

探讨水利施工技术与水利施工应用

吴飞¹ 何孝千²

1. 江苏安硕水利工程有限公司 江苏 连云港 222000

2. 灌南县水利建筑工程有限公司 江苏 连云港 222000

摘要: 水利工程是人类利用自然资源的重要方式之一,也是水资源管理和保护的重要手段。水利施工技术是水利工程建设的关键技术,直接影响工程的质量、安全和效益。本文旨在探讨水利施工中的主要技术和应用,以期为水利工程建设提供一定的参考和支持。

关键词: 水利施工; 施工技术; 施工应用

引言: 水利施工技术是水利工程建设的关键技术,直接影响工程的质量、安全和效益。本文介绍了施工导流技术、预应力锚固技术、施工排水技术和钢筋混凝土技术在水利施工中的应用,并分析了这些技术的优点和适用范围。这些技术的应用有助于提高水利工程的安全性和稳定性,为水利事业的发展提供了有力支持。

1 水利施工技术的特点

1.1 多样性

水利工程涉及的施工对象多种多样,包括堤防、水闸、泵站、水库、管道等,不同对象的施工要求和技术手段具有较大的差异。

1.2 复杂性

水利施工环境复杂多变,涉及到地质、水文、气候、地理环境等多个因素,施工前需要对这些因素进行充分的调查和分析,确保施工的安全和稳定。

1.3 技术难度高

水利施工技术涉及到多个学科领域的知识和技术,包括结构力学、土力学、水力学、建筑材料等,技术难度较高。

1.4 安全要求严格

水利工程是关系到人民生命财产安全的重要工程,施工安全要求非常严格,需要采取各种安全措施,确保施工过程的安全可靠。

1.5 工程量大

水利工程施工涉及到的土石方、混凝土、钢材等材料数量较大,需要具备大型的施工设备和充足的施工材料。

1.6 施工周期长

水利工程施工周期较长,需要耗费大量的时间和人力物力,需要进行长期的施工组织和计划。

1.7 对环境影响大

水利工程施工对环境的影响较大,需要在施工前进

行充分的环境评估和规划,尽量减少对环境的影响。

2 水利施工技术的演变历程

2.1 传统施工技术

早期的人类通过简单的挖掘、堆砌等方式修建水利工程,如沟渠、水库等,材料主要采用土石材料。

2.2 混凝土施工技术

随着结构力学和材料科学的发展,混凝土技术逐渐成熟并被广泛应用于水利施工。19世纪末至20世纪初,混凝土坝建设逐渐兴起,例如美国的胡佛坝和科罗拉多河上的鲍威尔坝等。

2.3 新型建材和施工技术的应用

20世纪中期,新型建材如钢筋混凝土、预应力混凝土等以及新施工工艺如滑模施工、预应力张拉等技术开始应用于水利施工。这一时期的水利工程逐渐向大型化、复杂化方向发展,如20世纪50年代的丰满水电站采用了当时最先进的预应力锚固技术^[1]。

2.4 环保和可持续发展理念的引入

20世纪后半期,随着环保和可持续发展理念的兴起,水利施工技术也发生了变化。水利工程开始注重生态和环境问题,如采用生态堤防、生态护岸等新型施工技术和生态材料。

2.5 高新技术应用

21世纪初,随着科技的不断进步,水利施工技术进一步发展。BIM技术、3D打印技术、智能化施工等高新技术开始应用于水利施工。这些技术的应用使得水利工程施工更加高效、精确、安全,同时也有助于提升工程的质量和耐久性。

3 水利施工主要施工技术及应用

3.1 坝体填筑技术

坝体是水利工程中的主要设施,其稳定性和安全性对于整个水利工程的运行至关重要。坝体填筑技术的目

的是通过填筑坝体材料,使其达到设计要求的强度和稳定性,从而确保水利工程的正常运行。

3.1.1 坝体填筑技术主要包括填筑、碾压、质检等工艺

在填筑之前,需要进行充分的准备工作,包括清理坝基、处理坝体表层等。填筑时,需要根据设计要求进行分区填筑,采用大型机械进行碾压,确保填筑料的密实度符合要求。碾压时需要注意碾压方法和压实度,确保填筑料的密实度和平整度。质检则是为了保证填筑料的质量和施工工艺的合理性,对填筑料和施工工艺进行严格的检验和控制^[2]。

3.1.2 碾压

碾压的目的是为了使填筑料更加密实,以达到设计要求的密度和强度。采用大型机械进行碾压,可以大大提高碾压效率和质量。在碾压过程中,需要注意填筑料的含水量和碾压次数,确保填筑料的密实度符合要求。

3.1.3 质检

质检的目的是为了确保坝体的质量符合设计要求。质检人员需要对填筑料的质量、碾压质量、坝体的密实度等进行检测,发现问题及时进行处理。

3.1.4 坝体建设

无论是土坝、堆石坝还是混凝土坝,都需要进行坝体填筑。坝体填筑技术的实施需要根据不同的工程情况选择合适的填筑料和施工方法,以确保坝体的质量和安全性。

3.2 施工导流技术

施工导流技术是水利施工过程中常用的一种技术,主要是通过引导水流绕过施工区域,以保护施工区域不受水流冲击和侵蚀。

3.2.1 围堰修建。

围堰是临时性的水工结构,用于阻挡水流并将其引导至指定位置。在施工过程中,可以利用围堰将水流引导到既定的导流明渠或泄水建筑物,使水流避开施工区域。围堰的修建需要考虑水流特性、土壤条件以及施工期限等因素。

3.2.2 导流明渠的布置

导流明渠是专门设计用于引导水流的渠道,通常具有一定的坡度和横断面形状。明渠的设计应考虑水流量、水流速度、土质条件以及施工时间等因素,以确保水流顺利引导,并降低冲刷和侵蚀的风险。

3.2.3 泄水建筑物的设计

泄水建筑物通常用于在施工过程中调控水流的流量和速度。合理设计的泄水建筑物可以有效地减缓水流的

冲击力,并将水流引导到安全区域。泄水建筑物的设计需要考虑水流特性、泄水口大小、抗冲刷能力等因素,以确保施工过程中的安全和顺利进行。

3.2.4 在河道治理中,施工导流技术可以用于修建护岸、治理河道水流等。

在水库建设中,施工导流技术可以用于修建大坝、溢洪道等,同时也可以保护水库周围的生态环境。

在应用导流技术时需要根据不同的工程情况制定详细的施工方案和技术措施,确保施工的顺利进行和正常运行。同时,需要注意施工导流技术对于生态环境的影响,尽量减少对生态环境的破坏。

3.3 预应力锚固技术

3.3.1 预应力锚固技术是一种利用锚杆和锚索对岩体或结构施加预应力的技术

预应力锚固技术的主要目的是增强岩体或结构的稳定性,防止其发生变形或破坏。该技术在水利工程中具有广泛的应用,如坝体加固、岸坡治理等。

3.3.2 预应力锚固技术主要包括锚杆和锚索的施工

锚杆是指通过钻孔、注浆、张拉、锁定等工序,将钢筋混凝土柱或钢柱插入岩体或结构中,以提供预应力,增强其稳定性。锚索是指在锚杆的基础上,通过钻孔、穿索、张拉、注浆等工序,将高强度钢丝束或钢缆插入深层岩体或结构中,以提供更大的预应力,进一步提高岩体或结构的稳定性。

需要根据不同的工程情况进行设计,如锚杆和锚索的数量、长度、直径、布置等。设计时需要综合考虑岩体或结构的性质、施工条件、工程要求等因素,以确保锚杆和锚索的施工质量和效果。

预应力锚固技术的实施需要考虑多种因素,如地质勘探、施工设备、材料质量等。地质勘探是预应力锚固技术实施前的重要环节,它可以帮助施工人员了解施工区域的地质情况,为施工提供可靠的数据支持。施工设备是预应力锚固技术实施的关键,需要选择合适的设备,以确保施工的效率 and 安全性。材料质量对于预应力锚固技术的实施也至关重要,需要选择合适的材料,并严格控制其质量,以确保施工质量和效果。

3.3.3 在水利工程中的应用需要考虑其对环境的影响

预应力锚固技术的实施可能会对周围环境产生一定的影响,如噪音、振动、植被破坏等。因此,在施工前需要做好环境保护工作,尽量减少对环境的破坏。随着科技的进步和创新,预应力锚固技术也将不断发展和完善,为水利工程建设提供更加可靠的技术支持。

3.4 施工排水技术

在水利工程中，排水的主要目的是排除施工区域内的水分，创造有利于施工的条件。排水技术主要包括降排水和排水两个方面。

3.4.1 降排水技术主要是通过降低地下水位，防止地下水对施工的影响

在水利施工过程中，地下水可能会对施工造成很大的影响，如造成施工区域潮湿、影响施工机械运作等。

3.4.2 排水技术主要是通过排水沟、排水管等设施，将施工区域内的积水排出

在水利施工过程中，排水是一个非常重要的问题，如果排水不畅，可能会导致施工区域潮湿、地基下沉、工程损坏等。因此，排水技术的实施需要考虑到排水沟、排水管的布置和结构，以及排水量的计算等因素^[3]。

施工排水技术在水利工程中的应用需要考虑多种因素，如地形、气象、水文等。在地形方面，需要根据施工区域的地形情况，合理布置排水设施，以保证排水的顺畅。在气象方面，需要考虑降雨量、蒸发量等，根据实际情况调整排水方案。在水文方面，需要了解施工区域的水文情况，如水位、流速等，以制定合理的排水方案。

对于生态环境的影响也需要考虑。在排水过程中，可能会对周围环境产生一定的影响，如改变地下水文情况、影响地表径流等。因此，在施工排水技术的实施过程中，需要采取相应的环境保护措施，尽量减少对生态环境的破坏。随着科技的进步和创新，施工排水技术也将不断发展和完善，为水利工程建设提供更加可靠的技术支持。

3.5 钢筋混凝土技术

3.5.1 钢筋混凝土的配制

混凝土的配制需要根据工程需求和材料性质进行合理搭配。砂、石子、水泥等原材料需要按照一定的比例混合，同时加入适量的水进行搅拌。在搅拌过程中，需要注意搅拌时间和搅拌速度，确保混凝土的均匀性和密实度。

3.5.2 浇筑

在浇筑前，需要做好模板的安装和清理工作，确保模板的稳定性和光滑度。浇筑时，需要将混凝土均匀地浇筑入模板中，同时注意振捣的力度和时间，确保混凝土的密实度和均匀性。

3.5.3 钢筋的加工和连接

钢筋需要根据设计要求进行加工和连接，确保钢筋的形状和尺寸符合要求，同时注意钢筋的防腐处理。

3.5.4 钢筋混凝土的养护

在混凝土初凝后，需要立即进行养护，如覆盖、洒

水等，以保持混凝土的湿润状态。养护的时间和方式需要根据工程情况和气候条件进行确定，以确保混凝土的强度和耐久性^[4]。

3.5.5 耐久性和稳定性

钢筋混凝土具有较高的强度和抗侵蚀能力，能够承受较大的压力和磨损。适用于各种类型的水利工程，如大坝、水闸、堤防等。同时，钢筋混凝土的施工周期相对较短，成本相对较低，也使得它在水利工程中得到了广泛的应用。

4 水利施工技术的未来发展

随着科技的进步和社会的快速发展，水利施工技术正在不断发展和创新，以适应日益严峻的水资源问题和环保要求。未来，水利施工技术将朝着更加高效、智能、环保的方向发展。

4.1 将更加注重环保和生态保护。

随着环保意识的不断提高，越来越多的水利工程项目将注重生态设计和环保施工，采用更加环保的材料和技术，减少对自然环境的破坏和污染。例如，将更多地采用风能、太阳能等可再生能源，降低能源消耗和碳排放。

4.2 注重智能化和自动化

随着人工智能、物联网等技术的发展，水利施工将更多地采用智能化设备和技术，实现自动化施工和智能化管理。例如，通过无人机、机器人等智能化设备进行施工监测、质量检测等，提高施工效率和安全性。

4.3 将更加注重水资源管理和水灾害防治。

随着水资源的日益紧张和自然灾害的频发，水利施工将更加注重水资源管理和水灾害防治，采用更加先进的技术和管理方法，提高水资源利用效率和灾害防治能力。例如，将更多地采用新型的水资源利用技术，如海水淡化、污水回收等，提高水资源的利用效率。

4.4 更加注重工程质量和安全性。

随着人们对工程质量的要求不断提高，水利施工将更加注重工程质量和安全性，采用更加先进的质量检测技术和安全管理方法，确保工程质量和施工安全。例如，将更多地采用新型的工程质量检测技术，如无损检测、智能化检测等，提高检测效率和准确性。

4.5 注重施工效益和社会效益

随着社会对水利工程的要求不断提高，水利施工将更加注重施工效益和社会效益，采用更加高效、经济、合理的施工方案和管理方法，提高施工效益和社会效益。例如，将更多地采用新型的施工方案和技术，如预制装配式技术、模块化施工等，提高施工效率和经济效益。随着科技的不断进步和创新，水利施工技术将不断

发展和完善，为解决水资源问题和环保要求提供更加可靠的技术支持。

结束语

综上所述，水利施工技术是水利工程建设的关键技术，施工导流技术、预应力锚固技术、施工排水技术和钢筋混凝土技术是最重要的技术之一。这些技术的应用有助于提高水利工程的安全性和稳定性，为水利事业的发展提供了有力支持。未来，水利施工技术将更加注重环保和生态保护、智能化和自动化、水资源管理和水灾害防治、工程质量和安全性、施工效益和社会效益

等方面的发展。

参考文献

- [1]王海波.水利水电施工技术在实践中的应用[J].现代物业(中旬刊),2018(09):16-17.
- [2]蒋水利.关于水利水电施工技术的探讨[J].水利科学与人文,2018(02):43-47.
- [3]张宇.水利施工中围堰技术的应用分析[J].技术与市场,2019(05):99-100.
- [4]张志敏.水利水电施工技术的发展趋势探讨[J].水利水电施工,2019(2):103-104.