

公路工程施工技术与工程管理

王玉范

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：随着当下交通需求日渐多元与严苛的发展态势，公路工程建设面临着前所未有的复杂挑战。本文深入探讨公路工程施工技术要点，包括路基与路面施工的各个环节，同时全面分析工程管理中的质量管理、进度管理和成本管理。强调施工技术与工程管理协同的重要性，阐述二者相互关系及协同优化的实践路径，旨在为公路工程建设筑牢坚实理论根基，助力公路事业迈向高质量发展新征程。

关键词：公路工程；施工技术；工程管理；协同优化

引言

公路工程建设以及公路网络的完善程度，直接影响着物流运输效率、人员往来便捷性以及地区间的协同合作。施工技术是公路建设的关键，每个环节都影响着公路的寿命和驾驶体验。工程管理则负责全面的质量、进度和成本控制，任何问题和失误都可能导致工程延误、成本增加或质量问题。公路工程的建设质量直接关系到交通安全和运输效率，施工技术和工程管理的紧密合作决定了公路工程的成败，因此，深入研究施工技术，优化管理策略，探索二者间的协同路径，对建设高质量公路和推动交通现代化至关重要。

1 公路工程施工技术

1.1 路基施工技术要点

(1) 原地基处理。公路工程破土动工的起始阶段便是要进行地基处理，细致的地基处理可以为后续的路基填筑与压实奠定坚实基础。地基状况复杂多变，需根据具体情况采取相应处理方法。特别是软土地基处理，因其高含水量、低强度、大压缩性等特性是地基处理的关键环节。软土地基处理常采用换填法。通过挖除软弱土层，换填砂石、灰土等优质材料，并合理调配换填材料比例，确保压实后的地基形成稳定结构。此外，若不清理原地基的树木根系，根系腐烂会导致土体中形成空隙，降低土体密实度，可能引起路基填方时局部沉陷。耕地松土需翻松晾晒以降低含水量，压实至施工标准；坑洞处理应分层回填并压实，每层厚度视机械性能和土质而定，使用性质相近的土壤以保证地基稳定性。同时地基中的泉眼、水井应封堵或引流，避免水分侵蚀影响承载力。(2) 路基填筑与压实。填筑路基时，不同土质特性各异，因而应根据土质特性选择合适的方法进行填筑。砂土颗粒粗、黏性低，需分层洒水以增强黏聚力并压实。黏性土对含水量敏感，需精准调控以保证压实

效果。粉质土等透水性差的土壤，可添加石灰、水泥等固化剂提升水稳性和强度。同时需注意填筑过程中，每层填筑厚度需严格控制，确保压实机械能够有效作用于土体，避免漏压或超压现象。压实层厚符合规范要求，是确保路基整体密实度与承载能力的关键。在压实作业中，平整度达标是保障路面结构均匀受力的基础，因而实际施工中需采用平地机进行精平作业，确保每层填筑的平整度满足设计要求。对于边坡部位的压实，由于机械作用力难以完全覆盖，需采用人工夯实的方式进行补充，以保证边坡的稳定性和密实度。此外，在填筑与压实过程中，还需加强质量检测，通过取样试验等手段，实时监测土体的密实度、含水量等指标，确保施工质量满足规范要求^[1]。

1.2 路面施工技术要点

(1) 基层、底基层施工。基层、底基层是路面结构的承重层，其质量优劣直接关系到整个路面结构的稳定性与耐久性。首先，基层、底基层的施工应连续进行，避免延迟时间过长致混合料强度受损，同时，还需注意施工环境温度，避免过高或过低的温度对混合料性能产生不利影响。其次，依据不同材料特性严控材料含水量，确保基层、底基层的压实度与稳定性。再次，依层厚选型压路机，并在施工过程要始终用专业仪器实时监测压实度、水泥剂量，确保符合设计要求。最后，基层、底基层施工完成后，应及时进行养护，通过洒水保湿等措施，促进强度发展，防止裂缝产生，为后续面层的施工奠定坚实基础。(2) 沥青路面施工。沥青路面施工首先要做好施工前的准备工作，包括沥青混合料的配合比设计、施工机械的调试与检查等。其次，在摊铺过程中，要确保摊铺机匀速、连续作业，避免停顿造成的接缝不平整问题。同时，要严格控制摊铺温度，避免温度过高或过低导致沥青混合料性能下降。在压实环节，

要选择合适的压路机组合和压实工艺,确保沥青路面的压实度和平整度满足规范要求。此外,还需注意施工接缝的处理,确保接缝处平整、密实,无明显缺陷。最后,施工完成后,要及时进行养护,防止水分侵入和温度骤变对路面造成损害,确保沥青路面的使用性能和使用寿命^[2]。

2 公路工程管理

2.1 质量管理

在公路工程领域,质量管理是确保项目成功交付的核心要素。构建完善的质量控制体系是质量管理的基石,从项目规划伊始,便需依据ISO质量管理体系标准,结合公路工程特性,精心制定详尽的质量目标与计划,明确各参与方质量责任,贯穿施工准备、施工过程及竣工验收各阶段。施工准备阶段,严格筛选原材料供应商,建立全面的供应商评估档案,保障原材料质量达标;施工过程中,合理设置质量控制点,对关键工序实施旁站监督,确保施工工艺契合规范要求。质量检测与验收环节,运用先进的检测技术及设备对工程各环节进行全方位检测。除常规压实度、平整度检测外,还借助无损检测技术,如探地雷达检测路面结构层厚度、超声检测混凝土内部缺陷等。在验收时,严格依据相关质量验收标准,把控工程质量。一旦发现质量问题,立即启动快速响应机制,深入分析问题成因,如因压实设备选型不当与压实工艺不合理导致路基压实度不足时,及时更换合适设备、优化工艺,重新压实以确保质量。同时,总结问题及处理经验,在项目中推广,预防类似问题再次出现,从而全方位提升公路工程质量。

2.2 进度管理

公路工程建设中,进度管理是保障公路工程见色号项目按时交付、实现资源合理配置的核心环节。制定科学合理的进度计划是其首要任务,运用网络计划技术,诸如关键路径法(CPM)与计划评审技术(PERT),对公路工程各工序进行深度剖析,精准确定关键线路与关键工作。通过CPM法,依据工序间的逻辑关系与持续时间,构建网络图,识别出决定项目总工期的关键线路,明确路基施工、桥梁施工等关键工作的起止时间节点,为项目整体推进提供清晰指引。同时,结合人力、材料、设备等资源的供应状况,制定出详细且切实可行的进度计划,明确各工序的开始时间、完成时间以及持续时间,实现资源与工期的优化平衡。同时在施工过程中,实施严格的进度跟踪与动态调整机制。定期开展进度检查,通过实际进度与计划进度的细致比对,运用增值管理等方法,精确评估进度偏差。一旦发现进度滞

后,深入分析成因,从资源配置、施工工艺、工序逻辑等多维度制定调整策略。例如,当施工场地狭窄阻碍施工进度时,可通过优化施工方案,采用分阶段施工、立体交叉作业等方式,合理规划场地空间,必要时增加施工人员、设备投入,加快施工节奏,确保进度目标的达成。此外,建立有效的进度协调与沟通机制同样不可或缺。各参与方之间需保持高效的信息交流,通过定期召开工程进度协调会议,借助项目管理信息系统实现数据实时共享,及时解决施工过程中出现的各类问题与矛盾。例如,针对路基与路面施工单位施工顺序协调不当的问题,在进度协调会议上,运用甘特图、逻辑关系图等工具,清晰梳理施工流程,明确双方施工顺序与时间节点,加强协作配合,确保工程顺利推进,全方位保障公路工程的进度目标得以实现^[3]。

2.3 成本管理

成本管理是确保项目经济效益与可持续发展的核心要素,涵盖多个关键环节,各环节相互关联、层层递进,共同构建起公路工程成本管理的严密体系。(1)成本预算:编制成本预算是成本管理的首要步骤,在项目前期阶段,需全面整合各类信息资源,对公路工程的各项成本进行精准且详尽的估算。以描绘了工程的结构、尺寸、材质等关键信息施工图纸为基础,结合工程量清单,确定工程量,估算工程成本。同时,密切关注市场价格动态,包括建筑材料、设备租赁、人工劳务等方面的价格波动,以及考虑税费、保险等间接成本因素,确保成本预算的全面性和准确性。(2)成本控制。在科学的成本预算编制基础上,进而制定详细的成本控制计划,明确各阶段、各环节的成本控制目标和措施,将成本控制责任落实到具体部门和人员,形成全员参与、全过程控制的成本管理体系。具体而言,在原材料采购环节,采用招标采购的方式,构建公平、公正、公开的竞争环境,吸引众多供应商参与投标。通过对供应商的资质审查、产品质量评估、报价分析等多维度考量,选择性价比高的供应商,确保在满足工程质量要求的前提下,最大程度降低原材料采购成本。并制定科学合理的设备使用计划。根据工程进度安排,精确计算各阶段所需设备的种类、数量和使用时间,避免设备闲置浪费。同时,与设备租赁公司协商灵活的租赁条款,争取更优惠的租赁价格和租赁期限,进一步优化设备租赁成本。在人工费用管理方面,优化施工人员配置,根据工程任务量和施工工艺要求,合理确定各工种、各岗位的人员数量,避免人员冗余。加强施工人员培训,提高施工人员的专业技能和操作熟练度,进而提升施工效率。(3)

成本核算与分析成本核算与分析是及时掌握项目成本状况、发现成本管理问题的重要手段。通过对定期开展对项目成本的详细核算,加强对成本执行情况的监控和分析,通过细致比对实际成本与预算成本的差异,及时发现并纠正偏差,确保项目成本始终控制在合理范围内。并深入分析成本构成中的关键因素和变化趋势,如成本超支或节约的原因,通过完善的成本核算体系,明确成本核算的对象、范围、方法和周期,准确反映项目成本构成和分布情况,为项目决策提供有力支持。同时,深入总结经验教训,为今后的项目成本管理提供借鉴和参考^[4]。

3 施工技术与工程管理的协同

3.1 技术与管理的相互关系

技术与管理只有协同作用,才能构建出卓越的工程项目。一方面,先进的施工技术为工程管理提供了有力的支撑。高效的施工技术能够缩短施工周期,提高工程质量,降低工程成本,从而减轻工程管理的压力。例如,采用新型的机械化施工技术,能够提高施工效率,减少人工投入,降低人工成本,同时提高施工质量,减少质量问题带来的返工成本。先进的施工技术还能够为工程管理提供更准确的数据支持,如通过信息化施工技术,能够实时监测施工过程中的各项参数,为工程管理决策提供科学依据。另一方面,科学的工程管理能够引导施工技术的合理应用。工程管理通过制定施工计划、资源配置计划等,确保施工技术在合适的时间、地点得到应用。例如,在工程管理中,根据工程进度计划和资源供应情况,合理安排施工技术的应用顺序和规模,使施工技术能够充分发挥其优势。工程管理还能够通过质量控制、安全管理等手段,保障施工技术的正确实施,避免因技术应用不当带来的质量和安全问题。

3.2 协同优化的实践路径

(1) 协同管理机制。为确保施工技术与工程管理的有效协同,需构建一套明确各方职责与权利的协同管理机制。建议成立由施工技术人员、工程管理人员等组成的协同管理小组,并定期举行协同管理会议,以共同探讨并解决施工过程中的技术与管理问题。以某公路工程

为例,协同管理小组的建立有助于定期审查和优化施工技术方案与工程管理计划,从而保障施工技术与工程管理的协同运作。(2) 信息化建设。为实现施工技术与工程管理之间的信息实时共享,建议建立信息共享平台。通过信息化技术,将施工技术参数、工程进度、质量检测数据等信息实时上传至平台,供各参与方随时查阅与分析。以某公路工程为例,采用BIM技术整合三维模型、施工进度、质量信息等,实现了技术与管理信息的共享,进而提升了协同效率。(3) 人才培养。培养掌握施工技术与工程管理知识的复合型人才是实现施工技术与工程管理协同优化的核心。建议通过开展培训课程、实践锻炼等途径,提升工程人员的综合素质。以组织工程人员参与施工技术与工程管理的联合培训课程为例,使他们在学习施工技术的同时,掌握工程管理的要求与方法;通过在实际项目中进行轮岗锻炼,使工程人员熟悉施工技术与工程管理的各个流程。

结语

当前阶段,一体化管理体系初见成效,复合型人才的涌现也已为公路建设注入了新的活力。然而,面对日益复杂的工程环境和不断更新的技术,施工企业应继续深化施工技术与工程管理的融合,不断探索协同优化的新路径。同时,政府、行业组织及学术界也应加强合作,共同研发新技术、新材料和新工艺,推动施工技术与工程管理的理论与实践创新,不断提升施工技术的科技含量与工程管理的智能化水平,为公路建设发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]吴拥.做好公路工程施工技术控制与管理工作的几点建议[J].交通世界,2021,(15):148-149.
- [2]王光玉.公路工程施工技术要素及质量控制对策[J].运输经理世界,2021,(10):76-78.
- [3]崔腾翔.公路工程施工技术控制与管理要点[J].交通世界,2020,(18):128-129.
- [4]李发兴.公路工程施工质量控制与管理分析[J].居业,2020,(01):152-154.