

关于水利水电工程冬季混凝土施工技术的研究

刘彦伶

信阳市南湾水库灌区管理处 河南 信阳 464000

摘要: 随着水利水电工程建设规模的不断扩大,冬季施工已经成为一个不可忽视的问题。基于此,本文简要介绍了冬季混凝土施工存在的问题,包括混凝土的凝结和硬化、冻害影响以及混凝土材料性能变化等方面,并对水利水电工程冬季混凝土施工技术进行了讨论,以确保施工质量和工程安全,同时推动绿色施工和可持续发展。

关键词: 水利水电工程; 冬季混凝土; 施工技术

引言

水利水电工程是国家基础设施建设的重要组成部分,其建设质量直接关系到国家经济的发展和民生的改善。然而,在冬季施工中,由于气温低、风雪等恶劣天气的影响,混凝土施工面临着诸多挑战。如何在保证施工质量的前提下,提高施工效率,降低施工成本,成为水利水电工程冬季施工亟待解决的问题。

1 冬季混凝土施工存在的问题

1.1 混凝土的凝结和硬化

在建筑工程中,混凝土施工是一项至关重要的环节,其质量直接关系到整个结构的稳定性和安全性。然而,在冬季施工中,混凝土施工面临着诸多挑战和问题。尤其是在冬季的低温环境下,混凝土的凝结和硬化过程受到了显著影响,这成为冬季混凝土施工中的一个核心问题。一方面,混凝土的凝结和硬化是施工过程中的关键步骤。混凝土在浇筑后,需要通过一系列的化学反应来逐渐凝结并硬化,从而达到预期的强度。然而,在冬季的低温环境下,这些化学反应的速度会明显减慢。低温使得水泥中的水化反应变得迟缓,从而导致混凝土的凝结时间延长,硬化过程受阻。这不仅影响了混凝土的强度发展,还可能导致混凝土在未达到设计强度之前就已经受到外部荷载的作用,从而引发安全隐患。另一方面,冬季混凝土施工中的凝结和硬化问题还会对工程质量产生负面影响。由于混凝土的强度发展不足,可能会导致结构在使用过程中出现开裂、变形等问题,严重影响其使用性能和寿命。此外,低温环境下混凝土的收缩和变形也可能加剧,进一步增加了工程质量的

1.2 冻害影响

在冬季混凝土施工中,除了混凝土的凝结和硬化问题外,冻害影响也是一个不容忽视的重要方面。混凝土在硬化初期若遭受冻结,其内部的水分会发生结冰膨胀,导致混凝土产生裂缝和损伤,这种冻害现象对混

凝土的强度、耐久性和使用寿命均会造成严重的影响。首先,混凝土的强度是其承载能力的关键指标,而冻害会导致混凝土内部结构的破坏,从而降低其强度^[1]。当混凝土在硬化初期受到冻结时,水分结冰产生的体积膨胀会对混凝土内部的骨料和胶凝材料产生压力,使得混凝土的结构变得疏松,强度显著下降。这种强度降低不仅会影响混凝土的使用性能,还可能导致结构在承受荷载时出现安全问题。其次,冻害还会影响混凝土的耐久性。混凝土在使用过程中需要承受各种环境因素的侵蚀,如水分、氧气、化学物质等。而冻害会导致混凝土内部的裂缝和损伤,使得这些侵蚀因素更容易侵入混凝土内部,加速混凝土的劣化过程。长期下来,混凝土的耐久性会受到严重损害,使用寿命也会大大缩短。

1.3 混凝土材料性能变化

由于低温环境下水泥的水化反应速度减慢,混凝土的流动性、和易性等关键性能会受到显著影响,这可能会对工程质量产生不利影响。其中,水泥的水化反应是混凝土强度形成的基础,而在低温条件下,这一反应的速度会明显减慢。这意味着水泥颗粒与水分子之间的结合变得不那么迅速和有效,导致混凝土的强度发展受到阻碍。此外,低温还可能影响水化产物的形态和分布,进一步影响混凝土的力学性能和耐久性。另外,混凝土材料性能的变化还体现在其流动性和和易性上。流动性是指混凝土在浇筑过程中的流动能力,而和易性则涉及到混凝土的均匀性、稠度等方面。在低温环境下,混凝土的流动性可能会降低,这可能导致混凝土在浇筑过程中难以均匀分布,出现离析、泌水等问题。这些问题不仅会影响混凝土的外观质量,还可能对其内部结构造成损伤,从而影响其整体性能。

2 水利水电工程冬季混凝土施工技术

2.1 冬季混凝土的制备和运输

在水利水电工程冬季混凝土施工中,混凝土的制备

和运输环节显得尤为关键。由于冬季气温低,混凝土在制备和运输过程中容易受到低温环境的影响,导致水化反应减缓、凝结时间延长等问题,进而影响施工质量和效率。因此,施工单位需要采取一系列措施,确保冬季混凝土的制备和运输过程顺利进行。第一,在混凝土的制备阶段,选用适合冬季施工的水泥品种至关重要。不同水泥品种在低温下的水化反应速度和凝结时间存在差异,因此需要根据工程要求和当地气候条件进行选择。一般来说,冬季施工应选用早强型水泥或掺有防冻剂的水泥,以提高混凝土的早期强度和抗冻性能。同时,调整水灰比也是改善混凝土性能的重要手段。通过降低水灰比,可以减少混凝土中的自由水含量,降低结冰的可能性,从而提高混凝土的抗冻性。第二,除了水泥品种和水灰比的选择外,加入适量的防冻剂也是提高混凝土抗冻性能的有效方法。防冻剂可以降低混凝土的冰点,减少水分结冰的可能性,防止混凝土在低温下受到冻害。在选择防冻剂时,需要注意其与水泥的相容性以及对其性能的影响,确保防冻剂的使用不会对混凝土质量产生负面影响。第三,在混凝土的运输过程中,保温措施同样不可忽视。由于冬季气温低,混凝土在运输过程中容易受到冷风的影响,导致温度迅速下降。因此,施工单位需要采取保温措施,如使用保温材料包裹运输车辆、设置保温棚等,以保持混凝土的温度稳定。同时,还需要合理安排运输路线和时间,避免混凝土在运输过程中长时间暴露在低温环境中。第四,施工单位还需要加强混凝土制备和运输过程中的质量控制。在制备阶段,需要严格控制原材料的质量和配合比,确保混凝土的各项性能指标符合设计要求。

2.2 冬季浇筑速度和浇筑温度

在水利水电工程的冬季混凝土施工中,浇筑速度和浇筑温度是两个至关重要的控制要素。由于冬季气温低,混凝土在浇筑和硬化过程中容易受到低温环境的影响。一方面,浇筑速度的控制是冬季混凝土施工中的关键环节。浇筑速度过快可能导致混凝土内部温度分布不均,产生温度应力,进而引发温度裂缝等问题。同时,过快的浇筑速度还可能使得混凝土中的水分迅速蒸发,影响混凝土的凝结和硬化过程。因此,在冬季施工中,施工单位需要根据实际情况合理控制浇筑速度,确保混凝土能够均匀、稳定地浇筑,避免温度裂缝的产生。另一方面,浇筑温度的控制同样关键^[2]。浇筑温度过低会导致混凝土凝结速度减慢,硬化过程受阻,从而影响混凝土的强度和耐久性。因此,在浇筑前,施工单位需要对模板和钢筋进行预热处理,提高混凝土的入模温度。

这有助于促进混凝土的凝结和硬化,提高混凝土的早期强度。同时,施工单位还需要密切关注天气预报,合理安排浇筑时间,避免在严寒天气下进行混凝土浇筑。此外,除了技术措施外,施工单位还需要加强现场管理和监控。在浇筑过程中,应严格控制浇筑速度和浇筑温度,确保各项参数符合设计要求。同时,定期对混凝土进行质量检测和性能评估,及时发现并处理潜在的质量问题。

2.3 冬季混凝土的养护

在水利水电工程冬季混凝土施工中,混凝土的养护环节显得尤为关键。由于冬季气温低,混凝土在硬化过程中容易受到冻害影响,导致强度降低和耐久性受损。

(1) 对于冬季混凝土的养护,保温措施至关重要。在低温环境下,混凝土容易受冻,导致内部水分结冰膨胀,从而破坏混凝土结构。为了防止这种情况的发生,施工单位需要搭设保温棚、覆盖保温材料等措施,将混凝土与外界低温环境隔离开来。这些保温材料可以有效地减少热量散失,保持混凝土的温度稳定,防止其受冻。

(2) 湿度控制也是冬季混凝土养护中不可忽视的一环。混凝土在硬化过程中需要保持一定的湿度,以确保水泥水化反应的顺利进行。然而,在冬季低温条件下,混凝土表面水分容易蒸发,导致湿度不足。因此,施工单位需要采取浇水、喷雾等方式,定期对混凝土进行保湿处理。同时,还应注意控制养护用水的水温和用水量,避免对混凝土造成不利影响。(3) 在冬季混凝土养护过程中,温度和湿度的监测也是必不可少的。施工单位需要设置专门的监测设备,对混凝土的温度和湿度进行实时监测和记录。通过数据分析,可以及时发现和解决养护过程中的问题,确保混凝土在适宜的条件下进行养护。

(4) 除了上述措施外,施工单位还应注重养护周期的管理。由于冬季气温低,混凝土的养护周期相对延长。因此,施工单位需要根据实际情况合理安排养护时间,确保混凝土达到预期的强度和耐久性要求。

2.4 冬季施工安全管理

在水利水电工程的冬季混凝土施工中,安全管理是一个不可忽视的重要环节。由于冬季施工环境的特殊性,如低温、风雪等恶劣天气条件,给施工安全管理带来了额外的挑战。因此,施工单位必须高度重视冬季施工安全管理,采取切实有效的措施,确保施工过程中的安全稳定。首先,施工人员是冬季施工安全管理的核心。在低温环境下,施工人员容易出现冻伤、感冒等健康问题,这不仅影响施工效率,还可能引发安全事故。因此,施工单位需要为施工人员提供充足的防寒保暖物

资,如保暖衣物、手套、帽子等,确保他们在施工过程中能够保持温暖舒适。同时,还需要合理安排施工人员的作息时间,避免长时间在低温环境下工作,以减少健康问题的发生。其次,施工现场的安全警示标志和防护措施也是冬季施工安全管理的重要组成部分^[3]。施工单位需要在施工现场设置明显的安全警示标志,提醒施工人员注意安全事项,如防滑、防坠落等。同时,还需要加强施工现场的防护措施,如搭设防风雪设施、设置安全网等,防止因恶劣天气条件引发的安全事故。最后,加强安全教育和培训也是冬季施工安全管理的重要措施。施工单位需要定期对施工人员进行安全教育和培训,提高他们的安全意识和操作技能。通过培训,施工人员可以更加熟悉冬季施工的特点和安全隐患,掌握正确的操作方法和应急处理措施,从而有效避免安全事故的发生。

2.5 注意环保和节能问题

水利水电工程冬季混凝土施工中,环保和节能问题日益受到人们的关注。随着全球气候变化的加剧和环保意识的提高,如何在施工过程中实现绿色环保、节能减排,已成为工程建设的重要课题。在冬季混凝土施工中,我们更应注重采用环保材料和节能技术,以减少对环境的影响,推动水利水电工程的绿色施工。第一,选用环保型材料是冬季混凝土施工环保节能的关键措施之一。在混凝土的制备过程中,我们应优先选用环保型水泥和掺合料。这些材料不仅具有优异的性能,而且能够减少对环境的污染。例如,一些新型环保水泥在生产过程中能够有效降低二氧化碳的排放,同时减少了对自然资源的消耗。此外,掺合料的合理使用也可以提高混凝土的强度和耐久性,减少混凝土的使用量,从而进一步减少环境负担。第二,减少废水和废渣的排放也是冬季混凝土施工环保节能的重要方面。在施工过程中,我们

应严格控制废水和废渣的产生和排放。通过优化施工工艺和设备,降低废水的产生量;同时,对产生的废水进行处理,达到排放标准后再进行排放。对于废渣的处理,我们可以采用分类收集、资源化利用的方式,将其转化为有价值的资源,减少对环境的影响。第三,采用可再生能源进行混凝土养护也是实现环保节能的有效途径。在冬季混凝土养护过程中,我们可以利用太阳能等可再生能源进行加热和保温。通过安装太阳能集热器或利用太阳能热水器等设备,将太阳能转化为热能,用于混凝土的养护。这不仅可以降低能耗和碳排放,还能提高养护效果,促进混凝土的硬化。第四,除了上述具体措施外,施工单位还应加强环保意识教育,提高施工人员的环保意识和节能意识。通过定期组织培训和学习活动,使施工人员了解环保节能的重要性和紧迫性,掌握相关的技术和方法。

结语

综上所述,合理控制浇筑速度和浇筑温度、科学养护混凝土以及加强施工安全管理等措施,对于确保冬季混凝土施工质量具有重要意义。同时,我们也应看到,随着科技的进步和工程实践的积累,冬季混凝土施工技术也在不断发展和完善。未来,我们期待更多的研究能够关注这一领域,为水利水电工程冬季施工提供更加高效、环保的技术支持。

参考文献

- [1]周家柳.混凝土施工技术在水利水电工程中的应用研究[J].建材发展导向,2020,018(002):1-1.
- [2]刘彦恒,刘玉峰,陆耿.混凝土施工技术在水利水电施工中的应用研究[J].建筑,建材,装饰,2019,000(002):77-77.
- [3]陈波.水利水电工程冬季混凝土施工技术的研究[J].建材与装饰,2019,(7):2.