

高速公路施工技术及道路路面施工的质量控制对策分析

刘建桥

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着中国基础设施建设速度不断加快,高速公路作为国家交通网络的重要组成部分,其施工质量直接关乎行车安全以及使用寿命,所以针对高速公路施工技术以及道路路面施工的质量控制展开深入剖析,有着重要的实际意义。文中从路基工程以及路面结构这两个层面,细致探讨了高速公路施工技术的关键环节,并且全面阐述了材料质量控制、施工工艺控制、现场施工管理以及质量检测与验收等质量控制要点。在此基础之上,提出了完善质量管理体系、强化过程控制措施、应用现代检测技术以及建立质量追溯机制等对策,以此来提升整体施工质量,通过综合运用多种技术和管理手段,能够有效确保高速公路工程的耐久性以及安全性,为行业实践给予理论参考。

[关键词]高速公路; 施工技术; 路面施工; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v8i8.17788

中图分类号: U416

文献标识码: A

Analysis of Quality Control Strategies for Highway Construction Technology and Road Surface Construction

LIU Jianqiao

Xinjiang Production and Construction Corps Transportation Construction Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the continuous acceleration of infrastructure construction in China, as an important component of the national transportation network, the construction quality of highways directly affects driving safety and service life. Therefore, in-depth analysis of highway construction technology and quality control of road surface construction has important practical significance. The article discusses in detail the key aspects of highway construction technology from the perspectives of roadbed engineering and pavement structure, and comprehensively elaborates on quality control points such as material quality control, construction process control, on-site construction management, and quality inspection and acceptance. On this basis, measures such as improving the quality management system, strengthening process control measures, applying modern detection technology, and establishing a quality traceability mechanism have been proposed to enhance the overall construction quality. By comprehensively utilizing various technologies and management methods, the durability and safety of high-speed highway engineering can be effectively ensured, providing theoretical reference for industry practice.

Keywords: highway; construction technology; road construction; quality control

路面作为高速公路的重要组成部分,对高速公路进行路面施工时会因为各项不合理因素干扰而出现各类质量问题,加大高速公路路面在后期使用过程中出现各类病害问题的可能性。故此,应对高速公路路面施工过程常见的质量问题加以分析,增强合理技术在高速公路路面施工中的应用力度,防控高速公路路面施工质量问题,推进高速公路路面施工质量和整体结构施工协调开展。维持各项技术的关联性,借此控制高速公路施工全过程。

1 高速公路施工技术分析

1.1 路基工程施工技术

路基工程属于高速公路的根基部分,其施工质量对于整个道路结构的稳定性以及耐久性有着决定性的影响,在路基施工的时候,首先要开展地基处理工作,这包含着清除表层的杂物以及夯实基层,以此来保障地基具备均匀性以及足够的承载力。对于软土地基而言,常常会采用换填法或者预压法来进行处理,进而强化地基的抗变形能力。

接着进行填筑作业,要挑选合适的填筑材料,像是砂石又或者改良土,并且要严格把控分层的厚度以及压实的程度,借助振动压路机等设备实施多次碾压,这样可以有效地提升路基的密实程度,防止后期出现沉降方面的问题。排水系统的设置同样属于路基施工当中的关键环节,通过布置盲沟以及渗水管,能够保证雨水能够及时地排出去,避免积水对路基造成侵蚀的情况发生。除此之外,边坡防护工程需要采取植草或者砌石等举措,以此来增强其抗冲刷的能力,减少水土流失的现象。路基工程施工技术涉及到诸多环节,需要综合运用地质工程以及材料科学方面的知识,以此来确保整体结构具备可靠性。

1.2 路面结构施工技术

路面结构施工技术主要涵盖基层面层以及黏结层的构建工作,其目的在于为行车提供平整、耐磨且防滑的表面,在基层施工方面,一般会选用水泥稳定碎石或者沥青混合料当作材料,借助摊铺机与压路机来实现均匀铺设及

压实操作,以此保证基层具备一定的强度以及稳定性。就面层施工而言,其更加侧重于材料配比以及施工工艺,比如沥青混凝土面层,得严格把控沥青和骨料之间的比例,同时还要对拌和温度加以控制,防止出现离析或者开裂这类问题,在摊铺期间,要运用自动化设备维持连续作业状态,降低接缝产生的影响。黏结层的处理显得极为关键,通过喷洒乳化沥青或者是专用黏结剂的方式,能够强化层间的结合程度,防范剥离以及滑移等情况的发生。对于水泥混凝土路面施工来讲,要着重关注模板安装以及振捣工序,以此确保混凝土有良好的密实度以及表面平整度^[1]。施工完成之后的养护环节同样不能被忽视,可以通过采取覆盖或者洒水等手段,维持适宜的湿度,推动材料强度得以发展。路面结构施工技术要想达成预期效果,就需要精细的操作手法以及先进的设备给予有力支持,进而提升道路的整体性能以及使用寿命。

2 道路路面施工质量控制要点

2.1 材料质量控制

材料质量控制属于道路路面施工当中的基础环节,它会对工程的最终质量产生直接的影响。在整个施工进程里,务必针对沥青骨料、水泥这类主要原材料展开严格的检测工作,务必要确认这些材料均符合国家标准以及工程方面的要求。就好比说,对于沥青而言,其针入度以及软化点指标就需要定期实施抽样测试,如此一来可有效防止因使用劣质材料而致使路面出现早期损坏的情况发生。骨料的粒径分布还有含泥量同样得加以控制,借助筛分以及冲洗相关的工艺手段,以此来保证骨料具备均匀性以及清洁度。与此像改性剂或者抗剥落剂这类外加剂的使用,应当依据实验数据来确定恰当的掺量,切忌出现掺量过多或者不足的现象,不然会波及到混合料的性能表现^[2]。除此之外,材料的储存以及运输环节也得按照规范来进行管理,避免出现受潮或者受到污染等状况。通过构建起材料进场验收方面的制度以及供应商评估的相关机制,便可以从源头处彻底杜绝质量问题的发生,进而给后续的施工环节给予可靠的保障。

2.2 施工工艺控制

施工工艺控制主要涉及摊铺压实以及养护等关键工序,这些工序的精确执行对于路面质量而言极为重要。在摊铺环节当中,要保证混合料温度可均匀分布,并且借助摊铺机维持恒定的速度,切忌出现停机或者速度过快的情况,以免造成厚度不均。压实工序得依靠压路机的类型以及碾压遍数来完成,要通过试验段来确定最佳参数,从而达成设计密实度,同时还要防止因过压而致使骨料破碎^[3]。在养护阶段,需要依据材料特性来制定相应方案,比如说沥青路面需要自然冷却,而水泥路面则需要洒水保湿,以此来推动水化反应。除此之外,像温度以及湿度这样的环境因素同样需要加以监控,在极端天气状况下要及时调整

工艺参数,防止出现裂缝或者变形等问题。借助现场监督以及实时数据记录的方式,能够及时对偏差予以纠正,进而确保工艺得以规范实施。

2.3 现场施工管理

现场施工管理借助对人员、设备以及环境等要素加以协调,以此来确保施工过程可以有序开展。起初要制定详尽的施工计划,其中囊括进度安排以及资源分配等方面内容,唯有如此才能防止出现延误或者资源浪费等情况。现场监督人员应当拥有相应的专业知识,能够精准识别出潜在的风险点,像材料堆放方式不妥当又或者是设备出现故障这类情况,并且要及时采取有效的纠正举措。安全管理绝不能被忽视,要设置警示标志,同时对工人展开培训,使其严格遵守操作规程,进而降低事故发生的概率。沟通机制务必要保持畅通,保证设计方、施工方以及监理方等相关各方的信息能够实现同步更新,借助定期召开的会议以及提交的各类报告来解决现场所出现的问题。总的来讲,行之有效的现场管理能够对多方资源予以整合,从而提升整体的效率以及质量水准。

2.4 质量检测与验收

质量检测与验收属于施工完毕后的关键环节,借助科学手段来评定工程是否契合标准,在检测进程里运用核子密度仪或者落锤弯沉仪等相关设备针对路面的压实度以及平整度展开测量,以此保证数据的准确性与可靠性,并且还会取样送到实验室去剖析混合料性能,像是马歇尔稳定度又或者是抗压强度,从而对材料配比加以验证,在验收阶段会依照国家规范,比如《公路工程质量检验评定标准》,针对各项指标开展综合评分,对于不合格的部分需要返工或者修复,直到达标为止,而且文档记录务必要完整,包含检测报告以及施工日志,以便为后续维护给予依据,凭借严格的质量检测与验收能够及时察觉到缺陷,保障道路的长期使用安全。

3 质量控制对策分析

3.1 完善质量管理体系

完善质量管理体系,需构建层次清晰、权责明确的管理框架,此框架要包含从项目立项至竣工验收全过程的质量控制要求。依照交通运输部新出台的公路工程施工质量管理办法,建设单位得建立以项目经理为首要责任人的质量管理组织架构,同时配备数量足够的专业质量管理人员^[4]。在编制体系文件时,需着重留意把国家标准、行业规范同具体工程特点有机结合,制定出既契合规范要求又具备可操作性的质量控制程序文件。在实施方面,应当建立质量信息反馈机制,借助定期收集施工、检测、监理等环节的质量数据,及时发现并采取纠正措施处理问题。需要注意的是,质量管理体系的运行成效很大程度上依靠持续改进机制的建立,这就需要组织定期举行质量分析会议,针对典型质量问题展开深入剖析,并及时修订相关管理文件。

还应建立完善的供应商管理体系,对原材料供应商进行严格的资格预审以及定期考核,保证源头质量可控制。通过这样系统化的管理体系构建,能为工程质量给予稳固的制度保障,让各项质量活动均处于受控状态。

3.2 强化过程控制措施

强化过程控制措施需聚焦于施工全过程的动态监管工作,构建起以防患为主、纠偏为辅的控制机制。在具体施行阶段,应依据工程的特点以及难点来设定关键工序控制点,比如说在路基填筑期间可设置分层厚度、压实度等方面的控制点,在沥青路面施工环节则可设置混合料温度、摊铺速度等控制点。对于这些控制点的监测,应当运用信息化手段,比如借助智能传感器实时采集相关数据,并且通过数据分析能够及时察觉到偏差情况。过程控制是否有效还取决于完善的技术交底制度,要求在施工之前必须要向作业人员开展详尽的技术交底工作,清晰明确施工工艺、质量标准以及需要注意的事项等内容^[5]。对于特殊工序以及关键部位,应当推行旁站监督制度,安排专业的技术人员全程予以跟踪指导。与此过程控制还需建立起快速响应机制,一旦察觉到质量问题,要立即启动整改程序,并且追溯问题的根源所在,以此防止问题再次出现。凭借如此精细化的过程控制方式,可以将质量隐患在萌芽状态就予以消除掉,从而保证各个施工环节都能够契合设计要求以及规范标准。

3.3 应用现代检测技术

应用现代检测技术可提升质量控制水平,当下最具代表性的有三维激光扫描、探地雷达、红外热像等无损检测技术。其中,三维激光扫描技术能迅速获取道路表面的三维坐标数据,借助点云处理可精准分析路面平整度、车辙深度等指标,其测量精度能达到毫米级,比传统检测方法要好很多。探地雷达技术可穿透路面结构层,探测基层厚度、密实度以及隐蔽缺陷,给评价道路内部质量状况提供了可靠的依据。红外热像技术依靠检测路面温度场分布,可有效识别沥青路面摊铺不均、压实不足等质量问题。这些现代检测技术的应用提高了检测效率,还实现了从抽样检测到全面检测的转变,能发现传统方法难以察觉的质量缺陷。基于物联网的远程监测系统可实现对重点路段的全天候监控,依靠数据分析预测质量发展趋势,为预防性养护提供决策支持。随着人工智能技术的发展,图像识别、机器学习等先进算法开始应用于质量检测领域,进一步提升了检测的智能化水平。

3.4 建立质量追溯机制

建立起质量追溯机制,得去构建一个能将原材料、施工过程以及检测验收全都涵盖在内的全链条信息管理系统。这个系统要把唯一性标识当作基础,给每一批原材料还有每一个施工单元都分配上独立的识别码,把它们来的

源、规格以及使用部位等这些关键信息都记录下来。在施工的过程当中,借助移动终端来实时地采集各道工序的施工参数、作业人员以及设备状态等方面的数据,并且把这些数据和相应的识别码关联起来存储。要是出现了质量问题,就可以凭借这个系统迅速地追溯到相关的环节,精准地定位出问题产生的根源^[6]。要让质量追溯机制能够有效运转起来,还得去建立统一的数据标准以及管理规范,以此来保证各个环节所采集到的信息可以彼此之间实现互联互通。与此这个系统还应当拥有数据分析以及预警的功能,通过挖掘历史数据里面存在的规律,去预测可能出现的潜在质量风险,达成从以往的事后处理转变为事前预防这样的改变。除此之外,质量追溯机制还要和供应商评价、工程验收等环节相互联动起来,进而形成一种闭环管理的模式。通过这样一种贯穿全过程且能够追溯的质量管理方式,不但可以让问题处理的效率得以提高,而且更为重要的是,它还能够促使各个参建单位切实落实质量责任,从而使得整个工程的质量水平得到全面提升。

4 结束语

高速公路施工技术以及道路路面施工的质量控制属于复杂且系统的工程范畴,得从技术层面与管理层面诸多方面去着手。经过对路基和路面施工技术关键点的综合分析,还有对材料工艺管理以及检测等质量控制要点的剖析,本文给出了完善体系、强化过程应用技术以及建立追溯等应对策略。这些举措落实之后,可大幅提升施工质量的整体水准。不过在实际运用当中,依旧要依据具体条件来灵活做出调整。未来伴随科技不断发展,会有更多创新办法,像智能监测、绿色材料等会被引入进来,以此进一步促使行业向前发展。

【参考文献】

- [1]刘力,徐意,段民鹏.高速公路桥梁工程薄壁空心墩施工要点分析[J].交通世界,2025(18):104-106.
 - [2]陈超.大截面空心高墩混凝土布料及振捣施工技术研究[J].建筑机械化,2025,46(9):55-59.
 - [3]陈航.山区高速桥梁植入桩施工技术与质量控制难点研究[J].交通科技与管理,2024,5(13):61-63.
 - [4]姚杰.道路交通安全设施施工方案及应用[J].交通科技与管理,2024,5(16):40-42.
 - [5]苟红军.公路路基施工过程的压实度控制方法[J].大众标准化,2025(13):96-98.
 - [6]黄松阳.高速公路项目路基填方重点施工技术研究[J].交通科技与管理,2025,6(16):38-40.
- 作者简介:刘建桥(1973.11—),毕业院校:西安电视广播大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆生产建设兵团交通建设有限公司,职称级别:工程师。