

高速公路工程中沥青混合料的试验检测研究

Test and Detection Research of Asphalt Mixture in Highway Engineering

林顺周

Shunzhou Lin

重庆市交通工程质量检测有限公司 中国·重庆 400700

Chongqing Traffic Engineering Quality Testing Co., Ltd., Chongqing, 400700, China

摘要: 在技术水平的不断发展下,高速公路工程的发展已日趋多元化,所采取的技术水平也日益提升,为工程质量的改善奠定了坚实的基础。在此基础上,论文通过对高速公路工程中沥青混合料的试验检测研究,旨在为完善沥青混合料的试验检测技术,保障高速公路的安全运行。

Abstract: Under the continuous development of technical level, the development of highway engineering has become increasingly diversified, and the technical level adopted is also improving day by day, which has laid a solid foundation for the improvement of engineering quality. On this basis, the paper aims to improve the test and testing technology of asphalt mixture.

关键词: 高速公路工程; 沥青混合料; 试验检测

Keywords: highway engineering; asphalt mixture; test and testing

DOI: 10.12346/etr.v4i7.6649

1 引言

中国高速公路工程中普遍存在的路面结构裂缝、路面松散、路面变形和油污等问题,严重地制约了高速公路的安全运行。施工单位要充分了解此类事故的严重程度,对沥青混合料进行相应的检验检测研究和制定相关预防对策,并对沥青混合料进行动态荷载和静载荷试验,保障沥青混合料的质量,以达到减少事故发生率的目的。

2 高速公路沥青混合料的常见病害

2.1 高速公路沥青混合料裂缝

裂缝是一种常见的病害,它包括横向裂缝、裂缝状裂缝、纵向裂缝、不规则裂缝和网格裂缝。在初期,主要发生在高速公路的表层,由于气候变化、雨水冲刷、车辆的冲刷等原因,导致高速公路的整体强度下降,从而导致沥青混合料的承重能力下降。

2.2 松散路面

松散路面是一种表面结构脱落、不规则凹槽的病害,初期会出现大量的裂缝,随着车辆的行驶和降雨的冲刷,沥青

混合料中的杂质会被挤压出来,从而导致沥青混合料的强度不足和松散,从而对沥青高速公路的正常行驶造成很大的阻碍^[1]。

2.3 路面变形

路面变形路面的病害包括:车辙类病害、路面不规则凹陷、路面结构整体位移等。如果路面发生了畸变,很可能会导致汽车在行车过程中发生被迫的偏移,从而对行车的安全造成不良的影响。

2.4 路面泛油

沥青混合料采用的是沥青混合料和水泥,具有良好的可塑性,加入其他物质,可以提高高速公路的沥青性质。因为这种材料本身就不耐高温,如果外界的高温,很可能会导致高速公路出现油污,从而导致高速公路的摩擦系数下降,从而导致交通事故的发生。

3 高速公路沥青混合料的病害治理对策

3.1 高速公路碾压

在沥青混合料发生了病害的时候,工人们应该使用铣刨

【作者简介】林顺周(1984-),男,中国四川仪陇人,本科,副高级工程师,从事建筑工程、检验检测工程研究。

机来进行处理,然后再进行沥青混合料的铺设。应该指出,在此期间,应该保证沥青混合料的密度和温度达到规定的要求。

3.2 高速公路的微观表面治理

采用稀浆封层车进行表面硬化,使表面的组织更加稳固,从而达到修补的目的。一般来说,这种方法适合于有着较深车辙的公路路面,在很短的时间内,就可以恢复正常^[2]。

3.3 采用薄层罩面

薄板罩面是一种能够防止外界环境影响、提高高速公路平坦性的一种新型的沥青混合料。该产品的表面由磨损层和粘结层组成,磨损层可以提高高速公路的平整性,使汽车的驾驶更加舒适和安全,而粘结层,可以提高沥青混合料与高速公路的结合强度,防止雨水过多侵蚀。如果高速公路的抗变形性比较低,这种处理方法就不适用了,因为罩面对于高速公路的抗变形性并没有很大的作用。

4 沥青混合料的检验方法

第一,合理选择材料,保证沥青混合料的质量检测是沥青混合料的关键工艺。在沥青砼拌和料比的调控中,应按分期建设的要求,采用马歇尔测试法,对各种配方进行测定,并检验各种设计指标的正确性和稳定性。对搅拌加温时间进行严格的调控,并对施工场地气温和湿度进行调节,避免出现搅拌施工参数不合理导致混合料出现离析、分层、花白等问题,及时采取误差补偿方式实施校正与调整。

第二,标准试验。在高速公路路面高度较高的情况下,混合料的掺合部位要进行检验,检验结果的准确性是检验工作的关键,而集料的分离直接关系到整个沥青混合料的质量,因此要确保检验结果的有效性和真实性^[3]。

第三,对高速公路沥青混合料组分进行科学的论证和检测,确保其性能满足设计和应用标准。

5 沥青混合料测试要点分析

5.1 高速公路沥青混合料普通测试要点

沥青混合料因其平稳、舒适、低振动、低噪声、低摩擦等特点得到了广泛地使用,提高了高速公路稳定性、耐久性和行车安全性。

5.1.1 沥青混合料中的沥青成分试验要点

①对同一类型沥青混合料的校正因子进行校准。

②为了使样品充分染煞,加热器的温度应该保持在 $538 \pm 5^\circ\text{C}$ 。

③充分燃烧样品,对各成分进行筛分,并对所述累计所述筛分进行计数,并对其成分进行了测试分析。

5.1.2 沥青混合料密度测试的要点

要对混凝土的密度进行严格的测试,以测定其空隙率、矿料空隙率等的容积指数。

①首先制作马歇尔的试样样品的高度应该达到

$63.5 \pm 1.3\text{mm}$ (压缩)要求,然后用马歇尔试验。

②使用马歇尔试验体的密度性(Km)和最大的理论密实度(KL)进行双重控制,其中 $Km \geq 96\%$, $93\% \leq KL \leq 97\%$;中层和底层的渗透率不超过 $120\text{mL}/\text{min}$,上层的渗透率不超过 $80\text{mL}/\text{min}$ 。用浸渍秤称取干燥样品的空气质量,再称取水分,称重水团时要在保持稳定的情况下才能读取天平读数;最后得出相对体积及试件指标;并根据试验结果,确定其体积、体积指数、孔隙度、饱和度、孔隙度和孔隙度等参数。

③精确地进行试验资料的分析和计算,以判断其品质是否达到规范,并按工程设计的需要重新核对测试资料。

5.1.3 沥青混合料马歇尔稳定性的测试要点

①搅拌温度:沥青、矿料加热温度、搅拌料出口温度;搅拌时机:按沥青混合料的不同,按试验拌和的次数来定,每次搅拌的间隔应不低于 45s ,而干拌的时间一般不少于 5s ;对改性后的SMA与改性沥青的掺和期要适当地加长,通常在 $60\sim 70\text{s}$,并确保其覆盖的范围是合理的。

②在进行沥青混合料测试时,可以在填充物中加入 2% 的水泥,取代原石粉末,并将矿物粉末比例控制在 30% 以下。

③歇尔试验机的上下冲击器必须置于恒温水箱内保温。

④沥青混合料的出口温度为 $135^\circ\text{C}\sim 160^\circ\text{C}$,若温度太高,沥青就会发生老化,而温度太低会影响高速公路的密实度。

⑤在试验过程中,将沥青混合料物浸没在骨料中,将其冷却 1h 或更长的时间,置于一个温度容器中,大约 30s 后,对其进行监测,以便于适时地调节其结构^[4]。

5.1.4 沥青混合料水稳定性的测试要点

依据JTJ052—2021高速公路工程中的沥青和沥青混合料的试验方法进行沥青混合料水稳定性测试,以判断其在水中的机械性质是不是与水相关或者改变了,一般采用浸水马歇尔试验、马歇尔法真空水试验和冻融劈裂试验进行。

①浸水马歇尔试验。预先准备好马歇尔标准试样,把试样放在一个容器中,在恒温 48h 后测定其稳定性。

②马歇尔法真空水实验。把试样装在吸湿器内,然后关掉吸管,用真空抽吸,保证干燥器的真空率在 97.3kPa 以上。在这种情况下, 15min 之后,再次开启进气管道,在负压作用下,恢复到常规的气压,取样至恒温区 48h ,接着进行马歇尔试验。

③冻融劈裂试验。对沥青混合料进行了冻融开裂测试,其残余应力比值不得低于 80% 。

5.1.5 沥青混合料高温稳定性的测试要点

在试验中,车辙试验是一项很有意义的试验方法,它的稳定性是衡量路面反应沥青涂层抗剪切性能的重要指标。在进行手工测试时,应将测试设备置于车辙之上,并使车辙与探测横梁之间的间隔达到一定的位置,确保测试的精度;在车辆行驶过程中,采用了激光探测和红外线探测技术来探测车辆坑道的深度,最后获得和计算出相应的检测结果。

5.1.6 沥青混合料路面静载荷的测试要点

在对高速公路路面进行沥青混合料静载荷测试时,采用了以单轴静载荷为主的方法,以全面地研究其抗压性能。在进行静载荷测试的时候,UTM-100是一种可以实现温度控制的热源,它需要将预先准备好的样品放置在30℃~50℃的温度范围内,保持5h左右。在进行测试前,应该测量在这种情况下试样的极限失效载荷,然后将测试的结果平均分配,然后根据七个不同的级别来进行装载,这七个级别的载荷是最大失效载荷的1/10~7/10。在进行试样前,应先进行两次预压,然后接先轻后重依次进行荷载。在此期间,工作人员应该在每一次卸货后都要停顿0.5min,以保证沥青混合料的承载能力,以免影响到后面的工作。

5.1.7 沥青混合料路面动态荷载的测试要点

沥青混合料主要的损伤与车辆的载荷相关,而车辆的载荷又是动载类型,因此对其进行动载测试非常必要。由于施工过程中会对沥青混合料路面造成横向受力,所以在进行施工时,必须采用竖向载荷和横向载荷两种形式,横向载荷通常是竖向载荷的1/5。

5.2 沥青混合料的非常规测试要点

通过对沥青混合料的质量、粘稠度、温度等进行全面的检测,保证沥青的均匀度,从而合理地确定搅拌检测方案和加热检测方案,并在不同的温度条件下进行沥青材料的搅拌和搅拌。结果表明:集料的升温温度高于沥青,能较好地抑制沥青的拌和,并能有效地对拌和时间进行控制,使其达到30~50min。在混合沥青的时候,应该先加热,再进行有效地混合一定要注意它的温度,特别是在出料和进料之间,要保证它的温度。如果是高温的话,那么在这样的条件下,沥青的材料测试将达不到设计的标准,因此不能进行测试。在拌制沥青物料时,必须达到适当的温度,如果施工过程中出现了一些特别的问题,那么在此条件下,要采取措施来解决沥青混合料的问题,直到达到施工的需要。在对沥青物料和骨料进行加温时,必须以实际生产状况为主要参考,并对其进行有效的温度调控。

6 沥青混合料试验检测研究

6.1 沥青混合料空隙率指标试验检测

目前大部分的高速公路施工项目都是使用这种方法来综合测试路面的空隙率。①制作相应的马歇尔试件,其主要为了方便后续的试验展开。②然后,对相关的样本进行全面的检验,并获得多个测试的相关资料。③运用有关的资料进行全面的分析与计算,并对相关指标进行评价。

6.2 沥青混合料密度测试试验检测

对沥青混合料的密度检测,应选用适宜的天气保证结果的稳定性和可靠性。①清除芯材的表层杂质,并在保证其稳定性的情况下,对芯材进行检测,以保证其总体质量。②芯

材在样品箱中悬挂,起泡后,调整液位,3~5min即可称出芯材的质量。③将芯材样本从容器中移除,并擦干,确认无过多水分,再称两次,保证准确度。④利用所得数据运用对应的方程式来进行密度的运算。

6.3 沥青混合料水稳定性试验检测

在进行试验前,应先对样本进行机械性质的分析和测试,然后进行水稳定测试和全面的分析,其测试方法有:①浸泡马歇尔测试,将混合液放置在适当的温水罐中进行2日的保温处理,然后进行全面的测试,并对其进行分析,以保证其与沥青混合料的稳定程度。②将沥青混合料放到测试箱中,进行密封干燥,保证干燥器真空率大于97.3kPa,并在15分钟后,再次开启水胶软管,在负压力下向孔洞中注水,然后将其浸入,大约15min,然后将其移出,然后放在一个温度较高的容器中以保证水分的饱和度及剩余水分的稳定性。③按测试方法,将沥青混合料分为若干组,其中一组在25℃下浸水,2h后进行强度检测;另外一种则用0.09MPa的水压浸泡15min,使之恢复到原来的水平,并置于-18℃冷藏16h,最后取出对应的试样,进行强度测试。

6.4 沥青混合料高温稳定性的试验检测

车辙测试是测试沥青混合料的稳定性能的一种重要方法,①对沥青混合料进行监控检测,再进行全面的密度试验,为沥青混合料使用提供基础;②确定沥青混合料的油料配比参数;③在测定了减压试件的数目后,进行了弯曲测试,同样的温度下,采用轨宽检测,当蠕变率小时,其抗车辙性能更好。

6.5 沥青混合料低温抗裂性能试验检测

冷裂(低温开裂)试验,对低于-10℃的温度进行全面的检测,并通过弯曲试验来确定和评价对应的承载力指数。

7 结语

沥青混合料的质量与特性是影响高速公路交通安全的重要因素,因此需要对其进行合理地测试与监控。要想取得良好的应用结果,必须对沥青混合料进行试验检测研究,以便使其符合高速公路建设所需的各项技术指标,保障高速公路施工质量,减少高速公路路面病害,促进高速公路高质量发展,为中国的经济建设添砖加瓦。

参考文献

- [1] 程丽立.路用沥青混合料试验检测技术研究[J].山西建筑,2021,47(22):103-105.
- [2] 丁立伟.公路工程沥青混合料试验检测策略研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(10):64-65.
- [3] 黎明.高速公路工程中沥青混合料的试验检测研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(5):62-63.
- [4] 郑牡丹.高速公路工程中沥青混合料的试验检测分析[J].居舍,2021(6):24-25.