

# 天荒坪抽水蓄能电站



天荒坪抽水蓄能电站位于浙江省安吉县境内，距上海175km、南京180km、杭州57km，接近华东电网负荷中心。电站装机容量180万kW，上水库蓄能能力1046万kW·h，日循环蓄能量866万kW·h，年发电量31.6亿kW·h，年用电量（填谷电量）42.86亿kW·h，承担系统峰谷差3kW任务。电站设置的事故备用库容一次可向电网提供1kW·h的事故电能，担负系统事故备用和旋转备用，并可担任系统调相任务。因此，建设该电站除可使华东电网增峰能力外，还可改善火电机组的运行条件，减少全网的消耗，提高电网运行的可靠性和经济运行水平，并且有面的社会效益。

电站下水库在太湖流域西苕溪的支流大溪（山河港）上。制流域面积24.2km<sup>2</sup>；上水库在大溪的一条小支沟的源流域面积仅0.327km<sup>2</sup>。流域内雨量充沛，多年平均降

1820mm。下水库坝址处多年平均径流量2450万m<sup>3</sup>，99%保证率的特殊枯水年径流量也有1006万m<sup>3</sup>，完全可以满足该抽水蓄能电站运行对水量的需求。

天荒坪抽水蓄能电站属一等工程。主要建筑物有上水库、下水库、输水系统、厂房及开关站等部分。电站枢纽建筑物位于火山口区，无重大地质构造问题。下水库坝基、输水道和地下厂房位置均为弱风化、微风化或新鲜的岩石，工程地质条件优越。

上水库利用天然洼地挖填而成，建有主坝和4座副坝。主、副坝均采用土石坝坝型。主坝在坝轴线处高73m，坝顶长度525m，4座副坝都比较低。水库总库容885万m<sup>3</sup>，有效库容835万m<sup>3</sup>，其中发电有效库容805万m<sup>3</sup>。水库工作深度42.2m，正常运行时水位日变幅29.43m。上水库最高蓄水位超过库岸山体天然地下水位，而上库基本上没有天然径流，为防止库水外渗，需要对水库采取防渗措施。上水库建在厚度不等的全风化土层上面，仅进（出）水口附近为岩基。在对地基特性和水库蓄水后的变形进行综合分析后，主、副坝上游面、库底和库岸（除进水口附近外）都设置沥青混凝土防渗护面，护面总面积28.5万m<sup>2</sup>。

下水库位于大溪中游峡谷河段。库区两岸为岩质岸坡，地下水位高于水库最高水位，蓄水后不会向库外渗漏。水库总库容877万m<sup>3</sup>，其中正常发电库容805万m<sup>3</sup>。水库工作深度49.50m，正常运行时水位日变幅43.60m。下水库坝为钢筋混凝土面板堆石坝，建在微风化基岩上。坝轴线处最大坝高92m，坝顶长233.5m，上游坝坡1:1.4。左岸设岸边侧槽式溢洪道，溢洪流量考虑了天然洪发电下泄流量的组合情况。溢洪道末端设置曲面贴角斜鼻坎，以满足在峡谷中泄洪的要求。

输水系统和厂房布置在上、下水库之间的山体内部。电站设两条高压主引水隧洞，每条从上库进（出）水口至岔管长915m，内径3.2m。其主要部分是倾角58°的斜井。每条主隧洞在下平段经岔管分为3条内径3.2m的支管。6条支管长度在215m至290m之间，每条支管与一台机组相连。岔管承受最大静水头680m，最大动水头约800m。由于沿高压输水道的岩石很好，经充分论证后，主隧洞及岔管均采用钢筋混凝土衬砌，并根据满足挪威准则和最小主应力准则的要求，选定了钢筋混凝土岔管的适宜位置。钢板衬砌仅在支管段设置。尾水隧洞共6条，内直径4.4m，长217~238m。

该电站的地下厂房采用尾部布置方案。地下厂房洞群主要有主副厂房洞、主变压器洞、母线洞、尾水闸门洞和其他辅助洞室。主副厂房洞长约193m，宽21m，高47.5m。其纵向轴线与压力钢管进厂房方向成64°夹角。厂房设岩壁吊车梁。主变压器洞长约180m，宽17m，高24.3m。它与主副厂房洞之间有6条母线洞及1条主变运输洞相连，每条母线洞长34m。尾水闸门洞在主变洞的下游。500kV开关站和中央控制楼布置在下水库左岸尾水隧洞出口上方的地面。开关站本身面积110m×35m，中央控制楼在开关站的南面。二者分别经出线竖井和排风兼交通竖井与地下厂房连通。

该电站安装6台水泵水轮机—发电电动机组，名义单机容量为30万kW。发电工况水头范围512~607.5m，抽水工况扬程范围525~614m。水泵水轮机为竖轴单转轮可逆混流式，转轮和顶盖采用中拆方案。水轮机额定水头526m，单机额定出力30.6万kW，7

工况单机最大入力33.28万kW，转速500r/min，吸出高度—70m。发电电动机为竖轴悬式空气冷却，发电工况单机额定容量36万kVA（电气输出），电动工况单机额定容量33.6万kW（轴输出），额定电压18kV。水泵工况启动采用可控硅变频装置，并以“背靠背”同步启动为备用。主变压器6台，每台容量36万kVA。每台机组接1台主变，两个发电机—变压器单元在500kV侧并联成为单元。全厂3个联合单元分别用500kV电缆引至地面。地面开关站有3回进线、2回出线，主接线采用双内桥接线，选用GIS全封闭断路器。全厂设计计算机监控系统。电站以500kV一级电压接入华东电网，出线2回均接至瓶窑变电所。

该工程土石方明挖571万m<sup>3</sup>，石方洞挖71万m<sup>3</sup>，土石方填筑559万m<sup>3</sup>，混凝土和钢筋混凝土29.8万m<sup>3</sup>，沥青混凝土5.74万m<sup>3</sup>。总投资：按1993年6月价格水平计算的静态总投资为43.37亿元，动态总投资（计入价差预备费和建设期贷款利息）为71.18亿元。

电站工程由华东勘测设计研究院设计。国家能源投资公司、华东电力集团公司和华东电网一市三省（上海市、江苏省、浙江省、