

# 水利水电工程中混凝土裂缝的防治

张杏

河南省水务规划设计研究有限公司广东分公司

**摘要:**混凝土作为水利水电工程项目中的重要原材料,在整个施工建设期间所呈现的工程地位比较显著。但是因为混凝土材料的作业环境比较复杂,所以在工程进行期间,很容易因为多种因素影响而出现明显的裂缝问题,严重影响了整个工程项目的质量。本文主要从裂缝分析与防治的角度着手进行有效探索,希望在掌握裂缝类型以及主要形成诱因的前提下,提出更合理的解决策略。以切实保障混凝土作业的安全与质量,驱动水利水电的工程事业真正实现稳定发展。

**关键词:** 水利水电工程; 混凝土; 裂缝; 防治

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.20.083

## 前言

混凝土施工作业模块所呈现的工程品质,将决定着整个水利水电项目今后的长远发展。而在新时期的项目进行当中,有关单位需要从混凝土施工角度着手,围绕当前所存在的烈风风险进行有效分析。在明确掌握裂缝具体类型的前提下,分析造成裂缝的主要原因。然后,在今后的项目工程实践中,采取有效手段进行科学防治。在有效降低裂缝风险的前提下,能确保混凝土施工作业稳定开展,也能驱动水利水电工程项目真正实现高质量作业。

## 一、水利水电工程中混凝土裂缝类型

### (一) 混凝土干缩裂缝

这是一种比较常见的裂缝形式,一般在进行混凝土工程作业期间,进入养护时期后可能出现这一裂缝。造成这一裂缝的主要原因在于进行混凝土工程作业及养护的过程中,有关单位对外部环境因素所带来的影响缺乏重视。所采取的养护手段不够规范合理,导致混凝土工程模块因为水分问题,而出现明显的变形裂缝等不良风险。因为混凝土工程的凝固方向是从外到内,在这一过程中可能会产生一定的约束力。当力的负荷超过一定范围,造成干缩裂缝这一风险的发生<sup>[1]</sup>。其所呈现的裂缝形状通常以网状为主,也会表现出一定的平行状。

### (二) 塑性收缩裂缝

该裂缝形式所呈现的风险性特征也比较显著<sup>[2]</sup>。一般在进行混凝土作业时,浇筑作为重要的工艺环节,其可能会带来这一裂缝风险。比如说,在整个浇筑进行过程中,有关单位需明确其需要凝固的时间。若在此期间内部的水分含量超过一定标准,便会使得未凝固的混凝土材料出现流动现象。最终在某一部分表现出明显的不均衡现象,导致裂缝发生。这一裂缝形式所呈现的特征比较鲜明,具体表现为两端细,中间粗。一般在温度管

控不适当的过程中,很容易出现这一裂缝风险,再加上大风的天气也会增加这一风险的发生概率。

### (三) 沉陷裂缝

在水利水电工程领域,因为其所呈现的施工作业环境比较特殊,所以,在展开混凝土工程模块作业时,很容易受到环境影响而出现明显的沉陷裂缝风险。这严重影响了整个工程结构的稳定,甚至还会给水利水电后续的应用造成不良影响。在这一工程项目领域所呈现的地基一般以软土地基为主,所以,在施工进行期间,若对地基处理不当,则容易导致地基结构不稳而增加后续的沉陷风险发生概率。不仅如此,在混凝土工程作业期间,若工程周期设置不到施工作业,现场环境温度过低,也会增加这一风险的发生概率。

### (四) 温度裂缝

在整个混凝土工程作业期间,温度裂缝是比较重要的表现形式,因为受到温度参数的影响,导致工程进行期间很容易出现裂缝风险。不仅会威胁整个水利水电工程结构内部稳定,甚至还会影响整体的使用寿命<sup>[3]</sup>。分析其内在的发生机理,可以发现,在进行混凝土工程作业时,通过浇筑处理会导致热量被大量释放。而在温度迅速提高之后,因为混凝土内外温度差较大,而导致发生一定的应力影响,这很容易使得混凝土出现裂缝。不仅如此,在工程养护的过程中,有关单位若采取的养护手段和方法不够规范,也会很大程度上增加裂缝的形成概率。

## 二、水利水电工程中混凝土裂缝形成原因

### (一) 内外温差大

因为当前的水利水电工程项目在规格上比较庞大,所以整体的施工作业环境比较复杂,对具体的工艺要求比较严格。在这一工程项目中,浇筑作为重要的工艺环节,在施工进行期间,因为作业范围较大,所以很容易会发生明显的水化反应,导致混凝土工程结构的整体温度指标明显上升。而在温度的作用和影响下,会导致混凝土的裂缝风险明显增加,这严重影响了整个结构的稳定,甚至还会威胁水利水电工程性能的正常发挥。所以,在今后的工程项目进行期间,有关单位需要高度重视水化反应的不良影响<sup>[4]</sup>。并从温度视角着手探索有效的防治举措,这样才能尽可能地降低裂缝风险概率,也能维护整个混凝土工程作业环境的安全。

### (二) 混凝土材料质量问题

材料在整个混凝土施工进行期间所发挥的影响比较显著<sup>[5]</sup>。材料是否规范,将关乎着混凝土工程作业的效能和品质,同时也是影响混凝土裂缝的重要因素。通过

分析可以发现，在当前的混凝土作业期间，因为对水利水电工程项目具体施工作业要求了解不够全面、细致，使得所引进的材料在各项参数和指标上未能达到相关标准。最终导致后续的施工建设期间出现明显裂缝风险问题，严重威胁了整个工程的性能和品质。不仅如此，在混凝土材料配比的过程中，若最终所得到的配比参数不够规范，也会增加后续的裂缝风险概率。

### （三）基地选择问题

在整个水利水电作业范畴内，基地是重要模块，其所呈现的结构稳定性也是影响工程品质的重点因素。但与其他工程项目存在很大差异，这一类型工程所选择的施工作业环境一般比较复杂，很容易出现多种风险隐患。再加上选择位置的地基一般以软土地基为主，那么在工程作业的过程中，若未能做好地基的处理，则很容易诱发沉降等风险隐患。增加了裂缝的发生概率，给整个工程项目的建设 and 后续的高质量运行造成不良影响和损害。

### （四）操作不规范

因为当前水利水电施工所包含的技术要素比较复杂多样，所以对技术人员的操作有着较高要求。而操作这一要素是影响裂缝风险的主要诱因，在整个工程项目期间，若技术人员对混凝土模块的施工作业技术流程掌握不够规范，所采用的技术缺乏科学性与合理性，也会很容易增加裂缝风险发生概率。导致最终所构建的混凝土结构在安全性、稳定性上，明显不符合新时期的工程项目建设标准，甚至还会给整个水利水电工程系统未来的稳定运行以及长久式的发展造成不良影响。在意识到目前所存在的裂缝风险以及明确掌握主要的影响因素之后，有关单位需以控制裂缝风险，提高工程品质为着手点，探寻更有效的防治技术手段和措施。

## 三、水利水电工程中混凝土裂缝防治策略

### （一）优化混凝土配比

材料在整个混凝土施工建设期间发挥的影响力比较显著。在面对水利水电这一重要工程项目时，有关单位需要从裂缝角度着手，就材料进行优化处理与管控。这样才能保证材料的各项指标，更符合标准驱动接下来的混凝土工程作业有序落实，有效降低不良的裂缝风险。首先，需要在材料采购与选择方面，要树立起正确的管控观念。结合对当前水利水电工程项目高质量建设标准的了解，确定现场的作业环境，明确混凝土材料的施工作业基本要求，以清晰定位接下来的材料采购方向。之后，组织专业的采购人员围绕当前的市场环境进行有效调研与分析，了解当前市场中所包含的混凝土材料类型，对其所呈现的参数以及所表现的质量标准进行有效检测。通过适当的抽检与评估，选择更高品质的原材料，将其应用于今后的混凝土施工作业当中。还需要秉承着保障材料安全与质量的原则，就混凝土材料的运输环境以及具体的运输方案进行优化。要选择更合适的运

输设备，做好运输路线规划与布局，保证材料在运输期间不受到质量的损害和威胁。

同时，在材料配比的过程中，也需要秉承着有效防治裂缝风险的行动准则，进行科学的配比和分析。一般在这一环节当中，需要组织技术人员遵循混凝土材料配比的相关实践标准，采用更加专业的配比方式，进行多次的配比实验。最终获得更加精准的配比比例，以保证最终所得到的混凝土在各项参数和品质上更符合要求。

此外，为了保证所得到的配比材料更加的规范，在进行配比处理的过程中，还可以适当发挥水胶的优势，对其比例范围进行科学控制。并加强二级配粗骨材技术的科学应用，这样能保证所得到的混凝土材料在耐腐蚀性等方面的性能优势更加突出，确保混凝土材料品质与接下来的水利水电工程作业要求更为契合。而为了有效预防混凝土工程进行期间所出现的裂缝风险，在进行配比的过程中，有关人员还需要从裂缝风险形成因素的角度考量，在明确具体要因的前提下充分发挥一些斜筋等材料的支撑作用。这样能保证水泥内部结构更稳定，也能避免因为后期使用超过负荷等问题影响而出现明显裂缝问题。

最重要的是，要重点加强搅拌机等一些先进机械设备的有序应用。在搅拌的过程中，督促技术人员形成良好的安全与质量管控思想意识，对搅拌的速率以及具体的搅拌顺序进行优化调节。从而得到更高质的混凝土材料，驱动接下来的工程作业顺利实施。

### （二）加强浇筑现场管理

浇筑是整个混凝土工程作业的关键技术要点，其所呈现的作业规范性，也将影响着整个混凝土的质量，决定着裂缝风险的发生概率。因此，在今后的工程作业当中，有关单位需要结合水利水电工程项目所处现场环境特征，分析混凝土工程作业对浇筑工艺所提出的具体要求。在形成正确管控思想观念的前提下，督促专业技术人员把握好浇筑工艺的现场作业流程和实践标准。然后，对具体的浇筑方案进行优化设计，科学采取更有效的手段进行浇筑处理，预防因为浇筑操作不当而诱发的裂缝风险问题。一般在展开浇筑作业之前，有关技术人员需要遵循风险有效防范的准则，分析在以往的浇筑工程作业期间，可能会造成的裂缝风险类型以及主要的形成因素。并在接下来的工程作业中，做好预防方案的规划设计工作。这样能有效应对复杂的浇筑工程作业环境，也能科学管控浇筑现场中所存在的裂缝风险。

其次，在整个浇筑施工进行期间，需要分析影响裂缝的主要因素。比如说，浇筑的速率等都是比较常见的影响因素，对此，有关技术人员需要在思想层面上加强重视。并基于自身所掌握的浇筑处理方案以及各项参数的设计要求，对浇筑的具体施工速率进行科学调节。这样能保证整个浇筑过程更均衡，避免后期因为浇筑处理不够平衡而发生裂缝风险。

同时,在这一环节当中,还需要重点加强对现场浇筑材料和设备的综合管控。要构建完善性的管理机制,出于裂缝风险有效预防的目的考量,分析材料和设备可能会给混凝土质量所带来的影响。并在明确具体的管理工作目标与实践要求的前提下,就养护与管理工作机制加以完善。构建系统化的维护体系,组织专业技术人员对浇筑现场的一些机械设备进行有效调试检测。在故障维修与养护的过程中,能保证设备的性能有序而稳定发挥,支撑各项浇筑工艺顺利推进。

此外,还需要在这一环节当中,引领技术人员重点关注浇筑的成果。在必要的情况下,需要进行二次浇筑处理。这样才能保证混凝土结构整体更加稳定和完整,提高整个工程作业的均衡性。

### (三) 做好科学养护

在整个混凝土工程作业期间,养护是重要的工艺环节。养护工作开展是否规范合理,将决定着混凝土工程作业品质。同时,科学的养护手段,也是实现混凝土裂缝风险得以有效控制的重要保障。因此,在今后的工程项目当中,有关单位需要从宏观与整体的角度考量,分析水利水电工程项目建设的基本质量管控工作要求。然后,确定接下来的养护工作方向,并围绕混凝土工程模块的具体施工作业要求以及所呈现的工程效果进行有效分析,判断工程作业中可能存在的风险类型。确定接下来的养护处理方向,构建完善而系统的养护工作机制。更要发挥多种养护材料的支撑作用,在草垫支撑下,对混凝土模板进行表面覆盖。这样才能达到良好的保护处理效果,避免其受到外界环境因素影响而出现明显的裂缝风险。

其次,在进行养护的过程中,有关人员需要高度重视混凝土工程作业中所涉及的钢筋材料,以及其受到外界环境影响而可能发生的腐蚀现象。在此基础上,采取有效手段对钢筋表面进行养护。发挥环氧树脂等材料的作用,从而进一步延长钢筋的使用寿命。也能在保障钢筋支护作用得以正常发挥的前提下,降低混凝土工程结构的沉降风险,有效预防裂缝问题发生。

同时,在进行养护的过程中,有关单位还需要综合发挥多种养护技术手段的作用。比如说,在工程养护阶段,蒸汽养护法是一种比较有效的处理手段,能避免混凝土工程因为温差过大而出现裂缝风险。在进行养护处理的过程中,有关人员还需要积极革新养护的思想观念,遵循分阶段性的养护处理原则,对养护进行分段而设置。这样能保证所开展的养护工作更加全面而细致,也能在多种养护手段支撑下,提高整体的养护处理效果。为保证养护工作落实更加规范,还需要重点加强养护人员的责任意识培养与建设。促使其能在工程项目进行期间,形成良好的安全防范意识,就工程现场中所存在的裂缝风险加以分析。然后,在今后的养护工作领

域,能明确自己的岗位职责。选择有效养护处理方法,不断完善养护的工作体系。

比如说,面对宽大裂缝,有关单位需要从养护的角度考量结合,对裂缝具体参数和规格的掌握,选择恰当的修补处理手段。从而避免裂缝持续扩大覆盖范围,而影响整个混凝土工程结构。在进行养护与修补的过程中,需要明确认识到填充法、表面涂层法等多种技术手段的优势以及所呈现的适用范围。并在今后的裂缝处理过程中,针对宽大裂缝的具体位置进行精准定位。然后,对表面进行有效打磨处理,这样能为后续的修补作业提供良好的环境条件。更需要发挥高压枪这一设备的支持作用,对周边进行清理。然后,在钻孔、灌浆等一系列操作下,有效完成对宽大裂缝的处理。在这一环节当中,需要高度重视对灌浆这一处理工艺的优化与管控,要分析具体的压力范围值,并调节灌浆的速率。

### (四) 强化温度防裂管控

有关单位需要分析混凝土工程进行期间温度差所带来的影响。并在了解内在形成诱因之后,结合发热反应的形成条件,就接下来的温度差进行灵活调节与管控。这样能保证混凝土工程在一个良好的温度条件下实现施工作业,避免因为温度差而造成裂缝风险发生。在这一环节当中,需要发挥智能化监测技术手段的优势,对现场环境以及各项温湿度指标进行智能检测与评估。以便提醒有关人员结合对参数的了解,就接下来的温度调节方案进行优化设计。比如说,在形成混凝土模板之后,可以通过适当的洒水操作,达到理想降温处理效果。也能保证混凝土水分符合标准,避免因为过度蒸发而出现裂缝隐患。

### 结论

依前所述,在面对新时期的水利水电工程项目施工建设时,有关单位需要从混凝土这一施工维度着手,分析工程进行期间所表现出的主要裂缝风险。在确定裂缝类型,把握具体影响因素的前提下,就接下来的防治与处理手段加以优化。进而保证所营造的工程项目环境更安全稳定,也能促进混凝土工程作业高品质落实,以切实保障水利水电的工程项目体系更规范。

### 参考文献

- [1] 荣萌萌,刘攀.农业水利工程施工中混凝土裂缝的有效防治技术[J].新农业,2023(10):90-91.
- [2] 高古帅.水利工程施工中混凝土裂缝防治措施分析[J].工程技术研究,2022,7(17):145-147.
- [3] 海卫华.水利工程施工中混凝土裂缝的防治技术研究[J].工程与建设,2022,36(04):1124-1125.
- [4] 李承霖.水利工程中的混凝土裂缝防治技术[J].大众标准化,2022(13):38-40.
- [5] 刘爱华.水利工程中混凝土裂缝的成因与防治[J].黑龙江水利科技,2022,50(06):44-46+115.