

土石方工程施工中的质量控制与安全保障分析

吴 飞

丽水艺树市政园林有限公司 浙江丽水 323600

摘要: 土石方工程是建筑根基,其质量与安全至关重要。本文深度梳理施工中土方开挖、石方爆破及运输等环节的质量与安全问题,提出精准控制与保障策略,分析效益并展望趋势,助力提升施工水平,为建筑工程稳健开展筑牢基石。

关键词: 土石方工程施工;质量控制;安全保障

引言

在建筑领域,土石方工程宛如大厦之基,其施工质量直接决定后续工程的稳定性,安全保障更是关乎人员生命与项目成败。施工时,复杂地质条件、多样施工工艺相互交织,引发诸多质量与安全隐忧。深入探究并解决这些问题,是提升工程品质、规避风险、实现高效建设的必然选择。

一、土石方工程施工中的质量与安全问题梳理

(一) 土方开挖质量问题

在土方开挖阶段,超挖或欠挖现象较为常见。施工人员操作不规范,未严格按照设计标高与坡度进行开挖,可能导致基础深度不足或边坡失稳。例如,在深基坑开挖中,超挖会破坏基底土的原状结构,降低地基承载能力;欠挖则需二次开挖,增加施工成本与工期。此外,土方开挖过程中对土体扰动过大,若未采取合理的支护措施,会引发周边土体位移,影响邻近建筑物安全。如在城市建设中,紧邻既有建筑的基坑开挖,因土体扰动致使周边建筑墙体开裂、基础沉降。同时,开挖顺序不合理也会造成质量问题,若未遵循自上而下、分段分层的原则,可能引发滑坡等地质灾害,严重影响工程质量与施工安全。

(二) 石方爆破安全隐患

石方爆破作业危险系数高,存在诸多安全隐患。爆破参数设计不合理,如炸药用量过多或过少,会导致爆破效果不佳,炸药过量易引发飞石伤人、破坏周边建筑

设施;炸药量不足则无法达到预期爆破效果,增加二次爆破风险。爆破器材管理不善也是一大问题,炸药、雷管等易燃易爆物品的储存、运输与使用环节,若未严格遵守安全规定,易引发爆炸事故。例如,运输过程中爆破器材颠簸碰撞,或储存时未做好防火、防潮措施。

(三) 土石方运输环节的质量与安全问题

土石方运输环节关乎工程进度与质量,也存在不少问题。运输车辆超载现象普遍,长期超载会损坏车辆,降低运输效率,且易引发交通事故。同时,车辆密封性差,在运输过程中土石方洒落,不仅污染环境,还可能影响道路交通安全。运输路线规划不合理,若未考虑道路承载能力、交通流量等因素,会导致运输延误,增加施工成本。例如,在城市道路运输中,高峰期选择交通拥堵路段,造成运输停滞。

二、土石方工程施工质量控制策略

(一) 土方开挖质量控制要点

为确保土方开挖质量,施工前要精准测量放线,严格按照设计图纸确定开挖边界与标高,采用先进测量仪器,如全站仪、GPS定位系统,提高测量精度。在开挖过程中,合理选择开挖机械与施工方法,根据土质条件、开挖深度等因素,确定是采用分层分段开挖还是一次性开挖。例如,在软土地基开挖中,采用分层分段开挖结合井点降水法,控制土体含水量,减少土体扰动。加强过程监测,实时监测边坡位移、基底土隆起等情况,利用位移监测仪器、水准仪等设备,一旦发现异常及时调整施工方案。同时,做好成品保护,对已开挖完成的基底与边坡,采取覆盖、防护等措施,防止雨水冲刷、人为破坏。

(二) 石方施工质量控制方法

石方施工质量控制关键在于爆破环节。优化爆破参

作者简介: 吴飞(1986-6-8),男,汉族,浙江丽水人,本科,职务:施工员,研究方向:市政工程质量。

数设计，通过现场试爆、地质勘察数据及爆破理论计算，确定合理的炸药用量、炮孔间距、深度等参数，确保爆破效果与安全。加强爆破器材管理，建立严格的器材采购、储存、运输与使用制度，确保爆破器材质量合格、存放安全。例如，炸药与雷管分开存放，储存仓库做好防火、防爆、防潮措施。提高爆破作业人员素质，定期组织培训，使其熟悉爆破操作规程、安全知识与应急处理方法，考核合格后方可上岗。此外，在爆破后对石方破碎效果进行检查，及时调整爆破参数，保证石方粒径符合后续施工要求。

（三）土石方填筑质量控制措施

土石方填筑质量直接影响工程整体稳定性。填筑前，对土石方材料进行严格检验，确保其颗粒级配、含水量、强度等指标符合设计要求。例如，填方土料含水量过高时，进行翻晒或掺入干土调整；石方强度不足则更换材料。控制填筑厚度与压实度，按照设计要求分层填筑，每层填筑厚度不宜过大，采用合适的压实机械，如振动压路机、羊角碾等，控制压实遍数与压实速度，确保压实度达到设计标准。加强填筑过程中的质量检测，采用环刀法、灌砂法等检测手段，对每层填筑土的压实度进行检测，对石方填筑则检测其紧密程度。同时，做好填筑边坡防护，采用种草、铺设土工格栅等方式，增强边坡稳定性。

三、土石方工程施工安全保障策略

（一）爆破作业安全保障措施

爆破作业安全保障需多管齐下。制定完善的爆破安全操作规程，明确从爆破器材准备到爆破后检查的全流程操作规范，要求作业人员严格遵守。加强爆破现场安全管理，设置明显的警戒区域，在警戒范围内严禁无关人员进入，安排专人负责警戒工作。例如，在爆破前通过广播、警示标志等方式通知周边人员撤离。对爆破器材进行全程监控，从采购源头到使用环节，确保器材质量可靠、使用安全。此外，制定应急预案，配备应急救援物资，定期组织演练，提高应对突发爆破事故的能力，如针对飞石伤人、爆炸火灾等情况制定相应救援措施。

（二）施工设备安全管理策略

施工设备是土石方工程的重要工具，其安全管理不容忽视。建立设备定期维护保养制度，按照设备使用说明书要求，定期对挖掘机、装载机、运输车辆等设备进行保养，检查设备的关键部件，如发动机、制动系统、液压系统等，及时更换磨损零件，确保设备性能良好。

加强设备操作人员培训，使其熟悉设备操作流程、安全注意事项，具备一定的设备故障排查与应急处理能力。同时，为设备安装必要的安全防护装置，如挖掘机的防落物保护棚、运输车辆的倒车雷达等，降低设备操作风险。此外，合理调配设备，避免设备长时间连续作业，防止设备因疲劳运行引发安全事故。

（三）施工现场安全防护举措

施工现场安全防护是保障人员安全的重要防线。设置完善的安全警示标识，在施工现场入口、危险区域、施工设备旁等位置，张贴醒目的安全标语、警示标志，提醒施工人员注意安全。搭建可靠的防护设施，如在基坑周边设置防护栏杆、在高处作业区域设置安全网，防止人员坠落。对临时用电进行规范管理，采用TN-S系统，做到“一机、一闸、一箱、一漏”，防止触电事故。加强施工现场治安管理，设置门禁系统，防止无关人员进入施工现场，保障施工人员与设备安全。同时，关注施工现场的环境卫生，定期清理施工垃圾，为施工人员创造良好的工作环境。

四、质量控制与安全保障策略的效益评估

（一）提升工程质量带来的效益

实施质量控制策略能显著提升工程质量，带来多方面效益。高质量的土石方工程为后续建筑施工提供坚实基础，减少因基础质量问题导致的结构变形、开裂等隐患，降低建筑维修成本，延长建筑使用寿命。例如，稳定的填方与坚实的地基可承受更大的上部荷载，保障建筑安全。优质的施工质量还能提升企业信誉，赢得更多市场份额，为企业长期发展奠定基础。同时，高质量工程可减少因质量问题导致的工期延误，提高施工效率，降低建设成本。

（二）降低安全事故风险的效益

安全保障策略的有效实施能大幅降低安全事故风险，产生可观效益。减少人员伤亡与财产损失，避免因安全事故导致的巨额赔偿与经济损失，保障施工人员生命安全与企业经济利益。例如，严格的爆破安全管理可防止爆炸事故造成的人员伤亡与周边建筑损毁。降低安全事故风险还能维护企业正常生产秩序，避免因事故停工整顿带来的经济损失，提高企业生产效率。此外，良好的安全管理形象有助于企业吸引优秀人才，提升企业竞争力。

（三）节约成本与提升效率的效益

质量控制与安全保障策略协同作用，能实现节约成

本与提升效率。合理的质量控制减少返工次数，避免因质量问题导致材料浪费、人工重复投入，降低施工成本。安全保障措施减少安全事故带来的额外费用，如医疗救援、设备维修、事故赔偿等。同时，有序的施工环境与可靠的设备运行，提高施工效率，缩短施工周期，使项目能更快投入使用，提前产生经济效益。例如，高效的土石方运输管理，合理规划路线、优化车辆调配，减少运输时间，提升整体施工效率。

五、土石方工程施工质量与安全保障的发展趋势

(一) 数字化技术在质量与安全管理中的应用趋势

随着科技发展，数字化技术在土石方工程质量与安全管理中应用前景广阔。利用建筑信息模型(BIM)技术，对土石方工程施工过程进行三维建模，模拟施工进度，提前发现质量与安全隐患，优化施工方案。通过物联网技术，实时监测施工设备运行状态、施工现场环境参数、人员位置等信息，实现智能化管理。例如，利用传感器监测爆破震动、边坡位移，及时预警安全风险。大数据分析技术可整合施工过程中的质量与安全数据，挖掘潜在规律，为决策提供依据，提升质量与安全管理水平。

(二) 绿色环保理念下的质量与安全保障发展方向

在绿色环保理念推动下，土石方工程质量与安全保障将呈现新方向。采用绿色环保施工工艺，如在土方开挖中采用环保型降尘措施，减少扬尘污染；在爆破作业中选用低污染炸药，降低有害气体排放。注重土石方资源的合理利用，对废弃土石方进行回收再利用，如用于道路基层填筑、场地平整等，减少资源浪费。同时，加强施工过程中的生态保护，在施工区域周边种植植被，恢复生态环境，实现土石方工程施工与环境保护协调发展，保障施工质量与安全的同时，提升工程的生态效益。

(三) 标准化与规范化建设对质量与安全保障的推动

标准化与规范化建设是提升土石方工程质量与安全保障水平的重要途径。制定统一的土石方工程施工质量与安全标准，明确施工流程、技术要求、验收规范等，使施工企业有章可循。加强行业监管，严格按照标准对施工项目进行检查验收，对不符合标准的行为进行严厉处罚。推动施工企业建立完善的质量管理体系与安全保障制度，加强内部管理，提高施工人员的标准化与规范化意识，从制度层面保障土石方工程施工质量与安全，促进整个行业健康、有序发展。

结论

土石方工程施工质量控制与安全保障涵盖多方面要点，从问题梳理到策略制定，再到效益评估与趋势展望，形成完整体系。落实这些策略，能显著提升工程质量、降低安全风险、节约成本与提升效率。未来，数字化、绿色环保及标准化发展将为土石方工程施工质量与安全保障注入新活力，推动行业迈向高质量、安全发展新阶段。

参考文献

- [1] 李义康, 王炜贵, 张彩军, 等. 山地光伏土石方工程施工方案及质量控制措施[J]. 工程建设与设计, 2024, (24): 247-249.
- [2] 计伟. 路基工程施工质量控制与管理分析探讨[J]. 科技创新导报, 2020, 17(16): 44-46.
- [3] 许丽忠. 解析路基土石方工程施工技术与质量控制[J]. 四川建材, 2019, 45(02): 117-118+120.
- [4] 张丽萍. 路基土石方工程施工技术与质量控制[J]. 甘肃科技纵横, 2018, 47(02): 46-48.
- [5] 苏勇. 基于路基土石方工程施工技术及质量控制探究[J]. 四川水泥, 2017, (10): 38.