

水利工程中混凝土裂缝的成因以及防治举措探究

孙茜

菏泽市水利勘测设计院

DOI:10.12238/hwr.v6i4.4376

[摘要] 混凝土裂缝是水利工程施工中经常出现的一个问题,针对这一问题,工作人员要给予更多重视,将收缩裂缝防治、温度裂缝防治等措施落到实处,旨在确保水利工程安全可靠运行。

[关键词] 水利工程; 混凝土; 裂缝

中图分类号: TV331 **文献标识码:** A

Research on the causes and prevention measures of concrete cracks in water conservancy projects

Qian Sun

Heze Water Conservancy Survey and Design Institute

[Abstract] Concrete cracks are a frequent problem in the construction of hydraulic engineering. In response to this problem, the staff should pay more attention to shrinkage crack prevention, temperature crack prevention and other measures, so as to the safe and reliable operation of water conservancy projects.

[Key words] hydraulic engineering; concrete; cracks

混凝土是水利工程施工中较为普遍的施工材料,是整个水利工程施工的基础保障,因此混凝土质量会对整个水利工程建设质量、建设进度,以及后续水利工程的安全稳定运行都会产生直接影响。在社会经济水平逐渐提升的背景下,人们对于基础建筑的要求不断提高,对于水利工程有着更高标准与要求。混凝土裂缝是水利工程施工中经常出现的一个问题,混凝土一旦产生裂缝问题,那么会影响水利工程项目正常使用,甚至会带来危险事故。因此,对于混凝土裂缝相关工作人员要给予更多重视与关注,分析造成混凝土裂缝的原因,并给出相应防止措施,尽量避免在水利工程施工中出现裂缝问题,使得整个水利工程质量得以保障。

1 混凝土裂缝分析

混凝土裂缝是因为混凝土结构受到内部因素、外部因素影响后出现的物理结构变化,混凝土自身存在的脆性、荷载作用等,是引发混凝土裂缝的主要原因。混凝土实际上属于脆性材料,抗拉强度较低,这一特性容易导致混凝土裂缝问题出现。从混凝土的具体使用中可以了解到,混凝土受拉应变能力相对较差,在受到很小拉力情况下,也容易出现裂缝情况。通过相关研究与分析可以了解到,混凝土的极限拉应变是在 $100 \mu \epsilon$ 左右,如果拉应变超过 $100 \mu \epsilon$,那么混凝土出现裂缝的几率会大大提升,此时的裂缝也多为垂直裂缝。荷载作用引发的裂缝问题,主要是在受到外力因素影响之下,混凝土结构容易出现变化,如果混凝土抗拉强度无法承受外力,那么很容易

产生裂缝问题。荷载作用下的裂缝,通常情况下会沿着主压力方向进行延伸。间接作用引发的裂缝问题,是受到不同因素影响,比如,温度因素影响、施工因素影响等,混凝土承受的强度小于拉应变带来的负荷,是造成裂缝出现的一个重要原因。由此可以看出,混凝土裂缝问题是受到不同因素影响,一旦在水利工程中出现裂缝问题,那么会对工程稳定性、寿命、安全性产生直接影响。基于此,在水利工程中,要结合实际情况,采取有效措施尽量避免裂缝问题产生,使得水利工程的整体稳定性、安全性都可以得到保障。

2 水利工程中混凝土裂缝危害分析

在水利工程中,混凝土在任何时候都有可能可能会出现裂缝问题,一旦发生混凝土裂缝,那么钢筋混凝土结构安全会受到影响,同时影响水利工程稳定性与安全性能。从业人员对于混凝土裂缝问题必须给予更多重视,及时做好裂缝处理工作,如果裂缝处理工作不到位,那么普通的裂缝会转化为深层裂缝^[1]。因为力通常会集中作用在裂缝位置,从而产生疲劳裂纹,进而引发深层裂缝问题出现,使得水利工程安全受到严重威胁。如果混凝土裂缝问题发生在水利工程项目中,混凝土老化会进一步加快,受到水分、空气影响,混凝土逐渐出现氧化情况,从而使得混凝土稳定性、承受性受到影响。这一问题的产生,会导致堤坝坍塌概率的提升,容易引发严重经济损失。除此之外,裂缝会与河水之间接触,造成混凝土中金属元素泄漏到水中,水中的危险元素逐渐增多,出现水资源污染等一系列问题。

3 水利工程中混凝土裂缝的成因以及防治措施

3.1 收缩裂缝分析

收缩裂缝是混凝土中经常出现的一种裂缝类型,对于收缩裂缝的具体成因与防治,主要从以下几点进行阐述:

3.1.1 原因

造成混凝土收缩裂缝的原因有很多,例如,混凝土在长时间搅拌情况下,水泥浆很容易漂浮在上部位置,骨料因为受到钢筋等物质的阻挡与影响,无法充分的沉入到底部位置,这就容易引起混凝土收缩裂缝问题。在水利工程施工中,混凝土是其中的重要组成部分,在完成混凝土施工后,要及时做好混凝土建筑物或者构筑物保护工作^[2]。如果保护工作不到位,那么可能会受到外部因素影响导致混凝土表面水分的快速流失,从而引发裂缝问题。混凝土在水利工程施工中属于重要施工材料,因此,混凝土质量会对施工质量、裂缝问题产生直接影响。混凝土的科学配比,是提升施工质量与施工水平的重要方式,但在实际施工中不难发现,经常会出现混凝土配比不合理的问题,裂缝现象也因此产生。

3.1.2 防治

为在最大程度上避免混凝土收缩裂缝问题的出现,要做好以下几点工作:①要及时做好混凝土养护工作。施工人员在完成混凝土浇筑工作后,施工单位要结合实际,将养护工作落到实处,可以采用夜盖养护方式,这样能够在一定程度上避免水分流失,使得混凝土结构性能可以得到保障,从而减少裂缝问题出现。如果在夏季施工,因为室外温度较高,所以,在施工过程中要安排工作人员做好浇水工作。混凝土配比会对整个混凝土施工质量、水利工程施工质量产生影响。基于此,工作人员要严格按照施工规定、施工要求,做好混凝土配比工作,确保混凝土配比可以满足施工要求。在混凝土搅拌过程中,对于骨料含泥量要给予更多重视^[3]。②要及时做好控制缝设置工作。在结构缝中控制缝属于一种重要表现形式,为防止混凝土裂缝问题对整个水利工程造成负面影响,可以根据工程项目具体情况,做好控制缝设置工作,这样能够对间接作用下形成的裂缝进行诱导,促使此类裂缝能够沿着事先设置好的截面开裂,通过该种方式,使得混凝土内部结构在受到外部力量影响之下,将控制缝作用发挥出来,防止裂缝问题的进一步扩大。控制缝适合将其应用在相对细长结构单元,以及分割体量较为庞大的单元。。工作人员需要注意的一点问题是,要避免将控制缝设置在钢筋与止水片位置,这会对控制缝发挥作用产生影响。

3.2 温差裂缝分析

3.2.1 原因

不同季节的温度存在不同,而且每一年的整体温度变化情况也存在一定差异。在年温差大这一因素影响之下,水利工程结构很容易产生纵向位移情况,在面对这一问题时,要在施工之前对天气情况、环境情况等进行全面调查,并制定合理施工方案与施工计划,这样可以实现对纵向位移的补救。日照温差也是引发混凝土裂缝的一个重要原因,通常情况下,经常被太阳照射的位

置其温度相较于其他温度而言更高,受到日照温差影响,局部拉应力增加,如果混凝土无法承受局部拉应力,就会产生裂缝问题。在水利工程施工过程中,如果出现温度大幅度下降情况,也会引发裂缝问题出现。因为混凝土会受到冷空气影响,导致混凝土内部结构温度、外部结构温度下降^[4]。在这一过程中,外部结构会与冷空气直接接触,而内部结构与冷空气之间属于间接接触,内部温度会超过外部温度,造成温度裂缝问题。在开展大面积混凝土浇筑工作时,内部结构会在水热化作用影响下,释放出大量热,在外部温度低于内部温度情况下,很容易出现裂缝情况。

3.2.2 防治

为在水利工程施工中,避免温度裂缝问题出现,工作人员在工程施工中要做好以下几点工作:①混凝土的配料会对混凝土裂缝问题产生直接影响,基于此,对于合适的混凝土配料要进行科学选用。将添加剂掺入到混凝土配比中,可以在很大程度上避免裂缝问题出现。基于此,可以将塑化剂、引气剂等掺入到混凝土中,促使混凝土整体施工可以达到更好效果。②为避免混凝土内部温度升高造成混凝土裂缝问题出现,要根据施工实际情况采取科学降温措施,例如,在混凝土拌和过程中可以将冰块加入到其中;在碎石搅拌工作开展之前,可以提前做好冷却工作^[5]。③在夏季开展混凝土浇筑工作时,要尽量将浇筑厚度控制在最小范围内,并放入冷却管,这样可以实现对混凝土的降温处理。通过该种方式,能够实现混凝土内部结构温度与外部结构温度的平衡。④气温骤降会在很大程度上影响混凝土结构,因此,施工单位要提前对天气情况进行了解,尽量避免温差较大天气,并做好保温工作。

3.3 沉降裂缝分析

3.3.1 原因

混凝土沉降裂缝出现主要是因为受到不均匀沉降影响,而造成不均匀沉降的因素有很多^[6]。在水利工程施工中,如果地建设水平不符合规定标准,那么地基承载力的均匀性无法保障,从而引发沉降问题出现,地基两端软弱情况下很容易引发裂缝问题出现。在水利工程中,建筑物不同位置的负荷存在不同,如果彼此之间的差异较大,会很容易产生沉降情况,如果建筑拉应力、剪应力超过工程项目自身的抗拉强度、抗剪强度,也会造成裂缝问题出现。一般而言,在工程结构较为脆弱的位置,相较于其他位置而言,更容易出现裂缝情况。

3.3.2 防治。为防止在水利工程中出现沉降裂缝问题,在施工工作开展之前,要安排专业工作人员深入到现场做好勘查工作,明确施工现场具体地质情况、环境情况,并收集相关资料信息。确保在对现场各方面情况有全面了解基础之上,制定合理施工计划与施工方案,对其中的薄弱环节重点关注,这对于减少裂缝问题出现能够起到良好促进作用。与此同时,工作人员还要对工程结构荷载分布情况进行分析、研究,防止其中某一位置出现受力过重情况。设计人员要从源头位置,做好沉降裂缝问题把控工作。结合实际情况,在最大程度上确保结构刚度、静定结构设

计合理性,不断提升设计水平,这样可以从源头上减少沉降问题出现。

3.4 构造裂缝分析

3.4.1 原因

在水利工程中,一旦出现刚度突变情况、形状突变情况,那么会引发传力转折问题、应力集中问题出现,从而导致混凝土结构出现裂缝情况。在设计期间即便能够对该裂缝设计工作进行充分考虑,也无法实现对这一裂缝问题的完全规避。在此类裂缝处理中,主要采用的是构造处理方式,因此,该种裂缝问题被人们称之为构造裂缝。

3.4.2 防治

为避免构造裂缝问题的出现,在受力钢筋布置过程中,可以采用细筋密配方式,这样可以实现对裂缝形态的改变,这对于工程建设质量的提升能够起到良好促进作用。在这一过程中,工作人员对于伸缩缝设置也要给予更多重视,通过该种方式能够在一定程度上实现对构造裂缝问题的防范,防止构造裂缝的进一步扩大^[7]。在伸缩缝设置过程中,要严格按照规定标准进行,确保伸缩缝设置的合理性。后浇带的合理设置也可以将构造裂缝问题更好解决,工作人员在后浇带设置期间,要对后浇带间距进行全面控制,要保证彼此之间的距离能够在30m以内。

4 混凝土裂缝整体防治措施

4.1 完善施工配合比

对于水利工程中混凝土裂缝问题防治,工作人员可以采用完善施工配合比方式,促使混凝土裂缝问题的发生几率能够大大降低。在这一过程中,施工人员需要注意在确保工程项目强度的同时,要尽量减少对水泥的使用。例如,上基层水泥配入量可以将其控制在5%左右,最高不可超过5.5%^[8]。可以采用筛分试验方式,对不同规格集料做好单粒径级配工作,筛分试验确保在50次左右即可,这样能够促使筛分试验达到更好效果。

4.2 加强施工工艺控制

施工工艺对于水利工程施工质量以及混凝土裂缝问题的发生会产生直接影响,因此,要做好施工工艺控制工作。为促使混凝土材料质量可以得到提升,可以对净浆裹石搅拌新工艺进行合理利用,工作人员要注意避免水分向石子、水泥砂浆界面方向集中,这样可以促使印花界面过渡层结构致密性提升,同时还能够促使混凝土抗压强度提高。该种工艺技术的应用,能够促使混凝土强度提升10%。

5 结束语

综上所述,在水利工程施工中,施工人员对于混凝土裂缝问题要给予更多重视。将构造裂缝防治、沉降裂缝防治、收缩裂缝防治、温度裂缝防治等工作落到实处,促使各环节施工质量都能够与规定标准相符合。

[参考文献]

- [1]薛俊斌.水利水电工程施工中混凝土裂缝的防治技术[J].大众标准化,2022,(07):74-76.
- [2]王新斌.水利水电工程施工中灌浆技术的应用分析[J].长江技术经济,2022,6(S1):104-106.
- [3]杨清志.水利工程技术大体积混凝土施工与优化探究[J].长江技术经济,2022,6(S1):113-115.
- [4]单良玉.水利工程质量缺陷成因与补救措施研究[J].水利技术监督,2022,(02):4-6+23.
- [5]谢华东.水工大体积混凝土裂缝成因及预防处理措施研究[J].水利水电快报,2021,42(S1):88-91.
- [6]李岩,杨豪杰,刘辉,等.基于深度学习的混凝土裂缝检测研究[J].信息技术与信息化,2021,(12):233-236.
- [7]王红帅.北疆某长距离地下引水隧洞衬砌混凝土裂缝原因探讨[J].水利技术监督,2021,(11):7-10+18.
- [8]张然杰.混凝土裂缝控制理论下的水利工程施工技术[J].石油化工建设,2021,43(05):132-133.