

公路工程热拌沥青混合料试验检测及质量管控

徐广俊

昆明云枢工程检测有限公司，云南昆明，650000；

摘要：随着社会经济水平的不断提高，加快了交通行业发展速度，随之越来越多公路工程项目建立起来，其数量和规模日益扩大。通过对当前公路工程项目建设的调查研究发现，所使用的大都是沥青路面，而在沥青路面施工中，热拌沥青混合料作为主要施工材料，其质量和性能对于沥青路面的使用寿命、安全性以及耐久性和行车舒适度等能够起到一定直接决定性影响。为此，本文从试验检测和质量管控这两个方面入手，对公路工程热拌沥青混合料展开了详细分析与讨论，希望对相关人士有一定借鉴和参考价值。

关键词：公路工程项目建设；热拌沥青混合料；试验检测；质量管控

DOI：10.69979/3029-2727.25.11.001

前言

公路工程项目建设作为一项复杂性工作，其建设规模往往较大，在实际建设施工这一过程中所涉及到的环节和内容较多，且建设施工质量很容易受到多方面因素影响，其中，施工材料便是众多影响因素中的一种，在一定程度上能够直接影响到工程项目建设整体质量的高低。从当前公路工程项目建设中可以看到，热拌沥青混合料作为其中主要施工材料，为此，本文加大对公路工程热拌沥青混合料试验检测及质量管控的研究便凸显得非常有必要。

1 热拌沥青混合料试验检测内容分析

1.1 施工原材料检测

施工材料作为公路工程项目建设的重要基础和前提条件，其质量的高低，在一定程度上能够直接影响到公路工程项目建设施工的顺利开展以及整体建设质量。由此可以看出，在热拌沥青混合料试验检测这一环节中，做好施工原材料检测是如此重要。具体而言，可以从以下几个方面入手：（1）在进行施工原材料选择这一过程中，需立足于公路工程项目建设的实际情况和需求，建立起一个多维度的材料质量评估体系，重点评估材料的关键性能指标，以此从中选择出具有较高质量的施工原材料。（2）在进行施工原材料检测这一过程中，应当坚持一定原则，即“短板效应”原则，通过有效的检测方法和手段应用，确保所有施工原材料质量和性能指标均衡。（3）待沥青混合料拌和完成以后，必须安排专业的检测团队实施全过程质量检测，经双重核验确认其

质量符合标准要求后，方可投入到工程项目建设施工中使用。

1.2 标准试验

在进行标准试验检测这一过程中，需针对沥青混合料的级配特性，建立起一个专项检测方案。首先，要求施工单位需根据公路工程项目建设的质量控制目标，制定好一套严格的分级质量标准体系。其次，在进行标准试验检测时，需采用多组次平行试验检测方法，通过交叉验证，保证所获得检测数据的精准性和可靠性。与此同时，在标准试验检测这一过程中，有必要建立起一套完善的试验变量控制机制，运用不同检测设备和技术手段，对可能影响试验精准度的干扰因素进行系统性排查。特别要提高对温度、时间等关键参数对试验结果影响的重点关注，建立误差修正模型，最大程度地保障试验结果的准确性和可靠性。

1.3 验证试验

就验证试验而言，其核心主要在于构建材料实测数据与申报资料的闭环验证体系。具体而言，需要将施工单位及承包商所提供的检测报告与现场检测结果进行多维度比对，重点核查密度、空隙率等核心指标。在试验这一过程中，应当遵循一定原则，即“三平三校”原则，通过三次平行试验和三次校准验证，以此来建立起一个完整的数据差异分析矩阵。一旦发现有偏差的数据组存在，则需要采用统计回归分析方法，以此来进行修正系数确定，最终形成具有工程指导意义的质量基准值。

1.4 抽样试验

在进行抽样试验检测这一过程中，应当建立起一个完善的分层随机取样机制，所选择的检测样本应当具有一定代表性，既可以是成品的沥青混合料，也可以是半成品的沥青混合料。由独立第三方机构进行样本编码和检测，通过多次抽样试验，以此来确保试验结果的精准性和客观性。与此同时，在抽样试验检测这一过程中，还需构建起一个完整的大数据分析模型，通过对多次检测数据结果进行对比分析，精准能找到质量波动源，并形成包含风险预警和质量改进建议的检测报告。

2 热拌沥青混合料试验检测方法分析

2.1 沥青布氏黏度测定

沥青布氏黏度测定作为常见应用的一种热拌沥青混合料试验检测方法，在实际测定这一过程中，需借助布氏旋转黏度仪的使用。从其应用原理这一角度进行分析，先将沥青样品放置于旋转黏度仪的容器内，然后通过旋转形成一定剪切力，完成对沥青流动速度的有效测定。而后，根据剪切力和沥青流动速度，计算出沥青的黏度。最后，根据沥青黏度与温度，构建出一个完整的“温度-黏度”曲线，以此来帮助技术人员确定好沥青混合料的最佳温度性能。

2.2 沥青用量与矿料级配

在公路项目建设这一过程中，沥青混合料中沥青用量与矿料级配的精准测定是确保沥青路面质量的关键所在。一般来说，在测定这一过程中往往会采用燃烧炉分析法，以《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTGE20-2011)为依据进行校准试验，以确定好修正参数。具体而言，需要将沥青混合料放置于专用燃烧炉内进行充分燃烧，当试样质量每分钟衰减率连续3分钟低于0.01%时终止燃烧，将修正系数扣除掉后，便可获得实际沥青含量。而后，经燃烧残留后的矿质集料，通过对对其进行分级筛分处理，便可获得矿料级配。值得注意的一点是，这种试验检测方法对于燃烧温度要求极其严格，标准条件下要求需将燃烧温度控制在 $538\pm5^{\circ}\text{C}$ 这一范围之内。

2.3 马歇尔试验

在应用马歇尔试验法进行热拌沥青混合料试验检测这一过程中，需要将标准成型的马歇尔试件放置于 60°C 恒温水浴中进行养护，其中标准试件需保温30至45分钟；大型试件则需延长至45至60分钟。待达到规

定时间以后，需借助马歇尔稳定度测试仪的使用，以 $5\text{mm}/\text{min}$ 的恒定速率对试件施加荷载，并同步记录试件破坏时的最大承载力和变形量。利用测试系统所配备的高精度传感器，可实时绘制“应力-应变”曲线，具体如图2所示。

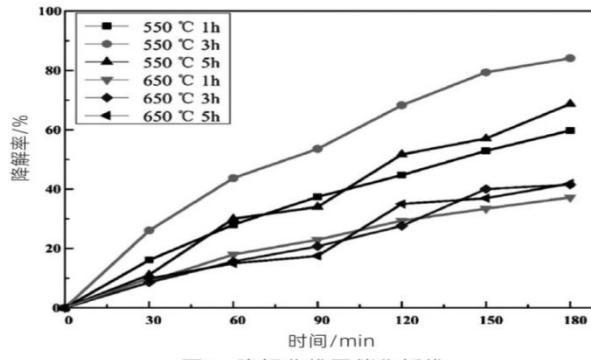


图2 降解曲线图催化折线

3 热拌沥青混合料质量管控措施分析

3.1 原材料质量管控

在公路项目建设这一过程中，所有施工原材料在进入施工现场之前，均需要经过抽样质量检测。对于粗集料而言，需将检测重点放置在其颗粒含量、级配以及密度和吸水率、压碎值等关键指标上；对于细集料而言，需将检测重点放置在其颗粒级配、密度以及洁净度等关键指标上；对于矿料而言，需将检测重点放置在其密度、粒度以及亲水系数等关键指标上，在这些关键指标中其中亲水系数尤为重要。而对于沥青材料而言，则需将检测重点放置在其针入度、软化点、延度及老化性能等关键指标上；基质沥青需重点检测 60°C 时的动力黏度；改性沥青需重点检测布氏旋转黏度等等。这些原材料质量检测，既是热拌沥青混合料质量管控的关键环节，也是保证热拌沥青混合料质量的关键所在。

3.2 配合比设计管控

配合比设计作为热拌沥青混合料设计中的一个重要环节，是确保沥青混合料性能与质量的关键所在。一个合理的配合比设计，在一定程度上能够使沥青混合料的优异性能得以充分发挥出来，对于沥青路面耐久性提升具有重要意义。配合比设计作为一项复杂而精细的工作，在实际设计这一过程中，所需要考虑到的因素较多，包括沥青种类与含量、矿料种类与颗粒分布以及交通负荷和气候条件、材料供应情况等都需充分考虑到其中，以确保沥青混合料配合比设计的科学性和有效性，使其能够与公路项目建设施工要求相符。

3.3 生产过程质量管控

在沥青混合料生产这一过程中，所涉及到的环节和内容较多，因此，需要从多方面入手进行质量管控：（1）用于原材料储存的仓库应当保持干净，并具备适宜的温、湿度及通风条件，然后，采用分类方式进行原材料存放，避免将不同类型原材料混杂到一起，防止相互之间发生质量影响；（2）对于沥青混合料生产这一过程中所使用到的称量系统，需定期或不定期进行校准，保证其精确度，以免影响到原材料的精准配合比设计，为沥青混合料质量提供有力保障；（3）在沥青混合料拌和这一过程中，需加大对搅拌速度和时间等关键参数的严格控制，确保各原料混合的均匀性和充分性；（4）在沥青混合料生产这一过程中，严格控制好集料和沥青的加热与搅拌温度同样也至关重要，避免因温度过高而引发离析等质量问题；（5）待沥青混合料生产完成以后，需进行全面检查，包括对其外观、颜色、粗细和均匀度等都要细致检查，尤其要重点检查是否有花白料、离

析或油团等问题现象出现；（6）待沥青混合料生产完成以后，同样还需进行取样检测，重点检测其沥青含量、矿料级配以及马歇尔体积等关键指标，一旦发现与配比设计要求不相符合，则需要及时进行优化调整。

3.4 施工过程质量管控

在热拌沥青混合料质量管控这一过程中，加大施工过程质量控制亦不容忽视。具体而言，可以从以下几个方面入手：（1）在沥青混合料运输这一环节中，需提高对温度变化这一关键参数的重点关注，通过有效的保温措施采用和实时的温度监测，保证沥青混合料温度适宜。（2）在实际施工开展之前，需先对沥青混合料做好摊铺试验，以确定好合适的摊铺系数以及所需要使用的机械设备，为后续摊铺施工的有效开展奠定良好基础。（3）待摊铺施工完成以后，需对其摊铺厚度及其平整度做好严格检测，一旦发现有不符问题情况出现，则需立即进行优化调整，确保沥青混合料摊铺质量。

表1 不同项目中的试验和质量管控数据

项目类型	试验类型	检测项目	检测结果	改进与优化措施
高速公路改建	密度试验	密度 / (g/cm³)	2.35 (标准2.40)	调整施工工艺，以提高密度
城市快速路	密度试验	密度 / (g/cm³)	2.38 (标准2.40)	调整施工工艺，以提高密度
山区公路建设	抗滑性试验	抗滑性指数	55 (标准: 50)	采用特定热拌沥青混合料，以提高抗滑性
高速公路建设	沥青含量试验	沥青含量/%	5.2 (标准5.5)	调整沥青混合料的成分，以提高含量
城市道路改建	骨料分析试验	骨料均匀性	合格	选择更均匀的骨料，以提高道路平整度
高速公路建设	骨料分析试验	骨料粒度分布	合格	采用经过筛分和分类的骨料，以提高均匀性
城市道路改建	沥青质量管控	供应商协作	定期检查和抽样检验	与供应商合作，调整混合料质量
特大桥工程	施工过程控制	温度和均匀性	实时监控	根据监控结果调整施工工艺

4 结语

综上所述，热拌沥青混合料作为公路工程项目建设中的主要施工材料，其材料质量和性能对于公路工程项目建设质量能够起到一定直接决定性影响。由此可以看出，在公路工程项目建设这一过程中，保证好热拌沥青混合料质量尤为重要。为此，作为相关建设单位需正确认识到这一点，在实际工程项目建设这一过程中有意识地提高对热拌沥青混合料的重点关注，具体而言，可以从试验检测和质量管控这两个方面入手进行强化，以最大程度地保障热拌沥青混合料质量，将其良好性能得以充分发挥出来，提高公路工程项目建设整体质量和效益。值得注意的一点是，针对不同类型的公路工程项目建设，

热拌沥青混合料的试验检测与质量管控有所不同，具体如表1所示。

参考文献

- [1]余耀威. 公路工程热拌沥青混合料试验检测及质量管控[J]. 工程机械与维修, 2024, (05): 94-96.
- [2]刘朴安. 公路工程中的热拌沥青混合料试验检测及质量管理[J]. 运输经理世界, 2022, (11): 145-147.
- [3]苗志刚. 公路工程中的热拌沥青混合料试验检测及质量管理[J]. 四川水泥, 2019, (10): 39.
- [4]关超林. 公路工程中的热拌沥青混合料试验检测及质量管理[J]. 交通世界, 2018, (10): 170-171.