

水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术探究

李昊林

山东建特设计咨询有限公司 山东 烟台 264003

[摘要]在21世纪,资源的开发和利用已经在全球范围内掀起了浪潮,无论是处于何种发展阶段的国家,都希望通过资源的开发来创造更多的工业价值。在这其中,水利工程就是尤为突出的一环,直接影响着基础性的民生福祉。对此,本文也将以水利工程施工做为切入点,从混凝土结构的设计出发,探讨混凝土裂缝的主要类型,剖析其出现的原因,并列举出控制的可行之路,希望能够给施工单位带来更多的灵感,仅代表个人的意见。

[关键词]水利工程;混凝土裂缝;类型与内因;控制途径

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.807

引言

水资源的开发和利用自始至终都是民生工程的重要组成部分,在建国初期就已经获得了高度的关注和重视。近些年来,我国清洁能源的开发和使用让局势变得更加紧俏,工业效益和环境效益之间的矛盾也愈发突出。在这种情况下,水利工程的值也被摆到了新的层面,水利水电项目只有实现规模上的不断延伸,才可以兼顾社会各个领域的生产生活需求。也正是因为如此,混凝土结构的市场变得更加广阔,水利工程的跨度也打破了区域的限制,如果在实践的过程中出现了结构上的裂缝,那么破坏的就很有可能是整个地源稳定性。对此,水利工程混凝土结构裂缝的处理也应成为施工单位关注的重点话题。

一、水利工程中的混凝土裂缝种类

(一) 收缩裂缝

当混凝土结构的搭建告一段落时,其自身内部的水分也会自然而然的被蒸发,这也是通常意义上所说的硬化。硬化过程会受到外界因素的干扰与限制,如果混凝土内部出现了较为明显的变形,而外表面的变形却没有与之相配合,那么结构表面就会形成特定的拉力,进而破坏混凝土的完整性,从而产生一些细小的裂缝。

(二) 塑性收缩裂缝

混凝土结构的搭建需要依靠各种材料的灵活配比,不同材料在比例调整上的变化,也会直接影响混凝土的硬化周期。与此同时值得注意的是在硬化的过程中,混凝土自身的强度相较于以往而言也会大打折扣,此时若是周围环境的湿度相对有限,混凝土结构表面的水分就会在短时间内迅速蒸发,结构表面的形变进程会进一步加速,由此塑性收缩裂缝也逐渐产生。

(三) 沉陷裂缝

上文中已经提到,水利工程在近些年已经实现了规模的延伸和拓展,所以其建设周期是相对较长的,往往需要划分成不同的环节,不同施工环节对混凝土结构的要求也是存在差异的,所以混凝土自身的分布也并不十分均匀,很容易受到外界环境的干扰,进而产生不均匀沉降的问题。另外,如果施工单位没有采用正确的模板工程,沉陷裂缝发生的可能性也会被大大提升。在这里,沉陷裂缝通常具有穿透性的

特点,但不同的裂缝在宽度上却并不会保持一致,这主要是因为混凝土结构沉降存在差异。与此同时值得注意的是水利工程的体积和质量都是极为可观的,而这些压力都需要依靠地基来承担,如果地基的基础承载力本身就不够均匀,那么沉降问题的产生也自然是不言而喻的。

(四) 温度裂缝

由于水利工程项目的完成要经历相当长的周期,而且也会出现不同程度的卡顿,所以混凝土施工的时间也被拉长。在混凝土硬化的时候,水化作用也会给其施加一定的压力,最终出现水化热这种连续性的化学反应,从而破坏工程原有的结构。如果施工单位加快了进程,那么原有的水化热也不会短时间内快速消散,混凝土结构的内部热量会持续堆积,最终高于表面温度,如果上下结构的温差随着时间的变化不断增大,因此温度裂缝也会就此产生^[1]。

二、混凝土裂缝出现的主要原因

(一) 温度应力的干扰

水化热是水泥施工中极为常见的现象,本质上代表的是一种温度的化学反应,集中体现在混凝土硬化的过程中,能够在短时间内让内部结构的温度不断累积,同时,水化热产生的热量并不会快速的传递到混凝土结构表面,这样一来混凝土内部和外部的温差就变得更加突出,双方的应拉力会变得更加悬殊,如果内部的应力已经超过了行业的标准值,那么结构表面的抗裂性就会被大大削弱,最终裂缝也会随之而来。除此之外值得注意的是混凝土的制作本身就要不断的搅拌,在搅拌的时候,水泥本身的热量也是不容忽视的,同样会拉大表面和内部之间的温差,最终产生大大小小的裂缝。当裂缝出现以后,混凝土内部的水分也会被快速蒸发^[2]。

(二) 材料品质

从上文的叙述中可以看出混凝土的搅拌是以材料为核心的,材料本身的质量也会影响到结构的稳定性。一般情况下,水泥和砂石就是最为常见的搅拌原料,施工单位也会在混合的过程中添加适量的掺加剂,如果施工人员没有按照方案要求来搅拌材料,那么混凝土结构也必然不会符合预期的规划。因此,施工人员必须要严格控制不同材料混合的比重,要尽可能的避免裂缝出现风险的状况。另外,水泥的储存问题也同样不容忽视,如果水泥在长时间内没有得到有效

的利用,那么内部的水分也会不断的堆积,这就会进一步破坏混凝土的结构强度,最终的裂缝也会体现在施工环节。

(三) 搅拌与控温

混凝土的搅拌直接影响着水利工程的稳定性和均衡性,施工人员要依照水利工程的孔桩,展开科学的搅拌工作。但不可否认的是的确有部分施工单位在实践操作的时候不够严谨,没有灵活的调节混凝土搅拌的温度,忽略了水化热这一化学反应带来的大量热量。而且当施工现场的温度较高时,施工单位也忽略了这一客观要件,盲目的提高混凝土本身的温度,最终导致裂缝问题的产生^[3]。

三、水利工程混凝土裂缝控制的有效措施

(一) 展开支模施工

支撑模具在混凝土施工中的应用是极为频繁的,本身就是维护水利工程质量的有效工具。首先,施工单位必须要事先对混凝土的控制模板做出科学化的设计,然后再搭建出质量过关的模板来支撑现场的各种实体操作。其次,混凝土模板本身也要具备良好的散热性能,这样才可以灵活的应对内外温度的变化,凸显出结构的稳定性和安全性,防止后期的运行出现裂缝。

(二) 集料质量的调节

材料占据了整个水利工程开发的半壁江山,决定着工程项目质量的高低。因此,在正式制作水利工程的混凝土之前,施工单位也要做好对集料的管理工作,把重点放在水泥和掺材料的选择上。具体来讲,为了有序调节混凝土结构的内外温差,减小应力的差距,采购人员要把水化热较低的水泥作为优先选择,在特定的单位限制下,尽可能的降低水泥的投放量^[4]。因此,水泥和混凝土在强度等级上不当有过多的差别,双方要尽可能处于同一水平线上,这样才能够保证材料搅拌的稳定性。无论是硬性水泥还是强度过高的水泥,都不应当出现在现代化的水利施工现场上,采购人员要尽可能的关注原材料的细度,选择细度较差的品种,这样可以优化后期的结构抗裂性。与此同时,在选择骨料的时候,采购人员还要参照国家的规定以及行业的标准,对碎石或者是卵石进行全方位的检验,判断其质量是否过关,并且要搭配好原材料之间的比例。在展开混凝土振捣工作的时候,施工人员要保证振捣工作是平整且均匀的。从而按照顺序依次进行,严格避免主观上的遗漏和失误,把握好振捣之间的距离,一般情况下不当超过300毫米,而时间间隔也不应当超过30秒。另外,如果泌水在水泥钢筋下没有被完全排除,反而是生成了一定的水分或者是空隙,那么施工人员就要考虑二次振捣的可能性,控制好时间的间隔,最长不要超过25分钟。或者施工人员也可以在混凝土塑性状态恢复之前,展开振捣工作,这样可以使整体的结构变得更加密实紧致。

(三) 做好气温的调节

混凝土结构的稳定性不仅会受到内部温度的影响,同时也会受到外部环境的干扰,而内外温度的平衡点就是裂缝

维持的平衡点。因此,施工人员在展开浇筑工作的时候,要关注工地本身的气温状况以及变化幅度,如果温度的波动较大,那么就要对现场的施工条件作出一定的调整。除此之外值得注意的是混凝土本身也具有极为特殊的属性,施工单位在设计方案和规划的时候,也要充分考虑到混凝土在现场可能遇到的一些特殊情况。例如,就浇筑工作来讲,支撑模具就很有可能在运用的过程中变形,此时,施工单位就要派遣专门的技术人员对模板的动态变化进行跟踪监测,如果形态发生变化或者是位置发生变化,要及时的停止现场的浇筑作业,先对模板做出合适的修理。除此之外值得注意的是在冬季进行施工的时候,由于周边的气温本身就很低,而混凝土的搅拌又需要借助一定的热量,所以施工单位就要控制好混凝土的入模温度,最低不能低于10℃。

(四) 优化约束条件

总的来说,混凝土施工的限制条件是多种多样的,施工单位除了要在操作的过程中多加注意之外,还要尽可能的改善周边的约束条件,为工程的顺利进行塑造更加有利的环境。具体来讲,施工单位要先对水利工程做出合理的模块性划分,将其切割为不同的缝隙和板块,然后再观察工程所处的地基状态,要针对地基的运用掌握更多的主动权和话语权。除此之外,施工单位要明确操作的流程和规范,根据不同的作业环节配备与之相对应的施工工艺,明确技术应用的要点和标准。还有裂缝防控工作本身针对的就是混凝土自身的结构性能,因此初期养护工作也是不能忽视的,初期养护工作对应的就是无可避免的水化热反应,施工单位要对混凝土表面的拉应力进行处理,结合不同类型的人为手段,调节混凝土在硬化中的温度变化规律,打造阶梯型的变化格局。而且在混凝土拆模的时候,施工人员也要做好充分的浇水工作,可以使用草苫子。

四、结束语

水利工程中的混凝土裂缝控制并不是一蹴而就的,必须要经历一个循序渐进的过程,而且贯穿于项目发展的全过程,几乎伴随着前期的设计,中期的施工以及后期的质量验收,这就更需要施工单位保持足够的耐心和热情。本文通过支模工具的使用、材料质量的调整、温差的平衡,约束条件的优化这几个角度,论述了混凝土裂缝控制的方法,充分结合了水利工程本身的特点与价值,具有理论上的合理性与实践上的可行性。

参考文献

- [1]王文州. 水利工程施工中混凝土裂缝控制技术探究[J]. 2020.
- [2]陈俊全. 水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术研究[J]. 工程技术(全文版), 2021.
- [3]郭永洲. 水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术研究[J]. 价值工程, 2020, 39(15): 2.