

# 水利施工中预防混凝土裂缝的措施

顾海洋 倪 华 陈浩明

中国水利水电第十六工程局有限公司 福建 福州 350000

**摘 要：**随着人们需求的逐步增长，水利工程项目的发展速度也愈发加快，在当前的水利工程施工内，大多会使用混凝土防渗墙，虽然在实际应用时会出现不同程度的安全质量问题，但若采用适宜措施仍会增强水利工程项目的整体水平，保障其建设效果。基于此，以下对水利施工中预防混凝土裂缝的措施进行了探讨，以供参考。

**关键词：**水利施工；预防混凝土裂缝；措施

## 引言

随着我国社会经济不断发展，水利工程数量不断增加。混凝土是构成水利工程的主体，其裂缝问题是行业关注的热点话题。从本质上讲，混凝土作为一种不稳定物质，在凝结过程中很有可能会生成裂缝，根据混凝土施工规范，在不影响工程质量的前提下有少许表面裂缝是允许的。由此可见，水利工程混凝土施工裂缝是最常见的工程质量问题之一。由于混凝土受到内部、外部的应力影响，一旦应力超过了抗拉性能，混凝土表面或内部就会生成裂缝，不仅影响工程整体美观性，还会给工程结构安全带来隐患。这就需要采取相应的防护措施，尽量避免或减少混凝土施工裂缝的产生，保证水利工程的整体质量。

### 1 水利工程的观念和类型特点

水利工程是用于控制、调配自然界地表水和地下水，以达到除害兴利目的而修建的基础工程。水为人们靠着生存的网络资源，水利工程基本建设的目的在于操纵流水、防汛，与此同时调整和分派水流量，达到大家生产活动对水源的个性化需求。每个地方水利工程的特性、种类、特性各有不同。总体来说，水利工程包含水利枢纽、水利枢纽、浇灌设备、绿色生态环境保护站、水利枢纽等几种。水利工程种类不一样，性能和主要用途也不尽相同。比如农业灌溉设施建设的目的是为了抗洪救灾耐旱，为农作物种植生产和给予水利工程服务项目，绿色生态环境保护站基本建设是保护地区生物的多样性，维护地表水免遭环境污染，水利枢纽是减轻水资源污染的主要设备之一<sup>[1]</sup>。

### 2 混凝土开裂概况

混凝土裂缝是里外要素所引起的混凝土构造形变。延性、荷载、间接性的作用是混凝土裂开的重要原因。混凝土的易损性：混凝土是非金属材料，抗压强度低。当混凝土的抗拉强度大大的超出抗压强度时，混凝土将

会出现裂缝。一般，在这样的情况下，混凝土裂缝通常是垂直。此外，混凝土的拉应力特性差，只需增加少量抗拉力也会发生混凝土裂缝。

结果显示，混凝土的极限值拉伸应变大约为 $100\mu\epsilon$ 。即当拉应力超过 $100\mu\epsilon$ 的拉伸应力时，混凝土裂开的可能性较大，裂缝种类主要在竖向。荷载功效中的裂开：受外力作用危害，混凝土构造非常容易形变，但混凝土抗压强度承受不住环境压力的时候会裂开。分析表明，荷载影响下裂纹扩展关键沿切应力方位开展。在荷载影响下，裂缝的形成与发展：关键在于混凝土体系中的弥漫裂缝，其次持续拓展，再是全线贯通，最终由内往外拓展，使混凝土表层裂缝清楚可见。间接性效用裂缝：温度、施工等因素的影响，导致了间接效应的产生。由此可以看出，混凝土的开裂是多方面。混凝土裂缝的存在，对工程的稳定性、防水性、寿命等都有很大的影响<sup>[2]</sup>。

### 3 水利工程施工中混凝土裂缝的主要成因

#### 3.1 自然原因

混凝土浇筑施工过程中，混凝土、水与混合物质(石灰粉、砂、石等。)必须搅拌混合，通过足够的水合反应后，结合产生混凝土液体开展浇筑工程施工。完工后，通过一定时间的水分流失和混凝土原材料自身的吸湿，混凝土原材料凝固硬底化，混凝土原材料固定不动成形，达到建筑施工所需要的抗压强度、防潮、承载能力等技术参数规范。在这过程中，也会受到温度、时长、空气对流等气候条件产生的影响。不一样温度中的水进行析出时间不同，混凝土浇筑速率不一样也会导致混凝土里外水热遍布不匀，混凝土里外凝固和保养全过程速率不一样。此外，与无空气对流内部的对比，外界水份非常容易进行析出，在保养环节中混凝土表面会产生一定的拉伸应力。当拉应力做到混凝土的承重极限值时，混凝土表面会有裂缝<sup>[3]</sup>。

某水利工程混凝土施工过程中,专业技术人员根据观察与使用仪器设备,精确测量并展示了里外水随温度不一样沉淀时间的混凝土转变。结论如下所示。

首先,混凝土水分含量大时,超低温排水化作冰,水流量增大,对混凝土构造有一定的影响。次之,低温环境环境下,混凝土与此同时承担水渗透性和吸水膨胀带来的压力。当工作压力超出混凝土的承重极限值时,混凝土构造会有比较严重深裂缝。这时,在专业技术人员的支持下,用设备激光切割消除混凝土,开展返修。

### 3.2 混凝土特性原因

混凝土的特点在凝结过程中需要造成内部结构水分物质结构的改变,造成混凝土容积的收拢。水利工程中,因为混凝土构造容积一般太大,施工过程中混凝土容积收拢显著。在这个过程中如有别的外界影响,在混凝土的收拢环节中,当外界影响超出混凝土所能接受的地应力时,混凝土内部的和表面也会受到一定程度的地应力毁坏。这类干缩裂缝的影响水平一般非常严重,严重危害水利工程的使用寿命与安全。最先,这类裂缝也会降低混凝土强度,使混凝土的内部构造很不详细。次之,因为水分废弃物等脏东西,裂痕非常容易入侵,内部构造非常容易毁坏。再度,裂缝是决定水利工程防潮防渗漏特性,非常容易造成隐患的关键因素。最终,混凝土裂缝给混凝土构造的其他部分增添了难题,裂缝的扩展等,能够降低水利工程安全性。溃于蚁穴千里之堤。水利工程在接下来的使用时,如果出现了裂缝难题,威胁是无法估量的<sup>[4]</sup>。

### 3.3 地基沉降原因

水利工程建设中,要是没有综合考虑施工工地的土壤层和地质构造,软土地基不牢,在后期施工过程中也会受到地面水利建设工程压力,造成不规律工作压力,可能造成水利工程混凝土构造发生地面沉降裂缝。一般地基沉降裂缝与的沉降统一,而对水利工程的应用有比较严重的危害。

## 4 水利工程施工混凝土裂缝类型

### 4.1 塑性类型

这种问题要在水利水电工程在施工过程中,尤其是气候干燥、工作温度高的情形下,混凝土脱干速率会加速。超温很有可能导致材料脱干过多,导致总体结构转变不匀,产生可塑性裂痕。一般情况下从表面进行观察可以发现结构中间的位置有很宽的裂缝,一直到两侧区域都有较为狭窄的裂缝,对整体结构的质量会造成破坏性影响,并且成型之后的强度和稳定性也会降低。

### 4.2 收缩类型

水利工程施工中,收缩裂缝分成自收缩型和干收缩型二种。前者指当然状态下收缩。混凝土材料在凝结平稳环节中,内部结构结构可靠性太高,容积逐渐减少,造成裂缝。后面一种通常是环境因素要素导致结构自身温度指标值或环境湿度指标值产生一定的改变,很容易引起干缩型裂开难题。但不管发生什么样的问题,都是有关系到材料自身的特征和材料的配制,是水分流失和容积收缩不匀时的不足。

### 4.3 沉陷性裂缝

沉降裂缝形成的原因非常复杂,但一般原因是土层或结构模版弯曲刚度不够。比如工程建筑结构,土质疏松,遍布不匀。回填土路基时,未夯实。施工过程中或竣工后,会出现地基土慢慢下移或坍塌的情况。一部分工程项目结构无往上承受力,导致工程项目结构剪应力大,发生裂缝。还可以跟踪裂缝方向。裂缝和地面竖直,或是呈30~45度的视角,顺着正确的方向发展趋势。当沉降状况慢慢平稳时,裂缝的尺寸和总宽也逐步平稳,不容易向比较严重方向发展。那如果塌陷比较严重,乃至工程项目结构偏重,承载能力会非常大,裂缝宽度进一步发展的可能性较大,通常沉陷性裂缝难以处理,最好的处理方式就是在前期探测,在工程进行过程中加强观测力度。

### 4.4 剪切式裂缝

剪切裂缝就是指混凝土构造在浇筑环节中剪应力所引起的大规模剪切裂缝。剪切裂缝是有影响的,危害构造的稳定,主要体现在混凝土构造的受剪一部分。剪切裂缝无法得到有效管理,非常容易造成混凝土构造的改变,提升混凝土裂缝风险,造成混凝土结构失衡,不好地危害混凝土构造的稳定。水利水电工程中混凝土的构造支撑力和可靠性取决于混凝土的工程质量。把握混凝土施工特性,按混凝土工程质量要求清除剪切裂缝,是关系着混凝土工程质量的关键因素。现阶段,剪切裂缝的诞生严重危害和危害了混凝土的工程质量。因而,必须了解剪切裂缝形成的原因,尽早进行合理干涉,尤其是制订科学合理的剪切裂缝解决计划方案,有效防止混凝土裂缝的形成。

### 4.5 温度裂缝

温度主要指混凝土工程施工阶段大幅度减温和大幅度提温所引起的裂缝。主要原因与干缩裂痕或塑性收缩裂纹类似,但裂痕的高速发展一般不规律。高温环境所产生的裂痕一般窄小,超低温下所产生的裂痕很宽。此外,高温环境所发生的裂痕中间变厚,两边变软,超低温下所发生的裂痕薄厚不显眼。大一点的裂缝采用蛛网

的方式,可是如果出现了大一点的裂缝,工程施工后期维护费用会上升,并且这个裂缝也非常困难。

## 5 水利施工中混凝土裂缝的预防措施

### 5.1 强化混凝土施工环节的管理

科学合理操纵浇筑施工工艺。最先,混凝土的浇筑全过程与混凝土的温度息息相关,温度是决定混凝土特性的关键因素。因而,在施工过程中,需要注意温度的改变,提升室外气温控制,开展实时检测。在我国四季气候变化比较大,混凝土工程项目特别是浇筑时,应操纵浇筑温度,综合考虑昼夜温差大和时节温度差。冬天施工时,应需注意超低温对混凝土构造的不良影响。在浇筑环节中,模版会出现变形和偏移。假如出现这样的情况,务必暂时停止锻造开展维修。在这一方面,应该注意混凝土模版的形态,保证正常情况。冬、夏天混凝土成形温度差比较大,务必严格把控,保证浇筑环节中温度符合规定。除此之外,浇筑期内,应有效操纵浇筑速度与每一次浇筑周期时间,实验需在浇筑间歇性环节开展。10~15m的浇筑依据浇筑时节来定,冬天需在3~7天中进行。假如3~5月和9~11月温度柔和,浇筑间距最好是在4~8天之内。如在夏天浇筑,应按5~9天的区间进行浇注。

### 5.2 加强混凝土的养护

混凝土的保养一般被界定为完工后混凝土的保养。实际上在混凝土在施工过程中,一旦出现裂缝,施工队伍应该及时修复。这种防范措施随时可以开展,不容易耽搁比较长的施工期。比较之下,混凝土完工后裂缝的修复更加繁杂,施工队伍在工程后保养过程中需要注意细节。通过以上裂缝种类能够得知,混凝土裂缝通常是完工后混凝土里外干燥不均匀所造成的,受到外界温度影响很大。因而除了在调配过程中把握混凝土材料比例、控制其凝固时间外,还要对其后期凝固温度展开调控,最常见的是将浇筑时间定在温度较低的夜间,或在白天对混凝土进行遮盖,以此减少温度过高和日晒所带来的表层干涸、裂缝现象。

### 5.3 严格控制配合比

混凝土裂缝产生的原因具有一定的差异性与多样性,其中,导致混凝土结构出现裂缝的一个关键原因在于混凝土本身配合比不科学。作为施工人员,要加强对配合比的控制,对于选择的施工原材料,包括水泥、砂石、添加剂等,应依据混凝土设计强度等级、工程所处环境以及结构断面等基本特征、水泥品种和强度等级

等,同时要结合砂石料的规格及表观密度等合理地对接配合比进行控制,并确保符合2011年12月1日实施的《混凝土配合比设计规程》规范,详细参数如表1所示。

表1 混凝土材料配备比 单位: kg

混凝土强度等级	水	水泥	砂	石子	配合比
C20	175	343	621	1261	0.51 : 1 : 1.81 : 3.68
C25	175	398	566	1261	0.44 : 1 : 1.42 : 3.17
C30	175	461	512	1252	0.38 : 1 : 1.11 : 2.72

### 5.4 强化施工把控工作

在水利工程具体施工中,想要科学规范地控制建筑裂缝,能够进一步加强浇筑工程项目的控制。在具体浇筑工作中,为了确保工程质量,可以采取分层浇筑的办法。分层浇筑工作应进一步加强分层厚度分层浇筑间隔的控制,防止水泥产生缝隙。另外,施工过程中还需要考虑到天气因素产生的影响,需要提前制定好施工组织方案,尽可能地强调在温度较为适宜的天气下组织开展施工作业,这样可以降低温湿度对混凝土产生的影响。通常情况下,混凝土浇筑作业应该将时间控制在5h以内,在有效完成浇筑作业之后,还需要切实做好表面清洁工作。

结束语:混凝土作为一种多相非均质复杂的复合材料,受养护措施、约束条件、入模温度、原材料等多种因素综合影响极易产生裂缝,特别是水工混凝土大多存在不同程度的开裂现象,而裂缝的存在会降低水工结构的耐久性、稳定性和强度。此外,开裂形成的微裂缝或裂缝导致混凝土的渗透性增大,有害物质侵入结构内造成水泥基质弱化和钢筋锈蚀,并大大降低工程质量和结构的承载力。因此,水利工程施工质量管理逐渐将混凝土裂缝控制作为重点。

### 参考文献:

- [1]邓超.公路工程大体积混凝土裂缝成因与防治措施[J].住宅与房地产,2020(21):207.
- [2]王亚辉.桥梁工程混凝土裂缝分析及防治措施[J].工程技术研究,2020,5(19):165-167.
- [3]刘士明.水利工程中混凝土裂缝控制技术分析[J].河南水利与南水北调, 2021, 50(4): 53-54.
- [4]王玉成.水利工程施工中混凝土裂缝控制技术浅述[J].建材发展导向(下), 2021, 19(3): 270-271.