

公路沥青路面工程施工检测

杨佳兴

江西省赣西公路工程监理有限公司 江西 宜春 336000

摘要:随着交通基础设施建设的迅猛发展,公路网络日益完善,沥青路面因其平整度高、行车舒适、施工周期短等优势,成为高等级公路的主要路面形式。本文聚焦公路沥青路面工程施工检测,阐述其重要性,涵盖保障路面质量、确保行车安全、控制工程成本等方面。详细介绍施工检测技术要点,包括原材料检测,沥青混合料检测,路面压实度、平整度、厚度、抗滑性能及渗水性能检测,为公路沥青路面施工检测提供全面参考。

关键词:公路沥青;路面工程;施工检测

引言:公路交通作为国家经济发展的重要支撑,其建设质量至关重要。沥青路面因具有行车舒适、施工便捷等优点,在公路建设中广泛应用。然而,沥青路面施工过程复杂,受多种因素影响,若施工质量控制不当,易出现路面损坏、平整度不佳等问题,影响行车安全与使用寿命,增加后期养护成本。施工检测是保障沥青路面质量的关键环节,通过科学有效的检测技术,可及时发现施工中的质量问题并加以解决。并将深入探讨公路沥青路面工程施工检测的重要性及技术要点,以提升公路建设质量。

1 公路沥青路面工程施工检测的重要性

1.1 保障路面质量

公路沥青路面工程施工检测对保障路面质量起着决定性作用。在原材料环节,通过严格检测沥青、集料、填料等的质量指标,能杜绝不合格材料流入施工,从源头保证路面基础质量。在混合料拌和与摊铺过程中,检测配合比、温度等参数,确保混合料性能稳定。压实度检测可保证路面密实度,避免后期出现松散、坑槽等病害。平整度检测能及时发现路面凹凸不平问题并修正,使路面平整顺滑。只有通过全面细致的施工检测,才能打造出符合质量标准、耐久性强的沥青路面。

1.2 确保行车安全

公路沥青路面施工检测与行车安全息息相关。路面平整度不佳会使车辆行驶时产生颠簸,影响驾驶舒适性,还可能导致车辆失控,增加事故风险。压实度不足的路面,在车辆荷载反复作用下,易出现车辙、沉陷等问题,破坏路面结构稳定性,威胁行车安全。抗滑性能检测能确保路面在潮湿等恶劣条件下具有足够的摩擦力,防止车辆打滑侧翻。渗水性能检测可避免路面积水,减少水损害对路面的侵蚀,降低因路面损坏引发的安全隐患,全方位保障行车安全。

1.3 控制工程成本

有效的公路沥青路面工程施工检测有助于控制工程成本。一方面,通过原材料检测筛选出性价比高的材料,避免因使用劣质材料导致后期频繁维修更换,节省材料成本。另一方面,施工过程中的实时检测能及时发现质量问题并纠正,防止问题扩大化,减少返工费用。例如,压实度检测若发现不达标及时补压,可避免后期因压实不足出现病害而进行大规模修补^[1]。

2 公路沥青路面工程施工检测技术要点

2.1 原材料检测

2.1.1 沥青检测

沥青作为黏结料,其性能至关重要。需检测针入度,反映沥青的软硬程度与稠度,以适应不同气候和交通条件;检测软化点,确定沥青高温稳定性,防止夏季路面出现流淌变形;延度检测则体现沥青低温抗裂性,避免冬季路面开裂。同时,还要检测沥青的含蜡量,含蜡量过高会降低沥青与集料的黏附性,影响路面耐久性。通过全面检测,确保沥青各项指标达标,为路面质量奠定基础。

2.1.2 集料检测

集料的质量对沥青混合料性能影响显著。要检测集料的粒径规格,保证其符合混合料级配要求,使混合料具有良好的密实性和稳定性。检测集料的压碎值,评估其抵抗压碎的能力,确保在车辆荷载作用下不易破碎,维持路面结构强度。此外,还需检测集料的含泥量与针片状颗粒含量,含泥量过高会降低沥青与集料的黏结力,针片状颗粒过多会影响混合料的和易性与压实效果。严格检测集料,有助于提升沥青混合料质量。

2.1.3 填料检测

填料在沥青混合料中起填充和改善级配的作用。主要检测填料的细度,细度不足会导致填充效果不佳,影

响混合料的密实性；还要检测其亲水系数，亲水系数小表明填料憎水性强，与沥青的黏附性好，能增强混合料的整体性能。同时，检测填料的含水量，含水量过高会使填料结块，影响其在混合料中的均匀分散，降低混合料质量。通过对填料各项指标的检测，确保其满足要求，保障沥青路面工程质量。

2.2 沥青混合料检测

2.2.1 配合比设计检测

配合比设计检测是公路沥青路面施工的关键前期工作。合理的配合比能使沥青混合料具备良好的路用性能。检测时，需依据工程实际需求与相关规范，精确确定沥青、集料、填料等各原材料的比例。要对不同配合比方案进行试验验证，分析其各项性能指标，如高温稳定性、低温抗裂性、水稳定性等。通过对比选择最优配合比，确保混合料既能满足不同气候条件和交通荷载要求，又能实现经济性与实用性的平衡，为后续施工提供科学依据，从源头上保障沥青路面的质量与耐久性。

2.2.2 马歇尔试验检测

马歇尔试验检测是评估沥青混合料性能的重要手段。该试验通过向按规定制成的试件施加垂直荷载，测定其稳定度和流值等指标。稳定度反映混合料抵抗荷载破坏的能力，流值体现其变形特性。试验过程中，严格控制试件的制备条件，包括成型温度、击实次数等。依据试验结果，判断混合料的强度是否满足设计要求，以及其变形特性是否适宜。若稳定度不足，路面易出现车辙等病害；流值不合理，会影响路面的平整度和行车舒适性。通过马歇尔试验检测，可及时调整混合料配合比，优化性能。

2.2.3 车辙试验检测

车辙试验检测主要用于评估沥青混合料的高温稳定性。在模拟车辆荷载反复作用的试验条件下，通过测量试件在一定时间内的变形量，即车辙深度，来评价混合料抵抗车辙形成的能力。车辙是高温季节沥青路面常见的病害，严重影响行车安全与舒适性。车辙试验能直观反映混合料在高温和重载作用下的性能表现。依据试验结果，可判断混合料是否满足高温地区或重交通路段的使用要求。对于车辙深度过大的混合料，需分析原因，调整配合比或采取其他改进措施，以提高路面的抗车辙能力，延长使用寿命。

2.3 路面压实度检测

2.3.1 钻芯法

钻芯法是公路沥青路面压实度检测的传统且可靠方法。该方法通过钻取路面芯样，直接测量其厚度与体

积，再称取芯样质量，进而计算出压实度。在实际操作中，需在路面随机选取有代表性的点位进行钻芯，以保证检测结果能真实反映整体压实情况。钻芯过程要严格控制钻机转速和进给速度，避免芯样受损。取出芯样后，要妥善保存与处理，准确测量各项数据。钻芯法优点是结果直观准确，能同时获取路面厚度等信息；缺点是对路面有一定破坏，且检测效率较低，适合在重点路段或对检测精度要求极高的情况下使用^[2]。

2.3.2 核子密度仪法

核子密度仪法是一种快速无损的沥青路面压实度检测方法。它利用放射性元素发射的射线与路面材料相互作用，通过检测散射或透射射线的强度来计算路面的密度和压实度。使用时，将核子密度仪放置在待测路面位置，短时间内即可获得检测结果，大大提高了检测效率，尤其适用于大面积路面的快速检测。不过，该方法也存在一定局限性，放射性元素的使用需严格遵循安全规范，做好防护措施；同时，检测结果易受路面材料湿度、含水量等因素影响，需结合现场实际情况进行修正，以确保检测数据的准确性。

2.4 路面平整度检测

2.4.1 3m直尺法

3m直尺法是传统的路面平整度检测方法。检测时，将3m直尺沿路面纵向最大间隙位置平稳放置，用塞尺量测直尺底面与路面之间的最大间隙高度，以此作为评定路面平整度的指标。该方法操作简单，设备成本低，便于携带，适用于施工过程中的实时检测以及低等级公路或路面修复工程的平整度评定。不过，它检测效率较低，检测结果受人工操作影响较大，且只能局部路段的平整度信息，难以全面、连续地反映整个路段的平整度状况，在大规模、高精度的平整度检测中应用受限。

2.4.2 连续式平整度仪法

连续式平整度仪法是一种能连续测量路面平整度的检测方法。该仪器由牵引车牵引，在行驶过程中，通过测量轮的垂直位移变化，自动记录路面平整度数据。它能以一定间隔连续采集数据，生成平整度曲线，可较为全面、准确地反映路面的起伏状况。检测效率较高，适用于中高等级公路的平整度检测与验收。但仪器设备相对复杂，价格较高，对操作人员的技术要求也较高，且在检测过程中需要封闭交通，以保证检测安全和数据的准确性。

2.4.3 车载式激光平整度仪法

车载式激光平整度仪法是先进的路面平整度检测技术。它安装在检测车上，利用激光传感器发射激光束并

接收反射信号,通过计算激光传播时间差来精确测量路面与检测车之间的高程变化,从而得到路面平整度指标。该方法检测速度快、精度高,能在高速行驶状态下连续采集大量数据,全面、客观地反映路面平整度情况。同时,它还可与其他检测设备集成,实现多参数同步检测。不过,设备成本高昂,对检测环境有一定要求,如避免强光直射等,且需要专业的维护和校准。

2.5 路面厚度检测

2.5.1 钻芯法

钻芯法是路面厚度检测的经典方法。检测时,使用专用钻机在路面随机选取点位钻取芯样,随后直接测量芯样中路面结构各层的厚度。此方法优势显著,其测量结果直观、准确,能真实反映路面实际厚度情况,可同时获取路面材料样本,为后续分析路面材料性能提供依据。然而,钻芯法也存在明显不足,钻芯过程会对路面造成一定程度的破坏,影响路面结构完整性和使用性能;而且检测效率较低,检测点位有限,难以全面覆盖整个路面,在大规模检测时需耗费较多时间和人力,通常适用于重点路段或对检测精度要求极高的场合。

2.5.2 雷达检测法

雷达检测法是一种无损、快速的路面厚度检测技术。它利用高频电磁波在路面介质中的传播特性,通过向路面发射电磁波并接收反射波,根据反射波的时间差和介质的介电常数来计算路面各层的厚度。该方法检测速度快,能在短时间内获取大量数据,实现大面积路面的连续检测;对路面无破坏,不影响正常交通。但雷达检测法也受一些因素制约,如路面材料的介电常数差异会影响检测精度,不同地区、不同材料的路面需进行参数校准。

2.6 路面抗滑性能检测

2.6.1 摆式仪法

摆式仪法通过测定摩擦摆值(BPN)评估路面抗滑性能。检测时,摆式仪的摆锤从固定高度自由下摆,其橡胶滑块与路面接触摩擦,导致摆锤回摆高度降低。回摆高度越小,表明路面摩擦阻力越大,即摆值越大,抗滑性能越好。该方法操作简便,设备成本低,适用于小范围或特定点位的快速检测,如交叉路口、弯道等。但检测效率较低,且结果受人为操作和环境湿度影响较大,需多次测量取平均值以提高准确性,通常用于低等级公路或施工过程中的质量抽检。

2.6.2 横向力系数测试车法

横向力系数测试车法通过连续测量横向力系数(SFC)评估路面抗滑性能。检测时,测试车以一定速度行驶,其特殊轮胎与行车方向成固定偏角,轮胎在潮

湿路面上受到侧向摩擦阻力。该阻力与轮胎垂直荷载的比值即为横向力系数,数值越大,抗滑性能越强。该方法检测效率高,可覆盖大面积路段,且结果客观准确,适用于高速公路或重交通路段的抗滑性能验收与长期监测。但设备成本较高,需专业人员操作,且检测时需封闭部分车道以确保安全。

2.7 路面渗水性能检测

2.7.1 渗水仪法

渗水仪法通过模拟降水环境检测路面渗水性能,核心设备为路面渗水仪。测试时,先清扫路面测点并标记密封区域,在内环与外环间涂抹密封材料(如玻璃腻子),防止侧向渗漏;将渗水仪底座压紧于密封区域,加配重块确保密封性;关闭阀门后向量筒注满掺红墨水的水,打开阀门并记录水面从100mL降至500mL的时间。若3分钟内未降至500mL,则记录3分钟渗水量。该法操作简便、成本低,适用于现场快速检测,但结果受密封效果和人为操作影响较大,需多点测试取平均值以提高准确性。

2.7.2 路面渗水试验仪法

路面渗水试验仪法是渗水仪法的升级版,采用标准化设备与流程提升检测精度。仪器由透明有机玻璃量筒、底座、细管及压重块组成,量筒刻度清晰(分辨率达5mL),底座直径220mm,配5kg压重块确保密封。测试时,在路面画同心圆标记,涂抹密封材料后安装仪器,注水至600mL后打开阀门,记录水面下降100mL至500mL的时间或3分钟渗水量。该法通过标准化设计减少操作误差,数据可靠性更高,适用于高等级公路验收及科研分析,但设备成本略高于普通渗水仪^[1]。

结束语

公路沥青路面工程施工检测作为保障道路品质的核心手段,其重要性不言而喻。从原材料的严格筛选到混合料的科学配比,从压实度、平整度的精准把控到抗滑、渗水性能的全面评估,每一项检测环节都关乎路面的耐久性与行车安全性。通过规范化、系统化的检测流程,我们能够有效规避施工质量隐患,为道路的长期稳定运行奠定坚实基础。

参考文献

- [1]孟钰.沥青混凝土路面平整度的探索[J].工程建设与设计,2021,12(2): 118-119.
- [2]孟凡超.沥青混凝土路面平整度问题探讨[J].交通世界,2022,20(14): 42-43.
- [3]蓝丹.高速公路沥青混凝土路面的平整度施工控制技术[J].建筑建材装饰,2022,18(13): 266.