

市政公路沥青面层施工技术

沙庆华

广东粤海粤东供水有限公司 广东 揭阳 522000

摘要:随着城市化进程的迅猛推进,交通需求剧增。本文聚焦市政公路沥青面层施工技术,首先概述其基本概念与重要性。接着详细阐述施工要点,涵盖施工前准备、沥青混合料搅拌与运输、摊铺作业、压实成型及接缝处理等关键环节。最后探讨该施工技术的发展趋势,包括高性能改性沥青材料创新应用、精细化施工工艺优化升级、智能化与数字化技术深度融合以及绿色低碳施工模式全面推进等方面,旨在为市政公路沥青面层施工提供全面的技术参考与前瞻指引。

关键词:市政公路;沥青面层;施工技术

引言:市政公路作为城市交通的重要基础设施,其质量直接关系到城市运行效率与居民出行体验。沥青面层作为市政公路的关键结构层,不仅承受车辆荷载,还具备防水、抗滑等功能,对公路整体性能和使用寿命起着决定性作用。随着城市化进程的加快和交通量的持续增长,对市政公路沥青面层的施工质量和技术水平提出了更高要求。在此背景下,深入研究和掌握先进的沥青面层施工技术,紧跟技术发展趋势,对于提升市政公路建设质量、保障交通安全、推动城市可持续发展具有重要意义。

1 市政公路沥青面层施工技术的概述

市政公路沥青面层施工技术是城市道路建设中的关键环节,它直接决定了公路的使用性能与耐久性。沥青面层位于市政公路结构的最上层,直接承受车辆荷载的反复作用以及自然环境的侵蚀。其作用至关重要,一方面要为车辆提供平稳、舒适、抗滑的行驶表面,保障行车安全;另一方面需具备良好的防水性能,防止雨水渗入基层,损害道路结构整体稳定性。该施工技术涵盖多个方面。在材料选择上,需根据道路等级、交通量、气候条件等因素,挑选合适的沥青品种和集料规格,确保混合料性能满足要求。施工过程中,要精确控制各环节工艺参数,如沥青混合料的搅拌温度、时间,保证均匀性;摊铺时控制好厚度、平整度,使路面符合设计标准;压实作业要选择合适的压实设备和工艺,达到规定的压实度,增强路面强度。此外,市政公路沥青面层施工还受城市环境限制,需考虑施工期间的交通疏导、环境保护等问题。随着交通需求不断提升和材料技术、施工机械的持续进步,市政公路沥青面层施工技术也在不断创新发展,以适应现代城市交通建设的高标准要求^[1]。

2 市政公路沥青面层施工技术要点

2.1 施工前准备

(1) 材料准备。材料是市政公路沥青面层施工的基础,其质量直接影响路面性能,沥青要依据设计要求选择合适标号,进场时严格检验针入度、软化点等指标。集料需质地坚硬、洁净,不同粒径规格要符合规范,保证级配良好。矿粉应干燥、无团粒,细度满足标准。此外,还应准备好木质素纤维等外加剂。所有材料都要有质量合格证明,并按规定进行抽检复试,合格后方可使用,同时要合理规划材料堆放场地,做好防护措施,防止材料变质。(2) 设备准备。施工设备的性能和状态对施工质量与进度至关重要,摊铺机要性能稳定、自动化程度高,能精确控制摊铺厚度和平整度。压路机需配备钢轮和轮胎压路机,以满足不同压实阶段的需求。拌和设备要具备精确的计量系统和均匀的搅拌能力,确保沥青混合料质量。运输车辆应数量充足、车况良好,有防雨、保温措施。此外,还需准备清扫机、洒水车等辅助设备。施工前要对所有设备进行全面调试和检修,确保其正常运行。(3) 基层验收。基层是沥青面层的承载基础,其质量必须达标,验收时要检查基层的平整度,用3m直尺检测,最大间隙应符合要求。强度方面,通过钻芯取样或弯沉检测等方法评估,确保能承受面层传递的荷载。坡度要符合设计,保证路面排水顺畅。还要检查基层的清洁度,清除杂物、浮土等。若基层存在裂缝、松散等病害,需提前处理修复,经检验合格后,方可进行沥青面层施工,为面层提供稳定可靠的支撑。

2.2 沥青混合料搅拌与运输

(1) 搅拌工艺。搅拌是沥青混合料生产的关键环节,直接决定混合料质量,首先要严格控制原材料投放比例,依据配合比设计精准计量沥青、集料和矿粉等材料,确保级配符合要求。加热温度把控至关重要,沥青

加热温度一般控制在150-170℃,集料加热温度要比沥青高10-30℃,使沥青能充分裹覆集料。搅拌时间需合理,过短会导致混合不均匀,过长则可能使沥青老化,通常干拌时间不少于5-10s,湿拌时间不少于35-50s。搅拌过程中要持续监测混合料的外观,正常应为均匀一致、无花白料、结团成块或粗细料分离现象。同时,定期取样进行马歇尔试验等检测,根据结果及时调整搅拌参数,保证出厂的沥青混合料质量稳定可靠,满足施工要求。

(2) 运输过程控制。运输环节对沥青混合料质量影响较大,应选用自卸汽车运输,车厢内壁要清洁、平整,并涂刷一层隔离剂,防止混合料粘结。装料时,汽车要前后移动位置,分多次装料,避免混合料离析。运输过程中,要用篷布覆盖保温、防雨、防污染,控制车速,减少颠簸,防止混合料出现离析、温度降低过快等问题。合理安排运输车辆数量和路线,确保拌和站的生产能力与摊铺机的摊铺能力相匹配,使混合料能及时、连续地供应到施工现场,避免摊铺机停机待料,保证施工的连续性和路面质量。

2.3 摊铺作业

(1) 摊铺机选择与调试。摊铺机的合理选择与调试是保障沥青面层摊铺质量的基础,应根据公路等级、路面宽度及厚度等要素挑选合适的摊铺机。对于高等级市政公路,宜选用具备自动调平、非接触式平衡梁等先进功能的大型摊铺机,能更好地保证摊铺平整度。调试工作至关重要。摊铺前,要对摊铺机的熨平板进行加热,使其温度达到100℃以上,防止沥青混合料粘附在熨平板上,影响摊铺质量。调整好熨平板的宽度和拱度,确保与路面设计尺寸一致。对螺旋布料器、刮板输送器等部件进行检查和调试,保证其运转平稳、速度均匀,能使混合料均匀分布在熨平板前方。同时,校准自动调平系统的传感器,确保其能准确感知基准线或基准面,为摊铺机提供精确的摊铺高度信息,为高质量摊铺作业创造条件。(2) 摊铺参数控制。摊铺参数的精准控制直接影响路面的平整度和密实度,摊铺速度要均匀稳定,一般控制在2-6m/min,过快易导致混合料离析、平整度变差,过慢则会影响施工效率,且可能使混合料温度下降过多,影响压实效果。摊铺厚度应根据设计要求和试验段结果确定,通过摊铺机的传感器和厚度调节装置进行精确控制,误差控制在规定的范围内。螺旋布料器的转速要与摊铺速度相匹配,保证混合料供应充足且均匀,避免出现离析现象。同时,要注意控制摊铺过程中的停顿次数,尽量减少停顿,若必须停顿,要将摊铺机抬起并收回熨平板,避免在原地留下痕迹。

2.4 压实成型

(1) 压实机械组合。合理的压实机械组合是确保市政公路沥青面层压实质量的关键,通常采用钢轮压路机与轮胎压路机联合作业的方式。初压一般使用双钢轮振动压路机,其能快速消除摊铺后沥青混合料的表面不平整,为后续压实奠定基础,且钢轮与混合料接触面积小,压力集中,能有效压实表面层。复压是压实的关键环节,多采用轮胎压路机。轮胎的揉压作用可使混合料产生更好的嵌挤效果,提高密实度和稳定性,同时轮胎的弹性变形能适应路面的不平整,保证压实均匀性。对于一些特殊部位或要求较高的路面,还可配合使用小型振动压路机进行补充压实。终压常用双钢轮压路机静压,目的是消除复压过程中产生的轮迹,使路面平整度达到最佳。在机械组合时,要根据路面宽度、厚度以及混合料类型等因素,合理确定各压路机的数量和排列顺序,确保压实作业连续、高效进行,达到理想的压实效果。(2) 碾压温度与速度控制。碾压温度过高,沥青粘度低,混合料易推移,导致路面不平整;温度过低,沥青变硬,难以压实,影响密实度和耐久性。初压温度一般控制在120-150℃,复压温度在100-120℃,终压温度不低于70℃。碾压速度也需严格把控。初压速度宜为1.5-2km/h,过慢会使压实效率降低,过快则难以保证压实质量。复压速度通常为2.5-3.5km/h,此速度能使轮胎压路机充分发挥揉压作用。终压速度可控制在2-3km/h。在碾压过程中,要根据现场实际情况,如混合料温度下降情况、压实厚度等,适时调整碾压速度,确保在合适的温度范围内,以稳定的速度完成各阶段的压实作业,保证路面压实均匀、平整。

2.5 接缝处理

(1) 纵向接缝。为保证接缝质量,通常采用热接缝方式,在摊铺另一幅时,将已摊铺混合料部分留下10-20cm宽度暂不碾压,作为后续摊铺的高程基准面。待相邻幅混合料摊铺后,跨缝碾压,使接缝紧密结合。若因特殊情况需采用冷接缝,应先将已压实路面的边缘切割整齐,清除碎料,并在边缘涂抹粘层沥青。摊铺新混合料时,确保其与已压实路面搭接紧密,搭接宽度控制在合理范围。碾压时,先在已压实路面上行走,碾压新铺层10-15cm,然后每碾压一遍向新铺层移动15-20cm,直至全部在新铺层上碾压,最后进行跨缝碾压,消除接缝痕迹。通过合理的纵向接缝处理,能使路面在纵向保持平整、连续,提高行车舒适性和路面整体性能。(2) 横向接缝。施工结束时,摊铺机应驶离混合料末端1m左右,将熨平板抬起,人工将末端混合料整平,用切割机垂直

切除端部厚度不足部分,使下次施工时能形成垂直的接缝面。下次施工前,在接缝处涂抹粘层沥青,摊铺机就位后,调整好熨平板高度和横坡,使混合料摊铺厚度与已压实路面一致。碾压时,先用双钢轮压路机进行横向碾压,碾压带的外侧放置供压路机行驶的垫木,碾压时压路机位于已压实的混合料层上,伸入新铺层的宽度逐渐增加,每次向新铺层移动15-20cm,直至全部在新铺层上碾压,再进行纵向常规碾压,确保横向接缝紧密、平整,避免出现跳车等病害^[2]。

3 市政公路沥青面层施工技术的发展趋势

3.1 高性能改性沥青材料的创新与应用

随着交通荷载的加重和气候条件的复杂化,高性能改性沥青材料成为发展重点。通过添加橡胶、树脂等改性剂,可显著提升沥青的高温稳定性、低温抗裂性和抗疲劳性能。例如,橡胶粉改性沥青能有效减少路面裂缝的产生,延长使用寿命。未来,新型纳米材料、生物基改性剂等将不断应用于沥青改性中,进一步提升材料性能。同时,研发适应不同气候和交通条件的专用改性沥青,如耐久型、抗滑型等,满足多样化的市政公路建设需求,推动沥青面层材料向高性能、多功能方向发展。

3.2 精细化施工工艺的优化与升级

精细化施工是提高市政公路沥青面层质量的关键。未来将更加注重施工过程中的细节控制,从混合料配合比设计到摊铺、压实等各环节,都将实现精准操作。利用先进的试验检测设备,实时监测混合料性能指标,及时调整施工参数。在摊铺和压实环节,采用高精度的施工机械和智能控制系统,确保摊铺厚度、平整度和压实度的均匀性。同时,加强对施工人员的培训,提高其精细化施工意识和技能水平,通过工艺优化和升级,打造高质量的市政公路沥青面层。

3.3 智能化与数字化技术的深度融合

智能化与数字化技术将为市政公路沥青面层施工带来变革。借助物联网、大数据、人工智能等技术,实现施工设备的互联互通和智能化控制。例如,通过在摊铺

机、压路机等设备上安装传感器,实时采集施工数据,如摊铺温度、压实度等,并上传至云端平台进行分析处理。利用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,进行施工模拟和培训,提前发现和解决潜在问题。同时,建立数字化施工管理系统,对施工进度、质量、安全等进行全方位监控和管理,提高施工效率和质量,推动市政公路沥青面层施工向智能化、数字化方向发展。

3.4 绿色低碳施工模式的全面推进

在环保理念日益深入人心的背景下,绿色低碳施工模式成为市政公路沥青面层施工的必然趋势。一方面,推广使用环保型沥青材料,如温拌沥青,可降低施工过程中的能耗和有害气体排放。另一方面,加强施工过程中的节能减排措施,如采用节能型施工设备、优化施工工艺减少能源消耗等。同时,注重资源的循环利用,对废旧沥青路面材料进行再生利用,减少建筑垃圾的产生^[3]。

结束语

市政公路沥青面层施工技术作为保障城市交通顺畅与安全的关键环节,在材料创新、工艺优化、技术融合及环保理念践行等方面不断发展进步。高性能改性沥青材料提升了路面性能,精细化施工确保了工程质量,智能化与数字化技术赋予施工全新活力,绿色低碳模式顺应时代潮流。未来,随着科技持续革新与行业需求升级,市政公路沥青面层施工技术必将迈向更高水平,为城市打造出更平整、耐久、环保且智能的公路网络,有力推动城市交通高质量发展,提升居民出行体验与城市综合竞争力。

参考文献

- [1]吕凤.公路沥青面层施工技术探讨[J].交通标准化,2021,5(15):32-33.
- [2]马文平.分析市政公路沥青面层施工技术[J].企业技术开发,2022,2(26):109.
- [3]冷鑫.高速市政公路沥青面层施工技术探讨[J].科技致富向导,2021,10(20):261.