

## 高速公路建设施工标准化管理措施探讨

尹国威

江苏现代交通科技有限公司, 江苏 镇江 212114

[摘要]高速公路建设项目管理规范化是保证工程质量、保证施工安全、提高管理效率的有效手段,目前高速公路建设项目的管理存在着管理规定落实不够、工序要求难以实现以及管理人员水平层次不一等现象,建设完整的管理规范化体系需要在管理制度、技术标准和技术措施方面做好工作并关注施工全过程中的重要管理环节,对施工过程中的每一个环节进行全面化管理,全过程的标准管理包括施工前期准备、路基路面工程、桥隧工程、材料设备管理、质量管理、安全生产管控、生态保护七个方面,在信息化技术的支持下运用 BIM 技术、智慧管理系统、大数据中心、数字监控等科技方式对标准化管理起到辅助作用。研究发现,进行施工标准化管理能显著提升工程质量水平,减少安全隐患,促进我国高速公路工程建设朝着精确化标准化方面发展。

[关键词]高速公路; 施工标准化; 管理措施

DOI: 10.33142/sca.v9i4.19554

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

### Discussion on Standardized Management Measures for Expressway Construction

YIN Guowei

Jiangsu Modern Transportation Technology Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212114, China

**Abstract:** Standardized management of highway construction projects is an effective means to ensure project quality, construction safety, and improve management efficiency. Currently, there are problems in the management of highway construction projects, such as insufficient implementation of management regulations, difficulty in achieving process requirements, and uneven levels of management personnel. Building a complete standardized management system requires good work in management systems, technical standards, and technical measures, and attention to important management links throughout the construction process. Comprehensive management of every link in the construction process includes seven aspects: pre construction preparation, roadbed and pavement engineering, bridge and tunnel engineering, material and equipment management, quality management, safety production control, and ecological protection. With the support of information technology, BIM is used to comprehensively manage every link in the construction process. Technology, intelligent management systems, big data centers, digital monitoring and other technological methods play an auxiliary role in standardized management. Research has found that implementing standardized construction management can significantly improve the quality level of engineering, reduce safety hazards, and promote the development of precise standardization in Chinese highway construction.

**Keywords:** expressway; construction standardization; management measures

#### 引言

随着近几年来我国高速公路建设规模不断扩大、建设里程不断增加也对施工管理提出了新的挑战。为了更好地提升整体高速公路的工程建设质量,施工单位必须切实做好标准化管理工作,建立起完整的管理模式,调动各个方面的资源进行统一调配、协调一致地进行管理和控制,从而达到增加经济利益的同时也带来更多的安全保障收益。标准化管理是一种新型的管理模式,它强调的是在标准化

的基础上,制定统一的标准,规定流程,落实责任等措施使得整个过程可以复制,可控、评估等,广东交通厅经过探索、提炼、归纳、创新最终形成了一条可以复制、借鉴、可以推广的标准化管理模式,给全国高速公路工程带来了宝贵的经验借鉴。本文围绕管理体系建立、全生命周期重要手段以及信息化集成应用三个方面对高速公路建设标准化管理措施进行全面研究,旨在为工程项目建设提供借鉴。

## 1 高速公路施工标准化管理现状分析

目前高速公路工程施工管理多采取工程项目总承包的方式,施工单位设立项目部负责项目的进度、质量、安全、造价等全面管理工作,优点是管理层次分明,职责落实,但在具体运作过程中还存在着不少的问题。管理制度上,一些项目工程已经制定了相应的标准化管理制度但是落实不到位,制度与实践相脱节;施工工艺标准上,路基压实度、路面平整度、桥梁隧道断面尺寸等重要参数的控制还是依靠人工经验来完成,很难做到精确化管理;另外由于现在高速工程项目工期长、流程多、时间跨度大,传统的管理模式很难满足精细化管理的需求。从人员素质上看,在一线施工人员中普遍存在流动性大的问题,岗前培训走过场、标准化操作意识淡薄现象较为严重。信息化程度也较低,数据收集依靠人工录入,信息割裂状态严重,影响到管理人员制定决策的准确性。造成以上问题的原因主要有三方面:首先,标准化观念还没有完全扎根心底,领导层过于注重工期忽略过程,过于重视成果忽略规范;其次,标准化体系不够完善,技术、管理与作业标准相互脱节;最后是考评体系不够全面,未能把标准化落实情况与绩效挂钩。所以必须要建立一个完整的施工标准化管理系统。

## 2 高速公路施工标准化管理体系构建

### 2.1 标准化管理制度体系建设

标准化管理制度是施工管理的操作标准,要形成项目级、标段级、班组级三级制度体系。实施现场安全生产网格化管理,建立健全施工一线作业模块化、标准化、清单化安全生产网格化管理机制。一级网格为施工标段,二级网格是最小网格单元根据不同的工程类别进行调整,对于土建工程可以不超过 3km 为一网格。制度体系包括岗位职责、操作规程、监督检查、考评奖惩等环节,做到每一件事都有规定、有标准,有依据。

### 2.2 技术标准与施工工艺标准化

技术标准是施工质量的基准线,在高速公路路基施工技术标准化管理中,相关部门必须要严控施工技术指标,以标准化材料、标准化检测工具与方式为基础,从人员、设备、材料、技术、流程等各个方面入手,全面把控整个项目的高速公路路基施工技术指标。施工工艺标准化是指对于路基填筑、路面摊铺、桥隧浇筑等主要工序而言要制定相应的标准施工流程及质量把控点。工艺标准化可以降低人的主观因素给工程质量带来的影响,保证同一工班,同一标段之间的工程质量相差无几。

## 3 高速公路施工全过程标准化关键管理措施

### 3.1 施工准备阶段标准化管理

施工准备是规范化管理的基础。通过对施工策划、原材料管控、人员教育、工艺把控和现场指挥等重点方面进行探讨,证明科学化的管理手段对于工程的质量稳定性及长久性的保障意义重大,从而阐明规范化施工方案、严格的材料检验、完善的应急预案和灵活的现场管理的意义。施工前必须做好图纸审查、技术指导、测量放线等工作;制定出规范化施工组织设计,确定每一工序质量控制点和检测方法。对进入施工现场的工人开展上岗培训,使每一个施工作业者都熟悉规范化作业的要求。

### 3.2 路基、路面工程施工标准化

路基路面工程是高速公路的主要组成部分,它的好坏对公路使用寿命及行车安全性有着至关重要的影响。因此路基施工要严格按照分层填筑、分层压实的要求进行,并控制好填土粒径大小及含水率等;而路面施工时又要准确掌握好混合料配比及摊铺温度以及压实工艺等。以下是土方路基实测项目技术指标表,包括压实度、弯沉值、平整度等方面的重要检测标准如下所示:

表 1 土方路基实测项目技术指标表

项次	检查项目	检查项目	检查方法和频率
1	压实度 (%)	零填及路堑上路床 0~30cm: $\geq 95$	密度法: 每 200m 每压实层测 4 处
2	压实度 (%)	路堤上路床 0~30cm: $\geq 95$	密度法: 每 200m 每压实层测 4 处
3	压实度 (%)	路堤下路床 30~80cm: $\geq 95$	密度法: 每 200m 每压实层测 4 处
4	压实度 (%)	路堤上路堤 80~150cm: $\geq 93$	密度法: 每 200m 每压实层测 4 处
5	压实度 (%)	路堤下路堤 $> 150$ cm: $\geq 90$	密度法: 每 200m 每压实层测 4 处
6	弯沉 (0.01mm)	不大于设计计算值	按附录 I 检查
7	纵断高程 (mm)	+10, -20	水准仪: 每 200m 测 4 断面
8	中线偏位 (mm)	50	经纬仪: 每 200m 测 4 点
9	宽度 (mm)	不小于设计值	米尺: 每 200m 测 4 处
10	平整度 (mm)	15	3m 直尺: 每 200m 测 4 处 $\times 3$ 尺
11	横坡 (%)	$\pm 0.5$	水准仪: 每 200m 测 4 断面
12	边坡	不陡于设计值	每 200m 抽查 4 处

### 3.3 桥梁、隧道工程施工标准化

桥梁隧道工程是对高速公路影响最大的控制工程之一,技术复杂,危险性大。桥梁工程施工标准化要注重抓

好钻孔灌注桩成孔质量,钢筋笼定位准确度,混凝土浇筑工艺,预应力张拉控制等方面;隧道的施工标准要从隧道施工轮廓线、初期支护强度、二次衬砌厚度、背后回填密实度等方面进行把控。钻孔灌注桩成孔之后要用检孔器检查孔径大小与垂直度,检孔器长度以4~6根桩径为宜;钢筋笼保护层垫块要在桩长每隔2m设置一道,在圆周上设置对称不少于4块垫块。混凝土灌注过程中导管埋设深度一般控制在2~6m,严禁把导管提出混凝土面外。对于高速公路拓宽工程所涉及的重点危险环节要实行设备选型改制到位、全流程安全管理、全过程监管的三位一体制度。隧道喷锚混凝土使用湿喷工艺,强度达到标准后,厚度用钻芯取样方法检验并每10m抽查一个断面。二衬浇筑之前需要先对初期支护进行断面扫描,侵入限界的区域在浇筑前予以加固。隧道桥梁施工过程中隐蔽性较大,务必实施工序验收制度,前一工序未经确认合格不得开展后续工作。

### 3.4 材料与设备管理标准化

材料的质量是工程质量管理的基础,材料管理标准化需建立原材料供方名录,所有进场材料都要核验产品合格证,并按照规定抽检,水泥要采用旋窑生产的硅酸盐水泥,抗压强度不得低于42.5MPa;钢筋每60t作为一个检验批,做拉伸、冷弯和重量偏差试验;沥青针入度应在60~80之间,软化点不应低于46°C,每100t抽样一次检验。水泥、钢筋、沥青等主要材料要有追踪台账,做到“来源可查、去向可知”。追踪台账内容包含:材料批次编号、供货时间、检验报告编号、使用部位及使用数量等等,明确责任归属。机械设备管理标准化注重的是对机械设备的选择、进出场检验以及定期维护保养等各环节的监管力度。对于压实层检测深度为从路基顶面往下计算,在桥头、涵洞、护坡、挡土墙背等处以及其它重点位置要加大压实层抽检次数。机械设备的日常维护必须实行专人、专机、专责管理方式,一台设备形成技术资料档案。特殊机械的操作司机必须取得相应特种设备作业操作证,普通工人未经考核不得从事特种机械的操作工作。大型机械要有标准的操作手册,并持证上岗。

### 3.5 质量控制与验收标准化

质量管理是标准化管理的基本任务。要做到班组初检、工序交接检、专职检三个环节的检验制度以及关键工序的旁站监督。对于路基用地及取土坑内要彻底清理好地面的杂草、杂物、积水、泥浆、表层土等并处理好坑塘,对基底要认真压实、处理,达到规范及设计要求,同时做好验收标准化工作,严格按照设计图纸、施工质量验收标准

进行各个分项工程的质量检查及验收指标、检测方式、评定标准等。不合格的项目需及时整改到位,严禁未经许可就予以通过。

### 3.6 安全生产标准化管理措施

安全生产乃施工管理之基础。需建立健全双重预防机制,即风险分级管控以及隐患排查治理;加强对高处作业、爆破施工及起重吊装等较大危险性施工过程的重点监督。根据不同设备采取不同的管控办法,塔机起吊明确设备改造加安全条件审查、吊钩限位。现场必须布置好安全警戒区域,在岗人员配戴安全防护用品,开展应急预案演习活动。二级网格动态启用制度,即要求施工单位按照施工进度计划进行动态启用或者关闭相应安全网格,在施工推进至何地时则安全监管也要跟进到哪里去。

### 3.7 生态环保与文明施工标准化

绿色施工是高速公路建设发展的需求。要严格执行扬尘治理、降噪防噪、节水护土、植树绿化等措施,尽量减少施工现场污染周围环境的程度。施工场地四周设立封闭围栏,土方作业要进行喷水降尘等处理<sup>[1]</sup>。在噪声敏感地段施工使用噪音小的机械设备,禁止夜间连续施工,夜间施工必须低于55dB。不得取用设计、规范中明确指出不能使用的填筑材料用于路基填筑,路基填筑材料应满足设计及规范要求。施工临时排水工程与设计排水工程相结合,不得对边坡造成冲刷现象的发生。临时排水沟要及时进行清理,确保不存在泥沙淤积现象发生,施工场地内的污水须经过沉淀池过滤后再排放,不允许未经处理就排到河流当中去。取土坑、弃土场、护坡道设置合理、外形整齐整洁,避免水土流失。取土坑用完后要平整地面并恢复植被。临时占地方要将表面土壤分层堆放在一起,在工程完工后把土地重新利用起来。文明施工标准化的内容还包括施工现场围墙封闭、材料整齐有序、及时清理垃圾等措施。材料按规格分类摆放整齐,垃圾当天拉走。

## 4 信息化技术在施工标准化管理中的融合应用

### 4.1 BIM技术在施工管理中的应用

BIM技术以三维可视化的形式呈现的设计理念,使设计意图得到准确传递,同时可以对施工过程做到可视化模拟,施工前使用BIM模型进行碰撞检测,能及时找出图纸中管道交叉,构件碰撞等情况,在施工期间,用BIM模型与进度计划、材料统计、质量检验等相结合,建立三维施工管理系统<sup>[2]</sup>,管理人员可在手机上查看到施工图、验收标准以及采集到的数据等,极大提高了工作效率。

### 4.2 智慧工地与物联网技术应用

智慧工地是以物联网为核心的新一代施工现场管理

理念,通过对重要的控制部位安装传感器来获取现场环境温度湿度、结构变形以及机械设备工作情况等一系列信息,从而达到对施工现场进行实时监控的目的<sup>[3]</sup>。安全生产网格化管理采取分块、分级、分类的方式构建包含桥隧路各领域的任务台账,形成 143 个模块、815 项具体工作事项,细化工序转变控制要点,做到全过程规范化管理。此外,物联网技术也可应用于劳务实名制管理、车辆管理、物资流向等环节,提高资源配置水平。

#### 4.3 大数据与云平台管理模式

大数据技术可以对施工过程积累的大数据进行整理分析,作为决策参考依据,通过对历次工程质量记录数据分析可以找出质量问题的一般因素和出现原因,从而指导以后施工技术改进;云端平台实现了项目的跨项目、跨标段管理信息整合与共享,解决了信息壁垒问题,项目经理可以随时了解各个工区的情况即工期、质量、安全管理动态情况,达到远程监管及统一调配的作用。

#### 4.4 数字化监管与远程监控技术

数字监督依靠视频监控、无人机巡检、手持终端等方式,做到施工现场全面、全程监察。网格管理员录入违规信息、即时打分,针对积分不合格人员有针对性地开展教育培训,并予以辞退,促使一线人员按章作业。远程监测技术使后台专家能够随时了解现场状况给予技术支持。线上与线下相结合的方式弥补了单一传统式监督方式的缺陷。

## 5 结语

高速公路建设项目标准化管理是提高工程质量,保障施工安全的重要途径。建立系统的标准化管理机制应包含制度化、标准化、规范化、具体化这四个方面。全流程的标准化管理由前期工作、路基路面、桥隧工程、材料设备、质量管理、安全管理和生态环境保护七个方面组成,做到从开始到结束的闭环式管理。信息技术的应用融合如 BIM 可视化、物联网感知、大数据分析以及数字化监管等都给标准化管理带来技术支持及管理手段。研究发现推行施工标准化管理有利于降低工程质量不稳定现象发生率以及事故的发生概率,促进高速公路工程向精细化、规范化、智能化的方向稳步前进,在今后的工作中还要继续研究标准化管理同诚信评价体系及绩效考核体系之间的关系,调动各参与方推行标准化的积极性。

#### [参考文献]

- [1]巨荣庆.公路施工标准化管理探析[J].大众标准化,2023(14):150-151.
- [2]王云山.高速公路施工标准化管理措施研究[J].质量与市场,2024(05):72-74.
- [3]徐有平.高速公路路基施工技术标准化相关问题研究[J].大众标准化,2024(12):19-21.

作者简介:尹国威(1996—),男,毕业于上海海事大学,道路交通运输专业,助理工程师,现就职于江苏现代交通科技有限公司,技术员。