

道路工程施工部署及动态过程管理系统构建

刘庆华

(山东省单县湖西路桥建筑有限公司, 山东 单县 274300)

摘要 道路工程建设是推动社会发展的重要措施, 加强道路工程建设质量是实现工程建设经济与社会效益的关键。在道路工程中, 路面工程施工是影响道路质量的主要环节。随着现代信息技术的发展, 在道路工程路面施工中依据施工部署建立全过程动态化管理系统, 能够实现对工程施工的智能化管理与监测, 从而确保施工质量达到预期标准, 同时满足施工进度、施工安全等各方面管理要求。基于此, 本文以某道路工程沥青混凝土路面施工为例, 根据工程施工部署情况, 分析施工全过程动态管理系统的构建及应用, 从而为加强道路工程施工管理动态化、信息化, 提高管理效率, 保障施工质量提供有益参考。

关键词 道路工程 施工部署 动态管理系统

中图分类号: TU99

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)07-0110-03

道路工程是支持交通工具行驶的重要基础, 道路质量和性能直接关系到交通水平和行车安全, 对社会稳定和经济发展具有深远影响。随着现代先进信息技术的迅猛发展, 为道路工程施工全过程动态化管理提供了重要的技术支持。在沥青混凝土道路路面工程施工过程中, 根据合理的施工部署安排, 构建动态全过程管理系统, 能够确保在路面施工全过程中实施全面有效管理, 从而确保道路施工质量, 达到预期的施工效果。本文以某道路工程为例, 针对工程施工中最关键的路面施工进行研究, 通过合理部署施工准备工作、材料搅拌、材料运输以及材料摊铺施工, 探讨构建搅拌站后场管理、材料运输管理、摊铺压实施工质量管理以及现场人员管理全过程的动态化管理系统有效途径, 从而实现对搅拌站、运输过程、施工现场三个重点区域的实时监控与管理, 进而实现管理目标, 保障道路工程建设质量。

1 工程概述

本工程为某市政道路建设工程, 路面工程采用沥青混凝土混合材料施工。路面工程施工总长 3.2km, 路面宽度为 25m, 工期要求 9.5 个月。根据施工需求, 本工程施工材料准备充足, 工程施工原材料准备完成。同时, 工程建设配置有消防装置, 防止沥青温度过高可能引发的安全事故, 为工程建设创造安全的施工环境。

2 工程施工部署

2.1 前期施工准备

施工前, 对工程道路路面信息进行全面采集, 根据施工质量要求, 通过现场实验等方式确定沥青混合

料配比方案, 做好施工前的各项准备工作。前期施工准备共包括三个环节: 一是进行材料的配比设计, 提前制定好多种配比方案, 通过现场实验观察分析配比结果, 确定最佳方案; 二是在实际生产环节中, 根据配比方案进行沥青混合料的加工生产, 根据材料膨胀情况适当进行调节, 控制混合料含碱量应在 I 级粉煤灰的 1.5%, 混凝土含碱量比例不超过 $4\text{kg}/\text{m}^3$, 确保混合料质量达标; 三是进行材料布设, 根据施工现场实际情况, 合理确定现场材料运输点, 准备好混合料施工。

2.2 混合料搅拌

沥青混合料搅拌在后场搅拌站进行, 在混合料进行搅拌之前, 需要进行材料成分的检验, 确保各项材料的质量参数达到标准要求, 若发现有材料不达标则需要及时更换材料或进行参数问题调节, 确保混合料质量达到标准。然后, 按照设定的材料配比方案进行混合料的配置, 配置容器需要较好的密闭性, 在搅拌过程中控制作业温度, 在搅拌均匀后, 采取烘干处理, 将混合料的含水量控制在 1% 以下, 制作完成后等待运输^[1]。

2.3 混合料运输

采用防粘机油涂刷混合料运输车辆货箱, 以便于后期清理。将混合料装入运输车辆, 按照设计好的运输路线进行材料运输, 运输过程中确保材料的安全稳定。在到达指定地点后, 由专门的现场指挥人员和技术员指导卸料, 避免混合料中掺入杂质, 根据混合料特性确定最佳温度, 方便后期摊铺施工, 避免安全事故。

2.4 摊铺施工

摊铺施工是道路工程路面施工中最关键的步骤,

直接影响道路工程建设质量。在路面摊铺施工中,要求熨平板预热稳定控制在 70°C 之上,同时已摊铺完成的道路与未摊铺的道路之间的距离应当保持在 15cm 到 20cm 。摊铺施工采取摊铺机作业,确保摊铺施工平整,混凝土与路面有较高的贴合度。同时,加强道路管理看护,避免踩踏摊铺完成路面,保证摊铺平整。

2.5 压实与接缝

混合料摊铺施工中存在一定空隙,如不处理则会造成路面裂缝出现,影响道路施工质量。因此,还需要进行摊铺压实处理,根据施工现场实际情况,利用压路机进行初压、复压、终压三次压实处理,控制压路机匀速前进,在压实过程中避免路面杂质混入其中。此外,对路面存在的纵缝进行处理,处理方式采用热接缝方式,处理过程中注意控制路面温度,在温度下降到 50°C 以下后再进行车辆通行^[2]。

3 施工动态全过程管理系统的构建与应用

3.1 施工动态过程管理系统

根据本工程道路路面施工实际施工部署,将管理重点分成搅拌站后场管理、材料运输管理、现场施工管理、施工现场人员管理四个部分,并建立动态全过程管理检测系统。以计算机技术、传感器技术、大数据技术等作为系统建设技术支持,将施工全过程中重点管理内容集中在统一系统平台中,利用后台管理终端,对施工各个环节进行实时监测与控制,既实现对施工全过程管理,同时也可以达到远程控制效果,实现动态化管理。其中,终端管理控制系统是负责进行全过程实时监测,同时进行在线指令与任务发布的中枢系统,是整个管理系统的核心组成。后方场站管理、施工材料运输管理、摊铺压实施工现场管理、现场作业人员管理等系统均为终端管理控制系统的子系统。后方场站管理子系统则主要是对搅拌站进行沥青混合料搅拌生产进行实时在线监测,确保材料搅拌质量达标;施工材料运输管理子系统主要对运输车辆的运输过程进行监测控制,通过在运输车辆上安装系统识别模块,实时掌握运输车辆情况,并进行在线互联,实现对运输过程的管控;摊铺及压实施工现场管理子系统主要是针对现场施工的管理,包括对混合料摊铺及压实施工过程中的温度、厚度以及施工机械行进的速度、压实次数等各项内容进行实时监测与控制,确保施工质量。现场作业人员管理子系统是针对现场施工作业人员的管理,实时监测并向相关管理人员反馈现场作业人员施工情况,以便于对现场人员管控及施工进度、质量调整。

3.2 材料搅拌后方场站管理系统

后方场站中沥青混凝土搅拌过程直接影响施工混合料质量,在该系统中,通过安装材料拌合实时监控系,对混合料搅拌过程的材料参数、搅拌机械参数等进行全过程动态在线监控与管理,从而确保混合料搅拌达到质量标准。混合料搅拌实时监测系统功能主要是对材料搅拌全过程的动态实时监控,其监测内容主要包括混合料级别、油石比、搅拌温度、沥青参量等;对搅拌机械进行故障分析、在线跟踪与实施建议;进行实时预警,数据下载查看及质量分析、快速追责等。在系统后台操作界面当中,管理人员可以随时调阅相关监测数据,系统将监测到的数据以数据列表的形式呈现,便于后期进行检索对比。在管理系统中,可以实现对数据的有效集成,并能够进行数据打包,然后将不同的指标及参数的详细数据及直观数据图表都直接连接到界面中,从而使管理者可以更加直观地掌握材料拌合情况,以便于进行材料制备的质量管理^[3]。

此外,在该系统中,进行材料拌合管理及实际操作的人员均可以通过系统终端实时了解掌握不同阶段材料拌合的监测信息,一旦发现材料级配或搅拌机械运行存在问题或异常,则可以通过终端及时发出报警信号,以便于相关人员能够及时发现并处理问题事故,确保做到处理的“零延时”。同时,监测系统会详细记录下每一次的预警信息,以便于进行后续事故原因调查分析以及责任追溯,确保责任到人,加强管理有效性。

3.3 施工材料运输管理系统

该系统是通过对施工材料运输全过程进行动态化管理,以保证材料运输的安全性、及时性,为后续施工的有序进行提供保障。在运输监测系统中,通过在运输车辆上安装识别设备,可以对车辆行驶轨迹进行跟踪监测,在车辆行驶过程中进行预警,并且与混合料拌合主线的子系统进行交互关联。通过运输监测,可以为驾驶人员提供最佳的运输路线规划,并且在车辆行驶过程中实时监测驾驶人员行为,及时发现并制止驾驶人员的违规违法操作,保证材料运输车辆的安全性。运输监测系统通过与后场管理系统进行实时互联,从而从后场材料上车后就开始进行监测,并通过系统互联,对运输材料质量进行监控,确保运输过程中材料质量不受影响。通过该系统,车辆驾驶人员以及材料运输管理人员可以通过移动终端与系统进行连接,实时获取运输车辆及其行动轨迹等详细信息,从而实现对材料运输全过程的动态化管理。

3.4 摊铺压实施工现场管理系统

在沥青混凝土路面施工中,借助计算机技术及大数据技术,可以实现对摊铺压实施工现场作业全过程的动态化监测与管理。现场施工是道路工程路面施工的关键环节,针对这一环节的全程动态化监管也是构建道路工程使用动态过程管理系统的核心内容。在该系统中,通过借助传感器等先进技术,在施工机械设备上设置智能化终端,使现场施工作业机械设备实现在系统中的集成,使不同的施工机械设备能够实现实时互联互通。在施工过程中,施工及管理人员可以通过智能终端实时获取机械设备摊铺及压实作业过程的反馈信息,并且能够为施工人员具体操作提供在线帮助。具体来说,在摊铺及压实施工监测系统中,主要功能包括对路面摊铺的厚度、温度、速率等各项参数进行监控;对路面压实的温度、次数以及速率进行监控;提供施工作业机械设备交互联通系统平台^[4]。

在该系统运行中,借助GPS定位系统,可以对基站观测数据进行全面收集,并将信息向流动中继站进行传递,然后再由中继站实时处理完成接收到的数据,最终得到厘米级高精度的位置定位,并且可以将数据响应延时控制在1s之内。流动中继站在开机初始化过程中,应当处于静止状态,在运行过程中状态确定具有随机性,静止状态或移动状态均能够满足要求。在系统中对应的核心组件主要由数据传输线路、基站接收天线以及数据处理系统等组成,系统完成集成后,将其安装至施工机械设备上,从而进行各项施工参数数据的实时采集与处理。同时,通过管理系统可以对现场参与施工的所有摊铺及压实施工机械进行集成管理,并实现区域协同,根据工程施工进度要求,合理安排施工机械设备进入或者退出施工现场,并且通过施工协同,还可以安排个别施工机械进入或者退出作业,并不对整体施工造成影响,在智能终端上会实时显示各个机械进入与退出的情况,提高施工作业团队的协作性^[5]。

除此之外,该系统还可以将各个施工机械的作业情况实时反馈至终端信息面板上,从而为施工作业人员以及管理人员作出决策提供可靠的依据,有效辅助施工,实现施工安排的最优化,避免施工机械或人员工作强度高,出现影响施工质量的问题。同时,在压实施工中,压实温度和次数可以用云图的方式直接呈现在终端中,施工人员可以通过移动终端掌握施工情况^[6]。

3.5 现场作业人员管理系统

该系统主要是对现场施工人员进行动态管理,为管理人员创新施工人员管理模式,将数据信息通过移动终端输出,帮助管理人员完成定性管理向定量管理的转变,提高作业人员管理科学性。同时系统可以为施工人员提供施工实时监测数据,辅助其进行施工决策。在本工程中,施工标段里程较长,管理人员可以通过系统定位施工桩号,从而快速定位作业人员,提高管理效率^[7]。

4 结语

在道路工程施工中,根据工程实际情况进行施工部署,同时对施工过程进行动态过程管理,能够有效提高工程建设全过程管理质量和效率,从而确保道路工程建设质量达标,实现预期经济与社会效益。在道路工程施工中,路面施工是最重要的步骤。以前述工程为例,在路面施工中进行了前期施工准备、混合料搅拌、材料运输、摊铺及压实施工等作为施工部署重要部分,在动态过程管理系统构建中,通过构建终端管理控制系统,设置后方场站管理子系统、材料运输车辆管理子系统、施工管理子系统以及施工人员管理子系统等,实现对施工全过程的动态化管理,切实提高施工管理效率和质量,提高现场管理能力,为道路施工有序开展提供有效保障。

参考文献:

- [1] 王玉娥.BIM 5D在项目工程施工过程中的动态管理研究[J].科技创新与应用,2021,11(26):188-190.
- [2] 刘海宁.建筑工程绿色施工技术的现场实施及动态管理[J].建筑与预算,2021(05):77-79.
- [3] 李君.浅谈市政道路工程施工管理及质量控制[J].居舍,2020(35):123-124.
- [4] 顾芸.市政道路工程项目动态过程管理的实践应用[J].地产,2019(22):77,139.
- [5] 李鑫,于鑫,蒋绮琛,等.基于BIM技术的施工物料动态管理系统研究与应用[J].土木工程信息技术,2019,11(02):54-58.
- [6] 贾晓雷.桥梁施工组织设计及施工管理有效策略分析[J].工程技术研究,2019,04(04):186-187.
- [7] 李斌,张国力.探讨动态管理模式在市政道路管理中的应用[J].住宅与房地产,2018(13):177.