

天津市公路学会

TIANJIN SHI GONGLU XUEHUI

2014 学术年会论文集

2014 XUESHU NIANHUI LUNWENJI

天津市公路学会 主 编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

天津市公路学会 2014学术年会论文集

天津市公路学会 主 编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书收集的天津市道路、桥梁、交通设施及综合管理方面的论文,是经专家评审,具有较高水平、代表性较强的 120 篇,供从事公路行业的工程技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

天津市公路学会 2014 学术年会论文集 / 天津市公路学会主编. —北京:人民交通出版社股份有限公司, 2015. 8

ISBN 978-7-114-12470-9

I. ①天… II. ①天… III. ①道路工程—学术会议—文集 IV. ①U41-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 203615 号
广告经营许可证号:京朝工商广字第 8042 号(1—1)

Tianjin Shi Gonglu Xuehui 2014 Xueshu Nianhui Lunwenji

书 名:天津市公路学会 2014 学术年会论文集

著 作 者:天津市公路学会

责任编辑:赵瑞琴

出版发行:人民交通出版社股份有限公司

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址:<http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010) 59757973

总 经 销:人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:880×1230 1/16

印 张:28.75

字 数:832 千

版 次:2015 年 8 月 第 1 版

印 次:2015 年 8 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-12470-9

定 价:80.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

天津市公路学会 2014学术年会论文集

顾问: 李惠杰

主编: 郑铁柱 郭子杰 刘文杰

副主编: 张耀华 刘建民 侯国辉
张 俭 高一新 刘新杰

编委: (以姓氏笔划为序)

王新岐 孙运国 张光汉

张振学 陈志国 高一新

崔连旺

责任编辑: 郭淑立 王 静

徐德谦 张 波

赵晓夏

序言

本书为天津市公路学会2014学术年会论文集，由中国公路学会和天津市公路学会、天津市公路工程总公司负责组织汇编，汇集了天津市公路学会会员单位和天津市公路工程总公司提供的关于道路、桥梁工程、养护、综合管理等方面的论文。

论文作者紧贴工作实际，利用试验成果，依据科学理论进行研究，部分论文重点反映了天津“十二五”期科学技术发展的状况，呈现出与时俱进的势态。在此，谨对论文筛选、评比等工作中做出贡献的专家王新岐、孙运国、陈志国、张振学、张光汉、高一新和崔连旺表示感谢。

目录CONTENTS

【道路篇】

基于GTM法的沥青稳定碎石混合料配合比设计·····	王伟	魏如喜	孟庆营	杜艳廷	(003)
提高SBS改性沥青路面压实度的碾压工艺研究·····	董宝彦	姜 祎	薛国强	蔺凤宇	(008)
振动成型水泥稳定碎石劈裂强度增长预估模型研究·····	王伟	魏如喜	孟庆营	杜艳廷	(010)
高速公路垃圾填埋段地基强夯置换加固效果分析·····	白繁义	章保卫	王雅儒		(014)
天津市下穿式道路立交排水设计重现期标准研究·····	冯秋生	李 安			(019)
津滨高速公路改扩建交通安全预控措施关键性问题分析·····	杜艳廷	董进秋	王 伟	徐 进	(022)
关于CBD门区设计的探析·····				何 鑫	(025)
滨海新区公路养护管理存在的问题与解决对策·····	丁卫国	聂绍周			(030)
下穿式道路立交积水水位预警方案研究·····	黄 山	李 安	李 利		(033)
重载道路养护费用分析·····				周秀梅	(036)
采用相对沉降量控制土石混填路基压实度·····				王 静	(039)
浅谈水性环氧树脂改性乳化沥青磨耗层性能·····	栾红霞	李宗帅			(042)
基于灰色-马尔科夫路面使用性能预测模型研究·····				李星辰	(046)
同步薄层罩面养护施工中常见问题及预防措施·····				张秀纪	(051)
中深孔微差爆破技术在挖石方路堑施工中的应用·····	刘新杰	王兆军			(054)
双层同步碎石封层技术作为面层在低等级道路中的应用·····	刘 杰				(058)
1.5cm超薄面层UTAC-8在高速公路养护中的应用·····	蒋玉辉	董福顺	初洪满	张昊洋	(063)
SBS改性乳化沥青在微表处技术中的应用·····	李冬冬	赵志全	刘雅亮		(068)
同步碎石封层在2014年京津塘高速维修养护工程中的应用·····	闫忠良	张子俊	李冬冬		(071)
提高SMA在水泥桥面铺装的施工质量·····	杨 超	闫忠良	林 颖	刘 玮	(074)
普通国省干线公路沿线服务设施规划设计初探·····	李 安	黄 山			(077)
山皮土路基填筑施工参数确定方法之探讨·····	刘向波	王景远			(080)
如何提高隧道群沥青混凝土摊铺质量·····				郭丽婷	(084)
改性沥青路面轮胎压路机防黏措施·····				王 坤	(087)
三维激光扫描技术在市政道路养护管理中的应用·····				高建辉	(090)
公路建设施工期生态环境的保护技术·····				许亭亭	(095)
如何提高公路养护工作水平·····				王 冠	(099)
水泥混凝土路面早期裂缝形成的原因及预防措施·····				李爱民	(102)
假塑体型水性灌缝材料的研究与应用·····				李冬冬	(105)
乳化沥青中出现球形颗粒的原因分析及解决措施·····	李宏伟	闫忠良	张子俊	王建洁	(107)
乳化沥青冷再生混合料路面技术研究·····	李 菲	崔修山	李越洋	黄秀玲	(109)

大粒径透水性沥青混合料柔性基层室内研究	李 菲 罗毓新 林 颖 黄秀玲	(112)
超薄罩面技术应用于“白改黑”工艺中的优势分析	赵 强 张子俊	(116)
超表处封层材料的国产化研究	李冬冬 杨洪春 路 萌 栗大勇	(119)
厂拌温再生沥青混合料性能研究	王建洁 黄 敏 张文成 张银萍	(122)
滨海新区西外环高速AC-20沥青混合料生产与控制	王建洁 石秀达 刘 洋 魏玉立	(125)
城镇道路施工优化组织方案	郭 炜	(128)
浅谈道路养护维修新技术之冷再生施工	李志良	(132)
基于振动成型法的水泥稳定碎石基层设计与应用	郭建宁	(135)
沥青路面再生技术选择影响因素分析	张 锐	(138)

【桥 梁 篇】

对斜板桥计算方法的探讨	刘华东 杜建涛	(145)
天津城市桥梁建筑文化的保护和传承	李晋蓉	(148)
钢混凝土连续叠合梁施工工艺对负弯矩区影响分析	许 平 孟令倩	(152)
钢管混凝土拱桥系杆应力监测与分析研究	陈 吉 马爱静	(155)
自锚式悬索桥变形检测实例分析	刘 洋 王 磊 王甫友	(158)
浇筑式沥青混凝土在新建海河大桥钢桥面铺装中的应用	赵龙江	(164)
基于可靠度理论的公路桥梁限载方法研究	王莲香	(169)
钢筋混凝土桥梁耐久性及其预防性养护	董英涛	(173)
桥梁加宽工程新旧桥梁连接带尺寸比较研究	王甫友	(177)
斜交框架箱涵空间受力分析及配筋设计	陈 征	(181)
水压爆破在隧道施工中的应用	刘江伟	(184)
浅谈自调控电热带模板保温在冬季施工中的应用	刘江伟	(189)
锚喷网联合支护工艺在隧道围岩支护中的作用及其经济效益	周博然 刘江伟 单大洲	(193)
浅谈悬臂挂篮浇筑的施工工艺	单大洲 周博然	(197)
钢筋笼滚焊机在桥梁施工中的应用	单大洲	(202)
互通立交桥梁的细部设计	刘之鹏 程 石	(205)
EXCEL在桥梁道路等级评定中的应用	孙长悦 沈 冲	(208)
基于VB的桥梁信息管理软件开发与应用研究	董 磊	(211)
基于动态规划法进行影响面加载的方法研究	张宝虎	(221)
天津地区的桥梁腐蚀病害分析	王学峰	(224)
滨海盐渍土环境下桩基耐久性混凝土配比设计研究	马敬起 王 梅	(229)
承赤高速高性能混凝土配合比质量控制	董进秋 杜艳廷 徐 进 王 伟	(233)
城市地道方案与天桥方案	刘 超 刘 庚 刘 好	(237)
植筋技术施工工艺及质量控制要点	郑立尚	(241)
三柱式桥墩盖梁跨长的拟定和级差配筋方法	马 壮 程 石	(245)
V形墩桥梁工程施工技术分析	朱桂岭 雷海燕	(251)

基于动力特性的转体法施工刚性拉杆斜拉桥拆除技术研究	徐鸿喆	(255)
防撞墙式地袱的外观质量控制	王 坤	(259)
谈预应力小箱梁施工质量控制措施	董英涛	(262)
上跨高速公路桥梁安全性评估	任育林	(266)
机动法求解简支T梁桥内力影响面的方法研究	王学峰	(269)
桥梁注胶伸缩缝工艺研究与应用	米国宾 刘立亮	(273)
桥梁混凝土养护技术	刘海永	(280)
浅谈拓宽梁式桥梁如何跨线上梁	段 雷	(283)
浅谈高速公路桥梁病害检查及分析	孙长悦 沈 冲	(290)
龙门吊移动式轨道箱上梁在桥梁施工中的应用	张志远	(295)
配置HRB600级钢筋UPPC梁疲劳荷载作用下内力分析	李 鹏	(298)
预应力智能张拉技术在唐津高速应用与研究	刘立亮	(305)
高频率低振幅凿毛机在空心板梁腹板施工中的应用	崔立超	(311)
再生混凝土耐久性能研究	张 静	(315)
预制空心板梁铰缝面凿毛机的设计与应用	郭垒辉 展小登	(318)
采用双龙门吊跨桥行走安装小箱梁的新技术应用研究	展小登 郭垒辉	(321)

【 交通设施篇 】

天津市交通安全设施信息化管理系统的开发与应用	王霄宁 曹乐祥	(325)
浅谈智能交通设施在普通公路上的应用	刘金青	(329)
浅谈提升普通公路交通安全设施水平的新思路	彭 程	(332)
对城市道路交通标志标线设置的探讨	籍 雍	(334)
环保型双组分标线涂料在天津公路养护作业中的应用	韩嘉成 陈伟清 庄 娉	(336)
浅谈交通标志智能化研发	徐 鹏	(340)
振荡标线的研究与应用	薛艳吉	(343)
交通设施工程中施工进度管理浅析	薛艳吉	(346)
浅谈单色激光立体投射警示标线的研发	徐 鹏	(349)
浅谈超限超载检测站雷击事故预防	武海来 徐 鹏	(351)

【 综 合 篇 】

论公路建设过程中的政府投资监管	崔连旺	(357)
天津市公路交通城乡一体化发展对策研究	梁 颖 李云龙	(361)
双排顶管穿越高速公路施工技术研究	马敬起 王 梅	(364)
时间效应对地下水腐蚀性的影响	赵 翀	(370)
基于Internet下筑路材料统计数据采集分析系统的设计与实现	王 浩	(373)
京津冀区域交通一体化发展研究	李云龙 梁 颖	(378)
关于天津地区公路桥梁突发事件应急处置能力建设的思考	刘之鹏	(381)

以教育实践活动为动力高质量推进民心工程	程金泉 (385)
加强交通运输治理能力建设的途径	程金泉 (387)
论专用公路的资产属性及路产保护	屈 艳 (390)
基层施工单位廉政风险防控制度体系建设	胡志刚 (393)
价值链分析在津宁高速五合同项目作业成本控制中的应用	王存海 (396)
施工项目管理的成本活动控制	李志刚 (400)
探讨坚持以人为本工会工作新思路	刘秋萍 (403)
劳务派遣用工规范化管理	戴春艳 (406)
做好市政公路信访工作的思考	刘 敏 (409)
高速公路收费站办公楼实施专业化物业管理浅探	木 巍 (413)
落实市政公路老干部“四就近”养老服务工作的实践与思考	吴忠渲 (416)
关于短时区域能量谱语音信号端点检测技术的研究	王 浩 (419)
国省干线公路情报板的应用分析	刘 静 (423)
关于深入推进天津市交通行业精神文明建设的几点探索	周渊洁 (425)
“营改增”对公路施工企业的影响浅析	吕洪娟 (428)
市政道路施工安全管理的有效措施分析	王 楠 (431)
论述竞赛活动在项目管理中如何发挥作用	田玉娜 (433)
浅谈路桥工程项目管理	葛 丹 (437)
浅议“青安岗”与“安全”管理工作	葛 丹 (440)
施工机械管理的探讨	苏胜利 (443)
天津环城公路绿化现状分析及对策	康 振 (445)

道路篇





基于GTM法的沥青稳定碎石混合料配合比设计

王伟 魏如喜 孟庆营 杜艳廷

(天津市交通科学研究院, 天津 300074)

摘要 本文介绍了利用GTM试验机进行沥青稳定碎石混合料配合比设计的方法和设计指标, 对比了GTM法与马歇尔设计法设计沥青稳定碎石混合料的体积参数和性能指标。试验结果表明: GTM设备更适用于连续密实级配沥青稳定碎石混合料的配合比设计, 采用GTM方法设计的沥青稳定碎石具有更好的高温稳定性、低温抗裂性、水稳定性, 而且密实不透水。

关键词 道路工程 沥青稳定碎石 GTM法 配合比设计

沥青稳定碎石基层是不同于半刚性基层的柔性基层, 是用适量的沥青对级配集料进行稳定后用作沥青路面的基层。与半刚性基层相比, 沥青稳定碎石基层刚度相对较小, 具有较高的抗剪强度、抗弯拉强度和耐疲劳性, 不易产生收缩开裂和水损害的缺点。深入系统地开展沥青稳定碎石基层混合料设计方法和性能的研究, 对于避免沥青路面过早开裂, 延长沥青路面的使用寿命, 提高沥青路面的使用质量具有极为重要的意义。

1 GTM设计方法简介

GTM试验机最大限度地模拟汽车在公路上行驶时轮胎与路面的相互作用, 通过旋转压实, 使模拟中沥青混合料密度达到汽车轮胎实际作用于路面时所产生的密实度。在进行沥青混合料配合比设计时GTM主要有以下参数和判据^[1]。

1.1 试件压实到平衡状态时的毛体积密度

试件密度作为一种体积指标是指导路面施工是否达到设计要求得最为重要的指标之一。GTM设计方法根据大量的旧路调查结果和理论分析认为, 在沥青混合料成型实验过程中, 在设计行车荷载轮胎压力下将试件压实到设计交通末期时的压实水平——即平衡状态, 可以避免路面在使用过程中因行车荷载再压密而产生的压密型车辙。

1.2 旋转压实稳定系数GSI

GSI是试验结束时的机器角与压实过程中的

最小机器角的比值, 是表征试件受剪应力作用的变形稳定程度参数。以GSI曲线出现拐点时所对应的沥青用量为混合料的最佳沥青用量选择依据。

1.3 抗剪强度安全系数GSF

抗剪强度安全系数GSF是成型试验结束时试件的抗剪强度与路面在设计行车荷载下最大剪应力之比值。以GSF曲线出现拐点时所对应的沥青用量为混合料的最佳沥青用量的选择依据, 且必须保证试件的 $GSF \geq 1.0$, 才能保证所设计的沥青路面不致因行车荷载造成的剪应力过大而使路面发生剪切破坏。

2 原材料性质及矿料级配方案

2.1 沥青

采用沥青为河北黄骅70号A级道路石油沥青, 各项指标均满足规范的相关技术^[2]要求。

2.2 矿料

粗、细集料及矿粉均为河北鹿泉市石灰岩加工制成, 各项指标均满足规范的相关技术要求。

2.3 沥青稳定碎石混合料矿料级配方案的确定

研究共选用了3种级配, 即选择规范中ATB25、ATB30、ATB40共3种级配中值作为试验级配(通过原材料分级回配获得), 见表1。

试验用规范沥青碎石混合料矿料中值级配

表1

级配类型	以下筛孔通过百分率 (%)													
	37.5	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
ATB-25	—	100	95	70	58	52	42	30	23.5	17.5	13	9.5	6.5	4
ATB-30	100	95	80	62.5	55	49.5	41	30	23.5	17.5	13	9.5	6.5	4
ATB-40	95	83.5	75	60	53	47	40	30	23.5	17.5	13	9.5	6.5	4

3 GTM法沥青稳定碎石配合比设计

3.1 GTM设计过程中设计参数分析

GTM设计方法是依据力学分析原理进行材料配合比设计的,较之经验的体积分析方式将更为准确、合理。由于对一种特定级配混合料而言,矿料组成不变,其组成结构基本相同,因此,当只有沥青用量发生变化时,其体积特征和力学特征的变化应该是有规律可循的。

在GTM设计方法试验中,确定最佳沥青用量(或油石比)的指标包括:试件密度、GSI及GSF。在不同油石比时,分别对上述3种级配进行GTM成型试验,试验条件为:试模直径150mm,沥青混合料拌和温度150~160℃,成型温度140~145℃,成型到极限平衡状态。各级配混合料GTM参数随油石比的变化规律见图1。

3.1.1 试件压实到平衡状态时的毛体积相对密度

由图1可见,各规格ATB级配混合料的毛体积相对密度随油石比的变化均具有较好的规律性。

3.1.2 旋转压实稳定系数GSI

由图1可见,各规格ATB级配混合料的变形稳定程度系数GSI随油石比的变化均具有较好的规律性,分别在油石比为3.4%、3.6%和3.2%出现了拐点。

3.1.3 抗剪强度安全系数GSF

由图1可见,各规格ATB级配混合料的抗剪强度安全系数GSF随油石比的变化均具有较好的规律性,分别在油石比为3.6%、3.4%和3.2%出现了峰值或拐点。

3.2 GTM设计各级配沥青稳定碎石混合料的最佳油石比的确定

根据GTM设计方法确定沥青混合料最佳油石比

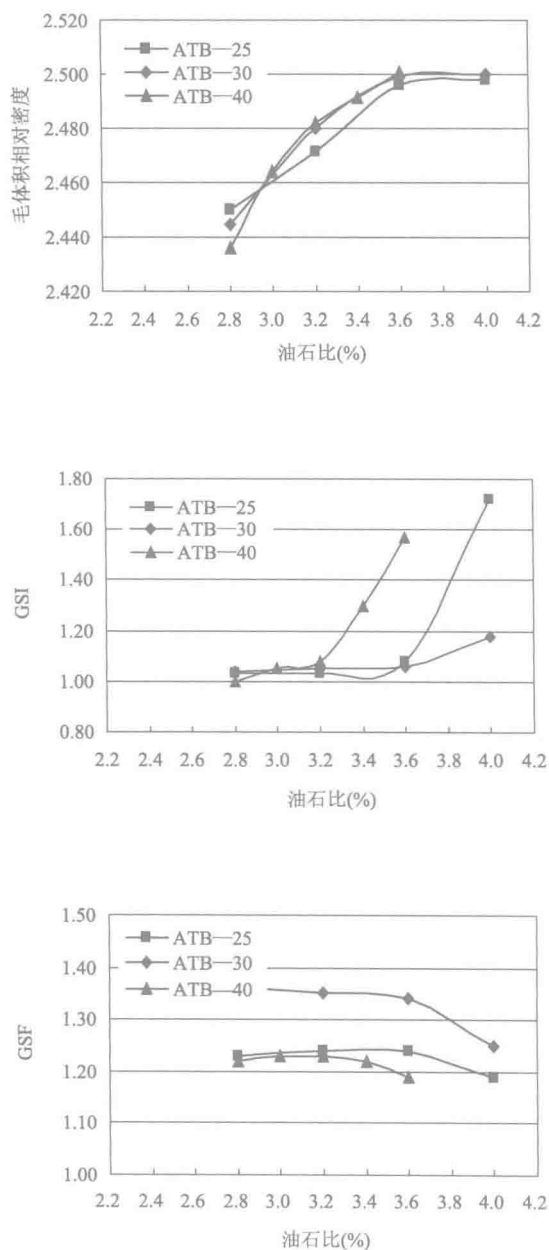


图1 各级配混合料GTM参数随油石比的变化规律



的原则,确定各级配沥青稳定碎石混合料的最佳油石比。在最佳油石比时各级配混合料的GTM参数及体积参数计算结果见表2。

4 不同设计方法沥青稳定碎石混合料体积参数比较分析

不同设计方法因为成型方式不同、设计指标不同,设计结果表现出不同的体积特性和路用性能。因对不同设计方法设计结果的体积特性分析将有助于正确理解不同设计方法设计结果的路用性能的差别。

对比表3可见,对应相同级配的ATB-25、ATB-30、ATB-40,GTM法设计的最佳油石比略小于马歇尔法,但因设计混合料的毛体积密度较高,因而表现出混合料的空隙率较小、矿料间隙率较小,而沥青饱和度相对较高。

5 不同方法设计的沥青混合料路用性能比较分析

5.1 水稳定性

5.1.1 浸水马歇尔试验结果及分析

用GTM成型的试件,为了统一于大马歇尔试验要求,将试件切割成大马歇尔试验时要求的高度92.8~97.8mm进行试验。试验结果见表4。

由表4残留稳定度试验结果可见,各级配混合料的稳定度及残留稳定度均远大于现行规范要求(现行规范要求 $\geq 15\text{kN}$),且残留稳定度均大于80%,说明按GTM方法和马歇尔法设计的各级配沥青稳定碎石混合料均具有较好的水稳定性。但从不同浸水时间的稳定度值结果来看,GTM法设计的沥青稳定碎石混合料具有更高的水稳定性。

最佳油石比时各级配混合料的GTM参数及体积参数计算结果

表2

级配类型	油石比(%)	毛体积相对密度	VV(%)	VMA(%)	VFA(%)	GSI	GSF
ATB-25	3.4	2.484	3.1	10.1	70.0	1.05	1.24
ATB-30	3.4	2.490	3.3	9.7	66.3	1.05	1.34
ATB-40	3.2	2.482	3.4	10.0	65.9	1.08	1.23

不同设计方法在相同油石比时混合料的体积参数计算结果

表3

级配类型	油石比(%)	GTM 法				马 歇 尔 法			
		毛体积 相对密度	VV(%)	VMA(%)	VFA(%)	毛体积 相对密度	VV(%)	VMA(%)	VFA(%)
ATB-25	3.4	2.484	3.1	10.1	70.0	2.459	4.5	11.2	60.3
ATB-30	3.4	2.490	3.3	9.7	66.3	2.464	4.2	11.1	61.6
ATB-40	3.4	2.491	2.8	9.8	71.8	2.471	4.0	10.8	63.2

残留稳定度试验结果

表4

级 配 类 型	GTM 方 法			马歇尔设计方法		
	0.5h 稳定度(kN)	48h 稳定度(kN)	残留 稳定度(%)	0.5h 稳定度(kN)	48h 稳定度(kN)	残留 稳定度(%)
ATB-25	29.2	28.7	98.3	24.38	23.23	95.3
ATB-30	29.8	28.3	95.1	23.98	21.97	91.6
ATB-40	32.0	29.6	92.3	25.59	21.72	84.9

5.1.2 冻融劈裂强度试验结果及分析

冻融劈裂强度试验采用GTM设计的最佳油石比,用GTM成型的试件,切割成大马歇尔试验时要求的高度92.8~97.8mm进行试验,在试验中控制试件的体积密度已达到试件空隙率6%~8%的要求。试验结果见表5。

上述试验结果表明:

①GTM法和马歇尔法设计的3种级配混合料的冻融劈裂试验残留强度比均满足规范要求($\geq 75\%$)。

②总体而言,用GTM方法成型的ATB级配沥青稳定碎石混合料因冻融前后的劈裂强度普遍高于马歇尔法而具有较好的水稳定性。

③从试验数据来看,沥青混合料的水稳定性与矿料的尺寸大小无关,说明上述三种规格混合料用直径150mm试筒成型是可行的。

④从劈裂强度值来看,冻融后试件的劈裂强度有明显的下降,说明经过真空饱水后可以有效地提高水分在空隙中的填充程度,经冻融循环加速了水对沥青膜的侵蚀作用,从而使劈裂强度降低。因

此,冻融劈裂试验比浸水马歇尔试验更能有效地反映水损害的作用。

5.2 高温稳定性

本文采用普遍采用的车辙试验测得的动稳定度来评价沥青混合料的高温稳定性^[3]。试验结果见表6。

虽然现行规范对基层沥青碎石混合料没有规定动稳定度要求,但由表6各级配混合料动稳定度试验结果可见,两种设计方法设计的各级配混合料均具有较好的高温稳定性。相比较而言,GTM法设计的各级配沥青稳定碎石混合料具有更好的高温稳定性。

5.3 低温抗裂性能

沥青稳定碎石一般用于路面基层,由于与沥青面层混合料所处的层位不同,一般对其低温性能可不予考虑;但为了进一步了解沥青稳定碎石混合料的低温性能,本文按T 0728的试验方法^[4]进行了低温弯曲破坏试验,试验结果见表7。

冻融劈裂强度试验结果

表5

级配类型	GTM 方法			马歇尔设计方法		
	冻融前 (MPa)	冻融后 (MPa)	残留强度 (%)	冻融前 (MPa)	冻融后 (MPa)	残留强度 (%)
ATB-25	0.88	0.79	89.9	0.66	0.64	97.5
ATB-30	1.14	0.95	82.9	0.70	0.63	89.2
ATB-40	0.94	0.87	92.8	0.68	0.55	80.5

不同级配混合料的动稳定度试验结果

表6

级配类型	GTM 方法		马歇尔设计方法	
	动稳定度 (次/mm)	变异系数 (%)	动稳定度 (次/mm)	变异系数 (%)
ATB-25	2421	12.2	1901	3.5
ATB-30	3533	12.6	2026	9.6
ATB-40	4380	10.6	2354	19.7

不同级配混合料的低温弯曲破坏试验结果

表7

级配类型	GTM 方法			马歇尔设计方法		
	抗弯拉强度 (MPa)	破坏应变 ($\mu\epsilon$)	破坏劲度模量 (MPa)	抗弯拉强度 (MPa)	破坏应变 ($\mu\epsilon$)	破坏劲度模量 (MPa)
ATB-25	11.53	1712	6731	5.98	1897	3185
ATB-30	11.93	1478	8076	7.14	1758	4336
ATB-40	11.46	1473	7778	7.02	1624	4326



由表7试验结果可见, GTM法设计的沥青稳定碎石混合料具有较高的低温弯拉强度和低温弯拉劲度模量, 但低温弯拉应变略小于马歇尔法设计结果, 分析认为这与GTM法设计结果油石比偏小、混合料密实度偏高有关。由于沥青稳定碎石混合料一般作为基层使用, 较高的劲度模量有利于提高路面结构的承载能力, 减少低温疲劳破坏而引起的开裂病害。

5.4 抗渗水性能

当沥青路面防渗能力差时, 不仅影响沥青路面本身的稳定性, 而且还影响到整个结构层的稳定性。因此, 沥青路面必须具有较高的抗渗水能力, 在潮湿多雨期区尤为重要^[5]。本文对不同设计方法设计的3种级配沥青稳定碎石混合料, 依照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》进行了渗水试验。试验结果见表8。

不同级配混合料的渗水试验结果 表8

级配类型	GTM方法	马歇尔设计方法
ATB-25	不渗水	42
ATB-30	不渗水	31
ATB-40	26	68

试验结果表明, 两种设计方法设计的沥青稳定碎石混合料均具有较好的抗水渗透能力。相比较而言, GTM法设计的沥青稳定碎石混合料板在渗水试验仪注入水后, 在一个小时内, 水柱高度均无明显变化, 试件基本不透水, 具有更好的抗渗水性能。

6 结语

通过GTM设计方法对柔性基层材料配合比设计的适用性研究, 初步得出以下主要结语:

(1) GTM试验应用科学推理的方法, 采用应力应变原理进行设计, 试验时在一定的压力下对试件揉搓旋转成型, 使其对试件的作用和汽车轮胎与路

面的作用力十分相似, 并且在旋转成型过程中减少集料的破碎。

(2) GTM拥有试模型号为10.5cm×15.2cm, 15.2cm×25.4cm, 20.3cm×30.5cm三种, 在进行沥青混凝土配合比设计时, 可根据沥青混合料的类型选择试模, 尤其对于粒径大于26.5cm的粗粒式沥青混合料更显出其优越性。

(3) 马歇尔法在设计沥青混合料时考虑空隙率、饱和度等体积指标, GTM法在设计沥青混合料时没有将这些体积指标作为确定用油量的指标, 但是从GTM法确定用油量的指标中可以看出, 旋转稳定系数GSI与体积指标有一定的关系。当沥青混合料过度压实或者填充较多的沥青时, 旋转稳定系数值变大, 开始出现塑性变形。

(4) 通过不同级配混合料的GTM成型试验可知, GTM设备更适合于连续密实级配如ATB沥青混合料的配合比设计。

(5) 采用GTM方法设计的ATB沥青混合料具有更好的高温稳定性、低温抗裂性、水稳定性, 而且密实不透水。

参考文献

- [1] 周卫峰. 基于GTM的沥青混合料配合比设计方法研究[D]. 西安: 长安大学, 2006.
- [2] 中华人民共和国行业标准. JTG F40—2004 公路沥青路面施工技术规范[S]. 北京: 人民交通出版社, 2004.
- [3] 王国忠, 金国男, 等. 沥青稳定碎石基层混合料高温稳定性试验研究[J]. 内蒙古公路与运输, 2008(5), 68-71.
- [4] 中华人民共和国行业标准. JTJ 052—2000 公路工程沥青及沥青混合料试验规程[S]. 北京: 人民交通出版社, 2000.
- [5] 李富普, 严二虎, 陈景, 等. 沥青稳定碎石与级配碎石应用技术研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2007(7), 101-103.

提高SBS改性沥青路面压实度的碾压工艺研究

董宝彦¹ 姜 祎¹ 薛国强¹ 蔺凤宇²

(1.天津市公路养护管理中心, 天津 300170;
2.天津市国腾公路咨询监理有限公司, 天津 300211)

摘 要 本文结合G205国道改造示范工程沥青路面的实际施工情况, 研究适合改性沥青的碾压方式, 通过现场压实度的实测得出, 采用钢轮和轮胎的交替碾压方式能够有效提高沥青路面的压实度, 并满足平整度的要求, 是适合改性沥青路面的碾压方式。

关键词 沥青路面 SBS改性沥青 碾压工艺 压实度

SBS改性沥青路面具有良好的高低温性能和抗疲劳性能, 适用于高等级公路表面层和中面层, 然而SBS改性沥青的黏度要高于基质沥青, SBS改性沥青混合料对温度的敏感性较大, 当沥青混合料的温度降到120℃以下, 将难于压实, 因此必须确保在沥青混合料摊铺后尽快压实, 以保证压实度满足要求。

1 SBS改性沥青施工技术要求

由于SBS改性沥青黏度大, 对施工设备和碾压温度的要求要高于其他类型的沥青混合料。对于施工设备的要求见表1, 对于碾压温度的要求见表2。

施工设备的要求 表1

机 械 名 称		数 量	备 注
沥青混合料拌和楼		1台	4000型以上
摊铺机		摊铺面保证两台摊铺机连续作业	遇到弯道和加宽段需要再配备一台伸缩式摊铺机, 摊铺机有自动调平系统和强夯功能
运输车		根据运距的要求确定	有苫盖, 现场等候的运输车不少于5辆
碾压设备	振动压路机	2台	13t以上
	轮胎压路机	2台	30t以上
	双钢轮压路机	2台	11t以上
	小型压路机	2台	—
其他设备	道路清扫车	1~2台	—
	沥青洒布车	1~2台	—
	碎石撒布车	1~2台	—

各层碾压温度控制表 表2

碾 压 阶 段	表面层、中面层 (SBS改性沥青)
初压	170℃以上开始, 160℃以上完成
复压	160℃以上开始, 140℃以上完成
终压	140℃以上开始, 120℃以上完成

2 传统碾压方式

传统碾压方式将碾压段落分为3个区间, 即初压、复压和终压 (图1)。初压采用双钢轮振动压路机高频低幅碾压两遍, 复压在初压结束后采用轮胎压路机碾压两遍, 终压在复压结束后采用双钢轮压路机静压两遍。这种碾压方式的优点即是层次分明, 易于现场碾压的配合和管理, 但是如果遇到气温较低或有风的情况, SBS改性沥青的降温速度较快, 复压和终压的温度很难保证, 导致压实度不容易合格。

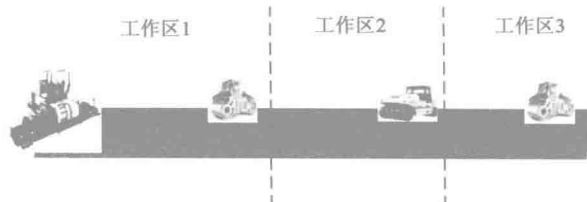


图1 传统碾压方式

3 有效碾压时间理论

温度是影响沥青路面压实的最重要因素, 沥青路面的碾压主要是要在允许温度范围内完成。国外