

# 水利施工中混凝土防裂缝技术控制

胡伟男

洮南市水利建筑工程队 吉林省 白城市洮南市 137100

**摘要:**目前,我国水利水电工程的主体结构是以钢筋混凝土为主,这种方法具有成本低、性能好等优点。但在施工过程中,混凝土开裂是影响工程质量和安全的重要因素,因此,在水利建设中,如何有效地防止和处理混凝土裂缝是至关重要的。基于此,本文通过对水利建设中混凝土开裂的原因进行分析,并提出相应的技术措施,以期对提高水利工程混凝土的质量有一定的借鉴作用。

**关键词:**水利工程;混凝土机构;防裂缝技术;应用分析

引言:在水利建设中,若没有很好地控制混凝土构件的热力学性能,则将会在混凝土构件的后部形成裂缝。面对这些问题,从提高混凝土工程质量、提高工程质量、分类混凝土开裂类型、总结出防治开裂的技术对策等方面着手。水利水电建设工程是关系着民众的生活与财产安全的重大工程项目,混凝土成为现代工程的主要构件,在处理混凝土裂缝问题上具有重要性。

## 1 水利施工中混凝土裂缝的主要形成原因

### 1.1 材料方面的原因

在水利工程施工过程中,材料的选择和应用是引起裂缝问题的一个重要因素。针对材料的问题,应从选材的各个环节入手,防止裂缝的发生。水泥是混凝土生产中的重要原材料,直接影响着混凝土的质量,甚至是整个结构的稳定。在水利建设的具体实施中,如果技术人员对工程要求和混凝土特性的把握不够透彻,会导致材料使用不科学,从而使混凝土结构的性能不能够满足相应要求,从而增大裂缝的发生概率,对水利工程的质量产生不利影响。早期混凝土的抗裂性很弱,但由于其强度高,会释放出大量的热量,导致混凝土的内外温差较大,从而产生裂缝现象。其次,在混凝土裂缝的控制中,必须考虑到材料的比例,因为混凝土是由多种原料混合而成,不同的原材料比例会影响混凝土的整体质量,如果不按照设计的要求和设计图纸进行混凝土的制作,就会造成质量问题,从而影响到施工的效果,从而造成裂缝<sup>[1]</sup>。

### 1.2 温度原因

**通讯作者:**胡伟男,出生年月日:1990年1月15日,民族:汉,性别:男,籍贯:吉林省白城市洮南市,单位:洮南市水利建筑工程队,职称:工程师,学历:本科,邮编:137100,研究方向:水利施工。

在混凝土施工过程中,由于温度相差太大,或者是冷空气的侵袭,会造成混凝土表面的温度迅速降低,从而引起混凝土表面的收缩,从而引起混凝土表面的温度开裂,类似于干燥开裂。它的蔓延方向没有任何规律,但如果出现大规模的结构开裂,就会形成蜘蛛网,这不仅会对工程的质量造成很大的影响,而且还会增加维修费用。裂缝的宽度并不均匀,外部气温的改变造成的宽度也不同,在寒冷的气候条件下,气温高的时候,气温就会变得狭窄。由于温度过高造成的混凝土温度开裂往往是中间粗、末端薄,而在寒冷气候下,裂缝的粗细变化并不明显,因为温度裂缝会直接造成钢筋腐蚀,混凝土也会出现碳化现象,因此要加强预防和维护。

### 1.3 施工影响

在水利工程中,施工技术占据着重要的地位,许多混凝土裂缝的产生与施工人员的操作有着密不可分的关系。路基压实、开挖条件不能满足路基和路基的需要,产生不均匀沉降,造成路面开裂。回填采用的回填体质量差,基础夯实不到位,塌落程度大。同时,因使用不当的材料、设备、施工工艺与组织计划不相适应,导致混凝土开裂。

### 1.4 混凝土荷载不合理

在水利工程中,混凝土构件必须承担一定的对应载荷。由于受力的差异,在工程设计和工程实践中,若不能充分地考虑其受力特性和受力状况,就无法保证其承载能力和动态特性。偏移会引起质量问题,尤其是在高负荷下,超出混凝土结构的承载力。在混凝土工程中,这主要表现为:第一,在混凝土起重过程中,所选用的锚固点和锚点的位置是不现实的。在起重时,混凝土结构会遭受较大的振动和撞击,使混凝土结构发生损伤。第二,没有对混凝土构件施加的力进行计算和控制。为

加速工程进度,没有达到特定的设计需求。混凝土构件超负荷运行,对构件的安全造成一定的影响。

## 2 混凝土裂缝的类型

### 2.1 干缩裂缝

干缩裂缝实质上是在混凝土硬化后两个星期内产生的开裂,其主要原因是由于混凝土在干燥时处于外界环境,易受外界环境的影响,表面失水严重,而混凝土的内部含水量偏高。但混凝土的内部含水量偏高,外层含水量偏低。造成较大的反作用,导致开裂。通常是一些很小的裂缝或者平行的线条,它们的宽度都不超过0.2 mm。如果不及时的解决,混凝土结构的密度将会受到很大的影响,甚至会引起钢筋的锈蚀,从而影响到混凝土的使用寿命和承载力。产生这一现象的原因,与混凝土的水灰比、原材料质量等有很大关系<sup>[2]</sup>。

### 2.2 塑性收缩裂缝

塑性收缩裂缝是由混凝土在硬化前因水分流失过多而引起的,这种开裂多见于干旱、高温、大风等气候条件下。这些裂缝的形状是中间宽,两端细,而且长度也是参差不齐,裂缝的长度一般都在二十到三十公分之间,最长的裂缝也有两三米长。因此,出现塑性收缩裂缝的主要原因是混凝土的强度不够,或者说强度不够,外调对它的影响很小。在高温和大风天气下,会导致混凝土表面快速脱水。混凝土结构内部容易产生大量的负压,使其迅速地收缩并产生裂缝。

### 2.3 沉陷裂缝

塌陷裂缝的形成是由于地基不平整或土壤太软,在进行回填时未按规定进行压实。另外,还有一个原因,就是在地基建设的时候,由于地基周围的水分,会引起地基的下沉,从而导致地基的刚性不够,以及模板之间的间隔过大,从而引起地基的塌陷和开裂。其产生的原因有:深裂或贯穿裂,其走向与沉陷方向相关。但是,当产生沉降裂缝时,会产生位错。裂缝的宽度和沉降的大小是成比例的,而且温度对裂缝的宽度也有一定的影响。

### 2.4 温度裂缝

由于混凝土体积较大,其内部水分含量较高,因此,水化热使其内部温度升高。而在钢筋混凝土的表层,其散热速度相对缓慢,易产生较大的内外温差等。钢筋混凝土结构在受热过程中,会产生较大的拉伸应力,而在较大的拉伸应力下,其破坏强度将会超出钢筋混凝土的极限,从而导致破坏,并且这种裂缝一般出现在混凝土浇筑的后期。

### 2.5 施工裂缝

在水利工程施工过程中,混凝土结构很容易受到外

界因素的影响,在移动、放置、吊装的过程中产生各种大小不同的裂缝。其形成的主要因素有:脱模剂失效,构件放置或支撑地点与钢筋吊装地点相反,搬运过程中引起的振动或撞击等因素<sup>[3]</sup>。

## 3 水利施工中混凝土防裂缝技术的应用

### 3.1 科学选择原材料

(1)砂子:选用高等级的人造砂,对砂粒的含泥量控制在3%以内,并根据实测资料来判断其品质。(2)外加剂:在选用外加剂时,应考虑到水利建设地区的平均温度、雨水量、昼夜温差等因素,外加剂主要有复合外加剂、抗冻外加剂等。(3)水泥:以一般的硅酸盐水泥为主,并可依据水利建设的需要,配合使用火山灰或矿渣水泥,水泥的选择应优先选用水化热低、强度大于42.5的混凝土,以减少开裂的可能性。(4)粉煤灰:粉煤灰是混凝土生产中的一种可部分替代水泥的原料,选用高品质的粉煤灰,掺入量不得大于40%,从而为混凝土的应用效果提供保障。(5)水:混凝土在搅拌过程中应用的水常常选用生活用水,若用天然的水,必须经过悬浮物和酸碱测试,达到混凝土配制的标准。

### 3.2 控制混凝土的拌和过程

在拌和之前,要保证所有的原材料都已通过测试,通过测试和分析材料的使用效果,这样才能科学地决定物料的混合比例。接着是原料混合,重点是:混合的次序。在混凝土拌和的时候,采用后掺和的方法,按照配料的不同,加入和混合。将原料放入搅拌机中,先进行干燥拌和,拌和1-2分钟,然后加入水和混合料,拌和2分钟,然后进行混凝土坍落度、理化性能测试,达到要求后,才能进行混凝土的运输。混凝土拌和后运输时,应采用槽车或自卸车,在运输时应防止混凝土凝固、结块,以降低裂缝发生。

### 3.3 做好温度控制工作

在高品质的混凝土中,应尽量采用高效的助剂及减水剂。所以,在制作混凝土前,砂砾的大小、质地和透明度都要进行清洗。第一,由于混凝土厚度较大,为了提高混凝土层质量,必须采用多层的浇筑方法。如第一层刚刚凝固,则在第二次浇筑中应小心摇晃。其目的是避免由于压力因素,而引起砂砾在混凝土中沉淀。因此尽量全面、细致地进行振动,而不要有太大的振动。在混凝土的底层、中间部和顶层上,在工程结构裂缝部位上依次灌注了相应量的混凝土,以调节混凝土各个位置的温度。第二,要有一个合理的施工方案。为防止混凝土的表面温度变化,应重视在混凝土中的蓄热和含水量。混凝土浇筑完毕后,再涂上塑料布。在此情形下,

必须对混凝土的蒸发和湿度进行细致的监测,并对混凝土的质量进行及时的检验。

### 3.4 规范混凝土浇筑施工

在水利工程建设过程中,保障混凝土施工质量和防止混凝土开裂使其重要的组成部分,尤其是在进行浇筑施工中,更需要相关工作人员规范日常施工过程,对各个环节进行严格的管理。在基岩面浇筑时,应对混凝土的浇筑厚度进行控制,使之达到2-3厘米。在水利工程中,一般采用混凝土浇筑的方法,在浇筑混凝土时,一定要按照设计的混凝土厚度、浇筑顺序、浇筑方向进行浇筑,采用分段浇筑的形式,浇筑时不能往料仓里加水。在水利工程工地上,在20℃以上的时候,必须根据材料的性质,对混凝土的间歇时间进行控制,以防止因间歇时间过长造成的水分流失,从而避免混凝土结构开裂。在水利建设中,振动也是工程建设中的重要环节,与混凝土的振捣有着密切的联系。要根据实际情况,选用合适的振动设备。在具体的振捣过程中,要确保振捣到位,避免出现过振、少振、漏振等问题的出现。

### 3.5 加强施工管理,保证混凝土受力的合理性

荷载裂缝对水利工程的影响较大,需要管理人员在施工过程中加强领导和监督。一在吊装或转移钢筋部件时,应当做好安全措施,防止震动和破坏钢筋,并精心选取吊装位置和支撑点。二施工混凝土的构件,需要严密对应于施工、压制、保护等的施工流程。只要不符合静力条件,就不能起吊或放置货物,以防破坏混凝土结构。三严格把控混凝土工程进度,管理人员需要控制好工作人员的施工效果,注重施工进度。

### 3.6 施工工艺控制和混凝土养护

在水利工程中,管理人员需要按照相关规范对施工工艺进行控制,例如合理浇筑方向、浇筑顺序、浇筑厚度。在进行分层浇筑时,施工人员需要依据施工现场的实际情况、温度等,在底层混凝土初步凝固后,进行上部浇筑。采用慢拨快插的方法加强混凝土的振捣,防止结构中的离析和孔洞,在下层5-10cm处进行振捣,使振捣深度与接触表面10-20厘米。振动完成后,进行最后的刮除和清洗。针对具体情况,精确掌握水量;养护工作讲究科学方法,合理的堆砌时间,从而使混凝土的养护工作更好地完成。其重点是在混凝土浇筑完毕后7-10天内进行养护,以保证混凝土结构内水热化在合理范围内。施工人员使用土工布或塑料薄膜可以保持表面湿润,如果环境温度太高,需要定期喷洒水分,如果环境温度太

低,可以用草毯或被子来保暖。在一些非常特别的场合,可以安装供热设备或利用蒸汽来进行混凝土的养护,以便将混凝土与外界的温差控制在25摄氏度以内。

## 4 水利工程混凝土裂缝的处理技术

### 4.1 表面处理法

现已产生的混凝土开裂应及时进行处理,其中一种常见的是表面处理。具体有涂抹法和补助法,对于浅、细裂缝的治理,因裂缝浅,不涉及钢筋部位,且注浆施工困难,通常采取表层涂敷方法;对于大面积细小裂缝,表面贴补法,特殊修补时应选用特殊防水材料。

### 4.2 灌浆法

注浆技术是指利用压力装置将胶结物质注射到混凝土裂缝中,使其与胶结物质结合,从而达到封闭和加固的目的。相应的粘结剂一般选用PU、水泥浆料等。该技术在对已发生的发丝开裂及大裂缝进行修补时,通过注浆法对施工裂缝进行治理,可使整体结构达到最优,达到防渗效果。

### 4.3 填充法

填缝法是通过选用特殊的修补材料,在混凝土裂缝部位进行填筑,以达到修复的目的。这种方法适用于大裂缝,维修方便,造价低。如果裂缝比较浅,并且有填料,施工人员应该先在混凝土机构上打一个V形槽,再把裂缝填满,以达到有效的修复效果<sup>[4]</sup>。

结论:综上所述,混凝土是水利工程的关键材料,其施工质量的好坏直接影响着整个工程的安全和工程的社会效益。特别是混凝土裂缝问题是近几年水利建设中的一个热点问题,因此防水施工是施工单位不容忽视的一个重要环节。水利建设中出现裂缝的原因有很多,在工程建设中要加强对防裂技术的重视,从选材、控制拌和工艺、规范浇筑、温度控制、合理养护等几个方面进行,以保证混凝土施工的规范性。

### 参考文献:

- [1]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,(5).
- [2]曹丛俊.水利施工中混凝土裂缝产生的原因及防治技术分析[J].广西城镇建设.2021,(6).
- [3]梅淑霞.水利水电工程大坝混凝土施工质量问题及解决方法[J].黑龙江水利科技.2021,(11).
- [4]刘琪,黄仁脱,杨振华.某水电站大坝心墙垫层混凝土裂缝处理技术[J].红水河.2021,(3).