

# 水利工程混凝土冬季施工技术研究

秦孟檠 徐明刚

江苏省水利建设工程有限公司 江苏 扬州 225000

**摘要:** 随着社会经济的快速发展和科技的进步,我国的水利建设事业成绩斐然。然而,冬季施工的难题仍然存在。为确保各施工环节的质量,推动工程建设的顺利进行,我们应当关注施工技术水平的提升。尤其是混凝土施工技术的研究与应用,技术人员和建设公司需要对所采用的技术和工艺进行进一步的规范,制定更科学、完善的施工方案,从而确保建设质量。让我们共同努力,为提升我国水利建设水平贡献力量。

**关键词:** 水利工程; 冬季混凝土; 施工技术

引言: 水利工程是国家基础设施建设的重要部分,对于保障水资源合理利用、促进社会经济发展具有重要意义。在水利工程建设中,混凝土施工是关键的一环之一。然而,由于水利工程往往需要在河流、湖泊等水域进行施工,因此冬季施工成为了一个难题。在寒冷的冬季,混凝土的施工温度会受到影响,进而影响到工程的质量和安全性。因此,研究水利工程混凝土冬季施工技术具有重要的现实意义。

## 1 混凝土冬季施工的难点

### 1.1 温度影响

在冬季进行混凝土施工,温度的影响是一个不可忽视的问题。由于低温环境下,混凝土的凝固、强度发展以及施工过程都受到较大的影响,因此,如何在低温条件下保证混凝土的质量和施工效率,是冬季施工的一大难点。低温会影响混凝土的凝固速度。在低温环境下,水泥的水化反应速度减缓,使得混凝土凝固时间延长,甚至可能出现凝固不完全的现象。这种情况下,混凝土的强度发展会受到影响,降低其承载能力。因此,在冬季施工时,需要采取适当措施,如加热、保温等,以提高混凝土的温度,促进水泥水化反应的进行,从而保证混凝土的强度和耐久性。温度对混凝土的施工过程也有很大影响。混凝土的流动性降低,使得混凝土在输送、浇筑和振捣过程中更加困难。这不仅会影响施工效率,还可能导致混凝土的均匀性不足,影响混凝土的质量和性能<sup>[1]</sup>。由于温度降低,混凝土的收缩速度减缓,使得收缩应力集中在较小的范围内,容易导致混凝土的开裂。因此,在冬季施工时,需要加强对混凝土的养护工作,如及时进行湿润养护、覆盖保温等,以降低混凝土的收缩速度,防止裂缝的产生。在冬季进行混凝土施工,温度的影响是一个关键因素。只有充分认识到低温对混凝土凝固、强度发展及施工过程的影响,并采取相应的措

施,才能保证混凝土的质量和施工效率。随着科技的发展,相信在不久的将来,我们将有更多有效的方法和手段来应对冬季混凝土施工的温度影响问题。

### 1.2 材料问题

在低温环境下,混凝土的材料性能会发生变化,导致施工难度增加,也可能影响到混凝土的强度和耐久性。低温会导致混凝土中的水泥水化反应减缓。当温度降至0℃以下时,水泥的水化反应速度会明显减慢,从而延长了混凝土的硬化时间。因此,在冬季施工时,需要采取一定的措施来促进水泥的水化反应,如使用早强剂、加热水等。低温还会影响混凝土中的骨料性能。在低温环境下,骨料的硬度会增加,韧性降低,容易产生裂缝和断裂。因此,在冬季施工时,需要选择适合低温环境的骨料,并采取适当的措施来保护骨料的性能。低温还会影响混凝土中的外加剂性能。在低温环境下,外加剂的效果会减弱,甚至失效。例如,防冻剂在低温下可能会失去防冻效果,导致混凝土中水分结冰;减水剂在低温下可能会失去减水效果,导致混凝土流动性变差。因此,在冬季施工时,需要选择适合低温环境的外加剂,并采取适当的措施来保证其效果。混凝土冬季施工面临着许多难点,其中材料问题是最为显著的一个。为了确保混凝土的质量,施工单位需要采取一系列措施来解决这些难点。

### 1.3 施工难度

混凝土冬季施工的难点主要集中在施工难度上。在低温环境下,混凝土的施工过程变得更加复杂和困难,需要采取一系列特殊的措施来保证施工质量和安全。低温环境下混凝土的搅拌、运输和浇筑变得更加困难。在搅拌过程中,需要考虑到低温下水分结冰的问题,因此需要在配合比设计上适当调整,增加水泥用量,以保证混凝土的流动性。同时,在运输和浇筑过程中,需要

采取保温措施,防止混凝土在运输途中结冰或失去流动性。冬季施工时混凝土的养护也更加困难。在低温环境下,混凝土的水化反应速度会减缓,强度发展也会受到影响。因此,需要采取加热、保温等措施来保证混凝土的养护质量。同时,在养护过程中,还需要注意防止水分蒸发过快,导致混凝土于缩裂缝的产生。冬季施工时还需要注意施工现场的安全问题。在低温环境下,操作人员的动作和反应速度会变慢,容易发生滑倒等意外。因此,需要加强施工现场的安全管理,提供必要的防寒设施和安全培训,确保操作人员的安全。

## 2 混凝土冬季施工技术研究

### 2.1 原材料的选择和预加热

在冬季低温环境下进行混凝土施工,必须注重原材料的选择和预加热,以保证施工质量和工程安全。选择适合冬季施工的原材料是关键。应优先选用早期强度较高的水泥,以缩短混凝土的凝结时间,使其在低温条件下更快地达到临界强度。选择品质优良、含泥量低的骨料,以保证混凝土的强度和耐久性。对于冬季施工,还可以考虑加入一定比例的矿物掺和料,如粉煤灰、矿渣粉等,以提高混凝土的抗冻性能和耐久性。对原材料进行预加热是提高混凝土冬季施工质量的重要措施。预加热可以有效降低混凝土的拌合水温,从而降低混凝土的拌合温度,使混凝土在低温环境下不易结冰<sup>[2]</sup>。预加热的方法有多种,如热水预热、蒸汽预热、红外线预热等。在选择预加热方法时,需要综合考虑加热设备的投入、能源消耗、预热效果等因素。在实际施工过程中,应根据具体的环境条件和工程要求,合理选择原材料和预加热方法。例如,在严寒条件下,可以考虑使用高强度水泥和预应力混凝土,以提高结构的抗冻性能;在一般低温条件下,可以选择普通强度水泥和钢筋混凝土,以降低成本、提高施工效率。在冬季混凝土施工中,原材料的选择和预加热是关键环节。只有做好这两方面的工作,才能保证混凝土施工质量和工程安全。在实际工程中,应根据具体情况灵活运用这些原则,不断优化冬季施工技术,提高工程质量和效益。

### 2.2 添加防冻剂

在寒冷的冬季,混凝土施工面临着许多挑战,如低温和霜冻。为保证混凝土的质量和施工的顺利进行,必须采取适当的措施。其中,添加防冻剂是防止混凝土冻害、保证混凝土强度和耐久性的关键。防冻剂的主要作用是在负温下降低水泥的水化热,减缓水泥的凝结速度,使混凝土在规定的时间内达到足够防冻强度。防冻剂还可以提高混凝土的抗渗性、抗碳化性和抗冻性,从

而提高混凝土的耐久性。在选择防冻剂时,需要考虑其品质、性能和适用范围。不同的防冻剂适用于不同的混凝土类型和工程需求。一般来说,防冻剂可分为有机和无机两大类。有机防冻剂具有较好的抗冻性能,但可能对环境造成一定影响;无机防冻剂则对环境友好,但抗冻性能可能略逊一筹。在冬季混凝土施工中,添加防冻剂的时机和方法非常重要。一般来说,应在混凝土拌合时加入防冻剂,并确保其均匀分布。根据气温、工程特点和混凝土性能要求,合理选择防冻剂的种类和掺量。混凝土冬季施工技术研究中的防冻剂添加是关键环节。通过选择合适的防冻剂,可以有效防止混凝土冻害,保证混凝土的质量和性能,从而确保工程质量和安全。在实际施工中,应根据具体情况,灵活运用防冻剂,以实现最佳的冬季混凝土施工效果。

### 2.3 搅拌技术的优化

在冬季混凝土施工中,搅拌技术是一个关键环节。由于低温环境下混凝土的凝固和硬化过程会受到影响,因此需要对搅拌技术进行优化,以确保混凝土的质量和性能。在冬季,由于温度较低,混凝土的凝固反应速度减慢,因此需要适当延长搅拌时间,以保证混凝土充分拌合均匀。一般而言,搅拌时间应该增加10%-20%,具体视混凝土的配合比和实际温度而定。混凝土的流动性会受到影响,因此需要降低搅拌速度,以保证混凝土的均匀性和稳定性。一般而言,搅拌速度应该降低10%-20%,具体视混凝土的配合比和实际温度而定<sup>[3]</sup>。为了保证混凝土的均匀性和稳定性,应该采用分阶段搅拌的方式,即先将水泥、砂、石子等骨料进行预拌,然后再加入水和其他掺合料进行充分搅拌。混凝土的拌合温度应该适当提高,以保证混凝土的流动性。一般而言,拌合温度应该提高5°C-10°C,具体视混凝土的配合比和实际温度而定。通过优化搅拌时间、速度、顺序和温度,可以确保混凝土的质量和性能,从而提高冬季混凝土施工的质量和效率。

### 2.4 养护技术的选择

混凝土冬季施工技术研究中的养护技术选择是非常关键的。在低温环境下,混凝土的强度和耐久性会受到很大影响,因此需要采取一系列特殊的养护措施来保证混凝土的质量。对于冬季施工的混凝土,应该根据实际情况选择适合的养护方法。常用的养护方法包括自然养护、加热养护和保温养护等。其中,自然养护是最简单的方法,但需要保证混凝土的强度发展迅速,避免早期受冻。加热养护和保温养护则能够更好地保证混凝土的强度和耐久性。在加热养护中,应该选择合适的加热方

式。常用的加热方式包括热水加热、蒸汽加热和电热加热等。不同的加热方式有各自的优缺点,需要根据实际情况选择合适的加热方式。同时,加热养护过程中还需要注意防火、防爆等问题。在保温养护中,需要选择合适的保温材料和施工工艺。常用的保温材料包括草帘、塑料薄膜、保温板等。不同的保温材料有各自的优缺点,需要根据实际情况选择合适的保温材料。同时,保温养护的施工工艺也需要特别注意,要保证施工质量和使用效果。只有选择合适的养护方法、加热方式和保温材料及施工工艺,才能更好地保证混凝土的质量和耐久性。

### 3 案例分析

某地区的大型水利工程为了解决这个问题,该工程采取了一系列混凝土冬季施工技术措施,以确保施工质量符合规范要求。下面是对该案例的分析:

#### 3.1 问题分析

混凝土施工质量问题在冬季施工过程中尤为突出,主要是由于温度对混凝土的影响。低温会导致混凝土水化速度减慢,强度增长缓慢,甚至出现冻害现象,严重影响施工质量。此外,冬季施工易受天气、温度、湿度等因素的影响,增加了施工难度和风险。

#### 3.2 技术措施

针对上述问题,该工程采取了一系列混凝土冬季施工技术措施,(1)保温措施:在混凝土施工过程中,采取保温措施,如覆盖保温材料、设置暖棚等,以保持混凝土温度。(2)调整配合比:通过调整混凝土配合比,降低水灰比,增加混凝土的密度和强度,以抵抗低温影响。(3)加热拌和用水:通过加热拌和用水的方法,提高水的温度,使混凝土达到适宜的温度。(4)添加防冻剂:在混凝土中添加防冻剂等化学物质,以提高混凝土在低温下的强度和耐久性。(5)定期测温:在施工过程中,定期对混凝土进行温度监测,确保温度控制在适宜范围内。

#### 3.3 效果评价

通过上述技术措施的实施,该水利工程成功地解决了混凝土施工质量问题。经过质量检测和验收,混凝土施工质量符合规范要求,未出现因低温导致的质量问题。该工程采取的混凝土冬季施工技术措施具有以下优点:(1)提高了施工质量:通过一系列技术措施,确保了混凝土在低温下的施工质量,减少了因质量问题导致的返工和维修成本。(2)降低了施工难度:冬季施工受天气、温度等因素的影响较小,减少了不确定因素对施工进度和质量的干扰。(3)提高了施工安全性:通过保温、加热等措施,降低了低温对施工人员和设备的影响,提高了施工安全性。(4)经济效益显著:该工程成功解决了混凝土施工质量问题,避免了因质量问题导致的工期延误和成本增加,取得了显著的经济效益<sup>[4]</sup>。该水利工程采取的混凝土冬季施工技术措施有效地解决了施工质量问题,提高了施工质量、安全性和经济效益。这些措施为类似工程提供了有益的参考和借鉴。

### 结语

总之,我们可以看到冬季水利工程混凝土施工的关键技术及其在实际工程中的应用效果。未来,随着水利工程技术的不断发展,我们相信更多的创新技术将被应用于冬季混凝土施工。例如,智能化温控系统、新型保温材料等将为冬季混凝土施工提供更多便利和保障。因此,我们期待未来水利工程冬季混凝土施工技术的研究与发展能够更加深入和完善。

### 参考文献

- [1]曲增建.水利工程冬季混凝土施工技术要点研究探讨[J].居舍,2019(16):80.
- [2]乔圣彭.冬季水利工程混凝土浇筑施工要点[J].中国新技术新产品,2018(08):104-105.
- [3]郑贵亮.试析水利水电工程冬季混凝土施工技术应用[J].智能城市,2018,4(04):150-151.
- [4]刘雨雨.水利工程混凝土冬季施工质量控制[J].黑龙江水利科技,2018,46(05):171-172+232.