

市政工程道路施工中沥青路面施工技术的应用探析

余建峰

浙江省衢州市建设工程质量安全监督站

摘要：随着我国城市化进程的加快，市政道路建设日益活跃。作为道路铺装最经济实用的材料之一，沥青混凝土的应用越来越广泛。但是，沥青路面施工质量的高低直接关系到道路性能和使用寿命。为保证市政道路质量，有效预防和解决车辙、开裂、剥落等常见病害，必须深入研究适宜的沥青路面施工技术与完善的质量检测体系。本文从市政沥青道路的施工要求入手，分析现状路面存在问题，重点探讨摊铺、碾压等关键工序的施工技术要点，并阐述质量规范与检测方法，以期对提升市政道路工程品质提供相应的理论支撑与技术指导。

关键词：市政工程；道路施工；沥青路面；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.12.050

引言：市政工程道路建设中，沥青混凝土路面以其施工简便、造价低廉、舒适性能好等特点被广泛应用。但是道路沥青混凝土路面施工过程中也会出现车辙、路面剥损、路面开裂、表面磨光等问题，严重影响道路路面性能和使用寿命。因此，合理应用先进的沥青路面施工技术，对保证道路施工质量和使用性能具有重要意义。

一、市政道路沥青混凝土路面的施工要求

市政道路沥青混凝土路面在施工过程中，要严格执行相关规范标准，确保达到平整度、厚度、宽度、弯沉和沥青混合料压实度等技术指标要求。

（一）平整度

平整度是保证路面舒适性和行车安全的首要指标。平整好的路面可以有效减轻动态载荷，降低车辆震动，保证舒适性。检测时平整度绝对值偏差不得大于5mm。车辙、坑槽等损坏处更会加剧震动，应及时修复，控制凹陷深度，保证路面整体平整性。平整度检测采用3米直尺法，沿路段约20米间距选择检测点，确保路面的连续性。重点区段如转弯处、路口附近、易损区段应适当加密检测，找到薄弱环节，及时处理。平整度的严格控制和检验能显著提高行车稳定性，延长路面的使用寿命^[1]。

（二）厚度

设计厚度按路面结构和交通流量确定。厚度直接关系到结构强度和负荷能力。施工允许厚度偏差范围+20~-5mm，厚薄层次分明，总体要求厚度均匀。检测时应沿路均匀布设检测点，正常50米一个点。转弯处、陡坡、路口等重点区段应适当加密，至少密度提高50%。采用钻芯法取出混合料样本，精确测量代表厚

度。如发现薄层现象，要及时调整铺装工艺参数，严格控制品质。

（三）宽度

路面宽度变化应小，要控制好边线，避免动态应力集中。检测时允许误差为-20mm。必要时采用人工修整修正宽度超限处，保证车道轮廓一致性。宽度频繁变化会导致车辆运动节奏和速度不断调整适应，产生较大冲击和疲劳应力。这不仅会影响行车稳定性，也容易引起车辆机件故障。而宽度过宽会影响横向排水，降低防滑性。因此在检测中允许的误差都较小。一旦发现问题，要采用人工方式进行修整，如增加或拓宽路缘石，保证车道宽度和总体轮廓线形一致，确保行车安全。

同时，施工单位要为保证施工质量，配备熟练操作的施工人员和完好的施工设备。合理的人机匹配是标准化施工的基础。

二、市政工程道路沥青路面施工中存在的问题

（一）车辙

市政工程道路沥青路面施工中，车辙问题较为突出，严重影响路面性能。车辙常见于交通量大的直道路段、转弯处及盲道，这些路段承受更大的交通荷载，主要由于车辆通过时因急刹车、转向等动作对路面产生切应力、剪应力，在高温条件下导致路面发生变形。如果路基支护不足、混合料配比设计不当也会加剧车辙问题。车辙会降低路面的整体平整度和行车舒适性，严重时转弯处、盲道会出现大口径车辙坑，极大影响行车安全。此外，车辙还会降低路面的防水性能，雨水易积存车辙处形成水坑，加速路面损坏。为防止车辙问题，必须从混合料设计、基层处理和路面结构设计等方面采取有针对性地优化措施，增加路面的支护能力、抗剪力和抗变形能力。

（二）路面剥损

沥青路面剥损是指路面发生开裂、脱层、坑槽、裂纹等病害的现象，是影响路面正常使用的主要问题之一。常见的路面剥损类型有沥青脱落、反射裂纹、浪潮形破坏和点状坑槽等。这些路面病害的产生与混合料配比设计不当、施工质量差、车辆超载以及气候因素等诸多因素有关。当发生严重的路面剥损后，会降低路面的整体功能，影响行车安全性和舒适性。如开裂处出现明显坑槽或者大面积脱落时，会产生较大冲击和振动，严重影响车辆通过^[2]。如果不及时维修，将会加速路面损坏，大幅缩短路面使用寿命。为减少和避免路面剥损，必须从设计、施工、养护等方面入手，尤其要加强接缝处处理，采取切削、热接缝等有效措施，确保路面性能。

（三）路面缝隙

沥青路面在施工过程中不可避免会出现一定的接缝，如纵向接缝、横向接缝等。如果这些接缝处理不当，很容易出现开裂或者断面不连续的路面缝隙。最主要的原因在于接缝两侧混合料无法充分结合，或者接缝处混合料密实度不足。路面缝隙会导致水分、气体等容易渗入路基，加速路面的损坏；严重时会出现明显凸起或开裂，产生较大冲击和振动，降低车辆通过性能。此外，随着车辆荷载的重复作用，路面缝隙还会不断扩大，形成更大范围的连续性损坏。要解决路面缝隙问题，必须从严要求接缝施工质量，采用热接缝、铺装联结等先进技术，保证两侧混合料充分黏结，内部充实密实；同时加强养护，避免车辆超载，控制疲劳破坏的发展。

（四）表面磨光

沥青路面表面磨光主要出现在道路的急弯处、下坡道以及交通量较大的直线路段。这些路段承受更大的交通荷载和车辆侧向力。在车辆长期反复行驶和刹车的作用下，会逐渐磨损路面表层的沥青膜，导致路面粗糙度下降，表现为明显的光滑磨光面。当路面磨光严重时，极易出现车辆侧滑事故。特别在雨天湿滑条件下，车辆的制动距离会大幅延长，严重影响行车安全。此外，表面磨光还会加速水分渗入，降低路面的防水性能。为防治路面磨光，必须合理设计路线走向，增大曲率半径，同时采用高抗磨耗的粗集料，增加抗剪力；必要时在急弯处和下坡道路段铺洒高抗滑性能的砂石，提高车辆的黏着摩阻力，确保行车安全。

三、沥青路面施工技术

为提高市政工程道路沥青路面施工质量，解决存在问题，必须合理应用和掌握沥青路面施工的关键技术，确保工程质量。

（一）市政沥青道路施工准备

市政沥青道路工程施工准备工作的重要性就在于它奠定了整个路面施工的基础，直接关系到最终路面质量和使用寿命，所以可以说一切从准备工作开始。具体的主要准备内容包括：严格选材，选择与当地气候和交通量相匹配的沥青；合理配置抗压强度高、抗磨损好的粗细集料；必要时进行优化配比设计试验；配备精度高的检测设备，并定期校准保证其准确性；配置富有经验的施工、检测人员，并定期培训提高业务水平；最后，配备性能良好的加热搅拌、摊铺、碾压机械设备，做好维护保养。可以看出，市政沥青道路施工的准备涉及材料、设备、人员等多个方面，这些环节的质量直接影响最终路面品质。只有做足了这些准备工作，严格控制每一个环节的标准，才能为后续的施工过程提供有力保障，实现优质路面工程的建设。所以，高质量的施工准备工作是市政沥青道路施工成功的重要基石。

（二）混合料搅拌工艺

从混合料搅拌工艺质量对沥青路面性能的决定作用来看，搅拌参数的精准控制尤为重要，而这又与气候环境密切相关。在不同气候条件下，搅拌温度宜控制在160-180℃，搅拌时间要求大于45s。温度过低会导致沥青黏性大，矿料未被充分包裹；温度过高又会加速沥青老化。搅拌时间过短，两者无法充分混合均匀。严格控制这两个参数，才能保证沥青完全润湿矿料表面，起到包裹和黏结作用，获得理想的混合料。此外，还要通过搅拌机械的转速控制和车间管理，确保各批次产出的混合料质量稳定一致、满足要求。而在寒冷地区施工时，由于环境温度较低，必须适当提高搅拌温度，通常在180-200℃进行，以提高沥青的流动性，确保与矿料的良好配合^[3]。同时要加快搅拌进度，避免混合料温度过快下降影响后续摊铺过程。通过调整这些关键参数，能够适应不同气候条件的施工作业。可见，混合料搅拌工艺的控制对沥青路面质量至关重要。必须严格规范操作，针对不同环境条件，优化调整技术方案，以获得最佳混合效果，从而为后续施工环节奠定坚实基础。

（三）沥青混合料运输

沥青混合料运输是连接混合料搅拌和路面铺装的重要环节，稳定的运输对保证施工质量至关重要。首先，要合理安排运输车型。推荐使用封闭式运输车或料车，可有效控制温度损耗。运输车斗要求平整、无油污，内壁抹石蜡防粘连。车斗载运量要达标设计，过大会造成混合料自身压实，影响质量；过小运输效率低。然后，要严格控制单次运输时间和距离，推荐在2小时以内，里程在40公里以内。时间过长或距离过远会使混合料在运输途中发生温度下降、组分分离。严重时的面大颗粒沥青被压实，发生内部收缩。同时路面铺装后结构不均匀，影响压实效果。如果遇见临时交通延迟，为延长运输时间，可以在混合料中添加一定量抗剥落剂、阻燃剂等稳定剂，如SBS树脂、沥青橡胶、有机纤维等。它们可以增强热稳定性，有效控制在4小时以内的运输。此外检测样品，确保混合料性能未受影响。此外严格执行运输管理规程，监控途中运输状况。到达现场后进行工艺检测，确保混合料外观、温度、性能指标符合要求，避免质量问题影响路面铺装效果。

（四）沥青路面的摊铺

沥青路面摊铺是施工关键过程，其连续性、均匀性将直接影响道路平整度与寿命。因此必须严格控制各项技术指标。首先，摊铺必须连续进行。严禁停工停机，防止出现冷接缝。这会使两侧混合料无法黏结，成为易损部位。连续摊铺还可充分利用混合料热量，保证压实效果。同时应合理设置工作区段，根据混合料热损耗特性，计算最大允许的单车摊铺里程。然后，要保证厚度和宽度符合设计规范。厚度过薄会降低结构强度，也难以达到要求的压实度；过厚则材料利用率低，不经济。厚度最好采用两边高中间略低的“凹”字形横截面控

制。宽度不宜超过标准2%，否则影响平整度。必要时可人工进行错缝修整。此外，摊铺的均匀性也至关重要，严禁出现缺料、侧流等情况。应选用传动灵活的摊铺机，经验丰富的人工进行控制。确保各处厚度和宽度一致，无波动。最后，平整度是密实度和舒适性的重要体现。采用激光导向或尾牵梁控制，保证两侧和路中心线高程精准匹配，最大允许误差在±5mm。做好这些关键工序控制，可有效提升整体施工与路面品质^[4]。

（五）沥青路面的碾压

沥青路面碾压的质量直接决定道路的使用性能和服务寿命。为进行高标准、高质量的碾压作业，必须全面控制诸多关键参数。首要的是碾压速度，推荐控制在2-4公里/小时。过快不仅会影响压实效果，也容易造成表面车辙等质量问题。转弯路段、盲道等易损区应适当减速，增加碾压遍数。同时要保证连续稳定碾压，避免在被压实面急刹或掉头，防止断层现象发生。

其次是碾压温度，最佳温度在120—160摄氏度。过低会导致混合料性能退化、不利于压实；过高则会产生不可逆性高温变形。所以在作业前应全面检测表层温度，必要时进行局部加热到最佳温度范围。温度梯度较大时要分阶段碾压。然后是层厚控制，根据最大矿料粒径的1.5-2倍合理设定，如AC-16为3—4厘米。过薄不利充分压实，过厚对设备能力要求高。严禁出现间隙或重复。注意多层铺装时要错开接缝，保证整体均匀。另外，合理增加碾压遍数，一般要达到8-12遍。同时注意前期以静压为主，后期采用强力振动压实，优选重型轮胎和颤振两用压路机，质量更高。根据混合料性能、基层情况等，现场评价确定符合压实度要求的值。可以看出，碾压参数的精确把控是保障沥青路面质量的关键，这需要丰富的经验和高超的技能。做好碾压控制，将大大提高路面内部致密性、外部耐久性和舒适性，延长使用寿命。

（六）横向接缝处理

沥青路面施工过程中设置的横向接缝，如果处理不当很容易成为路面的薄弱环节。关键在于要保证相邻两侧混合料的充分黏结，内部结构均匀一致、无冷接缝出现。为此，必须采用热接缝等先进技术，严格控制工艺流程，确保接缝质量。热接缝技术的基本流程是：首先对旧路面接缝两侧进行修切，切口垂直且清理干净，以暴露内部新鲜结构，增强黏结面；然后分别对两侧路面进行加热，温度不低于接种混合料的最低摊铺温度，如150℃；接着在热部位分次填充细丝沥青或熔化沥青，建立黏结层；之后均匀铺装标准厚度的新鲜混合料，平整同旧路面高度；最后在最佳温度下进行纵横交错强力碾压，压实密实，修复表层^[5]。必要时第二天补铺薄层混合料，重新压实达标。在热接缝技术过程中，要严格控制接缝处温度，保证新老材料之间形成均匀的温度梯度，防止出现热度差异而使材料黏结不良的问题。要严

格控制铺装与碾压参数，确认两侧强度和结构一致。加热要采用红外线或热风系统，迅速高效。碾压时不能只沿一方向，而要纵横交叉，刨除内部空隙，实现良好结合。采用科学严谨的热接缝工艺，必须杜绝冷接缝产生，保证路体结构与性能均匀一致，避免疲劳开裂，显著延长路面使用寿命。

（七）沥青路面质量检验

沥青路面施工完成后，必须按规范标准进行严格的质量检验，特别要全面检测压实度、平整度等关键性能指标，及时发现问题并处理，确保工程质量合格，方可交付使用。压实度检测应采用钻芯法或打开坑法。钻芯法是利用标准钻头在若干代表点提取混合料芯样，测定其密实系数和剩余空隙率。如取样点密实度低于要求，应扩大范围校验，确定问题区段。打开坑法是在路面打开规格坑，直接观测核实内部结构，辅以尺量厚度、检验平整度。两种方法可以相互验证。样品检测后应及时维修恢复路面。平整度检测应用3米直尺法，选择区段内多点，测定任意两点高低差。如超差部分拓补，整体达标。也可以使用激光水平仪测整段长的连续曲率变化情况。两者结合采用，保证路面的整体平坦性满足指标要求。检测频率不宜过低，重点路段、转弯处、盲道以及混合料拌和条件变化点，还要增设检测。一旦出现明显质量问题，应迅速确认范围，局部停工检修。填补路面要严格复现标准工艺流程，进行再生压实。可见，严格规范的质量检验是保证沥青路面质量的重要一环。要强化检测意识，确保问题及早发现、及时处置纠正。这将大幅减少返工量，有效控制施工成本，也使最终道路性能长期保持在优良状态。

结束语：通过对市政工程道路沥青路面施工技术的系统分析，我们可以看出，要实现高标准、高品质的施工，必须把控各个关键工序，严格执行标准规范，合理应用先进技术与装备。仅有科学严谨的施工管理，精益求精的作业态度，加之质量意识的全面落实，才能确保城市道路耐久性和舒适性，提供周到便捷的出行服务，使人民群众获益。可以说，市政道路的优质施工升级，已经刻不容缓，需要工程技术人员和监管部门的通力配合与共同努力。

参考文献

- [1] 雷海强. 探讨市政工程道路沥青路面施工技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017, (07): 235-236.
- [2] 蔡庆林. 对市政工程道路沥青路面施工技术的分析[J]. 低碳世界, 2017, (25): 211-212.
- [3] 宋宇峰. 市政工程道路沥青路面施工技术研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2019, 15(01): 134-136.
- [4] 李爽, 李震. 市政工程道路沥青路面施工技术研究[J]. 技术与市场, 2018, 25(10): 100+102.