DOI:10.16616/j.cnki.11-4446/TV.2017.010.003

宿松县黄大口水库除险加固施工浅析

吴雁林

（安徽省宿松县钓鱼台水库灌区工程管理处，安徽 宿松 246501）

【摘 要】 黄大口水库除险加固工程拟分期实施，其中主要施工内容包括新建放水隧洞、隧洞进口机电和金属结构安装、主坝和正常溢洪道加固等。本文选取水库除险加固施工过程中的关键环节进行分析，阐述了隧洞石方开挖、泄洪隧洞混凝土衬砌等施工方法。同时，对质量管理体系等施工管理手段逐一论述，总结提炼其关键核心要素，以期为同类工程提供借鉴。

【关键词】 黄大口水库；除险加固；施工方法；施工管理

中图分类号：TV62+1　　文献标识码：B　　文章编号：1005-4774(2017)010-0010-04

Analysis on risk removal and reinforcement construction of Huangdakou Reservoir in Susong County

WU Yanlin

(*Anhui Susong County Diaoyutai Reservoir Irrigation District Engineering Management Office*, *Susong* 246501, *China*)

Abstract: Risk removal and reinforcement construction project of Huangdakou Reservoir will be implemented in different stages. Main construction contents include new construction of water release tunnel, tunnel inlet mechanical and electronic as well as metal structure installation, main dam and normal spillway reinforcement etc. In the paper, key links in risk removal and reinforcement construction process of the reservoir are selected for analysis. The construction methods of tunnel earthwork excavation, water release tunnel concrete lining, etc. are described. Meanwhile, quality management system and other construction management means are discussed one by one. Key core elements thereof are summarized and extracted, thereby providing reference for similar projects.

Key words: Huangdakou Reservoir; risk removal and reinforcement; construction method; construction management

1 工程概况

黄大口水库坐落在安徽省宿松县破凉镇黄大村境内，位于大别山东南边缘地带的二郎河支流——西源河上游，属于浅山区。水库枢纽由大坝、溢洪道、放水涵、电站、灌溉渠首组成。

黄大口水库除险加固工程拟分期实施。一期实施主要内容为ⓐ新建放水隧洞工程，包括新建放水隧洞及衬砌、回填灌浆、固结灌浆等；ⓑ隧洞进口机电设备、金属结构及安装工程，包括闸门、拦污栅及启闭机安装；ⓒ老放水涵洞封堵；ⓓ新建溢洪道交通桥、管理房等。

二期实施主要内容为ⓐ主坝加固工程，包括土方开挖回填、大坝塑性混凝土防渗墙工程、帷幕灌浆工程、堤顶道路工程、其他工程等；ⓑ正常溢洪道加固工程，包括拆除工程、土石方工程、砌石工程、混凝土及钢

筋混凝土工程、其他工程。

2 施工方法

2.1 隧洞石方开挖

2.1.1 施工流程

隧洞段石方开挖施工流程如图 1 所示。

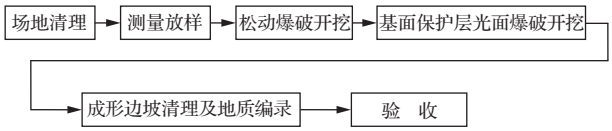

图 1 石方开挖工艺流程

2.1.2 技术要求

2.1.2.1 测量放样

a. 安排具有丰富测量经验的工程师担任工程标段测量任务[1]。

b. 依据监理提供的测量控制点进行施工控制网点的布设[2],以满足该标段测量需要。

c. 每层石方开挖后均要进行边坡检查测量,只有经检验合格后方可进行下一台阶施工。

2.1.2.2 石方开挖

石方开挖采取分层、分块、分序开挖方法。一般岩石开挖采取松动爆破和边坡光面爆破方法。

a. 松动爆破。钻孔过程中,安排专人对钻孔质量和孔网参数参照作业指导书[3]要求进行检查,如发现钻孔质量不合格或孔网参数不符合要求时,应立即进行返工,直到满足钻孔设计要求。一般炮孔采取不耦合柱状连续装药。

爆破参数要依据现场岩石条件、孔径大小、钻孔深度等因素经爆破试验最终确定,试验确定后的方案必须报经监理批准后方可应用于施工[4]。

b. 光面爆破。光面爆破施工流程如图 2 所示。

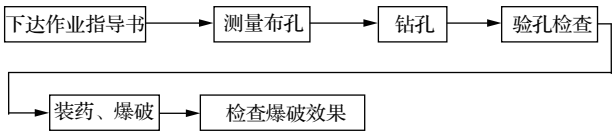

图 2 光面爆破施工流程

首先,按照设计图纸现场放线,标出开挖线,确定开挖范围轮廓和钻孔深度、角度,以便于技术交底和工人操作。其次,根据作业指导书要求钻孔。再次,拟定爆破方案,经监理工程师批准后进行试验,根据爆破效果和不同级别岩石调整线装药密度,以保证最佳的爆破效果。

2.2 泄洪隧洞混凝土衬砌

2.2.1 施工流程

泄洪隧洞混凝土衬砌施工流程如图 3 所示。

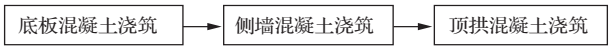

图 3 泄洪隧洞混凝土衬砌施工流程

2.2.2 施工技术

岩(缝)面处理包括基岩面、施工缝面、施工缝的处理[5]。

a. 基岩面处理。按照设计和规范要求对基岩面进行整修、清理、冲洗、人工清渣、潜水泵排水。在开仓浇筑混凝土前,仓面用高压水冲洗干净并保持湿润。

b. 施工缝面处理。浇筑上层混凝土前,对下层混凝土的施工缝面,按监理批准的方法进行凿毛和冲洗处理[6]。

c. 施工缝处理。新浇筑混凝土接合层面在混凝土浇筑初凝后,人工用竹刷将表层乳皮清除,经一定间隔时间后,用压力水对混凝土面冲洗,直到混凝土表面无灰浆、积水处变为清水为止。

2.3 隧洞固结灌浆

2.3.1 固结灌浆流程

固结灌浆流程如图 4 所示。

2.3.2 施工方法

a. 钻孔。围岩固结灌浆钻孔时采用气腿式钻机[7]。

b. 钻孔及裂隙冲洗。岩石固结灌浆使用清水冲洗,采用压力水、压力脉动或风水联合冲洗。

c. 围岩固结灌浆孔大多分两序,地质条件不良地

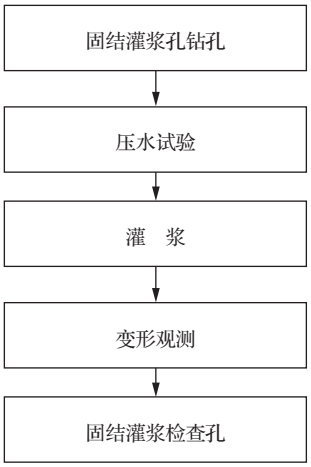

图4　固结灌浆流程

段可分三个次序。同一序灌浆孔中，先灌低高程孔，再灌高高程孔。第Ⅱ序孔需在其周围第Ⅰ序孔施工完毕封孔后方可实施钻灌[8]。

d. 单孔灌注，串通孔采用并联孔群灌注，并联孔数不多于3个。灌浆孔采用孔内循环灌浆。

e. 灌浆工作完成后，经测量孔深无误，封孔采用置换和压力灌浆封孔法。

2.4　回填灌浆

2.4.1　回填灌浆流程

回填灌浆施工流程如图5所示。施工时，分区端须封堵严密，灌浆分两个次序，自较低端开始，向较高端推进。同一区段内同一次序孔全部或部分钻孔完成后进行灌浆。

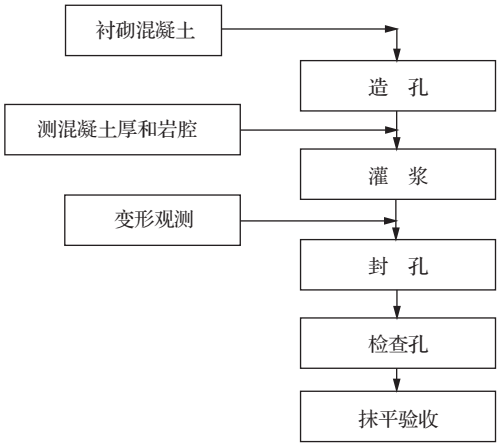

图5　回填灌浆施工流程

2.4.2　施工技巧

a. 回填灌浆孔排距设置需严格依据图纸，入岩深10cm，素混凝土衬砌部位直接钻孔，并测记混凝土深度和空腔尺寸，造孔采用气腿钻机。

b. 回填灌浆压力为0.3MPa，一序孔浆液水灰比为0.6(0.5)∶1，二序孔浆液水灰比为1∶1和0.6(0.5)∶1。空隙大部位灌注水泥砂浆，掺砂量不大于水泥重量的两倍。

3　施工管理

3.1　质量管理体系

为保证工程达到投标文件约定的质量等级，建立和完善系统、分层次的各级质量管理责任制，明确各部门管理职责，使保证体系与监督体系协调运转。

a. 参建单位要切实树立“百年大计，质量第一”的思想。施工中加强科学管理，运用全面质量管理的观点和方法组织施工，广泛开展QC小组活动，提高施工中每个环节的质量。

b. 贯彻谁施工、谁对质量负责的原则，实行质量终身负责制，提高职工的质量意识，各级负责人要亲自抓质量、管质量、处理好进度与质量的关系，严格执行质量岗位责任制。

c. 贯彻预防为主的方针，变管结果为管因素。坚持科学态度，做好施工前准备，每个工序开工前，要认真学习图纸和规程，组织图纸会审，做好施工方案优化选择工作和技术交底。

d. 执行自检、互检和专检制，提高一次达标水平，提高预测、预防和预控水平，严格把好质量关。

e. 工程施工中按照优质工程要求，实行全过程质量控制，针对施工中质量薄弱环节和关键部位，设立质量管理点，形成网络动态管理。

3.2　日常检测

3.2.1　原材料检测

原材料测试、检验的原则为：杜绝不合格材料进场，确保工程原材料质量合格，提高工程质量检测和控

制的准确性与及时性。实验室对原材料的检测要做到没有合格证或质保书的不准采购进场,对已进入施工现场的主要材料不经复测合格一律不准使用。

3.2.2 混凝土拌和物检测

混凝土拌和时,检测重点是混凝土拌和物。按其生产过程,混凝土浇筑前,审查混凝土设计配合比,依据现场试验结果,确定施工配合比。施工中根据季节及气候变化,砂石含水量通过试验测定做必要调整,混凝土浇筑过程中,对混凝土拌和物计量进行检查,测定坍落度。从分析情况看,工程混凝土和易性较好,计量准确,混凝土拌和时间符合规定,整个混凝土生产系统处于正常状态。

3.3 安全生产

a. 隧洞爆破施工需经监理、建设单位同意,公安部门批准,爆破施工一般分包给专业爆破公司。为确保隧洞施工安全,每打进一段就支撑一段。洞内照明采用安全照明电压,并配备通风设施。

b. 隧洞爆破施工时须通知附近居民撤离到安全地带,并派专业人员布置爆破警戒线拦截路过人员。

c. 对施工作业人员严格落实进入施工现场必须戴安全帽制度,在溢洪道交通桥、竖井、启闭机台等高空作业时,要求作业人员必须系好安全绳,并在四周设置安全网。

d. 施工场地标识需及时布置,溢洪道交通桥和放水隧洞的施工场地均要求布置安全宣传标牌、警示牌。

3.4 环境保护

施工过程中,严格遵守执行有关环境保护的法律、法规和规章制度。

按合同指定的施工用地范围布置临时设施并使整个场地布置力求合理、方便,对合同规定范围的树木、供电及通信设施做到不乱动、不破坏。施工区和生活区的垃圾、废弃物按指定位置堆放,不能影响周围环境和河道防洪能力,不阻塞场地周围通道。

施工现场生产区、生活区分开,施工噪音、粉尘、废水、废气进行严格控制和治理,做好排放处理工作,不影响附近居民休息。工程施工完成后,对施工场地彻底清理,并按合同要求合理绿化。

4 结 语

黄大口水库除险加固工程拟分期实施,其中一期实施内容主要包括新建放水隧洞、隧洞进口机电和金属结构安装、老放水涵洞封堵、新建溢洪道交通桥等;二期实施内容主要包括主坝加固和正常溢洪道加固。

本文选取水库除险加固施工过程中的关键环节进行研究分析,阐述了隧洞石方开挖、泄洪隧洞混凝土衬砌、隧洞固结灌浆、回填灌浆等对应的施工流程和施工方法。同时,针对质量管理体系、日常检测、安全生产、环境保护等施工管理手段逐一论述,总结提炼其关键核心要素,以期为同类工程提供借鉴。

参考文献

[1] 叶建国. 小型水库除险加固中存在的问题与解决方法[J]. 水利建设与管理, 2010, 30(11):69-70.

[2] 刘春洋. 小型水库除险加固工程施工管理措施研究[J]. 黑龙江水利科技, 2013(12):244-246.

[3] 郭秀兰, 马文英, 史长莹. 岳城水库除险加固工程塑性混凝土防渗墙试验研究[J]. 南水北调与水利科技, 2003, 1(4):40-42.

[4] 张军儒, 牛杰. 浅谈小型水库除险加固建设中的质量问题[J]. 陕西水利, 2009(4):113-114.

[5] 林志清. 浅析小型病险水库除险加固工程措施[J]. 水利建设与管理, 2010, 30(5):44-46.

[6] 李红斌. 浅谈如何做好中小型水库除险加固工程项目建设管理[J]. 水利建设与管理, 2009, 29(10):84-85.

[7] 高前进, 丁若冰, 刘传庆. 小型水库除险加固后管护的问题及对策[J]. 水利建设与管理, 2012(9):71-72.

[8] 杨勇, 张磊. 中小型水库除险加固中常见问题及分析[J]. 水利建设与管理, 2004, 24(2):62-63.