

南通市九圩港提水泵站工程裂缝处理施工工艺

杨卫星, 汤仲仁

(南通市九圩港闸管理所, 江苏 南通 226000)

摘要: 本文对九圩港提水泵站工程混凝土裂缝的修补工艺进行较为详细的阐述, 根据实际情况, 将混凝土裂缝分为三种, 并描述了各种环境状态下的裂缝修补工艺及步骤。按照本文所述工艺修补后, 效果明显, 未放水前修补的裂缝, 放水后没有渗水现象, 放水后发现渗水的裂缝经修补后不再渗水、冒潮。本文所述裂缝修补工艺对其它工程混凝土裂缝处理有一定的借鉴意义。

关键词: 泵站; 混凝土; 裂缝; 修补工艺

中图分类号: TV698.2

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839 (2017) 04-0018-03

The construction process of concrete crack treatment in Jiuweigang pump station

YANG Weixing, TANG Zhongren

(Nantong Jiuweigang Sluice Management Station, Nantong 226000, Jiangsu)

Abstract: The repair process of concrete crack treatment in Jiuweigang pump station was expounded in detail. According to the actual situation, the concrete cracks are divided into three kinds. Crack repair process and steps under various environmental conditions are described. After repairing, there were definite improvements. In this paper, crack repair process for other engineering concrete crack treatment has certain reference significance.

Key words: concrete; crack; repair; process

1 工程概况

九圩港提水泵站设计流量 $150 \text{ m}^3/\text{s}$, 扬程 $0 \sim 3.43 \text{ m}$, 安装竖井式贯流泵机组 5 台套, 单泵设计流量 $30 \text{ m}^3/\text{s}$ 。工程主要建设内容: 泵站主体工程、站下清污机桥工程、引河及连接工程、管理设施等。

工程主要任务: 配合航道和河道整治, 新建九圩港泵站抽水, 缓解南通地区农业灌溉高峰期用水紧张状况, 提供沿海滩涂围垦开发新增用水,

提高内河通航保证率, 改善区域河网水质和水生态环境, 同时为将来向东台沿海垦区相机供水创造条件。

九圩港提水泵站为堤身式块基型结构, 站身分设二块底板(3 台一联、2 台一联含空箱岸墙), 中(缝)墩厚均为 1.0 m , 边墩厚为 1.5 m , 2 台一联垂直水流向底板宽为 32.0 m , 3 台一联 28.50 m , 站身总宽 60.52 m , 顺水流向长 36.0 m 。

泵站进、出水池采用开敞式钢筋混凝土扶壁

收稿日期: 2017-02-08

作者简介: 杨卫星 (1972-), 男, 本科, 高级工程师, 主要从事水利工程的建设、运行管理工作。

式结构,由于站身上下游两侧翼墙挡土高度较大,上游第一节、下游第一、二节翼墙均采用空箱扶壁式结构,迎水面墙身厚度 0.6 m。上下游引河采用矩形断面,底宽 50 m,两侧挡墙采用钢筋混凝土扶壁式结构,挡墙墙身厚度 0.6 m。

该工程于 2015 年 3 月开工,至 2016 年 11 月,已完成了站身主体土建工程、清污机桥工程、进出水池、上游引河工程;完成了闸门、启闭机、清污机等设备的安装调试及主机泵的安装。由于拆迁原因下游引河工程尚未实施,为保证已完工程的安全,2016 年 11 月建设单位组织专家对已完工程进行了水下检查验收,通过验收后,清污机桥至上游引河段已放水。

2 混凝土裂缝防范措施

泵站主体建筑物混凝土约 6.02 万 m^3 ,其中单块最大浇筑面积为 1152 m^2 ,厚度 2 m。站身墩墙、流道层及上下游翼(挡)墙厚度在 0.6 ~ 1.5 m,高度 6 ~ 14.4 m 之间,以上薄壁混凝土结构,施工过程中容易产生裂缝。为预防或减少混凝土裂缝的产生,各参建单位采取了以下措施:

(1) 设计时考虑对进出水流道、挡水墙等结构的混凝土掺入抗裂材料。本工程混凝土拌制时按设计要求掺入 DB-I 高抗裂高抗渗复合材料;对大体积混凝土,在内部预先填充预制块,以降低混凝土硬化过程中的水化热;

(2) 施工前组织专家对大体积混凝土施工方案进行评审论证,保证施工工艺科学、合理。

(3) 施工过程中,采取了相应的温控措施,防止裂缝的发生:

施工单位采用自拌泵送混凝土,能有效的控制混凝土的质量。特别是严格控制砂、石骨料的质量。施工过程中,监理旁站监督严格按批准的配合比施工;

夏季施工时混凝土浇筑尽量安排在早上或晚上气温较低时开仓;

在流道层等大体积混凝土内部埋设冷却水管降低混凝土内部温度;

延长混凝土拆模时间,加强混凝土保温、保湿养护。对底板、流道层等部位采取塑料薄膜加土工布覆盖的保温保湿措施;对墙身,浇筑完成后即覆盖土工布,延长拆模时间,夏季洒水养护。

3 裂缝处理施工工艺

泵站站身主体、进出水池、上、下游翼墙混凝土施工完成后,经施工、监理单位观测,共发现 18 条裂缝,缝宽 0.16 ~ 0.22 mm,缝长 2.2 ~ 5.7 m。施工单位编制了裂缝处理方案^[1],并按无水、有水两种状态对裂缝进行了修补。

3.1 无水状态临土面裂缝的修补

(1) 先用钢丝刷沿裂缝走向将宽约 20 cm 范围内的混凝土表面灰尘、浮浆清除,再用略潮湿的抹布把混凝土表面擦干净,晾干或用喷灯将混凝土表面烘干。

(2) 沿裂缝走向在混凝土表面涂刷环氧厚浆,再用玻璃丝布对缝口进行封贴,共三道环氧厚浆两层玻璃丝布。

(3) 待环氧厚浆自然风干后墙后回填素土。

3.2 无水状态下裂缝的修补

无水状态下迎水面裂缝处理采用壁可注入法(BICS)。壁可注入法是一种比较成熟的修补裂缝的方法,是由日本的 SHO-BOND 公司开发,北京蛟运达技贸公司为其在中国的总代理。传统裂缝修补方法中树脂胶的注入靠人工控制,壁可注入法则是通过橡胶管的均匀收缩产生压力自动完成注入,并在注入过程中始终保持约 0.3Mpa 的压力,保证将修补材料注入到混凝土裂缝的末端。同时,缓慢均匀的压力可以将裂缝中积存的空气压入混凝土的毛细孔中,并通过混凝土的自然“呼吸”作用排出,从而确保修补质量^[2]。修补工艺如下:

(1) 裂缝表面处理

用钢丝刷沿裂缝走向清理宽约 5 cm 范围内的混凝土表面,表面有质量不良现象时,清理宽度增至 8 ~ 10 cm。用略潮湿的抹布清除表面浮尘并彻底晾干或用喷灯烘干。

(2) 粘结注入器和密封裂缝

注入器沿缝的走向均匀分布,每米约 3 ~ 4 个,选择混凝土表面平整、裂缝通畅处设置,一般在裂缝起止点、分岔口应布置注入器。注入器粘结采用封口胶(PG2000),粘结时注意将注入孔对正裂缝中心,垂直混凝土表面用力按压,使封口胶布满粘结面,以少量胶从注入器底面孔中挤出为宜。注入器粘结好后不要再移动。

裂缝密封^[3],即用抹刀刮抹封口胶密封注入座之间的裂缝,密封宽度约 5 cm,厚度 2 mm,先

沿与裂缝垂直的方向抹,再沿裂缝走向抹,避免在一处反复涂抹,尽量使封口胶填充进裂缝一定的深度。密封完成后,让封口胶自然固化,固化过程中防止其接触水。封口胶完全固化后方可进入下一道工序。

(3) 注入灌注胶^[3]

灌注胶(PR1100)注入采用一体型注入器,将配制好的灌注胶装入黄油枪,盖好盖,将黄油枪倒置,打开阀门,推动黄油枪活塞,排除空气,当黄油枪中有胶流出时,将它连接到注入器的注入端开始注入。

当注入器中间的黄色橡胶管膨胀至鸡蛋大小时停止注入,拔出接头,移至下一个注入器继续注入,一条裂缝应该连续完成注入。如注入器黄色橡胶管膨胀后收缩较快,说明该处裂缝内空间较大,要立即补灌,直到橡胶管能稳定地保持膨胀状态。

水平走向的裂缝从一端开始按每间隔一个的顺序注入,倾斜或垂直走向的裂缝从较低一端开始向上推进。

(4) 固化后表面处理

灌注胶自然固化后,敲掉注入器,并用砂轮机把封口胶打磨平整。

3.3 有水压力状态下裂缝的修补^[4]

有水裂缝采用高压灌浆堵漏的方法进行修补。高压灌浆堵漏就是利用机械的高压动力将化学灌浆材料注入混凝土裂缝中,当浆液遇到混凝土裂缝中的水份后迅速分散、乳化、膨胀、固结,这样的固结弹性体填充混凝土所有裂缝,将水流完全的堵塞在混凝土结构体之外,以达到止水堵漏的目的。本工程裂缝采用上海路宝防水材料有限公司的产品修补,其修补工艺如下:

(1) 注入孔的设置。采用电钻打孔,在裂缝左或右5~10 cm处以45°倾斜钻孔至结构体厚度一半(厚度较大时,钻孔25~30 cm深),孔间距25~30 cm,注入孔在裂缝两侧梅花型交叉布置。

(2) 埋设止水针头。根据注入孔直径选择合

适的针头,以针头稍用力打入孔内为宜。

(3) 注浆。采用高压灌注机注入单液型疏水性发泡剂至发现注射材料于结构体表面渗出时不再灌注。水平缝由一端向另一端、垂直缝由低处向高处灌注。

(4) 灌注完成后,待材料完全固化后即可去除止水针头,并用防水砂浆材料封闭孔洞。

(5) 若还有渗水现象,再用单液型亲水性发泡剂修补。

4 裂缝处理效果

九圩港提水泵站站身底板、流道层、空箱层等主体结构混凝土于2015年8月~11月施工,上下游翼墙于2015年9月~2016年6月施工。2016年4月~7月,施工单位对泵站主体结构发现的18条裂缝按壁可注入法进行了修补,2016年11月放水后,修补的裂缝处没有发现渗水及窖潮现象,修补效果较好。

2016年11月站身段放水后,经检查发现水泵井、电机井内壁有少量渗水现象,在水泵外壳座环处的一、二期混凝土接缝处也有渗水。施工单位按有水状态下的裂缝修补工艺对渗水的裂缝进行了修补,经检查与检测^[5],基本无渗水,达到了一定的效果。

参考文献:

- [1] 江苏省水利建设工程有限公司.南通市九圩港提水泵站工程裂缝处理施工方案[R].2016.
- [2] 李益锐.高速公路混凝土表面修补技术探讨[A].城市建设理论研究,2013(8).
- [3] 罗建,刘敏.灌河地涵工程墙体裂缝修补施工技术[J].吉林农业,2010(5).
- [4] 孙中民.关于地下室侧壁防渗漏技术处理措施[A].城市建设理论研究,2014(5).
- [5] 江苏省水利建设工程质量检测站[R].工程质量检测报告,2016.

(责任编辑:华智睿)