

水利水电建筑工程施工中混凝土裂缝的防治

申林虎

中国水利水电第十六工程局有限公司 福建福州 350000

摘要: 水利工程混凝土裂缝的发生主要分为两种原因,一种是由于水利工程中部分部位的拉应力超过混凝土材料的负荷量,从而导致荷载裂缝的发生;另一种则是由于不同环境下水利工程中的混凝土收缩变形形成的非荷载裂缝,多由于温度变化、钢筋腐蚀引起。混凝土裂缝的发生会进一步影响水利工程的正常功能以及整体工程的安全性,缩短其使用寿命,也会造成周围居民的恐慌。因此需要进一步分析水利工程混凝土裂缝形成原因,采取有效干预措施,确保水利工程施工质量和安全。

关键词: 水利水电; 建筑工程; 混凝土裂缝; 防治

Prevention and control of concrete cracks in water conservancy and hydropower construction projects

Linhu Shen

Sinohydro 16th Engineering Bureau Co., Ltd. Fuzhou, Fujian 350000

Abstract: The occurrence of concrete cracks in water conservancy projects is mainly divided into two reasons, one is because the tensile stress exceeds the load of the concrete material; the other is due to the formation of the concrete shrinkage deformation in water conservancy projects under different environment, mostly caused by temperature change, steel corrosion. The occurrence of concrete cracks will further affect the normal function of the water conservancy project and the safety of the overall project, shorten its service life, and will also cause the panic among the surrounding residents. Therefore, it is necessary to further analyze the causes of concrete cracks in water conservancy projects, and take effective intervention measures to ensure the construction quality of water conservancy projects and ensure the safety of the project.

Keywords: water conservancy and hydropower; construction engineering; concrete cracks; prevention

前言:

在水利工程施工工作中,如果建筑企业没有对混凝土质量进行良好的控制,忽略混凝土的所有指标,所选混凝土原材料的质量不符合标准要求,这就提高了混凝土施工以后产生表面裂缝的可能性。水利工程企业必须高度重视混凝土的本身质量,从根本上控制混凝土原材料的质量,这样才能保证水利工程能够高质量地完成施工。混凝土裂缝在施工过程中不可避免,总结了混凝土裂缝产生的原因、裂缝的类型,根据不同裂缝类型的特性选择合适的裂缝防治技术,制定科学合理的裂缝防治措施,保证水利工程施工完成以后能够安全、高质量地投入运行。

1 水利工程施工混凝土裂缝的成因分析

在水利工程施工过程中,混凝土会产生不同类型的裂缝,而不同类型混凝土裂缝的形成原因有所不同,所以下文将基于混凝土裂缝类型着手,对各自的形成原因进行分析。

1.1 收缩裂缝的形成原因

收缩裂缝作为水利工程施工混凝土裂缝的主要类型之一,导致其形成的因素并非单一,而是在多种原因的混合影响下形成。举例来讲,在混凝土搅拌过程中如果时间超出标准值,然后水泥浆会浮在表面,骨料在钢筋等物质的影响下不会完全沉降到底,容易导致混凝土开裂。此外,大量混凝土将用于水利工程建设,同时混凝土施工完毕后还要对混凝土建筑予以保护,否则混凝土会因为外部因素的影响而出现表面水分快速流失的情况,也会产生收缩型裂缝。另外,混凝土作为施工材料,本

作者简介: 申林虎,1981.12,男,汉,贵州贵阳,中国水利水电第十六工程局有限公司,研究方向:工程管理。

身质量也是导致其裂缝问题出现的主要原因之一,甚至会影响后续施工工艺,所以必须保证混凝土配合比的科学合理性,才能提升混凝土本身质量。但是在实际施工过程中,常常会因为混凝土配合比不合理的情况存在,而导致混凝土裂缝出现。

1.2 温差裂缝的形成原因

水利工程施工中,混凝土内部和外部温度的突然上升和下降也会导致裂缝,与下面几种因素相关:1)季节温度差异。不同季节的温度有所不同,而且某些地区的年度整体温度变化也有差异,如果年度温差过大,水利工程易出现位移情况,尤其是桥梁类工程,其支座出现位移会导致桥面出现伸缩缝。当混凝土结构位移超出预设值后,则会引发温度裂缝,严重影响项目质量。2)日照温差。日照形成的温度差是形成混凝土裂缝的主要原因之一。长时间接受太阳照射的部位,温度必定比其他部位更高,而在日照温差的应下,局部拉应力逐渐增大,一旦混凝土无法承受局部拉应力,便会出现裂缝。3)温度骤降。温度骤然下降同样会导致混凝土裂缝形成,原因是外部冷空气环境将直接导致混凝土内部和外部温度下降,而混凝土结构的外部温度将以不同的速度下降,外部温度下降更快。当内外温度失衡时,混凝土中会出现温差裂缝。4)水热化。在混凝土浇筑过程中,在水化作用下,混凝土释放热量,而此时混凝土外部结构温度远没有内部高,所以会形成混凝土裂缝,这种裂缝会直接影响水利工程建筑的安全性与耐用性。5)养护不当。混凝土施工完成后需要第一时间进行养护,然而,由于养护不当,混凝土中也可能出现裂缝。

1.3 沉降裂缝的形成原因

混凝土的不均匀沉降是形成沉降裂缝的主要原因,造成混凝土不均匀沉降的因素很多。其中,如果水利工程基地建设水平较低,则会直接影响地基本身承载能力,上层施工建筑不断增多,则容易出现沉降情况,此时在地基两端软弱时,则会引发裂缝。另外,水利工程的各个部位负荷有所不同,如果差异过大,则极易产生沉降问题,一旦拉应力与剪应力超出水利工程自身的抗拉强度与抗剪强度,同样会形成裂缝。同时,在水利工程结构部位脆弱处,相对来讲更易产生裂缝,这类沉降裂缝主要表现为弯曲、剪切裂缝。

1.4 构造裂缝

由于存在刚度突变、质量不均、形状变形等情况,而引发传力转折、应力集中等问题,直接造成混凝土局部结构出现裂缝,这便是构造裂缝的形成原因。虽然在前期设计中综合考量了构造裂缝的规避措施,但是无法完全避免这种裂缝的形成。

2 研究水利工程施工中控制混凝土产生裂缝的举措

2.1 优化水利工程施工方案

混凝土的不均匀沉降是形成沉降裂缝的主要原因。造成混凝土不均匀沉降的因素很多,在确保构件材料截面、配筋率大小不被影响的前提下,若想降低混凝土出现裂缝的可能性,应首选间距和直径相对较小的钢筋。此外,在明确混凝土的具体裂缝宽度值后,务必合理进行设计,才能降低水利工程施工过程产生混凝土裂缝的概率,达成延长工程使用期限、提升工程质量的目标,加固混凝土构造配筋于水利工程而言亦至关重要,内容主要涉及以下方面:加固混凝土时,优先选择直径、间距较小的配筋材料,以此防止混凝土在施工阶段产生变故。可见,于控制、减少混凝土裂缝产生而言,良好的水利工程施工方案不可或缺。工程施工的过程中,需要结合实际情况分析,工程进行过程中可能会面临的问题,同时还应该控制混凝土的温度,降低温度对混凝土施工的影响。在实际施工的过程中,需要通过各种措施降低水化热情况。如果在施工的过程中,外界天气温度比较高,做好冷却处理,避免混凝土中水分过度蒸发。在浇筑的过程中,施工人员也需要选择合适的时间段,这样能够避免混凝土出现裂缝情况。在混凝土浇筑的过程中需要选择合适的时间,并且还应该充分的考虑混凝土出现裂缝的概率和裂的控制。混凝土裂缝发生可能会出现配比不佳等情况,因此需要结合实际情况,尽量降低混凝土裂缝发生的概率。在混凝土制作的过程中,施工人员要严格按照项目要求实施。同时还应该降低混凝土发生离析的概率,施工的过程中需要运用二次振捣法,帮助混凝土液化能够排除多余的水分,保证混凝土质量。

2.2 强化对水利工程施工原料的质量及比例控制

在水利工程施工期间,对混凝土原料的选用无疑是重点工作,所以必须严格按照标准执行,注意水泥材料的等级和砂砾石的质量。混合混凝土原材料浇筑期间,应尽量控制水泥用量,且适时添加I级粉煤灰,同时合理掌控水胶比例,方能起到缩小混凝土收缩程度的效果,并缓解其内外温差,实现提升混凝土质量、强化其抗腐蚀性能及避免产生裂缝的目标。再者,若将适量钢筋安置于混凝土易产生裂缝的部位,便会发挥其承载功效,阻止裂缝出现。

2.3 合理掌控、监管水利工程施工环节的质量

早期防治是水利工程施工中有效避免混凝土裂缝、减少混凝土内部收缩的重要措施。若想养护大体积混凝土构件,就必须将构件内部湿度控制在标准范畴内,具体举措包括蓄水、流水冲洗等。需注意,养护的时间应当适宜。

2.4 在实际施工环节应对混凝土裂缝进行检查

总的来说,水利工程施工项目具有耗时长、体系庞大等特征,而导致混凝土产生裂缝的因素也五花八门。久而久之,在水利工程施工期间,混凝土产生裂缝已成为必然事件,最终直接危及工程建筑物的质量。所以,

除上述解决举措外,还应强化对混凝土裂缝的检查,将相关工作落到实处。一般情况下,混凝土裂缝主要包括以下类型:贯通裂缝、深裂缝和表面裂缝。处理穿透裂缝和深层裂缝相对困难,并且往往是采取简单的处理方案。针对前面两种情况,施工人员往往采用风钻或人工方式进行裂缝凿除,直到抹去裂缝存在的痕迹为止,而凿槽断面将具备几何图形形态。总的来说,对材料进行浇注已成为提升混凝土质量的有效举措。混凝土裂缝处理前需要进行检查,了解裂缝的处理情况和具体要求等,同时还应该分析在施工的过程中可能会出现异常情况,这就需要充分考虑其裂缝大小。施工前需要测量混凝土裂缝的大小和数量,按照裂缝修补需求进行处理,这样才能够满足实际需求,解决裂缝问题,降低对水利工程的影响。另外,掌握实际情况后,如需用限裂钢筋凿除混凝土深裂缝,应等到混凝土表面和内部温度与环境温度一致,在裂缝处安置标准厚度的钢筋材料,而后再开展浇注工作。在上述过程中,若只是表面出现混凝土裂缝,一般无需过多处理,也不会对混凝土产生实质性影响。水利工程出现裂缝后需要对混凝土深层裂缝进行处理,这样才能够有效解决具体问题,针对混凝土温度进行控制,同时要选择合适的钢筋材料解决实际情况。

2.5 加强混凝土养护管理

根据建筑学会的相关要求,混凝土要想延长其使用时间,就需要做好养护工作。养护方法需要根据混凝土的配合比、环境温度、混凝土结构的断面尺寸等因素来确定,日本土木学会指出混凝土最低养护温度为 5°C ,但是在寒冷地区,希望能够保持在 10°C 左右,若厚度较高的断面,养护温度最好达到 20°C ;为了避免养护之后温度快速降低产生的裂隙,在养护结束2 d后,混凝土温度也要达到 0°C 以上。因此需要做好混凝土搅拌参数的记录,包括搅拌温度、浇注温度、硬化后温度,同时要根据环境气温变化进行调整;当混凝土温度未达到规定标准时,需要及时补救,避免温度裂缝的发生;在养护过程中需要根据温度变化确定养护终止时间,并预测投入使用后的维护情况。在寒冷地区,由于温度较低,可适当延长固化时间。水泥的水化依赖于水及温度,在低温情况下水化热反应速度慢,但温度 $<4^{\circ}\text{C}$ 时水的体积膨大,当低于 0°C 时,混凝土体积膨胀且水泥颗粒结构破坏,且由于温度降低,复合物减少,导致混凝土抗渗性下降;温度升高后虽然复合物还能增长,但是整体的强度会下降,且低温时间越长,造成的损失越严重。因此在气温 $<5^{\circ}\text{C}$ 时,需要采取有效的防护措施,避免混凝土的冻结。当混凝土温度低于 0.3°C 时,水化反应基本消失;当温度低于 10°C 时,水化反应完全停止。因此需要做好保温措施,加速混凝土的凝固,确保其在寒潮到来之前达到临界强度,或者是在寒冷天气时减少其结构破

坏。目前主要是采取隔热养护或者是蓄热养护措施。隔热养护主要是使用隔热材料来确保混凝土的温度,促进其水化反应的生成,直到达到临界强度,这种隔热方法适用于最低温度超过 -3°C 的区域。如果温度较低,则需要使用高性能绝缘材料。保温材料可以降低水泥的水化热损失,但是大面积混凝土浇筑由于表面较大,温度下降速度快,容易产生裂缝。因此在温度养护过程中,需要注意温度的养护,若最低温度 $<-15^{\circ}\text{C}$,需要使用防冻剂。蓄热养护主要是利用水化热将热能储存起来,从而维持稳定的环境,促使水化反应的持续进行。其在实际施工中主要是将骨料和水加热处理,从而弥补硬化过程中的热量丢失,加热水是一种比较简单的方法,因此首选该方法,但要注意水加热温度不能超过 90°C ;若水加热无法满足实际需求时,需要考虑砂石材料的加热,一般砂石材料加热温度不会超过 75°C 。水加热可以在水箱内使用电极加热的方法,操作简单、经济实惠;而砂石加热则使用管道加热、大锅加热等方法。采用蓄热养护方法中,混凝土构件散热情况需要根据混凝土的温度以及浇筑速度来确定。对于混凝土抗渗、抗冻要求较高的水利工程,尤其是后期浸水使用之后,为了尽可能提高混凝土的抗渗强度,需要提高其初始强度,减少由于热胀冷缩引起的形变,因此,最好使用高活性快硬水泥;或使用低水灰比混凝土,此外还可以使用配筋混凝土,来有效抑制混凝土的膨胀变形问题。

3 结束语

综上所述,高质量的水利工程建设能够提高居民的生活水平。在整个水利工程项目建设中,建设企业需要高度重视混凝土裂缝的防治工作,在施工技术准备阶段和施工的全部阶段都要开展合适的混凝土裂缝防治措施,选择的混凝土施工材料要与水利工程建设标准要求相吻合,将材料的配比控制在一定范围内。在混凝土施工时,根据行业内最新的技术成果,对内外温差进行控制,安排专业人员对施工现场的混凝土信息数据进行实时的监测,根据不同类型混凝土的特点选择合适的防治技术,确保施工过程中使用的混凝土原材料满足水利行业的施工和施工标准,这样才能保证混凝土内部结构浇筑的稳定性,提高水利工程整体施工质量,总结连续施工经验,优化混凝土裂缝防治技术,带动水利工程行业的健康稳定发展。

参考文献:

- [1]郑淑峰.水利工程施工中混凝土裂缝防治技术[J].湖南城市学院学报(自然科学版),2016,25(02):15-16.
- [2]蒋斌.水利工程施工中混凝土裂缝的防治技术[J].科学技术创新,2017(8):187.
- [3]高永立.水利工程施工中混凝土裂缝的防治技术分析[J].建材发展导向(上),2021(04):270-271.