

公路工程施工技术与质量控制研究

杨宪坡

肥城市路兴经营有限公司, 山东 肥城 271600

[摘要]近年来我国交通运输网络体系建设力度不断加大, 公路工程对我国国民经济及社会发展发挥着重要支撑作用。公路工程施工建设具有工期时间较长、工艺较繁琐、涉及单位较多及受外界环境干扰因素较复杂的特点, 其施工工艺水平及质量管控效果直接决定了工程项目的适用性、安全性能以及使用寿命等。目前部分公路工程施工过程中仍存在着施工工艺落实不到位、施工管控松懈、质量保障体系缺失等情况, 在一定程度上导致了工程项目的整体质量难以得到有效保证。鉴于此, 本研究就公路工程施工工艺与质量控制问题开展了深入探讨, 从施工工艺因素分析、施工工艺的基本要求、施工质量控制对策等方面入手, 理清主要的工艺控制要点及质量管控思路, 以为提高公路工程施工质量和工程质量提供有一定实用价值的相关理论指导及实践借鉴。

[关键词]公路工程; 施工技术; 管理策略

DOI: 10.33142/ec.v8i11.18588 中图分类号: U416.2 文献标识码: A

Research on Construction Technology and Quality Control of Highway Engineering

YANG Xianpo

Feicheng Luxing Operation Co., Ltd., Feicheng, Shandong, 271600, China

Abstract: In recent years, the construction of Chinese transportation network system has been continuously strengthened, and highway engineering plays an important supporting role in Chinese national economy and social development. The construction of highway engineering has the characteristics of long construction period, complicated process, involving many units, and complex external environmental interference factors. The level of construction technology and quality control directly determine the applicability, safety performance, and service life of the engineering project. At present, there are still problems in the construction process of some highway projects, such as inadequate implementation of construction technology, lax construction control, and lack of quality assurance system, which to some extent makes it difficult to effectively guarantee the overall quality of the project. In view of this, this study conducted in-depth exploration on the construction technology and quality control issues of highway engineering. Starting from the analysis of construction technology factors, basic requirements of construction technology, and construction quality control measures, the main process control points and quality control ideas were clarified, in order to provide practical theoretical guidance and practical reference for improving the construction quality and engineering quality of highway engineering.

Keywords: highway engineering; construction technology; management strategy

引言

道路是整个综合运输网络中的一环, 它是地区经济和社会联系以及城乡发展一体化必不可少的基础设施之一。近年来随着我国公路建设朝着高级化、优质化和长寿命化的方向不断发展, 其工程建设规模也越来越大, 结构也越来越复杂, 对公路建设施工技术和工程质量的要求也就越来越高。因为一个公路工程不仅有路基路面工程还有排水防护工程等多个专业的系统组成, 而且还受地质状况、气象条件以及施工组织方式、建筑材料与机械等方面影响, 在建设施工当中只要其中某个方面没做好就会出现质量问题从而导致工程项目整体使用功能降低甚至使用寿命缩短等情况发生。综上所述, 在当前公路工程建设形势下, 对施工技术要素进行系统分析, 并在此基础上构建科学、规范和可操作的质量控制体系, 对公路工程项目的顺利实施和工程质量保障有着非常重要的意义。

1 公路工程施工技术管理与质量控制的必要性

公路工程建设质量关系着千家万户的生命财产安全, 应该强化对公路工程施工技术上的管理和控制, 科学分配工作任务, 安排高素质的技术人才以及先进的仪器设备, 共同推动工程建设。除此之外还要节约材料使用, 贯彻成本节约理念。而在管理和控制这两个步骤当中, 则必须要增进各个单位之间的职责联系, 不能让所有的工作负担都落在同一个人身上, 要将任务分摊到每一个单位身上, 团结协作, 有问题大家一起解决, 把公路工程质量放在首位, 找到最有效的解决方案, 才能够保证公路工程能够在高质量的情况下顺利完成^[1]。

2 公路工程施工技术要素分析

2.1 路基工程施工技术要素

路基是公路工程的基础承重结构, 路基施工的质量好坏关系到路面是否稳固、耐用以及使用年限的长短, 所以

路基施工技术要点在整个工程体系中居于中心环节的地位。工程施工时应对地质、水文、地下水情况、交通负载等多种情况进行全面的研究分析，在考虑了工程大小、线路特点、周围环境的基础上科学选取填充材料和建造方式，使路基具有相应的强度、硬度、抗形变的能力。简要地说就是路堤施工必须严格控制填料颗粒级配、含量、每层厚度并采取分层夯实、振动夯实或者机械碾压等方式保证压实度指标。另外做好排水的设计和施工也是很重要的，比如路基内部排水、路旁边沟排水和截水沟的布置等都是为了不让雨季降水或者地下水渗入路基引起松软塌陷。若遇到软基地质还需要用更换填充良好填料、加固基础或复合地基处理等措施来提升地基承载量，并辅之以压实观测和实验测试的方式对路基施工情况进行监控以便保证路面结构坚实稳固的基础，保障整个公路构造满足设计标准。

2.2 路面工程施工技术要素

路面是直接承受车辆荷载与自然因素影响的承重层面，路面施工的技术要素关系着汽车行驶的舒适度、安全性和路面的使用年限。对于不同的路面类型，例如沥青混凝土路面和水泥混凝土路面，在所用原材料、施工方法及施工中的质量把控重点都各有侧重，不管采取哪种路面形式都需要对其基层的施工、面层的铺设、接缝的施工等方面进行严格的技术管控。而在整个路面的施工当中，混合料的配比状况，拌合情况，摊铺厚度，碾压的方式都会对路面的密实度及其质量有着重要的影响，一旦施工温度掌控不好或者压实度不够就会出现路面松散、开裂以及早期破坏的情况。所以要想保证路面结构的性能良好就必须要有合理科学的路面工程施工的技术安排并且严格落实到位。

2.3 排水与防护工程技术要素

排水及防护工程也是保证公路长期正常使用的不可或缺部分，它的施工技术元素涉及到了路基路面的安全性和耐久性。良好的排水工程可以很好的排出地表水及地下水，避免了水进入路基而造成的路基软化、冻胀、冲刷等病害的发生；防护工程通过对边坡防护、挡土建筑物等措施使得公路沿线构造物更加稳固。排水沟、渗沟、涵洞等排水设施的断面大小、几何坡度、衔接形式都必须严格按照设计规定进行，同时对防护工程质量来讲材料选用、施工方法也都是由地质情况决定的，一旦选用错误就不能起到防护作用。因此必须要将排水及防护工程的施工技术同主体工程有机结合，才能真正的提高整个公路项目的安全性和耐久性能。

3 公路工程施工技术基本要求

3.1 施工测量与放样技术要求

工程施工测量及放样是整个公路工程建设中一项最基本的技术活动，它的精确性关系着整个工程的各个构筑物的位置、线型与高程是否符合图纸规定的要求，在具体建设过程中，要利用高精度的测量设备与标准化的操作程序来严格控制路线的中心线、边线以及各项建筑物的位置，使每个施工环节都能顺利衔接起来。若出现测量放样的失误，

则不但会造成构筑物本身的尺寸、定位失准，并且还会随着下道工序的继续施工而逐渐扩大误差，从而导致工程质量不合格。为此，承建单位一定要制定一套严谨的测量复查机制，经过反复检验与施工过程中的监督检查等方式保证所测数值的真实性，并为以后的施工作业提供正确可靠的参考数据。

3.2 路基与路面施工工艺控制要求

路基路面施工技术合理性、标准化是影响公路工程质量的基础性要素，其主要控制要点在于对施工工序、原材料性能、施工技术指标和施工现场条件等各方面的良好协调。对于路基填方而言需要严格按照分层填筑分层压实的原则并根据土质情况、含水率和地基强度选择不同的压实技术和施工机械参数，同时还应对施工顺序加以合理安排以免造成路基局部超载或不均匀沉降的情况出现；而对于路面施工则应注意保证用于沥青或者水泥混凝土材料的拌合质量和运输温度、摊铺厚度、碾压工艺参数的稳定并保持各环节之间的连续性，避免出现温度波动、层次分离、接口不紧密的现象；而且在整个施工过程当中还应注意根据施工现场检测情况和取样检查结果不断优化所采取的施工方式和技术指标参数确保每一步都处于可控状态之下。承包商单位应当在开工之前拟定好具体的工艺流程、施工技术和操作规程并在整个施工过程当中得到全面落实，保证路基路面结构性能能够达到相关的设计标准，使公路项目具备更加可靠的质量安全性和良好的使用品质。

3.3 关键工序技术控制要求

在公路工程建设中有一些施工环节对工程质量有着至关重要的作用，像软土地基处理、路面基层的建设、路面表面层的铺设及构造物接头处的施工等都是属于一些关键性的施工工序，必须要列入到技术管控的关键项目当中来。要想做到有效的管控就要针对不同的施工步骤设定出具体的管控指标，比如对于原材料的要求、采用什么样的方式进行施工作业、施工程序是什么样的，还有就是在什么条件下能够组织施工等一系列的具体规定。并且要在施工之前做好相关的技术交底工作，让施工人员熟知施工工序和步骤进行作业，以及这个步骤的具体的质量指标是什么样的，在整个施工的过程当中要做好全程巡视与监测的工作，要结合压实度指标、平整度、厚度、温度等方面试验结果来对一些重点的部位进行实时监控，如果出现偏差就要及时进行纠正，比如改变施工方式、重新碾压或者更换不合格材料以确保每个施工步骤都符合规范规定。以此来规避工艺缺陷所带来的风险，使得每一项关键工序都能够高水准的完成，从而给整个公路项目的总体结构性能与使用年限带来有力保障。

3.4 施工技术标准与规范执行要求

施工技术标准及规范是公路工程施工活动的基本准则，对它们严格执行是工程质量可控的前提条件，在工程建设中，各种施工作业都要遵循国家和行业的有关技术标准，保障施工技术，材料和检验流程等达到规范规定，若

放松技术规范的落实,任意调整工艺或者放宽控制指标,会引发工程质量失去控制,建设单位和监理部门要加强规范实施情况的检查监督,严格规章制度与技术审核方式,保障各个施工环节都在规范范围内顺利进行。

4 公路工程施工质量控制措施

4.1 施工材料与设备质量控制

建筑材料和机械是公路工程施工的物质条件,建筑材料的质量影响着工程结构的质量以及工程的使用寿命。为了使公路工程的整体质量达到标准要求,在材料采购、进场检验及材料使用各个环节中都要进行严格管控,利用检验和核对的方式使得材料的各项指标符合设计标准以及相关规范的要求。此外机械设备的状态也需要良好,需要经常性的对其进行维修保养,使其在施工时能保持良好的技术状态。如果建筑材料或机械有问题的话,那么无论你的施工技术有多好都无法保障最后工程的质量,由此可见建筑材料和机械设备的质量管理也是属于整个施工质量管理的一部分。

4.2 施工现场质量管理与过程控制

建设工地是公路工程质量形成的第一线,强化工地质量管理及过程管控是杜绝质量缺陷、保证工程合格的重要手段,在施工中应对施工作业人员的行为、工艺落实情况以及施工现场状况予以全程监控,保证各道工序均按有关的技术标准和实施方案的要求来组织实施。并制定严格的过程管控制度,使质量管理贯穿整个施工过程,从施工前的技术交底到施工中的巡视检查与观测、重要节点的过程控制及施工后的工序检验^[2]。通过施工日志、质量台账、观测资料等发现的偏离应及时加以纠偏,如改进施工工艺、重新碾压、替换不合格原材料等,做到问题不过夜、不过站。把质量的管控由事后监督转为事中的防范,不仅可加快施工进度而且可以有效增强整体工程质量的一致性、可信性和持久性,为公路工程安全使用提供坚实的质量支撑。

4.3 路基与路面关键工序质量控制

路基路面是整个公路工程主要承重结构体,而其中的关键施工工序质量直接影响着项目的整体质量和使用寿命,在路基施工方面必须严格把控路基回填料粒径大小,含水量,均质化情况,层层压实、振动碾压等工艺必须符合相关标准,对路基排水横坡度、排水沟、截水沟等的尺寸也必须严格按照图纸精确定位并加以测量检验以保证路基稳定。而在路面施工方面,则需要严格监督沥青混合料或者水泥混凝土的配比、温度、摊铺厚度以及碾压方式,再辅之以路面平整度、密实度、接缝施工等方面的单独检测与全程检查^[3]。同时要设立工序质量台账和检测核验程序,对出现的各种偏差予以修正,例如加厚摊铺层、重新碾压或替换不合格建材等使得路基路面结构能够符合标准并且具备良好的服役性能,进而进一步提高整个工程质量品质和耐久度。

4.4 施工技术文件与质量资料审核

工程的施工技术文件和质量资料是对项目建设过程

以及项目质量情况的一个重要体现,它的真实性以及可靠性关乎着对工程质量评判是否精准,在建设的过程中应对各种技术交底资料以及施工记录检验报告等进行严格的把关,保证其所载信息真实可靠,所记载的数据精确无误。若资料混乱,则不仅会导致质量问题无法追踪,难以找到责任人还会导致一些质量缺陷被隐藏起来,因此应重视对于施工的技术文件以及质量资料的审核管理工作,这是提高整个工程质量水平的一种方式方法。

4.5 建设监理与质量监督机制完善

工程监理及质量监督是公路工程质量强有力的外在保证,其意义在于借助第三方独立而专业的技术对工程施工行为加以监控和限制。有效的监理及监督制度能够很好地制止施工方任意降低工程质量要求、违反技术规定的现象发生,进而保证建设项目的严肃性及规范性。有必要通过确立监理义务、赋予监督权力、完善问责程序等措施使监理和质量监督切实起到必要的限制和导向功能。

4.6 质量检测与验收制度健全

质量检验及验收作为公路工程质量管控的最后一环,其合理程度以及严格程度关乎着整个工程能否达到交付使用的条件。通过对原材料、半成品以及成品结构检测来对工程质量做出真实的反映,并且能够及时地暴露问题;在验收过程中应该依照相关技术指标与设计规定来进行判定,杜绝不合格工程进入下一道工序或者投入使用的现象发生,进而为日后公路工程的安全使用保驾护航。

5 结语

总之而言,公路工程施工技术和质量控制是相辅相成相互影响的一个系统的工程,必须建立在充分了解工程施工技术因素、严格遵守技术标准条件及健全的质量保障体系之上才能够使整个工程质量有所提高。通过路基路面及排水防护等主要技术因素的系统分析,配合合理有效的质量管控方法,能够降低工程建设过程中的各种质量问题的出现几率,提高项目的安全性能、使用寿命及经济效益。今后随着新技术新工艺的应用及管理方式进一步优化,工程质量控制也会越来越好,为我国交通运输建设高质量发展做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1] 罗捍国,于健.公路工程施工的技术要点及质量控制措施[J].汽车画刊,2025(3):197-199.
- [2] 张琳洁.公路工程施工技术要素及公路工程质量控制[J].建材发展导向,2023,21(24):33-35.
- [3] 孙吕红.公路工程施工技术管理与质量控制[J].工程建设与设计,2023(15):232-234.

作者简介: 杨宪坡 (1977.6—), 男, 第一学历: 中专, 毕业于山东省交通学校, 交通运输管理专业; 函授毕业于山东农业大学, 本科学历, 土木工程专业, 当前就职于肥城市路兴经营有限公司, 职务: 副科长, 工作年限 29 年, 职称级别中级。