

水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术与思考

陈玥琦

江苏省水利建设工程有限公司 江苏 扬州 225000

摘要: 混凝土是水利工程中非常重要的建筑材料,也是水利工程重要的结构基础。虽然混凝土材料的性能优势十分明显,特别是结构强度高、防水性强,但在水利工程的实际施工中仍然存在一些混凝土裂缝,极大地影响了水利工程的施工质量。因此,在水利工程施工过程中,相关施工企业应从根本上采用混凝土抗裂技术,防止混凝土裂缝的发生,提高水利工程的整体施工水平。本文就水利工程建设中的一个具体裂缝问题进行分析,探讨混凝土裂缝的原因,并提出具体的防治技术,希望能为相关工作者提供具体的借鉴和参考。

关键词: 水利工程;施工;混凝土裂缝;防治技术

引言

混凝土是水利工程建设中不可缺少的建筑材料,混凝土具有强度好、经济耐久等优点。虽然它有很多优点,但也有缺点,如抗拉强度不够,有些粗心大意,很容易造成混凝土裂缝。关于水利工程混凝土裂缝影响水利工程的整体质量,裂缝的持续恶化,如果得不到有效处理,会缩短水利工程的使用寿命。因此,有必要详细研究水利工程混凝土裂缝的各种原因,加强水利工程混凝土裂缝控制技术的研究。

1 混凝土裂缝的主要类型和产生原因分析

1.1 收缩裂缝

收缩裂缝是一种较为普遍的裂缝形式,其产生原因是由于混凝土的材质性质。原来,这些裂缝是由于在浇筑时,很可能受到诸如温度等外部条件的干扰而造成的。例如温度、风力等,会加快混凝土水分的蒸发,因此,混凝土就有可能发生失水,在浇筑过程中,若遇上下雨等因素造成的水分增多,水从混凝土中沉淀出来,未充分混合的水泥造成水分流失。在此条件下,混凝土在硬化后会产生裂缝,裂缝呈现为两头窄,中部宽的特征。

1.2 沉陷裂缝

沉陷裂缝也叫沉降裂缝,高品质的混凝土能够抵御外部干扰,不易产生形变和裂缝,在初凝阶段受地基稳定性、回填土均匀度、模板形变等影响在各种外力的影响下,混凝土变形是由其本身的引力、膨胀力、外界诱发因素等因素引起的。在严寒的气候下进行施工时,会产生冻土的问题,在融化的时候,会对混凝土的内部结构造成损伤。当受到很大的外部压力时,会产生沉陷裂缝。这些裂缝都是从混凝土中产生的,一般都比较深,如果裂缝比较大,裂缝严重的情况会发生错位,导致混凝土结构设施的废弃^[1]。

1.3 塑性收缩裂缝

对于水泥本身的硬化周期而言,其时间受配比的影响很大。与此同时,水泥结构的硬化过程中,其本身的硬度也会非常低。如果遇到建筑环境比较干旱的状况下,混凝土构件的表面水分也会迅速挥发,由此使得构件表面的变形情况增加,最后就会产生裂缝现象了。塑性收缩裂缝形成的主要因素就是其分布不够均衡,而裂缝的二端的一般是比较细长的。

1.4 温度裂缝

在水利工程中,混凝土内外温度骤升骤降也会引起裂缝,原因有以下几种:1) 季节温差。不同季节气温不同,部分地区年平均气温变化也不同,如果年温差过大,水利工程特别是桥梁工程将受到抑制。桥面加宽。如果混凝土结构的位移超过预定值,就会引起热裂,严重影响工程质量。2) 日光温差。太阳辐射引起的温差是混凝土裂缝产生的主要原因之一。长时间暴露在阳光下的部位温度要高于其他部位,在阳光温差的影响下,局部拉应力会逐渐增大,当混凝土不能承受局部拉应力时,就会形成裂缝。3) 温度突然下降。气温骤降也会造成混凝土出现裂缝,其原因是外部寒冷的天气环境会直接导致混凝土内外温度下降,但混凝土下落速度内外不匹配,外部温度通常比内部温度下降得更快,外部梯度不平衡,混凝土会因温差而裂缝。4) 水热化。在浇筑混凝土的施工过程中,由于水的加热,混凝土内部会散发热量。此时,外部混凝土结构的温度远低于内部结构,因此混凝土会裂缝。对水利工程设施的安全有直接影响。5) 维修不当。混凝土结构制成后,应尽快进行养护,但如果养护不当,会导致混凝土出现裂缝^[2]。

2 混凝土裂缝的主要风险

水利工程具有一定的特殊性,往往与水密切相关。

如果水利工程的混凝土结构出现裂缝,漏水的可能性就很大。水进入结构会增加水压,水利设计结构的裂缝会不断扩大,影响整个水利设计的安全和质量。经验表明,混凝土结构的裂缝往往给水利工程带来许多潜在问题,值得重视。在水利工程中,如果发生碳化,会导致混凝土裂缝扩大,最终影响结构的稳定性。当混凝土结构表面出现裂缝时,空气中的二氧化碳被过滤掉,二氧化碳与混凝土中的水合物反应生成碳酸钙。由于水利工程的环境比较潮湿,在这种环境下更容易碳化,所以水利工程混凝土裂缝的风险不容小觑。总的来说,水电站建设过程中混凝土结构出现裂缝,无论从现在还是从长远来看都是非常不利的^[3]。

3 水利工程施工中混凝土裂缝控制技术

3.1 加强对施工材料质量的把关

混凝土制作所需要的材料主要有水、砂石、水泥、细骨沙以及外加剂等,只有将这些材料按照一定的比例进行混合,才能制作出工程所需的符合标准质量的混凝土。而这些材料的质量对混凝土的质量具有最直接的影响,因此,要想使整个工程的质量得到保障,首先要加强对混凝土制作材料质量的把关工作。要充分了解市场上多个品种及标号的水泥,并结合施工方案的要求及工程的需求对水泥材料进行选择,一般情况下会选择标号较高的水泥;砂子材料在选择时,要注意其含泥量及有害物质等的含量,要选择含泥量以有害物质含量低的优质砂子;细骨砂材料选择时,要考虑细骨砂中杂质的含量,细骨砂的质量以及强度等条件;粗骨料的选择要注意其含泥量、粒径、颗粒含量、类别以及质地等因素;针对受力部位的石子材料选择,一定要避开白云石以及石灰石等煅烧过的石子,同时石子的直径以2cm上下为宜;外加剂的选择要对其性能、质量、合格证书等进行严格的检查,还要考虑其性能是否适合水泥的需求,只有选择合适的外加剂材料,才能保证混凝土在凝固过程中更加的快速、安全,对裂缝的产生起到一定的预防作用。总之,混凝土的制作过程中其材料的选择至关重要,不仅能保证其本身的质量,也能为整个水利工程的质量提供保障,施工单位及施工人员要对其加强重视。

3.2 收缩裂缝的控制措施

在水利建设过程中,要注意防止混凝土的收缩裂缝,以保证水利建设的质量。

(1) 做好混凝土的养护工作。①在混凝土浇注完毕后,应立即进行养护,在晚上用地膜遮盖,可以有效地阻止水的快速损失,并对混凝土的总体性质进行优化,从而避免混凝土的裂缝;②在夏天,因户外气温高,需

进行灌浆作业;③混凝土的配比对其自身的品质有很大的影响,因此必须根据水利建设的需要,选择合适的配比,并严格依照其配比来配制混凝土,同时,在混合时适当地加入骨料,从而减小其塌落程度^[4]。

(2) 合理设置控制缝。而控制性缝是一种构造缝,它可以避免因施工而引起的混凝土裂缝,从而给施工带来的不利影响。利用设置控制缝,可以对混凝土结构的某个断面进行弱化,从而将有可能存在的裂缝引导到预定断面上,并根据预定的形状进行裂缝。这样,在外部力量的作用下,混凝土内部结构就可以不受混凝土裂缝的随意扩展。通常情况下,在大体积或相对细长的混凝土结构中,控制缝也可以被使用在应力集中区域,可以有效地提高混凝土裂缝的控制水平。当然,对于各种位置所设置的控制缝,要进行合理的布置,要将各个位置的间距都掌握在自己的手中,这样才能在施工过程中对其进行有效的控制。比如,地面控制缝的间距一般在4.5-7.5m之间。要根据水利工程的具体情况来对控制缝进行合理的设置,而且要重点关注的是,不能在钢筋、止水片等地方设置控制缝,不然的话,会对控制缝的作用产生很大的影响。

3.3 优化混凝土配合比的设计

要合理设计混凝土配合比,应尽量降低混凝土的水化热,防止内外温差过大,从而出现裂缝。在混凝土施工期间,要对其进行样本检测,对其强度、塌落情况进行检测。并以此为依据,寻找出最佳的混合比例,使其达到最大限度地利用混凝土的工作特性。除此之外,在骨料中可以适当地加入粉煤灰或减水剂,对胶凝材料的用水量要有一个正确的掌握,通常情况下,将下水胶比控制在0.6以下,粗骨料粒径控制在150mm以下,进行二级级配,泥浆中的砂含量低于1%,细度模数在2.4-3.0之间为适宜。

3.4 把控混凝土拌制和运输环节

在拌和时应保证粗、细骨料、水、凝胶及添加剂等材料的混合。在搅拌的过程中,要对搅拌、静置的时间进行控制,对浇筑施工进行合理的安排,将原材料做好,避免浇筑施工出现中断,充分的原材料供给是成功进行混凝土浇筑的基本条件。在进行混凝土浇筑时,要对现场的情况进行全面的分析,以防止由于温度过高或过冷而引起的温度裂缝。要将搅拌的时间进行有效地控制,掌握好浇筑的速率,选择出合适的搅拌方法,使混凝土的浇筑能够在现场进行得更加顺畅。在有运料需求的情况下,要将运输环节进行好,并对运料的时间和线路进行规划。在运送过程中要做好品质管理^[5]。

3.5 加强混凝土养护裂缝控制措

施混凝土施工后,对整体混凝土构件做好科学的保养工作十分关键。由于混凝土很易遭受内外环境中高温、空气潮湿等各种因素的影响,这些都会导致其硬度和质量受损。所以,人们在水泥构件的凝固过程中,一定要严密地掌控水泥的自身湿度和温度,同时确保混凝土内水泥的水化热现象达到施工标准,从而真正的提高水泥浇筑品质。另外,在浇筑完毕后,工作人员必须按照浇筑环境对水泥做好适当的覆盖,并利用人工覆盖,来改善水泥的品质。

3.6 加强对于温度的控制

根据混凝土裂缝分析,内外温差过大是裂缝出现的主要原因之一,因此,在防水工程实施过程中,相关技术人员必须严格控制混凝土的温度。为防止温差过大的发生,相关技术人员应采用低热值水泥作为混凝土原料,防止混凝土发生水热反应,有效控制混凝土温差。为做好夏季混凝土施工,相关技术人员应严格控制浇筑时间,特别是早上7:00前和下午4:00后,防止浇筑时外界高温影响到混凝土原材料,从而使混凝土的浇筑质量得到有效保证。

4 解决混凝土裂缝问题的方法

4.1 表面覆盖法

表面覆盖法是解决混凝土裂缝较为常用的一种方法。主要是采用特殊薄膜覆盖在混凝土表面上的方式,来解决已出现的混凝土裂缝问题,此方法不仅具有较好的效果,同时还具有成本低、操作便捷的优点,因此在水利工程施工建设中应用较为广泛。此方法的使用步骤如下:首先,要保证混凝土体裂缝中没有任何的杂质,并保持其表面是干燥的,为达到以上要求,可以使用钢丝刷进行清理。其次,混凝土表面出现的气孔可以使用树脂进行填充。第三,通过特殊薄膜对裂缝进行固化。另外,在实际操作中可以结合现场的实际情况,也可使用彩色布条进行混凝土裂缝的覆盖。

4.2 裂缝填充法

裂缝填充法主要是根据裂缝的结构,对其进行切割,切割出V型或者U型的凹槽,然后通过使用密封材料对其进行填充,此方法主要用于大宽度的裂缝控制,但在某种操作中必须对凹槽的宽度进行严格的控制。

4.3 材料注入法

材料注入法是一种修复方法,涉及将特殊材料注入混凝土裂缝中。主要包括真空吸入法和灌浆法。对于混凝土中较深的裂缝,可以使用环氧树脂、水泥和丙烯酸树脂。冷液灌浆旨在通过填充混凝土裂缝来快速硬化材料,从而加固施工。空吸入法是用真空泵抽除混凝土裂缝中的空气,然后加入水泥和增强材料填充裂缝^[6]。

5 结束语

总之,随着我国经济的不断发展,水利工程取得了长足的进步,对国民经济的发展起到了重要作用。水利工程实际施工中混凝土裂缝的发生也严重影响水利工程的使用寿命,给人类生命财产安全带来极大的隐患。因此,相关施工企业应深入分析混凝土裂缝产生的原因,结合实际应用抗裂技术,有效预防裂缝,全面提高水利工程施工水平,为我国的健康发展贡献力量。

参考文献

- [1]全正芳.水利工程施工中混凝土裂缝的成因及有效防治措施[J].工程技术研究,2021,6(23):130-132,152.
- [2]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.
- [3]李锡文.水利工程混凝土裂缝渗透成因及有效预防措施研究[J].低碳世界,2020,9(12):121-122.
- [4]高山,高远贵.浅析水利工程中混凝土裂缝产生的原因和处理方法[J].四川水利,2020,40(06):104-106,113.
- [5]杨信国.水利水电施工中混凝土裂缝的主要原因及防治技术[J].中国高新科技,2021(12):123-124.
- [6]王志勇.水利施工工程中混凝土裂缝措施控制技术探讨[J].珠江水运,2021(9):86-87.