

# 水利施工中土石方开挖技术的优化与实践

丁祥云 曹昌月 李娟

如皋市新濬水利市政工程有限公司 江苏 如皋 226500

**摘要:** 本文探讨了水利施工中土石方开挖技术的优化与实践,通过对土石方开挖技术在水利施工中的关键作用进行分析,指出了当前技术存在的不足之处。详细阐述爆破技术、土石方明挖技术、土石坝施工技术以及地下工程施工技术的优化策略。通过对土石方开挖技术的实践效果进行评估,为水利施工中的土石方开挖提供了更为高效、安全的技术支持,对提升水利工程施工质量和效率具有重要意义。

**关键词:** 水利施工;土石方开挖技术;实践效果评估

引言:土石方开挖作为水利施工中的重要环节,对工程的顺利进行和整体质量具有重要影响。传统的土石方开挖技术在实践中暴露出一些问题,如效率低下、安全风险高等。因此,对土石方开挖技术进行优化和实践显得尤为重要。通过分析当前土石方开挖技术的现状,提出针对性的优化策略,并通过实践案例来验证这些策略的有效性,以期为水利施工中的土石方开挖提供更为高效、安全的技术支持。

## 1 土石方开挖技术在水利施工中的关键作用

土石方开挖技术在水利施工中的关键作用主要体现在以下两个方面:首先,土石方开挖技术是水利水电工程施工的基础,对于整个工程的顺利进行和最终质量具有至关重要的影响。在水利工程施工中,土石方开挖量通常非常大,施工周期也相对较长。通过合理的土石方开挖技术,可以有效地进行地下工作的开展,如渠道、沟渠、排水涵洞等土方开挖,为水工建筑物的地基建设提供坚实的基础。同时,土石方开挖技术还用于平整场地和削坡,以及地下空间如水工隧洞、地下厂房的挖掘,这些工作都是水利水电工程不可或缺的一部分。其次,土石方开挖技术对于提高工程施工效率和质量具有显著作用。随着科技的进步,现代化的土石方开挖技术如明挖技术、爆破技术等被广泛应用<sup>[1]</sup>。这些技术不仅能够提高开挖的准确性和效率,还能有效减少施工过程中的安全隐患。例如,明挖技术通过合理的开挖深度和范围设定,以及开挖形态的确定,可以提高开挖过程的安全性。而爆破技术则通过科学的炸药用量和方式控制,以及信息化监控手段的应用,实现了对爆破过程的精确控制,进一步提升了工程施工的质量。

## 2 水利施工中土石方开挖技术的现状分析

### 2.1 技术进步与机械化程度提升

在水利施工中,土石方开挖技术的显著进步体现在

机械化程度的不断提升。随着挖掘机、推土机、装载机、铲运机等大型机械装备的广泛应用,土石方开挖的效率得到了极大的提高。这些机械装备不仅加快了施工进度,还有效减轻了工人的劳动强度。此外,现代土石方施工技术还借鉴了其他学科的成果,如高强度混凝土材料、玻璃钢材料等的应用,提高了施工的强度和稳定性,减少了资源浪费。同时,数字化技术如CAD、GPS、DPS等也被引入土石方施工中,提高了施工的质量和效率,减少了施工过程中的问题。

### 2.2 爆破与明挖工艺的广泛应用

在土石方开挖技术中,爆破工艺和明挖工艺得到了广泛的应用。爆破工艺通过合理的炸药车变革和潜风钻等高效设备的引入,提升了钻孔的精确性和装药水平,为土石坝的大量建设提供了便利。而明挖工艺则借助微差爆破技术、光面爆破技术、预裂爆破技术等先进手段,保证了挖掘工作的顺利开展和精准性。这些工艺的应用不仅提高了土石方开挖的效率,还增强了施工的安全性和稳定性。

### 2.3 环保与可持续发展的重视

随着环保意识的提高和环保法规的加强,土石方开挖技术在环保和可持续发展方面的要求也越来越高。土石方开挖过程中容易带来景观损坏、粉尘污染、噪声污染、水质污染和水土流失等问题<sup>[2]</sup>。因此,采用环保土方技术进行施工设计和施工,如土壤改良、植被恢复、生态护坡等,已成为土石方开挖技术的重要发展方向。这些环保技术的应用不仅有助于保护生态环境,还能实现土石方工程的可持续发展,提高环境质量和景观效果。

## 3 土石方开挖技术的优化策略与实践

### 3.1 爆破技术的优化

在土石方开挖工程中,爆破技术以其高效、快速的特点被广泛采用。为了提高爆破的有效能量利用率,优

化策略显得尤为重要。第一,合理利用或创造人工自由面是关键一步。通过精确测量地形,利用自然形成的斜面或人工开挖形成的多面临空自由面,可以有效降低爆破的单位耗药量,实现能量的最大化利用。第二,毫秒微差挤压爆破技术的应用,则是另一项重要的优化手段。通过精确控制各炮孔的起爆时间,利用孔间微差迟发,不断创造新的临空面,使得爆破能量得以更加充分地释放和利用。分段装药爆破技术的引入,使得爆能能够沿着孔长均匀分布,避免了能量的过度集中和浪费,进一步提高了爆破效果。第三,保证堵塞长度和堵塞质量也是不可忽视的一环。合理的堵塞长度和高质量的堵塞材料,能够有效防止爆破气体过早泄露,从而确保爆破能量的充分利用。不耦合装药技术则通过药包和孔壁间的空气间隙,降低了爆炸峰压,避免了岩石的过度粉碎,进一步提高了爆破能量的利用率。

### 3.2 土石方明挖技术的优化

土石方明挖技术在建筑和基础设施建设中扮演着至关重要的角色,特别是在处理较为松软的土壤和浅层开挖时。为了提升这一技术的效率和安全性,一系列优化策略应运而生。(1)合理规划土方开挖区域和范围是优化工作的基石,这涉及到对地质条件的深入了解,以及对工程需求的精准把握。通过精确测量和计算,我们可以确保开挖工作既不会过度,也不会遗漏,从而有效避免资源的浪费和工程成本的增加。(2)选择适当的开挖方式和机械设备同样至关重要,挖掘机、推土机等设备的选择应根据土壤的类型、湿度、开挖深度以及周围环境等多种因素进行综合考虑。合理的设备选择不仅能提高施工效率,还能减少对周围环境的破坏。(3)施工人员的培训和技能提升也是不可忽视的一环,只有经过专业培训和具备丰富经验的施工人员,才能确保开挖工作的顺利进行,并在遇到突发情况时能够迅速作出正确的应对。(4)在运输和填充方面,优化物料运输路径同样重要。通过合理规划运输路线,我们可以避免长距离运输和频繁转运,从而减少时间和能量的浪费。同时,选择适当的填充材料也是确保工程稳定性和安全性的关键。

### 3.3 土石坝施工技术的优化

土石坝作为水利工程中的重要结构,其施工技术的优化对于提升坝体的稳定性和安全性至关重要。第一,在选择土石料时,应注重材料的物理力学性能和化学稳定性,确保坝体在各种环境条件下都能保持其结构完整<sup>[3]</sup>。合理配置坝体材料,如根据坝体的不同部位和功能,选用不同粒径和性质的土石料,可以进一步提升坝体的整体性能。第二,施工设备的选择和配置同样不可

忽视。高效、可靠的施工设备不仅能提高施工效率,还能减少人力成本。因此,在施工前应对设备进行全面的检查和调试,确保其处于最佳工作状态。合理规划施工流程,使设备能够充分发挥其效能,也是优化施工技术的重要一环。第三,优化施工组织和管理也是提升土石坝施工质量的关键。通过制定合理的施工计划和进度安排,确保各项施工活动有序进行。加强施工监测与检测,及时发现和处理潜在的质量问题,确保工程质量达到预期目标。

### 3.4 地下工程施工技术的优化

地下工程施工技术的优化,安全管理无疑是一个至关重要的环节。在复杂多变的地下环境中,施工的安全风险往往较高,因此,全面的风险评估显得尤为重要。施工前,应对地下地质结构、水文条件以及施工过程中的潜在危险进行全面、细致的评估,准确识别出安全风险点,为后续的防范措施制定提供科学依据。为了应对这些风险,必须配备合适的安全设施和装备。安全出口的设置应确保在紧急情况下人员能够迅速撤离;防火设施的配置,如灭火器、消防栓等,应满足地下施工环境的特殊要求;疏散通道应保持畅通无阻,以便在事故发生时人员能够迅速疏散。通过实时监测地下施工环境的变化,如地质位移、水位变化等,及时发现异常情况,并采取相应的预警措施,可以有效避免事故的发生。在施工步骤和工序的优化方面,应注重人力资源的合理分配。通过精心组织施工流程,减少人员之间的交叉作业,降低因操作不当或沟通不畅导致的事故风险。对施工人员进行定期的安全培训,提升其安全意识和应急处理能力,也是确保施工安全的重要举措<sup>[4]</sup>。

## 4 土石方开挖技术的实践效果评估

### 4.1 进度管理

土石方开挖作为工程项目启动阶段的核心环节,其进度把控对于整个工程的顺利推进至关重要。在实践中,采用机械化开挖和爆破开挖等高效技术,能够大幅度提升开挖效率,确保工程按时或提前进入下一阶段。仅有先进的技术设备并不足以保证开挖进度,合理的施工组织设计和科学的进度管理同样不可或缺。为了实现开挖进度的有效控制,项目团队需要精心规划开挖顺序,确保各阶段工作有序衔接。根据工程规模和复杂程度,合理配置机械设备和人力资源,以最大化工作效率。通过实时监控开挖进度,及时发现并解决潜在的进度延误问题,项目团队能够保持对整体工程进度的清晰把控。在土石方开挖过程中,项目团队还需密切关注天气、地质等外部因素,以及机械故障、人员短缺等内部

因素,确保开挖工作不受干扰,从而顺利达成预定的工程进度目标。

#### 4.2 质量控制

土石方开挖的质量是工程项目成功的基石,直接关系到后续基础施工和主体结构的稳定性和安全性。因此,在开挖过程中,对开挖深度、边坡坡度、开挖面平整度等关键指标进行严格控制至关重要。为了确保开挖质量,项目团队采用了一系列先进的技术手段。精确的测量技术能够实时监测开挖深度和边坡坡度,确保它们符合设计要求。先进的开挖设备如挖掘机、装载机等,以其高精度的操作性能,保证了开挖面的平整度。仅有先进的技术手段并不足以完全保证开挖质量,加强现场监督和检查同样重要。项目团队设立了专门的质量监督小组,对开挖过程进行全程跟踪和检查。他们通过定期和不定期的巡视,及时发现并纠正开挖过程中的质量问题,如超挖、欠挖、边坡过陡等。项目团队还注重与施工人员的沟通和协作,他们定期组织技术培训和安全教育,提高施工人员的质量意识和操作技能。鼓励施工人员积极参与质量管理,及时报告和处理质量问题,形成了全员参与、共同监督的质量管理体系。

#### 4.3 安全管理

土石方开挖作业因其复杂性和高风险性,对安全管理提出了极高的要求。在实践中,安全管理成为评估土石方开挖技术实践效果的关键指标。为了有效管理安全风险,项目团队首先制定了完善的安全管理制度和操作规程。这些制度涵盖了机械设备操作、人员安全防护、应急处理等多个方面,为开挖作业提供了明确的安全指导。加强安全教育和培训,提高施工人员的安全意识和操作技能,也是安全管理的重要一环。另外,项目团队还注重采用现代化的安全管理手段。通过安装远程监控和智能预警系统,能够实时监测开挖作业现场的安全状况,及时发现并预警潜在的安全隐患。这些系统的应用不仅提高了安全管理的效率,还进一步增强了开挖作业的安全性<sup>[5]</sup>。在土石方开挖过程中,项目团队始终保持高度的安全意识,严格执行安全管理制度和操作规程,确保开挖作业在安全的环境下进行。

#### 4.4 成本控制

土石方开挖技术的选择与应用直接关联到工程项目的成本效益,为了有效控制开挖成本,项目团队在实践中采取了一系列科学策略。针对工程特性和地质条件,项目团队精心挑选经济合理的开挖技术和设备。他们深入对比不同技术和设备的成本效益,力求在性能与价格之间找到最佳平衡点,从而大幅削减开挖成本。另外,优化施工组织设计成为降低成本的另一大利器。项目团队通过科学规划开挖顺序,合理调配机械设备的使用时间,避免了资源的闲置和浪费。他们确保每一台设备、每一个工人都能在最佳状态下发挥作用,从而最大限度地提升工作效率。加强现场管理和资源调配同样至关重要。项目团队通过严格的现场管理,确保开挖作业的有序进行,避免了因管理不善而导致的成本增加。他们灵活调配资源,确保各项资源的充分利用,进一步降低了开挖成本。

#### 结束语

综上所述,通过对土石方开挖技术的优化与实践进行深入探讨,得出一系列有效的优化策略。这些策略不仅提高土石方开挖的效率和质量,还降低安全风险。随着水利工程技术的不断发展,土石方开挖技术仍需不断创新和完善。我们将继续关注土石方开挖技术的最新动态,不断探索和实践更为高效、安全的施工技术,为水利工程的可持续发展贡献更多的智慧和力量。

#### 参考文献

- [1]郑九文.论水利水电工程土石方施工技术的发展[J].低碳世界,2021,1(1):106.
- [2]刘刚.水利水电工程土石方施工技术应用研究[J].低碳世界,2020,10(30):84-85.
- [3]马照良,张涛,张俊.浅析水利工程中土石方施工技术[J].建材与装饰,2020(50):245-246.
- [4]张福文.水利水电工程中土石方施工技术应用的有效性探究[J].现代物业(中旬刊),2020(05):160-161.
- [5]李文华.试析水利水电工程中土石方施工技术[J].中国新技术新产品,2020(09):106-107.