

# 探讨混凝土水工建筑物的维护管理

梁斌

(四川省南部红岩子电力有限责任公司,四川 南充 637300)

**摘要:**为了防止混凝土水工建筑物产生裂缝,影响水利建筑物的强度、稳定性和耐久性。本文主要以混凝土水工建筑物的维护管理作为研究,详细分析水工混凝土常见病害,如何控制水工混凝土建筑物裂缝问题是工程施工质量养护管理重点,以期给相关的人员提供参考与借鉴的作用。

**关键词:**水工建筑物;混凝土;维护管理;措施

中图分类号:TU37

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)27-0355-02

## 0 引言

水工混凝土结构应用广泛,混凝土裂缝的出现会导致混凝土结构的强度、安全性和耐久性显著降低。本文针对水工建筑物特征进行阐述,对混凝土定义进行说明,并对混凝土施工与施工前影响因素从不同方面进行分析,就水工建筑物混凝土结构施工技术要点与难点从不同方面分别阐述分析,并提出对应具体的改进意见,及混凝土水工建筑物维护管理措施,以供行业内研究与实际作业人员借鉴与参考。

## 1 水工建筑物特征与混凝土定义

在我国科学技术不断进步发展的过程中,水工建筑物施工与我国生产发展与产能指数密切相关,较大质量与体积混凝土施工的广泛使用,对水利建筑物施工具有较为重要的意义,具体表现在水工建筑物施工过程的顺利与安全性得到保障,与传统混凝土施工过程相比较,该种施工方式可以将较大体积混凝土施工环节及过程风险降低,稳定性较强。该种模式的施工过程对操作人员的专业度要求较严格,对技术整体管理也有一定的盲区。在实施过程中,该种技术出现相对客观的技术漏洞,从而降低施工效率使得施工质量不达标或降低。

水工建筑物的发展空间较大,从装载量、水头、构造、材质方面可以发现,水工建筑特征包含三方面:①地理形势、地质情况、天气状况、水质情况等自然因素均对水工建筑有影响,因此在项目地址的选择、施工过程、项目投资、中心纽带的安排方面需要着重考虑;②水工建筑施工环节针对较繁杂等建筑,将会对河床、蓄水增加冲抵与水压,造成施工困难。因此该环节需要对河流截止流动的位置,引导水流,汛期过渡等问题着手考虑并进行预案,对较为繁杂的地基、水下项目、地下项目需要详细分析;③类似大坝的较大储水池建筑一旦发生事故,将对项目影响较大,因此,混凝土施工技术是水工建筑物项目中的关键环节。

混凝土主要由水、水泥、石头、砂石等材料组成。当前阶段我国在建筑项目中的混凝土类型为素混凝土构造、钢筋混凝土构

造、预备应力混凝土构造三种。混凝土是整个建筑项目的主要部分,水工建筑物混凝土施工技术的应用建筑物影响密切。混凝土应用较为广泛,其属性包含抗火、耐腐蚀、统一性、可塑性较强四类。统一性指在具体施工环节,可以以建筑工程的具体结构进行浇筑。可塑性更主要体现在混凝土施工环节中,操作人员在明确项目工程的需求与要求之后,对其结构进行科学合理的设计。该种材料原料较容易获得,成本较低,对项目施工成本管理起到了很好的作用,因此该种技术在建筑物领域应用较为普遍。

## 2 水工混凝土常见病害

### 2.1 裂缝

#### 2.1.1 收缩裂缝与塑性收缩裂缝

混凝土收缩有干缩与凝缩,前者是多余水分蒸发,后者是体积缩小,干缩占比约85%,另外还有碳化收缩和自生收缩。混凝土硬化时,干燥过程是由外到内的,将会产生表面收缩大、内部收缩小的不均匀收缩。当表面收缩受到约束时产生的拉应力超过其抗拉强度时,便会产生收缩裂缝。当施工环境较干燥时,表面水分蒸发快,导致变形加快,一般会出现中间较宽,两端细长的塑性裂缝。

#### 2.1.2 沉降裂缝

施工时,混凝土结构自身分布不均匀会造成不均匀沉降,产生沉降裂缝;不正确的模板工程设计和地质变化导致混凝土结构的荷载出现变化,都会增加沉降裂缝的发生。沉降裂缝发生的宽度不够均匀,会受到一定沉降差异的影响,一般表现为穿透裂缝。

#### 2.1.3 温度裂缝

混凝土固结时间较长、施工量较大的工程在硬化期间,若施工速度较快,水化热不能快速消散,导致混凝土结构表面温度比内部温度低。结构间的温差变大将发生变形,当变形受到约束时产生的拉应力大于抗拉强度时温度裂缝就会产生。温度裂缝会随温度的改变而扩张或合拢,且可分为截面上下温差裂缝、截面内外温差裂缝和截面均匀温差裂缝。

## 2.2 冲磨和空蚀

在水工混凝土建筑物长期运行过程中,受泥沙作用的影响会出现冲磨病害。我国各个地区的河流比较多、泥沙少,在泥沙和水流共同运动的过程中,会接触到临近的混凝土。空蚀是水工建筑物中水流的特有现象,在混凝土局部受不规则挤压变形的情况下,会出现破坏。

## 2.3 溶蚀与侵蚀

溶蚀属于化学病害,混凝土中  $\text{CaO}$  在水溶解的情况下,会变成  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,在与空气中  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{CaCO}_3$  沉淀物,导致混凝土出现病变,混凝土的胶凝性、强度、抗渗性能都会下降。在  $\text{CaO}$  溶出达到 33% 的情况下,混凝土会出现酥松现象,进而失去强度,引发水工混凝土建筑物结构破坏问题。

## 3 加强混凝土水工建筑物施工维护管理措施

### 3.1 完善施工设计及支模控制措施

从施工设计角度出发,先通过数值模拟分析,明确施工时可能出现的裂缝情况,做好裂缝预防工作,完善施工设计,形成系统的施工操作流程并严格遵循。另外,优化混凝土配筋,定制配筋加固措施,从而减少或防止裂缝的出现。支撑模具是混凝土浇筑的第一项内容,严格控制混凝土模板质量,选用具有良好散热效果的模板,可增加混凝土自身稳定性及散热。

### 3.2 集料控制措施

控制混凝土浇筑质量,必须要提高集料的质量,挑选的材料均要满足水利工程设计标准以及相关规范,采购时保证水泥型号、骨料级配与粒径,外加剂的种类均符合施工要求。制拌过程中要保证制拌比例符合各项要求,减少或防止混凝土裂缝产生。集料挑选原则:优先选用低水化热、强度和胶凝比适中的胶凝材料,并掺加适量的矿物掺合料来降低水泥用量;添加高性能的减水剂,改善混凝土和易性;掺合料选择各项性能均衡的粉煤灰;骨料选择颗粒形状佳、粒径较大的,并且对其进行冲洗,控制细骨料和粗骨料的含砂量;降低混凝土的坍落度。

### 3.3 优化设计混凝土配合比

优化混凝土配置比例,降低水化热和混凝土内外温差。在配合比设计中,可在施工前用施工材料进行混凝土的强度、坍落度等参数的多次检测试验,得到性能最为优异的配合比;其次在骨料中加入适量粉煤灰与合适的减水剂;控制好水与粘合剂的比例;适当降低水灰比,保证水灰比不超过 0.6。施工材料中的粗骨料为二级,最大粒径控制在 150mm 以下,砂的细度模数大于 2.4,泥浆含量小于 1%。

### 3.4 控制混凝土制拌、运输质量

混凝土制拌时,充分搅拌混凝土,使混凝土、水和添加剂等充分融合。结合实际的工作要求合理控制混凝土搅拌和沉淀的时间,浇筑混凝土时必须连续,做好规划,原材料准备充足,避免因原材料供应不足而出现浇筑中断的情况。浇筑时还应注意:①控制混凝土的浇筑速度;②准确掌握混凝土搅拌的时间;③分析施工环境,外界温度过高或过低均不利于裂缝的控制;④应尽量选择现场搅拌与浇筑的形式,若需要运输到施工现场,则要科学地规定混凝土运料的时间和地点,把控好混凝土运输过程中的质量。

### 3.5 温度及温度应力控制措施

混凝土裂缝产生的重点是温度,因此需要全面做好温度的把

控。关注气温变化,加强温度测量和温度监测管理,实行信息化控制。外界环境温度较高时,对材料采取遮阳和密封等措施,混凝土拌合前用冷水冲刷碎石来降低搅拌产生的热量,低温条件下采取相应的保温措施。为了降低混凝土的内外温度差和温度应力,可以采用通风、二次风冷、水管水冷技术等工艺来降低混凝土温度,或者在施工中用沥青形成滑动层,改善其约束条件,释放温度应力。浇筑时间尽量选择 7—10 时或 15—18 时。

## 4 混凝土水工建筑物维护管理措施

对于砖石、混凝土等的水工建筑形式,在进行管理养护中,工作人员应该充分做好上下游护滩、墙后填土等结构部分的养护管理。如果有裂缝或者渗漏等情况的出现,应该立即采取必要的补救措施,能够避免在后续使用中水工建筑损坏的情况。还要经常检查管道部位的出入口位置,如果有淤堵的情况要立即清理,能够防止发生漏水的问题。在开启或者关闭闸门的过程中,应该保持均匀性,防止给各个结构部件产生严重的损坏问题。在放水过程中,应该逐步增大,禁止快速猛放。

此外,水工建筑工程管理养护人员要做好经常性检查工作,比如管道是否有开裂、渗漏等问题,闸门启闭是否灵活等,要保证汛期可以正常的使用。水库的初蓄过程中,水库工程管理养护人员要将水位的上升速度放缓,应该逐步提升水位,任何情况下都不能存在猛放的情况,能够保证坝堤、放水管道等设备达到运行安全性的要求。基于此,应该做好养护建设工作,保证工程管理持续化,也就是任何阶段都要落实管养工作,以保证水库工程达到正常运行要求。

## 5 结语

综上所述,在水利工程中,水工混凝土施工由于工期长,多数又是露天作业,受自然气候等多种因素的影响,经常会出现裂缝的问题,不仅有损于外观,而且破坏混凝土结构、构件的整体性,降低刚度,引起钢筋锈蚀,更影响水工建筑物的寿命。基于此,本文对水工建筑物混凝土结构施工进行了初步分析,随着我国经济科学的不断发展,之后将逐步深入全面地进行探析,深入分析各项病害,并采取有效的措施进行预防和处理。

### 参考文献

- [1] 卫振杰.水工建筑混凝土结构施工技术要点分析[J].科技创新与应用,2017(3):213.
- [2] 王林京.水工混凝土裂缝的成因及防治措施[J].工程建设与设计,2017(22):116-117.
- [3] 王永华.混凝土裂缝控制理论下的水利工程施工技术[J].水利技术监督,2018(5):132-134.
- [4] 张永先.水工建筑物混凝土修补防护与补强加固[D].沈阳:沈阳建筑大学,2015.
- [5] 王晓明.水利施工中的混凝土裂缝控制[J].科技创新与应用,2016(18):209.

收稿日期:2021-06-01

作者简介:梁斌(1975—),男,汉族,四川南部人,大专,助理工程师,主要从事电站的水工建筑物的维护及水库调度工作。