

水利工程施工中的混凝土裂缝的防治技术

彭海元

新疆塔城地区额敏县水资源中心

DOI:10.12238/hwr.v8i6.5487

[摘要] 水利工程建设具有防洪灌溉、储水、供电等功能,是我国一项重要的基础建设工程,在实际施工过程中,混凝土材料的使用是不可或缺的,并且用量也很大。由于各种因素的影响,混凝土在施工过程中容易产生各种各样的裂缝,如果施工人员不能对其进行及时的修复,就会给工程的后期施工和竣工后的使用带来安全隐患。此外,混凝土是一种混合型材料,其施工质量容易受到各种原材料的质量和配合比的影响。因此,施工单位应加强对原材料的管理,科学地设置各种原材料配比。

[关键词] 水利工程; 混凝土裂缝; 防治技术

中图分类号: TV331 文献标识码: A

Prevention and Control Technology of Concrete Cracks in Water Conservancy Engineering Construction

Haiyuan Peng

Water Resources Center of Emin County, Tacheng Prefecture, Xinjiang

[Abstract] Water conservancy engineering construction has functions such as flood control irrigation, water storage, and power supply, and is an important infrastructure project in China. In the actual construction process, the use of concrete materials is indispensable and the amount used is also large. Due to various factors, concrete is prone to various cracks during construction. If construction personnel cannot repair them in a timely manner, it will bring safety hazards to the later construction and use of the project after completion. In addition, concrete is a mixed material, and its construction quality is easily affected by the quality and mix proportion of various raw materials. Therefore, the construction unit should strengthen the management of raw materials and scientifically set various raw material ratios.

[Key words] Water conservancy engineering; Concrete cracks; Prevention and control technology

引言

水利工程是国民经济和社会发展的的重要组成部分,混凝土是水利工程建设中的重要建筑材料,其施工质量直接关系到水利工程建设整体质量。因为混凝土的施工质量容易受到很多因素的影响,因此在实际的施工中很容易产生裂缝,常见的裂缝有温度裂缝、收缩裂缝和沉降裂缝等,每一种裂缝的原因都不一样,采取的控制措施也不一样。

1 水利工程施工中的混凝土裂缝的防治意义

1.1 保证工程质量

在水利建设工程中,混凝土裂缝的控制是保证工程质量的重要措施。如各地的蓄水设施,都能起到防洪、灌溉和发电的作用,并在施工时控制混凝土裂缝,使蓄水设施能正常发挥作用。反之,裂缝蓄水设施蓄水能力降低,水流对混凝土内部和金属结构的冲蚀损伤较为严重,不仅缩短了设施的使用寿命,增加了溃坝的风险,还降低了灌溉和发电的功能。通过技术手段对储水设

施混凝土结构裂缝进行控制,确保其质量,可以防止上述问题的发生,保证设施的正常使用。

1.2 减少安全隐患

水利工程是一种综合性的工程,具有重要的社会和经济价值,当混凝土结构出现质量问题时,其功能受到破坏也会增加安全隐患。例如,护堤表面的裂缝会导致和加剧渗水问题,从而增加护堤的破坏和溃堤的危险。护堤下部和堤基部位的混凝土裂缝,也会增加渗透隐患,具有很强的隐蔽性,早期不易被发现,一旦发生洪灾,护堤坍塌的可能性也很大。在护堤施工阶段加强对混凝土裂缝的控制,就能直接降低这类问题。同时,延长护堤的使用寿命,减少后续的修缮和重建费用,降低汛期维护护堤的安全风险,具有多方面的积极意义。

2 水利工程施工中混凝土裂缝出现的原因

2.1 施工温度

水利工程施工过程中,混凝土施工温度控制是产生裂缝的

一个重要原因,在实际施工过程中,水泥配料容易产生水化热,使混凝土内部温度升高,导致内外温度不一致而产生膨胀,极易产生裂缝。另外,施工时温度的控制不当,也会引起混凝土开裂。混凝土施工温度的控制容易受到很多因素的影响,其中外部因素的影响比较难控制,这就要求施工人员提前做好温控措施,并尽量防止水泥原材料产生水化热反应。如果施工环境比较特殊,比如在高海拔地区或者冬天,环境温度比较低,就会影响到混凝土的内部温度,这个时候,混凝土表面就会发生渗透现象,长期下去很容易产生裂缝。当环境温度过低时,混凝土因冻结而产生体积膨胀,当混凝土表面未发生变形时,内部结构膨胀将对外界产生挤压,从而产生裂缝。

2.2 施工质量

在水利工程建设中,混凝土施工是一个非常重要的环节。首先,在钢筋绑扎过程中,对钢筋间距的控制将对混凝土浇筑质量产生影响。在水利工程中,钢筋绑扎间距是有标准要求的,若钢筋间距过大或不均匀,将导致混凝土抗拉性能下降,产生裂缝。另外,为了保证混凝土的强度满足施工要求,必须选用合适的钢筋,并在施工过程中设置一定厚度的钢筋保护层,以防止钢筋锈蚀。其次,混凝土模板拆除时要掌握好时机,不能过早拆除,过早会影响混凝土强度。最后,混凝土养护是保证施工质量的最后一道防线,施工人员应在混凝土表面适当浇水,以避免混凝土产生收缩开裂。

2.3 施工材料

混凝土由多种原材料组成,各种原材料的质量和配比对混凝土的施工质量有很大的影响,同时也是产生裂缝的主要原因之一。一方面,质量差的原材料会影响混凝土的质量;混凝土是由水泥、砂石、水和外加剂等原料构成的,每种原材料的质量对混凝土的配比质量都有很大的影响,就拿水泥来说,并不是越细的水泥就越适合混凝土工程的施工,越是细的水泥,其比表面积就越大,需水量就越大,强度也就越高,水化热也就越明显。另一方面,由于混凝土的施工要求不同,各种原材料的配合比参数也不相同,加料时间和加料顺序也有细微的差别。一些施工人员由于缺乏配比经验,或在日常施工中不够严格,从而导致各种原材料的配合比不符合标准,导致混凝土质量下降。

3 水利工程施工中常见的混凝土裂缝类型

3.1 温度裂缝

温度裂缝的产生与施工温度密切相关,它通常发生于施工后期,通常发生于大体积混凝土施工期间,多发生于混凝土表层,也可发生在混凝土表面,也可发生于深层,裂缝走向没有固定规律,常见的裂缝走向是纵横交错的。混凝土在内外温差过大的情况下,容易产生裂缝。在混凝土浇筑完成后的硬化阶段,混凝土内的原材料水泥极易发生水化热反应,从而导致混凝土内部温度上升,从而使混凝土表面的温度出现很大的差异,这是产生温度裂缝的直接原因。

3.2 干缩裂缝

在水利工程中,干缩裂缝是常见的一种裂缝,裂缝细而浅,

多呈网络状或平行状分布。这种裂缝的出现将降低混凝土的抗渗能力,易导致外部水源渗入混凝土内部,腐蚀钢筋结构,降低施工质量,降低其承载力和耐久性。受外部因素影响较多,如混凝土表面失水速度快于内部水分散失速度,由于内部水分和内部水分差异较大,混凝土表面极易发生变形,随着时间的推移,易形成干缩裂缝,破坏混凝土整体性,降低施工质量。

3.3 沉降裂缝

与温度、干缩等裂缝相比,沉降裂缝更为显著,严重影响建筑结构的安全。裂缝多呈深贯型或贯穿型,对混凝土结构破坏极大,裂缝小时多与地表垂直或与地表成 30° — 45° 角,如不及时修补,裂缝将逐渐扩大;当裂缝较大时,混凝土结构可能发生错层,裂缝宽度和深度均较大,两者成比例。在水利工程建设过程中,由于长期受到挤压,容易产生沉降裂缝,这是水利工程施工过程中地基土不均匀性所致。

3.4 收缩裂缝

收缩裂缝具体指的是塑性收缩裂缝,这种裂缝中间较宽,两端较细,彼此之间并不贯通。通常,塑性收缩裂缝宽度为 $1\text{—}5\text{mm}$,长度不一。当环境气候较干或风较大时,混凝土易在凝结前发生塑性收缩开裂。另外,混凝土在凝结前承受的压力很小,如果天气炎热、干燥或者有风,那么混凝土表面的水分就会迅速蒸发,从而引起混凝土结构的体积快速收缩,抗压能力降低,混凝土表面会出现长短不一、互不连接的裂缝,这是混凝土发生塑性变形和塑性收缩开裂的主要特征。

4 水利工程施工中混凝土裂缝的防治技术

4.1 合理选择原材料

在水利工程建设中,原材料对混凝土质量起着决定性的作用,所以必须选用高质量的原材料,保证原材料的质量达到标准。在配制混凝土时,要选用高质量的水泥,在使用前要进行合理的试验,以保证混凝土的质量,同时还要根据实际情况对水泥用量进行调整,以保证混凝土的强度与性能,对原材料的质量进行控制。首先,根据设计要求,对粗、细集料进行合理选择;粗集料应选用粒径较大、表面粗糙、有棱角的粗集料,级配要好,细粒级配宜选用细集料。其次,细集料的选用要结合实际情况,严格控制细集料的用量;对于水泥,通常可选用普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥,而普通硅酸盐水泥则需严格控制其质量及掺量,以降低水化热引起的温度应力。在使用矿渣硅酸盐水泥的过程中,需要对水泥的加入量和灰水比进行控制。同时,对混合料的合理选择也有一定的要求。粉煤灰在混凝土中的掺入量较大,既可改善混凝土的品质,又可降低水泥水化热引起的温度应力。在使用粉煤灰时,应合理掌握粉煤灰与水泥用量的配比,使二者能满足混凝土的强度要求。

4.2 优化混凝土配合比例

在多数情况下,水利工程中所用混凝土材料的质量控制着整个工程的施工进度,因此保证水利设施建设质量的重要意义不言而喻,工程设计者需要选用高质量的混凝土原材料。这就要求施工单位对混凝土原材料的选择给予足够的重视,并派遣有

较强专业技术的专业人员,对混凝土原材料的配比进行控制,提高水利工程施工的效率。在选择混凝土原材料时,应以保证所需原材料满足工程施工要求为前提;此外,混凝土的用水量也要尽量降低,用水量也要严格控制。在配制混合混凝土时,应严格按照工业标准进行配合比设计。适量掺入优质粉煤灰,可提高拌和时混凝土的整体强度。在配制混凝土过程中,必须严格控制各种原材料的配比及操作规程,确保专业技术水平,才能生产出符合水利建设需求的优质混凝土。混凝土浇筑完成后,要及时组织质量检验人员随机抽检,并将验收结果上报有关部门,如发现不合格,应对出现质量问题的混凝土重新调配。混凝土原材料的配比,在满足行业规范的基础上,根据水利工程的具体情况,适当调整。为了防止开裂,提高混凝土表面含水量,在施工前合理配水,是保证混凝土质量的一种有效措施。

4.3 加强对温度的控制

针对混凝土开裂现象,主要原因是内外温度差异过大所致,所以在施工过程中必须对混凝土温度进行精细控制。为避免温度波动带来的不利影响,施工中需采用具有较高降温性能的水泥作为基本组成,进一步降低水化过程中释放出的热量,从而实现了对混凝土温度的有效控制。夏季混凝土施工时,操作人员要严格控制浇筑时间,合适的工作时间通常是早上七点之前或者下午四点之后,这样才能保证在浇注混凝土的过程中,外界温度不会影响到混凝土的组成。从而保证了混凝土的浇筑质量。

4.4 综合控制混凝土施工进度

混凝土施工过程直接关系到混凝土结构的稳定性,也关系到整个工程的质量,为了避免混凝土结构产生裂缝,在水利工程施工过程中,需要派遣具有专业能力、综合素质高的技术人员来指导混凝土施工过程,为施工人员设计施工程序提供强有力的规范。比如,在混凝土搅拌过程中,技术人员可通过多次反复搅拌来保证混凝土结构的稳定,从而避免了混凝土固化时的开裂;同时,还能科学地控制混凝土的自收缩流量。但在搅拌混凝土时,由于混凝土搅拌频率对混凝土质量的影响较大,因此,在混凝土搅拌过程中,必须根据实际情况灵活地调节搅拌频率。此外,施工人员还应注意混凝土施工中出现的裂缝防治问题。例如,施工人员可对混凝土裂缝产生的可能原因进行全面分析,并要求供货商在选用混凝土材料时,向供货商提出由专业检验局签发的

合格证明文件。

4.5 重视养护技术的应用

混凝土浇筑完成后,由于环境和自身特性等原因,部分水泥未充分水化,严重影响了混凝土结构的稳定。而采用混凝土养护,则可按需对水泥水化进程进行合理控制,并可通过人工对其进行控制。然而,从当前混凝土养护实践看,其养护效果不佳,导致混凝土内部含水量不能达到理想状态,且易产生不同程度的塑性变形,最终导致混凝土结构性开裂。为改善混凝土裂缝现象,可采用胶浆养护的方法,避免混凝土结构开裂现象。

5 结束语

综上所述,水利工程质量与人民生活质量密切相关,对社会经济发展起到了至关重要的作用,水利工程施工过程中出现的混凝土裂缝,会对整个工程质量产生不同程度的影响,因此,系统地研究混凝土裂缝防控技术与方法具有重要意义。在水利工程施工中,施工人员必须对混凝土裂缝产生的影响因素有深刻的认识,从配合比、环境温度、施工过程和后期养护等几个方面对混凝土裂缝进行综合控制,才能从根本上避免混凝土结构裂缝的发生,使水利工程的整体质量得到全面的保证。

参考文献

- [1]蒋宜英.水利工程施工中混凝土裂缝的防治策略研讨[J].水上安全,2023,(16):169-171.
- [2]杨军.水利工程施工中混凝土裂缝防治策略探讨[J].大众标准化,2023,(23):34-36.
- [3]杨正平.水利工程施工中的混凝土裂缝的防治技术[J].石材,2023,(11):92-94.
- [4]苏述文.水利施工中混凝土裂缝的防治技术分析[J].产业创新研究,2023,(14):147-149.
- [5]赵士召.探析水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术[J].水上安全,2023,(02):181-183.
- [6]肖丽芳.水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术思考[J].中华建设,2023,(01):122-124.
- [7]孙达.浅谈水利施工中混凝土裂缝的防治技术[J].科技视界,2022,(31):6-8.
- [8]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.