

十三陵抽水蓄能水电站

十三陵抽水蓄能电站系利用已建十三陵水库为下库，在蟒山后上寺沟头修建上库，上下库落差430m。电站装机容量为80万kW（4×20万kW），设计年发电量12亿kW·h。其主要任务是：担负北京地区调峰和紧急事故备用电源，改善首都供电质量；接入华北电力系统，与京津唐电网联网运行；减少火电频繁调整出力和开启，改善运行条件，降低煤耗，同时兼有填谷、调频和调相等功能。据推算，该电站投入运行后，每年可为电网节省煤炭22.5万t。其经济评价，设计年抽水用电量约16亿kW·h，按1987年补充初设资料，内部回收率为27%。



十三陵水库控制流域面积为223km²，多年平均径流量3100万m³，经多年运行证明，丰、平水年可保持高水位运行。由于库尾存在大宫门古河道渗漏通道，为确保蓄能电站遇连续枯水年能正常运行，采用堵漏防渗及补水相结合的方案，即在库区中部修建防渗墙堵漏，遇枯水年需由白河堡水库向十三陵水库补水，年补水量约220万m³，引水工程已于1986年建成，设计流量4.3m³/s，能满足补水要求。上、下水库年蒸发损失约220万m³。

上水库地层主要为熔岩角砾岩、安山岩，区内断裂发育。本地区规模较大的F1、F3断层在右坝头附近交汇，破碎带宽达40m。裂隙发育组数多，密度大，平均间距一般小于0.3m；其中以北西向最发育。左坝头F107下盘，发育有走向北东30°及北西285°两组高倾角卸荷裂隙，张开宽度为10~20cm，无充填。上库盆内分布有3条北西西向裂隙密集带，倾角54°~63°，宽15~20m。岩体受断裂影响，风化严重，一般表层有1~2m残积和全风化岩土，全风化带局部可达10m以上。钻孔压水试验成果表明岩体以强透水为主。根据上述情况，上库必须做好全面防渗处理。

水道系统每条长约2000余m，沿线穿过的岩层主要为砾岩，约占总长度的80%；其次为安山岩和后期侵入的正长斑岩。引水洞长约400余m，局部为正长斑岩岩脉，大部均为安山岩，除进口至闸门井段覆盖较薄，成洞条件较差外，其余地段一般覆盖厚80~100m，岩石完整，成洞条件较好。高压管道长约800余m，穿过的岩层除上段约200m长范围内为正长斑岩外，其余均为砾岩，上覆岩体厚度60~300m，一般地段地质条件尚好，但断裂带岩体破碎，是高压管道主要工程地质问题。尾水洞长约1000余m，沿线岩层为砾岩，断裂不发育，但个别断层与洞线交角较小，岩体较破碎，要引起注意。厂区地层主要为砾岩，胶结较好。厚500余m，层理不发育，具备修建地下厂房的条件。

电站枢纽主要建筑物有上库、引水道、地下厂房、尾水道及下库等。上库采用沥青混凝土面板堆石坝，坝顶长464m，最大坝高70m；库盆采用全面沥青混凝土衬护防渗，周长1628m，总库容401万m³。水道系统有：两条引水隧洞，长分别为388m和399m，衬砌内径5.2m；在引水隧洞尾部各设1个双室阻抗式调压井，竖井衬砌内径7.2m；两条斜井式高压管道，长分别为815m和794m，每条高压管道分两支进入地下厂房，衬砌内径5.2~3.8m，设计考虑围岩、混凝土、钢板联合作用，设计钢板最大厚度达40mm；尾水系统布置采用两台机汇入一个尾水调压井，后接一条尾水洞，两条尾水洞（有压洞）长分别为780m和840m，衬砌内径5.2m；尾水调压井为单室阻抗式，竖井衬砌内径为8m。地下厂房内安装4台单机容量20万kW机组。地下厂房长度为149m（包括安装场及副厂房），开挖宽度20.7m，高度为44.6m。

本工程土石方明挖410万 m^3 ，石方暗挖513万 m^3 ，土石方填筑289万 m^3 ，混凝土浇筑21.7万 m^3 ，沥青混凝土17.6万 m^3 ，防渗墙总面积6.3万 m^2 。

本工程地处十三陵风景区，离北京市区约40km，对外交通方便，工地附近有京包、京通铁路通过，车站距工地分别为11km及7km。北京至张家口公路通过昌平，昌平县城离十三陵水库约5km，已有III级沥青路面公路。施工场地布置，考虑到十三陵水库旅游区的特点，采用分散布置，提高机械化水平，减少施工人员，以减轻施工期间对旅游区的影响。本工程除上库工程外，主要是地下工程，受气候条件影响较少，经初步安排，第一台机组发电工期6年（包括准备期半年），总工期7年。

电站工程由北京勘测设计院设计，业主单位为华北电业管理局，甲方管理单位为华北电业管理局十三陵蓄能电站工程筹建处。1988年9月开始进行工程的前期准备工作，1990年10月基本完成了“三通一平”，经过招标投标及议标选定主要施工单位为：由集团公司水电六局承担排风安全洞、尾水调压井、高压管道中部施工支洞、主变排风洞及地下厂房等的施工；集团公司水电一局承担高压管道的施工；集团公司水电五局承担上池工程施工。其中上池及土石坝的沥青混凝土防渗板的施工由北京勘测设计院总承包，并由水电第五工程局施工。进厂交通洞的施工由铁道部第十六工程局承担；厂房出口尾水围堰及出口明挖工程施工等由北京市水利局承担。