

路桥工程中沥青混合料的试验检测分析

张银飞

安徽开源路桥有限责任公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i3.5731

[摘要] 沥青混合料是路桥工程施工中的常用材料,通过对沥青混合料的测试,可以对沥青混合料的使用性能进行检测,反映出路桥工程施工质量以及运行情况。在路桥工程施工中,合理应用沥青混合料检测技术,做好现场取样、检测结果分析十分重要。该文首先对沥青混合料试验检测的意义进行阐述,其次对沥青混合料的质量要求和检测要求进行分析,并对沥青混合料常规试验检测要点进行分析,最后以此为基础,提出沥青混合料试验检测方法。通过对沥青混合料试验检测技术进行控制,可以使检测水平进一步提高,达到提高试验检测技术实用性和适用性的目的,为我国路桥工程发展奠定基础。

[关键词] 分析; 试验检测; 沥青混合料; 研究

中图分类号: U414 **文献标识码:** A

Test, detection and analysis of asphalt mixture in road and bridge engineering

Zhang Yinfei

Anhui Kaiyuan Road and Bridge Co., LTD. Anhui Hefei 230000

[Abstract] Asphalt mixture is a common material in road and bridge engineering construction. Through the test of asphalt mixture, the use performance of asphalt mixture can be tested, reflecting the construction quality and operation of road and bridge engineering. In the construction of road and bridge engineering, it is very important to rationally apply the asphalt mixture detection technology and do a good job of field sampling and test results analysis. This paper first expounds the significance of the test of asphalt mixture, and then the quality requirements and testing requirements of asphalt mixture are analyzed, and the key points of asphalt mixture are analyzed. Finally, the test and testing method of asphalt mixture is put forward. By controlling the test technology of asphalt mixture, the test level can be further improved to achieve the purpose of improving the practicability and applicability of the test technology, and lay a foundation for the development of road and bridge engineering in China.

[Key words] analysis; test; asphalt mixture; research

引言

我国的道路绝大部分为沥青路面,沥青路面的厚度是影响整个路面结构体系的重要参数。目前我国对于沥青路面厚度的检测主要采用钻芯取样等有损方式,这种方式存在对路面具有一定破坏性、检测范围不全面、检测效率低、检测成本高、自动化程度低等诸多弊端,难以满足新时代交通强国建设的要求。因此,在沥青混合料试验检测技术应用过程中,应以路桥建设要求和性质为前提,明确沥青混合料试验检测要求,使沥青混合料试验检测水平进一步提高,保障路桥整体建设水平和施工质量符合施工要求。

1 沥青混合料的概述

1.1 施工优势

沥青混凝土应用于路桥路面施工主要具有以下优势:(1)

易维护。这主要与沥青混凝土材料的物理化学性质有关。沥青混凝土在高温下能受热融化为液态混合物,且颗粒间具有极大的内摩阻力与黏结力,因此,在路面铺设完成后,若需对损伤部位进行维护,只需要使用高温加热后的沥青混凝土材料进行填补,待沥青混凝土恢复至常温即可获得良好的稳定性,极大地降低了路桥路面的维护难度与维护成本。(2) 经久耐用。由于沥青混凝土胶结料的黏结力极强,因此,能够承受较大的外部压力,且具有较好的延展性能,因此,在巨大的压力作用下也能有效降低直接破裂的风险。应用于路桥路面施工中,能够长期保持极高的稳定性,在提高承载负荷、延长路桥使用寿命等方面具有显著优势。(3) 可再生性。沥青混凝土材料的获取与制备的难度均较低,因此,对于工程量大且建设与维护周期长的路桥工程而言具有明显优势。另外,沥青混凝土经加热后

还能重复利用,因此,在降低施工维护成本、保护生态环境等方面均具有一定优势。

1.2 特性

从沥青主要技术性能来看,沥青混合料具有粘结性、耐久性、安全性、感温性、塑性等特征。其中沥青粘结性特指沥青混合料的粘度、稠度、针入度,本质上表现为沥青粒子抵抗形状异变的能力。沥青混合料的针入度特指 25℃ 温度环境下附加 100g 标准针垂直 5s 贯入的深度(0.1mm),与稠度、粘度呈正相关,针入度大的沥青混合料硬度较小。一般交通量大且高温时间长、车辆行驶速度慢的路段多选择针入度小的沥青混合料,而交通量小、低温时间长、日温差与年温差较大的地区多选择针入度大的沥青混合料,达到减少因温度应力诱发的沥青混合料路面疲劳破坏目的。沥青混合料的耐久性特指沥青混合料抗老化性能充足,多利用大气稳定性、水稳定性表示,如高温老化后沥青混合料残留针入度比、残留延度、质量变化等,或者水煮下沥青混合料粘附性。一般高等级沥青混合料在水煮下粘附性更佳,抗水损害能力也较强。沥青混合料的安全性特指沥青混合料在加热融化状态下的安全温度界限,是沥青混合料安全应用的保障,多用闪点表示。闪点较小的沥青混合料在使用过程中加热到一定温度时挥发的油分蒸汽可以与空气形成混合气体,在遇到火焰的情况下出现闪火花甚至燃烧现象。比如,标号 110#~160# 沥青配置的沥青混合料,可以在 230℃ 以上加热时出现闪火花现象;再如,标号 90# 的沥青配置的沥青混合料会在 245℃ 以上的加热环境下出现闪火花现象。沥青混合料的感温性表现为沥青混合料粘度随温度变化的感应性能,具体表现为高温时期不软化、低温时期不脆裂,又可称之为温度稳定性,多用软化点表征(沥青混合料在高温影响下软化下垂的温度)。一般承载力量较大、夏季高温时间长且等级较多、车辆行驶速度较慢的路段,多选择高软化点的沥青混合料;而交通量小、低温时间长、日温差与年温差较大的地区多选择低软化点的沥青混合料。沥青混合料的塑性特指低温环境下的延度,与抗开裂性能呈正相关。一般冬季低温时间长、日温差与年温差较大的地区多选择低温延度大即塑性较好的沥青混合料;而夏季高温时间长且等级较多、车辆行驶速度较慢的路段可以选择低温延度小的沥青混合料。

2 沥青混合料检测要求

2.1 保障沥青混合料试件制备质量

在沥青混合料试验检测过程中,沥青混合料制备质量与其试验检测准确性息息相关。为了保障沥青混合料试验检测质量,在对沥青混合料进行制备过程中,检测人员应以实际施工情况为基础,使用马歇尔试验对沥青混合料的配比和材料进行确定,确保沥青混合料试件的各项参数符合施工要求。与此同时,检测人员还应对沥青混合料搅拌过程的温度和时长进行控制,并以实际施工温湿度和环境对搅拌过程进行调整,防止沥青混合料出现花白、分层以及离析等问题,使沥青混合料时间制备质量进一步提高,为沥青混合料试验检测奠定基础。

2.2 标准试验

在对路桥工程进行施工过程中,检测人员应在试验室中对施工过程中搅拌后的沥青混合料进行检测,并得出相应的检测报告。在沥青混合料检测过程中,检测人员应选择具有示范性和代表性的样品进行检测,保障其检测的准确性。

2.3 科学验证

在对路桥沥青混合料进行试验检测过程中,检测人员应对混合料各指标和成本进行科学验证。

3 沥青混合料的常规试验检测要点

3.1 沥青混合料原位取样方法

如果取样的目的是检查混合料质量,则应从混合器底部或提升料斗中取样。如果取样是为了评估混合物的质量,则需要多次取样,混合均匀,作为代表性样品。在施工现场取样时,需要从路面宽度两侧的一半至三分之一处取样,铺装后滚压,铲平铺装层材料。对铺装材料的每辆汽车进行取样,连续取样三辆汽车后,混合均匀,按四分之一法取样至足够数量。随机抽样方法是根据适当的随机抽样技术选择抽样位置和抽样时间,样本选择具有无偏性和代表性。依据随机取样方法的具体形式来进行划分,随机取样方法可以简单分为单纯随机取样法、机械随机抽样法、二次随机抽样法以及分层随机抽样法 4 种方法。(1) 单纯随机取样法:利用随机数表或者随机数生成器进行抽样,根据所抽取的随机数在整个样本中依次进行随机取样。(2) 机械随机抽样法:由随机数软件产生第 1 个样本,之后的样本根据固定的时间和空间抽取。(3) 二次随机抽样法:当混合料总体很大时,将总体分成若干批,先从这些批中进行随机抽取,接下来进行第二次随机抽取,即从第一批随机抽取的样本中再次进行随机抽取所需的样品。(4) 分层随机抽样法:当试验对象为一非均匀总体,即抽取对象的各个部分的质量有所不同,可以采用分层随机取样的方法。分层随机取样是把一个大的总体人为地划分为多个相同的分总体,再在每一个分总体内随机取样。

3.2 光电比色法

常规沥青混合料水煮法多通过水中浸泡被沥青膜包裹覆盖的粗集料的方法模拟路面受水损害环境,检测沥青与集料粘附性、沥青混合料抗水侵蚀的能力,这一方法虽然可以通过人为观察判定沥青膜剥落程度确定沥青与集料粘附等级,但是无法定量测量沥青剥落率。此时,为定量测量沥青混合料剥落率,可以选择光电比色法,利用光电分光光度计,将 200g 沥青包裹的集料(直径 2.5~5mm)放置到 0.01g/L 酚藏红花溶液内,在 60℃ 环境下静止放置 2h,利用分光光度计测定因水浸剥落的集料表面吸收溶液成分,可以完成沥青膜剥落率的定量测量。

3.3 马歇尔稳定度试验检测要点

(1) 马歇尔流值和稳定度试件的直径和高度应符合要求,在对其高度进行测量时,应先通过圆心交叉画两条互相垂直的线,并分别在线上标记处高度测量点,测量点与试件边缘之间的距离为 10mm。(2) 拌和温度和时间控制。检测人员应对沥青

混合料出料温度以及矿料、沥青加热温度进行控制,通常情况下,出料温度应为 $135^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$,并以沥青混合料的类型为依据,对拌和时间进行控制,通常每盘沥青混合料的干拌时间应大于 5s ,总拌和时间应大于 45s 。SMA和改性沥青混合料的拌和时间应为 $60\sim 70\text{s}$ 。(3)在检测过程中,检测人员应将马歇尔试验机的上下冲击器放置在恒温水箱中,与此同时,试件应在 $(60\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 的水中保温 $30\sim 40\text{min}$,起到保温的作用。

3.4 冻融劈裂试验法

冻融劈裂试验法较为常见,需要以 25.0°C 环境为前提,以水损害、劈裂破坏为主要操作,进行劈裂破坏强度比值计算,判定水稳定性。试验前,需要准备规定加载速度的材料试验机(40kN传感器)、恒温水槽(0.5°C)、恒温冰箱(-18.0°C)、压条以及劈裂试验夹具。准备完毕后,根据T0702要求,进行试件制作,经试验仪密实击打50次后,保存到室温环境下。进而在 $98.50\pm 0.20\text{kPa}$ 真空条件下,维持 15.00min 后恢复常压,并放入水中,持续 30min 后取出。再次放入装有 10.0mL 水的塑料袋内,将塑料袋放入 -18.0°C 恒温冰箱内,维持 $15\sim 17\text{h}$,去除后放入 $59.5\sim 60.5^{\circ}\text{C}$ 恒温水槽内,保温 24.0h 。保温后调整水槽温度至 $24.5\sim 25.5^{\circ}\text{C}$,依据每分钟 50mm 的加载速度进行劈裂,记录未进行冻融循环试件、进行冻融循环试件劈裂抗压强度、试验最大荷载、试验高度后根据规范计算。

3.5 水稳定性试验检测要点

根据规范可知,在对沥青混合料进行试验检测过程中,为了保障其力学性能符合要求,检测人员应对其水稳定性进行试验检测,通常情况下,需要通过冻融劈裂测试、真空饱和马歇尔测试以及浸水马歇尔测试等方式对其水稳定性进行检测。

(1)浸水马歇尔试验。检测人员应先对马歇尔标准样品进行制作,并将其放入恒温容器中,静置 48h 后,对沥青混合料水稳定性进行检测。(2)真空饱和马歇尔测试。检测人员应先将试样放进真空干燥机中,关闭进水管,启动真空泵,并对真空干燥机真空度进行控制,通常真空度应大于 97.3kPa ,持续加压 15min ,随后将进水胶管打开,使水流进干燥机中,直至试件被完全浸泡,试件浸水时间应为 15min ,随后恢复常压,再将试件移至恒温水槽中,静置 48h ,并对其进行试验。(3)冻融劈裂测试。根据相关规范可知,沥青混合料试件冻融劈裂试验残留强度比应不低于 80% 。

4 路桥工程中沥青混合料的试验检测的管理措施

4.1 建立人员培训与考核机制,提高人员技术水平

路面工程建设过程中,各种施工工艺都需要具备相关专业技能的人员去进行操作,因此,人员素质与技术水平是影响工程建设质量与沥青混凝土面层平整度的关键因素,若人员技术水平不满足施工要求可能导致施工工艺的错误从而使沥青混凝土面层不平整。项目管理者应当在人员招聘、人员培训、人员考核等方面建立完善的人力资源制度。对关键施工岗位的人员招聘应当设置最低技术标准要求,并在人员入职后定期进行人员系统培训,以提高项目建设相关人员的职业素质,提高人

员对各种施工工艺的掌握程度,同时,也应当通过人员培训提高员工的责任心,避免工程建设过程中因员工责任心不足或缺失而增加工程安全隐患。只有提高路面工程建设相关人员的技术水平与职业道德素养才能保障工程建设质量,从而提高沥青混凝土面层平整度。

4.2 强化施工工艺检查与施工质量检测

路桥路面施工项目经理应当组建工程施工质量检测小组,总工程师应监督所有施工技术和施工质量,按照质量控制要求,成立测量组、测试组和质量控制组对工程质量进行检查、控制和验收;同时建立和完善质量保证体系,要注意质量控制方法,施工前要按照招标文件制定施工细则,明确技术指标、施工程序和控制方法,并制定处罚和验收方法;为了更好地控制原材料质量,加强对施工工艺流程的控制,还可以借用先进的设备来升级建设水平和质量。

4.3 严格控制沥青混凝土混合料的制备与运输

材料因素是影响沥青混凝土面层平整度的重要因素之一,其中,沥青混凝土混合料的制备与运输过程中尤为关键,只有科学制备沥青混凝土混合料,保证沥青混凝土混合料质量达标,同时在运输过程中对沥青混凝土混合料的温度进行严格控制,才能有效保证材料质量,提高沥青混凝土面层平整度。路面工程项目建设中,管理者应当根据工程实际情况制定科学、合理、严格的沥青混凝土混合料制备与运输流程规范;同时对沥青、混凝土等原材料的质量进行检查与控制,保障路面工程建设施工效率与质量;可将原材料运输、沥青混凝土混合料的制备、混合料的运输等过程进行分开管理,并将责任落实到个人,由专人对不同材料的质量进行控制,保证路面摊铺材料合格,提高沥青混凝土面层的平整度。

5 结束语

在路桥工程施工过程中,沥青混合料的质量和性能与路桥整体施工质量息息相关,施工单位应对沥青混合料试验检测技术进行控制,使其检测准确性进一步提高。在试验检测过程中,检测人员应以实际施工情况为基础,对沥青混合料检测方法和要点进行控制,确保沥青混合料各性能符合施工要求,为路桥工程建设奠定基础。

[参考文献]

- [1]周敏,李娟.探析路桥工程中沥青混合料的试验检测[J].居舍,2019(11): 22.
- [2]郑光辉.路桥工程中沥青混合料的试验检测[J].建筑技术开发,2019,46(07): 106-107.
- [3]程鹏.对路桥工程中沥青混合料的试验检测的探讨[J].居舍,2019(10): 28.
- [4]王新院,杨伟明.对路桥工程中沥青混合料的试验检测的探讨[J].居舍,2018(31): 33.
- [5]沈纯.路桥工程中沥青混合料的试验检测分析[J].城市建设理论研究(电子版),2018(14): 125.