

水利工程施工中衬砌混凝土技术应用

卜纪明

中国水利水电建设工程咨询西北有限公司 陕西 西安 710100

摘要: 在水利工程施工中,衬砌混凝土技术扮演着至关重要的角色。该技术通过精确控制原材料质量、优化配合比设计、精细施工操作以及严格的质量控制,确保了水利工程的结构强度、耐久性和稳定性。衬砌混凝土技术的有效应用不仅提高了水利工程的施工质量,还延长了其使用寿命,对于保障水利工程的安全运行和充分发挥其经济效益具有重要意义。

关键词: 水利工程施工;衬砌混凝土技术;应用

引言:在水利工程建设领域,衬砌混凝土技术因其卓越的工程性能与广泛的应用前景而备受瞩目。该技术以其高强度、高耐久性和良好的抗渗性能,为水利工程的稳定运行提供了坚实的保障。随着水利工程的不断发展,衬砌混凝土技术的应用也日益广泛,成为确保工程质量和安全的关键技术之一。本文将深入探讨衬砌混凝土技术在水利工程施工中的具体应用,以此为相关工程提供有价值的参考。

1 水利工程施工中衬砌混凝土技术的重要性

在水利工程建设中,衬砌混凝土技术占据着举足轻重的地位。这项技术不仅关系到水利工程的整体质量和安全,还直接影响到工程的使用寿命和经济效益。第一,衬砌混凝土技术对于水利工程的防渗性能具有决定性作用。水利工程的主要功能之一是蓄水,而水的渗透作用往往会对工程结构造成损害。衬砌混凝土技术通过提高混凝土的密实度和抗渗性,有效防止了水的渗透,从而保障了水利工程的稳定性和安全性。第二,水利工程在使用过程中会受到各种自然因素(如水流冲刷、冻融循环等)和人为因素(如超载、腐蚀等)的影响,导致工程结构逐渐老化、损坏。衬砌混凝土技术通过采用高强度、高性能的混凝土材料,以及优化混凝土的配合比和施工工艺,提高了水利工程的耐久性和抗老化能力,延长了工程的使用寿命^[1]。第三,在水利工程施工中,衬砌混凝土技术可以实现快速、高效的混凝土浇筑和养护,缩短了施工周期,降低了施工成本,还能够保证混凝土结构的均匀性和完整性,提高了水利工程的质量和可靠性。第四,在水利工程建设中,采用环保、节能的混凝土材料和施工工艺,不仅可以减少对环境的污染和破坏,还能够实现资源的循环利用和可持续发展。衬砌混凝土技术正是这样一种环保、节能的技术手段,对于推动水利工程建设向绿色、低碳、可持续发展方向

转变具有重要意义。

2 水利工程施工中衬砌混凝土的关键技术

2.1 混凝土原材料选择与配合比设计

在水利工程施工中,衬砌混凝土技术的成功应用离不开对混凝土原材料的精心选择与配合比的严谨设计。

(1)混凝土原材料的选择对于保障混凝土质量至关重要。水泥作为混凝土的主要胶凝材料,其品质直接决定了混凝土的强度和耐久性。在选择水泥时,必须确保其符合相关标准,并具备稳定的品质。粗骨料应具有良好的级配和较低的吸水率,以保证混凝土的均匀性和稳定性;而细骨料则应以质地坚硬、颗粒洁净的天然砂或人工砂为佳,以确保混凝土的强度和工作性能。(2)除了水泥和骨料,掺合料和外加剂的选择同样关键。掺合料如粉煤灰、矿渣粉等可以改善混凝土的工作性能和耐久性,提高混凝土的抗渗性、抗冻融性和抗硫酸盐侵蚀能力。而外加剂如减水剂、缓凝剂等则可以调节混凝土的工作性能,如提高混凝土的流动性、减少用水量、延缓凝结时间等,从而改善混凝土的可泵送性和可浇筑性。

(3)在完成了原材料的选择后,接下来便是配合比的精确设计。配合比设计应根据水利工程的实际要求、原材料的性能以及施工条件进行综合考虑。水灰比的控制是配合比设计的核心。水灰比过大会导致混凝土强度降低、耐久性变差;水灰比过小则会使混凝土过于干硬、难以施工。在配合比设计中应严格控制水灰比,以确保混凝土的强度和工作性能满足要求。

2.2 衬砌混凝土的施工工艺

衬砌混凝土施工前的准备工作至关重要,这包括对施工区域进行清理,确保无杂物、无积水,为混凝土施工提供良好的作业环境。同时,还需对模板进行安装和检查,确保模板的平整度和稳定性,防止在浇筑过程中出现变形或漏浆现象。接下来是混凝土的搅拌和运输。

搅拌过程中,应严格按照配合比进行投料,控制搅拌时间和搅拌速度,确保混凝土搅拌均匀、无离析现象。运输过程中,应采取措施防止混凝土在运输过程中发生分层、离析和初凝现象,保证混凝土到达施工现场时仍具有良好的工作性能。在混凝土浇筑前,应对模板进行湿润处理,以减少混凝土与模板之间的粘附力。浇筑过程中,应采用分层浇筑、逐层振捣的方法,确保混凝土密实、无空洞。同时,应控制浇筑速度和振捣时间,防止混凝土产生裂缝或变形。

在混凝土养护阶段,应根据气温、湿度等环境因素制定合适的养护方案^[2]。通常采用覆盖保湿材料、洒水等方式进行养护,保持混凝土表面湿润,防止混凝土过快干燥产生裂缝。除此之外,还应对混凝土进行温度监测,确保混凝土内外温差控制在合理范围内,防止温度裂缝的产生。在衬砌混凝土施工过程中,还应注意一些特殊问题的处理。例如,对于大体积混凝土施工,应采取降低水化热、控制温度裂缝的措施;对于冬季施工,应采取加热、保温等措施确保混凝土在较低温度下仍能正常硬化。

2.3 衬砌混凝土的养护与保养

在水利工程施工中,衬砌混凝土的养护与保养是确保混凝土质量、延长其使用寿命的关键环节。初凝后的混凝土表面开始逐渐硬化,但内部水化反应仍在持续进行,此时混凝土的强度尚未完全发展。因此,必须采取适当的养护措施,以保持混凝土表面湿润,防止水分过快蒸发导致混凝土干裂。在保湿养护方面,常用的方法有覆盖保湿材料、洒水等。保湿材料应具有良好的保湿性能,能够长时间保持混凝土表面湿润。洒水养护时,应根据天气情况适时进行,确保混凝土表面始终处于湿润状态^[3]。同时,还应注意避免在混凝土表面形成积水,以免影响混凝土的强度发展。除了保湿养护外,温度控制也是衬砌混凝土养护与保养的重要方面。在混凝土硬化过程中,温度的变化会对其强度发展产生显著影响。因此,应根据气温变化采取适当的保温或降温措施,确保混凝土在适宜的温度下硬化。例如,在寒冷季节施工时,应采取加热、保温等措施防止混凝土受冻;在炎热季节施工时,应采取遮阳、喷水降温等措施降低混凝土表面温度。

3 水利工程施工中衬砌混凝土技术的具体应用

3.1 施工前的准备工作

在水利工程施工中,衬砌混凝土技术的具体应用首先体现在施工前的准备工作上。这一阶段的准备工作是确保整个施工过程顺利进行的基础,涵盖了多个方面的

实质性内容,需要深度细致地进行。(1)施工前应对施工图纸和技术规范进行详细的研读和理解。施工图纸是施工的依据,必须确保每个施工人员都清楚了解图纸上的设计要求、结构尺寸和细部构造。技术规范则提供了施工过程中的技术要求和标准,需要严格遵循以确保施工质量。(2)对施工现场进行勘察和评估。这包括了解地质条件、气象情况、水源供应等因素对施工的影响。特别是对于地质条件复杂的区域,需要进行详细的地质勘察,以确定合适的施工方法和支护措施。接下来,进行施工材料的准备。衬砌混凝土所需的原材料如水泥、骨料、掺合料、外加剂等必须按照设计要求和规范进行采购和检验。在人员准备方面,需要组建专业的施工队伍,并进行必要的技术培训和安全教育。施工队伍应具备相应的技术水平和施工经验,能够熟练掌握衬砌混凝土技术的施工工艺和质量控制要点。(3)制定详细的施工方案和应急预案。施工方案应包括施工进度安排、施工方法选择、质量控制措施等内容,确保施工过程有序进行。应急预案则针对可能出现的突发情况制定了应对措施,以保障施工安全。(4)在施工前应进行技术交底和现场安全检查。技术交底是确保施工人员了解施工图纸和技术要求的重要环节,需要由技术人员向施工队伍进行详细的讲解和说明。现场安全检查则是对施工现场的安全状况进行全面检查,发现隐患及时整改,确保施工安全。

3.2 混凝土制备与运送

在水利工程施工中,衬砌混凝土技术的具体应用尤其体现在混凝土制备与运送这一核心环节上。这两个步骤紧密相连,共同确保了混凝土的质量和施工效率,是确保水利工程质量的基石。在混凝土制备过程中,首要任务是确保原材料的质量。这包括严格筛选和检测水泥、骨料、掺合料和外加剂等关键材料,以确保它们符合施工设计和质量标准,根据工程需求和材料特性,精确计算并设定合理的混凝土配合比,确保混凝土强度、耐久性和工作性能的平衡。在搅拌过程中,要严格控制搅拌时间、搅拌速度和加料顺序,以确保混凝土搅拌均匀、无离析现象。搅拌设备的选择和维护同样重要,高效的搅拌设备能够确保混凝土的质量和生产效率。另外,混凝土运送是连接制备现场与施工现场的关键环节^[4]。在运送过程中,必须确保混凝土的均匀性和稳定性,防止混凝土在运输过程中发生离析、分层或初凝现象。需要选择适当的运输设备,如搅拌车或泵送车,并根据运输距离和时间合理规划运输路线和频次。在运送过程中,还应注意控制混凝土的温度和湿度。特别是在高温或寒冷

天气下,需要采取适当的保温或降温措施,以确保混凝土在运输过程中保持适宜的温度和湿度。

3.3 衬砌混凝土施工

在水利工程施工中,衬砌混凝土技术的具体应用是一个复杂且关键的环节,它直接决定了水利工程的结构强度和耐久性。在衬砌混凝土施工之前,必须做好充分的准备工作。这包括对施工图纸的详细解读,确保施工团队对设计要求有清晰的认识。模板安装与检查模板的安装是衬砌混凝土施工的基础。模板必须按照设计图纸进行精确安装,确保其尺寸、位置和形状都符合设计要求。安装完成后,对模板进行仔细检查,确保其稳定性、刚度和平整度都满足施工要求。模板的密封性也是检查的重点,以防止混凝土在浇筑过程中发生泄漏。在衬砌混凝土结构中,钢筋是承受拉力的主要构件,钢筋的绑扎和连接质量直接关系到结构的强度和稳定性。钢筋的绑扎必须按照设计图纸和规范要求进行,确保钢筋的位置、间距和数量都符合设计要求,钢筋的连接也必须采用可靠的方式,如焊接、机械连接等,以确保钢筋之间的连接牢固可靠。混凝土浇筑是衬砌混凝土施工的核心环节。在浇筑前,必须确保模板和钢筋都符合要求,并准备好足够的混凝土。浇筑过程中,要控制混凝土的浇筑速度和浇筑高度,避免产生过大的冲击力对模板和钢筋造成损坏,要采用合适的振捣方法,如插入式振捣器或平板式振捣器,以确保混凝土密实无气泡。

3.4 后续处理与质量控制

在水利工程施工中,衬砌混凝土技术的后续处理与质量控制是确保整个工程质量和耐久性的重要环节。这一阶段涉及多个实质性的内容,需要深度细致地进行。衬砌混凝土施工完成后,必须立即进行养护工作。这包括在混凝土表面覆盖保湿材料,如湿布、塑料薄膜等,以防止混凝土过快干燥和产生裂缝,根据施工环境温度和湿度的变化,调整保湿措施,确保混凝土在适宜的条件下逐渐硬化。在衬砌混凝土施工完成后,必须进行严格的质量检测。这包括对混凝土强度、密实度、平整度

等指标进行测定,确保混凝土质量符合设计要求。检测方法可以采用回弹法、钻芯取样法等,根据工程具体情况选择合适的检测方法,对于检测中发现问题,要及时进行修复和处理,确保工程质量。另外,衬砌混凝土在使用过程中,可能会因为温度变化、地基沉降等原因产生裂缝。对于出现的裂缝,必须及时进行处理,以防止裂缝扩大对结构造成损害。裂缝处理的方法包括表面修补法、注浆法等,具体方法的选择要根据裂缝的性质、大小和位置等因素进行^[5]。在处理过程中,要严格按照技术规范和操作要求进行,确保处理效果。水利工程投入使用后,需要定期进行维护与保养。这包括清除衬砌混凝土表面的污垢、修补破损部位、检查排水系统等。通过定期维护与保养,可以延长水利工程的使用寿命,提高其经济效益和社会效益,也可以及时发现并解决存在的问题,确保水利工程的安全运行。

结语

总之,在水利工程施工中,衬砌混凝土技术的应用展现了其卓越的性能和显著的效果。通过精细的施工操作和严格的质量控制,衬砌混凝土不仅确保了水利工程的结构强度与耐久性,更提升了其整体的抗渗性和安全性。展望未来,随着技术的不断进步和创新,衬砌混凝土技术将在水利工程建设中发挥更加重要的作用,为水利事业的蓬勃发展提供坚实的支撑。

参考文献

- [1]安强.衬砌混凝土技术在水利渠道工程施工中的应用[J].中国高新科技,2020(18):133-134.
- [2]孙振杰.衬砌混凝土技术在水利工程渠道工程施工中的应用分析[J].建材与装饰,2019(51):292-293.
- [3]刘斌.水利工程施工中衬砌混凝土技术研究[J].建材与装饰,2019(47):293-294.
- [4]龚浩,郭燕燕.水利工程施工中衬砌混凝土技术的应用[J].河南建材,2019(03):62-63.
- [5]王建平.论水利渠道工程施工中衬砌混凝土技术的应用管理[J].绿色环保建材,2019(04):233-234.