

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2021.08.065

城市道路排水降噪沥青路面施工工艺研究

王唯丞¹, 孙 洵²

[1.同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司,上海市 200092;2.中国市政工程西南设计研究总院有限公司,四川 成都 610081]

摘 要:排水降噪沥青路面能够提高路面排水效果、降低路面噪声,提高行车安全性和居民舒适度。通过对其功能特性的分析,阐述了排水降噪路面的作用机理,以及施工过程中拌制、运输、摊铺和碾压等施工工艺中的要点;作为施工工艺的关键环节,通过试验给出了沥青混合料在碾压施工中的建议温度值。
关键词:城市道路;排水降噪沥青路面;施工工艺
中图分类号: U415.6 **文献标志码:** B **文章编号:** 1009-7716(2021)08-0249-03

0 引 言

随着社会发展,城市的现代化建设越来越快,尤其是城市道路的建设更是突飞猛进,建设理念也更加注重“环境友好型”,而且人们对生活品质的追求越来越高,对于出行质量和居住环境的要求也不断升级。在城市道路建设中,如何既能提高道路的路用性能又能使得道路更安全、更环保、更舒适,是目前城市道路建设中的新目标。

欧洲是最早应用排水降噪沥青路面的,由于其能够快速排出路面积水并且能够降低车辆行驶产生的噪声,该路面很快就在各个国家得到了很好的应用^[1]。美国主要应用的是开级配抗磨耗 OGFC,使用改性沥青并以纤维作为添加剂,孔隙率在 20%左右。日本由于气候条件不同于欧洲,在其基础上对沥青进行了改进,日本道路协会发布了《排水性铺装技术指针(案)》,该路面的排水功能一般可维持 3 到 5 a,后期排水功能会出现衰减,大概 5 到 8 a 排水功能基本丧失。上世纪八九十年代,我国各个省市开始逐渐修筑排水降噪路面试验路段,但由于我国国情区别于其他国家,前期出现问题较多,后期各科研机构 and 学者对排水降噪路面的性能进行了较为全面的研究,深入分析了材料性能、结构设计以及施工工艺等问题,为我国排水降噪沥青路面的发展奠定了基础,目前我国在相关方面的研究及应用经验已比较丰富。

1 排水降噪沥青路面功能特性

雨天对行车安全的影响主要是由于车辆的抗滑性能下降,雨后会在道路表面形成一层很薄的水膜,填充了道路表面的空隙,降低了车辆轮胎与路面之间的摩擦,很容易出现车辆打滑等现象。城市道路车辆密集,跟车现象明显,前车在行进过程中会在道路表面溅水起雾,对后车的能见度产生不利影响,很容易引发追尾、碰撞事故,尤其在夜间行车,灯光在路表面容易发生镜面反射,进而产生“眩光现象”,严重影响驾驶员视线。因此抗滑性能以及能见度的降低等不利影响都会降低行车安全性^[2]。

随着城市建设的快速发展,居住区与城市主干路之间的距离越来越近,居民对于居住环境的舒适性要求日渐增加,而且私家车的数量也越来越多。综合各方面的因素,交通噪声对居民的居住环境产生了一定程度的不利影响。目前城市道路在靠近居民区的地方设置了声屏障等隔音设施,但其隔音效果具有一定的局限性。如果采用排水降噪路面,从根源上降低噪声,对于降低城市道路噪声污染具有重要价值^[3]。图 1 为道路行驶噪音示意图。

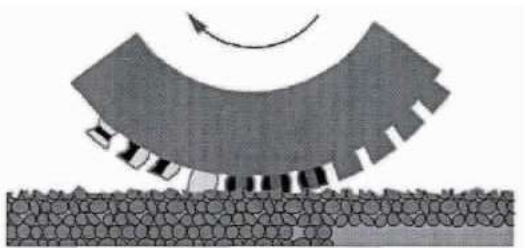


图 1 道路行驶噪音示意图

综上所述,排水降噪沥青路面的功能特性如下:
(1)排水降噪沥青路面孔隙率较大,雨水可以迅

收稿日期: 2021-01-14
作者简介:王唯丞(1989—),男,本科,工程师,从事公路与城市道路工作。

速地排出路表,减少路面水膜的产生,提高车辆轮胎与路面之间的摩擦力,减轻水漂、溅水等现象,进而提高雨天行车的能见度和抗滑性。对于多交叉路口的城市道路,该路面可将雨天车辆事故率减少80%。

(2)交通噪声主要是由于车辆轮胎与道路路面之间空气的抽空和压缩导致的。排水沥青路面的多孔隙结构能够吸收车辆轮胎与路面之间产生的气流,为空气的抽空和压缩提供了消散通道,因而能显著降低交通噪音,进而降低城市的噪声污染。根据相关研究,某道路排水降噪沥青路面降噪效果图见图2(其中:PAC13为排水降噪沥青路面,AK13A为采用AK13A级配和普通沥青路面)。

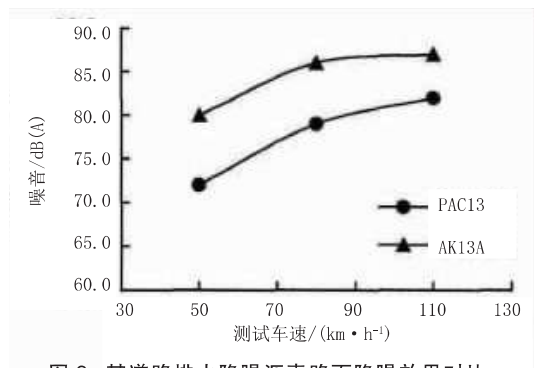


图2 某道路排水降噪沥青路面降噪效果对比

2 混合料的拌制、运输和摊铺

2.1 拌制

排水路面功能与性能的平衡点是配合比的精准,而沥青混合料的拌制是得到优质混合料的关键。一般情况下,混合料的拌制主要是控制集料组成、沥青用量以及温度系统的稳定^[4]。

(1)集料组成:集料包括冷料和热料,而冷料的稳定是基础,主要包括料源、规格组成以及上料配料的稳定,石料供应统一、避免料仓混料、剔除超尺寸颗粒、各上料斗间不得窜料等均须满足要求。

(2)沥青用量:排水降噪沥青混合料中粗集料含量较高、沥青膜相对较厚,沥青含量的变化对混合料的性能影响更加敏感,因此控制油石比在较小范围内波动很重要。相比于普通沥青混合料,排水降噪沥青路面须更加严格控制油石比波动的单锅检验以及总量检验。

(3)温度系统:集料、沥青以及拌合料的出料温度都应当满足排水降噪沥青混合料的拌和要求,且温度应均匀稳定,须确保冷料含水状态均匀一致以及温度参数稳定,发现异常情况及时调整;开工前不加沥青试走几锅热料,当热料稳定并达到相

关要求后再进行沥青的拌和。

2.2 运输

排水降噪沥青混合料为间断级配,散热更快、沥青膜更厚,在运输过程中更应注重混合料的保温效果。若用苫布、棉被等材料覆盖,可比不覆盖的混合料有3℃左右的保温效果;也可采用大吨位的运输车、加温车厢等进行运输,并做好运输与摊铺之间的衔接工作。

在运输过程中很容易发生粗集料和细集料的离析、沥青析漏等现象,从而严重影响混合料的性能,因此在装卸时一般选择分堆装卸方式,图3为分3次装料示意图。运输时应尽量选择平坦的路况,减少“抖车”现象的发生,卸料过程中也应避免撞击摊铺机。



图3 分次装料示意图

2.3 摊铺

由于排水降噪沥青路面粗集料含量多、空隙率大、散热快,更易出现离析等问题,因此应更加注重摊铺的连续性和均匀性,摊铺过程应缓慢、不间断,不随意变换速度和中途停顿,尽量减少接缝等环节,进而提高摊铺平整度、减少混合料离析。由于该路面结构主要通过路面体内部进行横向排水,空隙率对于排水效果的好坏有着重要的影响,尤其是同幅路面,若外侧空隙率小于内侧空隙率,很容易将积水留在路面内部,对路面功能的发挥有着非常不利的影响,因此在摊铺过程中须严格控制相关施工工序。

3 混合料碾压

碾压是排水降噪沥青路面施工中最重要步骤,若碾压次数过多或重量过重,可能引起粗集料嵌挤界面的破碎,进而导致骨架结构的失稳;若碾压次数过少或重量过轻,会引起空隙率过大、结构强度不足,进而影响路面的耐久性。碾压机具的组合、碾压遍数的确定、碾压温度的控制等都对混合料的压实效果影响显著。

由于沥青混合料温度的可变因素较多,出料、运输、摊铺等过程均会影响温度的稳定性,且同样受外

界温度、天气状况等客观因素的不利影响,因此本文重点研究温度对压实效果的影响。为分析不同温度对压实效果的影响,本文使用 PAC13 混合料进行马歇尔试验,得出 5 种温度下的马歇尔击实试验结果,见表 1。

表 1 不同温度下马歇尔击实试验结果			
装料温度 /℃	空隙率 /%	密度 /(g·cm ⁻³)	马歇尔强度 /kN
150	20.87	2.132	7.21
155	20.96	2.137	8.32
160	19.95	2.162	8.62
165	19.46	2.179	8.67
170	19.35	2.184	7.43

由表 1 可知:5℃的温差对混合料的空隙率以及密度都有着显著影响,在击实功相同的情况下,随着温度升高,空隙率递减、密度增大,但温度过高会导致能耗增加和沥青老化,因此必须严格控制碾压温度。在适宜温度附近(165℃),马歇尔强度较大,表明排水降噪沥青混合料在 165℃附近碾压效果较好。在实际施工中,除需满足规范中要求的各项规定

外,还要严格确定机具组合、碾压遍数等相关施工工艺。

4 结 语

排水降噪沥青路面对于提高城市道路的行车安全性、降低交通噪声等方面具有重要的意义。本文以排水降噪沥青路面为对象,分析了其排水、降噪方面的功能特性,并对其施工过程中的拌制、运输、摊铺以及碾压等施工工艺中的要点进行了分析。碾压作为施工过程中的关键环节,温度受可变因素影响较大,通过试验给出了混合料在碾压施工中的建议温度值。

参考文献:

[1] 骆峻伟,赵如飞,祝欢.排水沥青路面(PAC路面)施工技术要点综述[J].公路交通科技(应用技术版),2009(10):29-31.

[2] 胡曙光,刘小星,丁庆军,等.排水降噪防滑沥青路面材料的设计与施工[J].武汉理工大学学报,2006,28(5):69-72.

[3] 唐国奇.双层排水降噪沥青路面关键技术研究[D].南京:东南大学,2015.

[4] 张忠岐.城市道路降噪排水路面设计与施工 [J].公路,2009,8(8):11-14.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿邮箱:cdq@smeli.com

电话:021-55008850

投稿网站:<http://www.csdqyfh.com>