

论水利水电建筑工程施工技术

王国利

宁夏建设职业技术学院 宁夏 银川 750021

摘要：水利水电建筑工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，对于促进经济发展、改善民生具有重要意义。本文概述了水利水电建筑工程的定义与特点，强调了施工技术对于保障工程质量、提高施工效率的关键作用。详细分析了帷幕灌浆技术、土坝防渗技术、混凝土轧制技术、施工导流及围堰技术、坝体填筑施工技术、大面积混凝土施工碾压技术、水工混凝土外加剂的应用以及预应力锚固施工技术等水利水电建筑工程中的核心技术。旨在为水利水电建筑工程的施工提供理论指导和技术支持。

关键词：水利水电；建筑工程；施工技术

引言：随着科技的进步和工程需求的不断提高，水利水电建筑工程施工技术也在不断发展和完善。本文旨在深入探讨水利水电建筑工程的基本概念、施工技术的重要性及其具体应用，以期对相关领域的研究和实践提供参考和借鉴。

1 水利水电建筑工程的基本概念

水利水电建筑工程是一门专注于水利工程建设与管理的专业学科，它涉及对水利枢纽、水电站、堤坝、水库等水利设施的规划、设计、施工和维护。作为土木工程的一个重要分支，水利水电建筑工程旨在培养具有水利和土木工程背景的复合型人才，能够在水利工程的各个领域发挥关键作用。从基本概念出发，水利水电建筑工程的核心在于对水资源和水利设施的科学与管理利用。水资源是人类社会发展的重要基础，而水利设施则是实现水资源有效调配和利用的关键手段。水利水电建筑工程通过建设各类水利设施，如水库、水电站、灌溉系统等，实现对水资源的储存、调节、分配和转化，以满足人类生产和生活对水资源的需求。在水利水电建筑工程中，规划、设计、施工和维护是四个至关重要的环节^[1]。规划阶段需要综合考虑水资源分布、地形地貌、气候条件等多种因素，制定出科学合理的建设方案。设计阶段则要根据规划要求，进行具体的水利工程设计，包括结构设计、施工组织设计等。施工阶段则是将设计图纸转化为实体工程的过程，需要严格控制施工质量，确保工程的安全和效益。维护阶段则是对已建成的水利设施进行定期检查、维修和保养，以延长工程使用寿命，保障其正常运行。水利水电建筑工程还涉及到多种技术和学科知识，如工程测量、工程制图、建筑材料检测、水工混凝土结构、水工建筑物等。这些技术和学科知识的综合运用，为水利水电建筑工程的顺利实施提供了有力支持。

力支持。

2 水利水电建筑工程施工技术的重要性

2.1 保障工程质量与安全

水利水电建筑工程施工技术直接关系到工程的质量和安全性。先进的施工技术能够确保工程结构稳定、耐久，有效抵御自然灾害和人为破坏。科学施工还能减少工程事故，保障施工人员和周边居民的生命财产安全。

2.2 提高水资源利用效率

水利水电建筑工程的主要目的是对水资源进行合理调配和利用。先进的施工技术能够实现水资源的精准计量、高效输送和转化，从而提高水资源的利用效率。这对于缓解水资源短缺、促进经济社会可持续发展具有重要意义。

2.3 促进技术创新与产业升级

水利水电建筑工程施工技术的发展是推动整个水利行业技术创新和产业升级的重要动力。随着科技的进步，新的施工技术、材料和设备不断涌现，为水利工程建设提供了更多选择。这些新技术和新方法的应用，提高了施工效率和质量，推动了水利行业的整体发展。

2.4 实现经济效益与社会效益双赢

先进的水利水电建筑工程施工技术能够降低工程成本、缩短工期，从而提高工程的经济效益。优质的水利工程还能够为周边地区提供稳定的水资源保障，促进农业灌溉、工业生产和生活用水等方面的发展，实现社会效益的全面提升。

2.5 应对气候变化与环境保护

在全球气候变化和环境保护日益受到关注的背景下，水利水电建筑工程施工技术也面临着新的挑战 and 机遇^[2]。通过采用环保的施工材料和技术手段，减少施工过程中的环境污染和生态破坏，是水利水电建筑工程施工

技术的重要发展方向。

3 水利水电建筑工程施工技术

3.1 帷幕灌浆技术

水利水电建筑工程中,帷幕灌浆技术在防渗处理方面发挥着不可替代的作用。帷幕灌浆技术通过将浆液灌入岩体或土层的裂隙、孔隙中,形成连续的阻水帷幕,从而有效减小渗流量和降低渗透压力。在实际应用中,帷幕灌浆技术被广泛应用于水利工程中的大坝、水库、水电站等建筑物的基础防渗处理。在大坝的岩石或砂砾石地基中,采用帷幕灌浆技术可以建造防渗帷幕,防止地下水渗漏,提高工程的防渗能力。帷幕灌浆技术还可以与排水系统共同作用,降低渗透水流对闸坝的扬压力,确保工程的安全运行。帷幕灌浆技术还适用于地下工程、矿山工程以及环境保护等领域。在地铁隧道、地下车库等地下工程中,帷幕灌浆技术的实际应用提高了水利工程的防渗能力,还延长了建筑物的使用寿命,降低了维护成本。该技术具有操作简单、适应性强、机械要求不高、安全性强等优点,使得其在水利水电建筑工程中得到了广泛应用和推广。

3.2 土坝防渗技术

土坝防渗技术对于确保水利工程的安全、稳定和持久运行具有重要意义。在实际应用中,土坝防渗技术主要包括水平防渗和垂直防渗两大类。(1)水平防渗技术主要通过坝基上游河床铺设防渗铺盖,如粘性土层碾压形成的防渗层,来延长渗径,减小坝基的渗漏损失。这种方法适用于中小土石坝的坝基防渗处理,具有施工简便、成本较低的优点^[1]。在实际工程中,水平防渗技术常被用于修复旧坝或加固存在渗漏问题的坝体,有效提高了坝体的防渗性能。(2)垂直防渗技术则包括帷幕灌浆、高压喷射灌浆、土工合成材料防渗墙等多种方法。这些方法通过在坝体内部或坝基中构筑连续的防渗层,来防止水分通过坝体材料的渗透。帷幕灌浆和高压喷射灌浆是垂直防渗技术中的常用方法,可以在土石坝内部形成连续的防渗帷幕,显著提高坝体的防渗能力。土工合成材料防渗墙则是利用高分子材料等新型防渗材料,在坝体或坝基中构建一道防渗屏障,具有施工速度快、防渗效果好的特点。

土坝防渗技术在水利水电建筑工程中的实际应用,提高了坝体的防渗性能,还延长了水利工程的使用寿命,降低了维护成本。这些技术也推动了水利水电建筑工程技术的不断创新和发展,为水利工程的可持续发展提供了有力支持。

3.3 混凝土轧制技术

混凝土轧制技术,主要通过碾压混凝土的混合料来构建水利建筑物,具有独特的施工要求和适用环境。在混凝土轧制技术的应用中,碾压混凝土材料的选择至关重要。与普通混凝土相比,碾压混凝土具有较厚的层厚和较低的水泥用量,同时掺入了一定量的煤灰,骨料直径也相对较小。这种特殊的配合比设计,使得碾压混凝土在保持足够强度的同时,具有更好的流动性和可碾压性,从而提高了施工效率和质量。在实际应用中,混凝土轧制技术通常用于水利水电工程中的大坝、堤防、渠道等建筑物的施工。通过采用大型碾压机械对混凝土进行碾压,可以形成连续、致密的混凝土层,从而提高建筑物的稳定性和耐久性。该技术还具有施工速度快、成本低、对环境影响小等优点,因此在水利水电工程中得到了广泛应用。在应用混凝土轧制技术时,要根据具体工程条件和施工要求,合理选择混凝土配合比、碾压机械和施工方法,以确保施工质量和安全。

3.4 施工导流及围堰技术

在水利水电建筑工程中,施工导流及围堰技术的有效应用对于保障工程施工质量、加快施工进度、节约工程成本具有重要意义。(1)施工导流技术主要解决水利水电施工全过程中的挡、泄水问题。根据施工条件和需求,导流方式有多种,如明渠导流、隧洞导流以及涵洞、坝体底孔等。明渠导流适用于河岸坡度平缓的平原河道地区,通过开挖河岸或滩地上的渠道,将河水导向下游。隧洞导流则常用于山区河流,通过修建导流隧洞,使河水向下游宣泄。在选择导流方式时,需充分考虑河流的水文特征、地形条件以及施工需求,以确保导流方案的合理性。(2)围堰技术则是在水利水电施工中建立临时性的挡水建筑物,用于围护永久水工建筑物的施工。围堰的形式有土石围堰、混凝土围堰等。土石围堰适用于水流速度较慢、水深度不深的地势,其结构简单、施工方便、易于拆除。混凝土围堰则具有抗冲能力强、防渗性能好等优点,常用于河床狭窄、水流湍急的地区。在围堰施工中,需注重防渗防冲设计,确保围堰结构的稳定性和安全性。在实际应用中,施工导流及围堰技术需紧密结合水利水电工程项目的实际情况,进行全面规划、统筹安排。通过科学计算水流情况、合理控制建筑施工尺寸、优化导流和围堰方案,确保施工导流及围堰技术的有效应用。

3.5 坝体填筑施工技术

在坝体填筑过程中,需进行科学的规划与设计,明确填筑材料的选择、填筑层的厚度、填筑顺序等关键参数。采用专业的填筑设备,如挖掘机、装载机等,将合

格的填筑材料均匀铺展在坝基或已填筑的坝体上。填筑过程中,需严格控制填筑材料的含水量,确保其在最佳含水率范围内,以提高填筑层的密实度和强度。采用振动碾、平碾等压实设备,对填筑层进行充分的压实,以消除空隙,提高坝体的整体性和稳定性。坝体填筑施工技术还注重施工过程中的质量控制和监测。通过设立质量检查点,对填筑材料的质量、填筑层的厚度、压实度等进行定期检查和验收,确保施工质量符合设计要求。同时利用现代监测技术,如GPS定位、遥感监测等,对坝体的变形、沉降等进行实时监测,及时发现和处理潜在的安全隐患。

3.6 大面积混凝土施工碾压技术

大面积混凝土施工碾压技术,凭借大面积碾压的独特方式,实现了混凝土成分的有效融合,确保了工程的顺利浇筑。与传统技术相比大幅提升了经济效益和社会效益,而且具有作业流程简单、投入成本低、施工效果显著等优点。在水利水电建筑工程中,大面积混凝土施工碾压技术被广泛应用于大坝、堤防等大体积、大面积的施工工程项目。该技术的显著特点是,碾压后的土层表面平整度高,土坝的掉落几率显著降低^[4]。该技术还适用于干硬的混凝土材料,使得混凝土能够进行坚实的碾压处理,进一步增强了水利水电建筑工程项目的稳定性和耐久性。在调配大面积混凝土的施工材料时,通常会选择含砂率较小、骨料直径较小、水泥含量较低的材料,并掺入大比例的粉煤灰,以满足粘稠度的要求。这样的材料搭配,使得混凝土更加易于碾压,提高了施工效率和质量。目前大面积混凝土施工碾压技术所使用的材料主要包括砂卵石掺入规定比例的水泥混凝土、贫碾压混凝土以及掺入高粉煤灰的混凝土等。这些材料的选择和搭配,需要根据当地的地质条件、气候条件以及工程需求进行合理调整,以确保大面积混凝土碾压技术能够充分发挥其功能,进一步提高工程施工质量。

3.7 水工混凝土外加剂的应用

在水利水电建筑工程中,外加剂种类繁多,功能各异,能够显著改善混凝土的物理、化学性能,满足复杂多变的工程需求。常见的水工混凝土外加剂包括减水剂、缓凝剂、早强剂、防冻剂等。减水剂通过降低混凝土拌合物的用水量,提高混凝土的流动性和密实性,减少水泥用量,降低成本。缓凝剂则能延缓混凝土的初凝和终凝时间,为施工提供更长的工作时间,特别是在高温或需要长时间浇筑的工程中尤为重要。早强剂能够加

速混凝土的硬化过程,提高早期强度,缩短工期,适用于需要快速达到设计强度的工程部位。防冻剂则能在低温环境下保持混凝土的流动性,防止水分结冰导致的混凝土破坏,确保冬季施工的顺利进行。在水利水电建筑工程中,根据工程特点、气候条件、材料性能等因素,合理选择和应用水工混凝土外加剂,对于提高工程质量、加快施工进度、降低工程成本具有重要意义。

3.8 预应力锚固施工技术

预应力锚固施工技术通过预先施加锚索或锚杆的张拉力,提高岩土体的整体稳定性和承载能力。在水利水电工程中,预应力锚固技术被广泛应用于坝基加固、边坡稳定、地下洞室支护等方面。通过精确测量和定位,施工人员将锚索或锚杆植入岩土体中,并施加预应力,使岩土体受到压应力作用,从而提高其抗剪、抗压强度。该技术具有施工灵活、适应性强、效果显著等优点。它可以根据工程实际需要,调整锚索或锚杆的长度、直径和预应力大小,以适应不同地质条件和工程要求。同时,预应力锚固技术还可以与其他支护措施相结合,形成复合支护体系,进一步提高工程的安全性和稳定性。水利水电建筑工程中,预应力锚固技术的合理应用,对于提高工程质量、缩短工期、降低工程成本具有重要意义。

结束语:水利水电建筑工程施工技术是保障工程质量、提高施工效率的关键因素。本文通过分析水利水电建筑工程中的核心技术,如帷幕灌浆技术、土坝防渗技术等,揭示了这些技术在工程实践中的重要性和应用价值。随着科技的不断进步和工程需求的不断变化,水利水电建筑工程施工技术将继续创新和发展,为水利水电事业的繁荣做出更大的贡献。

本论文版面费从2022年宁夏建设职业技术学院院级教学工程项目《水利水电建筑工程专业教学资源库建设》项目经费中支出。

参考文献

- [1]唐成方,杨林.水利水电建筑工程施工技术的应用[J].建筑技术开发,2021,48(09):37-38.
- [2]简治中.水利水电建筑工程施工技术应用探讨[J].造纸装备及材料,2020,49(02):121+174.
- [3]何泳霖.探讨水利水电建筑工程施工技术的应用[J].建材与装饰,2020(06):289-290.
- [4]韩佳梅.水利水电工程主要水工建筑施工中的高边坡治理问题分析[J].科技风,2019(21):15-18