

水利水电工程中土石坝施工技术研究

周 玄 周莉娜

河北省水务中心 河北 石家庄 050000

摘要：水利水电工程是现代社会中一项重要的基础设施，对于保障人民生命财产安全、促进经济发展具有不可替代的作用。在水利水电工程中，坝体是关键的部分，而土石坝作为一种具有独特优点和良好性能的坝型，被广泛应用。然而，土石坝施工技术复杂，需要严格的质量控制和技术管理。因此，对水利水电工程中土石坝施工技术进行深入研究具有重要的现实意义和理论价值。

关键词：水利水电工程；土石坝施工；技术研究

引言

本文对水利水电工程中土石坝施工技术进行了深入研究。土石坝作为一种具有广泛应用和良好性能的坝型，在水利水电工程中占据重要地位。本文从施工前的准备工作、坝基开挖与处理、坝体填筑与压实、施工管理等方面详细阐述了土石坝施工技术，并总结了其关键要点和未来发展趋势。通过本文的研究，旨在为水利水电工程中土石坝的施工提供理论支持和参考。

1 水利水电工程土石坝施工技术的概述

水利水电工程土石坝施工技术是一种常用的水利水电工程技术，它利用当地材料，特别是土石料进行施工，具有成本低、施工简单、适应性强等优点。土石坝作为一种经济、有效的坝型，在国内外水利水电工程建设中得到了广泛应用。在土石坝的施工过程中，首先需要进行场地清理，包括清理施工现场的杂物、树木等障碍物，以便于后续施工的进行。接下来需要进行土石料的采集和加工，包括对土石料的挖掘、运输、破碎、筛分等环节，以确保土石料的粒径和材质符合施工要求^[1]。在土石料的填筑过程中，需要进行分层填筑和夯实，确保坝体的密实度和稳定性。同时，还需要进行坝体的排水和防渗处理，以防止坝体受到水流的侵蚀和破坏。最后，需要进行坝面的养护和维护，包括对坝面的修补、养护、加固等措施，以保证坝体的使用寿命和安全性。总之，水利水电工程土石坝施工技术是一种简单、经济、有效的工程技术，在施工过程中需要严格控制施工质量和安全，确保坝体的稳定性和安全性。同时，也需要注意环保和可持续发展，尽可能减少对环境的影响和破坏。

2 水利水电工程土石坝施工技术的现状

2.1 施工导流不便

工导流不便在土石坝施工中是一个常见的问题，其原因是多方面的。首先，缺乏有效的导流设施是导致施

工导流不便的主要原因。在土石坝的施工过程中，由于施工现场的地理条件和环境等因素的影响，往往难以建设有效的导流设施，如导流洞、围堰等，这使得施工过程中的导流变得较为困难。其次，施工导流还受到施工进度影响。在土石坝的施工过程中，由于施工进度的需要，往往需要在短时间内完成大量的填筑工作，这使得施工导流变得更为紧迫和困难。如果不能及时完成导流工作，将严重影响施工进度和质量。此外，施工导流还受到气候条件的影响。在土石坝的施工过程中，气候条件对施工导流产生较大的影响。例如，在雨季施工时，由于降雨量的不确定性，使得施工导流变得较为困难；在寒冷的冬季施工时，由于冰冻等因素的影响，也给施工导流带来了一定的困难。

2.2 填筑质量不稳定

填筑质量不稳定是土石坝施工中另一个常见的问题。其问题原因主要包括以下几点：首先，土石料的材质和粒径是影响填筑质量的重要因素。不同材质和粒径的土石料，其物理和力学性质各不相同，填筑后的密实度和稳定性也不同。如果土石料的材质不良，粒径分布不均，填筑后容易出现沉降和不均匀沉陷等问题，影响坝体的稳定性和安全性。其次，填筑施工过程中的质量控制也是影响填筑质量的重要因素。如果填筑施工过程中的质量控制不严格，如填筑厚度过大、碾压不密实、排水措施不当等，都会导致填筑质量不稳定，影响坝体的稳定性和安全性。此外，气候条件也是影响填筑质量的重要因素。在降雨量大、气候寒冷等不利气候条件下，填筑施工容易受到干扰，填筑质量难以得到保证。同时，气候条件还会影响土石料的性质和含水量，从而影响填筑质量。

2.3 防渗效果不佳

防渗效果不佳是土石坝施工过程中一个常见的问

题。首先，防渗方案设计不合理是导致防渗效果不佳的一个重要原因。在设计防渗方案时，需要考虑坝体结构和地质条件等因素，同时还要选择合适的防渗材料和防渗技术。如果设计人员没有充分考虑这些因素，或者没有进行充分的地质勘察和试验，就可能导致防渗方案设计不合理，从而影响防渗效果。其次，施工质量控制不严格也是导致防渗效果不佳的一个重要原因。在施工过程中，需要对施工质量和工序进行严格控制，特别是防渗材料的选用和质量、防渗层的铺设和连接等方面。如果施工质量控制不严格，就可能导致防渗材料的性能不稳定、防渗层的连接不牢固等问题，从而影响防渗效果^[2]。此外，气候条件对防渗效果也有着重要的影响。在降雨量大、气候寒冷等不利气候条件下，防渗层的性能容易受到影响，如出现裂缝、冻融破坏等问题，导致防渗效果不佳。

2.4 施工受气候影响较大

在土石坝的施工过程中，气候条件对施工质量和进度产生了重大影响。特别是在降雨量大、气候寒冷的地区，气候条件对施工的影响更为显著。首先，雨季施工是土石坝建设中的一大挑战。降雨会导致土石料含水量增加，变得松散和易变形，这增加了施工难度，并可能引发安全问题。同时，降雨还会导致河流水位上升，可能淹没施工场地，影响施工进度。为了解决这些问题，可以在施工现场搭建防雨棚，以保护土石料和施工设备。此外，还需要加强排水设施的建设和管理，确保雨水能够及时排出施工现场，防止河水上涨对施工产生不利影响。其次，寒冷的冬季施工也对土石坝建设产生不利影响。在低温下，土石料容易变得硬脆，施工过程中容易出现裂缝和断裂等问题，影响工程质量。为了解决这些问题，可以采用保温材料对土石料进行保温处理，避免材料受到低温影响。此外，冬季施工还需要注意设备启动和材料保温等问题，这也会增加施工难度和成本。

3 水利水电工程中土石坝施工技术研究

3.1 施工前的准备工作

在进行土石坝施工前，准备工作是必不可少的，它对整个工程的顺利进行和高质量的完成具有重要意义。首先，要对施工场地进行清理和平整。这包括清除场地的杂草、树木、石头等障碍物，将场地整平，以便于施工设备和人员的通行。在清理和平整过程中，需要注意保持场地的环境卫生，合理处理可能产生的建筑垃圾。其次，需要修建临时设施。这包括临时住房、仓库、办公室、实验室等，以及相应的供电、供水、排水等设施。这些设施的修建要考虑到环保和安全因素，同时也要便于使用和管理。在修建过程中，需要注意设施的选

材和施工质量，确保设施的质量和安全性。然后，需要安装机械设备。土石坝施工需要使用各种机械设备，如挖掘机、装载机、压实机、起重机等。因此，在施工前需要根据施工计划和方案，选择和安装适合的机械设备，并进行必要的调试和维护，以确保机械设备的正常运行和施工进度。在安装过程中，需要注意机械设备的操作安全和使用效率。此外，需要进行原材料的采购。土石坝施工需要大量的原材料，如土、石料、水泥、钢材等。在施工前需要根据施工计划和方案，采购适量的原材料，并确保原材料的质量和数量能够满足施工需求。最后，需要进行安全检查。土石坝施工存在一定的安全风险，因此需要在施工前进行全面的的安全检查。

3.2 施工管理

在水利水电工程的施工过程中，施工管理的重要性不可忽视。首先，制定合理的施工计划和方案是施工管理的关键。在计划和方案的制定过程中，我们需要充分考虑工程的实际情况和特点，包括工程量、施工条件、地理位置、气候条件等因素。在水利水电工程施工过程中，可能面临各种风险和不确定性因素，如自然灾害、施工质量问题等。因此，我们需要制定相应的应对措施，以降低这些风险对施工过程的影响。在施工过程中，我们需要严格按照计划和方案进行施工。任何偏差和问题都需要及时进行分析和纠正，以确保施工质量和进度符合要求。这包括对施工现场的安全管理，防止安全事故的发生。另外，对施工过程的监控和管理也是施工管理的重要环节。这种监控不仅包括对施工现场的巡视和检查，还包括对施工数据的记录和分析。这些数据可以为我们提供关于施工进度的实时信息，帮助我们更好地掌握施工情况。除此之外，施工管理还需要注重团队合作和沟通^[3]。我们需要建立有效的沟通机制和平台，促进施工团队之间的信息交流和协作。通过加强团队成员之间的沟通，可以减少误解和冲突，提高工作效率和质量。

3.3 坝基开挖与处理

在土石坝的施工过程中，坝基开挖和处理是至关重要的环节。在进行坝基开挖时，需要自上而下进行，先对两岸岸坡进行开挖，然后进行河槽坝基的开挖。首先，需要对岸坡进行清理和处理。岸坡需要清理到不透水层，以避免留下渗水通道。对于岩石岸坡，其坡度不能陡于1:0.75，需要在填土之前涂上3—5毫米厚的粘土浆，以利于坝体的防渗体与岸坡的结合。对于粘土、非湿陷性黄土岸坡，其坡度不能陡于1:1.5，需要削成平整的斜坡。对于非粘性土岸坡，其坡度不陡于山坡土壤在

饱和情况下的稳定坡度。其次，对于岩石岸坡存在的反坡，为了减少削坡的方量，可以用混凝土填补成平顺的斜坡面。在填补过程中，需要注意混凝土的配合比和浇筑质量，确保填补后的岸坡能够满足设计要求。最后，在进行河槽坝基的开挖时，需要采用挖掘机、装载机等机械设备进行挖掘。在挖掘过程中，需要注意控制挖掘深度和宽度，避免超挖或欠挖。总之，在进行坝基开挖和处理时，需要注意岸坡的清理和处理、河槽坝基的挖掘和处理等方面的问题。

3.4 坝体填筑与压实

在完成坝基的开挖与处理后，坝体填筑与压实成为了接下来的重要任务。考虑到土石料的种类、粒径、含水量等特点，我们选择了一种既具有良好承载能力又稳定的土石料进行填筑。这种土石料不仅符合设计要求，更能为坝体带来更高的防渗性能。填筑过程中，我们采用了分层填筑的方法。每一层的填筑都经过精心的摊铺和碾压，使其逐渐形成稳定且密实的坝体。压实是填筑过程中的关键环节。为了确保坝体的密实度和承载能力，我们选择了碾压法作为主要压实方法。使用大型压路机对每层填筑的土石料进行反复碾压，确保其达到设计要求的密实度^[4]。此外，在部分区域我们也尝试了抛填法。将土石料均匀抛入填筑面后，利用重锤或振动设备进行夯实，这种方法在某些特定条件下也能取得良好的效果。

3.5 质量检测与验收

在完成坝体填筑后，质量检测与验收是至关重要的环节。首先，外观检查是质量检测的第一步。坝体的外观能够直观地反映出其施工质量和填筑效果。检查内容包括坝体的平整度、坡度、填筑材料的均匀性等。若发现有明显的凸起、凹陷或者材料分布不均等情况，需要进行必要的修正或重新填筑。接下来是压实度的检测。压实度是衡量坝体填筑质量的重要指标，它直接影响到坝体的稳定性和防渗性能。可以采用灌沙法、核子密度

仪等方法进行检测，根据实际需要选择合适的方法。在检测过程中，需要选取具有代表性的位置进行多点测试，确保数据的代表性和准确性。除了外观和压实度，还需要对填筑材料进行检测。填筑材料的质量直接影响到坝体的强度和寿命。需要对进场的填筑材料进行严格的检查，包括材料的种类、规格、性能指标等是否符合设计要求。在验收过程中，需要组织专业的技术人员和监理单位进行联合检查和评估。验收内容包括施工记录、检测报告、质量评定等。对于发现的问题需要及时提出整改意见，并监督施工单位进行整改^[5]。在整改完成后，需要进行再次验收，确保问题得到有效解决。

结语

综上所述，本文对水利水电工程中土石坝施工技术进行了系统性的研究和分析。从施工前的准备工作、坝基开挖与处理、坝体填筑与压实、施工管理等方面进行了详细阐述，总结出了土石坝施工技术的关键要点和未来发展趋势。本文的研究成果可以为水利水电工程中土石坝的施工提供重要的理论支持和参考。同时，也为类似工程的施工提供了借鉴和指导意义。希望本文的研究能够为水利水电工程领域的发展做出贡献。

参考文献

- [1]陈庆宇.水利水电工程中的土石坝施工技术研究[J].科技风, 2020(2): 117.
- [2]王友春.水利水电工程中土石坝施工技术的相关研究[J].中小企业管理与科技(中旬刊), 2019(12): 171-172.
- [3]陈瑞林.水利水电工程中土石坝施工技术分析[J].建材世界, 2019, 40(3): 89-91.
- [4]朱恩涛.水利水电工程防渗灌浆技术要点分析[J].山东农业工程学院学报, 2019, 36(1): 49-52.
- [5]夏和新.浅析水利水电工程中土石坝施工及防渗处理[J].中国高新区, 2019(9): 176.