

抽水蓄能电站保压蜗壳混凝土浇筑技术

蜗壳外围混凝土结构作为水轮发电机和主厂房上部结构的基础,它的安全至关重要。有些设计院认为高水头电站保压浇筑压力比一般电站要高的问题,高水头保压浇筑压力提高的原因是混凝土的承压能力有极限(2MPa左右),高水头机组,要让金属蜗壳承受更多的压力。一般水头段的电站(700m高水头)的保压浇筑压力大与静水头的一半,小于动水头的一半。700m段水头,如果保压浇筑压力还是取水头一半的话,那混凝土要承受很大的压力,超过极限。

从机电角度认为保压浇筑压力主要是考虑混凝土的承载,蜗壳本身是按独立承受压力设计的,但是保压压力太高混凝土完全不承载的话也太浪费,如果太低的话混凝土设计强度要提高(如果混凝土标号强度能提高),同时建议对有限元解析算混凝土的承载,考虑一下混凝土标号对应的耐压能力。

在安装好的蜗壳进口焊接上闷头以及在座环内装上密封环,使蜗壳成为一个密封的压力容器,并充水保压使蜗壳产生一定的变形,这时在维持一定内水压力的情况下进行外围混凝土的浇筑。在浇筑完最后一仓混凝土一个星期后放水卸压,卸压后蜗壳与混凝土之间将产生间隙,这个间隙的大小和形状主要随着保压时的内水压力,蜗壳的边界条件,约束条件,保压浇筑混凝土时水温、环境温度及气候条件等因素的不同而不同。在机组运行期间,由于运行水位的不同以及蜗壳的边界条件和约束条件的改变,运行时水温、气温等条件的变化,使得蜗壳与周围混凝土之间的间隙大小也随之改变。如果间隙量太大,则蜗壳将单独承受较大的内水压力;如果间隙量较小,则蜗壳在产生一定的自由变形后将与周围混凝土结构贴紧,并与混凝土结构一起共同承担一部分内水压力;该部分水压力值为扣除蜗壳单独承受的内水压力值后剩余的壓力值。

保压最低不小于蜗壳最大静水压的50%,(即上游最大水位高程减去蜗壳中心高程),保压最大值不大于蜗壳升压的50%,一般在此之间范围均可。蜗壳外围混凝土它不仅承受通过蜗壳传递的内水压力,且还担负着机组在运行过程中的支承力的传递,混凝土的浇筑质量,事关机组能否安全稳定运行,因此蜗壳外围混凝土必须保证优良的混凝土浇筑质量。

日本也有较多抽水蓄能电站在蜗壳与混凝土之间设弹性垫层,不打压浇筑。当然这对混凝土要求比较高吧,如果混凝土足够承受得住蜗壳传来的力,变形也不大,应该也可以的,混凝土浇筑的厚度比较厚,最小也大于3.5m。而我国较高水头的DH蜗壳进口,机坑进口附近大概是2.4m。对于DH这种高水头的机组,蜗壳内水压力已经很高了,混凝土标号C50可能都不够。在早期我国大型常型水电站的时候,对三种浇筑方式都做了试验,最后地下选了垫层方式,验证结果好像是垫层好于保压,保压好于直埋。所以后续大型水电站,都是采用设置弹性垫层的方式。当然这主要是通过工程造价得的结论吧,其他的测试了哪些数据我不太清楚。三峡对这个弹性垫层的铺设范围,还有一个讲究,这都是设计院来算的来计算的。

我国与日本可能理念不一样,我国主要是不断提高材料性能,靠金属件满足强度需要,日本用的材料性能略低一些。但是如果金属土建都有足够余量,那肯定是最结实的了。

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/141185.html>