次数	次/台年	<2/台年	1.64/台年
物质 消耗 指标	5、发电水耗定额完成率	%	<98.5	97.43
经济 效益 指标	6、全员劳动生产定额完成率	%	>100	101
	7、成本计划完成率	%	>100	99.98

**晋升国家二级企业** 1988年12月21日，召开第二次升级工作会议，提出巩固成果，继续夯实基础，强化部门管理，确保安全发电，实现1989年5月进入国家二级企业行列的奋斗目标。

计量工作按国家一级企业标准，继续整顿提高。对应校验的器具，分别送到甘肃省计量局指定的校验单位校验，保证准确使用。在对全厂2975



个计量点（件）的计量检查中，配备率达100%；四项检测合格率100%；人员培训合格率达100%；实验室条件符合国家标准。甘肃省计量局、甘肃省电力局于1987~1989年先后检查过6次，认定已具备国家一级计量单位的条件。

档案由分散管理改为集中统一管理。成立档案科，建立厂、分场（科室）、班组三级档案管理网；明确二、三级档案管理人员的职责。档案室、库房设备、面积、防水、防火、防蛀等安全保护条件均符合国家规定的标准。档案管理人员在为生产、经营管理服务的同时，编写《刘家峡水电厂大事记》等4种资料汇编。

1987年，组建信息传递网，培训信息管理人员，制定管理制度，建立基础资料目录，并统一分类，明确各部门的信息项目。在注重原始资料收集、归纳、传递和保存的同时，财务、劳资、材料、档案、水库、大坝观测等资料和化验资料的处理，实行计算机辅助管理。1995年，部分生产管理和经营管理的数据实现计算机联网。按企业升级要求，还推行ABC、TQC、计算机辅助管理、设备诊断技术、目标管理、定置管理、板视管理等10多种现代化管理方法。重新修订班组建设规划和各类标准，提出“抓班组建设、促科室管理”的口号，增加科室、分场升级建设的内容。

为推行设备的技术改造和更新工作，成立“设备改造领导小组”及办公室。制定设备整改计划，并付诸实施。设备的更新改造为安全生产奠定了物质基础，至1989年4月20日，创安全生产955天的历史最高纪录，名列全国百万千瓦以上大型水电厂榜首，被甘肃省人民政府命名为“安全生产先进单位”。

环境保护和文明生产得到进一步改进。水轮机立车洞的修建和使用，大大降低了大修期间厂房的噪音和粉尘污染。生产厂房整洁有序。检修时做到工完、料净、场地清。后方生活区、公共场所经过清扫、粉刷，面貌大为改观。

1989年5月，经甘肃省加强企业领导小组、甘肃省电力局联合检查验收合格。报国家加强企业管理指导委员会批准并颁发“国家二级企业证书”。国家二级企业指标完成情况见表7—6—2。

国家二级企业指标完成情况表

表 7—6—2

类别	指标名称	单位	国二标准值	实际完成值
安全 质量 指标	1、特大事故及设备重大事故	次	0	0
	2、大坝安全评价		正常坝	正常坝
	3、等效可用系数定额完成率	%	>102	103.22
物质 消耗 指标	4、水能利用提高率	%	>2	3.73
经济 效益 指标	5、全员劳动生产定额完成率	%	>108	108.85

### 三、安全、文明生产达标

1990年9月，在向国家一级企业行列迈进的时候，甘肃省电力局根据能源部要求，确定电厂为省电力系统首批双达标单位之一。11月，下发《甘肃省电力工业局水力发电厂“安全、文明生产创水平达标”考核标准（试行）》。以后陆续将档案、计量、财务、物资、标准化、通讯、职工教育、职工生活、模范职工之家等工作列入单项达标。

双达标工作分三个阶段进行。1991年底以前，为第一阶段。任务是宣传动员、提高认识、统一思想、明确目标、制定规划、树立样板、全面推动。1992年1~10月为第二阶段。任务是按规划以点带面、全面铺开、攻坚克难、大干实干、逐项落实，完成95%以上的达标任务，具备预验收的条件。预验收后到正式验收前，为第三阶段。任务是拾遗补缺、梳辫整改，巩固提高，全面具备达标条件。

全厂始终坚持以双达标为中心，全面推动各项工作，贯彻“一个统揽（以双达标统揽一切工作）、两个重点（安全生产、经济效益）、三个阶段、四个轮子（党、政、工、团）一起转”的方针；坚定“达标我所求，不达

誓不休”的信念。

达标工作的主要作法：一是树立样板，典型引路。把水工分场、修配分场分别作为前、后方的达标典型，重点刻划，重点整治。结合机组扩修、冬季取暖，分别将3号机变、锅炉房确定为样板小区，精心设计、精心施工。二是分块治理，全面完成。将全厂划分成生产、经营管理、党群工作、职工生活4大片。把双达标的指标和生产工作任务分解下达到各分场、科室，分别实施。三是将党委、厂长、工会的三个方针目标管理同双达标工作同步规划、同步实施、同步检查考核与奖惩，互相促进，互为保证。经过艰苦细致的工作，实现了典型引路、分块治理、全面推动的工作部署。

在达标期间，把安全生产作为重中之重来抓。设立安全奖励基金，实行重奖重罚。严格执行“两票三制”。将“四查”扩展为查思想、查制度、查管理、查质量、查设备、查纪律的“六查”。坚决查处习惯性违章作业，仅1994年就查处违章作业61人次。坚持每年春、冬季的安全大检查和“三级安全网”活动。相继将安全生产的12条规定补充为20条，后又扩充为25条。

结合双达标工作，全面加强安全管理，开展“安全在我心中”的演讲活动和反“三违”活动。举办安全教育展览和安全知识、法规的培训班。组织全厂职工的安监、法规知识的考试和竞赛活动。对安监专职人员和班组安全员定期轮训。利用广播、《刘电工人报》等宣传工具对职工进行宣传教育。同时，加强对新进厂人员、实习生和使用民工的安全教育和管理工作。

1994年1月10日、1995年5月12日分别发生重大责任事故和民工死亡事故，两次中断达标进程。结合这两次事故教训，召开各种会议，查找薄弱环节，分析原因，制定整改措施，层层签订安全责任书。开展党员身边无事故活动和“四无”班组活动。建立安全、文明生产监督岗，进一步强化安全纪律。加强设备的检查、监视。又举办安全管理、班组管理、“两票”标准化、青工安全知识等培训班。1996年1~9月份，全厂召开4次安全工作会议，提出“个人保班组，班组保分场，分场保全厂”的口号。

为提高文明生产水平，教育职工讲文明，讲礼貌，严格考核、处罚违反文明生产、管理制度的人和事，并注意对职工进行经常性的养成教育。先后补充制定《厂区文明生产分工管理制度》、《文明岗位通用标准》、《厂区

禁止吸烟的规定》等制度。



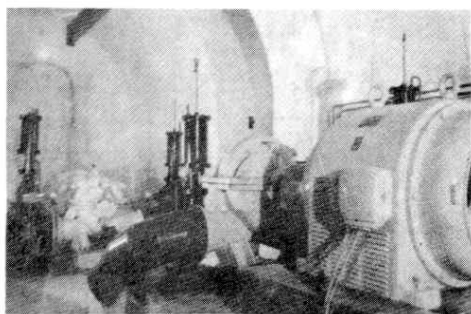
清扫设备

1992年以后，结合机组检修，设备改造，全面系统地整治主辅设备。全厂的动、静密封点共52613个，漏点多达1100多个。为消除“三漏”，成立厂和分场的两级领导小组，设立专项奖励基金，经过技术攻关，修、堵、引、换等方法的整治，到1996年漏点只剩6点，达到

部颁标准小于8点的要求。对厂房部分渗漏水，油、水、风系统管路油漆脱落，墙面剥离，分别进行处理。将控制电缆的外露部分整理装盒。封堵电缆孔洞323个。厂房面貌又有新的改观。

机关和生活区的达标工作，坚持定期检查评比科室的基础管理、内务、卫生等经常性工作。多经公司以锅炉房达标为榜样，重点整治单身职工宿舍楼、运行职工宿舍楼、职工食堂等公共场所。多次组织机关干部、公司管理人员进行义务劳动，清除垃圾，绿化、美化环境。

双达标工作历时6年多，在完成省局级、部级达标必备条件和考核指标的同时，先后完成各项单项考核指标。一是档案管理通过国家二级验收；二是计量工作通过国家二级复检验收；三是财务工作通过三级验收；四是标准化工作通过二级验收；五是物资管理进入达标行列；

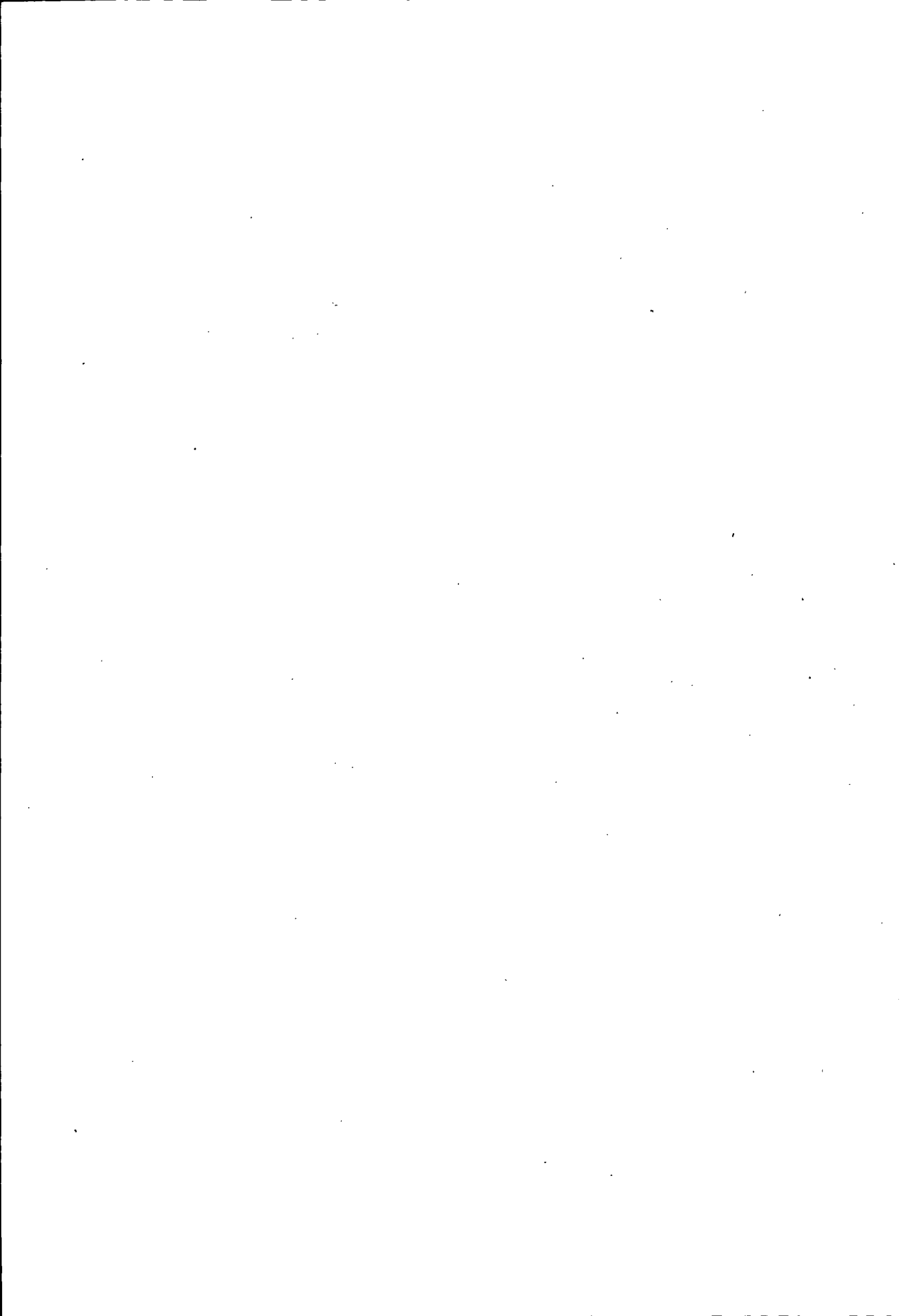


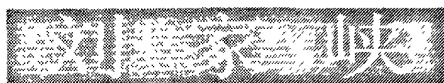
地下水泵房一角

六是职工教育工作如期达标；七是生活管理如期达标；八是思想政治

#### 第六节 企业整顿、升级、达标

工作创省优、部优企业；九是模范职工之家通过复查验收；十是党、政、工三个方针目标管理评比中，除1994年度外，均获甘肃省电力局一类企业称号。达标期间，三次达标，两次受挫。为此，全厂职工付出了艰辛的劳动和沉重的代价。在恢复省局级达标的基础上，于1996年底具备部级达标的条件和指标，经自检合格后，上报西北电管局代部评审。





## · 水电厂志 ·

### 第八章 职工生活

自 1969 年第一台机组发电以来，由于自然环境和历史条件的限制，客观上形成了厂办社会的局面。至 1996 年末，电厂拥有一个建筑面积为 700 多平方米的职工食堂和一个 200 多平方米的清真食堂。拥有总建筑面积 5.7 万平方米的职工住宅。有一个占地约 2000 多平方米、建筑面积 2400 平方米的幼儿园。种植各种树木 100 多万棵，其中果树 9 万棵。还兴办养鸡场、奶牛场等副业。电厂有自己的职工医院和较先进的医疗设备。有自己的后方基建施工管理机构和职工队伍以及与其相适应的管理制度。有独立的锅炉房及供暖管网系统和生活水厂及上下水管网系统。有自成体系的后方变电所和生活用电系统。经多年的植树造林和环境绿化，厂区绿树成荫，环境整洁。为稳定职工队伍和安全生产起到了积极作用。

## 第一节 生活福利

### 一、食 堂

1970年以前，由于电厂没有职工食堂，职工均在刘家峡工程局职工食堂就餐。1970年初，开始筹办职工食堂。同年7月1日，职工食堂在几间旧平房里正式开业。职工食堂有炊管人员25人，就餐人员250人。隶属于厂后勤组领导。

1977年，新建建筑面积700平方米的职工食堂，内设烹调加工间和餐厅。还开设了清真灶。1979年，在厂房内开设运行食堂，由运行分场管理，解决了运行人员夜间就餐。1982年6月，在1720平台，利用原水电四局在建坝期间的混凝土拌合楼，经过改造，办起了生产区职工食堂。食堂建筑面积210平方米，餐厅建筑面积423平方米，由厂行政科管理。1984年4月，1720职工食堂由于就餐人数大量减少而停办，生产人员的午餐由福利区食堂运送。

1985年，投资6.85万元，新建一座建筑面积为114平方米的冷冻库，供职工食堂及职工冷藏食品。同年2月，成立综合服务公司生活服务队，原行政科撤销，职工食堂由生活服务队管理。1986年，综合服务公司对职工食堂实行粮、菜营业额工资奖金含量承包。1988年承包中止。1992年，在“双达标”中，将职工食堂进行彻底整修，内墙面全部贴瓷砖，增设大型吸烟罩，整改和完善用电线路，门窗等粉刷一新，餐厅增设饭桌和坐凳。共投资3.5万元。

1996年底，职工食堂共有炊管人员17人，各种炊食机械12台。

### 二、住 宅

住宅建设 1967年5月，电厂筹建处成立，当时有职工160人。根据水利电力部军管会“勤俭建国、节约闹革命，不宜盖新房”的指示，由刘家峡工程局给电厂调整出部分非永久性临时住房。这些平房遍布整个电站工地，而且全都是土墙竹箔式和“干打垒”。时间一久，土墙剥脱，夏天挡



不住暴雨，冬天挡不住寒风。1975年以前进厂的职工大都住过这类房屋，且大部分老职工居住时间在10年以上。

自建职工住房是从1973年开始的。当年建成建筑面积2549平方米的永久性平房。49户职工住上了第一批自建的新房。

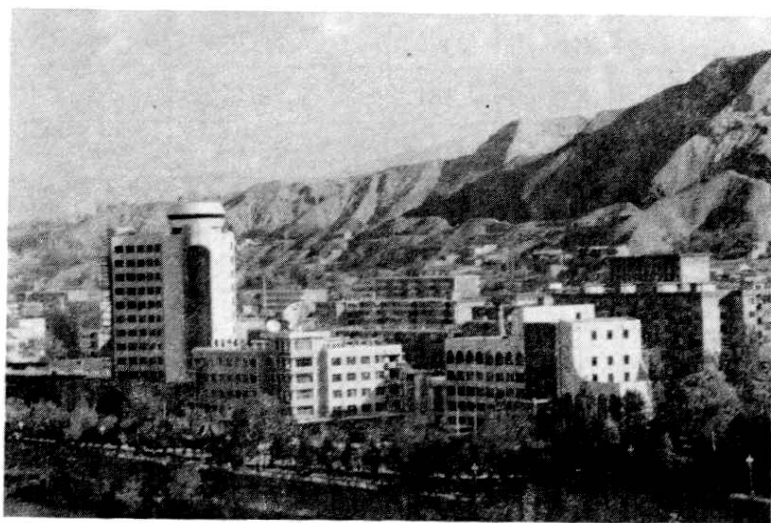
1976年，水电四局给电厂移交旧家属楼2栋（西、北楼），建筑面积3300平方米。

1981年，修建单身职工宿舍一栋，建筑面积3131平方米。1982年，修建运行宿舍楼一栋，建筑面积1196平方米。单身楼、运行宿舍楼共住职工270人，平均每人居住面积11.5平方米。两处都设有电视室、游艺室、晒衣台。运行宿舍每2人一室，室内设有电炊电源、壁柜，统一配置窗帘。

自1975年起，每年都筹资建设职工住宅，分批解决职工住房，使职工住房紧张的矛盾逐步得到了缓解。

截止1996年底，共修建职工住宅5.3万平方米（不含水电四局移交的西、北楼），全厂有774户职工住上了两卧室以上的永久性住房；人均住房使用面积为12.68平方米。

1973年至1996年建房统计见表8—1—1。



职工住宅区

1973至1996年住房建设统计表

表 8—1—1

建设年份	房屋名称	建筑面积 (平方米)	投资 (万元)	住户数 (户)	户使用面积 (平方米)
1973—1980	家属院平房	3105.8	30.24	42	40—75
1975	1号住宅楼	1560	17.61	27	41.34
1976	2号住宅楼	1611	17.72	27	42.63
1979	3号住宅楼	3420	42	60	38—41.5
1980	黄河边平房	572.7	9.3	8	59.41
1980	4号住宅楼	2331	35	40	41.62
1981	5号住宅楼	2331	35	40	41.62
1982	北坡平房	499.3	7.5	6	62.09
1982	6号住宅楼	3031	52.2	60	35.82
1983	7号住宅楼	1405.2	23.9	24	41.62
1983	8号住宅楼	1812.5	25.08	30	41.62
1984	9号住宅楼	3043	54.72	60	32.4
1985	10号住宅楼	3047.4	56.00	40	62.4
1986	11号住宅楼	1812.1	72.00	30	41.62
1986	12号住宅楼	1812.1	72.00	30	41.62
1981	单身宿舍	3203.3	47.6		
1982	运行宿舍	1196.5	22.04		
1987	13号住宅楼	723	22.0	12	42.18
1992	14号住宅楼	4242	194.4	84	37.1
1994	15号住宅楼	2950	220.0	30	68.83
1995	16号住宅楼	3130	265.0	40	54.78
1996	17号住宅楼	6260	420.0	84	52.17

住房分配 从1974年起,新房分配和旧房调整时,都成立厂级有关主

要领导和厂工会主要领导及各分工会 1 名委员参加的住房分配委员会。分房委员会制定住房分配原则，对知识分子、工伤病残人员、老职工给予适当的照顾。在具体分配中，采取二上二下，三榜定案的方法，广泛征求群众意见，基本上做到了合理分配。

住房分配管理的具体业务工作，由行政科负责。1985 年后，由综合服务公司生活服务队负责。

1979 年以前，在住房分配调整中，均以工龄为分房的依据，考虑其它因素较少。1979 年以后，以工龄为主，考虑职务、职称、独生子女、人口等多种因素，综合计分，按分高低，排队分房。1980 年，住房分配委员会制定 4 条住房分配原则。1986 年 10 月 17 日，职代会主席团通过新的住房分配方案，由厂部正式颁发实行。新的住房分配方案明确规定 8 条分配原则，4 条调整次序，5 条调整分配规定，10 条记分办法。

1988 年 11 月 24 日，五届四次职工代表大会正式通过《关于职工住房分配办法的决议》。此办法作为 1988 年以后职工住房分配的准则，修改权在职代会，职代会委托职代会生活组监督执行。

1995 年，电厂对住房分配办法进行修订，并经厂职代会六届八次会议讨论通过。这次修订主要是提高记分办法中的厂龄分和职务、职称分，增设军龄分、家庭分和单职工家庭分，取消原来的人口分。分配原则增加了搬迁户优先安排分房的条款。

**房屋普查** 根据国家建设部、统计局文件精神，电厂于 1985 年 7 月参加了全国第一次城镇房屋普查工作。8 月底，普查结束，普查结果为房屋总面积 6.9519 万平方米，其中，住宅 3.4428 万平方米（含非永久性平房住宅 1596 平方米），使用面积 2.0152 万平方米，住户为 593 户，居住人口 1929 人，人均使用面积 10.45 平方米；尚有 257 户职工没有正式分配到住房，其中，住临时简易房的有 53 户，拥挤户有 204 户。

**房改** 1992 年 11 月，成立住房制度改革领导小组和房改办公室。房改办公室设在多种经营总公司生活服务公司，负责处理房改中的日常工作。12 月，制定房改实施方案，其基本原则是：提租发补贴，超标加租金，新房新制度，集资建新房，推行公积金，实行租赁保证金。

1993 年，甘肃省国有资产管理局评估公司对电厂拟将出售的公有住房

进行了造价评估。根据《甘肃省城镇公有住房出售试行办法》和甘肃省电力局的要求，电厂制定公有住房出售实施细则，经厂六届三次职代会通过，报省电力局房改办批准实施。1993年按评估价进行首次售房。从1995年起，按甘肃省人民政府批准的标准价，进行新建住房和原有旧房的出售。至1996年，职工购房752户，回收售房资金453万元，出售住房总建筑面积为4.7636万平方米。

从1993年1月起，按照省电力局统一部署，在全厂职工中建立住房公积金制度。至1996年7月，统一归集公积金389万元。

**液化气及厨房设施** 1975年以前，职工做饭主要靠燃煤。1975年开始，设专人负责采购液化气。液化气的采购供应工作，由行政科管理。由于气源紧张，当时能用上液化气的职工只有146户，大部分为老职工及少数知识分子。1980年，液化气用户扩大到232户。1996年末扩大到601户。

1983年底，职工用的液化气炉盘均为简简单炉盘，1983年底，购进360套双盘电子打火炉盘，全部发给工龄较长的职工。

为保证液化气的供应，1980年，经永靖县公安局、民政局同意，在1720苹果园北坡修建一座液化气库，建筑面积为450平方米，安装储气罐2个，可储气40吨。

1983年，在福利区靠黄河岸边修建一座液化气供应站，为职工换气提供了方便。

1987年，根据公安消防及劳动保护部门的安全要求，1720苹果园北坡下的液化气库移址，重新修建在南山坡上，并于当年竣工投入使用。

为了给职工生活提供方便，厂陆续给职工增置厨房设施。1986年，为职工发放电水壶、电烤箱、电饭锅等电炊具。1987年，每户发放一套厨房换气扇，1995年，为每户发放一套抽油烟机。

为解决液化气供应不足的问题，1984年元月开始，先后给西楼、北楼、单身楼、运行楼接送电炊用电。

1984年以后，新建的住宅楼，在设计、施工中设置用电电源，每户装有电表，方便了职工生活。

为了加强生活用电管理，制定生活用电管理制度，明确规定生活用电量标准和窃电的罚款标准。

**洗理** 1978年，自建建筑面积330平方米的男女浴室。同年，修建快装锅炉房一处，当年投入使用。

10号楼修建中，安装了淋浴及浴缸。15号、16号、17号楼修建中，安装了淋浴器。

1979年，开设理发室，有2名理发员。1985年，综合服务公司成立后，生活服务队对理发室实行承包。1988年，理发室撤销。

### 三、托 幼

1970年，在大仓库的一间土坯房里办起了托儿所。最初4个保育员均为家属工，无任何设施。1971年，托儿所由仓库搬迁到黄河边的一间竹箔房里；1976年，又搬迁到原医务所平房里，入托幼儿30多名。

根据1979年省电力局召开的托幼工作会议要求，电厂加强了对托幼工作的领导。拨款6000多元，粉刷房舍、添置用具、玩具、教具等；托儿所也开始按《幼儿教学大纲》对幼儿进行早期教育。同年，将幼儿分成4个班，开设音乐、体育、语言、常识、计算、美工六门课，并在兰州“幼师短训班”培训2名教养员。至此，托幼工作开始逐步走上正轨。

1982年，投资16.5万元，修建一座建筑面积为930平方米的幼儿园。从生活到管理，从娱乐到教育，都有一套较完整的设施。新建的幼儿园，设有活动室、卧室、盥洗室、小礼堂舞台和食堂。园内有活动场地1200平方米，设有大型电动转椅、荡桥、滑梯，还有花坛、喷水池及小块试验田。购置电冰箱、洗衣机、彩电、录音机、钢琴等多种电气设施及教具。购置各种玩具300多件，小型教具、教材、图片200多种，儿童演出服装和体操服装近500件。

幼儿园共有204个床位，不但满足本厂职工子女入托的需要，还接收部分兄弟单位的职工子女入托。从1981年开始，独生子女入托免收托儿费。同年9月，幼儿园增设学前班。

幼儿入托后，按年龄大小编班，教育内容主要有两方面：（1）常规教育和作业。（2）幼儿园2岁班开始配教养员，对幼儿进行早期教育。按《城市幼儿园管理条例》配备教师，教学工作由有专业知识的人员担任。每学期按《幼儿教学大纲》制定教学计划，采用全国统一课本为教材，共设

6 门课,向幼儿进行粗浅的直观易懂的社会科学和自然科学知识教育,进行体、智、美各项基础教育。

根据幼儿的特点,每学期组织幼儿开展运动会、智力竞赛、文艺汇演、故事会、美术作品展览等集体活动;每逢“六·一”儿童节举行庆祝活动;春秋季组织郊游,参观工厂、农村等。这些活动丰富了幼儿的生活,开阔了孩子们的视野。

1986 年,幼儿园新建哺乳室、传染病隔离室,对入托儿童建立健康卡片,并由厂职工医院 1 名医生兼职幼儿保健员。同年,成立幼儿工作管理委员会。

至 1996 年末,幼儿园共编 7 个班,入托幼儿 238 人,其中独生子女占 97%。幼儿园共有职工 47

人,其中,全民职工 21 人,家属工 26 人。教师 13 人,其中有小教特级职称的 1 人,幼教二级职称的 9 人,幼教三级职称的 2 人。

1982 年至 1986 年,幼儿园先后荣获甘肃省电力局、甘肃省妇联“先进集体”称号。1987 年 6 月,获甘肃省总工会授予的“省儿童少年工作先进集体”称号。

#### 四、供热、供水

1976 年以前,平房靠生火炉、搭火墙取暖。1976 年,建成建筑面积 250 平方米的西锅炉房(火车站南侧),安装两台取暖锅炉,于当年 11 月底给红砖楼(培训楼)供热。后来随着住宅和公用房屋的不断增建,供热面积增大,又增建东锅炉房(职工食堂东侧),进行分片供热。

1984 年,将原东锅炉房拆除,并在原址上新建建筑面积为 753.7 平方米的锅炉房。安装 3 台哈尔滨锅炉厂生产的 SHW360—13.130—4 型 6 吨取暖锅炉。新锅炉房建成后,西锅炉房停止使用。全厂后方的供热,均由



从娃娃抓起

新锅炉房承担。

历年供热面积见表 8—1—2。

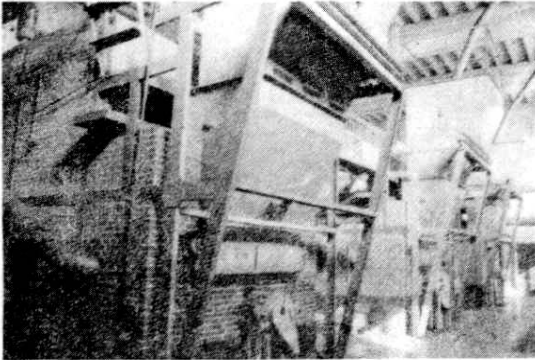
历年供热面积统计表

表 8—1—2

年 份	1976—1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
面积 (平方米)	11980	15520	23200	29930	35370	43810	48150	58000	62000	62600
年 份	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
面积 (平方米)	62600	67400	67850	67850	72092	72092	74392	78594	82434	

锅炉及其管网的运行、检修，由建筑安装公司锅炉班负责。新锅炉房建有约 2500 平方米的煤场。燃煤由电厂多种经营总公司组织采购，主要由汽车运输公司拉运，部分用火车运输，每年耗煤约 4500 吨。

按国家规定，每年冬季供暖 4 个月，即上年 11 月 15 日至次年 3 月 15 日。

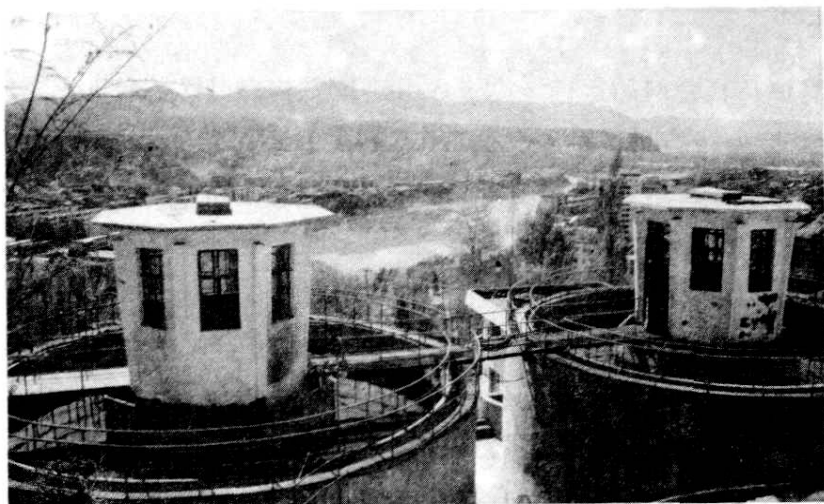


锅炉房一角

1990 年以前，生活水与水电四局共用一个水源。由于黄河泥沙含量大，生活用水在 1980 年至 1993 年间，有记载的最高泥沙含量为 440 公斤每立方米（1986 年 6 月 26 日，机组过水泥沙含量），且持续时间每年

长达一个月左右。为解决职工吃清水难的问题，1986 年，向每户职工发放聚合氯化铝，职工在家进行沉淀。后来，由于这种方式极为不便而停用。同年 8 月，决定建造水上水厂。电厂与西北给排水技术开发公司签订建造水

上水厂承包合同。该项目完工后试运行达不到设计要求，未能交付使用。1990年6月，由于承包单位设计施工的系泊不牢靠，水厂船被黄河水冲往下游约10公里处靠岸搁浅。电厂向永靖县人民法院起诉，并经法庭调解，追回直接经济损失21万元，承包单位向电厂偿付违约金2万元，水厂船归承包单位所有。同年，投资约400万元，在厂福利区北山坡上修建一座水净化站。水净化站建有一座2000立方米的蓄水池，一座过滤池，一座清水池，安装的主要设备有：清水泵2台，刮泥机2台，搅拌机2台，计量泵2台，加药搅拌机2台。水厂占地面积0.52公顷，日处理生活水约4000立方米。水净化站投入运行后，电厂与水电四局的管网分离，自成体系，保证了生活用水的供给，解决了职工吃清水难的问题。



水净化站清水池

### 五、副业

根据当地蔬菜及肉蛋、牛奶供应比较紧张的情况，从1979年开始，先后自办鱼场、奶牛场和养鸡场，为本厂职工创造一定的副食供应条件，同时也减轻了当地市场供应不足的压力。

**鱼场** 1981年，在1720平台靠溢洪道北侧，修建4座鱼池。鱼池总面



积为5亩，共投放鱼苗3万尾，其中虹鳟鱼6000尾，四大家鱼（草鱼、鲤鱼、白鱼和武昌鱼）2.4万尾。逢年过节，为职工定量分售供应。至1985年，共为职工供应各种鱼7000公斤。养鱼场由环保办公室负责管理。1985年，鱼场停办。

**养鸡场** 1986年7月，由综合服务公司新办的一座规模为笼养鸡2700只的养鸡场在南山动工修建，10月完工，投资3.8万元。养鸡场由综合服务公司绿化副业队负责管理。

1987年，绿化副业队将鸡场对外承包，一年后承包终止。1990年，绿化队将鸡场实行内部职工承包。至1996年末，据不完全统计，养鸡场共产鸡蛋30万公斤，为职工销售鸡蛋24万公斤，销售鸡4000只。

**奶牛场** 1979年，在1720平台两端搭设简易棚，购进5头奶牛，办起一个小规模的奶牛场。奶牛场由环保办公室负责管理。日产牛奶约36公斤左右。

1986年，奶牛发展到23头。同年投资4万元，新建145.9平方米的奶牛房。

1986年，将奶牛场承包给内部职工，由于管理不善，效益不佳，1988年承包终止。

1994年，投资3万元，增建104平方米的奶牛房。经过几年的发展，到1996年末，奶牛场已拥有33头奶牛，日产鲜奶达140多公斤，不但满足了本厂职工的鲜牛奶需求，还能为社会上供应部分牛奶。

自1979年至1996年末，奶牛场共为职工销售供应鲜牛奶50多万公斤。

## 六、农 场

七十年代初，电厂在永靖县三塬公社下塬大队修建农场，总投资45.5万元。1980年农场停办，大部分资产移交给下塬大队。其中，土地21.3公顷（农场平整好的水浇地）；上水工程设备全部无偿移交（包括变电所、水泵房、水泵、输电线路等）；半永久性住房567平方米；东风牌75推土机一台，借给下塬大队使用（产权归电厂所有，至1996年末仍未收回）；骡子2头，折价300元卖给下塬大队；无偿交下塬大队不动产共计12万元

(不包括借给下堰大队使用的部分固定资产)。

## 第二节 医疗卫生

从建厂初期就实行公费医疗制度,职工患病除在自己的职工医院(1980年以前为医务所)就诊外,还可去电厂与地方建立的合作医院就医。职工因公负伤,其全部诊断治疗费、药费、住院费、手术费及就医路费等均由厂里负担;职工患病或非因公负伤,其诊断治疗费、手术费、住院费及普通药费由厂里负担;贵重药费,就医路费等由本人负担,确有困难的可申请补助。职工供养的直系亲属生病治疗,其药费由厂里报销50%。

### 一、机构与设施

1970年以前,职工患病到地方医院和刘家峡工程局医院就诊。1970年上半年,开始筹建卫生所,7月1日开始门诊。当时,只有1名医生、1名护士和建筑面积30平方米的两间平房。后来,随着医护人员的不断增加和医疗项目的逐步扩展,1980年,医务所改为医院,房屋面积也增加到120平方米。

1984年,新建一座建筑面积1165平方米的医务楼。1985年2月,医院划归综合服务公司管辖。

1986年6月,制定《公费医疗管理办法》和《公费医疗办法实施细则》,医院建立健全岗位责任制等一整套管理制度。至1996年末,全院共有医护人员24人。其中具有大专以上学历的5人,中专学历的10人;副主任医师1人,主治医师4人,医师4人。价值万元以上的主要医疗设备有超声显像仪1台,心电图仪1台,电脑诊断仪1台,污水处理装置1套。

### 二、医疗保健

医务所时期,只能进行一般门诊、取药、注射等医疗项目。1980年,医院成立后,逐步增加理疗、外科小手术、妇科检查、牙科、内科、中医诊断等各类门诊室,增设化验室。化验室除进行三大常规化验外,还进行生

化检查、肝功、血沉、胆固醇等多种项目的检查；1977年x射线开始投入使用；1981年，心电图机开始投用；1984年，购进了“B超”检查仪，操作人员经过专业培训后，该机投入使用。

至1996年末，职工医院设有挂号室、药房、门诊部、中诊室、西诊室、治疗室、急救室、化验室、“B超”检查室、x光透视室、妇科检查室、牙科诊室、防保科、理疗室（设8张理疗床）、普通病房（设9张临时病床）和除污室。医药费按规定报销。医院对每个职工建有病历档案卡片和药费使用情况登记册。医院实行正常门诊与24小时值班制度。机组大修期间，派医生到厂房轮流值班。

自1970年至1996年末，医院共接纳门诊人数为70多万人次，住院输液和临时观察1万多人次。

### 三、卫生防疫

在疾病防治和卫生防疫方面，积极贯彻预防为主方针。对职工定期进行体检，据不完全统计，共体检13000多人次。学龄前儿童体检2787人次。在体检中发现各种病40多例，这些病例的发现，为患者及时治疗争取了宝贵时间。

1985至1996年末，共完成计划免疫接种8278人次，职工预防服药88087人次，计划免疫项目主要有：百白破、流行型脑膜炎、麻疹、卡介苗、乙肝。

职工医院药品的进货、入库、出库、发放、保管及失效药品的报废均按管理制度执行。

### 四、计划生育

1975年4月，成立计划生育委员会，由厂党委书记任主任，主管后勤的副厂长任副主任，各基层单位的党支部书记任委员并具体负责本单位的计划生育工作。计划生育委员会下设办公室，设1名专职计划生育干事，具体负责计划生育的日常工作。

1973年前，全厂人口自然增长率为53.2%（1972年）。1973年1月，厂党委发出《关于提倡晚婚、晚育和实行计划生育的通知》，初步建立起与

此相关的规章制度；1975年，计划生育委员会成立后，根据甘肃省革命委员会《计划生育工作条例》，坚持教育为主的原则，做好宣传教育和各项具体工作。1977年，人口自然增长率降至7.8%。1978年，电厂制订下发《关于贯彻落实中发（1978）69号文件的有关措施》，规定晚婚年龄为男26周岁、女24周岁以上；育龄夫妇必须按指标有计划地生育等。1979年7月，又对规定做进一步修改和完善。实行结婚登记和生育卡制度。是年年末，全厂185对育龄夫妇中，综合节育率为92%，晚婚率95%，计划生育率100%，一孩率56%。

进入八十年代，计划生育为国家重大政策的观念逐步被领导和职工所认识，有关制度日趋健全，执行难度相对减少。1980年2月，制定下发《关于开展一孩化奖惩措施》的文件。1982至1988年间，对8名违反计划生育者，按规定进行处罚。1990年1月1日，《甘肃省计划生育条例》颁布并开始实施。厂计划生育办公室将此条例打印下发到分场、科室、班组，广泛宣传计划生育政策。1991年，为贯彻永靖县政府提出的“生两个孩子的家庭，必须采取绝育手术”的要求，厂领导亲自出面组织，对全厂32户绝育对象进行包干动员，做好个别人的思想工作，消除他们的顾虑，最后全部采取了绝育措施。截至1996年底，女职工计划生育率、晚婚率、节育率、一孩率均达到100%。

自1979年起，电厂的计划生育工作多次受到永靖县人民政府、临夏州人民政府、中共甘肃省委和省政府的表彰和奖励。

### 第三节 生活设施维护

后方基建工作是从1973年开始的，到1996年，已有一支后方基建设计施工管理队伍，有一套较完整的基建管理制度。至1996年末，共建成职工住宅建筑面积5.3万平方米，非生产公用建筑办公楼、宾馆、幼儿园、食堂、消防楼、汽车库、俱乐部、医务楼等共3.2万平方米，建成生活水处理厂1座，取暖锅炉房1座，并安装3台6吨热水锅炉及配套的上下水、供暖系统管网。

## 一、管理与制度

1973年2月，电厂基建小组成立，共有5名职工。基建小组的主要职责是：制定房屋建筑工程的计划，施工材料的采购保管和使用管理，建筑施工管理等工作。

1974年2月，成立基建领导小组，下设基建办公室，原基建小组撤销。

1979年2月，基建办公室改为修缮分场，下设施工组、技术组、材料组、外线班、锅炉班、修缮班。业务范围由原来的基建施工管理扩大到建筑设计、维修施工及管理，后方生活福利区供热、供电、供水等工作。

1985年2月，修缮分场划归综合服务公司管辖，同时改称建筑安装工程队。1993年，建筑安装工程队改称建筑安装公司。建筑安装公司被甘肃省建筑管理站核定为四级施工企业，其业务管理范围不变。

后方基建一般于上年度的下半年编制上报下年度的工程计划。工程计划经厂部审核并报省电力局批准后，由厂计划管理部门分解下达并与施工单位签订施工承包合同。建筑安装公司具体组织施工，编制工程预决算，由多经总公司审核报厂计划部门审批，厂财务结算。工程竣工后，由厂计划部门牵头，组织有关部门负责人及地方政府有关人员参加竣工验收。工程验收合格后，交房产管理部门进行分配。后方基建除个别项目外委设计外，大部分由自己设计。

1996年末，建筑安装公司有全民职工67人，其中，大专以上学历的6人，高级技术职称的2人，中级技术职称的5人，初级技术职称的3人。

1982年2月，成立单身楼管理委员会，制定集体宿舍管理制度和实施细则，制定值班和清扫制度，配备专人负责管理。

## 二、小型基建

后方基建工程设计大部分由自己承担，一般程序是：先由设计人员拿出设计方案，经厂部组织讨论批准后，再由设计人员进行施工图设计，并编制施工图预算。

至1996年末，共完成后方基建设计21项，建筑面积4万多平方米。

后方基建施工任务均由地方施工单位承包，由厂计划管理部或多经总

公司对外签订施工合同。后方基建施工管理和协调工作由多经总公司建筑安装公司负责进行。1995年，开始实行工程施工招标制度。

### 三、房屋维修

房产管理与维修由行政科负责，执行电厂制定的房产管理与维修制度。1981年10月，正式颁发行政科管理制度。其中，房产管理制度共7条。

房屋零星维修由修缮分场（后称建筑安装公司）按行政科（后改称生活服务公司）下达的任务书具体实施。完工后，由用户和房管员以及施工人员共同验收。

1987年7月，修订后的房产管理制度规定，公共房屋每三年粉刷整修一次；住宅每四年粉刷整修一次。由于资金不足，实际执行过程均超过规定年限。

1995年，对旧住宅楼的厨房和卫生间全部进行统一整修，墙面、地面贴了瓷砖。对全厂的楼房阳台进行统一封闭。

## 第四节 绿 化

建厂初期，厂区及库区一片荒凉，“地上不长草，天上少飞鸟，满眼是荒山，风吹石头跑”是当时环境的基本写照。为了改变荒凉景象，创造一个良好的工作和生活环境，从建厂初期开始植树造林，美化环境。历年来，投入大量的人力、物力和财力，先后削平九座山头，填平几十条沟壑，植树100多万株，绿化面积达133.3公顷，在福利区建起各种类型的花园、花坛20处。把一个荒山秃岭，天气稍有变化便黄沙滚滚、飞沙走石的刘家峡初步建成了绿满山、花满园、鸟语花香、清静幽雅的旅游区。不仅改变了本地生态环境，也稳定了职工队伍。电厂曾8次荣获省、国家级“绿化造林先进单位”称号。

从1973年开始，全厂职工进行义务植树。到1979年，植树造林，绿化环境初见成效。1979年，成立环境保护办公室，其主要职责是厂区、库区绿化和环境保护工作。环境保护办公室成立后，绿化造林工作开始走上

正轨。编制厂区、库区长远绿化规划，每年有计划、有步骤地实施。省电力局每年拨出专项资金，大大加快了绿化造林规划的实施进程。最初几年，绿化区域主要是右岸上坝公路两侧和右岸山头及小川拱桥南山头。后来扩大到大坝左岸山头及库区范围。



义务植树

种植的树种主要有水杉、冬青、松柏、槐、杨、桐等 35 个树种；在绿化的同时还注重发展经济树种。经济树主要有，苹果、梨、桃、杏、葡萄等 10 个品种。1985 年果树开始挂果。截止 1996 年底，共种植各类果树 6.67 多公顷，产果 62 万公斤。

自 1977 年至 1996 年末，共开挖土方约 38.3 万多立方米，推平 9 座大小山头，填平 16 条山沟，砌筑石方 2 万多立方米。1982 年，在大坝左岸绿化区安装提灌设施，共修建水泵房 6 个，安装水泵 17 台，架设永久性上水

管道 11000 多米，南山绿化区全部实现了喷灌和提灌。至 1996 年末，绿化总投资约 600 多万元。

在生活福利区，利用道路边闲散地种花栽树，利用不同的地形修建花园、花坛。

1981 年，在厂办公楼前、消防队和进厂公路两旁及 1720 平台种植花草共 1.02 公顷。以后又逐步发展，至 1996 年底，共种植花草近 20 亩；修建花园 6 处，小花坛 15 个，面积为 1600 多平方米；修建温室花房一处，面积为 300 多平方米；花窖一处，面积为 480 多平方米。

整修护岸，将生活区黄河边开辟为滨河公园。公园里设花坛 2 个，喷水池 1 个，公园内修建古典式风景亭 3 座。除栽种宝塔松和榆树外，按季节摆放不同的盆景。每到傍晚，这里游人如织，或观鱼赏花，或散步游玩。

在小川拱桥南山绿化区内，修建 1 座白塔和 2 座风景亭。在英雄岭建有 1 座小凉亭。

1994年，在刘电宾馆广场修建以蒲公英型、雪松型、柱型为主的彩色喷泉。彩色喷泉占地240平方米，由253个喷头，253个彩灯和35个水泵组成。每当夜幕降临，各种形状的水型在彩灯的衬射下，间隙变换，造型典雅新颖，色彩斑驳绚丽，呈现出一幅幅形态各异的美丽水景。为职工在休闲时提供了一个赏光游乐的好去处。

1980年以来，采取义务植树和专业植树相结合的办法，根据季节变化和植树造林的需要，招收一批有经验的绿化合同工，人数保持在30人到130人之间，实行分片包干的经济责任制，合同工的劳务报酬与树的品种和成活率挂勾，提高了造林的效果。至1996年末，全厂绿化覆盖率已达67%。

1985年，随着厂内机构改革，环保办公室划归综合服务公司管辖，并改称绿化副业队，绿化副业队有全民职工26人。

1983年3月，荣获中共甘肃省委授予的“植树造林先进单位”称号；1984年10月，又荣获中共甘肃省委授予的“种草种树先进典型”称号；同年，荣获甘肃省环保监测站授予的“环保先进单位”称号；1986年12月，荣获中央绿化委员会授予的“全国绿化先进单位”称号；1988年12月，荣获甘肃省政府“植树绿化先进集体”称号；1991年10月，荣获甘肃省政府“全省绿化造林先进单位”称号；1993年12月，荣获全国绿化委员会授予的“造林绿化300佳单位”称号；1994年1月，荣获甘肃省政府授予的“造林绿化最佳单位”称号。





## · 水电厂志 ·

### 第九章 多种经营

1976年2月13日，成立家属服务队，其人员主要由厂内家属工组成，下设托儿所、缝纫组、修旧利废班、服务组、压面组。家属服务队为厂分担了部分社会职能。这是电厂多经事业的发端。

七十年代后期，社会招工越来越少，职工子女待业人数逐年增多。1983年，成立安置待业青年和职工家属为主的劳动服务公司，10月，正式开展工作。劳动服务公司为科级单位，直接受厂部管辖。设专职财会人员，独立账户、独立经营，其性质为集体所有制。

1984年，全国电力系统多经会议后，按照省电力局的要求和部署，于1985年元月成立刘家峡水电厂综合服务公司。至1996年底，历经创业、发展、转轨变型和整顿提高四个阶段，由商业饮食及劳动服务型逐步向生产经营型转变，先后创办商业、工业生产、工业与民用建筑设计与施工、小

水电、机械修配加工、汽车运输、旅游、饮食住宿、种植养殖等经营项目共 16 个，累计完成社会总产值 9895.97 万元，实现利税 367.93 万元。多经总公司已发展成为一个以经营为主，生活服务为辅的经济实体。

1986 年，荣获水利电力部授予的“发展多种经营先进企业”称号；1987 年，荣获水利电力部授予的“劳动服务公司先进企业”称号；1989 年，荣获甘肃省人民政府授予的“甘肃城市集体经济先进单位”称号。

## 第一节 机构演变

1985 年，成立综合服务公司，为全民所有、集体经营、独立核算、自负盈亏、层层承包、联益计奖的经济实体。在电厂领导下，开展多种经营和为厂内生活服务工作。综合服务公司在永靖县工商局办理工商登记并领取营业执照，主要经营范围是机械加工修理、房屋建筑设计与施工、客货运输、接待旅游、商业等。具有独立的法人资格。

综合服务公司在成立初，就制定公司章程，在发展过程中逐步建立较完善的管理机构和管理制度，具有相对独立的生产经营、人事劳资和财务管理权。

### 一、机 构

1976 年，成立家属服务队。1983 年，成立劳动服务公司，家属服务队归劳动服务公司管辖。

1985 年 1 月 23 日，撤销劳动服务公司，成立刘家峡水电厂综合服务公司，下属 8 个科级单位，即修配厂（修配分场）、建筑安装工程队（修缮分场）、旅游接待处（接待科）、汽车运输队（汽车队）、绿化副业队（环保办公室）、生活服务队（行政科及劳动服务公司）、医院和综合办公室（设计经营、财务、人事劳资等岗位）。综合服务公司成立初，共有 23 个班组，全民职工 270 人，合同工 16 人，家属工 129 人，待业青年 16 人。

1986 年 7 月 1 日，电厂决定，修配厂划归厂部直接管辖。

1986 年 9 月，综合服务公司建立党总支，并根据公司党员大会选举，产

生党总支委员会，设专职总支书记1人。同年，综合服务公司成立分工会，根据公司职工大会分片选举，产生公司分工会委员会，设专职分工主席1人。

1992年3月，综合服务公司下属单位除医院、绿化副业队外，全部改称分公司。是年7月，经厂决定，综合服务公司成立财务科。1993年，为适应多种经营工作转轨变型的需要，加大发展多种经营的力度，经厂决定，成立刘家峡水电厂多种经营总公司。原综合服务公司随之撤销，其一切经营业务及债权债务由多种经营总公司承担，原公司章程及有关制度不变。下属各分公司改称为公司。多种经营总公司下设生产部、经理部、财务部（均为科级单位）。生产部设主任、计划、概预算、安全、材料、电气专责等岗位；财务部设主任、会计、出纳、核算等岗位；经理部设主任、秘书、统计、档案、人事劳资等岗位。

经过12年的创业发展和转型改革调整，至1996年末，多经总公司已拥有9个科级单位和3个科级职能部门，有27个班组。全公司共有全民职工337人，大集体职工14人，家属工和临时工310人。职工中有大专以上学历的25人，中专学历的69人。有技术职称的共计69人，其中有高级职称的6人，中级职称的23人，初级职称的40人。

## 二、管 理

综合服务公司成立后至1992年7月，其职能管理工作全部由综合办公室负责。1994年，公司生产经营部、经理部成立，综合办公室撤销。公司的职能管理工作按各部的分工各负其责、各司其职。生产经营部的主要工作职责是：负责全公司的生产管理；计划规划、安全、计量、节能、质量、材料及经济合同管理；工程预决算审查、对内生产事务协调、信息收集整理、新项目、新产品及技术开发、新开项目筹建的管理等工作。经理部的主要职责是：负责总公司的行政管理；文秘档案、公文处理、劳动人事、工资奖金、教育培训，公共关系、政策研究、统计、对内经济责任制承包及有关注册登记办理等工作。财务部的主要工作职责是：财务计划管理和各项资金的筹集、调度等；公司成本费用的管理和核算；财务管理方面的经济活动分析、工程费用管理和核算及财务档案管理工作。

1986年,综合服务公司对所属单位实行经济责任制承包,根据公司的测算和所属各单位的工作内容、经营、服务等方面的具体情况,总公司每年与所属各单位签定年度经济责任承包合同。实行经济责任制的原则是,各单位的经营效益、安全生产和服务质量与职工奖金收入挂钩,即联益计奖。

1995年,多经总公司财务部、生产经营部先后使用计算机管理。

## 第二节 厂办企业

根据甘肃省电力工业局1988年6月召开的第四次集体企业会议精神,综合服务公司采用自筹、贷款和职工集资的方式筹措资金,先后与当地的个体户、村集体合资联办刘家峡电石厂和刘家峡硅铁厂,独资创办小水电和峡南碳化硅厂。截止1996年底,小水电站完成发电量8000万千瓦时,峡南碳化硅厂生产碳化硅1400多吨,共创产值1800多万元。

### 一、刘家峡电石厂

1988年3月25日,综合服务公司提出关于合资兴办刘家峡电石厂的请示报告。省电力局、电厂、永靖县乡镇企业局分别发文批准。综合服务公司与永靖县刘家峡乡上古村个体户于1988年4月10日签订了关于合资联办刘家峡电石厂的合同书,并在永靖县公证处公证。双方联营的刘家峡电石厂厂址选在永靖县刘家峡乡上古村以东的铁路南侧。同年4月破土动工修建,1989年1月3日,建成并点火生产。

电石厂规模:安装1800千伏安冶炼变压器1台,修建电石冶炼炉1座,设计年产电石5000吨,占地2500多平方米,修建库房、办公室等辅助生产建筑共420平方米。计划建设总投资140万元,按双方联营合同规定,综合服务公司投资60%,实投资96万元。合同规定,电石厂实行董事会领导下的厂长负责制,双方派员组成董事会。董事会由7人组成,综合服务公司派3名董事并出任董事长、副厂长和会计。董事会有双方共同制订的董事会章程。

1994年,多经总公司经请示厂部同意,将自己所有的电石厂投资股份

以 58.2 万元一次性转卖给甘肃省商检局陆桥公司。多经总公司派到电石厂的工作人员在此之前已陆续撤回。

## 二、刘家峡硅铁厂

1988 年 2 月，综合服务公司经考察论证，提出《关于合资兴办刘家峡硅铁厂的报告》。省电力局、电厂、永靖县乡镇企业局分别发文批准。1988 年 4 月 10 日，综合服务公司与永靖县三条岷乡红柳村正式签订合资联营刘家峡硅铁厂的合同书，并在永靖县公证处公证。硅铁厂于 1988 年 5 月破土动工，当年 10 月建成投产，产品一次生产成功，质量达到国家 75 号硅铁指标要求。

硅铁厂初期建厂规模为：安装 1800 千伏安冶炼变压器 1 台，建设硅铁冶炼炉一台，设计年产 75 号硅铁 3000 吨。厂房、办公用房及其它辅助生产设施齐全。硅铁厂建在红柳村地界内原砂石料厂的荒沙滩上，总占地 8000 多平方米，修建各类房屋总建筑面积约 1100 平方米。

联营合同规定，建厂概算总投资为 150 万元（不含流动资金），综合服务公司占 40%，实际投资 117 万元。硅铁厂的管理体制与刘家峡电石厂相同。

1988 年 12 月，经综合服务公司、永靖县三条岷乡红柳村、永靖供电所三方共同协商，决定共同投资扩建刘家峡硅铁厂，并将已建成和准备扩建的项目转为三方联营。12 月 1 日，签订三方联营合同书，合同书在永靖县公证处公证。原综合服务公司与红柳村双方签订的合同随之失效。

根据三方签订的联营合同规定，综合服务公司投资占 32.5%，股份分红按三方投资比例进行。三方联营的刘家峡硅铁厂仍实行董事会领导下的厂长负责制，并按章程开展工作；综合服务公司委派董事长、副厂长和会计，与联营方共同参加生产经营管理。

刘家峡硅铁厂第二期扩建工程于 1988 年 12 月动工，1989 年 5 月完工并点火投产，产品质量达到国标 75 号硅铁要求。第二期扩建工程规模与第一期相同。

至 1996 年底，多经总公司从联营厂分得 38.2 万元。综合服务公司派到刘家峡硅铁厂参加联营管理的人员已于 1993 年前陆续撤离。其投资股份

仍然存在。

### 三、小水电站

根据省电力局 1991 年平凉会议精神，电厂决定兴建小水电站。经组织有关人员现场勘察，认真研究论证后，于 1992 年 1 月向甘肃省电力局上报《关于兴建小水电站的报告》。5 月，省电力局批复同意。小水电站分两期进行。一期工程共安装 5 台 200 千瓦卧式水轮发电机，安装在大机组风洞层（1622.8 米高程），利用大机组的冷却水富余压力发电。一期工程于 1992 年 7 月动工安装，1992 年 12 月投入发电运行。二期工程建在泄水道左边墙外水泵沟处，即坝轴线下游 194.5 米处。安装 2 台 2000 千瓦的立式水轮发电机。水源取自 3 号、4 号工业取水口，经 320.5 米长的压力钢管引至小水电站厂房。额定电压 6 千伏，出线至厂用 6 千伏配电室。二期工程于 1992 年 8 月动工建设，1994 年 10 月 28 日，第一台机组开机试运行，11 月 8 日并网发电。第二台机组于 1995 年 2 月安装完并投入运行。

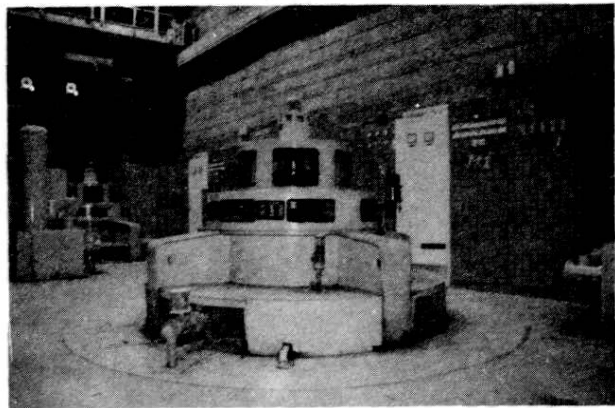
小水电站由西北勘测设计院设计，土建施工由当地施工队承包施工，机电安装由电厂承担。

小水电一、二期工程共安装大小 7 台发电机组，总装机容量 5000 千瓦，建设总投资为 1071.7 万元。

小水电站工程完成主要工程量为：浇筑混

凝土 2912 立方米，混凝土开挖 52 立方米，岩石开挖 2624 立方米，厂房砌筑红砖 62 立方米，回填石碴 296.6 立方米。安装直径为 1.5 米引水钢管 320.5 米，总建筑面积为 107 平方米。

小水电站的运行管理及维护由电厂运行部负责。



小水电站厂房与机组

1993年,完成发电量201.95万度,1994年,完成发电量829.75万度,1995年,完成发电量为3330.61万度,1996年,完成发电量3639.41万度。至1996年底,累计完成发电量8001.72万度。1996年,多经总公司峡南碳化硅厂建成后,由小水电站供电。小水电站主要设备统计见表9—2—1。

小水电站主要设备统计表

表9—2—1

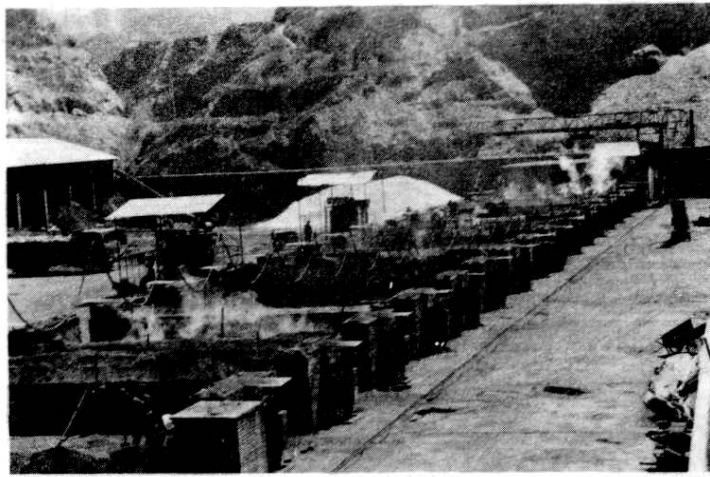
序号	设备名称	型号	制造厂	数量
1	发电机	SFW200—6/P40	临海电机厂	5
2	发电机	SFW2000—8/2150	重庆水轮机厂	2
3	水轮机	HL100—WJ—42	临海机械厂	5
4	水轮机	HLA216—84	重庆水轮机厂	2
5	集控盘			5
6	集控盘	TK—1		2
7	发电机电气保护盘	PK—2D		2
8	机组自动顺控盘	PK—2D		2
9	机组公用盘	PK—2D		2
10	励磁调节器盘	KGL—089		2
11	6KV 开关柜	JYN2—10/I		4
12	6KV PT 柜	JYN2—10/I		2
13	400V 机旁动力盘	PK—2D		2

#### 四、峡南碳化硅厂

为深化改革,实施电力系统减人增效的重大举措,1995年,决定兴建一座碳化硅厂。同年6月,开始进行考察论证和筹建的前期准备工作。8月,厂召开论证审查会。会后,向省电力局报批立项,同时进行现场勘察,办理征地手续,进行规划与施工图设计,联系设备订货。11月,省电力局多种经营管理局批复立项建设。11月10日,永靖县政府批准碳化硅厂建设用地,多经总公司与永靖县土地局签订《国有土地使用权出让合同》,出让年

限为 15 年，总占地面积为 1.21 公顷。征拨土地手续办完后，由多经总公司、永靖县土地管理局、刘家峡乡政府、刘家峡村负责人共同参加，在征拨地界埋设永久性界桩。厂址选在坝南原果园处。

峡南碳化硅厂于 1996 年 3 月动工兴建。同年 7 月，完工并点火开始试生产，10 月 28 日，正式投入生产。生产的碳化硅产品质量经甘肃省商检部门检验，一级品品位达 98.4%，二级品品位达 92.2%，超过了国家标准。峡南碳化硅厂共有职工 130 人，其中多经总公司全民职工 3 人。至 1996 年底，已生产碳化硅 1400 多吨，实现产值 420 万元。



碳化硅生产

## 五、投资入股

1985 年 11 月，综合服务公司向甘肃武威凉州曲酒厂入股投资 20 万元。双方于 1985 年 11 月 31 日签订合资办酒厂的协议书，并在武威市公证处办理公证。协议期限为 7 年，即自 1985 年 11 月 31 日起，至 1992 年 11 月 30 日止。根据合同规定，武威凉州酒厂于 1985 年 12 月份起，每年以出厂价下浮 5% 的价格，供给综合服务公司凉州曲酒 30 吨。综合服务公司投资不计利息，不分红利，协议到期后，投资的本金由凉州酒厂一次还付给综合服务公司。合同履行 2 年后，由于综合服务公司分得的凉州曲酒销路不畅，经综合服务公司与凉州曲酒厂协商，将综合服务公司投入的 20 万元



资金，于1987年提前5年退回。

### 第三节 汽车运输

电厂距兰州市78公里，由刘——兰公路通往兰州市；距临夏市93公里，由刘——临公路（国道213线）通往临夏市。厂内虽然有通往河口南的铁路线贯通，但全厂生产、生活所需的大量物资仍然主要靠汽车运输；生产厂区与生活福利区相距约2公里，职工上下班也依靠汽车接送。

汽车运输力量是随着汽车运输任务的不断增加而逐步发展起来的。自1969年购进第一辆汽车之后，到1996年，已发展成为一个拥有各种车辆35台，大小修理设备7台，车库、修理车间及办公室齐全，职工24名的汽车运输公司和拥有小车15辆，职工9名的一个小车班。

至1996年末，共完成汽车货运约1800万吨公里，完成客运量约13万人次，累计行车约763.84万公里。

#### 一、车辆及机构

1969年，购进第一辆解放牌卡车。当时，主要担负着生活物资的运输任务，生产物资全部雇用外单位车辆运输。

1970年，汽车发展到3辆，组建汽车班。汽车班设在福利区的10间竹箔房里。有6名职工，归属行政科管辖。主要担负生产及生活物资的长短途运输任务。

到1974年底，已拥有汽车17辆。其中：解放牌卡车5辆，解放牌翻斗车1辆，兰州客车一辆，解放牌吊车一辆，青海牌卡车2辆，黄河牌卡车1辆，北京吉普车3辆，面包车1辆，卧车1辆。

1975年1月，组建汽车队，下辖大车班、小车班、修理班。全队共有职工36人。新组建的汽车队为科级单位。将原水电四局移交的小车库扩大为12间车库。

1980年，开始新建汽车库。第一期工程于1981年底完工并投入使用。主要项目是，新建大车库18间，小车库5间，建筑面积共计1208平方米；

## 第九章 多种经营

电工房 120 平方米，修理间 200 平方米，办公室 170 平方米。总建筑面积为 1698 平方米。第二期工程主要项目是，新建一座车库、办公室混合楼，总建筑面积为 2316 平方米。一层为车库，共 15 间。二、三层为办公室，共 300 平方米。新建的车库照明、暖气等设施齐全。

1980 年以前，汽车修理仅为三级保养。1980 年，购进镗缸机等修理设备后，开展了汽车中修和发动机大修业务。

1984 年底，各种车辆已发展到 35 辆，职工 42 人。

1985 年 2 月，汽车队划归综合服务公司管辖，改称汽车运输队。同时将小车班的人员、车辆划归厂办公室管辖。将修理班的人员、设备划归综合服务公司下属的修配厂管理。汽车队下设队部、大车班、客车班，全队共有 22 名职工，各种车辆 22 台。1986 年 7 月，修理班划归汽车运输队。

在企业整顿中，汽车队建立健全了各项规章制度。制定《油材料消耗标准及考核办法》、《车辆调度管理标准及考核办法》、《车辆定期检查标准及考核办法》、《驾驶员定期考核办法》等 11 项制度，制定工作职责及岗位规范共 15 种，并开展万里行车无事故的劳动竞赛，坚持每周安全活动日和月、季车辆检查制度。1987 年，汽车运输队荣获甘肃省电力局授予的“安全生产标兵”称号，1991 年 7 月，创安全行车 3000 天的记录，受到甘肃省交警总队和临夏州公安局的表彰。

1993 年 1 月 15 日，发生一次翻车事故，打破了汽车运输队 3653 天的最高安全行车记录。

1996 年底车辆统计见表 9—3—1。

1996 年底车辆统计表

表 9—3—1

车号	购车时间	型号	制造厂家	核定吨位	使用年限	行驶公里
甘 N 00351	1985.12	EQFV—140	湖北二汽	5 吨	11	30 万公里
甘 N 00352	1989	EQF 140	湖北二汽	5 吨	8	22.5 万公里
甘 N 00353	1987.7	EQFV 144	湖北二汽	8 吨	9	25 万公里
甘 N 00354	1991.8	EQ140—1	湖北二汽	5 吨	6	19 万公里

第三节 汽车运输

续表

车号	购车时间	型号	制造厂家	核定吨位	使用年限	行驶公里
甘 N 00355	1991.9	EQ140—1	湖北二汽	5吨	6	19万公里
甘 N 00356	1987.12	CA141	长春一汽	5吨	9	21万公里
甘 N 00357	1992.9	EQ140—3	湖北二汽	5吨	5	18万公里
甘 N 00359	1994.4	EQ1092F	湖北二汽	5吨	3	10万公里
甘 N 00383	1982.10	QY—8	四川长江	8吨	14	35万公里
甘 N 00388	1992.11	EQF140	湖北二汽	5吨	5	15万公里
甘 N 00390	1994.5	EQ1092F	湖北二汽	5吨	3	10万公里
甘 N 00391	1992.10	CA—10	长春一汽	2.8吨	5	5万公里
甘 N 00412	1978.1	BJ130	北汽制造厂	2.5吨	18	20万公里
甘 N 00409	1978.11	RY202	日本丰田	1.2吨	18	35万公里
甘 N 03185	1995	解放 CA1046	长春一汽	2.0吨	1	6万公里
甘 N 00448	1994	解放 CA1046	长春一汽	1.5吨	2	8万公里
甘 N 00363	1985.12	BLZ662	兰州客车厂	49座	11	35万公里
甘 N 00364	1982.12	SR665	江西上饶	40座	14	30万公里
甘 N 00365	1987.12	CT1014	兰州驼铃厂	39座	9	20万公里
甘 N 00367	1993.8	SPQ6980	沈阳	42座	4	10万公里
甘 N 00368	1992.9	SFQ6920	沈阳	40座	5	12万公里
甘 N 00366	1990.8	LK6920	兰州客车厂	48座	7	16万公里
甘 N 00120	1994.12	TLK6900	兰州驼铃厂	45座	3	8万公里
甘 N 00253	1992	桑塔纳	上海大众	5座	5	18万公里
甘 N 00378	1994	北京 2021	北京	5座	3	12万公里
甘 N 02862	1996	依维柯	南京	17座	1	4万公里
甘 N 00251	1986.10	桑塔纳	上海大众	5座	10	24万公里
甘 N 00252	1993.12	桑塔纳	上海大众	5座	3	10万公里
甘 N 00255	1989.9	标志	广州	5座	7	24万公里
甘 N 00256	1986.5	依维柯	苏联	11座	10	20万公里
甘 N 00258	1991.11	奥迪	长春一汽	5座	6	10万公里

续表

车号	购车时间	型号	制造厂家	核定吨位	使用年限	行驶公里
甘N 00316	1995.10	皇冠	日本丰田	5座	1	3万公里
甘N 00259	1993.10	三梭吉普	日本	5座	3	14万公里
甘N 00260	1991.2	北京吉普	北京	5座	5	17万公里
甘N 00386	1984.10	三梭面包	日本	11座	12	24万公里
甘N 00263	1986.3	丰田面包	日本	12座	10	25万公里
甘N 01719	1994.12	三星海霸	广州	6座	2	1万公里
甘N 00404	1984	北京吉普	北京	5座	12	25万公里

## 二、货 运

电厂全部生产物资和大部分生活物资均要从外地购进，这些物资中有省内的，也有省外的，几乎遍及全国各地。自1975年汽车队成立以来，共行驶763.84万公里，为生产、生活拉运物资1800万吨公里。1975~1996年行车里程统计见表9—3—2。

1975~1996年行车里程统计表

表9—3—2

年份	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
里程 (万公里)	18.00	20.00	23.00	28.28	30.57	32.19	28.50	32.30	28.00	40.00	26.00
年份	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
里程 (万公里)	35.00	38.00	40.00	38.00	35.00	41.00	42.00	46.00	43.00	58.00	41.20

## 三、客 运

1980年8月开始，根据厂第二届职代会第四次会议决定，每天用客车

接送厂房和坝上的上下班职工。日接送人数最多时高达 1400 多人次，至 1996 年底，共接送约 60 万人次。

1985 年 9 月起，每两周接送一趟在兰州市上学的职工子弟。1987 年 12 月，厂部决定，大客车每周定时往返兰州接送一趟。为职工到兰州办事提供交通方便，截止 1996 年底，往返兰州接送学生及职工共计 13.4 万多人次。

### 第四节 修配加工

随着电站第一台发电机组的并网运行，机械配件加工任务随之而来。在工作量不断增大的同时，修配加工力量也不断壮大，厂房及机具设备也不断完善。峡光机械厂不但能完成厂内的全部机械修配和零部件的加工任务，而且还承揽社会上的机械修配和零部件加工，已成为发展多种经营的一支重要力量。

1996 年底，峡光机械厂有职工 68 人。其中，大专以上学历的 6 人；中级技术职称的 1 人，初级技术职称的 9 人。厂房、办公室建筑面积 2140 平方米，各类设备 50 台。1976 至 1996 年底，共完成厂内加工件 65 万件，完成厂外加工 0.18 万件。

#### 一、管理工作

1969 年，组建修配班，共有 8 名职工，隶属机械连（原机械分场前身）。

1972 年，机修分场成立，下设车工班、钳工班、锻焊班，有职工 71 人。

1985 年，修配分场划归综合服务公司管辖，并改称修配厂。同年 8 月，增建铣刨班。

1986 年，修配厂划归厂部管辖。1994 年，在厂三项制度改革中，修配厂改称“刘家峡水电厂峡光机械加工厂”，具有独立的法人资格，实行自主经营、独立核算、自负盈亏。为了强化生产经营管理，提高经济效益，1982 年，实行工时定额，并制定一套较完整的管理制度和定额标准。之后，陆续制定《经济考核细则》、《生产管理制度》、《财会制度》、《材料发放管理

制度》、《8米立车使用制度》、《计量管理制度》等11项管理制度。1993年，制定各个工作岗位的职责和规范，使生产经营工作和各项管理工作走向制度化、规范化。

## 二、设备装置

1975年以前，仅有500多平方米的临时性修配加工厂房。1975年，新建标准厂房754平方米，办公室200多平方米。后又建成锻铸厂房一座，面积686平方米。

1969年至1973年期间，共有设备14台，主要是普通车床、牛头床、钻床、电焊机、砂轮机。1974年，修配分场自制锯床1台，加工最大直径为200毫米。是年，为解决厚度1~3毫米的钢板剪切和机组定子0.5~3毫米厚的环氧板的剪切，自制剪切机1台，当年投入使用。1978年，为解决水轮机上盖补焊打磨质量问题，自行设计制造“顶盖车圆工具”（土立车）1台，次年投入使用。最大加工尺寸为：直径5300毫米，高度550毫米。“土立车”的使用提高了加工质量，缩短了工期，减轻了劳动强度。

1984年，为解决修配锻焊班粉碎焦炭的问题，自行设计制造粉碎机1台。此间，又陆续自制联合冲剪机1台、螺旋式压力机1台、弯管机1台、筛砂机1台、叉床1台、卷管机1台、专用钻头1套、上抗磨板加工专用工具1套；陆续增添大型车床2台，大型单臂车床1台，摇臂钻床1台，空压机1台，磨床1台，及小型天车套丝机等。截止1985年，已拥有各种设备37台。1985年以前，机组导水叶全部委托外单位加工。1985年，新建导叶棚后，导叶加工任务均由修配厂承担。

1988年，从齐齐哈尔第一机床厂购进Q1—070单柱移动立式车床（8粒车）1台。并将原右岸开关洞进行改造作为水涡轮加工车间。1989年2月，安装完并投入使用，同时安装1台120~125吨门式吊车。1995年，为解决机组上下密封环洗削、钻削的困难，增加8米立车的功能，以形成一条龙加工线，电厂组织力量对8米立车进行了大修改进。最大加工尺寸为：直径8000毫米，高度3000毫米。Q1—070型8米立车改进荣获省电力局1996年度科学技术进步成果三等奖。

### 三、加工

初期只能加工工艺较简单的小型零部件（最大直径 400 毫米，最大长度 1000 毫米），到 1996 年底，除能加工较大尺寸的零部件（最大直径可达 8000 毫米，最大长度可达 3000 毫米）外，还增加一些难度较大的大型加工项目，如机组转轮抗磨板、底环、套筒等部件的扩修加工。自 1976 年至 1996 年底，共完成厂内加工 65 万件，共约 2000 多个品种。

改革开放以来，打入社会，走向市场，承揽社会上的部分机械修配加工业务。先后为武都县白鹤桥水电站等加工大量的零部件，取得一定的经济效益。至 1996 年底，共完成厂外加工约 1800 件，500 多个品种。

## 第五节 商店

1983 年，第一个商业网点“迎春商店”正式开张营业。主要经营糖、烟、酒、副食，共有 500 多个品种。开办“迎春商店”主要是为了安置待业青年，同时也为了方便职工生活。迎春商店由劳动服务公司管理经营。

1984 年 4 月，劳动服务公司冷饮店开业。冷饮店设在厂福利区靠黄河边的两间旧平房里，室外搭设玻璃钢瓦凉棚。主要设备有冰棍机、冰淇淋冰棍两用机等。这是刘家峡地区最早的一个冷饮店，深受职工家属和游客欢迎。

1988 年，综合服务公司在新建的综合楼底层临街面新开一处商店。主要经营针织、百货、五金、交电等，还承接厂内三类物资的代购代销业务。至此，经营品种达 2000 多种。商店实行经济责任制承包，除向公司上交核定的管理费和利润外，独立核算、自负盈亏。

1990 年，综合服务公司在厂福利区川中路临街修建建筑面积 300 平方米的商业用房，并将原培训楼临街面的底层进行整修，全部面向社会出租，年房租收入达 21 万元。

1993 年，多经总公司组建商贸公司。商贸公司是多经总公司下属的一个商业实体。

1996年10月28日，新建的刘电商场正式开业。刘电商场地处永靖县城中心地带，营业面积600多平方米。经营品种主要有五金、交电、日用百货、副食烟酒、建材、木材及其制品等，共计5000多个品种。商场的开业，不仅对永靖地区的商业市场



商场外景

注入了一股活力，也为多经总公司搞活经济，走向市场，发展多种经营开辟了新的渠道。至1996年末，商业从业人员共有95人。

1988~1996年商业经营共计完成营业额2043.2万元，上交利税159万元。

## 第六节 旅 游

随着刘家峡水电站的对外开放，到电站、水库和炳灵寺参观、旅游的人员逐渐增多，一些友好国家的领导人以及国外游客和港澳同胞也络绎不绝地前来参观游览。

至1996年末，到刘家峡水电站参观的外宾达4.7万人次，港澳同胞5000多人次，国内游客达86万多人次。

### 一、参 观

1971年9月18日，民主柬埔寨首相宾努亲王一行，由全国人大常委会副委员长郭沫若陪同，参观厂房、游览大坝和水库。郭沫若赋词《满江红·游刘家峡水库》一首：“成绩辉煌，叹人力真真伟大。回忆处，新安鸭绿都成次亚。自力更生遵教导，施工设计凭华夏。使黄河驯服成电流，兆千瓦。绿水库，高大坝，龙门吊，千钧闸。看奔腾洩水，何殊万马。一艇风



驰过洮口，千岩壁立疑巫峡。想将来，高峡出平湖，更惊讶。”

1982年7月24日，兰州军区第一政委肖华陪同国务院总理赵紫阳到厂视察，肖华赋诗一首：“黄河明珠多，壮观刘家峡。碧绿平湖处，高大拦河坝。电力争上游，工农跨骏马。降龙又伏虎，群星耀中华。”

1982年8月2日，尼泊尔国王比兰德拉·比尔·比达拉姆·沙阿·德瓦，王后艾什瓦尔雅·拉木米西·黛维·沙阿一行，在中国外交部部长吴学谦的陪同下到厂参观。

1987年7月24日，以朝鲜电力工业委员会副委员长李忠成为团长的朝鲜电力代表团一行7人，在中国水电部副部长张风祥的陪同下到厂考察。

1996年6月27日，巴基斯坦水电总局副局长卡·莫塔拉杜拉赫、塔贝拉工程局局长斯·穆罕默德塔利克，国际泥沙研究所所长阿·马瑟得乔德里到厂考察泥沙治理工作。

## 二、游 览

1972年，电厂专设2名接待员，由厂办事组管理，专门负责外来人员的接待工作。

1974年，根据水利电力部和甘肃省水利电力局的指示，电厂对外开放。同年9月，成立接待科，定员5人。10月1日起，接待科正式开展工作。

1975年4月，原水电四局招待所随4号发电机组一起移交电厂使用。招待所接管后，增加服务工作人员，开办招待所食堂和小卖部，解决外来人员的食宿问题。招待所有81个床位和可供100人同时就餐的餐厅。同年，开始外宾接待工作。

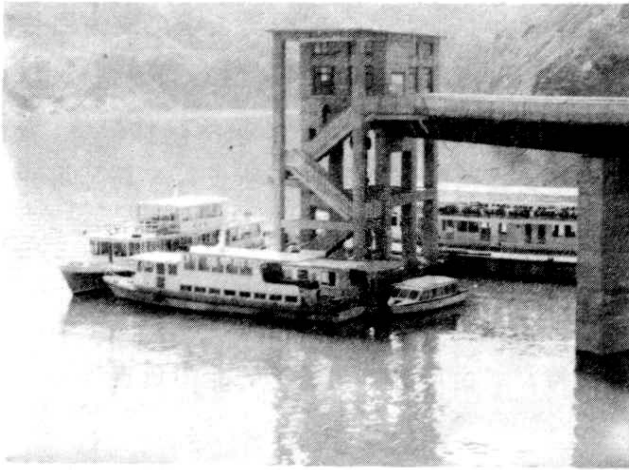
由于国内外来宾越来越多，原有的接待设施已不能满足接待工作的需要。1980年，在原招待所后院新建522平方米的食堂和餐厅，可容纳200多人同时就餐。1981年，增建521平方米的两层住客楼，增设60个床位。

原招待所由于年代已久，基础下沉，墙体出现裂缝。1991年，经省电力局批准，将原招待所楼报废拆除，并在原址修建刘电宾馆。刘电宾馆于1993年1月18日落成开业。总建筑面积为4868平方米，内设大小会议室6个，其中大会议室兼作舞厅，对外营业。客房71间，床位142个。

1971年12月，从三门峡调拨“三门峡号”大船一艘，可载员150人。

1972年10月下水正式投入航运。1976年5月，购进“青铜峡号”船一艘，可载员40人。1979年12月，在杭州船舶修造厂订制的“刘家峡号”游艇投入航运，可载员80人。1987年，在青岛造船厂订制的一艘游艇下水投运，载客定员40人。

船只的管理，最初由水工分场负责，既有游览航运任务，又有水库测量任务，不便于管理和使用。1983年，在企业整顿中，将游览船划归接待科管理，并组建船务班。



游 船

为方便职工外出办事和外地人员到电厂在兰州中转的食宿。经省电力局于1975年批准，1977年开始筹建刘家峡水电厂“驻兰接待站”，1978年，在兰州市七里河区西津东路建成面积为750平方米的平房。驻兰接待站隶属于接待科。同年10月，驻兰接待站正式开展工作。

1982年10月，在驻兰接待站增建面积为1350平方米的五层楼一座。床位由原来的40个增至145个。同年，驻兰接待站改称刘家峡水电厂驻兰州办事处。驻兰办事处除正常的住宿接待外，还为本厂职工代购火车票、飞机票，缩短了职工出差在兰州中转的时间。

1985年，接待科划归综合服务公司管辖，改称旅游接待处，成为综合服务公司下属的经营单位之一。

1993年，兰州办事处又有一栋面积为2422平方米的6层住客楼落成。新增床位140个，并设可容纳100人同时就餐的餐厅。

同年5月，电厂甘肃电力旅行社成立，隶属于多经总公司旅游接待公司管辖。甘肃电力旅行社是甘肃省旅游联合体骨干之一。主要承揽省内外旅游，同时代办境外考察、学习、探亲访友等旅游业务。至1996年，已开辟30条富有特色的旅游服务线路，累计完成营业额70多万元。



## · 水电厂志 ·

# 第十章 党 群

刘家峡水电厂筹建初期，正值“文化大革命”高潮中，党的基层组织瘫痪。后经整党建党工作，于1969年12月建立了电厂最早的五个基层党支部。1971年1月，召开首届党员大会，选举产生中共刘家峡水电厂第一届委员会。随着电厂的建设和发展，全厂党政工团各级组织逐步建立健全，并不断发展壮大。至1996年底，全厂有中共党员297人，占职工总数的24.9%；共青团员172人，占职工总数的14.4%；工会会员1137人，占职工总数的95.6%。党委下属党总支1个，党支部16个；工会、共青团分别下属14个分工会和9个团支部。

1978年以前，电厂党委对企业实行“一元化”领导。中共十一届三中全会以后，党的工作重点转移到社会主义现代化建设上来，电厂实行党委领导下的厂长负责制。1985年，开始实行厂长负责制。党委主要负责党组

织和群众组织工作，对生产行政工作实行保证和监督。1989年6月，中共十三届四中全会以后，根据中共中央关于加强党的建设的方针，坚持“充分发挥企业党组织的政治核心作用，坚持和完善厂长负责制，全心全意依靠工人阶级”的企业领导体制，确立了企业党组织的政治核心地位。

发电27年来，厂党委认真贯彻执行党和国家的路线、方针、政策，紧密结合企业的中心工作，加强党的思想建设、组织建设和作风建设，不断增强党组织的凝聚力和战斗力；按照党管干部的原则，对干部进行培养、选拔、管理和监督；加强企业思想政治工作和精神文明建设；领导和支持工会、共青团等群众组织的工作，紧紧依靠广大职工，发挥职工民主管理企业和青年突击队等作用，充分调动职工的积极性和创造性，推动企业不断发展，取得了可喜成绩。电厂先后于1990年、1992年和1994年荣获全国五一劳动奖状、能源部和甘肃省思想政治工作优秀企业称号。

## 第一节 中国共产党

### 一、组织沿革

**党委及其工作机构** 刘家峡水电厂筹建初期，党的组织关系受刘家峡水电工程局党委领导。1966年，电厂开始筹建后，正值“文化大革命”中，党员组织生活停止。1969年8月，开始整党建党。11月26日，恢复党的组织生活。12月2日，建立最早的五个基层党支部。12月13日，经过全厂64名党员投票选举，选出7名党委成员，并于12月22日报上级党委审批。

第一次选举产生的党委成员待批时，于1970年4月开始了打击现行反革命、反贪污、反投机倒把、反铺张浪费的“一打三反”运动。9月，根据上级指示，进行整党补课工作，并重新提出党委会成员候选人，1971年1月7日，召开刘家峡水电厂第一次党员大会进行选举。1月23日，经甘肃省水电局党的核心小组批准，成立中共刘家峡水电厂第一届委员会，由7名委员组成，李富堂任党委书记。电厂党委隶属于甘肃省直属机关党委领导。此后，每届党委会均由历届党员大会或党代会选举产生。

1969年12月，电厂革命委员会设政工组，负责全厂的思想政治工作。

1972年12月，机关机构调整，撤“组”建科，成立政治处和党委、革委会办公室（两委办公室）。政治处下设组织科、宣传科、群工科、武保科，分别管理党务工作、思想政治工作、群工工作及武装保卫工作。1973年6月，撤销群工科，设立厂工会办事机构。

1978年8月，撤销两委办公室，成立党委办公室，作为党委的专门办事机构。1980年3月，撤销政治处和各分场政治指导员建制，由各分场党支部书记负责党务和思想政治工作。1981年3月，撤销武装保卫科，分设武装部和保卫科。同年8月，组建厂纪律检查办事机构，12月成立厂纪律检查委员会。1983年，武装部与保卫科合并。1985年，武装部与保卫科再度分设。1992年3月，宣传科、组织科改称为宣传部、组织部。1993年6月，在劳动、人事、工资三项制度改革中，武装部、保卫科再度合并为武装保卫部；党委办公室、宣传部、组织部、团委合并为政治部。

**基层党支部** 1969年12月2日，经刘家峡水电工程局整党领导小组批准，建立水工连、机械连、电气连、运行连、机关等五个党支部。以后，党支部逐渐增加：

**机械连党支部** 1969年12月成立。1972年12月，更名为机械分场党支部。1978年6月撤销，并入机电分场党支部。1980年6月，机电分场党支部撤销，重新成立机械分场党支部。1993年6月，更名为机械分公司党支部。

**水工连党支部** 1969年12月成立。1972年12月，更名为水工分场党支部。1993年6月，更名为水工分公司党支部。

**电气连党支部** 1969年12月成立。1972年12月，更名为电气分场党支部。1978年6月撤销，分别并入机电分场党支部和试验分场党支部。1980年6月，机电分场党支部撤销，重新成立电气分场党支部。1993年6月，更名为电气分公司党支部。

**运行连党支部** 1969年12月成立。1972年12月，更名为运行分场党支部。1993年6月，更名为运行部党支部。

**机关党支部** 1969年12月成立。1978年8月，分设为机关党群党支部、机关行政管理党支部。1981年9月，机关行政管理党支部分设为机关第一党支部、机关第二党支部、机关第三党支部。1985年3月，机关党群

## 第十章 党 群

党支部、机关第一、第二党支部合并为机关党支部，机关第三党支部更名为生活服务队党支部。1995年3月，机关党支部又分设为党群党支部、管理党支部、生产党支部。

后勤党支部 1972年2月成立。1975年3月，并入机关党支部。

修配分场党支部 1972年12月成立。1993年6月，更名为峡光机械加工厂党支部。

行政科党支部 1973年9月成立。1975年6月，并入机关党支部。1977年1月，重新成立。1979年2月撤销，并入机关行政管理党支部。1981年9月，机关行政管理党支部分开后，划为机关第三党支部。1985年3月，更名为生活服务队党支部。1993年6月，更名为生活服务公司党支部。

基建办公室党支部 1974年9月成立。1975年6月，并入机关党支部。1976年2月恢复。1978年3月，又并入机关党支部。1979年2月，重新成立。1979年7月，更名为修缮队党支部。1985年3月，更名为建筑安装队党支部。1993年6月，更名为建筑安装公司党支部。

汽车队党支部 1975年6月成立。1993年6月，更名为汽车运输公司党支部。

农场党支部 1975年11月成立。1977年1月撤销，并入行政科党支部。1978年3月，重新成立。1979年2月撤销，并入农副业办公室党支部。

“七·二一”工人大学党支部 1976年9月成立。1978年6月，“七·二一”工人大学停办，党支部随之撤销。

机电分场党支部 1978年6月，由原机械分场和电气分场部分党员合并成立。1980年6月撤销。

试验分场党支部 1978年6月成立。1981年6月撤销，并入电气分场党支部。

水库试验站党支部 1979年2月，由水工分场党支部分设成立。1983年6月，并入水工分场党支部。

农副业办公室党支部 1979年2月成立。1981年6月，更名为环境保护办公室党支部。1985年3月，更名为绿化副业队党支部。

职工医院党支部 1983年6月成立。1985年3月撤销，划归综合办公室党支部。

离退休职工党支部 1983年7月成立。1986年8月，分设为离休干部党支部、退休职工党支部。

通讯分场党支部 1984年11月成立。1993年6月，更名为通讯部党支部。

综合办公室党支部 1985年3月成立。1993年6月，更名为多种经营总公司综合党支部。

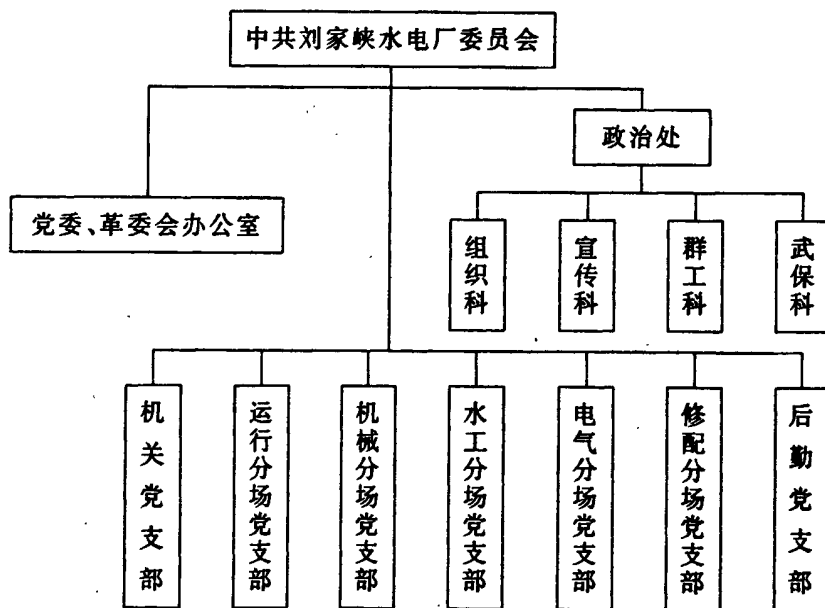
综合服务公司党总支 1986年9月成立，下设综合办、生活队、汽车队、建筑安装队、绿化队等五个党支部。1993年6月，更名为多种经营总公司党总支。

1996年底，全厂共有党总支1个，党支部16个，党小组33个。

1972年、1996年党组织机构情况分别见图10—1—1、图10—1—2。

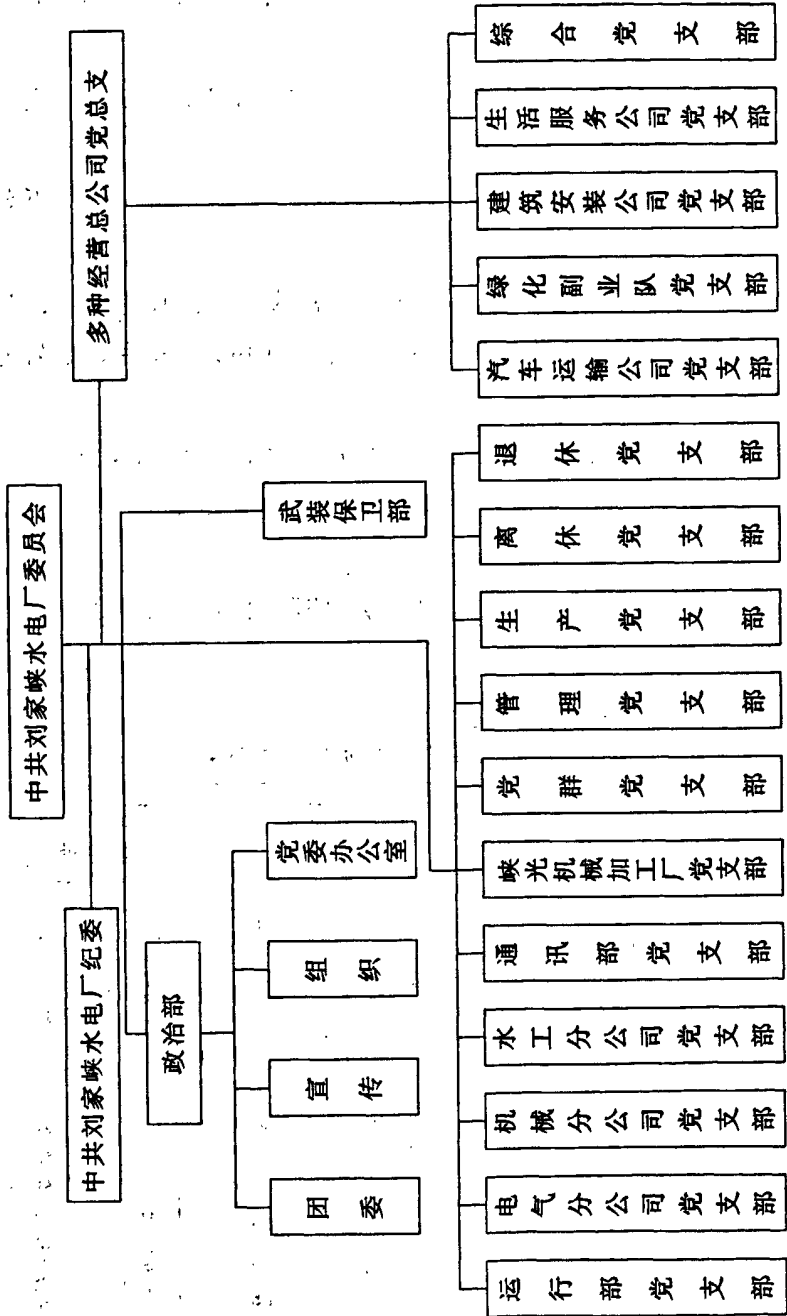
中共刘家峡水电厂1972年组织机构图

图10—1—1



中共刘家峡水电厂 1996 年组织机构图

图 10-1-2





## 二、党员（代表）大会

第一次党员大会于1971年1月7日召开。出席大会的党员67人。大会的主要内容是选举党委会。经过预选和正式选举，产生中共刘家峡水电厂第一届委员会，委员7人。

第二次党员代表大会于1983年8月29~30日召开。出席大会的代表63人。大会审议通过段捷所作的题为《认真贯彻党的十二大精神，努力开创我厂各项工作的新局面》的党委工作报告和王土根作的题为《响应党中央号召，为尽快实现党风的根本好转而做出应有贡献》的纪委工作报告；提出在中共十二大精神的指导下，努力开创全厂工作新局面的五项任务；大会选举产生中共刘家峡水电厂第二届委员会和第二届纪律检查委员会，委员各7人。

第三次党员代表大会于1986年9月22~24日召开。出席大会的正式代表55人，列席代表4人。大会听取和审议通过杨大鸿所作的《党委工作报告》和马俊山作的《纪委工作报告》；讨论确定全厂在深化改革形势下的五项工作任务；大会选举产生中共刘家峡水电厂第三届委员会和第三届纪律检查委员会，委员各7人。

第四次党员代表大会于1990年3月12~13日召开。出席大会的代表68人。大会审议通过杨大鸿所作的《党委工作报告》和马俊山作的《纪委工作报告》；讨论今后全厂稳定队伍、坚持从严治党、加强思想政治工作等六项主要任务；大会选举产生中共刘家峡水电厂第四届委员会和第四届纪律检查委员会，委员各7人。

第五次党员大会于1994年11月22~23日召开。出席大会的党员230人。大会听取和审议通过段斌江所作的题为《总结经验，发扬成绩，抓住机遇，深化改革，努力开创党建工作新局面》的党委工作报告和吴俊林作的《纪委工作报告》；大会提出今后全厂党建工作的指导思想和基本思路，明确六项主要任务；讨论通过《中共刘家峡水电厂委员会关于贯彻落实中共中央关于加强党的建设几个重大问题的决定、省委八届二次全委（扩大）会议、省电力局党组扩大会议精神的意见》；大会选举产生中共刘家峡水电厂第五届委员会和第五届纪律检查委员会，委员各7人。

第十章 党 群

历届党委会成员组成及变动情况、党委书记和副书记分别见表10—1—1、表10—1—2。

历届党委成员组成及变动情况表

表10—1—1

届次	召开时间	党委成员组成	备 注
第一届 党员大会	1971年1 月7日	委 员：李富堂 王土根 耿升轩 周恩来 隋长平 王洪飞 温有义 书 记：李富堂 副书记：王土根	1971年12月增补贾柱远、卫克俭为 党委委员。 1973年8月周恩来调走，增补赵茂 德为党委委员。 1974年10月王洪飞去世。 1975年6月增补孙德润、董传才、宋 毓倩为党委委员。 1977年3月增补花子清为党委委 员、任命为党委副书记，1978年2月 调走。 1978年8月增补李文忠为党委委 员，同年11月免去温有义党委委员。 1978年8月免去王土根党委副书记 职务，同年10月任命耿升轩为党委 副书记。 1981年5月李文忠调甘肃省电力 局。1982年1月增补杨大鸿为党委 委员。 1982年10月增补单聚勤为党委委 员、任命为党委副书记。 1983年2月免去李富堂党委书记职 务，任命段捷为党委书记，同年3月 免去耿升轩党委委员、党委副书记， 贾柱远党委委员。
第二届 党员代表 大会	1983年8 月29～ 30日	委 员：段 捷 单聚勤 杨大鸿 王土根 马俊山 孙德润 王凤林 书 记：段 捷 副书记：单聚勤	1985年1月段捷调甘肃省电力局， 任命杨大鸿为党委书记，增补彭学威 为党委委员。

续表

届次	召开时间	党委成员组成	备注
第三届 党员代表 大会	1986年9 月22~ 24日	委员 杨大鸿 单聚勤 彭学威 洪振民 马俊山 王凤林 王土根 书记: 杨大鸿 副书记: 单聚勤	1988年10月王土根离休; 同年11月增补杜宏财为党委委员。
第四届 党员代表 大会	1990年3 月12~ 13日	委员: 杨大鸿 单聚勤 彭学威 洪振民 马俊山 王凤林 杜宏财 书记: 杨大鸿 副书记: 单聚勤	1991年6月杨大鸿调甘肃省电力局, 任命段斌江为党委书记。 1992年11月马俊山退休, 同年12月单聚勤退二线, 增补李法亮为党委委员、任命为副书记, 增补吴俊林为党委委员。 1994年9月彭学威调走。
第五届 党员大会	1994年 11月22 ~23日	委员: 段斌江 李法亮 洪振民 吴俊林 胡金荣 王凤林 王金云 书记: 段斌江 副书记: 李法亮	1995年1月王金云调走, 同年3月增补杜宏财为党委委员, 同年6月王凤林退休, 增补聂福华为党委委员。 1996年10月段斌江调甘肃省电力局, 洪振民退二线, 任命李法亮为党委书记, 同年12月吴俊林、杜宏财退二线, 增补钟国林、张志福为党委委员。

历任党委书记、副书记表

表 10-1-2

姓名	性别	出生年月	籍贯	职务	文化程度	任职时间
李富堂	男	1922.02	山西晋城	书记	初中	1971.01~1983.02
王土根	男	1928.10	山西陵川	副书记	大专	1971.01~1978.08
花子清	男	1924.12	山西黎城	副书记	初中	1977.03~1978.02
耿升轩	男	1926.09	山东莱芜	副书记	初中	1978.10~1983.03
单聚勤	男	1935.10	辽宁旅顺	副书记	中专	1982.10~1992.12
段捷	男	1931.04	山西运城	书记	初中	1983.02~1985.01

续 表

姓 名	性 别	出生年月	籍 贯	职 务	文化程度	任 职 时 间
杨大鸿	男	1935.11	甘肃秦安	书 记	中专	1985.01~1991.6
段斌江	男	1940.09	陕西宝鸡	书 记	大专	1991.06~1996.10
李法亮	男	1949.04	河南漯河	副书 记	大专	1992.12~1996.10 1996.10~

### 三、党的建设

**党员发展** 1968年9月,电厂筹建初期,仅有党员56名。1969年8月以后,经过整党及整党补课先后发展一批党员。至1976年底,全厂共有党员156名。

中共十一届三中全会后,按照中央关于“坚持标准、保证质量、改善结构、慎重发展”的方针,重视在生产一线职工、优秀知识分子和先进青年中发展党员。每年制定培养教育计划,指定专人培养,举办入党积极分子学习班,经过全面考察和必要的政治审查后,对培养成熟的按程序及时讨论发展。

1979~1996年,全厂共发展党员143名。其中,工人党员57名,占发展党员总数的40%;干部党员86名,占发展党员总数的60%,其中,各类专业技术干部党员64名,占发展党员总数的44.8%;妇女党员11名,占发展党员总数8%。

近30年来,党员队伍不断发展壮大,党员分布与结构发生了明显变化。1996年,全厂共有党员297名。其中,高中以上文化程度的167名,占党员总数的56%;专业技术干部74名,占党员总数的25%;35岁以下91名,占党员总数的31%。全厂76个生产班组中,63个班组有党员。

历年党员人数统计、1969~1996年发展党员状况、1996年党员状况统计分别见表10—1—3、表10—1—4、表10—1—5。

历年共产党员人数统计表

表 10—1—3

单位：人

年 份	党员 总数	男	女	工 人	干 部			离退休		其 他	文 化 程 度				发展 新党 员
					小计	专业 技术 干部	其他 干部	干部	工 人		大专 以上	中专 高中	初中	小学 以下	
1969	83	78	5	55	26					2					1
1970	94														6
1971	105	97	8	56	44	3	41			5	8	13	38	46	5
1972	116	106	10	62	50	5	45			4	7	19	39	51	8
1973	116	106	10	56	56	5	51			4	7	20	39	50	6
1974	142	128	14	79	59					4					14
1975	144	126	18	79	61					4					6
1976	156	133	23	88	64					4					8
1977	167	141	26	95	68	10	58			4					3
1978	168	142	26	95	69	11	58			4	10	37	56	65	0
1979	178	154	24	99	74	16	58			5	15	37	60	66	11
1980	189	164	25	103	81	28	53		1	4	23	37	64	65	11
1981	190	164	26	100	84	41	43		4	2	21	36	62	71	3
1982	185	156	29	100	73	45	28	2	6	4	23	39	60	63	4
1983	169	141	28	67	89	44	45	4	4	5	27	34	56	52	1
1984	172	144	28	62	97	43	54	4	5	4	27	36	58	51	4
1985	170	143	27	61	94	50	44	6	5	4	30	36	54	50	5
1986	177	148	29	54	101	53	48	12	7	3	37	38	55	47	7
1987	194	165	29	60	104	54	50	12	10	8	40	46	58	50	7
1988	195	168	27	64	106	66	40	12	10	3	41	50	54	50	5
1989	205	175	30	66	110	50	60	13	13	3	43	55	56	51	8
1990	221	189	32	77	114	52	62	13	14	3	52	58	61	50	11
1991	237	203	34	74	128	52	76	13	19	3	56	68	62	51	11
1992	251	216	35	66	146	72	74	13	23	3	61	73	66	51	15
1993	265	229	36	68	156	78	78	13	25	3	63	80	71	51	11
1994	278	240	38	74	160	82	78	13	28	3	69	83	75	51	10

续 表

年 份	党员 总数	男	女	工 人	干 部			离 退 休		其 他	文 化 程 度				发 展 新 党 员
					小 计	专 业 技 术 干 部	其 他 干 部	干 部	工 人		大 专 以 上	中 专 高 中	初 中	小 学 以 下	
1995	281	240	41	81	143	67	76	11	43	3	65	90	75	51	7
1996	297	252	45	90	149	74	75	11	44	3	68	99	79	51	12

1969~1996年发展党员状况表

表 10—1—4

单位：人

人 数 项 目 年 份	总 数	女 党 员	工 人	干 部			人 数 项 目 年 份	总 数	女 党 员	工 人	干 部		
				小 计	专 业 技 术 干 部	其 他 干 部					小 计	专 业 技 术 干 部	其 他 干 部
1969	1		1				1983	1			1	1	
1970	6		2	4	4		1984	4	1	2	2	2	
1971	5		3	2	1	1	1985	5		2	3	3	
1972	8	1	6	2	2		1986	7	1	2	5	2	3
1973	6	1	4	2	2		1987	7	1	6	1		1
1974	14	4	9	5	4	1	1988	8	1	3	5	4	1
1975	6	1	5	1	1		1989	5		1	4	3	1
1976	8	4	7	1	1		1990	11	2	5	6	3	3
1977	3		2	1	1		1991	11		5	6	3	3
1978							1992	15	1	7	8	7	1
1979	11		6	5	3	2	1993	11	1	3	8	8	
1980	11	1	4	7	2	5	1994	10	1	3	7	7	
1981	3		2	1			1995	7		2	5	5	
1982	4		1	3	2	1	1996	12	1	3	9	9	

1996年党员状况统计表

表 10—1—5

单位：人

项 目		党员数	项 目		党员数
总 计		297	入 党 时 间	1945.09~1949.09	1
正式党员		285		1949.10~1966.04	46
预备党员		12		1966.05~1976.10	62
性 别	男	252		1976.11~1992.09	132
	女	45		1992.10以后	56
民 族	汉族	288	文 化 程 度	大专以上	68
	少数民族	9		中专	43
年 龄	25岁以下	35		高中	56
	26岁至35岁	56		初中	79
	36岁至45岁	96		小学	51
	46岁至55岁	70			
56岁至60岁	19				
60岁以上	21				

**党员教育** 根据各个时期的政治形势和党的中心工作，结合各个阶段的任务和党内思想状况，着重通过“三会一课”（支部大会、支委会、党小组会和党课）和举办党员学习班、轮训班集中学习及典型示范等多种形式，对党员进行教育。

“文化大革命”期间，党员教育工作受到严重干扰。

1976年10月，粉碎江青反革命集团（也称“四人帮”）以后，根据上级部署，多次组织党员轮训学习，开展对林彪、江青反革命集团的批判，肃清其流毒和影响。1979年5~7月，为适应党的工作重点转移，发挥党员的先锋模范作用，连续举办四期党员学习班，主要目的是贯彻中共十一届三中全会精神，进一步拨乱反正，把工作重点转移到社会主义现代化建设上来。

1980年上半年，以《新党章修改草案》和中共十一届五中全会通过的《关于党内政治生活的若干准则》为主要内容，每月坚持上一次党课，对党员进行党性、党风教育。同年7月14日至10月14日，又按照中共甘肃省委和省电力局党组关于搞好党员轮训工作的要求，用三个月时间举办党员

轮训班六期，每期8天，共轮训党员172名。1981年，组织党员学习中共十一届六中全会通过的《关于建国以来党的若干历史问题的决议》，澄清在若干重大问题上的模糊认识和错误思想。中共十二大以后，举办三期党员学习班，学习十二大报告和新党章，使广大党员明确了党在新的历史时期的总任务及新党章对党员的要求。

1987年，着重抓坚持四项基本原则（坚持社会主义道路，坚持人民民主专政，坚持中国共产党的领导，坚持马克思列宁主义毛泽东思想），反对资产阶级自由化的教育，举办两期中层以上干部参加的学习班，各党支部对全体党员分别进行轮训。5~7月，组织第一次“党的知识”竞赛活动。全厂党员围绕300多道问答题，展开学习讨论，使党员受到了一次党史和党的基本知识的教育。1987年10月，中共十三大以后，组织党员和职工学习关于社会主义初级阶段的理论和党在社会主义初级阶段的基本路线，进行以经济建设为中心，坚持四项基本原则，坚持改革开放的“一个中心，两个基本点”的教育，广泛开展生产力标准问题的学习和讨论。

1990年底，在全厂党员中开展马克思主义基本理论、党的基本路线、党的基本知识的“三基本”教育。举办两期《马克思主义常识》学习班，共113名党员参加学习。各党支部也分别组织党员脱产学习3~4天。

从1995年起，根据中共十四届四中全会《中共中央关于加强党的建设几个重大问题的决定》，利用三年时间，在党员中开展学习邓小平建设有中国特色社会主义理论和《党章》的“双学”活动。每年举办两期党员脱产轮训班，每期10天。至1996年底，共举办党员“双学”轮训班4期，累计轮训党员201名；占党员总数的67.7%。

**三会一课** 1971年以来，逐步完善党组织的“三会一课”和党内民主生活会制度。党小组会每月召开二至三次（大多都是利用业余时间），支委会每月召开一次，每季由党委和党支部分别上一次党课，对党员进行定期的思想和形势教育。每年召开两次党内民主生活会，开展批评与自我批评。党委和支部委员除参加所在党小组的民主生活会外，还要参加党委民主生活会或支部委员民主生活会。中共十四大以后，为提高民主生活会质量，在每年的党委和支委民主生活会中，必须召开一次专题民主生活会，专门对执行党风廉政建设方面的情况进行自查自纠，开展积极的思想斗争。



**创先争优** 从1979年2月起,每年坚持开展创先进党支部、争当优秀共产党员活动(简称“创先争优”活动)。1980年4月,下发《关于开展创先进党支部、先进党小组,争做优秀共产党员,为四化多做贡献活动的通知》,强调认真加强党支部建设,严格党内组织生活,坚持和完善“三会一课”制度,充分发挥党支部的战斗堡垒作用和党员先锋模范作用。各党支部按要求制定争创规划,积极开展“创先争优”活动。1991年以后,为进一步促进“创先争优”活动,使党建工作与安全生产紧密结合,在党内逐步开展以“党员责任区”、“党员身边无事故”、“党员红旗岗”、“万里行车(船)无事故”、“千次操作无差错”等为主要内容的党建系列活动。截止1996年,系列活动已形成十项比较规范的内容,并成为党员发挥模范作用的主要形式。对于在“创先争优”活动中涌现出的先进集体和先进个人,党委每年召开“七·一”总结表彰大会进行表彰奖励。1980~1996年,共评出先进党支部43个次,先进党小组96个次,优秀共产党员306人次。

**民主评议党员** 1990年5月,根据中组部《关于建立民主评议党员制度的意见》,开展民主评议党员工作。整个评议工作从5月10日开始到6月底结束,分思想发动、学习讨论、民主评议、总结表彰四个阶段。全厂204名党员中,195名参加了民主评议,占全部党员的95.6%。民主评议中,着重对党员进行坚持四项基本原则,反对资产阶级自由化教育,有针对性地解决党的思想作风、组织建设以及党员先锋模范作用等方面存在的主要问题。评议后,按照坚持标准、严格把关、实事求是、全面考察的原则,作出组织鉴定和分类。全厂评出优秀党员16名,合格党员153名,基本合格党员7名,没有不合格党员。1990年后,每年坚持开展一次民主评议党员工作,促进了党员素质的进一步提高,增强了党内团结和党组织的凝聚力。

**目标管理** 1984年10月,开始推行方针目标管理,把党委和党支部的工作任务,包括党的建设、领导班子建设、思想政治工作、群众工作等方面的内容转化为具有数量、质量、时限要求的具体目标,用目标指导和考核党委和党支部工作。方针目标在实施过程中,不断修改和完善,并逐步建立健全与方针目标相关的各项制度。通过13年的实践,已经形成“月考核、季抽查、半年检查、全年总评”的目标实施与考核体系。实行党委方针目标管理,对于加强全厂党的建设,促进党员的教育和管理起到一定作

用。特别是在社会上一段时间削弱和淡化党的建设的条件下，由于坚持“目标管理”的考核制度，全厂党的工作没有受到大的影响，党的各项活动正常，各项工作逐步规范化，并形成了一套较完整的工作体系。

**党员考核** 从1984年底开始，加强对党员的考核工作。制定党员考核制度，建立党员考核档案和党员考核卡。党员考核以党章规定的党员义务和《关于党内政治生活的若干准则》要求为主要内容，坚持平时考察与定期考核相结合。1987年5月，改进党员考核办法，制定《党员考核暂行办法》和《党员考核表》，对党员每季进行一次考核，考核内容有政治和业务学习情况、工作任务完成情况、安全情况、做思想政治工作情况、参加组织生活次数等十项指标，并把对党员的考核与“创先争优”活动结合起来作为年终评比的重要依据。这项工作坚持13年来，已成为党员管理的一项重要制度，在党员队伍建设方面收到了明显效果。

**整党** 1969年7月22日，电厂成立整党领导小组，1969年8月13日，开始整党，经历了四个阶段，历时99天。通过整党，有62名党员恢复组织生活，占党员总数的93.9%，暂缓恢复组织生活的4名，发展新党员1名。

1985年5月，根据《中共中央关于整党的决定》，开始整党工作。这次整党的任务是：统一思想，整顿作风，加强纪律，纯洁组织。整党工作经历学习文件，提高认识；对照文件，认真检查；集中力量搞好整改；党员登记，组织处理四个阶段。举办党员学习班3期，学习67篇整党文件，参加学习的党员162名，占党员总数的97%。召集各种座谈会25次，参加人员243人次，征求意见218条。开展个别谈心、交心达288人次。组织了综合测验，考核成绩平均达81分。对群众反映较大的不正之风问题及“文化大革命”中有关的人和事进行了核查，并具体落实了整改措施。通过整党，准予登记的党员158名，占参加整党人数的97.5%，开除党籍1名，除名1名，不予登记1名，缓期登记1名。这次整党历时五个月，经省电力局党组检查验收，于1985年11月初结束。

1989年7月，根据中共中央关于对共产党员、党的组织参加动乱和反革命暴乱活动进行清理的要求，进行清查清理工作。结合厂内实际，清查清理工作主要是清理思想。通过清查，没有发现参与和支持动乱的共产党员，各级党组织也没有参与和支持动乱的行为及现象，能够与党中央保持

一致。

为加强基层党支部建设,电厂党委多次进行党支部整顿。1972年、1978年、1980年先后三次对基层党支部进行思想整顿。整顿中,对党员深入进行思想政治教育,并针对存在的问题制定整改措施,促进了党支部和党员队伍的思想作风建设。1985年4月,结合厂长负责制的实行,对全厂党支部进行调整,加强了生产第一线的力量,加强了安全生产全过程中的思想政治工作。此后,每两年对党支部进行一次改选。

#### 四、干部工作

建厂以来,电厂党委坚持“德才兼备”的干部政策和“党管干部”的原则,突出抓好党员领导干部的思想政治建设,努力提高现有领导干部的素质,按照“四化”(革命化、年轻化、专业化、知识化)方针培养选拔干部。

**管理权限** “文化大革命”期间,干部管理工作受到严重干扰。从1978年开始,干部管理逐步恢复正常。正厂级干部由中组部、电力部党组任免管理;副厂级干部由西北电管局党组任免管理;中层干部由厂党委管理,其任免由厂党委提名,报省电力局党组批准;一般干部由厂组织部门统一管理。1985年起,实行厂长负责制,正厂级干部由西北电管局党组任免管理,副厂级干部由省电力局党组任免管理,中层行政干部由厂长征求党委意见后,进行任免;中层政工干部由党委集体研究后进行任免;中层干部和政工干部由厂组织部门统一管理,生产行政一般干部交厂劳动人事部门管理。1991年开始,正厂级干部由甘肃省电力局党组任免管理;副厂级干部由厂党委研究提名后,报经省电力局党组审批任免,省局委托电厂代管。1993年下半年“三项制度改革”以后,实行领导干部聘任制和任期制,对部分岗位实行竞争上岗。同年7月,对全厂56名干部分别由党委或厂长重新进行聘任和选任。其中,有7名中层干部经过公开竞争后,分别由党委或厂长进行聘任和选任。实行聘任和选任的干部一律实行任期制,每届任期四至五年(首次任期为三年)。

**干部档案管理范围和干部管理权限范围相一致。**

**作风建设** 1971年2月,电厂党委进行开门整风。整风后,制定了

《领导班子革命化措施》。1975年2月和1977年3月，分别两次开门整风，开展批评与自我批评，努力把党委建设成团结战斗的领导班子。1980年，中共十一届五中全会通过的《关于党内政治生活的若干准则》发表后，党委及时组织学习贯彻，并于同年11月制定《关于党委领导班子不搞特殊化的六条规定》。1983年7月，又制定领导班子《约法五章》。1985年整党后，针对群众反映较大的机关作风、住房、调资等方面的问题，制定党员干部的《三条禁令，十个不准》，要求领导干部要严于律己，以身作则。1990年以后，坚持进行党纪党风和反腐倡廉教育，认真落实国有企业领导干部廉洁自律的各项规定，先后制定《党委加强党风和廉政建设责任制》、《中层以上干部廉洁守则》等18个制度，形成了一套较规范完整的自我约束机制。

**干部培训** 为了提高厂级和中层领导班子的政治素质和业务素质，除要求班子成员坚持自学以外，主要采取组织干部参加政治学习、开办短期学习班、外送委培以及岗位培训等一系列措施，加强对班子成员的培养和锻炼。长期以来，两级领导班子坚持干部学习制度，落实干部培训和干部学习计划。在1983年以前，每年利用生产检修淡季举办为期10天左右的干部学习班，进行经验交流，讲课辅导，学习业务，对工作中存在的问题进行讨论，为后来各项制度的建立奠定了基础，也在实践中培养锻炼了一批富有经验的领导干部。从1985年起，根据省电力局的统一安排，分期选派厂级干部到西北电业职工大学、武汉水电学院、甘肃省委党校等院校系统学习政治、经济理论和企业管理知识，每期3个月。1987年，成立党委中心学习组。中心组成员坚持学习制度，全年集中学习12次以上。从1990年开始，中层干部分期分批轮流参加甘肃省电力党校理论培训班，系统地学习邓小平理论及相关专业知识，每期1~2个月。至1996年底，共轮训中层干部69名。

**干部调整与考察** 1982年以来，两级领导班子作了五次较大调整。1996年底，根据绝大多数干部任届期满和党委制定的《关于加强领导班子建设培养选拔优秀年轻干部的实施意见》的要求，对厂级领导班子再次进行调整。有3名领导干部提前退出领导岗位，调出1名，新提拔6名（其中副职提正职2名）。新调整的厂级领导班子成员平均年龄由53.6岁降至45.8岁。大专以上文化程度7名，占班子成员的87.5%。年龄上形成梯级

结构，专业技术上更适应管理和发展的要求。

干部的考察考核遵循“党管干部”的原则和“德才兼备”的标准。1983年以前，主要是通过个别听取所在单位党支部及群众意见了解干部的情况。1984年11月，建立干部考核制度，按新时期对干部“四化”的要求，以“德、能、勤、绩”为主要内容，坚持领导考核与群众评议相结合，平时考察与定期考核相结合的办法考察干部。考核时间一般1~2年一次。1990年，建立后备干部制度，开始配备厂、分场两级后备干部。1993年后，每年进行一次年度考核，任期届满进行一次任期考核。考核采取“自我述职，群众评议，综合评价，组织考察鉴定”的程序进行。考核结果作为党委和厂长下一轮聘任干部的重要依据。厂级干部的考核由甘肃省电力局党组负责。

## 五、思想政治工作

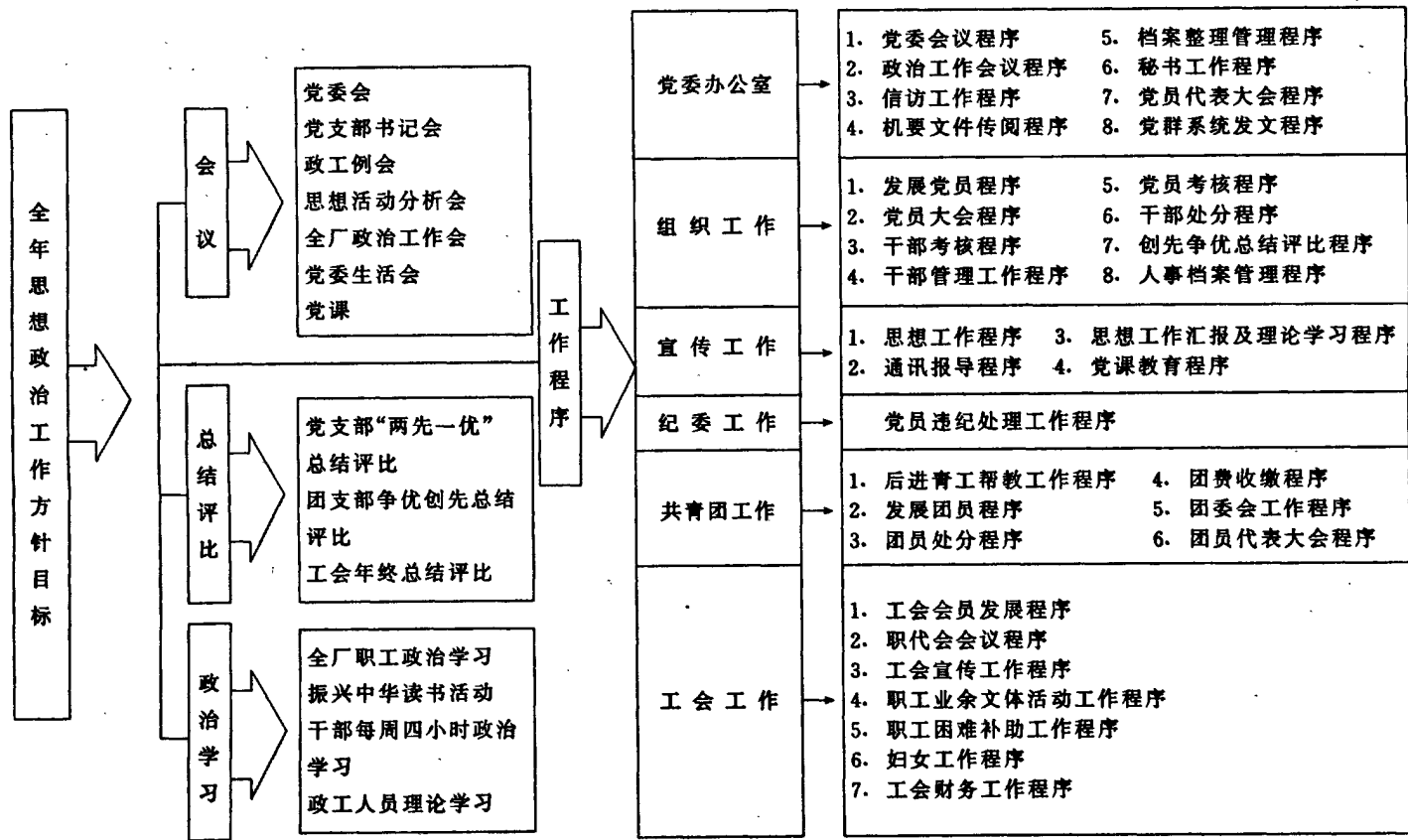
**体制与制度** 电厂的思想政治工作一直由党委统一领导，党政共同负责，党政工团齐抓共管。

1969~1972年，由政工组负责全厂的思想政治工作，各基层单位的思想政治工作由各连队政治指导员负责，班组由班长、政治宣传员负责。1972年12月起，全厂的思想政治工作由宣传科负责牵头，其它政工部门配合，共同对职工进行思想政治教育。1978年8月以后，基层单位的思想政治工作由各党支部负责。随着思想政治工作在实现和完成企业目标中的重要作用和企业各项管理制度的逐步建立，着手建立健全思想政治工作的各项制度和体系。

1978年10月，制定《政治工作条例》，推动了全厂思想政治工作。《政治工作条例》在试行中，听取各方面的意见，吸收兄弟单位的经验，经过三次比较大的修改和充实，到1981年11月，正式印发《政治工作制度》，共3篇16章86条。其中，包括党委会、工会委员会、团委会、党支部等工作制度以及党群部门职责范围与职责和有关管理制度。《政治工作制度》的建立，在当时甘肃电力系统影响较大，对促进思想政治工作起到了一定作用。

### 刘家峡电厂政治工作程序

图 10—1—3



1982年2月，厂党委决定：分场党支部书记由兼职改为专职，把主要精力放在思想政治工作方面；建立定期思想政治工作例会制度和职工思想分析汇报制度，有针对性地提出解决办法；恢复和建立班组核心小组，并以此为基础，逐步形成厂、分场、班组三级思想政治工作网。1984年11月，制定《党群系统工作制度与职责》、《刘家峡水电厂政治工作程序》，见图10—1—3，思想政治工作基本走上了正轨。与此同时，开始实行思想政治工作目标管理。具体方法是：把思想政治工作纳入企业的总体目标管理，把企业目标作为主体目标，把党委工作目标和工会工作目标作为保证目标，根据职责范围各有侧重地确定思想政治工作的目标及相应的责任，使三个目标紧密结合，融为一体，构成企业的总体目标。1987~1993年，党委工作目标在甘肃省电力局“三个目标”考核中，连续7次被评为一类。1986年初，实行思想政治工作领导分工负责制，由厂领导分片包干，直接对基层单位的思想政治工作负责。

1990年“双达标”工作开始后，把思想政治工作任务以“月度工作任务书”的形式下达到各党支部，与生产行政任务同布置、同检查、同考核，并纳入每月一次的评奖会与奖惩挂钩。1991年，为了保证“双达标”工作的顺利进行，努力争创思想政治工作优秀企业，建立了思想政治工作的四个保证体系。四个保证体系是：(1)党组织保证体系，由党委、党支部、党小组组成。其任务是全面领导本单位的思想政治工作和精神文明建设，重点做好系统的思想工作；(2)行政保证体系，由厂长、分场主任、班组长组成。其任务是重点做好日常思想政治工作，支持和保证党、团、工会组织开展工作；(3)工会保证体系，由厂工会、分工会、工会小组长组成(包括女工委员会各级组织)。其任务是重点做好工会会员的思想政治工作，广泛开展社会主义劳动竞赛和有益于职工身心健康的各项活动；(4)共青团保证体系，由厂团委、团支部、团小组组成。其任务是重点做好团员和青年的思想政治工作，广泛开展“学雷锋、树新风”活动。同年4月，制定《关于加强基层思想政治工作的措施》。按《措施》要求，各基层分场(队)一是建立思想政治工作核心组，成员由党支部书记、分场(队)主任(队长)、分工会主席、团支部书记组成。核心组在党支部领导、协调下开展工作。二是建立各基层单位党、政、工、团四个思想政治工作体系。三

是班组健全以班组长为首的班组思想政治工作核心组，班组思想政治工作核心组每月召开一次会议，专门研究本班思想政治工作。同年10月，制定《各级行政干部做思想政治工作的制度》，明确行政干部既是生产经营工作的组织指挥者，又是思想政治工作者，在履行生产管理职责的同时，也承担着本单位思想政治工作的责任。

1992年2月，制定《思想政治工作先进单位和先进个人评比办法》，坚持每年在全厂年度思想政治工作会议上，对获得先进称号的单位和人个进行表彰奖励。

1995年10月，制定《刘家峡水电厂关于实施思想政治工作“大政工”运行机制办法》（简称《实施办法》），在全厂建立起思想政治工作“大政工”运行机制。其核心内容是：在党委统一领导下，以专职政工干部为骨干，全体行政干部为主体，党团员、班组长为基础，形成党政结合、干群结合、专兼结合的全方位、全过程、多层次的企业思想政治工作机制。为保证“大政工”机制的顺利实施，还相应制定《政工干部开展思想政治工作考核办法》、《“一岗双责”制度及考核办法》、《党员开展思想政治工作制度及考核办法》、《班组长开展思想政治工作制度及考核办法》等四个检查考核办法。通过“大政工”机制的全面实施，形成了厂级领导重点做，政工干部系统做，行政干部经常做，群众组织主动做的目标同向，工作同步，责任同担的思想政治工作新格局。

**宣传设施** 1969~1975年，主要宣传工具是黑板报和宣传栏。

1976年11月，电厂建立有线广播站。1990年，由厂工会移交宣传科管理。配备专职播音员1名，每日播音3次，各半小时。

闭路电视开办于1983年12月，当时只有3个频道。1990年，由厂工会移交宣传科管理。闭路电视房拥有全套卫星电视接收转发系统和播放设备、摄录像编辑设备。配备2名专职人员负责摄像、编辑、播放，坚持每周播出四次录像节目和一期自办新闻节目。1996年，并入地方有线电视网，开始转播中央电视台加密频道及部分省台的卫星电视节目。

1990年，将宣传栏改为宣传橱窗，由厂工会移交宣传科管理，并将30块橱窗板面分别划分给团委、工会、宣传部、多经总公司、安监部、生技部、武装保卫部等部门具体负责。另外，各基层单位还有1~3块黑板报，



根据各个时期的中心工作，不定期举办专栏。

《刘电工人报》是电厂重要的宣传阵地，创刊于1990年10月。内容主要有：宣传贯彻党和国家及上级指示精神，报道厂内生产、工作以及双文明建设的情况，总结交流经验，表彰好人好事及登载文艺作品等。对内印发到厂内各科室、班组，对外发至甘肃电力系统各单位，同时还与国内电力系统一些单位进行交流。该报出版以来，深受职工欢迎，已成为对职工进行宣传教育的重要宣传工具。至1996年底，已出版76期，每期印数达900份。

宣传教育 建厂初期，正值“文化大革命”时期，宣传教育依据当时的形势与要求开展。

1971~1977年，深入开展“工业学大庆”活动。在全厂范围内持续开展“三老、四严”（当老实人，说老实话，做老实事；严格的要求，严密的组织，严肃的态度，严明的纪律）和大庆人艰苦创业精神的教育，职工的精神面貌、设备健康水平、管理水平、经济效益不断提高。

1976年10月至1979年，在全厂范围内开展揭发批判江青反革命集团罪行的活动，清理和纠正“左”倾错误造成的流毒和影响，把职工的主要精力转移到安全生产和经济建设上来。1977年1月，厂党委发出《立即行动起来，向安全生产进军》，即关于“安全生产十条决定”，以后又陆续补充修定，沿用下去。

从1979年1月开始，着重宣传中共十一届三中全会精神，开展党的工作重点转移的宣传教育活动。同年2月，制定工作重点转移的十条措施。同年10月，作出《进一步在全厂广泛深入地开展实践是检验真理唯一标准问题学习讨论的安排意见》，先后举办党支部书记、中层干部等参加的学习班和讨论会，培养骨干，推动全厂职工的学习讨论。1981年6月，《关于建国以来党的若干历史问题的决议》发表后，在全体党员、干部和职工中掀起学习《决议》的热潮。通过学习宣传教育，提高认识，统一思想，增强搞好四个现代化的信心。1982年9月以后，组织全厂职工学习中共十二大开幕词和《全面开创社会主义现代化建设新局面》等重要文件，向全厂职工宣传十二大确定的总路线、总任务、奋斗目标和战略部署。

1982~1984年，根据中央关于开展全民“文明礼貌月”活动的精神，连

续三年开展“五讲四美三热爱”（五讲：讲文明、讲礼貌、讲秩序、讲道德、讲卫生。四美：语言美、心灵美、行为美、环境美。三热爱：热爱党、热爱祖国、热爱人民）活动。以“三优一学”（优美环境、优良秩序、优质服务，学习先进模范人物）为重点，进行以共产主义道德品质为核心的宣传教育，治理卫生环境。同时，开展维护妇女儿童合法权益法制宣传教育。在开展“文明礼貌月”活动中，电厂先后3次被临夏州、永靖县分别评为“文明礼貌月”活动先进单位和维护妇女儿童合法权益法制宣传教育先进单位。

1983年，组织干部、职工学习《邓小平文选》（1975~1982年）。厂党委规定：厂级干部要通读《邓选》，一般干部要认真学习28篇重点文章，工人要学习12篇重点篇目。学习中，组织骨干读书班，推动了学习的进一步深入。

1984年初，为贯彻《国营企业思想政治工作纲要（试行）》，制定下发贯彻《纲要》的具体措施，要求进一步抓好职工系统的马列主义教育和日常思想教育，在思想教育的方法上应做到“七个了解、十二个必谈、五个必访”，即七个了解：①籍贯、简历；②家庭成员；③家庭收入；④社会关系；⑤社会交往；⑥兴趣爱好；⑦优点缺点。十二个必谈：①生产（工作）、情绪不正常时；②工作不服从分配、完不成任务时；③工作或生活遇到困难时；④出了人身或设备事故时；⑤受到批评处分时；⑥违犯劳动纪律时；⑦不安心本职工作时；⑧婚姻恋爱、生儿育女受挫折时；⑨调资、分房、解决户口、子女就业遇到问题时；⑩职工、干群、邻里之间产生矛盾时；⑪出差、探亲时；⑫入党、入团、晋升、受到表彰、奖励时。五个必访：①春节时；②职工生病、住院时；③职工红白喜事或其他问题时；④职工家庭纠纷时；⑤亲属来厂探亲时。

1985年，根据邓小平《一靠理想，二靠纪律才能团结起来》的讲话，从7月开始，开展多种形式的理想和纪律教育。组织职工收看曲啸《心底无私天地宽》的录相报告，请革命老英雄韩子栋（小说《红岩》中华子良的原型）作革命传统报告，组织学习水电系统英模翁建才、刘晨晖的事迹及老山前线战斗英雄事迹，广大职工深受教育。

1986年底，总结提炼出“团结、勤奋、严细、文明”的八字厂风。1987

年5月，制定《实施“八字”厂风细则》，共32条。1987年底，总结提炼出“立足黄河、献身刘电、勇于拼搏、争创一流”的企业精神。此后，“八字”厂风和企业精神成为电厂企业文化和思想教育的一项重要内容，在引导、凝聚和教育职工中发挥了一定的作用。

1987年上半年，进行坚持四项基本原则，全面、正确地理解和贯彻中共十一届三中全会以来的路线、方针、政策的教育，帮助职工提高分辨是非的能力。1988年，组织干部职工学习中共十三大文件，开展社会主义初级阶段理论和党在社会主义初级阶段基本路线的教育。

1989年春夏之交，北京发生政治风波。厂党委及时组织党员、干部和职工学习《人民日报》1989年4月26日社论和中央有关指示，利用各种会议进行宣传教育，正确引导。全体职工坚守工作岗位，集中精力搞好安全生产，做到了在政治上、思想上和行动上与党中央保持一致。

从1990年开始，电厂开展“双达标”和争创思想政治工作优秀企业活动。期间，作出《关于做好“双达标”过程中的思想政治工作的决定》，适时提出“一个统揽、两个重点、三个阶段、四个轮子一起转”的工作方针和“一级带着一级干，一级做给一级看，一级对一级负责”的工作方法。各级组织充分发挥各自优势，运用各种宣传载体，深入发动群众。与此同时，在争创思想政治工作优秀企业活动中，把争创活动与“双达标”紧密结合，制定《争创思想政治工作优秀企业规划》，修定制度和措施，认真抓好落实，思想政治工作得到全面加强，促进了安全生产和其它各项工作，为“双达标”提供了可靠保证。

1990年8月~1992年9月，以“基本国情、基本路线”为主题，以党员、干部和青工为主要对象，对全厂职工进行“双基”教育。党员和35岁以下的青工采用全日脱产、集中办学的办法进行轮训，每期20天。35岁以上的职工采用统一教材、统一辅导、统一考试、分散自学的办法进行学习。全厂职工系统地学习《基本国情、基本路线教育读本》。两年中，举办“双基”脱产轮训班7期，共轮训青工270名。1992年9月，全厂职工全部通过考试。

1992年初，邓小平同志视察南方发表重要讲话。厂党委及时组织职工学习讨论，并作出《关于认真学习贯彻邓小平同志重要谈话的决定》。通过

学习，澄清了长期困扰职工思想的许多模糊概念，加深了对党的基本路线的理解。10月，中共十四大召开后，作出《关于学习贯彻落实十四大精神的通知》，组织干部职工学习邓小平建设有中国特色社会主义理论和十四大精神，进一步增强了干部职工贯彻执行党的基本路线的自觉性和坚定性。

1993年初，电厂进行劳动、人事、工资三项制度改革（简称“三改”）。在“三改”初期，广泛深入地宣传“三改”的目的、意义和内容。在“三改”即将进入实施阶段前，及时作出《关于加强“三改”过程中的思想政治工作的决定》，把“三改”中的思想政治工作横向做到全方位，纵向做到全过程，保证了“三改”工作的顺利进行。

1993年10月，《邓小平文选》第三卷出版后，及时作出安排，把学习《邓小平文选》第三卷作为职工政治学习的重要内容，分层次、分步骤、有重点地组织学习，以“三个有利于”（是否有利于发展社会主义的生产力，是否有利于增强社会主义国家的综合国力，是否有利于提高人民的生活水平）统一思想，衡量工作，正确认识“发展才是硬道理”，以此调动和激发职工的积极性。

1995年1月，刘家峡水电站被中共甘肃省委列为全省26个爱国主义教育基地之一。4月，电厂党委制定印发《刘家峡水电厂爱国主义教育实施细则》，开展丰富多彩的爱国主义教育活动。组队参加爱国主义知识竞赛，组织青工到贫困地区考察，组织团员青年参观爱国主义教育基地，全厂实行室内插挂国旗制度，开展《国旗法》宣传周活动，建立重大节假日升国旗制度等等。通过一系列教育活动，增强了广大职工特别是青年职工的民族自豪感和历史责任感。

从1996年起，电厂开展创建文明单位活动。按照甘肃省电力局党组的指示精神，切实抓好思想教育，制定创建文明单位规划以及创建文明班组、文明职工、文明岗位、文明家庭、文明宿舍等一系列管理办法、考评标准及实施细则，并积极组织实施。10月，中共十四届六中全会召开后，作出《关于学习贯彻党的十四届六中全会精神的通知》，采取多种形式开展学习宣传活动，教育职工进一步增强对加强社会主义精神文明建设重要性和紧迫性的认识，并把学习贯彻六中全会精神同创建文明单位活动紧密结合，进一步促进了创建活动的深入开展。

长期以来，厂党委始终把做好安全生产中的思想政治工作摆在突出地位。在安全生产中，深入开展各种形式的安全教育，要求职工牢固树立“安全第一，预防为主”的思想。组织班组每周一次、分场每月一次、全厂每季一次的安全活动，通报安全生产情况，学习安全教育材料、安全规程及厂内关于安全生产的各项规定。在全厂范围内，组织开展“安全在我心中”演讲、“我为安全献一计”、“安规”背诵演练擂台赛、安全知识竞赛等教育。在重大生产任务开始前，进行动员，明确任务，沟通思想，树立信心。在实施过程中，各级干部坚持“一岗双责”，党政工团各级组织齐抓共管，发挥各自优势，把深入细致的思想政治工作做到班组和生产一线。各种宣传工具及时报道安全生产经验、方法、动态和工作中涌现出的先进个人和事迹。早在建厂初期，就在生产一线设大（扩）修政工组，党群干部深入生产现场，参加生产劳动，了解职工思想状况，做好现场宣传，协助各党支部做思想政治工作，并将其作为一项制度长期坚持。

在抓思想政治工作过程中，重视做好后进青工的帮教工作。每年各党支部确定本单位的后进帮教对象，组成有党员、老工人、共青团干部参加的帮教小组，落实帮教措施，使后进青年有了明显转变，从而进一步促进了职工队伍的思想作风建设。

**普法** 1986年，开始在全厂职工中开展“一五”普法教育。2月，制定《基本普及法律常识五年规划》，对全厂普法教育的内容、对象和要求作了明确安排。普法学习中，播放宣传录音讲话17讲，组织职工收看法制教育录像片。1986年底，组织《宪法》知识考试，有604人参加，及格率100%。到1987年底，参加普法学习的职工达1039人，占全厂职工总数的96%。1988年2月，组织法律知识考试，应试职工943人，平均成绩83.1分，达到上级普法教育验收标准。此后，相继开展“二五”、“三五”普法教育。1993年，被临夏州评为综合治理先进单位。1995年，又先后被电力部和甘肃省电力局、省司法厅、省法制宣传教育办公室授予“二五”普法先进单位称号。

## 六、纪律检查

1978年以前，电厂未设立专门的纪律检查机构，由组织部门协助党委

## 第十章 党 群

对党员进行党风、党纪教育，维护党的纪律。1978年8月，厂纪律检查机构开始筹建。1981年8月，组建厂纪律检查办事机构，同年12月，成立中共刘家峡水电厂纪律检查委员会，同时制定《纪律检查工作制度》，明确维护党规党纪，切实搞好党风；对党员进行遵守党规党纪教育；检查和处理党的组织和党员违犯党规党纪的案件等项主要任务。随后，按照《纪律检查工作制度》的要求，各党支部设立纪律检查员，负责本单位的党风党纪教育和检查。

厂纪委成立后，除第一届由省电力局党组批准组建外，以后四届均由同届党员大会或党代会选举产生后，报省电力局党组审批、备案。

历届纪律检查委员会情况、纪委书记简况分别见表10—1—6、表10—1—7。

历届纪律检查委员会情况表

表10—1—6

届次	时 间	主 要 内 容	委员组成	备 注
第一届	1981年12月 7日	成立纪律检查委员会	委 员：7名 书 记： 副书记：单聚勤	纪委书记空缺
第二届	1983年8月 29日	1、听取和审议《响应党中央号召，为尽快实现党风根本好转而做出应有贡献》的工作报告 2、选举产生第二届纪委会	委 员：7名 书 记：王土根 副书记：官 华	1985年2月，王土根调综合服务公司，任命马俊山为纪委书记
第三届	1986年9月 22日	1、听取和审议纪委工作报告 2、选举产生第三届纪委会	委 员：7名 书 记：马俊山 副书记：官 华	1987年8月，官华调工会工作

续表

届次	时间	主要内容	委员组成	备注
第四届	1990年3月 12日	1、听取和审议纪委 工作报告 2、选举产生第四届 纪委会	委员：7名 书记：马俊山	1991年8月，任命 官华为纪委副书记 1992年11月，马俊 山退休，任命吴俊林 为纪委书记
第五届	1994年11月 22日	1、听取和审议纪委 工作报告 2、选举产生第五届 纪委会	委员：7名 书记：吴俊林 副书记：张志福 (兼)	1995年3月，任命 官华为纪委副书记 1996年12月，吴俊 林退二线，任命张志 福为纪委书记

## 历任纪委书记简表

表 10—1—7

姓名	性别	出生年月	籍贯	职务	文化程度	任职时间
赵茂德	男	1920.01	山西武乡	负责人	初中	1978.08~1980.04
隋长平	男	1924.03	辽宁旅顺	负责人	初中	1980.04~1981.05
单聚勤	男	1935.10	辽宁旅顺	副书记	中专	1981.06~1983.07
王土根	男	1928.10	山西陵川	书记	大专	1983.07~1985.02
马俊山	男	1932.07	吉林永吉	书记	初中	1985.02~1992.11
吴俊林	男	1938.11	河北阜平	书记	大学	1992.12~1996.12
张志福	男	1951.07	甘肃和政	书记	大专	1996.12~

电厂纪委成立后，面临的主要任务是端正党风，从严治党。1982~1983年，连续举办五次学习班，以《关于党内政治生活的若干准则》为主要内容，学习中央有关纪检工作的各项政策和中央领导同志对纪检工作的一系列指示，提高纪检人员对纪检工作重要性的认识。

1982年，党中央、国务院发出《关于打击经济领域中严重犯罪活动的

决定》后，厂纪委连续召开三次扩大会议，对打击经济犯罪的活动进行研究和部署，查清了群众反映较大的经济问题。

1983年11月~1985年12月，厂党委在整党中，为整顿党风，严肃党纪，切实纠正不正之风，先后制定《关于实现党风根本好转的规划》、《党委委员、厂级领导抓党风责任制》；修改充实《厂级领导班子革命化措施》，提出对党员干部的《三条禁令和十个不准》的具体要求；作出关于实现党风根本好转的八条措施等。从1985年开始，建立党风检查制度。由党委书记或纪委书记带队，每季对各党支部及党员进行一次全面的党风检查，重点检查党员领导干部遵纪情况。每次检查后，党委都要开展党风党纪状况分析，针对问题，提出整改措施。

1987年上半年，针对党员队伍中存在的纪律涣散状况，党委作出《关于进行整顿纪律的安排》，以党支部为单位，集中精力对党员进行教育，自上而下地抓纪律整顿，提高了党员遵纪守法的自觉性。

1988年底，根据中纪委《关于对党员加强党内纪律监督的若干规定》精神，纪委组织检查党员干部遵守党的政治纪律的情况，并协助党委加强对党员的政治纪律、组织纪律教育，强调党员决不听信和传播谣言，自觉地与党中央保持一致，维护党的政治纪律的严肃性。1987年、1988年分别被中共甘肃省委、省电力局党组命名为党风工作先进单位。

1989年8月，根据中共中央关于坚决惩治腐败的指示精神，积极贯彻最高人民法院和最高人民检察院《关于贪污受贿投机倒把等犯罪分子必须在限期内自首坦白的通告》和监察部《关于有贪污贿赂行为的国家行政机关人员必须在限期内主动交待问题的通告》，结合厂内实际，大力宣传两院一部《通告》精神，做好群众发动工作，号召全厂党员和职工大胆地与违法违纪和腐败行为作斗争，并在生产现场和生活区设置举报箱。对于群众反映的问题都一一作了查证和处理。

1990年以后，为深入开展反腐败斗争，促进党风廉政建设，进一步加大了廉政制度建设，突出抓中层以上干部的廉洁自律工作。先后制定《党委加强党风和廉政建设责任制》、《中层以上干部廉洁守则》、《收受回扣管理办法》、《领导班子勤政廉洁自律五条》等近20项制度。组织党群及经营管理部门制定《廉政守则》，汇编印发全厂，供党员、干部和职工遵照执行。



1994年3月，建立中层干部廉政档案，随时记载廉政情况，做好跟踪检查，加强对干部的监督。1995年以后，认真贯彻落实中纪委和上级关于领导干部廉洁自律的四项规定、关于领导干部收入申报制度、收受礼品登记制度、业务招待费向职代会报告制度及关于领导干部报告个人重大事项的规定等一系列要求以及厂内各种廉政制度，加强了党风廉政建设，促进了干部廉洁从政。

纪委根据各个时期的党风状况和违纪特点，坚持开展党风党纪教育工作。主要是：组织党员学习《党章》、《关于党内政治生活的若干准则》以及党的有关条规和中央作出的有关重要决定，开展党的基本知识、基本路线和党的优良传统教育；组织党员学习中共十三大、十四大精神和邓小平建设有中国特色社会主义理论，学习贯彻中纪委历次会议精神，进行改革开放、解放思想、转变观念、发展社会主义市场经济的教育；进行反腐倡廉教育；与宣传、组织部门配合，运用正反两方面的典型，采用上党课、办学习班、收看电视专题片、开展党风廉政教育月、知识竞赛与答卷等多种形式，深化教育；通过生产会、政工会、指定学习材料与个人谈话等形式，加强对中层以上干部的教育，做到对干部勤政廉政警钟长鸣。

加强监督是厂纪委长期以来的一项重要职能。监督的主要形式有：纪委组织协调抓好厂级领导班子和厂属各中层班子每年两次的民主生活会；参加两级班子的考核工作；参加整顿党的组织和民主评议党员工作；制定和完善党内的监督制度；做好群众的来信来访工作；围绕全厂的中心工作经常性的监督工作。

从严治党，惩治腐败。1981~1996年，共查处违法违纪案件14起，涉及职工25人，其中有党员13人，给予处分的14人；处理群众来信52件；接待群众来访204次。

## 七、落实政策

中共十一届三中全会以后，电厂开展落实党的政策和知识分子政策工作，实事求是地纠正“文化大革命”期间的“左”倾错误。1978年4月24日，成立落实政策办公室，由组织科、劳资科及保卫科负责具体事务。从1978年4月~1979年4月，在一年的时间内，对厂内“文化大革命”期间

受到批判和审查的人和事进行复查。经过重新调查核实，8人全部平反。

1983年，根据中央关于落实政策的有关要求，对全厂干部档案进行清理，特别对“文化大革命”前参加工作的96名老知识分子档案进行重点清理。按有关规定对应消除、销毁、退还本人的档案材料分别作了处理。据统计，这次共销毁各种材料212份，退还本人材料15份。1986年，根据上级要求，对干部档案又作了进一步清理。

1985年9月，根据中央关于落实知识分子政策的精神，对“文化大革命”中的四起错案，按政策进行了纠正。对用非所学、专业不对口的知识分子调整了工作，先后解决了许多知识分子农转非户口和夫妻两地分居问题，发展了一批知识分子入党，提拔了35名知识分子进入两级领导班子。对知识分子做到在工作上放手使用，生活上关心照顾，调动了知识分子的工作积极性。

## 八、离退休工作

电厂离退休工作开始于1975年。1982年10月，黄河岸边建起四间共85平方米的离退休职工活动室，辟有阅览室（订报刊18种）、棋牌活动室。随着厂离退休职工的逐年增多，为加强离退休职工的管理与服务工作，1989年9月，成立离退休办公室（之前，离退休工作由劳人科管理）。1993年7月，在“三改”中，离退休办公室撤销，离退休工作划归厂工会管理。

为认真落实离退休人员有关福利政策，搞好离退休人员服务工作，使离退休老职工安度晚年，厂各个涉老工作部门努力搞好服务，每年的养老金和各种生活补贴能按时发放，医药费按规定及时报销，厂内所发的福利品自1990年后，离退休职工和在职职工待遇基本一样；春节前夕，厂领导与涉老部门负责人前往离退休职工家庭逐家慰问。每逢重阳节，都组织召开座谈会或联欢活动，并给全体离退休职工赠送礼品；优先安排离退休职工体检；厂里召开总结表彰大会、职代会、庆祝会、文艺晚会等都邀请离退休老领导参加。

1991年7月，制定《离退休职工服务标准》、《离退办主任工作标准》以及内勤、外勤、会计、出纳四个专责工作标准；同年9月，制定《厂级干部关心离退休职工制度》。1991年，在综合楼旁修建第一个门球场（1993年

被规划他用),此后,每年老年门球队分别参加甘肃省、永靖地区和省电力系统门球赛,曾7次获第一、二名奖励;老年太极拳、太极剑队,两次出席全省武术表演赛。1992年4月,成立厂老年体育协会。同年10月,厂老龄委员会成立,并制定《老龄委工作条例》。1993年9月,在灯光篮球场旁修建占地830平方米以门球为主的老年综合运动场。除日常性体育活动外,离退休职工还参加全厂两年一度的大型职工运动会,曾以148.5分的优异成绩获1996年厂“八运会”团体总分第三名。每年由离退休主管部门组织参加“五·一”环城跑或爬山比赛。到1996年,共举办11届老职工运动会。

1996年底,全厂共有离退休职工165名,其中离休干部10名。

## 第二节 工会、职工代表大会

电厂工会于1973年6月开始组建,其后,工会三级组织建设逐年健全完善。基层分工会从1973年的7个,发展到1996年的12个、工会小组88个。还先后成立“劳动竞赛”、“劳动保护”等7个常设工作机构。专职工作人员也从开始时的5名,充实到1996年的14名,共设有主席、副主席、组织、宣传、文体、女工、竞赛等18个岗位。

工会围绕各个时期党的中心任务和全厂生产、管理、经营、职工思想教育等工作,认真履行“维护、建设、参与、教育”四大职能,不断丰富工会活动,活跃职工业余文体生活,陶冶职工情操。特别是中共十一届三中全会以后,健全职工代表大会制度,加大企业民主管理力度,突出代表和维护职工利益职能,注意引导和教育职工参与企业改革。1988年9月,被中华全国总工会授予“模范职工之家”荣誉称号。

### 一、工会会员、职工代表大会

代表大会 1973年6月19~21日,电厂首届工会会员代表大会召开,93名会员代表和23名特邀、列席代表出席了会议。大会听取工会工作报告,选举产生以赵茂德为主任、吴俊林为副主任的厂首届工会委员会,并

经厂党委批准。至此，刘家峡水电厂工会正式建立。

工会组建后，从第二届会员代表大会起即与厂职工代表大会一同召开。职代会于1978年11月建立，自1980年7月第二届第三次职代会起，每年按制度召开二次大会。至1996年，共召开六届计32次职工代表大会。

工会作为厂职代会工作机构，认真履行企业民主管理的各项职能，突出了代表和维护职工利益的基本职责。每年的生产计划、工作总结、改革方案、财务预决算、技术革新方案、设备改造规划、提案报告、住房分配等重大事项，均提交职代会或职代会联席会议审议、讨论、通过或形成决议，保证了职代会行使企业民主管理“五权”（审议权、通过权、决定权、监督权、选举权）的逐步落实。历届会员、职工代表大会情况见表10—2—1。

历届会员、职工代表大会简况表

表10—2—1

届别	第一次会议日期	代表数	代表分工会	会议主要内容	工会委员会组成
第一届	1973年6月19~21日	正式：93名 特邀：3名 列席：20名	7	1、听取审议赵茂德作《工会工作报告》 2、选举厂首届工会委员会 3、选举出席甘肃省第四次工会代表大会代表	委员：13名 主任：赵茂德
第二届	1978年11月15~18日	正式：118名 (女29名) 特邀：18名	9	1、听取审议《高举毛主席的伟大旗帜，为实现新时期的总任务而奋斗》的工会工作报告 2、听取审议厂长耿升轩作《高举“鞍钢宪法”的旗帜，在学大庆的道路上不断前进》的工作报告 3、选举厂第二届工会委员会	委员：15名 主任：隋长平

第二节 工会、职工代表大会

续表

届别	第一次会议日期	代表数	代表分工会	会议主要内容	工会委员会组成
第三届	1981年10月21~26日	正式: 138名 (女 32名) 列席: 15名	13	1、听取审议工会主席孙德润作《工会工作报告》 2、听取审议厂长耿升轩作《厂长工作报告》 3、审议通过 1982 年重大工程预算 4、审议通过《职工守则》 5、选举厂第三届工会委员会 6、选举职代会提案审查、安全生产、生活福利 3 个专门工作小组	委员: 15名 主任: 孙德润
第四届	1984年9月17~20日	正式: 132名 (女 40名) 列席: 12名	14	1、听取审议工会主席孙德润作《全体职工团结起来,以改革精神建设“职工之家”的工会工作报告》 2、听取审议厂长杨大鸿作《全体职工共同努力,为建成“六好企业”而奋斗》的工作报告 3、审议通过《用好用活职工奖金报告》 4、民主评议厂级领导干部 5、选举厂第四届工会委员会	委员: 17名 主席: 王凤林
第五届	1987年5月19~22日	正式: 113名 (女 16名) 特邀: 2名 列席: 29名	12	1、听取审议厂长彭学威作《厂长工作报告》 2、审议通过《全厂财务工作报告》、《设备改造规划报告》、《提案审查报告》 3、选举厂第五届工会委员会 4、选举职代会安全生产、生活福利、民主评议干部、提案审查 4 个专门工作小组 5、选举厂“企管会” 3 名职工代表	委员: 18名 主席: 王凤林

续 表

届 别	第一次 会议日期	代表数	代 表 分工会	会 议 主 要 内 容	工会委员 会组成
第 六 届	1991年11月 21~22日	正式: 133名 (女 29 名) 特邀: 11名 列席: 25名	13	1、听取审议厂长彭学威作《厂 长工作报告》 2、听取审议副厂长洪振民作 《安全文明生产创水平达标阶 段规划报告》 3、选举厂第六届工会委员会 4、选举职代会生产经营、生活 福利、评议监督、职工提案4个 专门工作小组 5、选举厂“企管会”4名职工 代表 6、民主评议厂级领导干部	委员: 17名 主席: 王凤林

注: 第一届会议为会员代表大会, 从第二届会议起, 每届第一次会议均为会员代表大会与职工代表大会合并召开。

为提高职工代表素质, 增强参政议政能力, 从第四届职代会起, 对历届职工代表分批进行1~2天的短期轮训。职代会闭会期间, 组织职代会专门工作组(生产经营、职工提案、生活福利、民评干部、女工权益等)按制度开展职能监督活动, 确保了企业民主管理经常化。

**职代会联席会议** 职代会联席会议于1987年第五届职代会开始建立, 至1995年12月六届九次职代会期间, 共举行联席会议50次。联席会议是在职代会闭会期间, 将有关生产、计划、“达标”、职工福利以及临时需要解决的重大事项进行讨论审议, 最后达成共识并得以确认或形成决议。联席会议由工会主席主持。会议成员有: 职代会各职工代表组组长、党政工青妇领导、与审议议题有关的机关部室负责人等。

## 二、民主管理

1979年7月, 从二届二次职代会起, 开始征集职工提案, 并以《提案报告》形式列入大会主要议程, 督促行政领导予以解答落实, 行使职工建

议权，确保职工民主参与厂内大事。自1981年10月第三届职代会起，每届大会还选举成立职代会“提案工作小组”，专门从事提案的征集、审查与督促落实。提案征集最多达400余件，每年提案落实率均达90%以上。

随着职工住宅楼院逐年落成，从1979年开始，成立由工会主持、各基层分工会代表参加的“民主分房委员会”，决定分房调房方案，房管部门具体实施分房工作。

1982年6月，开始制定分场（科室）和班组的《民主管理实施细则（试行）》，初步明确分场民主管理大会和班组民管会的职权、职责和各自的活动制度，分别建立分场和班组两级民主管理机构，逐步形成三级民主管理体系。到1985年9月，共建立12个分场（科室）民主管理委员会，相继成立70个民主管理小组。1988年5月，又进一步修订完善厂职代会、分场民主管理大会、班组民管会三个工作制度。

1984年9月，在四届职代会上开始把民主评议领导干部纳入职代会工作内容。评议中，厂级领导在职代会上由与会职工代表评议，中层干部由本部门职工评议。以无记名打分（百分制），按政治思想、工作态度、领导作风、业务水平、工作实绩等内容，分别给评议对象打分并写出评语。评议结果汇总后与被评议者见面。1991年后，民评工作还增加了被评议干部“工作述职”的内容。截止1996年，共评议厂领导干部7次，评议中层干部6次。

为维护职工权益，工会还注意发挥“劳动保护”和“劳动争议”调解职能。

### 三、劳动竞赛

厂内竞赛 电厂劳动竞赛始于1972年10月的2号机大修期间。同年，厂党委印发《社会主义劳动竞赛试行条例及评比办法》。1973年1月，成立临时劳动竞赛领导机构。1978年7月，设立劳动竞赛常设机构，日常竞赛工作和活动由工会组织实施开展。1985年，各分场陆续建立5~7人的劳动竞赛领导小组。竞赛形式和内容也从开始时的每年一度年终总结评比，发展为机组大修赛、安全经济赛、红旗岗赛、班组“五项指标”百分赛、为四化立功竞赛、标准化达标班组赛和双文明竞赛等专项劳动竞赛。各分场

也结合本单位生产特点，分别开展“千项操作无差错赛”、“槽楔更换能手赛”、“安全插旗对抗赛”、“万里行车安全赛”、“话务员‘红旗岗’赛”等紧密结合生产实际，形式灵活多样的单项竞赛。

#### 厂际竞赛 1977

年11月26~30日，电厂邀请柘溪、丰满、新安江、丹江口、龚嘴等总装机容量在40万千瓦以上的全国五大水电厂（站）的代表，在刘家峡召开“文化大革命”后的第一次全国大型水电厂（站）经验交流工作会议。水电部生产司副司长杨雪霖、甘



技术比武

肃省水电局领导和各厂（站）代表共28人出席会议。会议确定：为推动全国各大型水电厂（站）各项工作任务顺利完成，交流学习兄弟单位先进经验，每年召开一次经验交流与评比会议，轮流由各水电厂（站）筹备承办会议与接待工作。1984年5月，全国水电厂（站）竞赛活动纳入全国水电工委管理。随着全国水电事业的发展，会议形式从开始时的革命友谊赛发展为1986年后的对口交流与评比表彰。竞赛优胜单位也从评选改为硬指标审定考核。至1996年，参加厂际竞赛的全国大型水电厂（站）已达23家。

1989年5月，电厂再次担当东道主，筹备承办了全国大型水电厂（站）竞赛交流会议。还分别荣获1984、1987、1988、1989年四个年度的厂际竞赛“先进单位”。

#### 四、女工工作

女职工约占全厂职工总数的1/3。1973年9月，第一届女工代表大会召开，选举产生首届女工委员会，隶属厂工会管辖。成立女职委是按上级工会要求并为了更好地维护女职工的特殊利益。之后，又分别于1980年10



月、1988年8月、1991年10月、1996年3月，先后召开第二至第五次女职工代表大会，并选举产生该届工会女职工委员会。

女工组织建立后，主要活动有：(1) 采用脱产办“理想纪律”、“女工权益”、“五期保护”学习班和家庭教育讲座以及召开各种形式女工座谈会、家庭文化研讨会；举办女职工手工艺品展览、美容知识培训等，净化女工心灵，陶冶情操。(2) 发动和组织女职工开展“立功奉献”、提合理化建议、岗位练兵、技术比武活动。1990年，有100名女职工参加29项技术比武，42人获奖；1992年，在“双增双节”活动中，有129名女职工参加，共提合理化建议192条。(3) 号召女职工积极开展学雷锋、树新风活动，仅1991年“双达标”活动中，参加义务劳动的就有416人次，共做好事1477件。(4) 向灾区人民捐款捐物献爱心：1991年7月，江淮和太湖流域发生特大水灾，全厂408名女职工捐现金4509元，粮票125公斤。(5) 关心女职工疾苦，维护女工合法权益。1982年以来，坚持每年对女职工进行妇科学普查和预防治疗工作(1994年后还增加了乳腺疾病普查)。从1984年6月起，给女职工每月经期假1天，至1996年实施已达13年。1985年起，每隔二年为全厂女职工购发卫生冲洗瓶和保健冲洗液。1991年，制定《刘家峡水电厂女职工劳动保护规定实施细则》，共15条。其中，第4条规定：女职工在怀孕、产期、哺乳期间，其基本工资及劳保福利待遇不变。1996年，为29名男方不在电厂工作的女职工调整分配了永久性住房。(6) 自1973年后，每年“三八”节评选表彰“三八红旗手”、“先进女工工作者”、“先进女工小组”；每隔3~5年评选一次“五好家庭”或“文明家庭”。

通过系列活动，发挥了女职工在企业安全文明生产与深化改革中的生力军作用，女职工委员会先后五次被甘肃省电力工会评选为“女工工作先进单位”。1984年，分别被永靖县、临夏州评为“维护妇女儿童合法权益先进单位”，1994年1月，被省妇联授予“三八红旗集体”荣誉称号。

## 五、文体活动

文体设施 1974年，电厂工会开始购置图书。同年9月，在原办公楼一楼建立图书室。1975年，设一名专职图书管理员。1987年12月，图书阅览室迁入综合楼三楼，并建立藏书室。至1996年，共有藏书12575册。

职工俱乐部建于1977年春，当年10月建成投入使用。总建筑面积1213平方米，共装设七合板固定座椅1160个。俱乐部建有木地板舞台和乐池，设有天幕和四道活动幕布，并配备较为完善的灯光、音响及录音设备，还配备“松花江—5502”35毫米电影放映座机一套。



职工阅览室

电厂第一个运动场是1975年由水电四局移交的沙土地篮球场。1977年，在原招待所东南修建第二个篮球场，1981年8月，对其重新修缮，浇筑水泥地面，架空装设23盏碘钨照明灯，四周修砌水磨石条凳，在篮球场东西两侧分别修建750平方米小运动场和排球场各1处。1982年后，陆续又在1720平台、修配分场院内和汽车队院内修建三处篮球场。1988年初，在综合楼五楼建立台球室一个、乒乓球室二个、康乐棋室一个、棋牌麻将室三个，还建立一个小舞厅。

**文娱活动** 电厂职工文艺演出始于1971年11月。共抽调27名职工，排练豫剧表演唱《刘家峡是个好地方》等五个节目，赴兰州市参加甘肃省水电局职工文艺汇演。之后，每年都组织职工开展演出活动，曾先后9次组成文艺演出队参加甘肃省电力局或永靖县地区文艺调演，每次都获得1~3项奖励。从1973年起，在重大节日期间，都举行大型文艺演出活动：如1984年3月末，为庆祝发电15周年，组织240多名职工，排练87个节目，演出3台4场；同年5月6日，由48名职工组成的文艺演出队赴兰州第一届桃花会参加汇演；1975年以来，在调（汇）演后还组织精品节目，先后6次赴三塬驻军、大岭驻军和盐锅峡水电厂、八盘峡水电厂进行慰问或联谊演出。

首次职工春节游艺晚会于1979年1月27日举办，以后每年春节都举办规模、游艺项目不等的迎春游艺晚会。随着卡拉OK的兴起，从1992年起，每年4月末5月初，团委和工会都联合举办以青工为主的职工卡拉OK演唱赛。至1996年4月，共连续举办五届。



文艺演出

1992年3月，在职工俱乐部举办厂首届职工时装表演赛，设老、中、青3个年龄组，100余名职工登台一展风采。

1987年2月6日，职工文体协会成立。分设文学创作、书法美术、集邮、摄影、音乐戏剧等5个文艺协会。1993年9月，特邀林希、张抗抗等13位知名作家到厂进行“采风”活动，编辑出版《在一部巨著面前》一书。

**体育活动** 电厂最早开展的运动项目是篮球，始于1970年初夏。以后，又陆续开展乒乓球、排球、羽毛球、拔河、象棋、汽枪射击等项目。至1996年底，先后共开展各种运动项目29个。

1973年5月，举行以田径为主的第一届职工运动会，共进行男女各8项田径比赛。第二届职运会于1982年6月举行，开始建立厂田径记录（如1996年厂“八运会”青年男子组100米赛跑纪录为12秒50，青年女子组为15秒80）、设团体总分奖。1986年8月，举行第三届职运会，开始分设田径赛，青、中、老3个年龄组，共进行133个单项田径比赛，并确定其后每两年举行一次全厂性大型运动会。至1996年8月，共举办八届职工运动会，参赛人数最多时达913人。

1973年起，每年利用生产间隙，组织开展各种形式的群众性体育活动

和体育比赛，举办全厂性的篮球、乒乓球、羽毛球、排球、象棋、台球等比赛。1976年后，还组队派员参加全国、省、州、县和电力系统举办的各项体育比赛，并获得优异成绩。



开幕式

1974年“五一”节，组织第一次职工环城赛跑。1984~1996年，每年举办环城赛，比赛项目也逐年增加，参赛人数最多时达300余人。

## 六、整组建家

1984年9月~1985年9月，按照中华全国总工会“整组建家”六条标准开展“建家”活动。成立厂“整

建”领导小组；制定《整组建家工作安排》、《整组建家实施细则》和《整组建家自检验收细则》；举办3期计81人参加的“整建”学习班。在历时一年的“整组建家”中，共召开各种动员会11次；编印专题学习材料4篇；补充修订63种各类工作制度、细则、条例、办法等；建立会员登记册、会员卡片和8种工作记录本。

1985年9月4~7日，甘肃省电力工会验收电厂工会为“合格职工之家”。1986~1994年，连续9次被评选为省电力系统“先进职工之家”。1987年、1988年、1990年分别被省总工会评为“先进职工之家”、“模范职工之家”和“先进基层工会”。1988年9月，被中华全国总工会授予“全国模范职工之家”称号。1992年9月，又顺利通过甘肃省总工会“模范职工之家”复查验收，继续保持全国和全省两项“模范职工之家”称号。

## 七、目标责任制

1986年下半年，制定《刘家峡水电厂工会工作目标责任制（1986~1990年）》，开始把工会各项工作任务与活动纳入目标管理，并按年度规划实施。

“目标责任制”详细规划了民主管理、双文明竞赛、劳动保护、文体活动、工会建设等主要内容，并制定实施安排和措施。目标责任制提高了工会整体工作水平。之后，又连续制定实施1991~1995年、1996~2000年两个五年工会工作规划，将工会目标责任制工作推向制度化。

### 第三节 共青团

1971年4月，开展整团建团工作。6月26日，经甘肃省水电局党的核心小组批准，成立中国共产主义青年团刘家峡水电厂委员会。1973年6月，设立专门办事机构。

1972年4月，通过团内整顿和民主选举，建立水工连、电气连、机械连、运行连4个团支部。1973年1月，成立机修分场团支部。1976年6月，汽车队团支部和综合服务公司团支部相继成立。随着机构、人员变化，各团支部的设置也多次发生增减或合并。到1996年底，团委所属团支部有：水工分场、电气分场、机械分场、运行部、通讯部、峡光机械加工厂、机关、综合、生活服务公司等9个团支部；共有共青团员172名，占全厂35岁以下青年总数的38%。

#### 一、团员（代表）大会

自1971年6月，电厂第一次团员大会召开，至1996年底，共召开团员大会2次；团员代表大会7次。历届团员（代表）大会情况见表10—3—1。

历届团员（代表）大会情况表

表10—3—1

届次	召开时间	参加人数	主要任务	委员数	书记
第一届	1971年6月	116人	通过整团建团工作，恢复团的组织生活，民主选举产生第一届团委会。	7人	廖义甫

续 表

届次	召开时间	参加人数	主要任务	委员数	书记
第二届	1973年 7月	120人	进行组织上思想上的整顿,健全团的组织。进一步动员广大团员青年,为建设社会主义事业作出贡献。听取和审议第一届团委会《团结起来,为把共青团办成毛泽东思想的大学校而奋斗》的工作报告;选举产生第二届团委会。	9人	王荣光
第三届	1978年 9月	团员代表 60人	高举毛泽东思想的伟大旗帜,贯彻落实党中央“五四”通知精神,深入揭批“四人帮”。动员团员青年勤奋学习,努力攀登,当好党的助手,争当新长征突击手。听取、审议第二届团委会《全体青年动员起来,奋发学习,勇攀高峰,争当新长征的突击手》的工作报告;选举产生第三届团委会。	9人	宋毓倩
第四届	1981年 10月	团员代表 72人 特邀 8人 青年代表 5人	发挥青年突击作用,继续搞好团的自身建设,关心青年成长,用奋发向上的精神,开创团的工作的新局面。听取审议上届团委会的工作报告;讨论通过向全厂团员青年提出的倡议书;选举产生第四届团委会。	13人	刘培森
第六届	1983年 11月	团员代表 77人	听取、审议上届团委会《当好党的助手,充分发挥突击作用》的工作报告;选举产生第六届团委会。	9人	许志德

第三节 共青团

续表

届次	召开时间	参加人数	主要任务	委员数	书记
第七届	1985年 8月28 ~29日	团员代表60人 特邀代表11人	明确任务和前进的方向,带领团员青年积极投入到改革和四化建设实践中去,建设有理想、有道德、有文化、守纪律的青工队伍。听取审议第六届团委会工作报告;选举产生第七届团委会;讨论通过向全厂团员青年发出的倡议书。	10人	姜镇兰
第八届	1991年 11月27 ~28日	团员代表48人	加强理论学习,提高自身素质,反对自由化,努力钻研技术、业务,在两个文明建设中发挥突击作用,使团的活动渗透到反和平演变、安全生产创水平达标中去。听取审议第七届团委会的工作报告;听取七届团委会关于团费使用的报告;选举产生第八届团委会。	11人	秦德生
第九届	1993年 12月28 ~29日	团员代表43人 列席代表7人	以活动为载体,团结青年求发展,号召全厂团员青年投身改革,参与改革,努力工作,艰苦奋斗,为建设有中国特色的社会主义事业继往开来。听取审议第八届团委会《迎接挑战鼓干劲开创共青团工作新局面》的工作报告;选举产生第九届团委会;听取和审议团费及活动经费收支情况的报告。	9人	秦德生 任期到 1995年 朱国海 接任
第十届	1996年 2月	团员代表49人	听取审议第九届团委会《总结经验,发扬成绩,抓住机遇,迎接挑战为争创社会主义一流企业建功立业》的报告;选举产生第十届团委会。	9人	朱国海
备注	因届次遗漏,第六届团员代表大会即第五届团员代表大会,第七届即第六届,以此类推。				

## 二、青年教育

1972年,开展以团员为主的路线教育。1973年3月,组织团员上团课,对团员进行革命传统教育和纪律教育。同年6月,各团支部进行组织整顿、思想整顿,并邀请老革命老前辈做忆苦思甜报告,以教育团员发扬艰苦奋斗精神。1976年10月,粉碎“江青反革命集团”后的三年时间内,组织团员、青年深入揭批“江青反革命集团”破坏青年工作的罪行,排除“左”的干扰,恢复团的正常活动。期间于1976年底,开展学习《毛泽东选集》的活动,223名团员、青年读了《毛泽东选集》1—4卷,164人写有学习心得笔记。

1979年起,开展“争当新长征突击手”活动,并对团员、青年进行“热爱专业、热爱工作”的教育。同年11月,共青团员许志德被团中央、团省委分别命名为“新长征突击手”。1980年,响应全国总工会、共青团中央的号召,在团员青年中开展以讲文明、讲礼貌、讲卫生、讲秩序、讲道德和心灵美、语言美、行为美、环境美为内容的“五讲四美”文明礼貌月活动。1982年5月至11月,举办5期青工学习班,对团员青年进行系统的政治经济学和科学社会主义理论教育,1979年以后进厂的青年全部参加了青工轮训。12月,结合5号机大修,开展“夺旗争优”活动,以此向团的“十一大”献礼。1983年,开展“向张海迪学习”活动,对团员青年进行人生观教育,做遵章守纪的好青年。1989年5~6月,北京发生“政治风波”后,团委组织青年团员上团课,举办有300余人参加的党团知识、时事政治等为内容的知识竞赛,引导团员青年学习党团知识,了解国内外大事。

1990年,结合“双达标”活动,开展岗位练兵,提高自身素质。同年,开展“做合格团员、建标准化团支部”活动,并对合格团员颁发团员证。1990~1992年,宣传部、团委与教育科联合,利用三年的时间对全厂35岁以下的青年职工进行为期20天的“双基”(基本路线、基本国情)教育脱产轮训,轮训率达到98%以上。1992年,开展“五小”(小建议、小发明、小革新、小改造、小节约)活动。1994年,在团员青年中开展“我为安全献一计”、“我为电厂改革发展进一言”等为主要内容的系列活动。团委与各团支部签订安全无事故责任书,在全厂团员中开展“团员身边无事故”活



动。9月，举办安全知识竞赛，督促团员、青年熟练掌握安全规程。

1995年6月，开展“迎七一爱国主义教育宣传月”活动。并在团员、青年中开展“读书、求知、成才、奉献”读书活动。引导青年多读书，读好书。此次活动荣获电力部读书活动先进单位。

1996年底，开展“创建青年文明号”“做青年岗位能手”活动。

### 三、突击队

电厂团委成立后，始终把团的工作同全厂的安全生产紧密结合起来，在开展日常工作的同时，适时地组织青年突击队，完成了许多急、难、险、重任务。

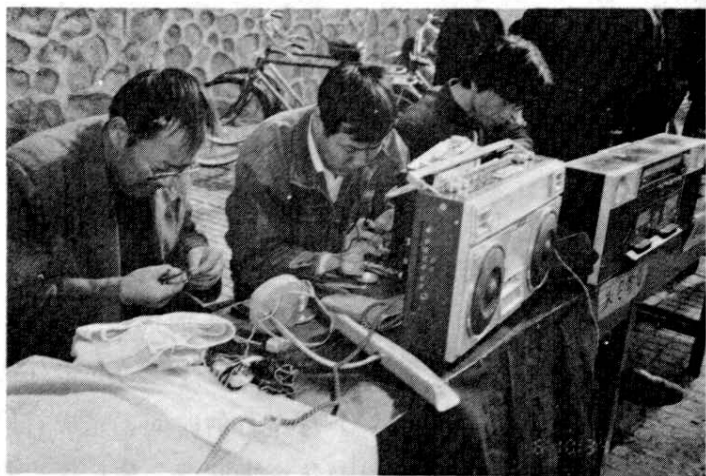
1973~1980年间，机组检修以会战形式为主。团委年年组织30~40人的青年突击队，参加机组大会战。1974年，2号机大会战中，青年突击队员们七天七夜不出厂房，完成540多个线棒接头的焊接工作。1975年10月，青年突击队在4号机大会战中，承担水涡轮打磨的突击任务。突击队员们坚持“三班倒”，轮流作业，用一个月左右的时间，完成打磨转轮的任务。1973~1975年，团委还多次组织青年突击队，参加厂区、小川至红柳台公路两侧及南山等地的植树造林活动，绿化环境。

1981年10月，团委组织304名团员、青年参加大坝防洪子堰拆除的突击活动，苦干3天，拆除大坝防洪子堰107米，拉运土石方700立方米。1992年，各团支部共成立8支青年突击队，有200多名团员、青年参加，围绕“双达标”开展突击活动。一年中，开展突击活动91次，参加人数达1314人次，先后完成设备刷漆、清刷水轮机、粉刷墙壁、清理廊道淤泥等32项任务。1995年，青年突击队再次投入达标热潮，继续整治文明环境，重点清扫整治开关站、坝内、地下水泵房等处的卫生“死角”。8月，5号机组定子线棒击穿着火，被迫停机解列。团委组织突击队员60余人参加抢修，经过8个昼夜的苦战，清洗定子线棒端部476对，圆满地完成了突击任务。

### 四、学雷锋活动

1977年3月5日，《人民日报》重新刊登毛泽东主席、周恩来总理和朱德委员长“向雷锋同志学习”等题词，电厂的学雷锋活动自此开始。是年，

各团支部在团内开展“一事之前想雷锋，一事之中学雷锋，一事之后比雷锋”活动，并把活动落实到行动中。在厂生产任务繁忙的情况下，组织团员青年利用业余时间义务劳动60余次。9月17日，坝后开关站220千伏线路电缆两相击穿着火，在生产现场的共青团员，积极参加救火，及时扑灭火灾。1978年，厂团委向全厂团员青年发出“学雷锋，树新风，做好事”的倡议。



便民服务

1990年起，甘肃电力系统在青工中开展“岗位成才，争优夺标”竞赛活动。厂团委号召团员青年立足岗位学雷锋，在本职岗位上做出成绩。1995年，厂团委与党组织联合下发《关于深入开展学雷锋的通知》，对开展经常性的学雷锋活动作了具体安排。此后，学雷锋活动在刘家峡水电厂团员、青年中已成为一项经常性的活动。

## 第四节 协会、研究会

### 一、刘家峡水电厂企业管理协会

电厂企业管理协会（简称“企协”）于1984年6月18日成立。其宗旨是进行企业管理理论、政策、体制、方法的研究与咨询、培训、信息交流、

成果发布、交流推广企业管理的先进经验。

企协成立后，每年召开一次年会或理事会进行总结并提出下年工作任务。相继建立了技术咨询部、教育培训部、政策研究部和管理部。组织并参与企业体制、经营、承包方案等研讨，组织论文发布会8次。1991年，参加《中国水电企业管理丛书》的提纲编写与审定，参与《中国企业概况（电力卷）》文稿编定。1996年，向电力部选送《水电厂公司化营运的前景探索》等两篇研讨论文。先后对本厂设备改造及22.5万千瓦水轮发电机组增容改造等提供无偿咨询服务。还修定《现代化管理知识读本》，举办班长学习班2期，质量管理知识讲座5期。

## 二、刘家峡水电厂职工技术协会

电厂职工技术协会（简称“技协”）成立于1988年3月。是厂工会领导的开展群众性技术活动的群众团体。其宗旨是以经济建设为中心，组织会员、团结吸引广大职工开展多种形式的群众性技术活动。以发展生产力，提高职工技术文化素质，促进技术进步，推动商品经济发展为目的。

技协成立以来，围绕设备安装调试、机组增容改造、设备自动化和科技进步等组织多种形式的技术咨询、技术服务和研究试验。截止1996年，共签订有偿技术服务合同37份。技协活动的开展，促进了企业技术进步，也取得较好的经济效益。

## 三、刘家峡水电厂文学艺术体育协会

电厂文学艺术体育协会（简称“文体协会”）于1987年2月6日成立。隶属于甘肃电力文协与电力体协。其宗旨是组织和指导职工开展业余文学艺术与体育活动，丰富职工文化体育生活。协会下设文学创作、书法美术、集邮、摄影、音乐戏剧、体育等6个分会，有会员94名。

文体协会成立后，有93篇文学作品被省内外文学刊物或报刊发表；举办了三届职工“书美、集邮、摄影联展”；组织集邮分会和书美分会观摩交流或参观共8次；协助工会抓好职工文艺排练与演出活动；协助工会组织开展各种体育活动，办好两年一次的大型职工运动会。

#### 四、刘家峡水电厂职工思想政治工作研究会

职工思想政治工作研究会(简称“政研会”)成立于1986年3月28日。是在厂党委领导下,组织职工从事思想政治工作研究的群众组织。先后被甘肃电力职工政研会、西北电力职工政研会、中国电力职工政研会发电专委会和甘肃省行为科学学会吸收发展为团体会员。现有会员91人,理事37名。

政研会从成立的当年起,每年召开一次研讨会,每三年召开一届由全体会员参加的年会,交流经验,总结评比和换届选举。每年不定期向上级政研会推荐二篇以上的研讨论文,部分论文曾获得省电力职工政研会的优秀论文奖。政研会曾6次被省电力职工政研会评为“先进政研会”。

#### 五、刘家峡水电厂企业文化建设协会

企业文化建设协会成立于1994年12月10日。是在厂党委领导下研究和开展企业文化建设活动的群众性团体。和厂职工思想政治工作研究会拥有共同的会员与组织机构。

协会成立后,把企业文化建设作为现代企业管理理论,加强和改进企业思想政治工作的有效载体和提高企业整体素质的综合性系统工程,开展初步研讨和交流活动;从指导思想、目标宗旨、价值观念、企业精神、方法措施、实施步骤等方面研讨和提出厂企业文化建设总体规划,进行企业之魂、企业文化与企业管理、企业文化与精神文明等方面的专题研讨,推动全厂企业文化建设的发展。协会还组织发动会员撰写研究文章在《刘电工人报》、《甘肃日报》等报刊上发表。



## 刘家峡

### · 水电厂志 ·

## 人 物

### 一、省、部级及以上劳动模范、先进生产（工作）者

**蒋慰祖**（1922~1989年）江苏武进县人，汉族，大学文化，中共党员。1949年4月参加工作，1966年10月由吉林丰满发电厂调刘家峡水电厂，历任机械专责工程师、厂副总工程师等职。

1956年被水电部和全国总工会分别授予“全国电业先进生产者”和“全国先进生产者”称号。

1958年中共被吉林省委、省政府授予“吉林省工交劳动模范”称号。

1959年中共被吉林省委、省政府授予“吉林省工交先进生产者”称号。

1969年刘家峡水电站投产后，针对机组达不到额定出力和轴瓦烧损问题，负责研制水导转动油盆采用外循环冷却等技术方案，彻底解决了1号

## 人 物

机水导轴瓦烧损问题。

1978年被中共甘肃省委、省政府授予“甘肃省工业学大庆先进生产(工作)者”称号。

彭学威 (1945~ ) 浙江嘉兴市人,汉族,大学毕业,中共党员。1967年7月参加工作,历任运行分场值长、副主任、生技科副科长、副厂长、厂长等职。

1991年被全国总工会授予“全国五一劳动奖章”。

贾柱远 (1925~ ) 山东淄博市人,汉族,初中文化,中共党员。1948年3月参加工作,历任丰满发电厂副厂长兼总工程师,1966年调刘家峡水电厂,历任总工程师、副厂长等职。

1953年被中共吉林省委、省政府授予“吉林省二等模范工人”称号。

许传明 (1935~ ) 安徽砀山县人,回族,初小文化,中共党员。1952年7月参加工作,1971年8月由刘家峡水电工程局调刘家峡水电厂,历任汽车队班长、队长等职。

1966年被中共甘肃省委、省政府授予“甘肃省工交先进个人”称号。

孙德润 (1930~ ) 吉林省永吉县人,汉族,初小文化,中共党员。1951年5月参加工作,1966年12月由吉林丰满发电厂调刘家峡水电厂,历任电气分场主任、厂工会主席、综合服务公司副经理等职。

1977年被中共甘肃省委、省革命委员会授予“甘肃省工业学大庆先进个人”称号。

廖忠熔 (1931~ ) 四川资中县人,女,汉族,高中文化,中共党员。1950年4月参加工作,1966年12月由吉林丰满发电厂调刘家峡水电厂,历任厂工会副主席、厂女工委员会主任等职。

1982年被中共甘肃省委、省政府授予“甘肃省先进生产(工作)者”称号。

郭永进 (1950~ ) 河南鹿邑县人,汉族,初中文化,中共党员。1969年12月参军,1975年5月转业到刘家峡水电厂,任机械分场发电机班班长。

1994年被中共甘肃省委、省政府授予“甘肃省劳动模范”称号。

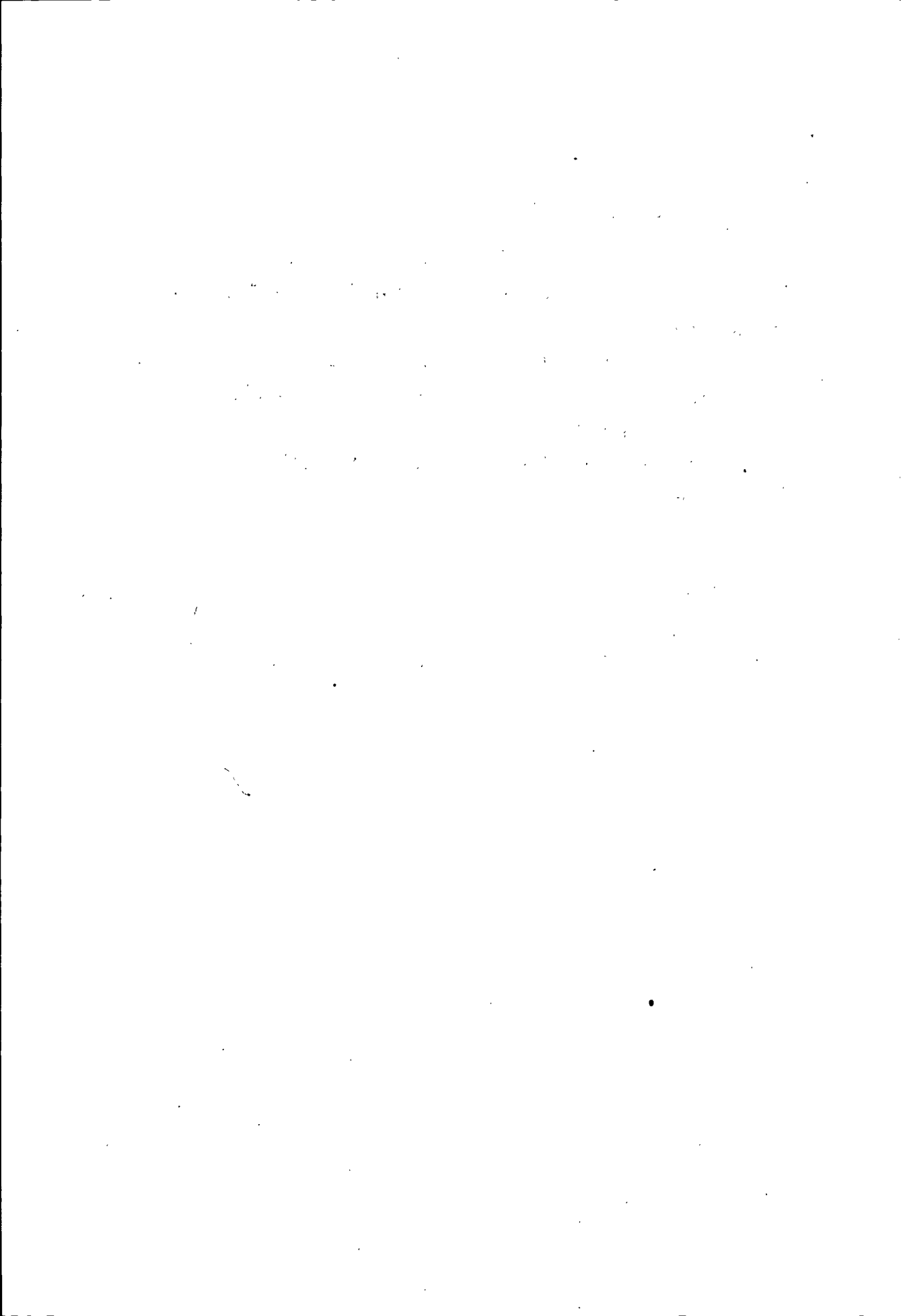
## 二、省级以上人民代表大会代表

陈国章 (1935~ ) 广东普宁市人, 汉族, 高中文化。1956年3月参加工作, 1970年1月由北京水电勘测设计院调刘家峡水电厂, 任水工分场水沙班班长。

1988年3月当选为“第七届全国人民代表大会代表”。

张忠玲 (1953~ ) 陕西米脂县人, 女, 汉族, 高小文化, 中共党员。1972年1月参加工作, 机械分场工人。

1988年1月当选为“第七届甘肃省人民代表大会代表”。







## · 水电厂志 ·

# 大事记 (1955~1996年)

### 1955年

7月5~30日 第一届全国人民代表大会第二次会议审议通过《黄河综合利用规划技术经济报告》，确定刘家峡水电站为根治黄河水害，开发黄河水利建设第一期工程之一。

7月 电站开始勘测设计。

### 1956年

9月 国家选坝委员会从马六沟、洮河口、苏州崖、红柳沟4个坝址比较中，最后选定红柳沟坝址。

大事记

1958年

9月27日 工程正式开工。

1959年

12月底 左岸导流隧洞具备过水条件。

1960年

1月1日 工程实现截流。

7月25日 水库入库流量超过2000立方米每秒，洪水漫过堰顶，围堰被冲毁，基坑过水。

1961年

3月 国家调整基建计划，工程停工。

1964年

1月 电站复工建设。

2月 经国家计委批准，为加快电站建设，提高防洪标准，在右岸增设一条导流隧洞，以确保大坝基坑常年施工。

8月13日 水电部决定，对1960至1961年间浇筑的13.4万立方米大坝混凝土，因质量达不到设计要求，全部炸除，重新浇筑。

1965年

10月 大坝基坑开挖

1966年

3月19日 中共中央政治局常委、总书记邓小平、国务院副总理李富春等由水电部副部长刘澜波、中共甘肃省委书记汪锋陪同，视察电站工地。

4月20日 主坝混凝土开始浇筑。

8月 刘家峡水力发电工程局电厂准备科成立。

11月 电厂培训队成立。

## 1967年

5月 刘家峡水电厂筹建处成立。

10月28日 电站下闸蓄水。后因左岸导流隧洞闸门倾斜，严重漏水，堵漏无效，水库被迫放空。

## 1968年

2月18日 水电部部长钱正英到电站工地视察指导工作。

9月17日 电厂筹建处革命委员会成立。

10月15日 电站再次下闸，水库正式蓄水。

## 1969年

3月29日 第一台机组，即容量为22.5万千瓦的1号机组试运行。

4月1日 一号机正式投产发电。4月3日，刘家峡水力发电工程局在1720米平台，召开第一台机组投产发电庆祝大会。

泄洪洞经172小时运行，检查发现底板被冲出一处宽10米，长40米，深6~8米深坑，造成泄洪洞冲毁事故。

5月6日 1号发电机转子风扇断裂，将定子外槽540根线棒全部刮坏，短路起火，造成设备损坏事故，直接经济损失161万元。

11月16日 溢洪道经42小时运行，泄流量为1600立方米每秒，底板突然破坏。破坏长度达340米。有三个冲坑，最深达13米。

## 1970年

7月25日 第二台机组，即容量为22.5万千瓦的2号机组投产发电。

## 1971年

1月7日 电厂召开第一届党员大会，有67名党员参加。选举产生中共刘家峡水电厂委员会。

3月18日 刘家峡水力发电工程局安装队在吊装联络变压器时，因平衡梁倾斜，变压器掉下，砸在正在运行的1号水轮发电机上，使发电机6处损伤，被迫停机，变压器严重损坏。

9月18日 全国人大常委会副委员长郭沫若陪同柬埔寨王国首相宾努亲王到电厂参观；并赋《满江红·游刘家峡水库》词一首。

## 1972年

5月11日 刘（家峡）—天（水）—关（中）输电线路投入运行。这是中国第一条330千伏超高压输电线路，设计输送电力为40万千瓦。

5月19日 泄洪洞经315小时运行，检查发现有2处冲坑。最大一处宽24米，长200米，深3.5米，造成泄洪洞冲毁事故。水电部第四工程局于1973年2月至1975年5月完成修复工作。

8月24日 第三台机组，即容量为25万千瓦的3号机组投产发电。

## 1973年

6月28日 第四台机组，即容量为30万千瓦的双水内冷5号机组投产发电。

## 1974年

4月2日 机修分场工人陆贤民，工作中移动工字钢碰到10千伏线路上，触电死亡。

10月 中共甘肃省委、省革命委员会授予电厂“工业学大庆先进单位”称号。

12月18日 第五台机组，即容量为22.5万千瓦的4号机组投产发电。至此，按设计，5台机组全部安装完毕并投产发电。总装机容量为122.5

万千瓦。

## 1975年

2月5日 《人民日报》和全国各大报刊均以头版头条位置刊登刘家峡水电站发电的消息。这是刘家峡水电站第一次在全国新闻媒体上披露。

4月15日~5月15日 刘家峡水电厂在广州举办的第37届“中国出口商品交易会”上展出反映电站勘测设计、施工建设、运行管理情况的展板和电厂立体模型。

## 1976年

7月 水电部授予电厂“工业学大庆先进单位”称号。

8月18日 电厂地下开关站2102开关B相电流互感器屏蔽对地击穿，引起开关站着火，造成设备损坏事故，直接经济损失约80万元。

## 1977年

3月 国务院授予电厂“大庆式企业”称号。

11月26~30日 由刘家峡水电厂倡议发起的，柘溪、丰满、新安江、丹江口、龚嘴等总装机容量在40万千瓦以上五大水电厂（站）参加的第一次全国大型水电厂（站）经验交流会在刘家峡召开。1986年后，会议形式改为全国大型水电厂厂际竞赛评比年度表彰大会。

## 1978年

电厂利用异重流排沙技术取得显著效果，获甘肃省科学技术成果奖和全国科学大会奖。

## 1979年

1月 水电部授予电厂“全国电力工业大庆式企业”称号。

4月14日 电厂联络变压器运行中短路，两相线圈烧坏，被迫返厂处

## 大事记

理，直接经济损失 58.7 万元。

电站工程荣获“全国科学大会奖”。

## 1980年

电站被国家评为“优质工程”。

6月3日~16日 电力部会同甘肃省人民政府组成刘家峡水电站工程竣工验收委员会，对电站进行总体验收。会议决定，工程全部移交电厂负责运行管理。由于3号、5号机组达不到额定出力，全厂发电能力核定为116万千瓦。

9月28日 全国人大常委会副委员长班禅额尔德尼·却吉坚赞到电厂视察。

## 1981年

9月4日 国务院副总理陈慕华到电厂视察。

9月中、下旬 黄河上游发生200年一遇的特大洪水。电厂职工与中国人民解放军86870部队及永靖县民兵共3375人，奋战5昼夜，用9560立方米土石修筑大坝子堰，控制下泄流量在5640立方米每秒，保证了下游地区安全渡汛。期间，电力部部长李鹏由甘肃省省长李登瀛陪同到电厂指导抗洪工作，看望抢险军民。

9月29日 甘肃省人民政府授予电厂“抗洪抢险先进单位”称号。

## 1982年

2月11日 水工分场起重工俞勇，在3号机进水口闸门处作业时，因踩在活动钢上，身体失去平衡，坠入深55米闸门井底，当即身亡。

6月6日 中共中央政治局委员、中国人民解放军总参谋长杨得志到电厂视察。

7月24日 国务院总理赵紫阳由中共甘肃省委书记冯纪新、兰州军区第一政委肖华、司令员郑维山陪同到电厂视察。

8月2日 尼泊尔国王比兰德拉·比尔·比达拉姆·沙阿·德瓦和王

后艾什瓦尔雅·拉克米西·黛维·沙阿等由外交部长吴学谦陪同参观电厂。  
电站获全国科技大会颁发的“优质工程银质奖”。

## 1983年

8月2日 中共中央总书记胡耀邦在全国政协副主席杨静仁、共青团中央第一书记王兆国、兰州军区政委肖华、甘肃省省委书记李子奇陪同下，到电厂视察。

8月6日 西北电管局会同甘肃省电力局对电厂企业整顿工作检查验收，颁发合格证书。

8月21日 中共中央书记处书记、中宣部部长邓力群到电厂视察。  
电站获水电部“优质工程奖”。

## 1984年

4月1日 电厂隆重召开发电15周年庆祝大会。中共甘肃省委、甘肃省人大、甘肃省人民政府、甘肃省政协致函祝贺。西北电管局、甘肃省电力局、中共临夏州委、临夏州政府领导出席大会；甘肃省副省长侯宗宾在大会上讲话。

12月 水电部、水电工会全国委员会授予电厂“全国水利电力系统先进企业”称号。

## 1985年

1月 电厂实行厂长负责制。

1月22日 电厂成立综合服务公司。

8月5日 机械分场在给水涡轮车圆工具安装轴承时，因轴承失去平衡，翻转掉下，导致正在下方工作的机械二班班长毛兰生被砸，造成脑部严重挫伤，经抢救无效死亡。

10月10日 国务委员方毅由甘肃省省长陈光毅陪同视察电厂。

电厂决定从其奖励基金中抽出2万元，作为安全管理基金。在全国电力系统中率先实施内部安全管理基金。

## 1986年

7月25日 全国政协副主席刘澜涛由国家科委副主任林华陪同到电厂视察。

水电部授予电厂“发展多种经营先进企业”称号。

## 1987年

7月24日 朝鲜民主主义人民共和国电力工业委员会副委员长李忠成由水电部副部长张凤祥陪同到电厂参观。

## 1988年

5月 电厂确定“立足黄河、献身刘电、勇于拼搏、争创一流”的企业精神。

5月14日 中央军委副秘书长、总后勤部部长洪学智到电厂视察。

5月30日 甘肃省人民政府授予电厂“甘肃省一级企业”称号。

9月 中华全国总工会授予电厂“模范职工之家”称号。

10月20日 中央军委委员总参谋长迟浩田由兰州军区司令员赵先顺、副司令员董占林陪同到电厂视察。

## 1989年

6月2日 甘肃省省长贾志杰到电厂调查研究，勉励职工搞好安全生产，继续为发展甘肃经济做出贡献。

6月4日 电厂实现安全生产1000天，创造发电20年中最高安全纪录。甘肃省人民政府授予电厂“安全生产先进单位”称号。

7月 能源部、水电工会全国委员会授予电厂“全国能源工业先进集体”称号。

9月 经能源部检查，国务院企业管理指导委员会授予电厂“国家二级企业”称号。

10月16日 国务委员陈俊生由甘肃省省长贾志杰陪同视察电厂。



## 1990年

5月 刘电厂获全国“五一劳动奖状”。

6月22日 因人员误动,造成4号机事故停机,打破全厂1382天的最高安全纪录。

10月26日 电力部大坝安全监察中心主持的“刘家峡水库大坝首次定检会议”在兰州召开。会议认定电站大坝为正常坝。

10月 《刘电工人报》创刊。

## 1991年

11月2日 电厂刘海线电缆敷设完成,一次投运成功。彻底解决了因泄水道放水时,水雾造成220开关跳闸,不能投运的遗留问题。

## 1992年

2月 电厂在甘肃省电力局第一轮“三个目标责任制”考评中,连续五年被评为“一类企业”,并荣获全局五年综合考核的第一名。

电厂获得能源部1991年度全国电力系统“思想政治工作优秀企业”称号。

## 1993年

1月18日 改扩建的刘电宾馆落成开业。

1月29日 甘肃省电力公司首届第二次职工代表大会暨1993年全省电力工作会议在“刘电宾馆”召开,会上宣布电厂为甘肃省电力局“双达标”单位。

2月11日 由刘家峡水电厂中标承建的第一个机电安装及金属结构安装工程——甘肃省武都县白鹤桥水电站首台2000千瓦机组正式运行发电。白鹤桥水电站四台机组于1994年11月全部安装完工,总容量为8000千瓦。

3月 电厂多种经营总公司成立,综合服务公司同时撤销。

3月20日 因1号机进水口渐变段钢板鼓起,两节压力钢管失稳变

## 大事记

形，右侧门槽变位，进水口工作闸门严重漏水。经 113 天完成抢修工作。

4 月 1 号机组引进美国莫迪康 (Modicon) 公司监控设备投入运行，电厂开始对机组实施微机监控。

4 月 电厂管理信息系统建成投入运行。

6 月 19 日 电厂累计发电量已达 1000 亿千瓦时 (累计工业总产值 60 亿元，相当于电站总投资的近 10 倍)，成为全国第二个发电量突破千亿大关的百万千瓦以上大型水电站。

7 月 27 日 经国家划型办审查核实，认定刘家峡水电厂为国家特大型企业。

8 月 20 日 经甘肃省电力局“三改”考核验收组考评，电厂劳动、人事、工资制度验收合格，并被评为甘肃省电力系统“三改”工作先进单位。

8 月 24 日~9 月 3 日 电厂主办“刘电文学笔会”，邀请张弦、张抗抗、范希文、林希、杨闻宇、筱敏、林贤治等 13 位著名作家到厂参观采访，讴歌刘家峡水电站工程和刘电人艰苦创业的精神风貌。笔会成果以《在一部巨著面前》为名，由百花文艺出版社结集出版。

## 1994 年

1 月 10 日 电气分场自动班更换 2302 开关 TK (同期开关) 时，因错误接线致使 2302 开关误合闸，造成全厂对外停电的责任重大事故。

4 月 10 日 2 号机组改造工程竣工。电力部于 7 月 12~14 日在刘家峡水电厂召开“2 号机组改造增容技术成果鉴定会”。会议认定：2 号机组改造后，容量由 22.5 万千瓦增至 25.5 万千瓦，新增 3 万千瓦。以利用小时计算，每年增加发电量 1.35 亿千瓦时。改造工程综合技术水平居国内领先。

6 月 14 日 甘肃省职工思想政治工作研究会第五次会议暨企业文化建设协会成立大会在“刘电宾馆”召开。会上电厂获得 1992~1993 年度全省“思想政治工作优秀企业”称号。

7 月 7 日 经中央绿化委员会、林业部评定，电厂为“全国绿化先进单位”。

8 月 19 日 中共中央政治局常委、全国政协主席李瑞环由中共甘肃省委副书记阎海旺陪同到电厂视察。

10月20~21日 由甘肃省电力局、中国工商银行甘肃省分行等7个单位参加的5号机组整机组改造审查会在电厂召开，会议审定主机设备由国外引进。

11月25日 我国首台“大型混流式水轮机转轮修形磨削机”在电厂研制成功。

12月 占地面积0.43公顷，日处理生活用水6000立方米的电厂生活用水净化工程投入使用。

12月28日 由电厂多经总公司建设的7台小水电机组全部竣工投产。总装机容量为5000千瓦。

12月31日 1994年全厂完成发电量58.1159亿千瓦时，突破电站设计年发电量57亿千瓦时指标，完成工业总产值4.58亿元，全员劳动生产率39.81万元，三项指标均创历史最好水平。

## 1995年

1月10日 中共甘肃省委在《甘肃省爱国主义教育实施意见》中，确定刘家峡水电站为全省26个爱国主义教育基地之一。

5月12日 水工分场在泄水道1号工作门检修安装销钉时，民工沈发财坠落闸门底坝，抢救无效死亡。

6月15日 中共中央政治局候补委员、书记处书记温家宝到电厂视察。

6月18日 全国人大常委、财经委副主任、原能源部部长黄毅诚到电厂视察。

11月16~31日 全厂1179名职工根据国家颁布的《劳动法》相继签订劳动合同，全员劳动合同制正式启动实施。

## 1996年

4月1~16日 国家防汛抗旱总指挥部发出《关于加大刘家峡水库下泄流量缓解下游断流的紧急通知》，电厂在上游来水特枯的情况下，保证下泄流量平均800立方米每秒，总计给下游补水10.12亿立方米，圆满完成

## 大事记

补水任务。

4月26日 更换为奥地利伊林公司生产的容量为38.5万千伏安的5号主变压器投入运行。

6月10日 电力部部长史大桢由甘肃省副省长郭琨、西北电管局局长刘宏及甘肃省电力局局长黄德明陪同到电厂视察指导工作。

7月3日 中共中央政治局常委、国务院副总理朱镕基由国务院有关部委及甘肃省党政有关领导陪同到电厂视察。

10月28日 电厂多经总公司的两个经济实体——峡南碳化硅厂和“刘电商场”正式挂牌开业。



· 水电厂志 ·

附 录

一、黄河综合利用规划技术经济报告

序言及河流梯级开发方案（略）

黄河规划委员会

（一九五四年十二月）

河流梯级开发方案（略）

### 第三节 第一期工程的选定

#### 一、三门峡水利枢纽（略）

#### 二、刘家峡水利枢纽

在兰州附近选择的第一期水利枢纽，首先要满足这一地区的电力需要，同时要保证下游甘肃、内蒙第一期灌溉的发展和航运发展所需的最低流量，并能够解决兰州地区的防洪问题。

兰州以下各坝址不能解决兰州的防洪问题，位于寺沟峡以上的坝址距离兰州很远，交通不便，在最近 10~15 年中，没有开发价值，因此都不能作为第一期工程。

寺沟峡至兰州间的盐锅峡、八盘峡、柴家峡等坝址库容都很小，不能解决上述的综合任务。茅笼峡位于支流洮河上，也不能解决综合任务。这些坝址均不可能作为第一期工程。

这样，在这一段中能够解决综合任务并有作为第一期工程的可能的只有刘家峡和牛鼻子峡两坝址，这两个坝址的方案抬高水位约 100 公尺左右，有约 50 亿公方的库容，发电 100 万千瓦，它们的技术经济指标是十分相近的，但是以地质条件来说牛鼻子峡坝址远不如刘家峡。因而选定了刘家峡为第一期工程。

刘家峡坝址在兰州上游，直线距离约 60 公里，河谷深狭，河宽仅 45 公尺，地质情况是在变质片岩和片麻岩的分布区内，岩质坚硬，适于修建高坝。在水库最高水位为 1728 公尺时，库容 49 亿公方，可以解决各项综合任务：

1、发电 100 万千瓦，平均年发电量 52 亿度，可以保证这一地区的动力需要。

2、调节流量，使甘肃、内蒙各灌溉区第一期发展 586 万亩的用水量得到保证。

3、使黄河在兰州的千年一遇洪峰自 8300 秒公方降低到 5500 秒公方，基本上解除了洪水的威胁。

4、可以保持下游青铜峡至包头一带河道有 1.1 公尺以上的水深，使航运得到发展。

此外，由于刘家峡调节了流量，使下游各级水利枢纽的保证出力得到

提高，给未来包头区水利枢纽的建设，创造了有利条件。

由于地形地质条件的优越，刘家峡水利枢纽也具有很好的经济指标。枢纽总造价约 53300 亿元（旧人民币），每千瓦设备的造价为 533 万元（旧人民币），每度电价 1020 元（旧人民币）。估计兰州附近地区初期尚不能消纳全部电能，如初期安装 40 万千瓦则投资可降低到 4 万亿元（旧人民币）左右。

刘家峡水利枢纽曾进行了三种不同水库正常高水位——1736、1728、1718 公尺的比较计算，从经济指标及流量调节来看，水位愈高愈有利，但是正常高水位为 1736 时将影响炳灵寺古迹和支流洮河上的茅笼峡坝址。因此本报告采取了 1728 的方案，但正常高水位在今后设计中必须重新选择。

（以下略）

## 二、中华人民共和国第一届全国人民代表大会第二次会议关于根治黄河水害和开发黄河水利的综合规划的决议

（一九五五年七月三十日第一届全国人民代表大会第二次会议通过）

一、（略）

二、国务院应采取措施迅速成立三门峡水库和水电站建筑工程机构；完成刘家峡水库和水电站的勘测设计工作，并保证这两个工程的及时施工。

三、（略）

四、（略）

摘自《人民日报》1955.7.31 头版

### 三、中国人民解放军 水利电力部军事管制委员会

(69) 水电军电综字第 546 号

西北电业管理局、刘家峡水电工程局革委会：

在战无不胜的毛泽东思想指引下，在人民解放军的大力支持下，经过全体革命职工的英勇奋战，刘家峡水电厂已在今年胜利投产。刘家峡水电厂投产以来，原由刘家峡水电工程局领导。现在，工程局的大部分力量就要转移到新的战斗岗位。为了更好地贯彻毛主席“抓革命、促生产、促工作、促战备”的伟大方针，适应新的形势，把刘家峡水电厂划归兰州电业局领导。希接文后立即办理有关交接手续。

一九六九年十二月六日

### 四、黄河刘家峡水电站工程竣工 总体验收鉴定书

- 一、工程名称——刘家峡水电站
- 二、工程地址——黄河中游甘肃省永靖县城东 4 公里
- 三、工程概况

刘家峡水电站工程由原水利电力部西北勘测设计院和北京勘测设计院勘测设计，水利电力部刘家峡工程局施工。枢纽工程于一九五八年开始筹备施工，一九六一年停缓建，于一九六四年正式复工，一九六八年十月正式蓄水，一九六九年三月底第一台机组发电，至一九七四年年底五台机组全部投产，建筑安装工程全面竣工。



水电站以发电为主，兼有防洪、灌溉、防凌、渔业等综合效益。水电站共安装五台机组，总装机容量铭牌出力为 122.5 万千瓦，设计年平均发电量为 57 亿度。经核定目前电站总出力为 116 万千瓦，应据此核定年发电量。水库设计库容为 57 亿立方米（正常高水位时），其中有效库容约 42 亿立方米。

水电站的挡水建筑物包括：河床混凝土主坝、左右岸混凝土副坝、溢流堰、黄土副坝（包括混凝土联接副坝），坝顶全长为 840 米，坝顶高程 1739 米，河床主坝为直线型混凝土重力坝，坝顶长 204 米，最大坝高 147 米，泄水建筑物包括：溢洪道、泄洪洞、排砂洞及泄水道。当正常高水位 1735 米时，总泄量 7533 秒立方米，当校核洪水位 1738 米时，总泄量 8092 秒立方米（总泄量均未计入机组泄量），发电厂房为坝后与地下混合式。

水电站完成的主要工程量：土石方为 1895 万立方米（其中暗挖石方 68 万立方米），混凝土与钢筋混凝土 182 万立方米，机电设备安装 2.1687 万吨，金属结构安装 9606 吨，消耗钢材 5.5164 万吨，水泥 48.2376 万吨，木材 12.4131 万立方米。

库区淹没耕地 7.74 万亩，移民 3.26 万人，拆迁房屋 6.267 万间。

枢纽工程总投资 6.38 亿元，总造价为 5.112 亿元，单位投资 521 元/千瓦，单位造价约 417 元/千瓦。

水电站运行以来，截止一九八〇年五月底，共发电 359.6 亿度，产值约 23.37 亿元。

#### 四、验收委员会的组织和工作情况

刘家峡水电站工程竣工验收委员会（以下简称验收委员会），由电力部为主会同甘肃省政府及有关单位组成，于一九八〇年六月三日至六月十六日在现场对水电站工程进行了总体验收。首先对单项工程进行验收，提出单项工程技术鉴定书；然后进行总体验收，提出总体验收报告及鉴定书。

在此之前，根据水电部（78）水电基字第 47 号文成立了刘家峡水电站竣工验收筹备小组，着手资料和有关问题的准备，并于一九七九年十二月下旬至一九八〇年一月中旬，由验收筹备小组主持在刘家峡召开的预备会议，着重讨论了水工建筑物的质量安全情况，产生了会议纪要：

水电二局设计院对水工建筑物抗震问题进行了复核；

## 附 录

水电建设总局和水利水电科学研究院土工所、水工所、抗震所等各方面专家对刘家峡水电站水工建筑物的技术问题作了多次讨论。

验收委员会按照国家有关规定与设计文件对水电站的主体工程进行验收。

### 五、对工程质量的鉴定

总的来看，整个工程运行正常，质量良好。

### 六、验收委员会决定事项。

(一)根据国家关于基本建设项目竣工验收规定及水电站基本建设工程验收规程，经鉴定，刘家峡水电站符合竣工验收标准，同意《刘家峡水电站工程竣工总体验收报告》，并决定自一九八〇年六月十六日起，正式移交刘家峡水电厂管理运用。

(二)《验收报告》中提出的各项遗留问题，要求各单位按确定的分工，切实保证如期完成。对于需要西北勘测设计院设计和有关科研单位研究的项目，要尽快落实计划；施工项目除泄洪洞修复由水电四局负责外，其余均由电厂承担。

(三)刘家峡水电站在国家计划中已无基建项目，《验收报告》中所提的未完工程全部投资由专用基金中解决。今后继续完成的工程项目应由负责实施单位按规定编制用款预算，作出施工进度安排，报主管拨款的上级机关批准执行。有关银行负责监督工程进度和投资使用情况。

### 七、其它

(一)本鉴定书经全体委员会讨论同意，由主任委员、副主任委员代表验收委员会签字后生效。

(二)本鉴定书正本一式三份，分别送电力部、水电四局、刘家峡水电厂各一份，副本分别送甘肃省建委、甘肃省电力局、水电建设总局、计划司、财务司、生产司、西北电管局、西北勘测设计院、水电二局设计院等单位。

### 八、验收委员会名单

主任委员：电力部                      李鸛鼎

副主任委员：甘肃省                    肖剑光

西北电管局                              原 斌

委	甘肃省建委	张延青	
	水电建设总局	陈牧天	
	电力部生产司	杨裕进	
	员：甘肃省计委	白焕章	
	甘肃省经委	李文锡	
	甘肃省农委	王久祯	
	甘肃省民政局	张 玺	
	甘肃省电力局	史丕廉	
	临夏州政府	刘如富	
	永靖县	王仲山	
	西北勘测设计院	王宝基	
	水电二局设计院	石瑞芳	
	水电四局	赵振民	
	刘家峡水电厂	李富堂	
签	字：主任委员	李鸚鼎	
	副主任委员	肖剑光	原 斌 张延青
		陈牧天	杨裕进

## 五、关于古田一级等十座水电站大坝 安全定期检查审查意见的批复

福建、江西、广西、广东、四川、甘肃、宁夏电力局、华北电管局：

自全国开展水电站大坝安全定期检查工作以来，已完成古田一级等十座大坝的安全定检，并按规定程序上报安全检查报告，我部大坝安全监察中心进行了认真复核，并提出了审查意见。经研究，我部同意古田一级、上犹江、流溪河、枫树坝、南水、狮子滩、刘家峡、西津及落坡岭等9座大坝评定为正常坝，宁夏青铜峡大坝为病坝。

按照全国水电站大坝安全定期检查工作规划，要在1995年以前基本完

成定期检查工作，因此，部要求各电管局、电力局认真贯彻部颁《水电站大坝安全管理暂行办法》和《水电站大坝安全检查施行细则》，加强对这项工作的领导，在部大坝安全监察中心的指导和帮助下，加快大坝安全定期检查的工作进度，逐步提高定检质量。对在定期检查中发现的问题，必须抓紧制定改进补强措施，尽快处理，进一步完善大坝安全管理工作，提高水电站大坝安全运行水平。

中华人民共和国电力工业部（印）

一九九三年六月三十日

## 六、关于特大型企业认定的通知\*

中华人民共和国能源部人事劳动司于一九九三年七月二十七日的人劳便（93）5号文通知：“国家划型办对全国特大型、大型企业的审查工作业已结束”，“经核实，刘家峡水电厂被认定为特大型企业。”

\* 原文件无标题，此标题为编者所加。

## 七、中共甘肃省委

于一九九四年十二月二十日印发的  
《甘肃省爱国主义教育实施意见》附件

甘肃省爱国主义教育基地名单（26个）

刘家峡水电站

（以下略）

## 后 记

《刘家峡水电厂志》的编纂，历经十四载，期间三上三下，先后有三十余位同志直接参与，为厂志编纂做了大量辛勤工作，今日终致大成。

1984年底，成立厂志编纂领导小组，温有义、随静云、沈金兰、郭永和等经过一年多时间，搜集大量资料，形成了近10万字的材料。1989年7月，重新调整编纂机构，王金云、安振山、安明生、李法亮、张志福、赵永明、高明钊、罗文彦、崔云良、穆银安、乐子兴、庞一民、秦德生、吴润庭、李含民、秦铁飞等同志经过近四个月的工作，搜集整理并初步形成了近40万字的文字材料。1994年7月，再次调整编纂机构，孔国强、高明钊、崔云良等对原部分资料作了进一步整理、补充。

1997年，厂党委决定要集中力量完成厂志的编纂工作。同年4月，重新成立《刘家峡水电厂志》编委会，下设编纂办公室。从5月底开始，对原有资料进行核实、鉴别，在甘肃省电力公司国史办公室的指导下，重新设计篇目，并将下限延至1996年底。10位编辑按分工重新搜集资料，编写资料长篇。从1997年8月开始正式编写，于1998年7月，形成初稿。8月18日，厂志编委会议对初稿进行审查。根据省电力公司国史办和编委会提出的修改意见，经各位编辑、正副主编修改后，于同年11月，完成评审稿。之后，一方面报送省电力公司审阅；另一方面广泛征求电厂老领导、老同志、编委会成员、厂内有关单位等各方面的意见，于12月15日，在刘家峡召开由甘肃省电力公司主持的《刘家峡水电厂志》评审会，对评审稿提出许多宝贵意见。厂志编纂办公室对所提意见进行分类整理，各位编辑逐条认真进行了修改，经正副主编再次进行分纂和总纂后，形成终审稿，至此，三改篇目，六易其稿。于1999年1月20日报甘肃省电力公司，通过终审后，交付印刷。

《刘家峡水电厂志》全面综合地记叙了电站41年的发展历史，比较客

观地反映了电厂不同时期的真实面貌，相信它的出版发行，一定能起到“资政、教化、存史”的作用，激励和鼓舞全厂职工为企业的改革与发展做出新的贡献，同时又是献给电厂发电 30 周年的一份厚礼。

各章节责任编辑人员依次为：吴俊林（概述）、刘毅（第一章、第二章第一、二、三节、第三章、第六章第二节）、张敬军（第二章第四节、第四章第一、二、三节，第六章第一节）、李景阳（第四章第四节、第七章第五节、大事记），高明钊（第四章第五节、第六章第三、四节、第七章第六节）、刘超（第五章、第七章第二、三、四节、人物），张元芹（第七章第一节、第十章第三节）、崔云良（第八章、第九章）、于金明（第十章第一节）、赵三羊（第十章第二、四节）、朱小杰（照片编辑）。张志福负责党群和全书图表分纂；王金云负责经营管理、职工生活、多种经营和全书文字分纂；罗文彦负责工程建设、电力生产、水库水工、生产管理、安全和科技教育分纂；吴俊林负责全书总纂。杨永崇、武学仁参与了部分内容的分纂工作。

在《刘家峡水电厂志》的编纂过程中，得到了甘肃省电力公司领导 and 有关部门的悉心指导和关怀；还得到了西北勘测设计研究院、中国水利水电第四工程局等单位的支持；王荣光、韩三当、李界范、秦铁飞、秦德生、王法伦、王忠等为厂志提供了部分照片；电厂老领导、老同志为修志提供了大量书面和口碑资料；厂领导高度重视，从多方面创造条件；厂内有关单位积极为编纂工作提供资料，给予协助。在此，特向所有重视、支持、帮助过编纂厂志工作的单位和个人表示衷心感谢！

本志书的编辑人员初涉编志工作，缺乏经验，水平有限。但大家怀着热爱电厂和编志工作的赤诚之心，边学习，边实践，不辞辛苦，多方奔波，精心编纂，反复修改，付出了大量心血和辛勤劳动。因时间仓促，资料所限，错误、疏漏和不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

《刘家峡水电厂志》编纂办公室

1999 年 1 月 20 日

## 刘家峡水电厂志

《刘家峡水电厂志》编纂委员会 编纂

甘肃人民出版社出版发行

(730030 兰州第一新村123号)

各地新华书店经销 张掖河西印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 28.75 插页 20 字数 461 千

1999 年 3 月第 1 版 1999 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—1,800 册

ISBN 7-226-02048-3/K·336 定价:130.00 元