

污水池壁裂缝成因及修复方法研究

尤永杰

(福建天正建筑工程监理有限责任公司 福建福州 350001)

摘要:水池作为城市污水处理设施建设的重要组成部分,水池裂缝的出现,会降低水池混凝土的耐久性,削弱结构的承载力,导致工程质量问题,影响水池安全及使用,造成建设方经济损失。以福建某县第三方废水治理工程为例,探讨污水池壁裂缝种类、成因及其修复方法。通过分析产生裂缝原因,针对不同的裂缝,采用三种不同的方法进行相应修复,使池壁工程质量符合原设计及规范要求,保证了水池的使用和安全性。

关键词: 污水池;池壁裂缝;成因;修复方法

中图分类号:TU992

文献标识码:A

文章编号:1004-6135(2020)08-0109-04

Study on the causes and repair methods of cracks in sewage tank wall

YOU Yongjie

(Fujian Tianzheng Construction Engineering Supervision Co., Ltd., Fuzhou 350001)

Abstract: As an important part of the construction of urban sewage treatment facilities, the emergence of cracks in the pool will reduce the durability of concrete in the pool, weaken the bearing capacity of the structure, form engineering quality problems, affect the safety and use of the pool, and cause economic losses to the construction party. Taking the third-party wastewater treatment project of a county in Fujian Province as an example, this paper discusses the types, causes and repair methods of the cracks in the sewage pool wall. Based on the analysis of the causes of the cracks, three different methods are used to repair the cracks, so that the quality of the pool wall works can meet the requirements of the original design and specifications, ensuring the use and safety of the pool.

Keywords: Sewage pool; Crack in pool wall; Origin; Repair method

1 工程概况

案例工程位于福建某县工业园区,主要是对该园区4家蜜钱和3家琼脂生产企业工业废水接入开发区污水管网前的污水集中预处理,处理规模近期按 $1.1 \text{万 m}^3/\text{d}$,主要有新建固液分离机、旋流沉砂池、综合废水调节池、蜜钱废水集水池、pH调整池、混凝反应池、沉淀池、水解酸化池、梯度供氧氧化池、污泥泵房、污泥浓缩脱水、应急事故池、机械澄清除盐系统等处理单元。其中梯度供氧氧化池:长43m、宽42m、高6m,钢筋混凝土结构,混凝土等级为c30s6,其主体结构工程完成后发现水池侧壁出现裂缝,经满水试验后发现,池壁多点发生漏水,需对其进行结构修复处理,以满足安全生产使用要求。

2 池壁裂缝种类及成因

2.1 池壁裂缝种类

裂缝类型分别为:施工缝、温度裂缝、离析裂缝3种。

2.1.1 施工缝

该裂缝主要表现为,沿池壁一周水平方向,通长不规则先、后浇筑的混凝土之间上下交接缝,缝宽 $0.2 \sim 1 \text{mm}$ 不等,如图1~图2所示。



图1 施工缝实景图



图 2 施工缝实景图

2.1.2 温度裂缝

该裂缝主要表现为,沿垂直方向分布一条或多条细微裂缝,如图 3 ~ 图 4 所示。



图 3 温度缝实景图一



图 4 温度缝实景图二

2.1.3 离析裂缝

该裂缝主要表现为,粗集料与浆料相互分离,出现骨料外露、蜂窝、孔洞等现象,产生局部由内而外的贯穿缝,如图 5 ~ 图 6 所示。



图 5 离析缝实景图一



图 6 离析缝实景图二

2.2 池壁裂缝成因

2.2.1 施工缝成因

因施工组织不当,池壁混凝土浇筑过程中,施工班组擅自中途暂停池壁混凝土浇筑,经参建各方积极协调处理,仍出现混凝土浇筑暂停 4 ~ 10h 不等,暂停期间未按原设计要求处理施工缝,且未采取任何保护和补救措施,导致先浇筑混凝土超过终凝时间,而与后浇筑的混凝土之间存在一个结合断面,从而形成了不当的施工缝。

2.2.2 温度裂缝成因

水池壁长、宽均超过 40m,高 6m,壁厚 400mm,属于大体积混凝土结构。混凝土浇筑过程,由于混凝土体积大,聚集在内部的水泥水化热不易散发,混凝土内部温度显著升高,而其表面则散热较快,形成了较大的温度差,使混凝土内部产生压应力,表面产生拉应力,从而产生混凝土表面温度裂缝。

2.2.3 离析裂缝成因

部分池壁混凝土振捣不充分,混凝土自由落料高度超过 2m,从而产生混凝土离析。

3 池壁裂缝修复方法

根据不同裂缝种类,确定相应的修复方法。具体方法有加大截面法、压力注浆碳纤维布封护法、置换混凝土法(表 1)。

表 1 裂缝修复方法表

| 裂缝种类 | 修复方法 | 主要使用材料 |
|------|-------------|--------------------------|
| 施工缝 | 加大截面法 | C35 自密实混凝土、Φ12 螺纹钢筋 |
| 温度裂缝 | 压力注浆碳纤维布封护法 | 环氧树脂类结构胶、环氧胶泥、碳纤维布、聚合物砂浆 |
| 离析裂缝 | 置换混凝土法 | C35 自密实混凝土、碳纤维布 |

3.1 加大截面法

加大截面法,即在原不规则施工缝两侧各增加 100mm 厚、宽 400mm 的钢筋混凝土带,从而增大混凝土截面面积,以提高原构件承载力、刚度和封堵止水能力。

3.1.1 施工步骤

(1)先在施工缝两边按要求钻孔,孔位、孔径、孔深到达要求后进行清孔;

(2)进行 Φ12 螺纹钢筋植筋,植筋长度 15d,注胶采用粘胶灌注器;待植筋胶养护期结束后,绑扎 Φ12

@ 100 宽约 400mm 的钢筋网片(图 7~图 8);

(3)新旧混凝土交接面凿毛,用水冲洗干净并涂刷界面剂(图 7~图 8);

(4)抗拔力现场抽查检测合格后,安装模板并浇筑 C35 自密实混凝土(图 7~图 8);

(5)浇筑后 12h 开始养护,养护期不少于 14d。

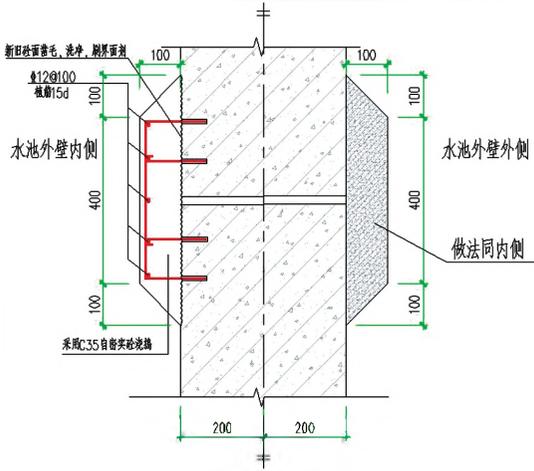


图 7 加大截面法示意图一

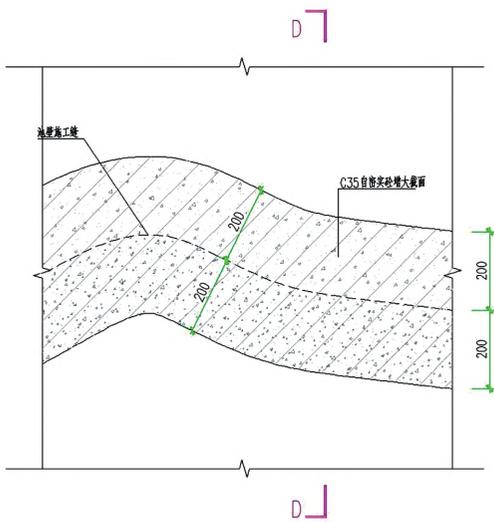


图 8 加大截面法示意图二

3.2 压力注浆碳纤维布封护法

压力注浆碳纤维布封护法,先利用灌机的持续高压,将胶结材料注射到混凝土裂缝中,使裂缝中的水完全挤走,让注浆料与混凝土形成整体,从而起到封堵止水;再将抗拉强度极高的碳纤维布用环氧树脂粘结剂沿裂缝方向或垂直于裂缝方向粘贴在混凝土结构上,形成一个新的复合体,使碳纤维布与原有钢筋混凝土共同受力,增大结构抗裂或抗剪能力,提高结构的强度、刚度、抗裂性和延伸性。

3.2.1 施工步骤

(1)将粘附在混凝土裂缝表面的灰浆等污渍用高压空气处理干净,并钻孔安装注浆嘴(图 9);

(2)用封缝胶将压浆嘴及裂缝表面封闭密实(图 9);

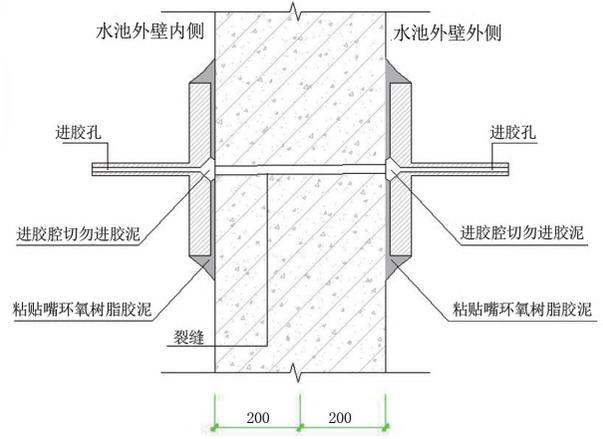


图 9 压力注浆碳纤维布封护法示意图

(3)配置压浆料用灌浆机进行压力注浆,待出胶率保持稳定后保持压力 30s 即停止;

(4)压浆完成第二天浆液固化后,进行外观处理,并检验后沿裂缝走向涂刷一层改性环氧树脂类结构胶;

(5)先沿裂缝覆盖粘贴宽 200mm 的双层碳纤维布,后再沿垂直于裂缝方向粘贴长 1000mm、宽 200mm 的单层碳纤维布压条,中心距 300mm(图 10~图 11);

(6)碳纤维布表面,采用宽 1100mm、50mm 厚聚合物砂浆进行面层防护(图 11)。

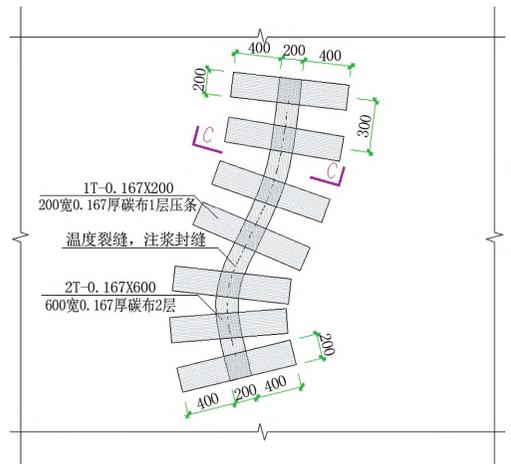


图 10 压力注浆碳纤维布封护法示意图

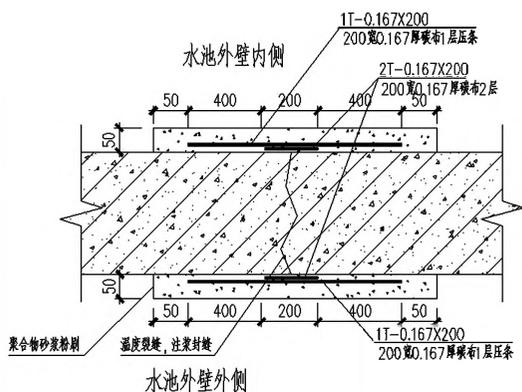


图 11 压力注浆碳纤维布封护法示意图

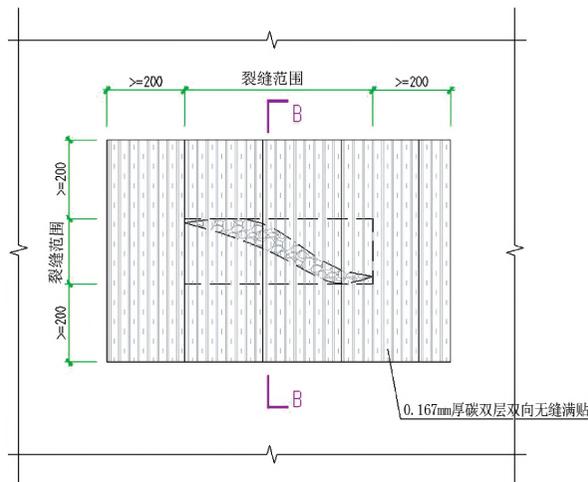


图 13 置换混凝土法示意图

3.3 置换混凝土法

置换混凝土法,主要解决混凝土结构中存在强度低、蜂窝、孔洞、疏松、离析等质量问题。该方法采用优质混凝土将局部的劣质混凝土置换掉,从而达到原结构强度和基本功能。施工步骤如下:

- (1) 凿除离析部位的混凝土,范围扩大至无离析混凝土范围内;凿除面尽可能凿毛,并形成 C 形回路,避免直通缝,保留原部位钢筋(图 12);
- (2) 新旧混凝土面洗净并涂刷界面剂;
- (3) 安装模板并浇捣 C35 自密实混凝土;采用分段浇捣,先进行池壁内侧封闭浇捣,待混凝土达到初凝状态后,再进行池壁外侧封闭浇捣,以达到完全封闭裂缝效果(图 12);
- (4) 待自密实混凝土强度到达设计强度 80% 以上后,粘贴 0.167mm 厚双层碳纤维布无缝满贴(图 13)。

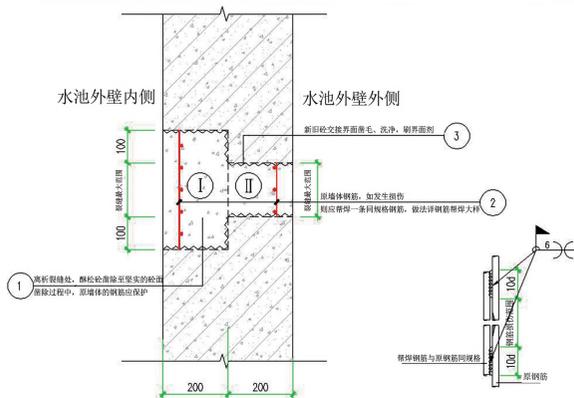


图 12 置换混凝土法示意图

4 结语

随着我国水生态环境安全大力发展,城镇污水处理工程急剧增长,对污水工程质量及环境安全提出更高的要求;对蓄水要求较高的污水池体贯穿裂缝,不仅影响结构质量,更影响了其使用功能,并造成生态环境污染;池体工程应综合考虑混凝土裂缝成因,对主要因素进行积极控制,避免裂缝出现。当工程质量有效控制后仍遇到类似裂缝问题时,可采取加大截面法、压力注浆碳纤维布封护法、置换混凝土法等适当的修复方法进行积极处理,确保工程质量及其使用功能,从而满足工程各方面需求。

梯度供氧池壁,在确认裂缝修复使用的钢筋、结构胶等材料检测,植筋抗拔力现场抽检,自密实混凝土试块 28d 强度,混凝土结构实体检测均符合要求后,重新进行满水试验,未发现渗漏等异常情况,试验结果满足要求。由此可见,池壁混凝土的施工缝、温度裂缝、离析裂缝,在通过相应的施工方法修复后,工程质量已达到设计及规范要求,能满足原设计及建设单位的各项要求。

参考文献

- [1] GB50367-2013 混凝土结构加固设计规范[S]. 2013.
- [2] GB50550-2010 建筑结构加固工程质量验收规范[S]. 2010.
- [3] 李斌,怀洪臣. 薄壁结构池体裂缝分析及处理[J]. 城市道桥与防洪, 2012(6): 260-262.