

水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术分析

任永亮

山东省曹县青岗集镇农业农村服务中心 山东曹县 274400

摘要: 混凝土是一种大量应用在各种工程建设的重要建筑材料,在水利工程建设中占据着重要地位。但是这种材料有一个致命性缺点,那便是极易产生裂缝。由于混凝土材料的这种特殊的不稳定性,对水利工程建筑造成了不同程度的负面影响。必须注意的是,混凝土裂缝极有可能会造成更严重的后果,甚至会直接威胁到建筑物的整体寿命。所以,混凝土裂缝的有关问题必须要重点关注,且相关人员应积极解决。本文从多个方面对混凝土裂缝问题进行解析探究,并提出相关有效的控制解决方案。

关键词: 水利工程建设;混凝土裂缝;控制裂缝技术

引言:

水利工程是我国极其重要的工程建设项目,对人类的生存产生了不可替代的积极作用。而混凝土则是这一工程必不可少的建筑原料,非常重要。这种材料的优点数不胜数,比如说它的硬度高,极易成型等等。但是它的缺点也非常致命,那就是极其容易出现裂缝。裂缝的出现主要受混凝土的自身特性以及外部环境的影响,很难控制,对水利工程的整体质量以及使用寿命产生了极大威胁。毫不夸张地说,有效控制住混凝土裂缝的产生,会给水利工程建设带来质的飞跃。

一、分析混凝土裂缝现象产生的原因

1. 外部环境对混凝土的影响

首先分析外在环境对混凝土的影响。外在环境是建设过程中必须要考虑的条件,尤其是温度和湿度,几乎对混凝土的质量产生了决定性作用。由于混凝土内含水泥材料,而水泥有遇水散热的特性,在此过程中会释放热量,因而使混凝土内部温度升高。根据热胀冷缩原理可知,混凝土内部会发生膨胀,其自身相应地会产生拉应力。当混凝土所受的拉应力大于其自身的承受能力时,就会形成裂缝。

还要注意水利工程的后期养护阶段,若相关措施不到位,或工程建筑周围环境的温度发生剧烈变化,也会导致裂缝的出现。

总结来看,外在环境的温度和湿度对混凝土的影响至关重要,所以施工人员在建设过程中必须要重视这个问题。

2. 材料制作及配比不当对混凝土的影响

混凝土的实际抗拉效果取决于组成材料以及材料配比两个层面。原料配比不当也是混凝土产生裂缝的原因之一。材料配比所涉及的范围比较广,包括外加剂、砂

石骨料的种类选择等。施工人员的实际操作不同,对混凝土裂缝的产生也会产生不同的影响。其中容易让混凝土产生裂缝的情况有如下几个方面:

(1) 制作混凝土的原料中泥沙含量过大,导致混凝土内部分子空间不易压缩,收缩程度大大增加,因而使混凝土裂缝更易产生。

(2) 材料骨料的选择不当。选择骨料时也需要仔细斟酌,因为这直接牵扯到了混合过程中石灰和水的用量。由于选用的骨料颗粒直径与石灰和水的用量成反比,所以混凝土后期的收缩程度也会受此影响。若是掺和材料的种类或配比不妥,再加上外加剂选择不当,这将大大增加混凝土的收缩程度,也意味着裂缝更容易产生^[1]。

(3) 所选水泥的品种不合适。水泥品种不同对混凝土的制作也会产生不同的影响。比如一般的硅酸盐水泥同矿渣硅酸盐水泥相比,前者的凝结时间更早,颗粒也更细小一些,收缩程度也更小。这就表示普通硅酸盐水泥在混凝土的制作中占据了绝大的优势,可以从根本上降低混凝土裂缝产生的概率。

3. 水利施工现场护理对混凝土的影响

水利施工过程中使用混凝土的情况一般可以分成水平领域和垂直领域两种,即在现场浇捣混凝土和从高空浇筑混凝土。其中,在现场进行浇捣混凝土的操作时,振捣或插入的操作不当都会导致裂缝的出现。无论二者哪一步出现了差错,都将直接影响混凝土内部混合材料的严密性。而进行高空浇筑混凝土这一操作时,风力强度和日光强度等自然因素都会对混凝土的收缩程度产生影响。另外,当现场的护理行为无法满足混凝土的维持条件时,将直接导致后期混凝土产生裂缝,比如混凝土脱水过早,这种情况便会导致裂缝产生。而且,现场拆

除模板的时机和方法也会影响混凝土裂缝的产生。另外,拆除模板的方法不准确、过早的拆除模板也会或多或少地增大混凝土的收缩程度,这都会影响混凝土稳定的结构,使其后期产生裂缝^[2]。

二、水利工程中有关混凝土裂缝产生的分析

1. 干缩形成的裂缝

在水利工程建设中,混凝土极大概率会出现的质量问题就是出现干缩裂缝。这种现象是操作失误的产物,主要源于混凝土材料配比不当以及在混合材料过程中操作失误两种情况。材料配比不当和混合操作失误这两种行为都会造成混凝土材料在后期的维护保养过程中极易脱水的困境。这也就意味着混凝土的承受能力将无法控制材料的干缩程度,最终导致裂缝的形成。另外,干缩形成的裂缝主要以网络形状呈现,缝隙小且分布广,相对整体来说比较分散,所以短时间内并不会对水利工程的整体质量产生影响。但是“千里之堤溃于蚁穴”,随着水利工程的使用时间加长,这种裂缝会逐渐侵蚀水利工程,最终会对水利工程产生不容忽视的负面影响^[3]。

2. 塑形收缩形成的裂缝

混凝土内部水分流失过快,就会使材料产生塑性收缩,从而形成裂缝。值得注意的是,塑性收缩形成的裂缝主要产生于混凝土内部材料混合凝聚的过程。此处要与干缩形成的裂缝区别开来,干缩裂缝的存在始于混凝土建筑成型时期。当混凝土在凝聚过程缺乏一定的养护措施时,就会导致其内部水分流失过快,导致裂缝产生。此类裂缝多以“两边窄、中间宽”的形式呈现出来,且会随着时间推移逐渐扩大规模,这将会直接危害到水利工程的总体质量。

3. 地基沉降形成的裂缝

此类裂缝主要是指随地基塌陷的程度而有不同呈现的裂缝。地基塌陷形成的原因也很明确,主要是在项目建设过程中没有及时开展地基的养护工作。需要注意的是,沉降裂缝的存在以及程度是无轨迹无规律的,也就意味着它不可预测,唯有裂缝的方向可以判定,与地基塌陷大致相同。这就意味着此类型的裂缝出现在工程建筑的各个部分中的可能性极大。沉降裂缝与地基的压实程度呈负相关状态,对水利工程建筑的总体质量有严重影响。

4. 受温差影响所形成的裂缝

此类裂缝指的是因混凝土内外受热不均而产生的裂缝。这种类型的裂缝会不定性不定时地出现在各个施工部分,并且广泛存在于各项水利工程建设中。当然,浇筑混凝土的初始阶段是最容易出现裂缝的时期。这是水

泥的特性使然,易加快散热,使混凝土表面温度的流失加速,而内部维持的温度远远高于外表呈现的温度,导致内外温差增加,最终形成裂缝。

5. 因施工而产生的裂缝

受施工影响所产生的裂缝主要是指因施工人员各种失误操作而形成的混凝土裂缝。比如说施工人员进行浇筑混凝土的过程中,未能按照标准配比混合混凝土,或未规范混合混凝土的操作行为,或忽视了相关细节的处理,都将造成施工裂缝的形成。当然,这些施工裂缝主要是人为操作的失误,实际上是可以避免的。这就要求施工人员在操作过程中注意标准,及时规范行为,以便从人为因素上最大限度地保证减少裂缝的出现。

三、控制裂缝产生的技术在水利工程建设过程中应用的策略

1. 水利工程施工方案的合理设计

混凝土裂缝对水利工程建筑的负面影响程度过于严重,因而是设计施工方案的重点关注对象。为了在施工建设中有效控制混凝土形成裂缝,可以考虑在保证构件材料的截面或者是维持配筋率数值不变的情况下,选择直径和间距数值偏小的钢筋。同时,相关人员进行设计的过程中,可以参考建筑建设能够允许出现的裂缝宽度值,这样设计出来的施工方案更加科学,也将会避免施工过程中形成不该有的裂缝的情况出现。还有一个需要重视的细节是配筋加固混凝土的过程。施工人员在选择钢筋原料时应满足合适规格的条件,比如说可以选择直径和间距都比较小的钢筋材料来加固混凝土,这也是有效控制混凝土在施工过程减少裂缝的方法。高效且全面的施工方案是控制并减少混凝土在水利工程中产生裂缝的关键因素,所以设计施工方案时必须要坚持科学合理、安全可靠且符合实际的原则。

2. 加强施工原料的质量及比例的控制力度

要想保证工程建筑的整体质量,就必须要将各种原料的合格率保持在一定的数值上。这就要求施工人员在实际操作的过程中必须严格遵循标准,对水利工程建筑所需要的混凝土进行合适的选择。比如选择的水泥材料的等级和砂石的质量如何等都会对混凝土产生影响。另外,根据混凝土加入粉煤灰时可以降低其本身的收缩程度以及缓解其内外温差的这一特点,若在浇筑搅拌混凝土原料时,最大程度地减少水泥用量,同时在严格调控水胶比例条件下,加入一定量的I级粉煤灰,这样可以在一定程度上大幅度提升建筑的防腐性,提高工程的总体质量,从而有效控制混凝土裂缝的产生。还有一个有效阻止裂缝产生的方法,那就是在混凝土容易形成

裂缝的部位安装钢筋, 将拉应力转移到钢筋上。

3. 对水利施工过程的质量监控加强

加强对水利工程施工过程的监控, 做好相关的防治工作, 可以有效预防并降低施工初始阶段的混凝土收缩程度, 从而达到预防混凝土产生裂缝的目的。在这个过程中, 不仅要控制构件对湿度的要求, 还要严格把握对建筑护理的时间和周期。面对体积比较大的构件时, 施工人员可以考虑采取流水或蓄水的维护措施, 真正做到因地制宜, 因工程而异。除此以外, 施工人员还要对水泥硬化时伴随的水化热现象进行完备的调查分析, 并采取安全有效的降温方案, 这样可以在极大程度上避免水化热的高峰产生。

为了解决混凝土内外温差差距过大的现象, 必须在建筑工作造成后采用效果比较好的蓄水保温措施, 比如在混凝土表面铺盖塑料薄膜, 并进行细致全面且严格的护理。

4. 施工过程中对混凝土裂缝的检查加强

混凝土产生裂缝的现象是无法绝对控制的, 因为水利工程建设是一项耗时长久, 规模庞大的工程, 在此过程中难免会有各种各样的因素影响到混凝土所处的环境, 因而使其产生裂缝, 这最终会影响到建筑工程的整体质量。这也是在警示施工人员, 必须要加强检查力度, 尤其要加强对混凝土状态和裂缝形式的监控探查。这里根据混凝土裂缝的程度将其细分为三种形态, 程度较轻的是表面裂缝, 程度较深的包含深层裂缝和贯穿裂缝两种。其中, 程度较深的裂缝需要借助一定的工具来进行凿除, 例如风镐和风钻, 或者是采用人工方法处理。当裂缝被彻底清理干净时, 就可以向呈梯形的凿槽中浇筑混凝土材料, 从而使其表面凝固为新的混凝土。另外需要注意一点, 那就是在凿除层次较深的裂缝时, 应保证混凝土内外环境的温度达到常温状态后, 再在其表面铺设两层以内的钢筋材料, 最后再对混凝土进行浇筑。当混凝土只有表面出现裂缝时, 施工人员可以视情况而定。这里可以考虑混凝土的特性, 表面裂缝对建筑整体的质量能够产生的影响非常小, 几乎可以忽略不计。

5. 加强施工后期的裂缝修补工作

水利工程的施工后期修补工作也不可轻视, 必须要加强工作。恰当的维护能够使混凝土保持饱和状态, 并且还能够保证混凝土的安全性和耐久性。混凝土裂缝的

修补措施主要有如下三种方法:

(1) 覆盖表面法。这种修补方法要用一种特制的薄膜将裂缝的表面完全覆盖住。但是使用此类方法有一个前提, 那就是要求施工人员先打磨好裂缝表面, 用清水冲洗完毕后, 静置, 待外表完全干燥以后, 再用树脂类填充物对裂缝表面的气孔洞进行填补。打磨时建议考虑使用钢丝刷类别的工具, 效果比较显著。完成上述准备工作后, 再将修补材料完整覆盖到裂缝上。比较好的覆盖材料有塑料薄膜、彩布条等等, 可以根据实际情况考虑使用。

(2) 有效填充法。所谓有效填充, 就是用密封性较强的材料对人工凿成的形槽进行填充, 以此来解决裂缝问题。使用此类方法的条件是混凝土产生的裂缝超过了0.5毫米, 此时施工人员可以沿袭裂缝的形状将其凿成“u”或“v”形的形槽, 确保形槽顶部的宽度在十公分以内, 然后采用此方法进行填充修补。另外, 当裂缝处的混凝土有锈蚀现象出现时, 施工人员可以先考虑除锈工作, 可以先将混凝土处理出相对大的空间, 以方便相关人员进行除锈工作, 然后再对形槽进行填充。

(3) 材料注入法。这种方法具体可分为真空注入法和材料灌浆法两种。材料灌浆法可以广泛应用于混凝土内部的细小狭长的裂缝之中。真空注入法是指在裂缝内部创造一个真空环境, 需要用真空泵操作, 然后将准备好的灌浆材料通过特定方法注入到裂缝内部的真空环境中。真空注入法可以用于所有混凝土的表面裂缝修复。

四、总结

混凝土的质量直接决定了水利工程建筑的质量, 对建筑物的结构安全性有着关键影响, 所以施工人员必须要重视混凝土的质量。相关工作人员也应该针对混凝土裂缝的产生而采取有效的控制方法, 其中最直接的就是严格把控混凝土质量, 这是从根源上保证水利工程建筑整体质量。

参考文献:

- [1] 弋瑞. 水利工程施工中混凝土裂缝控制技术分析[J]. 工程建设与设计, 2017(21): 3.
- [2] 何玉. 水利工程施工中混凝土裂缝控制技术分析[J]. 河北农机, 2021(6): 2.
- [3] 钟炳福. 水利工程施工中混凝土裂缝控制技术分析[J]. 门窗, 2019(12): 2.