

水利工程中的混凝土施工技术研究

姜红肖

山东中泽工程集团有限公司 山东菏泽 274000

摘要: 水利工程是保障国家经济发展和社会稳定的重要基础设施,而混凝土施工技术则是水利工程建设中的关键环节。本文针对水利工程中的混凝土施工技术展开研究,重点探讨了混凝土施工的特殊性、材料选择与配制、施工工艺与方法、质量控制与检测等方面的内容。通过对水利工程中混凝土施工的实际案例进行分析,总结实践经验,提出改进措施,以期提高水利工程中混凝土施工的质量与效率。本研究对于推动水利工程中混凝土施工技术的创新与发展具有一定的理论与实践意义。

关键词: 水利工程;混凝土施工;改进措施

1 混凝土在水利工程中的应用及其特殊性

在水利工程中,混凝土的应用非常广泛,它是一种重要的建筑材料,主要用于构造水利工程的主体结构和各种辅助设施。混凝土

的优点包括抗压强度高、耐久性好、易于浇筑成型等,使得它在水利工程中成为不可或缺的材料。在水利工程中,混凝土的特殊性主要表现为如表 1.1 所示。

表 1.1 水利工程中混凝土的特殊性

序号	特点	具体内容
1	环境适应性	水利工程中的混凝土结构会受到水流、温度、湿度等环境因素的影响,因此需要具备优良的环境适应性。例如,混凝土必须能够承受水流的冲刷和侵蚀,同时还要具备较好的耐久性和抗冻融循环能力。
2	抗渗性	由于水利工程中的混凝土结构会长期处于湿润环境中,因此需要具备良好的抗渗性能,以防止水分渗透对结构造成破坏。
3	抗裂性	水利工程中的混凝土结构需要承受较大的应力,因此需要具备优良的抗裂性能,以防止裂缝的产生。此外,由于施工环境复杂,因此需要采取特殊的施工措施和技术。
4	材料要求高	水利工程中的混凝土材料需要具备较高的强度和耐久性,因此需要采用优质的材料,如优质水泥和高品质的骨料。

2 水利工程中混凝土材料的选择与配制

2.1 水泥选择与使用

在水利工程中,选择合适的水泥对于确保混凝土的质量和性能至关重要。低水化热的水泥是首选,因为它们硬化过程中释放的热量较少,从而减小了混凝土内部的温升。温升的降低有助于防止因温差引起的裂缝,提高了混凝土结构的耐久性。除了水泥类型,水泥的等级也是影响混凝土性能的重要因素。高等级的水泥能够提供更高的抗压强度,但同时也可能带来更高的水化热。因此,在选择水泥时,需要综合考虑强度要求和温升控制的需求。为了增强混凝土的抗渗性能,可以添加适量的外加剂。防水剂能够改善混凝土的密实性,提高其抗水渗透的能力。而膨胀剂则可以在混凝土硬化过程中产生微膨胀,补偿收缩,从而减少裂缝的产生。这些外加剂的选择和应用应根据工程的具体需求和条件进行科学评估。

2.2 骨料的选择

粗骨料和细骨料是混凝土中的重要组成部分,它们的选择对混凝土的质量产生着深远的影响。粗骨料是混凝土中的“骨架”,其大小和级配对于混凝土的工作性能和强度至关重要。在选择粗骨料

时,应确保其大小和级配满足设计要求。过大或过小的骨料都可能影响混凝土的抗压强度,因为它们可能会影响混凝土的密实度和均匀性。同时,含泥量也是粗骨料选择的一个重要因素。如果含泥量过高,不仅会降低混凝土的抗压强度,还可能影响其耐久性。因此,应尽量选择含泥量较低的粗骨料,以确保混凝土的质量和性能。细骨料在混凝土中起到填充和粘结的作用。相比于粗骨料,细骨料的粒径较小,但其重要性不容忽视。对于细骨料的选择,应优先考虑质地坚硬、级配良好的中砂或粗砂。这样的砂子不仅能提供良好的填充效果,还能提高混凝土的抗压强度。同时,细骨料的含泥量也是一个关键因素。含泥量过高可能会导致混凝土开裂或收缩,从而影响其耐久性和性能。因此,应严格控制细骨料的含泥量,确保其在一个较低的水平。

2.3 混凝土的配制

在混凝土的制备过程中,科学的配制是至关重要的环节,它直接关系到混凝土的质量和 application 效果。为了达到最佳的混凝土性能,必须精确控制各种原材料的比例、搅拌时间和温度等因素。原材料的比例是影响混凝土性能的关键因素。不同的比例会导致混凝土在

硬化后产生不同的物理和机械性能。因此,根据工程的具体要求和条件,需要通过反复试验和调整来确定最佳的材料配比。这一过程需要精确计量,确保每一种原材料的加入量都符合设计要求。任何微小的误差都可能导致混凝土性能的波动,从而影响整个工程的质量。另外,搅拌时间和温度也是不可忽视的因素。适当的搅拌时间可以确保混凝土充分混合,各种原材料能够均匀分布。搅拌温度则会影响混凝土的硬化速度和性能。过高或过低的温度都可能对混凝土的质量产生不利影响。因此,在搅拌过程中,应严格控制搅拌时间和温度,确保它们在一个适宜的范围内。此外,为了改善混凝土的工作性能和泵送性能,可以掺加适量的粉煤灰。粉煤灰作为一种活性矿物掺合料,能够显著改善混凝土的工作性能,提高其流动性和可泵性。然而,粉煤灰的掺量必须经过科学计算和控制,以避免对混凝土的强度和其他性能产生不利影响^[1]。

3 水利工程中混凝土施工工艺与方法

3.1 水利工程中混凝土的养护与保养策略

水利工程中,混凝土的养护和保养是确保其性能和耐久性的关键环节。由于水利工程通常面临复杂的环境条件,如水流的冲刷、温差变化等,因此,混凝土的养护策略需要特别设计。在混凝土浇筑完成后,应尽早进行保湿养护。这可以通过覆盖塑料薄膜、定期洒水等方法实现,以防止混凝土表面因水分蒸发过快而出现干裂。在混凝土硬化过程中,应监测温度变化,防止因温差过大导致的裂缝。特别是在大体积混凝土施工中,应采取降低水化热,如使用低热水泥、掺加缓凝剂等。同时,在水利工程中,混凝土结构常常会受到水流的冲刷。因此,在混凝土达到一定强度后,应对暴露面进行防冲刷处理,如设置保护层、提高表面耐磨性等。除了施工期间的养护,还应建立长期的监测和维护机制。对重要部位进行定期检查,发现裂缝或其他损伤及时进行处理,确保混凝土结构的长期安全。

3.2 水利工程中混凝土的拆模与处理方法

在水利工程中,混凝土的拆模时机和方法对其质量和外观影响重大。不当的拆模和后续处理可能导致混凝土结构受损或外观质量下降。在拆模实际选择上,应根据混凝土的强度发展和环境条件来确定拆模时机。通常,当混凝土强度达到设计值的70%时,可以进行拆模。但需注意,某些特殊部位或结构可能需要更早或更晚进行拆模。在拆模方法上,应遵循从上至下、从一端到另一端的顺序进行拆模。避免用力过猛或使用锐利工具,以免损坏混凝土表面。对于大型模板,可能需要使用专门的拆模机或吊车辅助。拆模后,应对混凝土表面进行清理,去除残留的模板剂或其它杂物。然后根据需要进行修饰或涂装,增强其耐久性和外观美感。每次拆模后都应对混凝土结构进行质量检查,记录任何缺陷或损伤。这不仅有助于及时处理问题,还能为将来的维护和修复工作提供参考^[2]。

3.3 针对水利工程特点的混凝土施工工艺优化与创新

针对水利工程特点的混凝土施工工艺优化与创新是一个系统性的工作。通过优化混凝土配合比、采用新型混凝土技术、引入智能化施工设备、加强施工过程控制、推进绿色施工以及加强跨学科合作与创新等方面的工作,可以进一步提高水利工程中混凝土的施工质量和使用寿命,为国家的经济发展和民生改善做出更大的贡献。

(1) 优化混凝土配合比是提高混凝土施工质量的重要手段之一。在水利工程中,混凝土的配合比需要根据工程的具体要求和实际情况进行设计和调整,以达到最佳的性能和耐久性。通过优化混凝土的配合比,可以降低水灰比、减少水泥用量、添加适量的外加剂等措施,进一步提高混凝土的抗压强度、抗渗性能等关键指标。同时,优化混凝土配合比还可以降低工程成本,提高经济效益。

(2) 采用新型混凝土技术是推动水利工程混凝土施工工艺进步的重要途径。随着科技的不断发展,新型混凝土技术也不断涌现,如高性能混凝土、自密实混凝土、轻质混凝土等。这些新型混凝土技术可以提高混凝土的性能,满足水利工程的不同需求。通过采用新型混凝土技术,可以解决传统混凝土施工工艺中存在的问题和难点,提高水利工程的质量和安全性。

(3) 引入智能化施工设备可以提高混凝土施工的效率 and 精度。随着智能化技术的不断发展,越来越多的智能化施工设备被引入到水利工程中,如智能化的混凝土搅拌站、智能化的混凝土运输车、智能化的泵送设备等。这些智能化施工设备可以自动化地完成混凝土的搅拌、运输、浇筑等过程,提高施工效率,降低人工操作的误差。同时,智能化施工设备还可以实时监测和记录施工数据,为施工质量的控制和后期维护提供有力支持。

(4) 加强施工过程控制是保证混凝土施工质量的关键措施之一。在水利工程中,混凝土的施工质量受到多种因素的影响,如温度、湿度、施工方法等。因此,必须加强施工过程控制,确保混凝土的施工质量。例如,在施工过程中,应严格控制混凝土的浇筑温度,加强混凝土的养护等。同时,还需要加强对施工人员的培训和管理,提高施工队伍的整体素质和技能水平。

(5) 推进绿色施工是实现水利工程可持续发展的重要方向之一。在施工过程中,应采取一系列环保措施,如减少原材料的消耗、降低能耗、减少噪音和尘土等。同时,还需要加强废水的处理和循环利用,减少对环境的污染。通过推进绿色施工,可以降低工程成本、提高经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1]谢志伟. 水利工程中的混凝土施工技术要点[J]. 中国建材科技, 2020, 29(2): 33-34.
- [2]惠引宏. 水利工程中的混凝土施工要点[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2013(33).