

成果推荐



广西天湖水电站超高水头钢管关键技术研究

计划编号:

获奖情况:

任务来源:

成果摘要:

天湖水电站位于广西全州才湾乡白水脚,静水头1 074m,为亚洲第二、全国第一高水头电站,一期工程装机容量9万kW,已建成发电。天湖水电站由4部分组成:蓄水系统、输水系统、发电系统、输电系统。蓄水系统为一水库群,共8座,已建成3座,即天湖水库、海洋坪水库、前池;引水系统为渠道和无压隧洞,将各水库的水引入前池;前池以后的输水系统,经12个方案比较,采用上由无衬砌压力井洞,下由压力钢管把水引至发电系统。无衬砌压力井洞全长1 858.2m,压力钢管全长2277.4m。钢管经济直径1.0m,支管直径0.7m,近厂房用下型月牙岔分岔,镇墩一般设在地形变化处,间距50m~100m,最长的120m,支墩间距9m~10m,采用承插式伸缩节,每100m~200m之间设1个进入孔。因天湖电站水头高、钢管直径小、曲率大、管壁厚,所以从1987年开始至1992年,历时5年多,在研究、设计、制造、安装过程中,圆满解决了7个关键问题,才使钢管设计、制造、安装达到了既安全又经济的目标。(1)设计理论。天湖电站静水头1 074m,水压力及PD值超过了现行设计规范的范畴,现行规范只能作参考使用,须作必要的补充研究。设计者建立起模糊优化数学模型,对天湖钢管的设计进行论证,较好地解决了传统设计中人为地把现实存在的模糊集合规定为有清晰边界的普通集合所带来的矛盾。(2)支座。天湖电站钢管长、工程量大,以降低荷载来减少工程量是一个有效的办法。据计算,钢管全程只要增加1mm,造价将增加53万元。为此,决定采用滚动支座。天湖电站首创滚动型分离式支撑架,其优点是节约材料、局部应力小、摩擦力小、制造安装方便。仅此支座一项,天湖电站就为国家节约14.5万元(1989年价)。(3)排水设施。天湖电站选用消力井的方式消能排水。这一排水方式在水电站尚属首次运用,通过运行证明,非常成功。(4)伸缩节。天湖电站的伸缩节为承插式,系传统型式,但其止水材料采用新的动静性能密封很好的聚四氟乙烯石棉盘根。这一新型材料的运用,效果很好,据观察,运行后最差的一个伸缩节漏水量平均为每9s一滴水,大部分一滴不漏。(5)进入孔。天湖电站进入孔亦采用传统型式,但水封材料采用比铅更经济、更耐用、更方便的密封材料特二铝,使其在高水头压力下,无一渗漏。(6)制造。天湖电站采用厚板小直径辊圆不留头辊压新方法、上下辊偏心辊压新工艺,解决了厚壁、小直径、大曲率钢管成形问题;采用埋弧自动焊解决了制造中的气泡、夹渣问题;焊前板式红外线预热、焊后电炉恒温处理,消除了焊接应力及冷弯应力。(7)安装。采用手工氩弧焊封底与手工电弧焊填充盖面组合工艺,解决了湿度大、厚壁钢管易夹渣、气泡等问题。天湖电站一期工程于1992年11月建成发电,1993年发电量5 031万kW·h,1994年1.15亿kW·h。钢管承受了甩负荷的考验,未出现异常,证明设计、制造、安装是非常成功的。

主要完成单位: 广西桂林水电设计院、广西桂林地区水电局、九江机械厂

主要完成人员: 肖振荣、蒋厚章、杜鹤年、郑宗汉、洗锡梅、周泽民、杨梦华、余来炎、高振扬

单位地址:

邮政编码:

联系人:

联系电话:

传真:

电子信箱:



版权所有，未经许可禁止复制或建立镜像
主办：水利部国际合作与科技司 承办：中国水利水电科学研究院