

# 宝珠寺电站左坝肩基础处理工程

—— $D_5$ 、 $D_6$  泥化夹层混凝土置换洞群几项改进的施工措施

常 明 云

(水电五局,广元,628007)

**提 要** 位于左坝肩的  $D_5$ 、 $D_6$  泥化夹层与断层组合而成的  $D_6-f_1/F_{10}$  和  $D_5-f_8/F_{10}$  楔形体抗滑稳定性处理工程是宝珠寺水电站主要的基础处理工程之一。由于置换洞群各洞塞呈空间重迭分布、纵横交叉,而且在不同高程上穿插,在施工场地狭窄、施工程序复杂,施工干扰大,质量工期要求较高的情况下,施工单位因地制宜,对设计院的施工设计方案作了部分修改,并采用了几项改进措施,实践证明,效果良好,既保证了工期又保证了质量。

**关键词** 导管入仓 垫层封底 断面一次成型 止浆方式 灌浆管 排气管

## 1 工程概况

宝珠寺电站基础处理工程主要分布在 21<sup>#</sup> 坝段以左坝轴线以下的左岸坝肩区,其主要项目有  $D_1^1D_6^1$ 、混凝土抗剪洞塞,  $D_5^1$ ~ $D_8^1$  混凝土置换洞塞,及地质勘探洞,施工交通洞共 18 条洞塞的混凝土回填,以及回填灌浆工程,其分布情况见图 1。洞塞回填混凝土总量为 12 721m<sup>3</sup>,灌浆面积 5 085.8m<sup>2</sup>。

处于  $O_2^1$ ~ $O_3^1$ ~ $O_4^1$  砂岩内上述楔形岩体抗滑稳定性处理工程是大坝的传力结构。因上述各洞塞呈空间重迭分布,纵横交叉,再加上灌浆排水隧洞在不同高程上穿插,形成洞群,密度大,洞侧岩柱厚度小(一般为 10m,最小 5m),施工干扰大,施工程序复杂,施工场地狭窄等特点,因此施工布置困难。而且这些置换洞塞必须在 21<sup>#</sup> 坝段开挖前竣工、工期紧,质量高。但通过施工单位的努力,本工程从 1989 年 12 月底开工,1990 年 8 月全部完工。

## 2 改进的几项施工措施

**2.1 混凝土入仓方式的改进** 根据施工场地狭窄,道路与置换洞口高差大,洞室断面小等特点,我们采用了混凝土搅拌车洞外运输,混凝土泵车接长 50~270m 混凝土泵管入仓浇筑的方法。施工程序遵循先低后高,先

洞里后洞外,各洞分仓交替回填的原则。这样减少了施工干扰,缩短了各仓面衔接时间,从而改进了设计上要求接力皮带入仓对施工带来的困难。

**2.2 混凝土垫层封填平洞底面** 各置换洞开挖后,不采用一个仓一个仓地依次清理填满,而采用全长洞底清理干净先浇混凝土垫层。这样不仅缩短岩石暴露在空气中的时间,减少了岩石的风化,方便以后清仓施工排水;而且阻止了积水顺裂隙下渗,保护洞底基岩,从而保证了整个工程的质量。垫层厚度根据不同地质情况而定,  $D_5^1$ ~ $D_4^1$  四条置换洞位于  $O_2^1$ ~ $O_2^1$  硅质胶结的厚层砂岩中,岩石比较坚硬完整,仅浇筑 30cm 厚混凝土垫层,  $D_5$  夹层 6 条置换洞位于  $O_2^1$ ~ $O_2^1$  和  $O_2^1$ ~ $O_2^1$  层中,这两层岩石中都夹有薄层钙泥质粉砂岩,岩性软弱,节理、层面裂隙都十分发育,易风化,因此浇筑 1.5~2.0m 的混凝土垫层。

**2.3 采用全断面一次浇筑成型** 在仓内混凝土浇筑方式上、原设计洞塞浇筑分为 A 区和 B 区,混凝土浇筑分两次进行。水平施工缝位置如图 2 所示。B 区采用四级配混凝土,入仓坍落度不大于 5~7cm。A 区采用泵送入仓浇筑二级配混凝土,入仓坍落度小于或等

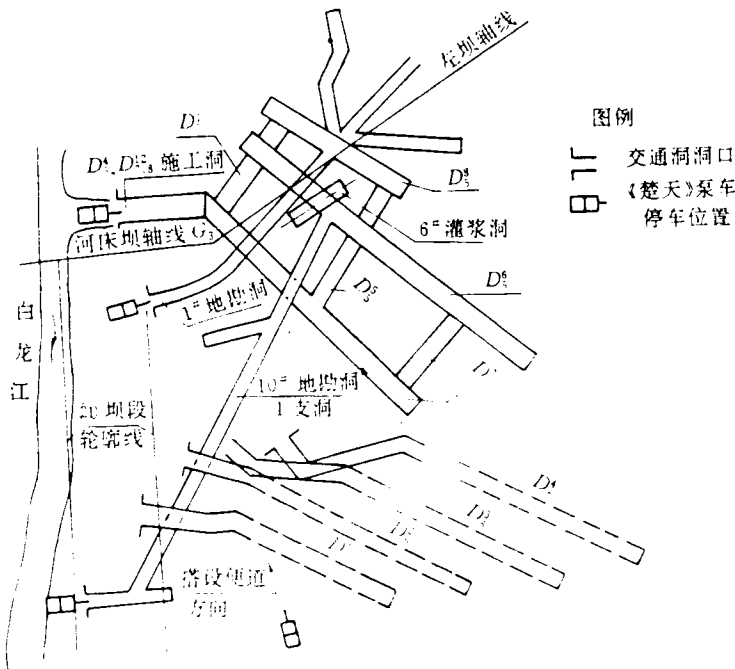


图1  $D_5$ 、 $D_6$  混凝土置换洞室位置分布示意图

于12cm。A区与B区的水平施工缝上设置键槽,并凿毛处理。设计上这种节约水泥,降低造价的设想,在实际施工中增加了工作量,延长工期,而且由于仓面狭窄,洞塞弯道多等,分层浇筑皮带机接力入仓方式较困难。因此经过研究决定采用泵送混凝土导管入仓全断面一次浇筑成型方式,混凝土坍落度控制在12~15cm之间。从而降低了劳动强度,提高了洞塞混凝土整体性。为使混凝土内外温差控制在允许范围内,采用安装冷却水管散热,蛇形管布置间距 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ,通水时间不少于14d。

**2.4 止浆方式的改进** 为回填灌浆而设计的洞顶止浆结构,施工困难。因此,经过我们的分析研究,根据实际开挖断面,适当调整了伸缩缝位置,尽量让封头模板立在拱顶最低处,混凝土浇筑后形成自然封闭区。若洞顶有缝隙,按照大小,分别采用砌砖和人工填勾预缩砂浆封堵,此法简单易行,灌浆证明效果良好。

**2.5 灌浆管埋设改进** 回填灌浆管路的连接方式。原设计要求混凝土置换洞内埋设

的灌浆系统中主管与主管,及支管与主管之间用丝扣连接。弯管接头及三通,管路在加工厂加工运至现场安装。安装时,应把支管伸入洞顶预先打好的孔眼内。但由于洞顶形状不规则,高低起伏大,用这种方法连接灌浆管路难以满足设计要求。要把支管伸入孔眼内,支管长度,支管与主管连接位置及支管在洞顶位置,必须根据实际情况现场确定,故只能采用现场焊接方法。先将主管安好后,根据设

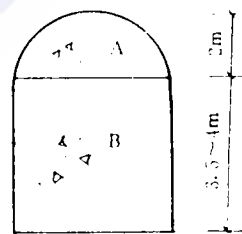


图2 原设计混凝土浇筑分区示意图

计的支管间距和洞顶钻孔位置先主管割眼,再根据实际长度割出支管,再进行焊接、封支管头,这样做才能保证灌浆管安装质量。通过灌浆和钻探证明效果良好。

**2.6 排气管改进** 为了保证洞拱顶浇筑和灌浆质量,仓内预埋排气管。按原设计,排

气管为一根打有  $\phi 5\text{mm}$  孔眼(间距  $15\text{cm}$ )的  $\phi 38\text{mm}$  管。孔眼向上,紧贴洞顶壁,管口一端封堵,另一端引至洞口。但由于开挖的洞顶高

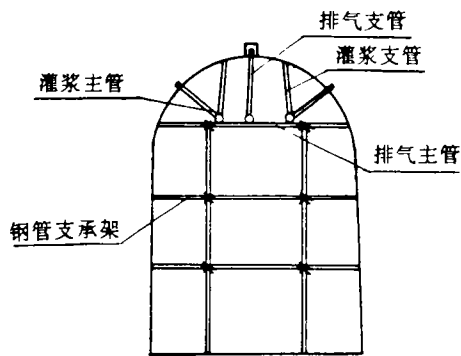


图3 灌浆管、排气管安装示意图

低不平,排气管不可能紧贴洞顶壁。这样浇筑时,混凝土即会堵住管的孔眼,而形成许多空穴。为了保证混凝土的浇筑质量,减少回填灌浆量,对排气管做了较大修改,将孔眼间距改为  $1.0\sim 1.5\text{m}$ ,在孔眼位置焊接  $25\text{mm}$  支管,将支管伸到洞顶预先打好的钻孔内  $5\text{cm}$ ,此排气管在施工中效果较好。灌浆管、排气管

安装示意图 3。

### 3 施工组织设计概要

在施工前,对于较长轴线的洞室,考虑到楚天泵运送能力不足,拟采用夹江泵进入洞口接力入仓,而实际施工中考虑到两种泵运送能力不同,若其中一台坏了全线将停产,故未采用接力泵,而是采用搭设或开辟便道的办法解决。楚天泵管入仓,共设四条进料线;即在  $\nabla 495$  高程  $10^{\#}$  地勘洞  $1^{\#}$  支洞布置一条进料站;在  $\nabla 491$  高程  $D_5^{\#}$  洞口布置另一条进料站;在  $\nabla 507$  高程  $1^{\#}$  地勘洞口布置第三条进料站;在  $\nabla 537$  高程布置第四条进料站。灌浆总站布置在  $10^{\#}$  地勘洞  $1^{\#}$  支洞洞口,对于路线较长洞室采用接力灌浆。施工时,由于裂隙发育,岩石破碎,因此安全很重要。我们采取,施工中注意观察,及时支护的原则,在整个施工中未发生伤亡事故,按质、按量、按期完成了施工任务。

(收稿日期:19940418)

(上接第 58 页)

## Study on Temperature Control of Roller Compaction Concrete(RCC) Overflow Section at Tongjiezi Project

Huang Qiyu

(Chengdu Hydroelectric Investigation and Design Research Institute)

**Abstract** RCC dam construction technology is applied in overflow section in principal part of the Tongjiezi Waterpower Project. In temperature control reserach, not only conventional computation method is used, but also planned construction schedule. Based on statistical mean monthly air temperature at damsite and givin placing temperature, pseudo real computation during whole dam construction period was carried out, temperature and stress of dam were analyzed.

**Key Words** Tongjiezi Project, overflow section, RCC, temperature control.

更正:本刊 1994 年第 3 期第 2 页第 13 行 30 年每年 1 亿 t,应为 30 年每年 1.5 亿 t。第 17 页表 1 每万千瓦投资应为单位千瓦投资;第 17 页表 1 单位千瓦淹地应为每万千瓦淹地。特此更正。

本刊编辑部