

响水涧抽水蓄能电站下进/出水口施工门机布置优化

占小星,张海刚,刘 森

(中国人民武装警察部队水电第五支队,江苏 常州 213135)

摘要:安徽响水涧抽水蓄能电站下水库进/出水口混凝土施工门机布置的设计阶段方案需二次拆装倒运,不仅耗费人力、物力、财力,而且影响工期,经过技术和经济比较,在施工阶段对布置方案进行了优化,不仅加快了施工进度,还节约了施工成本,取得了较好的效果。

关键词:施工门机;进/出水口;方案优化;响水涧抽水蓄能电站

中图分类号:TV53⁺2 文献标志码:B 文章编号:1006-7647(2014)S1-0020-02

1 工程概况

安徽响水涧抽水蓄能电站位于安徽省芜湖市三山区峨桥镇境内,距繁昌县城约25 km,距芜湖市约45 km,电站装机容量1000 MW(4×250 MW),为日调节纯抽水蓄能电站,由上水库、输水系统、地下厂房系统、开关站和下水库等建筑物组成。电站属大(2)型二等工程,主要建筑物按2级建筑物设计。

下进/出水口设在下水库西部靠近山体侧,采用侧式布置。4个进/出水口前缘总宽98.00 m。每个进/出水口混凝土结构由渐变段、事故闸门井段、矩形段、扩散段、防涡梁及整流段、前池水平段五部分组成。现浇混凝土总量约为5万m³,钢筋制作安装约3365.37 t。为满足下进/出水口混凝土浇筑需要,在下

进/出水口扩散段部位安装一台SS-II30/10 t门机。

2 布置方案选择

2.1 工期要求

根据施工进度分析,下水库进/出水口混凝土浇筑安排13个月施工完成,现浇混凝土总量约为5万m³,平均每月约3907m³,高峰强度约为7600m³。

2.2 方案选择

2.2.1 招标阶段

根据投标设计文件,考虑全部覆盖进/出水口混凝土结构部位,门机布置在尾0-027.75(扩散段)和尾0-062.11(前池水平段),即布置一台门机、二次拆装倒运。具体布置详见图1。

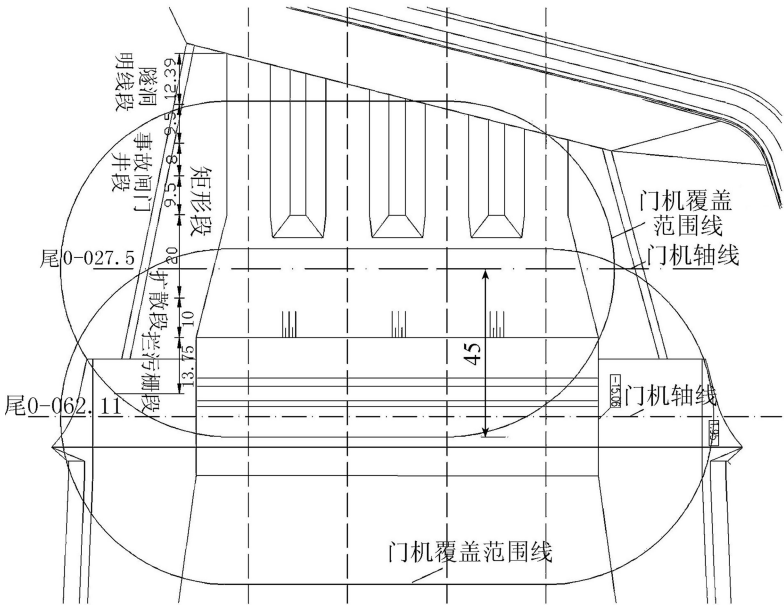


图1 招标阶段门机布置示意图

2.2.2 施工阶段

结合以往施工经验,门机从开始地梁施工到安装调试及验收,正常情况下至少需要1个月时间,如此二次拆装倒运,不仅耗费人力、物力、财力,更重要的是工期压缩,施工进度安排压力加大。

经方案优化和经济比较后,实际施工过程中门机布置在尾0-025.00,即扩散段底板上,详见图2。为满足安全距离,轨道距南北两侧边坡2m以上,覆盖范围为桩号下进0-005.54至下进0+078.25、覆盖面积约为12053m²,涵盖全部渐变段、事故闸门井段、矩形段、扩散段、拦污栅段,以及部分门库结构和前池水平段结构,不能覆盖的部位采用混凝土输送泵及长臂反铲入仓。门机入仓强度约为35m³/h,长臂反铲入仓强度约为20m³/h,混凝土泵机入仓强度约为46m³/h,基本满足施工实际需要。



图2 施工阶段门机布置示意图

2.2.3 经济比较

下进/出水口高架门机,招标阶段拟拆装两次,拆装费用约30万元。实际施工过程中,经过方案优化和经济比较,混凝土施工门机拆装一次,直接节约施工成本15万元。

3 安装工艺

门机安装工艺流程如图3所示。

3.1 门机地梁、轨道安装

门机地梁布置于下进/出水口扩散段,采用混凝土结构,基础面为砂岩和花岗岩。为避免门机地梁占压扩散段底板混凝土结构,在扩散段上、下游各开挖一条岩槽,将门机地梁布设于岩槽内,地梁顶部不超过扩散段底板基础面。待门机拆除后,再用混凝土将岩槽补平。

门机地梁采用C30混凝土浇筑,顶宽78cm,底宽60cm,高30cm,单条地梁长83.73m。地梁主筋采用Φ16螺纹钢,箍筋采用Ø10圆钢,间距50cm。浇筑时应严格控制高程,确保两条地梁顶面在同一水平面内。地梁分段浇筑,每段10m,分缝处用泡沫板填充。

两条地梁轴线距离为7m,浇筑时在轴线两侧

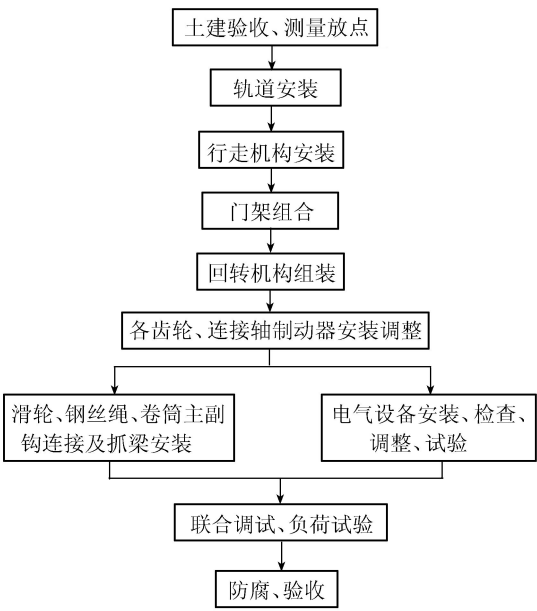


图3 门机安装工艺流程

预埋M20螺栓,螺栓长40cm,外露10cm车丝,底部加工成扁三角以增加锚固。螺栓间距22cm,排距50cm。门机轨道采用QU70型钢轨,安装时采用夹轨卡与预埋螺栓固定。

3.2 门机安装

3.2.1 安装准备

- a. 安装前门机轨道须先安装30m。
- b. 各部位螺栓配置到位。
- c. 做好各构件和设备清点、标识工作。
- d. 工作场地保证有足够的拼装和吊车工作的场地。
- e. 准备好梅花扳手、手拉葫芦、拆除钢丝绳等工具和做好现场的安全防护,为操作人员配戴好安全绳、安全带、安全帽等器具,并配有专职安全哨和划隔离地带,并挂有安全标示。

3.2.2 安装步骤

- a. 行走机构的安装:用吊机将4组行走台车置于轨道上(每组台车质量为7t)用钢支撑加固,并用方木垫实。
- b. 吊装平衡梁。
- c. 门架的安装:利用40t汽车吊和70t汽车吊在地面将管柱I拼装好,用履带吊吊装管柱I于行走台车上。然后依次安装另外3条门腿,紧固好螺栓。
- d. 安装圆桶及交叉滚珠。
- e. 安装机台(17.5t)。
- f. 吊装操作室、变幅、卷扬、回转机构、电气柜、机棚。
- g. 吊装竖塔(11t)后吊装一半配重。

(下转第28页)

断后将切下的多余两片拿走,然后沿连接处再涂刷两遍胶水并压紧,确保两边平整相接。取走多余部分时不要用力扯,以免模板布变形。

f. 在使用模板布的同时,混凝土振捣方式、下料节奏掌握等环节上也做相应改进:①靠近模板50 cm范围内采用 $\varnothing 30$ 振动棒振捣,振捣时间5~15 s/次;②浇至靠近模板部位时尽量用坍落度较小的混凝土;③在继续上层混凝土浇筑时一次铺料厚度不得超过30 cm。

4 模板布施工注意事项

- a. 模板布粘贴时一定要清理干净模板,放置水平。
- b. 模板布粘贴完成后仔细检查模板布与模板是否紧密连成一体,确保表面没有褶皱或气泡。
- c. 模板布接头部位一定要对齐,使两者之间的缝隙减小到最小。
- d. 在粘贴时让底部和四周各露出模板5 cm,这正是透水模板布发挥排水效果的关键所在。
- e. 粘贴好模板布后的模板不需再涂任何脱模剂,在未立模前用彩条布盖好,保持表面的清洁程度。
- f. 在施工时,尽量选用有经验的振捣工进行振捣,振动棒尽可能不要碰到模板,以免影响混凝土外观质量。
- g. 施工结束后要及时拆除模板养护,保证结构物的温度和湿度。

(上接第21页)

- h. 安装把杆(15 t),穿变幅、卷扬钢丝绳,并吊装剩余配重。
- i. 安装门机限位、门机挡头(上游挡头要留1.5 m的安全距离)。
- j. 设备调试及安检:设备安装完成后对设备进行试运行及调试,设备性能达到设计要求后报当地相关单位对门机性能及安全指标进行质检,合格后签发安全鉴定证书,报业主审批后投入使用。

4 结 语

2009年5月至2010年12月,SS-II 30/10 t 门机累计浇筑混凝土约5.7万 m^3 ,占进/出水口混凝土总量的95.8%。与此同时,2010年7—10月期间,采用门机对下进/出水口事故闸门工作桥及拦污栅交通桥预应力空心板成功进行倒运、吊装,为项目部提前施工进度同时节约了施工成本。

在大方量混凝土浇筑施工项目中,大型混凝土

5 结 语

模板布技术在扭曲面混凝土工程中的应用有效解决了气泡、水泡、麻面、砂斑、砂线等混凝土外观缺陷,改善了混凝土的外观质量,大大减少了潜在的质量缺陷处理投入,具有良好的社会效益,为在类似有外观质量要求的大面积外露扭曲面或渐变结构混凝土工程施工中提供了可借鉴的案例,应用前景良好。

参考文献:

[1] JT/T 736—2009 混凝土工程用透水模板布[S].
[2] 钟世林,孙合强,吕海涛. 透水模板布在船闸闸室倒角中的运用研究[J]. 中国水运:下半月,2011,11(2):102-103.
[3] 许立华,张波. 透水模板布在水运工程混凝土中的应用[J]. 中国水运:下半月,2012,12(10):170-171.
[4] 巴军军. 模板布工艺在厂房工程复杂结构中的应用[J]. 云南水力发电,2012(3):127-129.
[5] 郝志香,袁春波. 透水模板布在南水北调混凝土箱涵工程中的应用[J]. 中国科技成果,2013(4):46-48
[6] 徐能化,刘喜荣. 浅谈透水模板布在桥梁工程中的应用[J]. 内蒙古科技与经济,2008(24):157-158.
[7] 朱云飞,张振华. 透水模板布在南水北调工程扭曲面混凝土施工中的应用[J]. 施工技术,2012,41(12):51-53.
[8] 程安年,朱亚华. Formetex 透水模板布的应用[J]. 黑龙江科技信息,2008(25):228.

(收稿日期:2014-10-09 编辑:熊水斌)

入仓施工设备布置不仅关系到施工进度快慢,而且还会增加施工成本的投入。响水涧抽水蓄能电站下水库进/出水口混凝土施工门机布置,在经过方案优化后,不仅加快了施工进度,还节约了投资,为水电工程混凝土大方量集中浇筑的项目施工提供了可借鉴的案例。

参考文献:

[1] 水利电力部水电建设总局. 水利水电工程施工组织设计[M]. 北京:中国水利水电出版社,2001.
[2] DL/T 5144—2001 水工混凝土施工规范[S].
[3] DL5162—2002 水利水电工程施工安全防护设施技术规范[S]
[4] 曾明. 浅析水利水电工程施工布置优化问题[J]. 湖南水利水电,2012(3):35-36.
[5] 黄岱. 水利水电工程施工布置及其优化[J]. 现代建设,2012,4(7):14-16.

(收稿日期:2014-10-16 编辑:熊水斌)