

高速公路路面施工技术要点分析及质量控制

张力维

(张家口市地方铁路管理处, 河北 张家口 075000)

摘要 我国现代道路交通事业快速发展, 高速公路工程建设进入新时期, 对路面施工技术提出了更高要求, 迫切需要立足公路工程项目实际, 严格管控施工过程, 以保障整体施工质效。基于此, 本文首先介绍了高速公路路面施工现状, 分析了高速公路路面施工机械组合问题。在该基础上, 详细论述了包括沥青混合料确定配合比、拌制、运输、摊铺与碾压等在内的路面施工技术要点, 最后结合相关施工经验, 分别从施工现场质量管理等方面提出了提高路面施工质量的方法措施, 以期为相关人员提供参考。

关键词 高速公路; 路面施工; 机械组合; 沥青混合料; 施工接缝

中图分类号: U416

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)08-0079-03

当今社会, 经济社会发展活力显著增强, 区域经济贸易往来日益密切, 高速公路建设节奏持续加快。当前形势下, 技术人员应宏观审视高速公路路面施工技术框架, 精准把握各项施工技术要点及应用规范, 创新工程管理模式, 从若干维度提升路面施工质量。

1 高速公路路面施工现状

高速公路是现代道路网络体系的关键构成部分, 在经济社会高质量发展进程中承担着艰巨使命, 只有立足时代背景, 强化公路路面施工技术水平, 才能充分保障高速公路工程建设效果, 满足现代化道路交通运输事业需求。作为高速公路施工的重要内容之一, 路面施工的关键作用不言而喻, 其施工质量与效果直接关系到高速公路工程整体质量^[1]。近年来, 国家相关部门高度重视高速公路路面施工技术的创新完善, 在细化完善路面施工技术规范, 拓展丰富路面施工工艺路径等方面制定并实施了诸多宏观政策, 为新时期高质高效推进路面施工提供了重要基础遵循。同时, 广大工程单位同样在提高路面抗滑性和抗裂性等方面进行了有益探索, 明显延缓了路面早期损坏周期, 构建形成了完整成熟的路面施工技术方法体系。尽管如此, 受限于沥青混合料路用性能等要素, 当前高速公路路面施工技术水平尚有较大提升空间, 亟需开展相应技术研究, 为提升公路路面施工质量提供基础支持。

2 高速公路路面施工机械组合分析

2.1 拌和设备选择

高速公路路面施工节奏的加快对沥青混合料拌和设备性能产生了迫切需求, 应根据工程项目特点, 严

格选用拌和设备, 以满足路面施工工期和工程量要求。根据《沥青混凝土路面施工规范》等要求, 利用路面长度、路面宽度、路面层数和开工日系数等基础参数, 校验核定拌和设备生产能力, 确保其能够满足连续性施工作业要求。提前对拌和设备进行调试维护, 排除潜在故障问题, 避免因拌和设备运行故障而造成高速公路工程路面施工中断^[2]。

2.2 摊铺机与拌合楼组合

摊铺机应具备足够的摊铺能力, 拥有满足施工技术规范要求的摊铺速度, 且需与拌合楼之间保持良好组合状态。在充分考量高速公路路面铺层厚度、摊铺带宽和沥青混合料密度等条件的基础上, 准确计算摊铺机生产率, 为摊铺机选型提供基础参考与依据。结合工程项目实际, 确保拌合楼具备足够的生产率条件, 在技术参数与综合性能等方面为路面施工进展提供可靠保障。调整优化摊铺机与拌合楼组合状态, 保持二者整体生产能力相适应。

2.3 压路机与摊铺机组合

现代机械设备性能的优化提升, 为高速公路路面施工提供了多类型的压路机, 使传统机械设备条件下难以完成的高效化初压、复压和终压施工效果更具实现可能。对此, 压路机与摊铺机的优化组合应结合施工技术方, 严格参考一次碾压宽度、碾压路段长度和压路机作业速度等条件, 配置型号适宜、性能稳定、数量充足的设备。对压路机与摊铺机组合状态进行动态优化管控, 强化日常管理与控制, 消除潜在扰动因素影响, 保证公路路面施工作业的连续性。

3 高速公路路面施工技术要点及应用

3.1 沥青混合料确定配合比

在当前高速公路路面施工中,沥青混合料配合比直接关系到最终施工效果。根据相应施工技术规范,严格进行目标配合比和生产配合比设计,对沥青混合料各类原材料的使用量和比例进行准确校验,将动力黏度、闪点、溶解度和针入度等技术指标控制在允许范围内,最终确定施工标准配合比。沥青混合料配合比确定后,可采取拌合试铺等方式对配合比预期效果进行试验检测,观察其在特定施工环境下的物理力学状态,并为调整优化拌和温度、拌和数量和操作工艺等提供有效参考^[3]。在高速公路路面下乘层施工中,需实现对相应作业面进行清理,提高沥青混合料在作业基面上的黏合效果,并喷洒透层沥青,利用非接触式平衡梁找平装置进行找平。

3.2 沥青混合料拌制

沥青混合料正式拌制前,应按照技术要求进行相应质量检验,所有不符合技术规范要求与工程质量要求的材料一律不得使用。在取样试拌中,准确检测各项相关技术指标,在满足规范要求后,方可进行正式拌和。按照事先确定的配合比,将沥青混合料倒入拌合设备之中进行充分拌和,并根据普通沥青或改性沥青性能状态差异,合理调整最为适宜的加热温度。按照“随拌随用”的方法要求,优化设定每次拌合量,以免拌合量过多而造成粗细集料颗粒离析等状况,防止影响后期摊铺施工效果。控制拌合时间,确保沥青混合料的拌合效果形成均匀状态,不得存在花白、结块或严重离析等状况。对拌合出现的产品质量问题,应及时纠正处理。

3.3 沥青混合料运输

利用车厢干净、吨位达标的专用运输设备将配制拌合完成的沥青混合料运送至指定位置,将每次运输的沥青混合料数量控制在合理范围内。提前考察设定相对平顺的运输通道和路线,设置必要的安全标志标牌。严格控制沥青混合料运输设备行进速度,不得急加速或急刹车,以免出现离析等状况而影响沥青混合料实际性能。做好运输环保防护,对暴露在外的沥青混合料进行覆盖,在防止灰尘污染的同时,减缓温度散失速度。在沥青混合料运送至施工区域时,应由专业技术人员对其温度、性能和外观质量等进行检查,确保质量合格。沥青混合料装卸过程应保持固定入口和固定位置,尤其在卸料时更应缓缓后退,轻踩刹车,杜绝撞击摊铺机。

3.4 沥青混合料摊铺

提前进行放线测量,准确测定摊铺作业具体范围,为设定摊铺机行进方向提供依据。根据高速公路路面宽度等客观条件,合理选择功率相对应的摊铺机进行全幅摊铺或半幅摊铺,严格控制摊铺厚度和路面标高。强化沥青混合料摊铺过程的跟踪检查,及时检查发现摊铺作业中存在的弊端与不足,杜绝使用超温度、花白料或不合格料。以机械摊铺作业为主,配合人工辅助作业方式,采用分级分层摊铺作业方式,将每层摊铺厚度控制在标准范围内,不得盲目求快而影响施工质量。整个摊铺过程应尽量保持均匀摊铺、连续摊铺和不间断摊铺,避免摊铺中断或停顿。去除低于摊铺温度的沥青混合料,结合现场施工作业条件消除摊铺波浪、裂缝或拖痕等。

3.5 混合料的碾压

沥青混合料碾压的过程同时也是构造路面结构的过程,具体碾压效果与高速公路路面荷载效能、抗滑性能和抗裂性能等具有直接关系。对此,应根据沥青混合料摊铺施工进度情况,采用特定型号与功能的摊铺机进行同步碾压。为防止沥青混合料碾压厚度不当,可按照前期试验计算得到的松铺系数,在熨平板下支垫硬木枋。充分发挥碾压机械设备的自动找平功能,在指定位置配置感应监测模块单元,自动采集碾压强度参数信息,以自动调整碾压作业过程,提高路面碾压平整度。将混合料碾压过程细化分为初压、复压和终压等阶段,分别采用不同的碾压作业方法,采用低幅、高频操作方式,控制相邻碾压带之间的重叠幅度。

3.6 施工接缝

现代高速公路路面施工专业性的提高,需要在碾压完成后,及时跟进处理碾压接头。纵观以往高速公路路面施工实际,普遍存在路面施工接缝处理不当的共性问题,不仅容易降低车辆行驶中的舒适性与安全性,还会在长期动荷载作用下诱发形成裂缝、塌陷、龟裂等病害问题。对沥青混合料的接缝区域进行彻底清理,清除附着于此处的各类杂质,提高基面清洁度,并检查混合料松铺是否满足作业要求。采用人工补料或筛细料等方式处理沥青混合料接缝部位的不密实状况,调整优化施工作业工艺,使施工接缝更加平顺、密实^[4]。对沥青面层上部和下部构造差异,保持足够的横向接缝错位距离,构造形成平缝连接。检查施工接缝状态,确保满足相关技术参数要求。

3.7 检测相关技术指标

根据《公路工程质量检验评定标准》等技术规范,

选择具有代表性的技术指标,对高速公路路面施工质量进行检测评估,精准查找路面结构中存在的缺陷与不足,并及时采取有效技术措施进行处理。在实践中可用到的专业检测技术方法多种多样,比如,可采用针入度仪或软化点仪等专业工具,按照特定抽样频率对沥青混合料的针入度或软化点等进行专业检测,全面获取与之相关的技术参数,为优化调整沥青混合料用量提供依据。再如,对于铺筑完成的路面结构,可采用钻取样芯等方式对各类面层结构强度、硬度和刚度等条件进行检测,将测定值与标准值进行对比分析,使相应偏差幅度符合要求。

4 提高高速公路路面施工质量的方法措施

4.1 做好施工原材料备料

施工原材料备料是高速公路路面施工的重要环节,关系到路面施工能否按照预定工期完成。路面施工所需用到的施工原材料种类较多,比如碎石、石屑、水泥、钢筋和沥青等,不同的原材料在性能指标、技术参数与处理方式等方面存在明显差异,应按照专业技术规范予以逐项检验检测,保持为路面施工提供连续供料保障^[5]。结合高速公路工程所处环境,在施工作业特定范围内设置专门备料区域,灵活采用定点采购、自采结合和自行加工等方式获取各类原材料。合理规划路面施工工序,保持各工序间的连续衔接,确保重点工序环节施工质量。

4.2 施工现场质量管理

影响高速公路路面施工质量的因素众多,需要健全完善的施工现场质量管理规范,明确不同施工作业内容的具体质量要求,排除干扰因素影响。在现场温度控制方面,可结合路面施工时的自然环境温度,调整沥青混合料温度,提高混合料和易性,使其能够与基面实现有效黏合,起到路面压实的作用。在沥青混合料级配质量管理方面,则应重点关注筛孔通过率等技术参数,提高作业人员操作技能,严格落实施工技术规范要求。科学安排各工序与各工种之间的顺序关系,保持对施工进度的弹性监控,构建网络工序路线,防止工期拖延。

4.3 路面压实度和平整度控制管理

高速公路路面压实度和平整度是评价施工成效的两项重要指标,需在施工过程中予以严格控制管理。一方面,可采用共享芯样数据的方式,按照特定频率对路面结构压实度参数进行检测分析,分别测定其静态压实度和动态压实度,对不同荷载强度下形成的外

部应力进行仿真模拟,绘制路面压实度移动变化质控限控制图,准确识别压实度是否达到技术规范要求。另一方面,可有效引进更加先进的碾压施工设备和工艺,采用胶轮压力机和钢轮压路机相结合的方式进行同步碾压,并采用双控标准对路面平整度做出优化判断分析。

4.4 优化运用施工中的信息技术

现代信息技术发展革新进程加快,赋予了高速公路路面施工质量管理更为多元化的工具手段。从信息技术动力机制出发,在路面施工多个环节范围内保持动态交互,满足多施工主体工作的协同需求、信息共享需求、知识存储需求和决策支持需求等。整合计算机技术、智能技术、数据库技术、网络技术和通信技术等,将高速公路路面施工中的材料信息、技术参数信息、质量评估信息等各类分散信息进行集中统一管控,构建基于信息技术平台的施工管理模式^[6]。准确记录路面施工质量信息,动态反馈施工信息超出额定偏差范围的干扰原因,辅助施工技术决策。

5 结束语

受工程环境、工程材料与现场管理等要素影响,当前高速公路路面施工中依然存在诸多短板与不足,不利于取得最优化的施工效果。因此,技术人员应摒弃传统陈旧的高速公路路面施工模式限制,优化整合有限的技术资源要素,建立健全基于全流程的路面施工框架规范,选择性能指标符合要求的原材料,密切跟进做好现场管理与指导,引入信息化与智能化的施工管理系统,精准校核各项技术参数,为全面优化提升高速公路路面施工成效奠定基础,为促进道路交通事业现代化贡献力量。

参考文献:

- [1] 龙云霄.高温多雨地区高速公路沥青混凝土路面施工关键技术研究[J].交通世界,2024(08):89-91.
- [2] 李剑平.高速公路沥青混凝土路面上面层关键施工试验控制技术[J].散装水泥,2024(01):102-104.
- [3] 陈思艳.高速公路养护施工中沥青路面技术状况预测方法研究[J].科技创新与应用,2024,14(06):132-135.
- [4] 靳理振.滑模摊铺施工技术在高速公路水泥混凝土路面中的应用[J].工程建设与设计,2023(20):138-140.
- [5] 沈冰,蒋文权.对高速公路施工中工程质量管理的一点思考[J].重庆交通学院学报,2006(B06):119-121.
- [6] 覃军红.高速公路沥青混凝土路面施工技术要点探讨:以高东高速公路路面工程为例[J].工程技术研究,2023,08(08):83-85.