

中国公路建设与养护

Z 优秀论文集 (2008)

hongguo Gonglu Jianshe yu Yanghu
Youxiu Lunwenji (2008)

中国公路建设行业协会



人民交通出版社

China Communications Press

中国公路建设与养护优秀论文集

ZHONGGUO GONGLU JIANSHE YU YANGHU YOUXIU LUNWENJI

(2008)

中国公路建设行业协会

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是中国公路学会 2008 年论文集,共收集论文 83 篇,涉及公路施工、公路养护、公路管理、公路施工设备与公路施工材料等方面内容。

本书适合于从事公路施工的研究人员和技术人员学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

中国公路建设与养护优秀论文集. 2008 / 中国公路建设行业协会编. —北京: 人民交通出版社, 2008. 12

ISBN 978-7-114-07510-0

I. 中… II. 中… III. ①道路工程—学术会议—文集
②公路养护—学术会议—文集 IV. U41-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 198501 号

书 名: 中国公路建设与养护优秀论文集 (2008)

著 作 者: 中国公路建设行业协会

责任编辑: 周高瞻

出版发行: 人民交通出版社

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) 59757969, 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 880 × 1230 1/16

印 张: 25.25

插 页: 8

字 数: 786 千

版 次: 2008 年 12 月 第 1 版

印 次: 2008 年 12 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07510-0

定 价: 80.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

为推动我国公路建设科技的进步,营造学术争鸣的空间,提高公路建设的整体水平,促进公路建设事业又好又快发展,中国公路建设行业协会组织开展了 2008 年度中国公路建设与养护论文征集活动。征集活动得到了行业管理部门以及公路建设从业单位的热烈响应和大力支持,广大工程技术人员积极投稿,投稿论文涉及公路建设的材料、设备、施工、养护和管理等方面的优秀成果,收到论文约 180 余篇,经过组织专家评审,评选出优秀论文 83 篇。

论文集坚持学习实践科学发展观,大力倡导科技创新,认真总结重点和难点项目的宝贵经验,积极探索公路建设与养护在发展过程中的关键技术,注重研究筑养路机械及公路建设材料在公路建设与养护中的开发和应用,客观地反映了公路交通行业的大好形势,真实地体现了公路建设与养护的创新能力,凝聚了广大工程技术人员的聪明才智。

公路建设与养护论文的征集就是为公路建设与养护行业搭建科技创新和技术交流的平台。协会将从服务公路交通行业出发,搭建更多、更广阔的交流平台,积极引导企业加强科技创新,提高公路建设与养护技术水平,努力促进创新型公路交通行业的发展。同时,协会希望公路建设与养护行业的从业单位和工程技术人员继续学习实践科学发展观,加强科技创新,提高质量,节约资源,为建设创新型、资源节约型和环境友好型交通行业做出新的贡献。

中国公路建设行业协会
二〇〇八年十月二十八日

目 录

一、公路施工材料篇

掺加福塔纤维的沥青混合料在路面中面层中的应用	蔡传勇 周慧菊(3)
隧道爆破料在山区乡村道路硬化中的应用	谢 军 程利国 巩新昌(11)
废沥青混凝土在路面上面层中再生利用的应用试验	傅嗣南 黄文悦(15)
耐久性混凝土的配合比设计及工程质量控制	孔 刚(20)
钢筋混凝土结构工程耐久性的全寿命经济分析	郭静辉 张多马(24)
AC—25 沥青混合料设计级配研究	朱俊生(29)

二、公路施工设备篇

浅谈 EBG70 型架桥机的安装使用与管理	黄劲松(37)
高原荒漠区路面机械及其配套设备改造	温建祥(41)
基于传统沥青拌和站改造彩色沥青混凝土拌和设备设计方案	蔡传勇 张玉杰(45)
双滚筒沥青混合料再生搅拌设备	杨林江 胡君明(51)
旋挖钻机在锡张高速公路桥梁工程中的运用	岳 辉(54)

三、公路施工技术篇

CFG 桩加固处理软土路基的施工方法和注意事项	邢忠锋 邓春洪(61)
CFG 桩在汉洪高速公路第八合同段的应用	张 鲲(65)
Excel 和 VBA 在沥青混凝土配合比设计中的应用	史龙友(69)
马歇尔正交设计法在矿料级配最优化设计的应用	王炜生 曹祝林(72)
S242 省道青口河特大桥的钢吊便桥总体设计	武治民(77)
大跨拱桥非线性稳定性行为研究	刘腾飞 朱 亮(88)
蝶形钢结构桥梁设计	刘大雷 沈守林(93)
复杂山区条件下特大跨度钢管拱吊装技术	王学哲(98)
盖梁抱箍法无支架施工工艺	张 掖 鲍克飞(103)
高速公路沥青路面养护管理发展趋势及对策	周 翔(108)

高黏度改性沥青在杭州湾跨海大桥的应用与研究·····	杨林江	汤 薇(112)
公路工程中使用回弹法检测混凝土强度的讨论·····		江仁庆(116)
公路卵形曲线任意点坐标计算及测设·····	张 虎	卜瑞娜(122)
公路双连拱隧道中隔墙结构形式不足与优化改进探讨·····	刘 宝 王玉晗	侯福湛(127)
广州市新光快速路工程猎德大桥钢箱梁楔进顶推新技术·····		张胜林(130)
杭州湾大桥聚合物改性沥青及碎石防水黏结层施工技术工艺·····		黄良诚(140)
荒漠过干区盐渍土路基工程施工技术·····		温建祥(144)
跨佛开高速公路施工方案介绍·····		李鹏程(151)
满堂门式模板支架构架设计与施工·····		孙刘林(157)
排子河大桥深水钻孔灌注桩施工·····		徐春红(162)
浅述二灰土施工质量控制及常见问题处理·····		王 峰(164)
多跨预应力混凝土连续梁桥不对称施工的施工控制·····	王 锐	熊祖发(169)
浅谈大断面隧道爆破技术·····		张伟国(174)
浅谈后张法预应力 T 梁施工质量控制·····		孟庆胜(177)
浅谈沥青路面渗水系数·····		李 军(182)
浅谈沥青路面质量通病及防治措施·····	孙 影	胥艳春(187)
浅析离石隧道洞内测量技术·····		张伟国(192)
浅议思小公路 K0+950 桥现浇连续箱梁施工·····		张庆亮(197)
青岛海湾大桥 ZR250 旋挖钻机桩基施工·····	冀争平 赵建刚 赵 斌	张本元(200)
软土地基采用水荷载进行堆载预压施工浅析·····		李永求(205)
软土地基上满堂支架现浇桥梁上部结构施工技术·····		孙刘林(210)
深水基础单壁钢围堰设计与施工·····	姚启海	卢军球(215)
水泥搅拌桩加固桥头软基的质量控制·····	贾丽杰	孙 鹏(219)
苏通大桥南引桥真空抛丸桥面处理及水泥基渗透结晶型防水材料施工技术 ·····	李昊天 杨 敏 王 博	(223)
浅议高速公路三背回填主动防治预压浆技术·····	周荣宏 潘军民	李炜光(227)
新疆地区水泥稳定砂砾基层的施工质量控制·····	唐世球	孙月英(230)
新三角高程法用于海上测量·····	周祥涛 赵世超	陈 钰(234)
用 Excel 计算沥青混凝土配合比的方法实例·····	王 鹏 吝 雪	王玉晗(237)
就地冷再生技术应用概述·····		梁新文(244)
滑模摊铺水泥混凝土路面平整度的控制·····		李国清(249)
滑模施工水泥混凝土路面出现的若干问题的探讨·····	李永陆 刘勇钢	贾文瑞(251)

四、公路养护篇

半刚性基层沥青路面开裂机理研究·····	刘 健	(257)
对沥青路面疲劳问题的思考·····	刘 健	(261)
对桥梁裂缝产生原因分析·····	杜勇欣	郑小平(267)
高等级道路沥青路面冲刷唧浆原因分析及对策·····	王明昌	任 锋(271)
高速公路沥青路面裂缝的成因与防治初探·····	白玉铎 范春青	刘宪明(276)
沥青混合料疲劳耐久性模型·····	周健涛 孙文婷	刘旭涛(280)
沥青路面结构类型和沥青面层厚度对车辙的影响·····	白燕明 王 秀 吝 雪	(284)

浅谈广深高速公路东莞北大桥维护工程施工组织方法·····	曾明华	郭晓龙(288)
浅谈沥青混凝土路面车辙病害的养护防治·····	王 旭	(292)
浅谈桥梁裂缝的产生原因及处理措施·····	周 勇	刘士雯(299)
浅谈通过桥梁静载试验来评定桥梁的使用性能与承载能力·····	李洪凡	(303)
浅谈预应力混凝土空心板裂缝处理与加固·····	刘洪成	宋修强(309)
浅析桥梁裂缝产生原因及预防处理措施·····	李梅菊	郭明慧(313)
桥梁损伤对承载力影响的研究方法探讨·····	陈智慧	(317)
碳纤维布在旧桥维修加固中的应用·····	李国清	(322)
体外预应力加固双曲拱桥理论与实践·····	杨 杰	吝 雪(325)
土工布在城市道路改造工程中的应用·····	王耀学	(328)
微表处处治车辙病害在惠河高速公路的应用·····	张力嘉	冯元生(333)

五、公路管理篇

北京首发公司高速公路养护管理系统·····	崔来军	(341)
大型施工机械搬迁方案的实施总结·····	李 军	(347)
对施工企业潜在风险及应对策略的探讨·····	何金标	(351)
公路工程项目的安全管理现状及对策·····	黄劲松	(355)
公路建设与环境和谐发展的探索与实践·····	施有志	(358)
关于公路工程计量支付中几个问题的探讨·····	籍长青	(363)
管理信息系统在施工项目成本管理中的运用·····	李 颖	(367)
基于代建制与 BOT 整合系统的公共工程项目管理模式 ·····	史金泉	吴庆东(371)
浅谈高等级公路建设单位的成本控制·····	李东晓	(375)
如何抓好公路路面工程管理与质量管理·····	廖自芬	(379)
试谈高速公路站点设施设备的优化配置·····	贺 建	(381)
提高筑养路机械管理经济效益的措施研究·····	王连山	(386)
西汉高速公路(涝峪段)质量监理·····	周荣宏 潘军民 赵 鹏	胡兆同(390)

一、公路施工材料篇

参加福塔纤维的沥青混合料在路面中面层中的应用

蔡传勇 周慧菊

(安徽路桥路面工程有限责任公司)

摘 要:本文主要介绍参加福塔纤维在合肥市宿松路路面中面层中的应用,通过试验设定密级配 AC—20 沥青混合料的生产配合比、福塔纤维的经济添加量以及确定拌和过程中的各种控制参数。再对参加福塔纤维的沥青混合料的机理和各项应用性能分析,得出福塔纤维的应用效果。

关键词:福塔纤维沥青混合料 AC—20 生产配合比设计 矿料级配 性能 应用与控制

1 概述

2005 年之前,沥青路面在合肥市城市道路中应用相对较少,2008 年,随着城市经济的发展和城市建设层次的提高,沥青路面在合肥市应用也越来越多。在新建道路路面设计上汲取了其他城市的经验,在路面的中面层或上面层添加了各种功能的纤维,以改善路面的综合路用性能。通过沥青路面行车荷载作用机理的分析,路表受水平力和垂直力的共同作用。随着路面结构层的下移,水平力作用逐渐减弱,结构层主要承受垂直力的作用,体现为结构层的竖向压应变。

沥青材料是一种温度敏感性较强的材料,它的弹性模量和抗剪强度会随着温度的升高而降低,从而使结构层抗永久变形的能力减弱。已有资料表明,夏季沥青路面最高温度在路表下 5~10cm 处,因此,提高沥青路面中面层抗车辙能力已被业内人士所认同。

沥青混合料中参加福塔纤维,可使路面有良好的高温稳定性、低温抗裂性等性能,因而首次在合肥市宿松路沥青路面中面层大面积应用,应用面积达 18 万 m²。

2 参加福塔纤维 AC—20 沥青混凝土

2.1 福塔纤维质量控制

(1) 纤维长度

经过大量的试验研究和工程实践论证,确定了正确选取纤维长度的科学方法,选择结果见表 1。

纤维长度选择一览表

表 1

铺装层厚度 沥青混凝土级配类型	3cm	4cm	5cm 及以上
AC—13	△	△ ▲	▲ △
AC—16	△	△ ▲	▲ △
AC—20 及以上	△	△ ▲	▲ △

注:△为 19mm 纤维;▲为 38mm 纤维。

(2) 掺量

经过大量的工程实践验证确定的最佳掺量为 0.45kg/t。

(3) 质量检测指标质量检测指标

质量检测指标见表 2。

纤维质量检测汇总表 表 2

检 验 项 目		直径 (mm)	长度 (mm)	抗拉强度 (MPa)	断裂伸长率 (%)	耐 热 性	弹性模量 (MPa)	熔点 (℃)
检测 结果	芳纶	0.013~0.017	18.2~19.6	2 726	10.8	230℃, 2h, 体积无变化	82 517	262
	聚丙烯	0.016~0.019	18.3~19.8	629	18.6	—	3 717	166
标准指标		0.010~0.025	19.0±1.5	≥500	≥8.0	177℃, 2h, 体积无变化		
结论		合格						

2.2 原材料质量控制

(1) 沥青

本次设计 AC—20 沥青混合料所采用的沥青产地在韩国的 SK—70 道路石油沥青, 供应厂家为安徽省芜湖江东工贸公司。沥青的各项指标测试结果见表 3。

沥青性能指标检测结果 表 3

检 测 项 目	测 试 值	标 准 要 求	试 验 规 程
针入度(25℃, 100g, 5s)(0.1mm)	64	60~80	T0604
针入度指数 PI	-0.9		T0604
延度(10℃, 5cm/min)(cm)	63.5	≥20	T0605
延度(15℃, 6cm/min)(cm)	>150	≥100	T0605
软化点(℃)	49	≥46	T0606
动力黏度 60℃(Pa·s)	242	≤180	T0625
溶解度(%)	99.89	≥99.5	T0607
闪点(℃)	314	≥260	T0611
密度(15℃)(g/cm ³)	1.032	—	T0603
蜡含量(%)	1.8	≤2.2	T0615
质量变化(%)	0.05	≤±0.8	T0609
针入度比 25℃(%)	67.1	≥61	T0604
残留延度(10℃, 5cm/min)(cm)	9.3	≥6	T0605

注: T0604—《沥青针入度试验》; T0605—《沥青延度试验》; T0606—《沥青软化点试验》; T0625—《沥青布氏旋转黏度试验》; T0607—《沥青溶解度试验》; T0611—《沥青闪点和燃点试验》; T0603—《沥青密度与相对密度》; T0615—《沥青蜡含量试验》; T0609—《沥青薄膜加热试验》。

所用沥青的各项指标均符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)中道路沥青的技术要求。

(2) 填料

用于混合料的矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉, 矿粉应干燥、洁净。本次设计采用的矿粉产地在安徽巢湖, 由巢湖水泥厂供应。矿粉检测结果见表 4。

矿粉检测结果 表 4

检测项目	测试值	标准要求	试验规程
表观密度(g/cm ³)	2.708	≥2.5	T0352
含水率(%)	0.5	≤1	T0332
粒径<0.6mm(%)	100	100	—
<0.15mm(%)	95.3	90~100	T0351
<0.075mm(%)	85.2	75~100	—
外观	无团粒结块	无团粒结块	—
亲水系数	0.8	<1	T0353
塑性指数	2.4	<4	T0354
加热安定性	无颜色变化	实测记录	T0355

注: T0352—《矿粉密度试验》; T0332—《细集料含水率及表面含水率试验》; T0351—《矿粉筛分试验》; T0353—《矿粉亲水系数试验》; T0354—《矿粉塑性指数试验》; T0355—《矿粉加热安定性试验》。

矿粉各项指标符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)的技术要求。

(3) 粗集料

本次设计选用的粗集料产地是安徽巢湖银屏, 供应厂家是巢湖汇鑫石材公司。对沥青混合料的粗集料进行了相关质量指标检测, 结果如表 5 所示。

粗集料质量指标 表 5

检测项目	测试值	标准要求	试验规程
压碎值(%)	16.1	≤28	T0316
洛杉矶磨耗损失(%)	18.9	≤30	T0317
相对密度	2.715	≥2.5	T0304
吸水率(%)	0.56	≤2.0	T0304
针片状含量(%)	8.2	≤12	T0312
含泥量(%)	0.5	≤1	T0310
与沥青黏附性	5 级	≥4 级	T0616

注: 试验规程见《公路工程集料试验规程》(JTG E42—2005)。

粗集料各项指标符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)的技术要求。

(4) 细集料

沥青路面所用细集料应洁净、干燥、无杂质, 本次设计选用的粗集料产地是安徽巢湖银屏, 供应厂家是巢湖汇鑫石材公司。对细集料进行相关试验检测, 结果见表 6。

细集料质量指标 表 6

检测项目	测试值	标准要求	试验规程
相对密度	2.727	≥2.5	T0328
含泥量(%)	2.1	≤3	T0333
砂当量(%)	78	≥60	T0334

注: 试验规程见《公路工程集料试验规程》(JTG E42—2005)。

细集料各项指标符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)的技术要求。

2.3 采用符合规范要求的各种原材料进行配合比设计

集料规格及施工配合比情况见表7,合成级配曲线如图1所示。

AC—20 矿料筛分与合成级配表

表7

通过量(%) 筛孔(mm)	粒径(mm)	10~20	5~15	3~5	0~3	矿粉	合成级配	工程设计级配		
								中值	下限	上限
31.5		100	100	100	100	100	100	100	100	100
26.5		100	100	100	100	100	100	100	100	100
19.0		90.6	100	100	100	100	97.0	95.0	90	100
16.0		61.4	100	100	100	100	87.6	85.0	78	92
13.2		16.5	98.9	100	100	100	72.9	71.0	62	80
9.5		1.0	77.8	100	100	100	61.4	61.0	50	72
4.75		0.2	13.5	90.6	99	100	40.0	41.0	26	56
2.36		0.2	1.5	11.1	87.6	100	24.8	30.0	16	44
1.18		0.2	0.9	0.7	67.3	100	18.6	22.5	12	33
0.6		0.2	0.9	0.5	46.9	100	13.7	16.0	8	24
0.3		0.2	0.9	0.5	30.1	100	9.6	11.0	5	17
0.15		0.2	0.9	0.5	21.6	99.3	7.6	8.5	4	13
0.075		0.2	0.9	0.5	14.6	89.2	5.7	5.0	3	7
配合比(%)		32	31	11	24	2	100	—	—	—

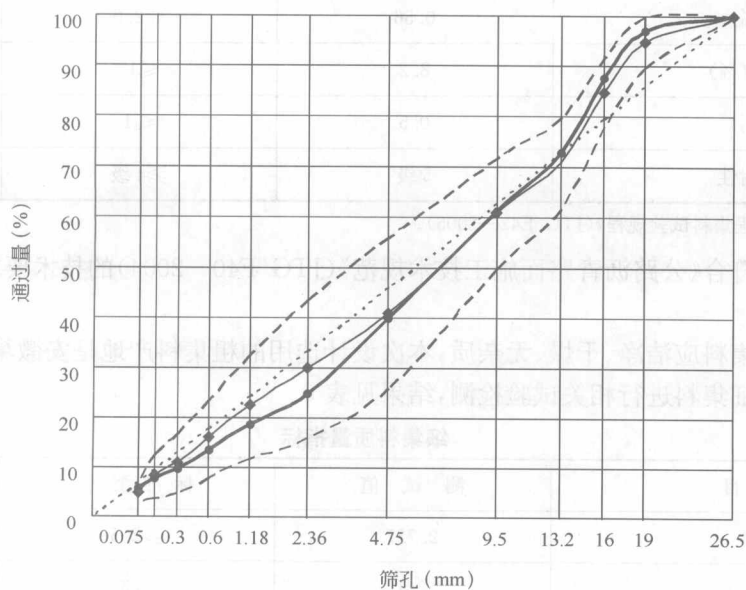


图1 AC—20 矿料筛分与合成级配曲线图

2.4 马歇尔试验

确定了矿料的级配后,根据调整的配合比掺加 0.045% 的福塔纤维进行马歇尔试验,试验数据结果见表 8。

沥青混合料马歇尔试验结果

表 8

试 验 项 目	试 验 结 果				
矿料规格(mm)	10~20	5~10	3~5	0~3	矿粉
配合比 (%)	32	31	11	24	2
油石比 (%)	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
最大理论相对密度	2.604	2.585	2.568	2.548	2.53
毛体积相对密度	2.431	2.427	2.464	2.454	2.459
空隙率 (%)	6.7	6.1	4.1	3.7	2.8
饱和度 (%)	42.2	49.1	63.7	69.3	77.0
稳定度 (kN)	14.42	15.17	12.67	12.06	12.30
流值 (mm)	2.87	2.76	3.10	3.22	3.45

从而确定 AC—20 沥青混合料的最佳油石比为 4.2%,可见最佳掺量情况下,福塔纤维对混合料配合比设计没有产生影响。

3 掺加福塔纤维沥青混合料的机理和性能分析

路面中面层中掺加福塔纤维目的是为了控制反射裂缝,提高路面的抗车辙性能、低温抗裂性能,抗疲劳性及水稳性等方面性能。与不掺加福塔纤维的 AC—20 沥青混合料比较,得出福塔纤维在实际应用中的结果。

3.1 高温稳定性对比检测

马歇尔稳定度试验与路面长期使用性能相关性不强,因此采用车辙试验来评价混合料的高温稳定性,试验结果如图 2 所示。

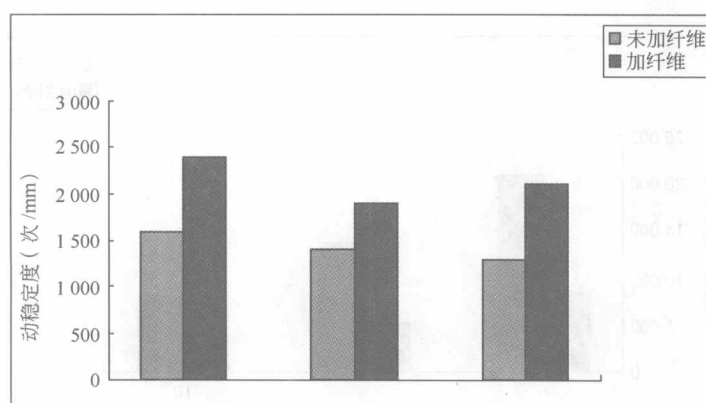


图 2 高温稳定性检测对比图

由图 2 可见,添加福塔纤维的沥青混合料的动稳定度明显高于不掺加纤维的沥青混合料。对比二者的平均值可知,掺纤维的沥青混合料的动稳定度提高了 52%。当纤维含量为 0.045% 时,沥青混合料的动稳定度最大。纤维在沥青混合料中能够吸附并稳定沥青,使沥青的稠度增大,有效阻止了沥青在高温时的流动,降低沥青混合料的塑性变形,提高混合料的强度与劲度。同时,纤维与细集料形成有效的网格,有效的阻碍和约束了矿料之间的滑移,减少了沥青混合料剪切变形。当纤维含量超过 0.045% 时,纤维在混合料中的开始结团,分散均匀性下降,影响混合料的动稳定度。

3.2 低温抗裂性对比检测

沥青混合料的低温抗裂性能主要通过低温小梁弯曲试验来评价,试验结果如图 3 所示。

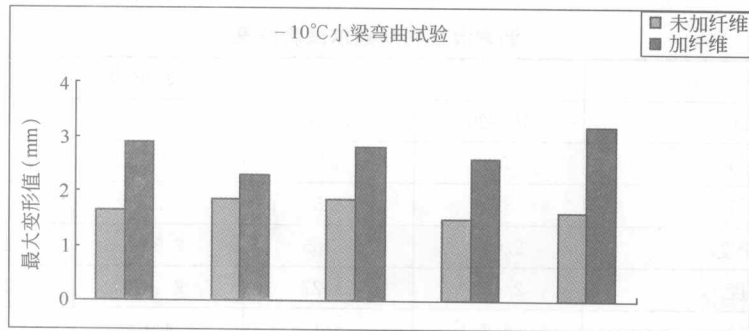


图 3 低温抗裂性检测对比图

如图 3 所示,纤维增强沥青混合料的弯拉应变明显增大,增幅高达 80%,在很大程度上提高了沥青混合料的韧度,同时改善了混合料的低温抗裂性能。

纤维在沥青混合料基体内三维随机分布,形成了纵横交织的空间网络。当沥青混凝土在低温时产生孔隙以及裂纹时,形成有效的桥架作用,使裂缝扩展的能量释放率减少,阻滞了裂纹的进一步扩展。

3.3 水稳定性

浸水马歇尔试验结果显示:掺加福塔纤维的沥青混合料同比未掺加纤维的混合料,在残留稳定度方面提高了 16.8%。

冻融劈裂试验结果显示:无论冻融前后,掺加福塔纤维的沥青混合料同比未掺加纤维的混合料的劈裂都要高。

纤维能够吸附部分沥青,增大沥青油膜的厚度,进而增加沥青与骨料之间的黏附性,提高骨料之间的黏结力,降低了水对沥青胶浆的侵蚀破坏作用,增强了沥青混合料的抗水害能力。

3.4 抗疲劳性能(图 4)

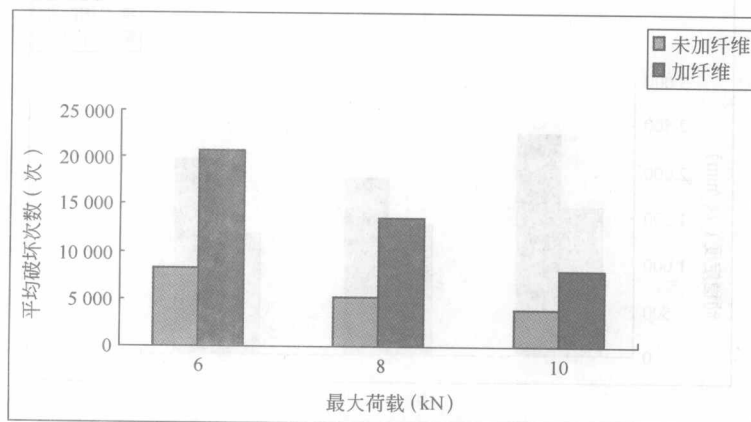


图 4 抗疲劳性能检测对比图

试验结果显示,掺加纤维的马歇尔试件的疲劳破坏次数远大于不掺加纤维的试件,疲劳寿命平均提高了 2.4 倍。在应力较小的情况下,效果更明显。

以上结果表明,掺加福塔纤维的沥青混合料比未掺加的在抗车辙性能、低温抗裂性能,还有疲劳性能、水稳性能等方面都得到较大幅度的提高;特别是在疲劳寿命方面,表现尤为明显,这主要得益于纤维加强后混合料整体韧性的提升,大大强化了沥青混凝土这种柔性材料的抗冲击、抗裂的特性。

4 福塔纤维沥青混合料施工工艺

4.1 对配合比设计的影响

由于纤维长度过长,室内试验无法拌和均匀,试验室在进行配合比设计时并未掺加福塔纤维,在最佳掺量情况下,福塔纤维不会对沥青混合料的配合比设计产生影响。

4.2 沥青混合料的拌和

1)添加福塔纤维

项目部使用的沥青拌和站为无锡锡通 QLB3000 型间歇式沥青拌和楼,根据实际情况采用人工投放纤维。纤维生产厂家按照要求提供不同规格的包装,包装袋采用对混合料无不良影响的可溶性塑料袋包装,使用时无须拆包,可直接投入拌缸内拌和。在配合比已经确定的条件下,纤维的投放时间对混合料的质量有着直接的影响,所以纤维的投放参照应与热集料下料时同步投放。即让投放工人盯住热集料称的动作气缸,当气缸运动时就可以打开拌缸投放口进行投放。

2)混合料的试拌

试拌的目的是分析在几种不同的拌和条件下混合料的拌和效果,以此来确定混合料的干拌时间、湿拌时间、拌和温度等控制参数。试拌过程如下:

(1)由于宿松路中面层的施工时间在三四月份进行,施工环境温度相对较低,再根据纤维的特性及相关经验,需要提高拌和温度。最后确定集料温度为 $180^{\circ}\text{C}\sim 190^{\circ}\text{C}$,基质沥青温度为 $150^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$,沥青混合料出厂温度为 $170^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。

(2)确定每盘沥青混合料产量为 2t,福塔纤维添加量为 0.9kg。参照纤维生产厂家给的经验参数,第一盘将干拌时间设定为 20s,湿拌时间设为 30s。拌和后检查纤维的分散均匀性,结果纤维分散非常均匀。第二盘将干拌时间设定为 15s,湿拌时间设为 30s。拌和后检查纤维的分散均匀性,结果纤维能够均匀分散。第三盘将干拌时间设定为 12s,湿拌时间设为 30s。结果发现混合料中纤维有条状结团,纤维分散效果较差。

(3)根据试拌,最终确定干拌时间为 15~20s,湿拌时间为 30~35s,拌和温度为 $175^{\circ}\text{C}\sim 185^{\circ}\text{C}$ 。

3)混合料的批量生产

试拌只确定了沥青混合料的拌和控制参数范围,但不能确定经济拌和控制参数。所以混合料在批量生产时,还应根据实际情况,计算出混合料拌和的经济控制参数。根据实际批量生产过程中的调整情况,得出混合料拌和的经济控制参数为:干拌时间 15s,湿拌时间 28s,拌和温度 $175^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。

4.3 沥青混合料的运输

由于添加过纤维的沥青混合料黏温性较高,且施工环境温度较低。所以要求沥青混合料在运输过程中尽量地减少温度的损失。在车厢内喷洒润滑剂,减少卸料难度,避免混合料卸放不净。车厢外侧包裹棉被,减少车厢侧面混合料的温度损失。车厢顶部采用单层棉被与单层油布全面覆盖,减少顶部混合料的温度损失,确保混合料到达施工现场温度在 160°C 以上。

4.4 沥青混合料的摊铺

(1)摊铺设备的清理

由于添加过纤维的沥青混合料比普通沥青混合料的黏度大,对摊铺设备的清理要仔细、干净,摊铺前应在各触料部位喷洒柴油—水混合剂,避免纤维黏结,导致铺层表面有明显刮痕出现,影响铺层的表观质量。

(2)摊铺温度控制

由于三四月份地表温度较低,且福塔纤维沥青混合料的特性,要求摊铺温度比普通混合料提高约 10°C ,不低于 150°C 。

(3)摊铺过程控制

摊铺机的摊铺速度设定要求与拌和站点生产能力相适应,做到匀速、连续摊铺。

4.5 沥青混合料的碾压

混合料的碾压采用双钢轮与胶轮组合进行,遵循“紧跟、匀速、高频低幅、少水”的原则。混合料摊铺后初压必须紧跟,尽可能在高温状态下进行碾压初成型,不得等候,否则会影响压实效果。初压温度不低于 140℃,复压温度不低于 120℃,终压温度不低于 90℃。

5 沥青混合料的检测

在实际施工过程中,对拌制的沥青混合料的各种性能及现场铺筑后的路面状况进行试验检测,以检验实际铺筑的材料性能指标是否满足宿松路图纸设计要求。检测结果见表 9 所示。从表中数据可以看出:宿松路中面层铺筑拌制的沥青混合料能满足设计要求,并说明添加 0.045% 的福塔纤维混合料的配合比及施工工艺均为可行。

AC—20 混合料马歇尔试验检测结果

表 9

指 标	油石比(%)	空隙率(%)	饱和度(%)	稳定度(kN)	流值(mm)	压实度(%)	渗水系数(ml/min)
实测值	4.35	3.9	69.1	13.96	3.17	97.9~99.5	0~120
标准要求	3.9~4.5	3~6	65~75	≥8	1.5~4	≥97	≤120

6 结语

通过实践应用证明沥青混合料掺加福塔纤维可提高混合料的高温抗车辙性能、低温抗开裂性能,增加了路面的耐久性、抗疲劳性能和水稳定性,并提高路面整体稳定性和整体强度。但福塔纤维由于纤维过长,给混合料拌和与施工过程质量控制带来难度,其对温度的敏感性高,拌和时间相应地增加,影响质量的因素较多,在施工过程中每一个环节的质量控制必须更严格,才能让纤维沥青混凝土真正实现耐疲劳和抗老化,达到抵抗反射裂缝的能力,并最终延长路面使用寿命。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国行业标准. 公路沥青路面施工技术规范(JTG F40—2004). 北京:人民交通出版社, 2004.
- [2] 中华人民共和国行业标准. 公路工程沥青及沥青混合料试验规程(JTG 052—2000). 北京:人民交通出版社, 2000.
- [3] 沈金安. 沥青及沥青混合料路用性能[M]. 北京:人民交通出版社, 2001.