

透水沥青路面在温州生态园工程中的应用

郑益树, 童姝娟

(温州市市政工程建设开发公司, 浙江 温州 325000)

摘要: 针对透水沥青路面空隙率大、易发生沥青流淌、析漏严重且松散这一特点,通过析漏试验、抗车辙试验、飞散试验等,分析配比相同的透水沥青混合料各项性能随着拌和温度变化的规律,从而比选出适合温州地域气候的透水沥青混合料最佳拌和温度,并成功应用于温州生态园工程。

关键词: 拌和温度;透水沥青混合料;性能;生态园

中图分类号: U416.217

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)06-0306-03

1 概述

当前应用最为广泛的路面结构形式(混合料类型)是AC和SMA密级配沥青混凝土。与这2种类型的表面层相比,透水沥青路面采用大空隙沥青混合料表层,该表层具有抗滑性能高、噪声低、抑制水雾、防止水漂、减轻眩光等突出优点,可将雨天滑溜事故减少80%,降低噪音3~8 dB,已成为实现道路表面特性品质飞跃的“高功能路面”,在丰富人们生活环境的同时大大提高了舒适度,是所有路面结构形式中最“环境友好”的表层铺装。因此透水沥青路面在公园、人行道、广场以及自行车道等以轻交通为主的场合得到了越来越多的应用。

与传统工艺相比,在透水沥青混合料施工实施试验阶段,路面松散情况较为严重。针对该现象,经过多方检测评定和细节设定后发现,除了传统固化的配比问题外,拌和温度和成型温度的影响很大。因此,本文在相同原材料、相同级配、相同油石比、相同比例高黏剂的基础上,展开不同拌和温度下透水沥青混合料的性能对比研究,以期得出适合温州地域气候的最佳拌和温度、最佳配比并成功应用于温州生态园工程。

2 试验

2.1 试验原材料

矿粉采用浙江兰溪矿粉;粗、细集料选用内蒙古玄武岩;沥青为星型SBS改性沥青;添加剂为ARA

高抗飞散高黏剂。原材料各项性能均符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)要求。

2.2 试验设备

马歇尔击实仪(SYD-0702A);静水天平(5 000 g/0.1g);自动车辙试验仪(科研型)SYD-0719C+SYD-0703-1;马歇尔稳定度仪(SYD)。

2.3 试验方法

按表1配比配制透水沥青混合料;按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20—2011),将拌制好的混合料双面各击实50次制成试件,测定各试件的空隙率、稳定度、析漏损失、肯特堡飞散损失等性能。

3 试验结果及讨论

3.1 拟定级配和成型条件

依据《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T 190—2012),透水沥青混合料PAC-13的矿料级配范围、用油量、拌和温度见表1,试验时的环境温度为20℃。

3.2 检测结果

检测得出透水沥青混合料各项主要性能,结果见表2。

3.3 结果讨论

由表2可知:

(1)在本文试验条件下,当拌和温度为180℃左右时,透水沥青混合料空隙率达到最低点,其整体空隙率和拌和温度的关系呈抛物线变化。

(2)在配比相同的情况下,在拌和温度不同、成型温度相同的条件下,透水沥青混合料高温稳定度随拌和温度的升高而升高。

收稿日期: 2020-12-25

作者简介: 郑益树(1974—),男,本科,高级工程师,从事市政道路桥梁总体规划、创新研发布局等工作。

表 1 透水沥青混合料 PAC-13 的级配范围、油石比和拌和温度

试件名称	通过下列筛孔的质量分数 /%									沥青油 石比 /%	高黏剂 掺量 /%	温度 /℃	
	13.2 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.36 mm	1.18 mm	0.6 mm	0.3 mm	0.15 mm	0.075 mm			拌和	成型
P1AC-13	95.1	65	21	16	12	9.5	7.5	5.5	3.6	4.5	3.0	170	165
P2AC-13	95.1	65	21	16	12	9.5	7.5	5.5	3.6	4.5	3.0	175	165
P3AC-13	95.1	65	21	16	12	9.5	7.5	5.5	3.6	4.5	3.0	180	165
P4AC-13	95.1	65	21	16	12	9.5	7.5	5.5	3.6	4.5	3.0	185	165
P5AC-13	95.1	65	21	16	12	9.5	7.5	5.5	3.6	4.5	3.0	190	165
级配范围 /%	90~100	50~80	12~30	10~22	6~18	4~15	3~12	3~8	2~6				

表 2 不同拌和温度下透水沥青混合料 PAC-13 的各项性能检测结果

试件名称	拌和温度 /℃	空隙率 /%	稳定度 /kN	动稳定度 / (次·mm ⁻¹)	析漏损失 /%	肯特堡飞散损失 /%
P1AC-13	170	21.9	5.32	2317	0.26	14.56
P2AC-13	175	21.1	5.78	2465	0.23	12.31
P3AC-13	180	20.2	6.63	3048	0.15	9.36
P4AC-13	185	21.3	6.72	2368	0.21	13.55
P5AC-13	190	21.6	6.68	2215	0.28	17.28

(3)在配比相同的情况下,当拌和温度为 180 ℃左右时,透水沥青混合料动稳定度达到高值,其整体动稳定度与拌和温度的关系呈抛物线变化。

(4)在配比相同的情况下,当拌和温度为 180 ℃左右时,透水沥青混合料析漏损失较低,无论拌和温度降低或是升高,其析漏损失都呈现增加状态。

(5)在配比相同的情况下,当拌和温度为 180 ℃左右时,透水沥青混合料肯特堡飞散损失较低,无论拌和温度降低或是升高,其肯特堡飞散损失都呈现增加状态。

综合评定,在拌和温度 180 ℃下,透水沥青混合料 PAC-13 的各项性能均呈较佳状态。由于透水沥青混合料属于大空隙混合料,飞散隐患较大,因此析漏损失和飞散损失可作为评定其性能的主要依据。为此,确定采用表 3 配比及拌和温度,同时测定其黏性系数,结果见图 1。

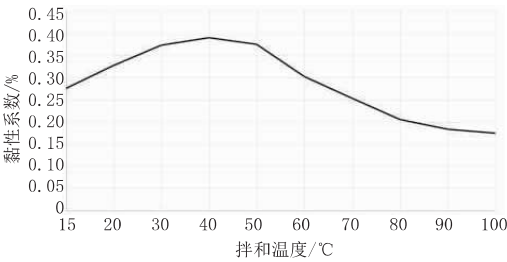


图 1 透水沥青混合料 PAC-13 的黏性系数随拌和温度的变化

由图 1 可知,透水沥青混合料 PAC-13 的黏性系数在拌和温度为 40 ℃左右时达到高峰,然后随着拌和温度的升高而降低。因此可得出,当拌和温度过高时会直接破坏混合料黏性。由于透水沥青混合料 PAC 的结构特殊性,其拌和温度和成型温度较其他密实结构型沥青混合料的最佳温度低 10 ℃左右。

4 实际使用情况

2019 年 9 月底,温州生态园三垟湿地环线园路工程摊铺透水沥青混合料。其原材料和拌和温度均与前述试验相同。实际应用的透水沥青混合料检测结果见表 4。由于透水沥青混合料对温度的敏感性较强,施工过程中采用现拌现用,从出料到开始摊铺,时间控制在 2 h 内,环境温度 25 ℃左右。

表 4 实际应用的透水沥青混合料 PAC-13 各项性能

拌和温度 /℃	空隙率 /%	稳定度 /kN	动稳定度 / (次·mm ⁻¹)	析漏损失 /%	肯特堡飞散损失 /%
180	20.7	6.59	3059	0.15	9.41

温州生态园三垟湿地环线园路工程施工使用 1 a 后,对路面进行了外观检查、弯沉测定及透水检测。测定结果表明:路面外观平整,无裂缝、坑洞、拥包、松散等病害现象;透水性能良好、路况良好。摊铺施工现场和摊铺使用 1 a 后的现场图见图 2、图 3。

表 3 透水沥青混合料 PAC-13 黏性试验配比及拌和温度

试件名称	通过下列筛孔的质量分数 /%									沥青油 石比 /%	高黏剂 掺量 /%	温度 /℃	
	13.2 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.36 mm	1.18 mm	0.6 mm	0.3 mm	0.15 mm	0.075 mm			拌和	成型
P1AC-13	95.1	65	21	16	12	9.5	7.5	5.5	3.6	4.5	3.0	180	165



图2 施工现场图



图3 使用1a后现场图

5 结 语

(1)与密级配改性沥青混合料相比,透水沥青混合料 PAC-13 的最佳拌和温度和成型温度均有所下降。由于该混合料空隙率较大,温度对其性能的影响更大。在环境温度 25 ℃左右时,透水沥青混合料的最佳拌和温度为 180 ℃左右。

(2)由于透水沥青混合料具有开级配、大空隙率等特性,因此相对于密级配沥青混合料而言,温度过高会更容易显现其飞散破损弊端。在其拌和、施工过程中,需要更加关注温度的变化情况。

(3)在温州生态园的应用中,透水沥青混合料的优势凸显。透水沥青混合料对环境友好,扬起的灰尘较少,且透水性能延续性较长,可以在雨水天气下给百姓出行带来方便。

(上接第 298 页)

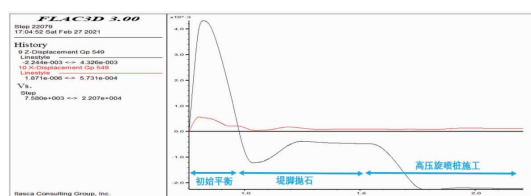


图 11 隧道顶面竖向、水平位移变化曲线图

海塘堤脚抛石和高压旋喷桩施工对于下部隧道的位移影响。采用摩尔库伦模型模拟土体单元,采用壳结构单元模拟隧道管片单元。在模型初始平衡基础上,模型成功模拟了抛石施工、高压旋喷桩施工两个阶段隧道顶面的竖向和水平向位移变化情况。

(2)高压旋喷桩施工机械荷载,以及注浆压力作

用范围小,施工位置随时间动态变化。对三个不同施工位置进行试算,结果显示上述荷载对于隧道位移影响较小,简化计算时可予以忽略。

(3)抛石施工后,隧道顶面竖向、水平向位移分别是 0.46 mm 及 0.10 mm;高压旋喷桩施工后,隧道顶面竖向、水平向位移增加至是 2.22 mm 及 0.13 mm。工程实施对于隧道的位移影响在可控范围内。

参考文献:

- [1] 杜小毅,等.上海市海塘开缺临时堤防建设技术标准与论证规范研究[R].2016.
- [2] 龚晓南.地基处理手册[M].北京:中国建筑工业出版社.2008.
- [3] 彭文斌.FLAC3D 实用教程[M].北京:机械工业出版社.2008.