

交通运输工程施工质量控制研究

潘玉林

扬州华建交通工程咨询监理有限公司, 江苏 扬州 225800

[摘要]交通运输工程施工质量控制是保证工程安全、耐久以及运营效益的关键部分。文章以交通运输工程线性分布、施工流动性大、周期长、受自然因素影响大等特点为出发点, 从原材料把关不严、工艺与设备管理不规范、人员素质与监督薄弱、信息化应用滞后四个方面入手, 提出加强原材料全过程管控、严格工艺与设备管理、提高人员素质和监督验收、推进数字化智能化平台建设等对策。经过研究发现, 创建全流程责任追溯体系、加强人员的专业素质、采用智能化的管控手段是提高质量的主要途径, 希望可以给交通运输工程施工质量管理实践提供一些借鉴。

[关键词]交通运输工程; 施工质量控制; 原材料管理; 信息化管理

DOI: 10.33142/aem.v8i6.20096

中图分类号: TU712.4

文献标识码: A

Research on Construction Quality Control of Transportation Engineering

PAN Yulin

Yangzhou Huajian Traffic Engineering Consulting & Supervision Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225800, China

Abstract: Quality control of transportation engineering construction is a key part of ensuring engineering safety, durability, and operational efficiency. The article takes the characteristics of linear distribution, high construction mobility, long cycle, and significant impact of natural factors in transportation engineering as the starting point. Starting from four aspects: lax control of raw materials, non-standard process and equipment management, weak personnel quality and supervision, and lagging information application, it proposes measures to strengthen the full process control of raw materials, strict process and equipment management, improve personnel quality and supervision acceptance, and promote the construction of digital intelligent platforms. After research, it has been found that establishing a full process responsibility traceability system, strengthening the professional quality of personnel, and adopting intelligent control measures are the main ways to improve quality, which can provide some reference for the practice of construction quality management in transportation engineering.

Keywords: transportation engineering; construction quality control; raw material management; information management

引言

伴随着我国交通基础设施建设的持续快速发展, 交通运输工程的规模、技术难度、质量要求等各方面都得到了不断提高。公路工程建设属于线性类工程项目, 施工质量的好坏直接影响道路通行安全、工程使用寿命和社会经济效益。但是目前部分项目的施工过程中还存在着质量控制不到位、管理粗放等问题, 造成路面裂缝、沉降不均、结构强度不足等质量缺陷经常出现。传统的粗放式管理方式已经不能适应现代交通工程的质量要求。因此, 对交通运输工程施工质量控制存在的问题进行系统梳理, 并提出科学有效的优化措施, 对提高工程质量水平、促进交通运输工程行业的高质量发展有重大意义。

1 交通运输工程施工特点

交通运输工程有明显的线性分布特点, 施工范围一般会延伸几十公里到几百公里, 由于空间跨度大, 给施工管理带来地理环境变化、作业面分散等难题。由于具有线性特性, 施工流动性大、临时工程多、施工作业面狭窄, 施工组织和管理的工作量大。施工设施设备、施工材料、施工人员在工程进行中不断移动, 施工流动性加大, 给施工企业员工生活安排带来不便。施工周期长, 一个工程一般要花费数年时间才能完工, 其间需要投入大量的人力、物力和财力。另外, 交通运输工程施工受季节气候的影响较大, 雨季土方工程停滞, 冬季低温影响沥青混凝土摊铺质量。工程内容包含路基、路面、桥梁、隧道等各个专业, 各个

分项工程彼此独立又相互联系,项目参与单位众多,有设计单位、施工单位、监理单位、检测单位等,协调工作量大。这些特点一起决定着交通运输工程施工质量控制的复杂性、系统性,也对质量管理提出更高的要求。

2 交通运输工程施工质量控制存在的问题

2.1 原材料质量控制不到位

原材料质量是保证工程质量的第一道防线,在实际施工过程中,由于原材料质量控制不到位的问题比较严重。部分施工单位材料进场检验及验收把关不到位,对水泥、沥青、骨料等主要材料实行全过程跟踪管理不充分,重点控制材料的物理性能和化学指标的力度不够,没有严格按照规范要求执行取样检测程序。原材料检测频次低或者参数不足的情况比较普遍,一些项目为了赶工期而减少检测流程。材料存储环节对于不同材料特性采取不同的存储措施不到位,沥青需要保温防潮,水泥要防雨防潮,集料要分级堆放防止混杂,但是由于场地受限或者管理不善,造成材料混堆、受潮变质的现象时有发生。外购的成品材料如管涵、路缘石等,在常规检测的基础上还要考察生产工艺的稳定性,选择有资质的供应商合作。部分项目虽然建立了材料进场验收制度,但是对出厂合格证、检测报告等质量证明文件进行了核验,对于关键材料还需要第三方复检,以保证材料质量可追溯的执行不严格^[1]。收、发、存“全流程可溯源台账”不健全,造成材料质量无法得到有效的追溯,给工程质量埋下了隐患。

2.2 施工工艺与机械设备管理不规范

施工工艺执行是否严格会直接决定工程结构安全、耐久。目前部分交通运输工程项目施工工艺标准执行有误,专项方案落实管控不到位,方案编制与现场作业相脱离。一些项目在路基填筑过程中没有重点控制压实度和平整度,通过试验段确定最佳的机械组合和碾压参数,造成路基压实度不合格;路面基层施工需要控制混合料配合比和摊铺均匀性,但是实际作业中由于摊铺速度和拌和能力不匹配造成离析;沥青面层施工要准确控制油石比和摊铺温度,但是部分项目在低温季节赶工,摊铺温度不够造成压实度不足。部分项目实行工艺样板引路制度,首件验收确定质量标准的意识不强,标准化施工流程的推行力度不够。施工设备现场管理是机械设备管理中的一项重要内容,但是目前设备管理存在着信息管理不足、操作人员培训和技能提升的需求不能得到满足等问题。部分项目的大型机械作业控制不严格,致使设备出现故障情况经常发生,传统的协作队伍由于设备老旧、粗放式的管理模式、职责不明、

缺乏技术和技能上的断层,从而影响到工程施工质量及进度。

2.3 施工人员素质与过程监督薄弱

施工人员专业技能、责任心直接决定工程质量的好坏。目前交通运输工程施工人员队伍中,从业人员素质需要提升,一线作业人员的文化水平普遍偏低,缺少系统专业的培训。部分操作工未实行持证上岗制度,压路机、摊铺机等重要设备的操作人员必须经过专业考核的制度落实不到位。管理人员对质量标准、规范要求把握不准,人才队伍建设还处于初级阶段,技术交底流于形式。从过程监督上讲,监督机制不健全、监督手段单一。部分项目的工程管理力度不够,缺少日常的监督管理措施,管理手段比较落后。施工自检、监理抽检等环节的核查不到位,检测手段单一、过程监督不连续,对于隐蔽工程的验收多为形式上的检查。

2.4 信息化质量管理应用程度不高

伴随着信息技术的迅速发展,数字化、智能化手段在工程质量管理中得到越来越大的重视,但是交通运输工程施工领域的信息化质量管理水平还比较落后。传统的质量管理模式存在着信息滞后、过程不可控、数据碎片化等缺点。部分项目虽然引进了信息化管理系统,但是技术应用存在形式化的倾向,没有真正地和现有的管控流程融合起来。不同参与方之间存在着明显的“信息壁垒”,图纸变更、技术交底、检测数据等重要信息大多采用线下方式传递,容易造成信息失真、滞后的情况^[2]。行业数据标准不统一,不同的单位模型格式、数据口径不一样,造成数据孤岛现象,质量数据不能得到有效的整合和共享。试验及质量检测技术设备落后,数字化程度低、全过程协同性弱、智能测定应用滞后。

3 交通运输工程施工质量控制优化对策

3.1 加强原材料全过程质量控制

对于原材料质量控制不严的问题,要从原材料的源头到使用过程中的各个环节进行控制。首先要建立严格的原材料采购制度,选择有资质、有实力的供应商,对供货厂家的生产许可证、工艺水平、质量保证能力进行综合评价。原材料进场时必须进行严格的检验和验收,质量证明文件要审核,抽样检测合格后方可使用,未经检验或检验不合格的材料不得进入施工现场。对水泥、沥青、骨料等主要材料,主要控制其物理性能和化学指标,用规范的取样检测程序来保证其符合设计要求。根据不同的材料特性采取不同的存储方式,分类分区存放,保证储存环境满足材料性能保持的要求。创建起“收、发、存”全流程可追溯台账,对材料进场时间、批次、数量、检验结果、使用部位

等一一进行记录。外购成品材料除了常规检测之外还要考察生产工艺的稳定性,采用供应商评价的方式选择合作单位。禁止不同料源、产地、批次的材料按同一批次报验,保证每批材料都有独立的溯源性。对结构安全的锚夹具等主要产品进行检测。一旦发现不合格材料立即清退出场,坚决杜绝不合格材料进入施工。创建起可追溯的常态化机制,从源头上形成环环相扣的质量控制链路,保证原材料的质量一直处在受控状态。

3.2 严格施工工艺与机械设备管理

施工工艺管理上要根据各个分项工程的特点来制定专项施工方案,确定工艺流程及质量标准。路基施工主要控制压实度和平整度,采用试验段确定最佳机械组合及碾压参数,施工时严格按试验段所定参数执行。路面基层施工要控制混合料配合比、摊铺均匀性,使用先进的拌和设备摊铺机械,安排专人跟踪检测混合料级配。沥青面层施工要精确控制油石比和摊铺温度,用红外测温仪实时检测摊铺温度,保证混合料在最佳温度区间内完成碾压。建立工艺样板引路制度,首件验收确定质量标准,用样板工程来引领后续大面积施工。推行标准化施工流程,把各个工序的操作要点和质量要求固化成作业指导书。配备检测设备对工艺参数实施实时监测,马上修正偏差^[3]。机械设备管理要强化设备信息管理,创建起完备的设备台账和维护保养制度。就传统协作队伍设备老化、粗放式管理等现象来说,实行设备规范化管理,对设备采购、使用、维修、报废等全过程的权责关系做出明确的规定。合理安排施工资源,加强进度控制,提高设备操作人员技能水平,做好设备维护和管理,减少设备故障率。交通运输工程关键施工工序质量控制要点汇总表如下所示。

表1 交通运输工程关键施工工序质量控制要点

关键工序	主要控制指标	常见问题
路基填筑	压实度、含水率、分层厚度	碾压遍数不足,含水率控制不当
路面基层	混合料配合比、摊铺均匀性	级配偏差,均匀性差
沥青面层	油石比、摊铺温度、压实遍数	温度控制不严,接缝处理不当
混凝土浇筑	坍落度、振捣密实度	现场随意加水,振捣不足
预应力张拉	张拉力、伸长量	设备未标定,数据控制偏差
隐蔽工程	地基承载力、钢筋绑扎	验收走过场,隐患难发现

3.3 提高施工人员素质并强化监督验收

提高人员素质是保证施工质量的前提。应建立多层次的人才管理机构,根据岗位性质的不同实行分层管理、分层培训。对管理人员加强质量意识、标准规范的培训,使

管理人员正确掌握国家及行业有关的技术标准、质量验收评定标准。操作工人实行持证上岗制度,压路机、摊铺机等关键设备的操作人员必须经过专业考核,取得相应的资格证书后才能上岗作业。定期举办岗位技能竞赛、实操演练活动,调动作业人员学技术、练本领的积极性。创建质量责任追溯体系,把个人绩效同工程质量联系起来,塑造起全员的质量意识。在监督验收上要坚持分步验收、层层把关的原则,加强施工自检、监理抽检等环节的检查。严把材料进场、工序验收、试验检测三个关口,发现任何一环有问题立即停工整改。加强施工过程自检,加大施工工序验收、监理抽检、建设单位委托第三方随机检验力度,建立多层次质量检测体系。突出隐蔽工程的质量监管,对地基处理、钢筋绑扎等隐蔽工程实行影像留存制度。使用第三方质量检测机构,严格执行回避制度,保证检测数据的客观性。工序实行严格的“三检”制度,上一道工序的检验合格后,才能进入下一道工序的施工。创建起包含全过程、全要素、全员参与的保障体系,从而达成质量监督的闭环管理。

3.4 推进数字化、智能化质量管理平台建设

就信息化应用程度低的问题而言,应当加快数字化、智能化质量管理平台的创建工作。智慧建造技术把 BIM、GIS、人工智能、物联网这些先进的技术融合起来,从而达成工程要素在规划、施工到运维这一整个生命周期内的数字化经营,并且可以进行实时监测。以 BIM 技术为依托建立工程数字孪生体,把设计信息、施工信息、检测信息整合到同一个数字模型里,推动质量管控由经验主导转向数据主导^[4]。施工阶段将物联网传感器、移动终端等设备整合起来,对施工现场的环境参数、材料性能、工艺指标等实施实时采集与传输。推行工序线上动态管理,把每一项工序的验收记录、检测数据及时上传到管理平台上。创建质量数据自动采集、实时上传和全程可溯的体系,削减人为干扰,保证数据的真实性。创建云端协同质量管控平台,把设计图纸、施工方案、检测报告等全部要素纳入其中,创建起质量问题“发现-派单-整改-销号”的闭环管理流程。同时统一行业数据标准,破除各个参与方之间的信息壁垒,消除数据孤岛。加强复合型人才的培养,提高从业人员智能设备的操作水平以及数据分析的能力。利用数字化、智能化手段对工程质量状况实施动态监管以及全程智能溯源,给建设单位、监理单位、施工单位提供协同管理平台,全面提升交通运输工程施工质量控制水平。

4 结语

交通运输工程施工质量控制是项系统工程,它牵涉到原材料、工艺设备、人员素质、监督管理、信息化应用等诸多方面。本文从交通运输工程施工特点入手,对目前质量控制存在的四个方面问题进行了系统的分析,并提出相应的优化措施。从实践上讲,要坚持源头严防、过程严控并重,把质量管理由原来的“事后检验为主”转变为全过程动态管控。运用信息化、数字化手段对整个过程质量进行追踪改进,使公路工程质量趋向于精细化、标准化、智能化。交通建设工程质量是项复杂而系统的工程,需要建设单位、施工单位、监理单位、监管部门和全社会共同参与。只有各参建单位齐心协力才能保证交通运输工程质量、安全,为我国交通基础设施高质量发展奠定基础。

[参考文献]

- [1]尹艺霏.市政工程施工技术与质量管理研究[J].中国科技论文在线精品论文,2024,17(4):517-521.
- [2]付计兵.新改扩建交通运输工程施工管理与质量控制策略探究[J].交通建设与管理,2024(1):92-94.
- [3]陈锐.交通工程施工管理和质量控制工作探究[J].黑龙江交通科技,2021,44(3):232-234.
- [4]黄赛华.市政道路建设工程施工技术与管理探讨[J].散装水泥,2025(4):31-33.

作者简介:潘玉林(1995—),男,汉族,江苏省扬州市宝应县人,助理工程师,本科,毕业于扬州大学交通土建工程专业,研究方向/现从事工作为交通工程、公路工程/工程监理。