

水利施工中预防混凝土裂缝的措施

田 原

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 450001

DOI:10.12238/etd.v3i4.5304

摘 要: 建设高质量的水利工程是保障民生建设, 提高国民经济发展水平的重要举措。在具体开展水利工程建设工作的过程中, 混凝土作经常会由于施工人员管理不到位以及其他外在因素的影响而引发裂缝问题, 这种现象会威胁整个水利工程项目的建设质量。对此, 应该从细节方面入手, 通过采取科学合理的技术方法预防裂缝问题的出现, 最大限度保障水利工程项目的综合效益。鉴于此, 立足于开展水利工程混凝土裂缝防治工作的重要意义, 围绕导致裂缝问题出现的成因以及应对措施展开如下探讨。

关键词: 水利工程; 混凝土裂缝; 预防

中图分类号: TV52 **文献标识码:** A

Measures to Prevent Concrete Cracks in Water Conservancy Construction

Yuan Tian

China 11th Engineering Bureau of Water resources and Hydropower Co., Ltd. Henan Zhengzhou 450001

Abstract: The construction of high-quality water conservancy projects is an important measure to ensure the livelihood of the people and improve the level of national economic development. In the process of concrete water conservancy project construction, concrete often causes cracks due to the improper management of construction personnel and the influence of other external factors, which will threaten the construction quality of the whole water conservancy project. In this regard, we should start from the details and take scientific and reasonable technical methods to prevent the occurrence of cracks, so as to ensure the comprehensive benefits of water conservancy projects to the greatest extent. In view of this, this paper, based on the significance of the prevention and control of concrete cracks in water conservancy projects, discusses the causes of cracks and countermeasures as follows.

Keywords: Water conservancy construction; Concrete crack; Prevent

引言

随着社会发展进程的逐步推进, 国家用于水利工程项目建设中的资金投入也越来越多, 并且在水利工程项目建设中用到了大量的先进技术。但是, 由于受到混凝土自身材质的影响, 经常会出现渗漏问题, 这种现象已经严重阻碍了我国水利工程项目的建设发展, 主要是因为裂缝问题的出现在降低工程项目建设质量的同时, 还会延缓水利工程的建设进度。所以, 本文对水利工程中的混凝土裂缝问题展开探讨, 在明确问题原因的基础上提出针对性的应对措施。

1 水利工程混凝土裂缝防治的必要性

在水利工程建设项目规模逐步扩大以及建设数量逐渐增加的前提下, 越来越多的混凝土材料也逐渐被用到了工程项目建设中, 因此, 混凝土裂缝的防治成了建设水利工程最重要的内容。做好混凝土裂缝防治工作, 能够有效避免混凝土内部结构遭受破坏。在水利工程施工中, 混凝土裂缝作为常见质量问题, 不明显的裂缝或者短期裂缝对水利工程质量产生的影响并不大, 而如果对这类裂缝不及时进行处理, 随着时间的推移, 外部雨水或者其他有害杂质进入裂缝中, 就会使混凝土结构中的钢筋材料被锈蚀, 导致混凝土结构强度以及稳定性大大降低。所以, 做好混凝土裂缝防治工作, 能够有效避免安全事故发生, 从而达到提高水利工程建设质量

的目的。

2 水利工程混凝土裂缝渗透成因

2.1 混凝土收缩产生的裂缝

通常情况下, 在完成水利工程项目建设工作之后, 就需要根据实际情况做好相应的保护工作, 以便能够尽可能减少出现裂缝的几率。但是, 这个环节往往容易被忽略, 主要是因为大多数人的意识中, 完成水利工程项目建设工作即整个工作就已经结束了, 对后期养护工作存在着侥幸心理, 认为没有必要。这样一来, 由于受到温度和湿度因素的影响, 就会打破混凝土内部结构和外界环境之间的平衡, 致使混凝土在凝固过程中体积不断缩小, 最终出现收缩现象。对于混凝土而言, 在建造阶段就会受到一定约束力的影响, 主要体现在施工构件的选用会在一定程度上对混凝土周边产生约束力, 所以, 在混凝土收缩的过程中, 外界构件会产生一定的拉力, 拉力方向和索方向相反, 面对这种情况, 将会加剧混凝土裂缝程度。

2.2 温度变化产生的裂缝

在结束水利工程建设工作之后, 需要经过一定的时间的硬化, 在这段时间内, 水和水泥会发生水热化反应, 致使整个混凝土内部的温度急剧增加, 当温度上升到一定程度之后, 便会在混凝土结构中形成一定的内外温度差。当前, 市场上

的混凝土结构材料类型众多，但是，主要材料有水泥、水、砂子和石子等，混凝土材料的强度因配料不同而各有差异，所以，在温度影响下，不同类型混凝土材料的表现也各不相同。在温度应力的影响下，随着时间的推移，混凝土承受的拉伸力将超出自身限值，进而产生混凝土裂缝。天气因素对这类裂缝的影响较大，尤其是暴雨天气，会进一步加剧裂缝程度。

2.3 塑性坍落产生的裂缝

在结束水利工程项目建设工作之后，通常不会立刻投入使用，需要将其放置一段时间，这样一来才能够保障水利工程后期的使用年限。在放置的这段时间内，混凝土会产生一定的塑性，导致混凝土的坍落度大大降低。这种现象会加剧混凝土的渗水程度，再加上由于受到混凝土材质问题的影响，严重的渗水现象还会导致很多颗粒下沉，混凝土构件将会受到约束，进而加剧上部结构的裂缝程度，降低水利工程使用性能。

2.4 碱-骨料化学反应产生的裂缝

导致水利工程混凝土出现裂缝的原因除了上述几个方面之外，还有其他方面的原因，但是，这些现象都可以通过采取合理的措施尽量避免。如果施工区域的温度较高，或者某一施工段的水流量较大，为避免这方面因素带来的不利影响，就需要及时进行调整，因为施工条件的不同对施工质量也会产生相应的影响。如表 1 所示为常见水利工程中出现裂缝的原因以及影响因素。

表 1 混凝土裂缝渗透成因

类别	影响因素
混凝土收缩产生的裂缝	混凝土的内部构件
温度变化产生的裂缝	温度和天气
塑性坍落产生的裂缝	混凝土的材质
碱-骨料化学反应产生的裂缝	水流
其他原因产生的裂缝	施工条件和环境

3 水利工程混凝土裂缝的预防对策

3.1 重视混凝土原材料选取，优化配合比设计

（1）做好混凝土原材料的试拌工作，在确保混凝土硬化程度达到设计强度要求，以及耐久性与和易性达标的情况下，详细计算各种材料的使用量。

（2）水泥的选择必须选用不低于 32.5 级的普通硅酸盐水泥，选用哪种粗骨料，需要根据试拌结果来确定，通常使用二级配料。为了能够尽可能减少水泥的用量，还可以采取添加一级粉煤灰的方法，严格按照规范要求控制水胶比，使其在合理的范围内。粉煤灰的掺入能够有效改善混凝土的和易性，不仅能够减少混凝土收缩现象，还具有提高抗腐蚀性能的作用。

（3）在容易出现裂缝的位置布置钢筋，比如，将适量钢筋不说再容易出现裂缝的转角处或者孔洞周围，尽可能减少混凝土的拉应力，从而达到控制混凝土裂缝的目的。

（4）尽可能降低混凝土结构的约束度，在确保混凝土中钢筋保护层满足规定要求的前提下，应该尽可能缩小厚度，避免混凝土出现裂缝问题。

3.2 使用科学合理的预防措施

（1）预防塑性收缩变换。通常选用干缩值较小的原材料，而且要用到普通硅酸盐水泥或者强度达标的硅酸盐水泥，严格管控混凝土的水灰比。在实施混凝土浇筑工作之前，需要用水润湿施工基层和模板，并且要采取在混凝土表面喷洒养护剂或者覆盖薄膜的方法，确保混凝土处于湿润状态。面对大风天气或者高温天气，为避免裂缝问题的出现，就需要做好遮阳和防风处理工作。

（2）预防沉降裂缝的措施。水利工程项目对地基稳定性的要求非常高，如果地基土质为松软土，在进行施工作业之前，就必须采取夯实方法做好加固处理工作，确保施工模板具有足够的刚度和强度，这样一来也能够有效确保地基均匀受力。模板拆除必须在规定的时间内进行，严格按照拆模顺序拆除模板。

（3）预防温度裂缝。为避免这类裂缝的出现，在施工过程中可使用水化热较低的矿渣水泥，尽可能减少应水化热产生的温差，或者通过减少浇筑层厚度，使用分层浇筑的方法提高每个浇筑层的散热能力，减少内外温差。同时，还可以使用延长混凝土养护时间的方法，通过对外部进行保温保湿，延缓混凝土的散热速度，以免混凝土因温度过快而产生裂缝。

（4）地基不均匀沉降裂缝的预防措施。为避免这内裂缝的出现，就需要合理安排施工工序，并且要通过减轻结构自重以及附属物重量的方法避免裂缝的出现。

3.3 做好混凝土的养护管理工作

做好混凝土养护工作，能够有效避免裂缝的出现，并且还具有强化后期混凝土稳定性的作用。首先，在结束混凝土拆模工作之后，需要及时采取挂帘养护或者铺草浇水的养护措施，以便能够最大限度保障混凝土结构的后期强度以及承压能力。其次，为避免出现钢筋锈蚀问题，就需要加大混凝土表面保护层的厚度。水利工程混凝土施工作业的进行，必须严格控制混凝土的密实度，以免空气进入其中，同时，还可以采取在混凝土表面涂刷环氧树脂或者聚合水泥砂浆等措施进行防腐处理。此外，还可以选用具有良好抗腐蚀性能的钢筋或者混凝土材料。值得注意的是，养护工作的进行严禁使用碱骨料，在必须用到碱骨料的情况下，可以使用含碱量低的水泥或者优质骨料，并且要用中性水实施拌和作业。

4 混凝土裂缝预防措施实例

4.1 工程概述

我国水资源分布不均衡，主要体现在北方水资源匮乏而南方水资源丰富，南水北调工程中的一个分支段到目前为止已经进行了多次改造与修正，经过改造后该分支工程的年运行时间超出了 8000h，大大提升了南水北调供水保证率，尤其是混凝土防裂工程，更是发挥了非常关键的作用。值得注

意的是,工程建设必须服从工程运行,分支工程的改造必须结合当前的现状以及工程项目的特点,在此基础上制定科学的施工计划,确保工程项目在运行状态下进行一系列施工改造工作。

4.2 某分支段的混凝土裂缝措施

4.2.1 收缩裂缝的控制

纵观整个分支工程的改建情况,可将混凝土裂缝分为收缩裂缝和施工引起的裂缝这两种类型,首先,对于收缩裂缝的预防,必须做到合理选材、合理控制变形,通过降低混凝土的约束来避免裂缝的产生。原材料的选用,必须选择细度小、水化热小的水泥,通常使用的是膨胀水泥,同时要在水泥中加入膨胀剂,在骨料的配合下严格管控混凝土的后期收缩变形。此外,对砂石配料的控制,将其含泥量控制在合理范围内,也能够降低混凝土出现变形现象的几率。具体施工作业的进行,膨胀剂和粉煤灰双掺技术的使用,不仅能够代替水泥用料,同时还能够进一步强化混凝土的牢固性。混凝土的注入,要求施工人员在混凝土底板和断面位置设置防水层,并且要设置合理的伸缩间距,以免出现超欠挖的现象。通过对防水层进行加厚处理,能够大大降低混凝土出现开裂现象的几率。

4.2.2 施工裂缝的控制

施工裂缝也就是混凝土施工过程中产生的裂缝,对于这类裂缝,需要使用模板台车捣固方法,使用机械捣固方式确保均匀性,从而全面提升混凝土建设质量。此外,必须严格管控二次衬砌的使用时间,该环节工作最好在围岩初期支护变形稳定期进行,将围岩流变特性明显时期避开。混凝土的脱模必须使其满足设计规范要求,在没有经过试验人员许可的前提下不得脱模。在进行混凝土养护作业的过程中,最好选用喷涂混凝土养护液的养护方法,保障混凝土表面洒水作业的均匀性。

4.3 某分支段的混凝土裂缝应对方法

4.3.1 表面裂缝的治理

由于该分支段改造工程是在水利工程正常运行的基础上完成的,所以,隧洞衬砌混凝土表面难免会出现一些因日常作业而产生的扩展性裂缝,尽管这类裂缝细小且不稳定,但是,并不会对混凝土使用寿命产生太大影响。对于干裂裂缝,一般会使用高压水枪清洗方式,在此基础上,再用高压风枪对干缩裂缝表面进行清理,具体方法为2~3层涂刷环氧树脂;在涂刷过程中,对于环向裂缝使用从上到下的涂刷方法,对于走向裂缝使用单向涂刷方式。

4.3.2 深层裂缝的治理

对于较深的裂缝,要求施工人员在裂缝中线位置凿开宽度为20~30mm、深度为1~2cm的倒V槽,并且要用钢丝刷对槽口进行清洗,在此基础上加水冲刷,使槽口处于湿润状态,但是不能有积水。顺着缝线方向在每隔0.5m的位置布置管径10mm的注浆管,并用丙乳水泥净浆涂刷嵌缝,在之后的15min需要摊铺丙乳水泥砂浆,进行填缝作业,通过逐级提升砂浆压力来达到修复裂缝的目的。

结语

当前,混凝土裂缝是水利工程施工中最为严重的质量问题,一旦裂缝产生,不仅阻碍后期施工作业的顺利开展,同时还会影响施工进度,导致整个混凝土结构质量大大降低。对此,需要从多个层面入手做好混凝土裂缝防治工作,严格把控各环节的施工质量,进行高质量的水利工程项目。

参考文献:

- [1] 耿向晖.水利工程混凝土裂缝渗透成因及有效预防措施初探[J].价值工程,2018,37(30):263-264.
- [2] 纪拓.水利工程中混凝土裂缝产生的原因及预防措施[J].林业科技情报,2017,49(04):62-63+65.
- [3] 李加光.浅谈水利工程混凝土裂缝产生的原因及预防措施[J].治淮,2017,(07):40-41.
- [4] 陶山.水利施工中的混凝土裂缝的原因及预防对策[J].江西建材,2016,(23):136-137.