

# 沥青混合料试验检测技术

聂丽琴

湖州市公路水运工程监理咨询有限公司 浙江 湖州 313000

**摘要:** 道路作为经济发展的动脉,其质量优劣直接影响交通运输效率与安全。本文围绕沥青混合料试验检测技术展开研究。首先阐述该技术对保障道路工程质量、行车安全及控制成本的重要性。接着介绍原材料、配合比、混合料性能等方面的主要检测技术。随后分析检测过程中存在的检测设备精度欠佳、人员技术参差不齐、抽样代表性不足等问题。针对这些问题,从设备管理、人员素质提升、标准统一及抽样方法规范等方面提出改进措施,旨在推动沥青混合料检测技术进步,助力道路建设质量提升。

**关键词:** 沥青混合料; 试验检测; 技术

引言: 随着交通基础设施建设的高速发展,沥青路面凭借其良好的行车舒适性和耐久性,成为道路铺设的主要形式。沥青混合料的质量,直接决定了沥青路面的性能与寿命。然而,当前沥青混合料检测技术在实际应用中,仍存在设备、人员、抽样等方面的问题。因此,深入研究沥青混合料试验检测技术,剖析现存问题并提出改进策略,对提高道路工程质量,降低建设和维护成本,推动道路建设行业健康发展,具有重要的现实意义。

## 1 沥青混合料试验检测技术的重要性

沥青混合料试验检测技术,在道路建设领域发挥着无可替代的关键作用。从工程质量层面看,通过检测沥青、集料等原材料以及沥青混合料的各项性能指标,能及时发现质量隐患,防止不合格材料用于工程,确保道路结构稳固,延长道路使用寿命。比如车辙试验、低温抗裂性检测,可提前预判道路在不同工况下的表现,优化混合料设计。从安全角度而言,经严格检测的沥青路面,在高温下不会过度变形,低温时不易开裂,能有效降低交通事故发生率,保障行车安全。从经济层面来讲,准确的检测避免了因材料质量问题导致的返工重建,降低了工程成本。此外,统一规范的检测技术,还能为行业提供标准化依据,推动道路建设行业的健康有序发展,助力打造高质量交通基础设施<sup>[1]</sup>。

## 2 沥青混合料试验检测主要技术

### 2.1 原材料检测

#### 2.1.1 沥青检测

沥青性能对沥青混合料质量影响显著。检测指标众多,针入度反映沥青软硬程度,软化点体现热稳定性,延度表征低温抗裂性。例如,在某工程中,对70#沥青进行检测,针入度标准值为60-80(0.1mm),实测值为70(0.1mm),符合要求;软化点标准值不低于46℃,

实测值为48℃,满足标准;延度标准值在15℃时不小于100cm,实测值为120cm,性能良好。老化后延度、针入度比反映沥青抗老化性能,含蜡量影响沥青高温稳定性与低温抗裂性。检测方法多样,针入度试验采用针入度仪,软化点试验运用环球法,延度试验通过延度仪进行。

#### 2.1.2 集料检测

集料分为粗集料和细集料,其质量同样关键。粗集料检测指标包括密度、级配、针片状含量、含泥量、压碎值、粘附等级、磨耗值、磨光值等。如在某项目中,粗集料密度标准值不小于2.50t/m<sup>3</sup>,实测值为2.60t/m<sup>3</sup>;针片状含量标准值不大于15%,实测值为12%;压碎值标准值不大于28%,实测值为25%,均符合要求。细集料检测指标有密度、级配、砂当量、软弱颗粒含量、棱角性等。集料级配影响沥青混合料密实度与稳定性,针片状含量过多会降低强度,含泥量影响粘结性能。检测时,密度采用比重瓶法,级配通过筛分试验确定,针片状含量利用游标卡尺法检测。

#### 2.1.3 矿粉检测

矿粉在沥青混合料中起填充与改善性能作用。检测指标包含级配、亲水系数、塑性指数、含水量等。级配影响填充效果,亲水系数反映与沥青的亲水性,塑性指数和含水量影响工作性能。例如,某工程中矿粉级配符合要求,亲水系数小于1,塑性指数为0,含水量小于1%,满足使用标准。矿粉级配通过筛分试验检测,亲水系数采用试验溶液法测定。

### 2.2 配合比检测

#### 2.2.1 目标配合比设计

目标配合比设计旨在确定满足性能要求的最佳材料比例。通过马歇尔试验确定最佳油石比,该试验需制备不同油石比的马歇尔试件,在规定温度和加载速率

下测试稳定度、流值、空隙率、饱和度、矿料间隙率等指标。以某 AC - 13 沥青混合料为例，设置油石比为 4.0%、4.3%、4.6%、4.9%、5.2%，分别制备试件进行马歇尔试验。试验结果如下表所示：

油石比 (%)	稳定度 (kN)	流值 (mm)	空隙率 (%)	饱和度 (%)	矿料间隙率 (%)
4.0	8.5	2.5	5.5	68.0	14.0
4.3	9.2	2.8	4.8	72.0	13.5
4.6	9.8	2.8	4.2	76.0	13.0
4.9	9.8	2.8	3.8	80.0	12.5
5.2	9.6	3.5	3.5	82.0	12.0
最佳油石比为 4.6%。					

### 2.2.2 生产配合比设计

生产配合比设计依据目标配合比，结合实际生产情况调整。需对热料仓集料进行筛分，确定各热料仓材料比例，再通过马歇尔试验验证。在某工程中，对热料仓集料筛分后，调整比例为：1# 仓 20%、2# 仓 30%、3# 仓 25%、4# 仓 15%、矿粉 10%。经马歇尔试验验证，各项指标满足要求。

### 2.2.3 生产配合比验证

生产配合比验证在正式生产前进行，通过试拌试铺，检测沥青混合料性能，确保符合设计要求。如某路段试拌试铺后，对沥青混合料进行抽提试验，验证级配和油石比。抽提试验结果显示，实际级配与设计级配偏差在允许范围内，油石比为 4.65%，与设计值接近，满足要求<sup>[2]</sup>。

## 2.3 沥青混合料性能检测

### 2.3.1 高温稳定性检测

在高温环境和车辆反复碾压下，沥青混合料需保持结构稳定，不出现诸如车辙、推移等变形病害，因而高温稳定性检测至关重要。常用检测方法为车辙试验，模拟车辆轮胎在路面上的反复滚动，通过测量试验过程中试件产生的车辙深度，来量化沥青混合料的抗车辙能力。车辙深度越小，表明沥青混合料高温稳定性越好。此外，马歇尔稳定度试验也较为常用，该试验通过测定试件的马歇尔稳定度和流值，评估其抵抗变形的能力。稳定度反映沥青混合料在高温时承受破坏的最大荷载，流值则体现达到最大荷载时试件的垂直变形。

### 2.3.2 低温抗裂性检测

低温环境下，沥青混合料因收缩受约束易产生裂缝，严重影响道路使用寿命，因此低温抗裂性检测不可或缺。小梁弯曲试验是常用方法之一，将沥青混合料制成小梁试件，在特定低温环境下对其施加弯曲荷载，记

录试件破坏时的应变和应力，以此评价低温抗裂性能。应变越大，表明沥青混合料在低温下的变形能力越强，抗裂性能越好。

### 2.3.3 水稳定性检测

沥青路面长期受雨水侵蚀，若沥青混合料水稳定性欠佳，会出现剥落、坑槽等病害。目前，常用浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验检测水稳定性。浸水马歇尔试验先将马歇尔试件在规定温度的水中浸泡一定时间，再测定其马歇尔稳定度，与未浸水试件的稳定度相比，计算残留稳定度。残留稳定度越高，表明沥青混合料水稳定性越好。冻融劈裂试验则模拟路面在冬季饱水后经受冻融循环的过程，通过计算冻融前后试件的劈裂强度比，评估水稳定性。

### 2.3.4 耐久性检测

沥青混合料的耐久性决定了道路的使用寿命和维护成本。其耐久性主要受材料组成、施工质量和使用环境等因素影响。通过加速老化试验，如旋转薄膜烘箱试验 (RTFO) 和压力老化容器试验 (PAV)，模拟沥青在实际使用过程中的老化过程，检测老化后沥青的性能变化，评估其耐久性。同时，通过测定沥青混合料空隙率、饱和度等指标，间接评价其耐久性。较低的空隙率可减少水分和氧气进入，降低沥青老化速度，提高耐久性；而合适的饱和度可保证沥青与集料间的粘结力，增强混合料的抗剥落能力<sup>[3]</sup>。

## 3 沥青混合料试验检测技术存在的问题及改进措施

### 3.1 存在的问题

#### 3.1.1 检测设备精度不足

沥青混合料试验检测对设备精度要求极高，然而，部分检测机构使用的设备因长期高负荷运转，又缺乏及时、专业的校准与维护，导致设备精度大幅下降。以车辙试验为例，车辙深度测量装置的精度偏差，会使测量的车辙深度数据失准，无法准确反映沥青混合料的高温稳定性。在马歇尔稳定度试验中，荷载传感器若精度欠佳，测量的稳定度和流值数据就会产生误差，严重影响对沥青混合料性能的判断。

#### 3.1.2 检测人员技术水平参差不齐

沥青混合料试验检测技术专业性强，对检测人员的理论知识和实操技能都有严格要求。但在实际工作中，检测人员队伍水平参差不齐。一些检测人员缺乏系统的专业培训，对各类检测标准和规范理解不透彻，在操作过程中易出现错误。比如在进行低温抗裂性的小梁弯曲试验时，因对试验温度和加载速率控制不当，导致试验结果偏差较大。还有部分检测人员长期从事单一项目检

测,对新的检测技术和方法了解不足,难以适应不断更新的检测需求。

### 3.1.3 检测标准不统一

目前,沥青混合料试验检测涉及多个行业 and 部门,不同行业 and 部门基于自身需求,制定了各自的检测标准,这些标准在试验方法、指标要求等方面存在差异。例如,公路工程 and 市政工程在沥青混合料水稳定性检测中,对浸水马歇尔试验的浸泡时间和温度要求不尽相同,这使得检测人员在实际操作时无所适从,也导致同一沥青混合料在不同标准下的检测结果可能大相径庭。

### 3.1.4 抽样代表性不足

抽样的科学性和代表性直接关系到沥青混合料试验检测结果的准确性。在实际抽样过程中,部分检测人员未能严格按照抽样标准进行操作,存在抽样随意性大的问题。例如,在沥青混合料生产现场抽样时,未在不同部位、不同时段进行随机抽取,而是集中在某一特定区域或时间段抽样,这样抽取的样品无法反映整个批次沥青混合料的真实质量。

## 3.2 改进措施

### 3.2.1 加强检测设备管理

建立完善的检测设备全生命周期管理体系,在设备采购环节,严格筛选供应商,优先选择技术成熟、口碑良好的品牌,确保设备初始精度达标。同时,制定详细的设备校准计划,依据设备使用频率和精度要求,定期安排专业校准机构进行校准,校准报告需妥善留存。日常使用中,检测人员每次操作前后都要对设备进行检查,记录设备运行状态,一旦发现异常,立即停机维修。此外,检测机构应设立设备更新专项资金,按年度淘汰老旧设备,引进先进检测设备,提高检测效率与精度。例如购置智能化车辙试验设备,通过自动化操作与高精度传感器,降低人为误差,确保车辙深度数据准确可靠。

### 3.2.2 提高检测人员素质

构建系统的培训体系,新入职检测人员必须经过理论知识和实操技能的岗前培训,考核合格后才能上岗。针对在职检测人员,定期组织内部培训和外部进修,邀请行业专家解读最新检测标准和规范,分享前沿检测技术。鼓励检测人员参与技能竞赛,在竞争中提升实操水平。此外,建立合理的薪酬激励机制,根据检测人员的工作表现和技能等级,给予相应的薪酬待遇,激发检测

人员提升自身素质的积极性。如对在技能竞赛中取得优异成绩的检测人员,给予奖金和晋升机会,营造比学赶超的良好氛围,打造一支业务精湛的检测队伍。

### 3.2.3 统一检测标准

由行业主管部门牵头,联合各相关行业 and 部门,成立检测标准统一委员会,全面梳理现有检测标准,消除不同标准间的矛盾和差异,制定统一的沥青混合料试验检测国家标准。对于新型沥青混合料,标准制定部门要及时开展研究,根据其特性制定针对性检测标准,并定期更新标准内容,确保检测标准与材料技术发展同步。同时,加强对检测标准的宣传与解读,通过举办标准宣贯会、线上培训等方式,让检测人员深入理解标准内容,严格按照统一标准进行检测,提高检测结果的可比性和权威性,为道路建设质量提供保障。

### 3.2.4 规范抽样方法

制定详细的抽样操作手册,明确抽样的具体流程、方法和数量要求。对检测人员进行抽样专项培训,使其充分认识抽样的重要性,熟练掌握抽样技术。在沥青混合料生产现场,检测人员需严格按照随机原则,在不同部位、不同时段抽取样品,保证样品覆盖整个生产过程。对于大型道路建设项目,根据沥青混合料的生产规模和批次,科学计算抽样数量,确保样本量充足。此外,建立抽样监督机制,由专人对抽样过程进行监督,一旦发现违规抽样行为,严肃处理,杜绝抽样随意性,让检测结果真实反映沥青混合料的质量状况,为道路建设质量决策提供可靠依据。

## 结束语

综上所述,沥青混合料试验检测技术对道路建设质量起着决定性作用。通过开展原材料、配合比及性能检测,能全方位把控沥青混合料质量。尽管目前检测技术在设备、人员、标准和抽样等方面仍存在不足,但通过加强设备管理、提升人员素质、统一检测标准以及规范抽样方法等改进措施,这些问题将得到有效解决。

## 参考文献

- [1]张涛.研究公路工程沥青路面施工现场试验检测技术[J].现代物业,2022(7):213-214
- [2]蓝海明.沥青混合料试验检测技术在公路工程中的应用[J].科学技术创新,2022(26):127-128.
- [3]沈璐璐.沥青混合料进场原材料试验检测研究[J].运输经理世界,2021(8):147-148.