

水利施工中混凝土裂缝产生的原因及防治措施

徐素军

宏翔建设工程管理有限公司 河南 新乡 453000

摘要: 混凝土裂缝是水利施工中经常遇到的问题之一,不仅影响着工程的使用寿命和安全性,也给后期维修和管理带来了不小的难度。混凝土裂缝产生的原因多种多样,需要我们对混凝土的材料、设计和施工工艺等方面进行全面的分析和探讨。通过研究混凝土的物理性质和化学特性,探讨混凝土裂缝的发生机理;同时,从施工工艺和质量管理等入手,提出预防和控制混凝土裂缝的方法和技术。只有不断强化对混凝土裂缝的认识和控制,才能为水利工程的安全性和稳定性提供坚实的保障。

关键词: 水利施工;混凝土裂缝;产生原因;防治措施

引言:混凝土裂缝在水利施工中广泛存在,是一个较为常见的问题,对工程安全和持久性带来很大的影响。混凝土裂缝的产生原因十分复杂,主要包括混凝土本身缺陷、施工工艺和温度、荷载等因素的影响。因此,为了尽可能地避免施工中混凝土裂缝的产生,需要采取科学的措施和方法进行预防和控制。同时,通过不断创新和优化水利施工技术,实现水利工程的可持续发展,为水资源的合理利用和保护做出贡献。

1 水利施工中混凝土裂缝的基本特征

水利工程施工中混凝土裂缝是一种常见的问题,通常会对工程质量和运行安全带来极大的影响。因此,对于混凝土裂缝的特征和原因有深入了解,对于工程的建设和管理都有着重要的意义。

1.1 混凝土裂缝的定义和分类

混凝土裂缝指的是混凝土表面、内部或混凝土与其他材料(如钢筋等)之间出现的沿着材料内部分离或断裂的裂纹。通常情况下,裂缝分为结构裂缝和非结构裂缝两类。其中,结构裂缝是由于混凝土结构本身的受力状态或外部荷载的作用,在混凝土结构的正常使用寿命期内产生的预期裂缝。非结构裂缝则是由于施工工艺或材料质量等方面的问题,而导致混凝土结构出现的一种异常裂缝形态。

1.2 水利施工中常见混凝土裂缝形式

在水利工程中,常见的混凝土裂缝形式主要包括以下几种:(1)收缩裂缝:是由于混凝土内部相对湿度减小,而造成混凝土体积变缩而形成的裂缝。(2)热裂缝:一般在混凝土温度的变化范围大、变化速度快时,由于混凝土内加热或冷却不均匀而形成的裂缝。(3)变形裂缝:是由于混凝土材料内部的应力不均匀,而在材料中产生的一种由于应变变形造成的裂缝。(4)波纹形

裂缝:由于混凝土自重变形或荷载作用在材料上时,表面由于结构变形而形成的裂缝。(5)等压裂缝:由于混凝土自重变形而产生的一种单位长度的裂缝。(6)硬化裂缝:是一种由于混凝土表面的严重干燥或收缩而导致表面松弛脱落的裂纹^[1]。

1.3 混凝土裂缝的危害和影响

水利施工中的混凝土裂缝,不仅会降低工程的美观性和实用性,还会对工程稳定性产生不良的影响。具体表现在以下几个方面:(1)混凝土裂缝容易导致水渗漏,进而导致混凝土材料的受损、龟裂和加速老化。(2)当混凝土裂缝朝着施工缝的方向发展时,会对工程的强度和稳定性产生不利影响。(3)如果混凝土结构内部存在较大的结构裂缝,往往会降低钢筋与混凝土之间的粘结强度。(4)混凝土中的裂缝如果得不到及时的治理,很容易成为环境水质的污染源,严重威胁生态系统的健康。

2 水利施工中混凝土裂缝产生的原因

水利施工中混凝土裂缝是一种常见的问题,混凝土裂缝的形成不仅会降低工程的美观性和实用性,还会对工程稳定性产生不良的影响。混凝土裂缝的产生原因主要分为混凝土物理性能因素、施工工艺和操作因素以及环境因素等。

2.1 混凝土物理性能因素

(1)温度变化的影响:混凝土在温度变化的作用下容易产生裂缝。当混凝土在水化后,外界温度变化会造成混凝土膨胀或收缩,从而导致混凝土产生裂缝。(2)干缩和收缩应变的影响:混凝土在硬化过程中,由于水分的蒸发和水泥水化反应的进行,棕色会产生干缩和收缩应变,这些应变往往成为引起混凝土裂缝的主要原因。

2.2 施工工艺和操作因素

(1)预制构件的裂缝:混凝土预制构件本身就会存

在一定的生产和运输过程中产生的微小裂缝,这些裂缝在施工过程中难以避免,往往会成为混凝土裂缝的一个重要源头。(2)模板支撑、拆除的影响:在施工模板架设和支撑的过程中,钢模板或木模板与混凝土表面接触不良,都可能会导致混凝土出现应力集中,从而产生裂缝。(3)混凝土浇筑和养护的影响:混凝土在施工中的浇筑和养护工艺是否合理影响着混凝土的性能以及工程的质量。选择合适的混凝土水灰比、难度抹光程度以及养护的时间,有助于减少混凝土的裂缝情况^[2]。

2.3 环境因素

(1)冻融循环的影响:水系工程通常建筑在江河湖泊等水域地区,气温的变化也会导致水体膨胀或收缩,从而对混凝土结构形成约束,形成冻融旋转裂缝。(2)酸碱侵蚀的影响:混凝土在酸碱等腐蚀环境中易于侵蚀变脆,从而引起裂缝,这通常会出现在混凝土受到酸雨、酸性土壤、化工废弃物和化学腐蚀剂等有害物质污染的地区。(3)地震震动的影响:水系工程施工区域通常位于较为活跃的地震带,地震会导致强大而复杂的振动效应,对混凝土结构形成约束,容易形成裂缝。

3 水利施工中混凝土裂缝的防治措施

混凝土裂缝的出现会对水利工程的使用和安全造成极大的影响,因此对混凝土裂缝的防治措施十分重要。混凝土裂缝的防治措施可以从预防和治理两个方面考虑。

3.1 选材和设计措施

选材和设计措施对于混凝土裂缝的防治具有重要的作用。下面从选材和设计两个方面谈谈防治混凝土裂缝的具体措施。(1)选材。选择优质材料,混凝土的耐久性和使用寿命与其制备过程及原材料的质量有着密切的关系。应选用符合国家或行业规范要求的优质混凝土材料,如选用高强度材料,能够减少混凝土自身的收缩和干缩,同时也能更好地承受外部荷载的作用。适应当地环境,不同地区的温度、气候和地质条件不同,应针对当地环境特点选择合适的混凝土材料。比如,在冷寒地区,应选用抗冻混凝土,而在海岸地区,应选用海水混凝土等。(2)设计措施。合理的结构设计,结构设计应符合国家或行业规范要求,在设计过程中,应留有足够的伸缩能力,以避免因失去伸缩能力而导致的混凝土裂缝。加强混凝土结构的抗震能力,对于处于地震区域的水利工程结构,应加强结构抗震设计,提高结构的整体抗震能力,避免山体崩塌或者其他地震震动等非自然原因导致结构的外力作用,从而进一步避免混凝土裂缝的发生^[3]。

3.2 施工管理和工艺

施工管理和工艺对于混凝土裂缝的防治也具有重要

的作用。以下是一些施工管理和工艺措施:(1)施工管理措施。坚持规范施工,按照国家或行业规范要求施工,选择优质的材料和工程设备,保证工程的质量和安全性。加强现场管理,按照施工计划进行施工,避免出现施工任务、设备和材料供应等方面的延误和失误。加强施工质量检查,及时发现,及时及时处理混凝土质量不合格的情况,避免出现对工程质量和安全的重大影响。(2)施工工艺措施。控制混凝土施工温度和湿度,混凝土的技术性能和抗裂能力受温度和湿度的影响。在施工前需要按照规范要求对施工现场进行调温调湿处理,以营造适宜的施工环境。选择合适的混凝土水灰比,混凝土水灰比越小,混凝土的抗裂性能越好,同时也可以减少混凝土的干缩收缩程度,从而减少混凝土裂缝的发生。加强混凝土施工强度控制,施工强度的控制对于混凝土的强度和抗裂性能有很大的影响。要按照规定的混凝土施工程序进行施工,根据混凝土的不同用途和建筑结构要求掌握合理的施工强度^[4]。

3.3 养护和维护管理

养护和维护管理是防治混凝土裂缝的另一项重要手段。混凝土的养护和维护可以减少发生裂缝甚至延长其使用寿命。以下是一些养护和维护管理措施:(1)养护措施。确保混凝土充分硬化,混凝土在施工后,需要充分硬化才能获得足够的强度,降低混凝土裂缝的发生几率。充分硬化的混凝土可以减少因为局部硬度不同而产生的应力,提高混凝土的耐久性。加强保温措施,在养护初期,通过对温度和湿度的控制,可以减少混凝土的干缩收缩程度,降低混凝土裂缝发生的几率。调整混凝土的配合比,通过合理的水灰比和骨料的选择,可以减少混凝土的收缩,提高混凝土的抗裂强度。(2)维护管理措施。加强定期检查,定期对水利工程中的混凝土结构进行检查,及时发现混凝土裂缝的情况,及时进行处理和维修,避免产生进一步的损害和安全事故。选择合适的维修材料,对于混凝土裂缝,要使用符合规范要求的补强材料进行修复,以保证维修效果和工程质量。加强结构的加固工作,根据混凝土裂缝的形成原因,采取相应的加固措施,如破孔加筋法、纵向钢筋加固、侧向包钢板加固等直接或间接加固措施,提高水利工程结构的承载能力和抗震性能。

4 水利施工中混凝土裂缝修补措施

4.1 常规处理方法

常规处理方法是指对于混凝土裂缝的一些基本处理措施。以下是一些常规处理方法:(1)充填法:将适量的修复材料,如浆料、水泥砂浆等,注入裂缝中,使其

基本填满,修复混凝土的功能和定位。该方法适用于混凝土裂缝较细且形状规则。(2)浇注法:将修复材料直接浇注到混凝土裂缝上,在填充材料的基础上加以固结,从而使混凝土恢复合理的荷载能力和安全性。该方法适用于混凝土裂缝较宽且深度较大。(3)贴膜法:通过在混凝土表面运用不同形式的膜材料,如胶带、防水膜、塑料薄膜等,使裂缝处隔绝氧气、水汽等因素,维持最优的环境,促进混凝土的愈合和修复。(4)压力灌注法:对于如混凝土柱和净化塔等复杂结构,采用流体灌注的方法,制造的专用稿件直接注入缝隙之中,对混凝土裂缝进行快速修复。(5)焊接法:对于混凝土板块和其他混凝土构建部分的裂缝,采用焊接法将其固定在一起,进而达到一定的固结力度和防护层^[5]。

4.2 维修和加固方法

维修和加固方法是指对于已经产生混凝土裂缝的结构,对其进行修复和增强的方法。以下是一些常用的维修和加固方法:(1)破孔加筋法:通过设置钢筋,将混凝土结构的两侧加强,重新分配荷载,并形成更强的支撑。该方法可修补大面积破裂的混凝土构件。(2)表层修补法:表层修补主要用于小面积裂缝的维修。先清理裂缝表面,再进行喷涂式的修补,结构的稳定性和美观度都得到较好保证。(3)纵向钢筋加固法:对于某些情况下需在混凝土板上增加荷载的情况,可以在现有结构材料外部或内部加设纵向钢筋,增加混凝土工程构件卡扣的承受能力。(4)侧向包钢板加固法:侧向包钢板加固法是把高密度钢材插入混凝土之中,有效控制混凝土裂缝的增长。这种方法简单、易行、经济、实用,整个结构工程的增强效果显著。(5)对旧混凝土工程的加强处理:对于旧混凝土工程结构,根据病害情况制定了不同的加固方案综合实施。如使用钢筋夹板或液压升降机等技术手段,从而改善其受荷、挠度等问题。

4.3 加固的主要措施

加固主要措施是指对于混凝土裂缝的加固处理方法。以下是一些主要的加固措施:(1)增加裂缝的抗压能力:通过向混凝土中央加固,增加混凝土结构承压的能力。可以采用钢管灌浆的方法,将易破损的部分进行加固,从而增强混凝土在承载荷载时的强度。(2)加强

梁柱节点:对于混凝土结构的节点部分,采用加劲钢筋的办法,增加节点的刚度和整体强度,同时挽救此类问题。(3)扩大结构横截面:在结构横截面不足以承受荷载的条件下,可以采用扩大横截面的方法,通过加设支撑或者使用暴露于混凝土表面的部分,使其得以承载更多的荷载。(4)设立补强杆:对于混凝土构造物的发生裂缝的部位,可采取设置补强杆的方法,从而重新建立结构的承载能力,保证整个混凝土结构的稳定性和耐久性。(5)加固卫生和安全设备:防护设备,如护栏、隔板等,能够有效地增加混凝土结构的安全性。同时,通过加固器具、危桥加固等措施,可以提高卫生和安全设备的可靠性和防护能力。

结束语

水利工程中,混凝土裂缝是一个常见的问题,可能影响工程的安全和使用寿命。混凝土裂缝的产生有很多原因,包括施工和设计不合理、材料不合格、自然因素等等。为了防治混凝土裂缝,需要加强施工管理和工艺措施、保证养护和维护管理等方面的措施。在施工过程中注意选材、规范施工流程、合理施工设计、加强施工强度控制,并加强施工环境调控和材料质量监管,可以有效预防和防治混凝土裂缝的发生。在工程建成后,定期进行养护维修管理,维护和加固结构,加强安全和可靠性,以延长工程的使用寿命。这些措施对于水利工程的安全和经济效益意义重大,需要我们在实际工作中作为关键点加以重视和落实。

参考文献

- [1]郑东.水利工程混凝土裂缝的成因分析及预防对策分析[J].中华建设,2022(14).
- [2]王应丰.基于水利工程施工中的混凝土裂缝成因及防控措施[J].城市周刊,2022(35).
- [3]张文嫚.浅谈水利工程施工中的混凝土裂缝控制措施[J].明日,2021(23):0380-0380.
- [4]邓超能.水利工程施工中混凝土裂缝的防治措施[J].住宅与房地产,2021(27):77-78.
- [5]王伟.水利施工中混凝土裂缝的主要原因及防治技术研究[J].建材与装饰,2021,17(6):293-294.