

# 高良涧闸上游铺盖处理技术探讨

孙超君<sup>1,2</sup>, 郑慧慧<sup>3</sup>, 宋 佳<sup>4</sup>

(1. 江苏省秦淮河水利工程管理处, 江苏 南京 210022; 2. 江苏省分淮入沂整治工程建设管理局, 江苏 扬州 225002; 3. 连云港市赣榆区防汛防旱指挥部办公室, 江苏 连云港 222100; 4. 江苏省灌溉总渠管理处, 江苏 淮安 223100)

**摘要:** 高良涧闸运行多年, 经安全鉴定为三类闸, 必须进行加固改造。加固中发现上游铺盖存在严重缺陷, 有类似裂缝一样的渗水通道, 致使表面大面积冒潮。本文探讨总结了高良涧闸上游铺盖处理技术措施及施工时质量控制要点, 为今后的同类工程提供可借鉴的经验。

**关键词:** 高良涧闸; 上游铺盖; 压力灌浆; 质量控制

中图分类号: TV543 文献标识码: B 文章编号: 1007-7839 (2017) 04-0009-04

## Discussion on upstream blanket processing technology of Gaoliangjian sluice

SUN Chaojun<sup>1, 2</sup>, ZHENG Huihui<sup>3</sup>, SONG Jia<sup>4</sup>

(1. Qinhuai River Hydraulic Project Management Division of Jiangsu Province, Nanjing 210022, Jiangsu; 2. Huai-Yi River Diversion Project Management Bureau of Jiangsu Province, Yangzhou 225002, Jiangsu; 3. Flood Control and Drought Relief Office of Ganyu District, Lianyungang 222100, Jiangsu; 4. Main Irrigation Channel Management Division of Jiangsu Province, Huaian 223100, Jiangsu)

**Abstract:** After the operation of Gaoliangjian sluice for many years, the sluice is identified as a third kind dangerous sluice, which should be reinforced. A seepage channel like crack is found in upstream blanket causing a large area of the surface wave inspection. Upstream blanket processing technology and treatment quality control technical points of Gaoliangjian sluice are summarized in this paper. References for the similar projects in the future are provided.

**Key words:** Gaoliangjian sluice; upstream blanket; pressure grouting; quality control

## 1 工程概况

高良涧闸位于洪泽县高良涧镇境内的洪泽湖大堤上, 是灌溉总渠的渠首, 为洪泽湖的控制工程之一<sup>[1]</sup>。建成于1952年7月, 共16孔, 每孔净宽4.2 m, 闸室总宽81.24 m, 全闸总长173.06 m。2013年, 因工程运行时间长, 老化日趋严重, 被列入洪泽湖大堤加固改造计划<sup>[2]</sup>。实施的主要内容包括: 拆除重

建桥头堡及启闭机房, 拆除重建消力池、护坦、防冲槽, 对海漫进行灌浆修补, 新建导流墙, 两岸护砌工程, 混凝土修补及防碳化处理, 混凝土裂缝处理, 新建混凝土防汛道路, 金属结构及机电设备更换等。工程于2014年10月开工, 主体工程于2015年底完成, 总工期13个月。

## 2 上游铺盖处理缘由

收稿日期: 2017-01-14

作者简介: 孙超君(1988-), 女, 硕士, 工程师, 主要从事工程建设管理工作。

高良涧闸始建于20世纪50年代初期,受历史条件的限制,工程标准偏低。建闸以来经过4次较大规模的加固和3次大修后,运行标准已有所提高,但工程经过长期运行,老化现象日趋明显,存在诸多质量安全隐患<sup>[3]</sup>。工程实施过程中,对上游铺盖进行了检测,经检查,发现上游铺盖存在严重缺陷,主要缺陷是铺盖表面普遍冲蚀,各块铺盖都存在或多或少的不密实区(窖潮点),尤其是右边第1块铺盖,出现了成片的不密实区,形成类似裂缝一样的渗水通道,致使表面大面积窖潮<sup>[4]</sup>。

上游钢筋混凝土防渗铺盖长约40.5 m、总厚60~80 cm,分两层,其中:下部30 cm厚为建闸时浇筑,上部30~50 cm为后期加固时浇筑。根据检测情况,铺盖下部和上部表层混凝土的密实性相对较好,而上部表层以下混凝土受当时的施工条件和施工工艺的限制,质量较差,存在蜂窝孔隙,对防渗安全存在不利的影响,为消除安全隐患,对上游防渗铺盖采取加固措施是必要的。

### 3 处理方案比选

针对上游铺盖存在的问题,可采取对上游防渗铺盖拆除重建或对防渗铺盖上部表层以下混凝土进行压力灌浆加固两种方案。

#### 3.1 上游铺盖拆除重建方案

原铺盖拆除,新建防渗铺盖,铺盖共分8块,2排,每排各4块,铺盖面高程7.5 m,厚0.5 m,混

凝土设计强度为 $C_{25}$ ,保留原防渗板桩墙,闸底板与铺盖间、顺水流向铺盖间均用拉筋连接,保留原阻滑板的作用。具体详见图1。

#### 3.2 上游铺盖压力灌浆方案

在原上游铺盖上,对上、下层铺盖进行钻孔压力灌浆,灌浆孔间距、排距均为1.0 m左右,孔底在原下部防渗铺盖面层上2 cm左右,灌浆液为纯水泥浆液,空洞密集处加密灌浆,灌浆压力不宜过大,禁止将铺盖的顶层顶穿,须通过试验确定;对不密实区(窖潮点)局部凿除,浇筑微膨胀 $C_{30}$ 细石混凝土;对铺盖间伸缩缝内填料(柏油板)上部10 cm范围内的进行剔除,灌注柏油封闭<sup>[4]</sup>。具体详见图2。

#### 3.3 方案比选

对方案一、方案二进行比选,两个方案均是可行的。经比较,上游防渗铺盖拆除重建方案概算为276.39万元,能彻底解决防渗隐患,达到原设计功能,但施工工期长,投资较大;上游铺盖压力灌浆方案概算为148.37万元,处理后能达到原设计功能,投资较省,且工期短,施工方便,但不一定能全部灌密实,内部可能还有零星蜂窝。考虑到本次工程加固经费有限,且施工时间紧迫,经过比选,采取对铺盖上部表层以下混凝土进行压力灌浆的加固方案。

## 4 施工工艺参数的确定

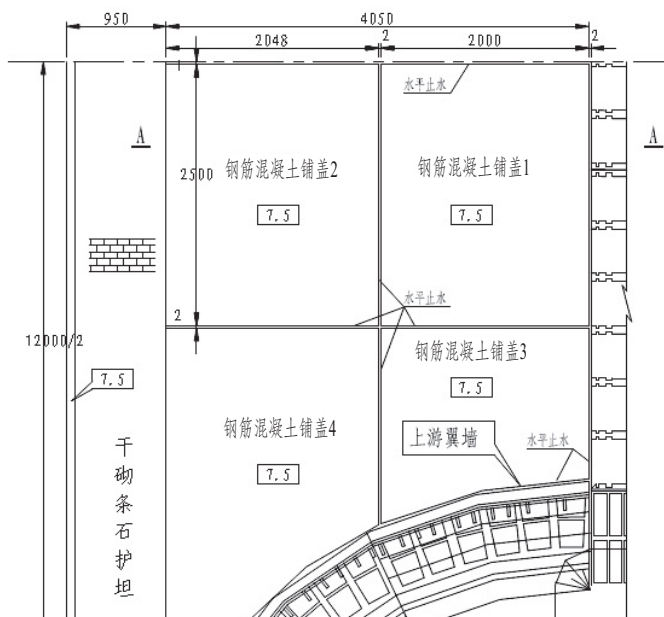


图1 上游铺盖拆除重建布置图

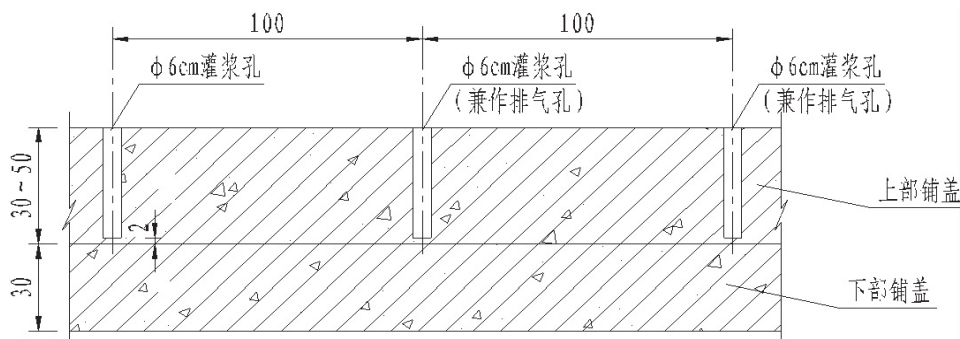


图2 上游铺盖压力灌浆剖面图

根据规范要求,在压力灌浆作业开始前,选择具有代表性的地段进行灌浆试验。根据工艺试验结果,综合经济技术指标,最终确定施工工艺参数为:

(1) 灌浆孔间距、排距为 1.0 m,孔底在原下部防渗铺盖面层上 2 cm 左右,避免钻孔时损伤原下部防渗铺盖。

(2) 灌浆孔口连接管用卷锚固剂锚固,灌浆结束后将连接管割除至深度 4 cm,用环氧砂浆封孔。

(3) 灌浆液为纯水泥浆液,浆液水灰比为 1:1,灌浆压力不超过 0.5Mpa。

(4) 按顺序逐孔灌浆,压力维持 0.5Mpa 约 2min 即可停灌。相邻孔冒浆的,冒浆后即关闭孔口阀门直至无周边孔口冒浆。24 h 后复灌,复灌仍然能够灌入的,24 h 后再次复灌,直至不能灌入时终孔。

(5) 每孔初灌或复灌结束 5 h 后用有压水洗孔,保证再次灌浆时连接管畅通。

(6) 灌浆施工前围堰内水位控制在 7.4 m 以下,排出铺盖空隙内的积水。

## 5 施工工艺

### 5.1 施工流程

施工准备→布点→钻孔→埋设注浆管→灌水试验→拌制浆液→压力灌浆→封孔。

### 5.2 施工准备

(1) 材料设备选择:工程材料为 P.O.42.5 普通硅酸盐水泥、河水、工程锚固剂;施工设备为电锤、风钻、压浆机、拌浆桶、1 寸镀锌钢管、闸阀等。

(2) 压浆机等设备运至现场进行保养、调试,确保设备运行正常,各种管道连接到位,电缆布设

整齐有序。

(3) 施工前组织施工人员学习有关设计文件,进行技术交底,明确各施工班组的任务及工序要求,严格按照设计和规范要求进行施工。

### 5.3 压力灌浆施工

(1) 在上游铺盖上施工轴线上用钢尺测量布置钻孔位置,采用风钻、电锤钻孔。埋设 1 寸镀锌钢管(30 ~ 45 cm)在清理后的孔洞内作为注浆管,注浆管周边采用工程锚固药卷进行固定、密封,注浆管均安装阀门。

(2) 灌浆前,用清水灌入注浆孔做灌水试验,检查铺盖孔隙是否贯通,正常施工时不再进行灌水试验。

(3) 分别选择水泥和河水拌合比例为 1:0.6、1:1、1:2(重量比)进行试配,水泥浆拌合时间满足规范要求,根据现场压浆效果来确定水灰比,最终确定浆液水灰比为 1:1。

(4) 打开相邻注浆孔阀门,开启压浆机进行灌浆。灌浆施工过程中检查相邻注浆孔是否有浆液冒出,浆液冒出即代表灌浆成功,关闭注浆管阀门再进行下一注浆孔灌浆施工,依次类推。当天灌浆完成后,在水泥浆液初凝后,进行压浆孔清洗,将注浆管内水泥浆清除,待 24 h 后,进行复灌,灌浆过程按前步施工步骤施工。

(5) 灌浆完成后,将裸露在铺盖混凝土表面的镀锌钢管切除,采用环氧砂浆进行封堵。

## 6 施工中应注意的问题

### 6.1 浆液质量控制

水泥等原材料进场需进行原材料取样送检,检测合格后方可使用;正式施工前,需进行灌浆试验、水泥浆液配合比进行试配,根据试验过程

