公路沥青路面施工现场试验检测技术要点

董 斌

宇航交通建设集团有限公司 浙江 杭州 311100

摘 要：随着我国交通事业的飞速发展，公路建设规模不断扩大，对公路沥青路面的施工质量要求也日益提高，本文详细阐述了公路沥青路面施工现场试验检测技术要点，涵盖材料试验检测，包括沥青材料和矿料质量检测；沥青混合料试验检测，涉及配合比设计验证、级配控制与检测以及施工过程质量控制；路面使用性能试验检测，包括平整度、抗滑性能以及弯沉与强度检测。旨在为公路沥青路面施工质量控制提供全面指导。

关键词：公路；沥青路面；施工现场；试验检测

引言

公路沥青路面作为现代交通基础设施的重要组成部分，其质量直接关系到道路的使用性能、行车安全及使用寿命。在沥青路面施工过程中，试验检测技术是确保施工质量的关键环节。通过科学、准确的试验检测，能够及时发现施工中的问题，调整施工参数，保证路面各项性能指标满足设计要求。本文将深入探讨公路沥青路面施工现场试验检测的技术要点。

1 公路材料试验检测技术要点

1.1 沥青材料检测

沥青作为沥青混合料核心构成，其质量对路面整体性能有着决定性影响。在施工现场，必须对沥青开展多项关键指标检测。针入度检测用于精准表征沥青的黏稠度，它是划分沥青标号以及描述沥青温度敏感性的重要参数。标准试验条件设定为温度25℃、荷重100g、贯入时间5s，测量结果以0.1mm计。通过该检测，能清晰了解沥青在不同温度下的软硬程度，为后续施工提供基础数据[1]。软化点检测是评估沥青高温稳定性的关键手段。借助特定装置，测定沥青试样在加热过程中达到规定软化程度时的温度。软化点越高，表明沥青在高温环境下越不易软化流淌，能更好地保持路面结构的稳定性，减少高温季节车辙等病害的产生。延度检测通过拉伸试件两端直至断裂，测量沥青的塑性变形能力，以此反映其内聚力。延度越大，说明沥青的柔韧性越好，在路面使用过程中能够更好地适应温度变化和车辆荷载的作用，减少裂缝的出现。根据工程实际需求，还需检测沥青的闪燃点、含蜡量、溶解度、密度及老化性能等指标。闪燃点检测可确保沥青在储存和使用过程中的安全性；含蜡量过高会影响沥青的低温性能和耐久性；溶解度检测能判断沥青的纯净程度；密度检测为混合料配合比设计提供基础数据；老化性能检测则可预测沥青在长期使用过程中的性能变化，确保沥青材料满足设计要求。

1.2 矿料质量检测

矿料是沥青混合料的骨架，其质量直接关乎混合料的强度与耐久性。检测内容涵盖矿料的密度、针片状含量、力学性质及砂当量等多个方面。密度检测旨在确定矿料的单位体积质量，这是混合料配合比设计的基础数据。准确的密度值有助于合理计算各档矿料的用量，确保混合料的级配符合设计要求，从而保证混合料的力学性能和稳定性。针片状含量检测用于评估矿料颗粒的形状特征。当针片状颗粒比例过高时，会降低混合料的压实性能与稳定性。因为针片状颗粒在混合料中难以形成紧密的嵌挤结构，在车辆荷载作用下容易发生破碎和位移，导致路面出现松散、坑槽等病害。力学性质检测包括压碎值、磨耗值等指标，这些指标能够反映矿料抵抗外力破坏的能力。压碎值越小，说明矿料在压力作用下越不易破碎，能够为混合料提供更好的骨架支撑；磨耗值越小，表明矿料在车辆轮胎的反复摩擦作用下越耐磨，可延长路面的使用寿命。砂当量检测用于评估矿料中细集料的洁净程度。细集料中如果含有过多的泥土等杂质，会降低混合料中沥青与矿料的黏结力，影响混合料的性能。通过砂当量检测，可以及时发现细集料中的杂质含量，采取相应的处理措施，避免对混合料性能产生不利影响。

2 公路沥青混合料试验检测技术要点

2.1 配合比设计验证

沥青混合料的配合比设计是确保路面质量的核心环

节。在施工现场，必须对目标配合比与生产配合比进行严格验证。目标配合比设计基于实验室试验结果，通过一系列试验确定各档矿料的比例及最佳沥青用量。在实验室中，可以精确控制试验条件，模拟不同的施工环境和荷载情况，为混合料配合比设计提供理论依据[2]。生产配合比设计则需结合实际生产设备与工艺条件，对目标配合比进行微调。由于实际生产过程中，设备的性能、原材料的变异性等因素都会影响混合料的质量，因此需要根据现场实际情况对配合比进行优化，确保生产出的混合料满足设计要求。验证过程中，需通过马歇尔试验测定混合料的密度、空隙率、沥青饱和度等体积指标，以及稳定度与流值等力学性能指标。马歇尔试验是评价沥青混合料性能的经典方法，通过该试验可以全面了解混合料的物理和力学性质，判断其是否满足设计要求。采用车辙试验评估混合料的高温稳定性。车辙试验模拟了车辆在高温季节对路面的反复碾压作用，通过测量车辙深度来评价混合料抵抗车辙变形的能力。高温稳定性是沥青路面在夏季高温环境下必须具备的重要性能，直接关系到路面的使用质量和寿命。通过低温小梁弯曲试验评价混合料的低温抗裂性能。在寒冷地区，路面在低温环境下容易产生裂缝，低温小梁弯曲试验可以模拟这种环境，测量混合料在低温下的抗裂能力，为寒冷地区路面设计提供依据。利用冻融劈裂试验确定混合料的水稳性。水是导致路面损坏的重要因素之一，冻融劈裂试验模拟了路面在冻融循环过程中水的侵蚀作用，通过测量劈裂强度比来评价混合料抵抗水损害的能力，确保路面在潮湿环境下也能保持良好的性能。

2.2 级配控制与检测

矿料级配是影响沥青混合料性能的关键因素。在施工现场，必须对混合料的级配进行严格控制与检测。通过抽提试验分离沥青与矿料，测定矿料的级配组成。抽提试验是确定混合料中各档矿料比例的常用方法，通过该试验可以准确了解矿料的级配情况，判断是否符合设计要求。如果发现级配偏差，应及时调整生产参数，确保混合料的质量稳定。采用筛分试验对混合料进行现场检测。筛分试验可以快速、简便地检测混合料的级配，及时发现生产过程中的问题。在施工现场，应按照规定的频率进行筛分试验，确保检测数据的代表性和准确性。对于 SMA 等特殊类型混合料，还需进行肯塔堡飞散试验。SMA 混合料具有独特的骨架密实结构，对集料与沥青的黏结性能要求较高。肯塔堡飞散试验通过模拟车辆轮胎对路面的磨耗作用，评估集料与沥青的黏结性能，防止集料脱落导致的路面损坏。如果飞散损失过大，说明集料与沥青的黏结性能不足，需要调整沥青用量或采用改性沥青等措施来提高黏结性能。

2.3 施工过程质量控制

在沥青混合料的生产与摊铺过程中，需对关键参数进行实时监控与调整，确保施工质量。

检测内容包括混合料的出场温度、摊铺温度与碾压温度。温度是影响沥青混合料施工质量的重要因素之一。混合料出场温度过高，会导致沥青老化，影响混合料的性能；出场温度过低，则会使混合料难以压实，影响路面的密实度和平整度[3]。摊铺温度和碾压温度也需要在适宜的范围内，以确保混合料在摊铺和碾压过程中能够达到良好的压实效果。因此在施工现场应配备温度检测设备，对混合料的温度进行实时监测，及时调整加热设备的参数，确保混合料在适宜的温度范围内完成施工。对摊铺厚度进行在线控制。采用插尺或其他工具插入摊铺层测量松铺厚度，这是一种简单直接的测量方法。结合拌合场沥青混合料总生产量与实际铺筑面积计算平均厚度，可以更准确地掌握摊铺厚度情况。摊铺厚度不符合设计要求会影响路面的结构强度和使用性能，因此必须严格控制摊铺厚度，确保路面厚度符合设计要求。在碾压过程中，需对压实度进行实时检测。采用钻芯取样法或核子密度仪法测定混合料的压实度。钻芯取样法是一种传统的检测方法，通过钻取芯样测量其密度来计算压实度，结果准确可靠，但会对路面造成一定的破坏。核子密度仪法是一种无损检测方法，具有检测速度快、操作简便等优点，但检测结果受多种因素影响，需要进行定期校准。在施工现场，应根据实际情况选择合适的检测方法，确保路面达到规定的压实标准。压实度不足会导致路面出现松散、车辙等病害，影响路面的使用寿命。

3 公路路面使用性能试验检测技术要点

3.1 平整度检测

路面平整度是影响行车舒适性与安全性的重要指标。在施工现场，需采用连续式平整度仪或车载式颠簸累积仪对路面平整度进行检测。连续式平整度仪通过牵引车牵引，在行驶过程中连续测量路面与测轮之间的垂直位移，计算平整度标准差。该仪器能够连续、快速地测量路面的平整度，检测结果准确可靠，适用于长距离路面的平整度检测。在检测过程中，应按照规定的速度行驶，确保检测数据的稳定性。车载式颠簸累积仪则利用车辆行驶过程中车厢与后轴之间的相对位移累积值，反映路面的平整状况。这种仪器安装方便，操作简单，

能够在车辆正常行驶过程中完成检测，不影响交通。但检测结果受车辆性能、行驶速度等因素影响较大，需要进行校正[4]。检测过程中，需按照规定频率与测点间距进行测量。规定频率和测点间距是根据路面的等级和使用要求确定的，能够保证检测数据的代表性和准确性。通过定期对路面平整度进行检测，可以及时发现路面平整度变化情况，采取相应的养护措施，保持路面的良好使用性能。

3.2 抗滑性能检测

路面抗滑性能直接关系到行车安全。在施工现场，需采用摆式摩擦系数测定仪或横向力系数测定仪对路面抗滑性能进行检测。摆式摩擦系数测定仪通过摆锤滑移过程中克服路面摩擦所做的功，计算路面的摩擦系数摆值。该仪器操作简单，检测结果直观，适用于现场快速检测。在检测时，应选择具有代表性的测点，确保检测结果能够反映路面的实际抗滑性能。横向力系数测定仪则利用拖车在行驶过程中测轮与路面之间的横向力，计算横向力系数，反映路面的抗滑能力。横向力系数测定仪检测精度高，能够更准确地评价路面的抗滑性能，但设备成本较高，操作相对复杂。采用铺砂法或激光构造深度仪测定路面的构造深度，评估路面表面的粗糙程度与排水性能。铺砂法是一种传统的检测方法，通过在路面上铺撒标准砂，测量砂的覆盖面积来计算构造深度，操作简单，成本低。激光构造深度仪是一种先进的无损检测设备，能够快速、准确地测量路面的构造深度，检测效率高，但设备价格较高。路面抗滑性能不足会导致车辆在行驶过程中容易打滑，增加交通事故的发生风险。

3.3 弯沉与强度检测

路面弯沉是反映路面结构承载能力的重要指标。在施工现场，需采用贝克曼梁法或落锤式弯沉仪法对路面弯沉进行检测。贝克曼梁法通过杠杆原理测量路面在标准荷载作用下的垂直回弹变形，计算弯沉值。该方法操作简单，成本低，是传统的弯沉检测方法，广泛应用于路面检测中。但检测速度慢，效率低，对交通有一定影响。落锤式弯沉仪法则利用重锤自由落体产生的冲击力，模拟车辆荷载作用，测定路面的动态弯沉值。落锤式弯沉仪检测速度快，效率高，能够更真实地反映路面在车辆荷载作用下的动态响应，但设备成本较高，操作技术要求也较高[5]。通过弯沉检测，可评估路面结构的整体强度与承载能力，为路面养护与维修提供依据。当弯沉值超过设计要求时，说明路面结构承载能力不足，需要及时采取加固措施，如补强层、注浆等，防止路面进一步损坏。结合路面厚度、压实度等检测数据，对路面结构的强度进行综合评价。路面厚度、压实度等因素也会影响路面的强度和使用性能，通过综合分析这些数据，可以更全面地了解路面结构的状况，制定科学合理的养护维修方案，确保路面满足设计使用要求。

结语

公路沥青路面施工现场试验检测技术对于保障路面质量至关重要。从材料检测到混合料试验，再到路面使用性能检测，每个环节都需严格把控。只有通过全面、细致的试验检测，才能及时发现并解决潜在问题，确保沥青路面具备良好的平整度、抗滑性能和足够的强度，为公众提供安全、舒适的出行环境，延长道路使用寿命，降低后期养护成本。

参考文献

[1] 蒲雷. 公路沥青路面施工现场试验检测技术要点 [J]. 建筑与装饰,2024(12):46-48.

[2] 祖敏媛. 公路沥青路面施工现场试验检测技术的应用分析 [J]. 中文科技期刊数据库（文摘版）工程技术,2026(1):118-122.

[3] 杨宏亮. 公路工程沥青路面施工现场试验检测技术与检测要点探析 [J]. 中文科技期刊数据库（文摘版）工程技术,2025(3):026-030.

[4] 白保元. 高速公路沥青路面试验检测技术要点探究 [J]. 门窗,2026(3):193-195.

[5] 倪根. 公路工程沥青路面施工现场试验检测技术要点研讨 [J]. 中文科技期刊数据库（引文版）工程技术,2025(2):045-048.