

# 水利施工中土石坝施工技术运用

李 侠<sup>1</sup> 李 磊<sup>2</sup> 朱正浩<sup>3</sup>

1.3. 徐州市禹坤水利工程建设有限公司 江苏 徐州 221000

2. 江苏崇旷建筑工程有限公司 江苏 徐州 221000

**摘 要：**水利工程作为我国非常重要的公共基础设施，其在改善人们生活方面发挥着至关重要的作用，这就需要不断提高水利工程施工技术和质量，为水利设施各项功能的充分发挥提供可靠保障。土石坝是我国历史上最为悠久的一种坝型，指由土料、石料或混合料，经过抛填、碾压等方法堆筑成，它的作用是挡水。文章针对水利施工中土石坝施工技术的运用，结合现有的施工经验和技能，分析了土石坝施工技术的应用要点，并对土石坝施工中的注意事项进行论述，取得了良好的施工效果。

**关键词：**水利施工；土石坝施工；技术运用

引言：在我国的长期发展中，水利工程的研究从未停止过。水利工程能造福公众，对我们的日常生活产生深远影响。在施工过程中，土石坝主要由土石材料组成，碾压后堆放成支护坝。土石坝建筑材料可就近采购，对地质条件和水文环境要求较低，整体效果简单，施工缝简单，可有效缩短施工时间，降低成本，保证工程稳定进展。因此，有必要推广土石坝在水利工程中的应用，优化其工程质量。通过对水利工程土石坝施工技术的具体施工特点及相关施工技术的分析，希望能为相关从业人员提供参考。

## 1 水利工程的重要性

水利工程是指利用现代科技手段对水资源进行管理、利用和保护的工程。水利工程是人类社会发展的重要建设工程之一，对促进经济发展、社会进步和人民生活水平的提高有着重要意义。以下是水利工程的重要性：（1）保障水资源的稳定供应。水利工程建设能够将水资源进行有效的收储、调节、分配和利用，提高对水资源的有效利用率。随着城市化进程的加速，人口增长和农业经济的发展，水资源的需求量越来越高，水利工程的建设和管理对于保障水资源的稳定供给至关重要。（2）提高耕地面积和农业生产效益。水利工程的建设在农业方面起到了重要的作用，通过修建灌渠、渠道、水库等，能够控制水流，增加灌溉面积，改善灌溉状况，提高农作物的生长速度和产量，稳定农民生产和收益，进一步推动农业可持续发展。（3）预防水灾保护环境。水利工程的建设和有效的预防了水灾和水害的发生，加强了对自然灾害的控制。通过水库的建设，水的汇集分别、储存、蓄放实现了阶段性的解决，起到了保护环境和减少环境污染的作用，保持生态平衡，促进生态环境

的可持续发展。（4）支持国家发展和民生改善<sup>[1]</sup>。水利工程建设是国家发展的关键行业之一，加大对水利工程建设投入和引入技术优势，能够切实支持国家和地区的经济发展，提高人民生活水平。水利工程建设中用于生产和生活的一方面是人民利益的体现，确保了人民的日常生活和需要。

## 2 水利施工中土石坝施工技术优势

土石坝是常见的水利工程之一，其主要功能是通过调水资源的调节和调配，实现对水的蓄水、防洪、供水等多种功能，使水资源得到优化的利用率，从而为社会可持续发展做出贡献。下面是土石坝施工技术的优势：

（1）施工周期短。与其他拱坝、水闸等工程相比较，土石坝施工周期相对较短，可以快速完成项目建设和开工，缩短了项目建设的周期。（2）水土保持能力强。因为土石坝的结构原理与地形地貌有较好的适应性，因此其具有良好的水土保持能力，减轻了许多由于山洪泥石流侵袭等造成的损失和危害。（3）造价低廉。土石坝是一种非常简单的工程类型，施工技术也相对来说更为成熟。与其他拱坝、水闸等工程相比，施工所需人力、物力相对较少，因此其造价要比其他工程低廉。（4）适应性强。土石坝与环境适应性好，因其可以按照地形地貌的不同而采取不同施工方案，特别是对于局部山区等应用地形场地适应性非常强。（5）安全可靠。土石坝施工所使用的原材料相对比较常见，因此其施工周期相对短、对人身安全的保障程度佳、施工质量评估较为简便快捷。在水利工程建设中，保障施工中人身、资产安全是非常重要的，土石坝在安全方面的考虑与防范更为到位。

## 3 水利施工中土石坝施工技术运用

### 3.1 原料配比

土石坝作为大型水利工程之一,由土石和水泥等原材料构成。土石的比例对于土石坝的基础技术水平和施工质量具有非常重要的影响,下面是土石坝施工技术原材料配比的相关内容。(1)土石坝的材料配比应基于地质和建设要求。土石坝的原料配比需要基于建设区域的地质情况、水利工程设计方案以及石头的强度和密度等因素来构建。在确定材料配比时,需要材料的物理特性、化学成分、质量和丰度等因素进行综合考虑。而每个工区的场地环境和业务条件不同,其材料配制也应该做出适度的调整。(2)按照比例添加土石、水泥和水配制。材料配比需要根据建设要求和场地条件进行综合评估,尽可能地提高泥土石头、水泥和水资源的利用率。在材料的配送过程中,土石和泥浆按照“2~4:1”的比例加入,汇合后按比例添加水泥和水进行配制调和。在粘土含量较高的场地,还需要增加碾压次数,并进行多次加湿,确保土石的比例逐渐达到预设的标准<sup>[2]</sup>。(3)提高材料配比的合理性和准确性。土石坝施工需要保证及时高效地调配原料。首先,在现场施工材料配比的过程中,需要使用科学材料配制标准。其次,在配比中需要严格按照比例添加各种原料。最后,在材料调配过程中应对其进行充分的搅拌,并检测配比的合理性和准确性,确保在施工环节的基础设施与注意事项都得到充足地执行。

### 3.2 填筑施工

土石坝施工的一个重要环节是填筑施工。填筑施工是将土石料填充到指定位置,按照设计要求进行塑造土石坝形状的一个过程。下面是土石坝施工技术填筑施工的相关内容。(1)填筑场地条件选择。填筑工程所需的场地应具备良好的地质条件,比如,填筑工程的地面要求平坦且坚硬,基础层要求承重能力强。此外,填筑的土石需具有良好的质量,具备较高的密度、强度和稳定性等特性,以确保施工过程中的稳定性和安全性。(2)材料的准备。整个填筑施工的关键,正确的材料准备可以保证施工顺利进行。在进行填筑前,必须先对材料进行样品筛选和检测,排除劣质材料。为了确保材料的质量,应采取铲车等设备进行预处理,或是将其加水混合进行后期再次处理以提高土石坝施工的质量。(3)填筑施工的操作流程。1)确定填的分层线。分层线的位置应该是参照设计图进行确定的,并且需要与实际施工情况密切相关。2)摆设填筑道具。摆设填筑道具有助于施工方案的制定和施工节奏的控制,使填筑工程的逐层施工能够顺畅进行。3)施筑回填材料。根据设计方案,逐层分别铺设填筑材料,在施筑过程中要保持逐层均

匀,防止出现振动和坍塌等现象。还应按照设计图的要求,在逐层筑坝的同时对分层进行标记。4)逐层加固填筑高度。施筑过程中需要及时加固填筑高度,对材料进行压实处理,以确保土石材料整体紧密结合、内部空隙小以及空气和水分流失量少等稳定性强的特点。(4)施工过程中注意事项。1)全程质量检测。需严格按照设计方案进行施工,当地的领导办、承包方和监管单位等需要进行全程的双重监管。2)施工现场安全。土石坝的灌溉工程十分重要,施工现场的人员、设备和施工过程中均应注意施工安全。3)材料填筑后的固结。在填筑固结完成后,应在固结每个阶段后在填筑面上进行加固和压实,以确保施工质量和完成时间。

### 3.3 土石方压实

土石坝施工中土石方压实技术是土石坝施工技术中最为重要的一个环节。土石方压实技术的目的是以振动和压实作用将土石坝的材料紧密地连接在一起,形成强度达到设计要求的整体状态。(1)选择合适的压实机械设备。在土石方压实施工前,首先需要根据材料性质、工程条件、施工计划等因素,选择合适的压实机械设备。压实机械设备能够充分利用动力和振动装置实现材料的压实和整体性能的提升。不同型号的压实机械适用于不同种类的土质,选型应根据填筑材料的稳定性以及塑性、黏性、耐水性等特性进行综合考虑。(2)实施压实操作。1)设定压实层数。设计人员根据施工现场的情况和施工要求设定压实层数。2)排除松散层。在压实前一定要先消除松散层,松散层的存在会降低压实效果,从而影响整个工程质量。清除杂质、石子、残渣及其他不必要的材料<sup>[3]</sup>。3)按层压实。压实开始后需稳定材料质量,并按照设计要求逐层压实,避免在压实时跳跃层或空出层。压实顺序层层推进,达到最后设计标准。在每层结束后,需要对该层进行评估,并按照不屈服最佳压密压力综合评估确定下一层的压实强度。4)控制湿度。湿度是影响压实质量的一个重要因素。在填筑过程中对材料进行充分的保湿,确保施工质量。(3)压实质量与压实效果评估。在压实过程中,应该根据目标效果进行压缩过程的量化评估。通过评估来进行压实强度和机具选择,从而提高施工效率和材料压实强度,逐步提高施工效率和质量。同时,需要实时记录压实情况和实际情况的反馈,便于后期问题分析和处理。

## 4 水利工程土石坝施工的技术发展趋势

### 4.1 快速化施工

土石坝是一种由土石材料建造的坝体形式,具有施工简单、结构简单、易得到建筑原料等优点,是水利工

程中广泛应用的一种坝型。随着水利工程建设的不断发展,各种新型土石坝不断涌现,为了确保部门在土石坝施工市场中的竞争力,部门应当深入研究和探索土石坝的施工技术,充分发挥其优势,进一步缩短整体施工工期。首先,部门应当加强对土石坝材料和结构的研究,深入了解土石坝的构造和材料性能,探索出更加科学的施工方法和工艺,以提高施工质量。其次,部门还应当注重对施工机械的研究和应用,引进先进的施工设备和机械,提高机械化施工程度,以加快施工速度,提高施工效率。同时,部门还应当注重对施工组织和管理的研究,加强施工现场管理和调度,优化施工流程和资源配置,以提高工程施工效率和缩短施工工期。最后,部门应当注重对工程安全和质量控制的研究,加强对施工质量的管理和监督,采取科学的质量控制措施,确保工程施工质量符合要求,避免安全事故和质量问题的发生。

#### 4.2 机械化发展

在土石坝施工过程中,为了缩短施工周期、提高施工速度,除了加强施工组织和管理外,还需要加强施工的整体强度。而要达到这个目标,引进先进的作业机械和设备是一个重要的途径。首先,引进先进的作业机械和设备可以帮助有关部门有效减少参与施工的劳动人数,使整体施工成本得到科学降低<sup>[4]</sup>。这是因为先进的机械和设备可以自动化、标准化地完成一些重复性、高强度的劳动,避免了人工操作的不确定性和误差,提高了施工的精度和效率。其次,引进先进的作业机械和设备可以使整体施工更加规范化、标准化。先进的机械和设备具有较高的技术含量和精度,可以保证施工过程中的稳定性和一致性,避免了因人工操作不当引起的质量问题 and 安全事故,提高了施工质量。最后,引进先进的作业机械和设备需要部门加强对机械设备的维护和管理,确保机械设备的正常运行和安全使用,避免因机械设备故障或事故引起的延误和损失。

#### 4.3 施工更加科学

在水利工程土石坝施工中,科学技术的应用已经变得越来越重要。随着材料科学的不断发展和新型材料的出现,土石坝填筑材料的选择也变得越来越多样化,这使得渗漏等问题得到了有效解决。除了材料科学的发展,计算机技术也给土石坝施工带来了巨大的变革。现代计算机技术可以实现对土石坝施工的模拟和优化,帮助工程师们更好地设计和规划施工流程,提高施工效率和准确性。同时,计算机技术还可以对土石坝的监测数据进行处理和分析,帮助工程师们更好地了解土石坝的运行状态和性能,及时发现和解决潜在的问题<sup>[5]</sup>。最后,现代土石坝施工还需要依靠先进的测量和监测技术。通过使用高精度的测量仪器和传感器,工程师们可以准确测量填筑材料的密度、厚度和位置等信息,从而保证土石坝的施工质量和稳定性。

#### 结语

综上所述,土石坝技术是我国水利工程建设中的一项重要技术,我国90%以上的坝体应采用土石坝技术。这种土石坝技术的应用,不仅可以保证我国水利工程的质量,而且可以根据设计或施工人员的实际需要,制定完善的施工方案,只有这样,才能保证土石坝建设达到防洪防渗的效果,促进我国水利建设的稳定发展。

#### 参考文献

- [1]赵清.水利工程土石坝施工技术与发展趋势探讨[J].建筑技术开发,2020,47(22):62-63.
- [2]张敏.水利工程土石坝坝体施工技术要点探讨[J].绿色环保建材,2020(3):239-240.
- [3]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.
- [4]陈庆宇.水利工程中的土石坝施工技术研究[J].科技风,2020(2):117.
- [5]王友春.水利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.