

- 中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)统计源期刊
- 中国期刊全文数据库(CJFD)全文收录期刊
- 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
- 中文科技期刊数据库收录期刊

ISSN 1672-6375
CN 62-1173/N

甘肃科技纵横

Scientific & Technical Information of Gansu

第五十卷 第九期 (总第315期)

GANSU KEJI ZONGHENG

主管单位: 甘肃省科学技术厅
主办单位: 甘肃省科技情报学会

2021. 9

目次 CONTENTS

甘 肃 科 技 纵 横
GAN SU KE JI ZONG HENG

第50卷 2021年9月 第9期

卷首语

我国科学家发现环形RNA具有抑制胃癌转移的新功能 中华人民共和国科学技术部

信息技术

基于生成对抗学习的不同年龄人脸图像合成 董虎胜 1

基于机械手搬运工件的自动化系统设计 * 刘 凯 4

环境生态

兰州市颗粒物浓度的变化特征及其与气象要素的关系 * 孔祥如,潘 峰,张 鑫 7

总有机碳分析仪测定工业废水中的TOC含量 黑 艳 11

工业科技

辽宁某水泥厂通风除尘设计 毕 跃,那 婧 14

复合行星齿轮的非线性动态特性分析 张国平 19

经济型数控机床自动换刀原理与维修 * 赵宏霞 22

建筑电气设计中的消防配电设计研究 耿海东 25

建筑设计

石灰高炉矿渣稳定黄土的无侧限抗压强度研究 * 唐斌科 28

氯离子侵蚀下在役RC桥墩时效易损性研究 * 苟 强,李 鑫,张 悦,齐海鹏,孙拴虎 32

海控湾特大桥64 m箱梁节段预制拼装关键施工技术分析及分析 王君楼 38

调节池板式混凝土裂缝治理措施探析 * 孙拴虎,符惠萍,阎玉茜,齐海鹏,苟 强 43

调节池板式混凝土裂缝治理措施探析*

孙拴虎,符惠萍,闫玉茜,齐海鹏,苟强

(陕西机电职业技术学院 铁道工程学院,陕西 宝鸡 721001)

摘要:以某调节池底板出现裂缝病害为背景,对调节池裂缝全数进行检查,得出了各裂缝的长度、宽度和深度。在结合以往工程实际的基础上,分析得出该工程产生的裂缝病害主要是温度裂缝和混凝土收缩裂缝,不会造成结构安全性事故的发生。针对裂缝病害选择适宜的裂缝修补措施,后期采用钻芯法检测了其修补质量,结果表明该工程裂缝修补方案是科学合理的,且修补效果良好。

关键词:混凝土;调节池;损伤等级;裂缝治理

中图分类号:TU528

文献标志码:A

0 引言

某工程设置的污水调节池为钢筋混凝土矩形水池结构,底板长131 m、宽41 m,底板四周及池壁下方厚1 000 mm,中部厚500 mm,底板顶标高-4.50 m。底板下设混凝土垫层,底板混凝土等级为C40,底板混凝土在施工时预留一纵两横的膨胀加强带,横向加强带最大间距63 m。该调节池位于我国西部地区,由于当地气候干燥寒冷,昼夜温差较大,干湿交替频繁等环境条件的影响,使当地混凝土结构容易产生裂缝病害^[1-2]。裂缝的存在不仅影响其外观质量,而且危害调节池结构的力学性能、耐久性能及密闭性能,一旦污水调节池泄漏将对地下水的水质产生一定影响^[3-6]。

调节池底板属于大面积、超长混凝土板式结构,混凝土的温度收缩是导致其裂缝产生的主要原因之一^[7]。国内外研究表明,实际工程中混凝土结构80%的裂缝都是由湿度及包括结构的不均匀沉降等变形作用在内的因素引起的,而温度变化是其中占比最多的因素^[8-9]。

本论述对某调节池混凝土结构底板出现的裂缝病害进行了现场量测,根据裂缝特征分析了其裂缝产生真实原因,并按照裂缝损伤等级对其裂缝病害进行了修补治理,以期提高该结构的防水防渗性能,恢复其

使用功能,确保结构达到设计使用寿命。

1 裂缝概况

该调节池产生裂缝的混凝土底板是在零下10℃左右时进行浇筑的,并在施工2个月之后产生了局部开裂、局部地基沉陷、底板脱空等病害。调查发现,裂缝形式有竖向裂缝、水平裂缝和斜向裂缝等如图1所示,大部分出现在调节池的底板、池壁以及底板的外侧,且主要发生在两道横向加强带之间。按一纵两横膨胀加强带对调节池底板进行分区编号如图2所示。

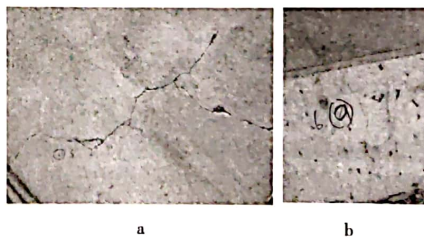


图1 底板裂缝形式图

现场量测得出,1号调节池底板裂缝23条,合计裂缝长度100 m,裂缝最大宽度0.84 mm;2号调节池底板裂缝26条,合计裂缝长度41 m,裂缝最大宽度0.84 mm;3号调节池底板裂缝2条,合计裂缝长度12 m,裂缝最

收稿日期:2021-04-29

* 基金项目:陕西机电职业技术学院2020年度院内教育教学科研项目资助(项目编号:YJ202006)。

作者简介:孙拴虎(1993-),男,硕士,助教,主要研究方向:混凝土结构耐久性研究。

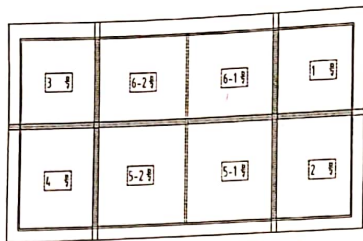


图2 调节池混凝土底板编号图

大宽度0.53 mm;4号调节池底板裂缝3条,合计裂缝长度23 m,裂缝最大宽度0.53 mm;5-1号调节池底板裂缝26条,合计裂缝长度150 m,裂缝最大宽度1.20 mm;5-2号调节池底板裂缝17条,合计裂缝长度210m,裂缝最大宽度1.20 mm;6-1号调节池底板裂缝14条,合计裂缝长度70.5 m,裂缝最大宽度1.03 mm;6-2号调节池底板裂缝11条,合计裂缝长度145 m,裂缝最大宽度1.03 mm。1号调节池底板外侧裂缝19条,合计裂缝长度20 m,裂缝最大宽度0.70 mm;2号调节池底板外侧裂缝14条,合计裂缝长度37.5 m,裂缝最大宽度0.90 mm;3号调节池底板外侧裂缝2条,合计裂缝长度6 m,裂缝最大宽度0.30 mm;4号调节池底板外侧裂缝1条,合计裂缝长度4m,裂缝最大宽度0.50 mm;5-1号调节池底板外侧裂缝9条,合计裂缝长度38 m,裂缝最大宽度0.90 mm;5-2号调节池底板外侧裂缝15条,合计裂缝长度36 m,裂缝最大宽度0.90 mm;6-1号调节池底板外侧裂缝8条,合计裂缝长度14.5 m,裂缝最大宽度0.70 mm;6-2号调节池底板外侧裂缝11条,合计裂缝长度30 m,裂缝最大宽度0.70 mm。利用混凝土裂缝超声检测分析仪对调节池部分裂缝进行了裂缝深度检测并对具有代表性的部分裂缝采用钻芯法进行检测复核,结果表明1号调节池底板裂缝最大深度为403 mm,2号调节池底板裂缝最大深度为410 mm,3号调节池底板裂缝最大深度为352 mm,4号调节池底板裂缝最大深度为360 mm,5、6号调节池底板裂缝大多为贯穿裂缝如图3所示。

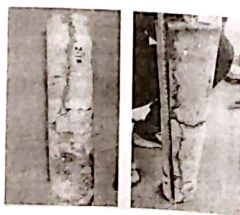


图3 贯穿裂缝

2 裂缝成因

混凝土结构根据其裂缝产生机理的不同,导致裂缝产生的原因分为“荷载裂缝”和“非荷载裂缝”两大类。实际工程中,混凝土结构产生的裂缝多因钢筋锈蚀、混凝土腐蚀、温湿度变化、徐变等引起的结构自身体积膨胀或收缩引起^[1]。

该调节池混凝土中的裂缝处于施工初期,现荷载裂缝的可能性极低。且在冬期环境温度情况下进行的浇筑,施工前没有采取相关保温措施,使调节池混凝土后期出现了大量裂缝。原因,主要是在冬季大温差条件下大体积混凝土表面温差诱发了结构表面产生了温度裂缝,以及浇筑率过快,加剧了水泥凝结硬化,产生了收缩裂缝。混凝土浇筑后养护条件差,不能及时补充养护,时控制养护温度,引起底板开裂的可能性增加。设计所留后浇带位置不尽合理,特别是中间段过长,导致混凝土水化收缩和低温收缩过大,调节池混凝土底板产生了开裂现象。

混凝土结构带裂缝工作已成为常态化,混凝土底板裂缝虽不会造成构筑物构造安全性发生,但裂缝的存在势必导致钢筋锈蚀的介质,调节池混凝土底板产生锈胀开裂,进一步威胁混凝土结构的工作性能、适用性能和耐久性。需对调节池混凝土底板裂缝进行适宜的修补治理。

3 裂缝治理措施及效果

现实工程中,往往以平均裂缝宽度作为评定,将裂缝等级分为I级、II级和III级,并给出了各相应的修补方式见表1所列。

表1 裂缝伤损等级判定标准

伤损形式	判定项目	评定等级	
		I	II
裂缝	平均宽度	0.2及以下	0.2~0.5

该工程调节池存在裂缝数量较多,且从实际的形式分布情况可以看出,同一条裂缝上的裂缝是不均匀的,仅采用平均宽度来评定裂缝损伤等级,评估结果不可避免会与实际情况存在较大偏差。外,如严格按照各裂缝等级推荐的修补方式,修补工作操作难度较大。为此,本工程提出

浆法和表面封闭法相结合的方式开展相关裂缝修补工作。研究选取改性环氧树脂作为修补材料,并改善了部分工艺完成了调节池底板混凝土的裂缝修补工作。裂缝修补完成后采用钻芯法对裂缝修补质量进行了检测,结果表明修补效果良好,能够满足工程要求。具体修补工艺如下:打磨处理→清缝除尘→标注底座位置(间距30 cm~40 cm)→固定底座(底座中心与裂缝对准)→裂缝表面切实密封(形成密封带)→压气试验(0.2 MPa~0.4 MPa)→在底座上固定注射筒→灌胶(压力为0.06 MPa~0.08 MPa,及时更换注射筒并保证持续压力)→容器清洗,除去残胶→拆除注射筒和底座→裂缝表面打磨处理→清缝处理(去除打磨的混凝土粉末和灰尘)→涂刷一层改性环氧树脂胶液(利于粘结)→裂缝表面抹压调配好的胶液→检查、记录。

4 结束语

本论述介绍了该调节池混凝土结构工程概况,对调节池裂缝全数进行检查,发现调节池混凝土结构病害主要包括底板产生局部开裂、地基层部沉降、底板脱空等,且主要发生在两道横向加强带之间。通过现场量测得出各裂缝的长度、宽度和深度,在结合以往工程实际的基础上,分析得出该工程产生的裂缝病害主要是低温收缩温度裂缝和混凝土凝结收缩裂缝,不会造成结构安全性事故的发生。最终选用改性环氧树脂作为修补材料采用压力注浆法和表面封闭法相结合的方式对调节池底板裂缝进行了修补处理,并采用钻芯法

对其修补质量进行了检测,结果表明修补效果良好,能够满足工程要求。

参考文献:

- [1] 孙拴虎,唐先习,何勇,等.基于西北地区道床板裂缝损伤等级的防裂治裂措施探讨[J].混凝土与水泥制品,2019(4):38-41.
- [2] 乔宏霞,路承功,朱彬荣,等.兰州地区普通混凝土无损检测方法适用性研究[J].混凝土,2017(1):120-124.
- [3] 莫正涛,牛似龙,王新昌.小什阳水库溢洪闸边墩及泄槽底板混凝土裂缝成因分析与处理[J].水利建设与管理,2016,36(12):20-22.
- [4] 袁凯.简析大体积混凝土基础底板施工裂缝控制技术[J].建材与装饰,2016(32):8-9.
- [5] 何静.浅谈建筑工程中底板混凝土裂缝问题[J].建材与装饰,2018(33):20-21.
- [6] 姚燕.高性能混凝土的体积变形及裂缝控制[M].北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [7] 温煜炜.混凝土结构裂缝缺陷成因及防治分析[J].住宅与房地产,2018(15):131,135.
- [8] 曾亮.大体积混凝土底板的裂缝控制研究[J].四川水泥,2017(10):297,64.
- [9] 王建.大体积混凝土基础底板温度裂缝控制措施研究[J].中华建设,2017(9):86-87.
- [10] 王景斌.双块式无砟轨道道岔间夹直线段道床板裂缝的分析及其防治[J].铁道建筑技术,2015(8):81-84.
- [11] 孙拴虎.风速对混凝土内部湿度场分布的影响[J].水利与建筑工程学报,2019,17(5):78-82.

(上接第42页)

- [3] 徐领,徐焱明.节段预制拼装施工工艺及要点[J].交通世界,2019(29):116-117.
- [4] 徐光兴,李朝红,梁亮,等.平潭海峡公铁两用大桥北东口水道桥两孔连做节段拼装技术[J].桥梁建设,2018,48(3):105-110.
- [5] 刘春虹.客运专线64 m简支箱梁节段拼装线形控制技术[J].兰州交通大学学报,2017,36(3):41-45.
- [6] 余涛.缓和曲线空间扭曲箱梁节段预制拼装技术[J].施工技术,2015,44(S1):426-428.
- [7] 高明昌.铁路胶接缝节段拼装箱梁预应力孔道密闭性能试验研究[J].铁道建筑,2015(3):30-33.
- [8] 林三国.节段预制拼装箱梁施工技术[J].铁道建筑,2014(12):21-24.
- [9] 左家强.56 m双线简支箱梁桥的设计与施工[J].铁道标准

设计,2014,58(8):87-92.

- [10] 王敏,刘景红,张永涛.缓和曲线空间扭曲箱梁预制拼装施工关键技术研究[J].三峡大学学报(自然科学版),2013,35(5):82-85.
- [11] 王敏,刘景红,张永涛.厦漳跨海大桥曲面箱梁预制拼装施工关键技术[J].世界桥梁,2013,41(5):22-24.
- [12] 张耀辉,陈士通,鲍林栋.红柳河特大桥节段箱梁造桥机的设计研究[J].铁道建筑,2013(4):42-44.
- [13] 吴浩,苏永会,赵战,等.西宝客专常兴渭河特大桥节段拼装施工及控制技术[J].中外公路,2012,32(3):242-245.
- [14] 彭德运,吴艳丽,朱颖.节段预制逐跨拼装连续梁桥的设计与施工[J].公路,2012(3):5-9.
- [15] 刘钊,武煥陵,种艾秀,等.南京长江第四大桥节段预制拼装箱梁足尺模型试验[J].桥梁建设,2011(3):9-12,16.