

2019 年度公路学会报奖材料公示信息

一、项目名称

基于振动压实试验法水泥稳定破碎砾石设计施工技术研究

二、项目简介

项目属交通运输领域。

我国砾石资源较为丰富，对于不少在建公路项目来说取材方便，但由于缺乏相关研究及技术规范，高等级公路沥青路面建设中很少采用水泥稳定碎砾石。而有些地区采用水泥稳定破碎砾石作为基层，简单套用水泥稳定碎石技术，普遍出现了严重的开裂问题，制约了水泥稳定破碎砾石的应用。该项目历经 4 年科研攻关和工程实践，围绕水泥稳定破碎砾石振动压实试验方法（VTM）、控制收缩开裂的嵌挤骨架密实级配设计方法、控制疲劳开裂的 VTM 强度设计标准与设计方法等三大关键技术问题进行了系统研究，形成了水泥稳定破碎砾石设计施工成套技术，解决了水泥稳定破碎砾石开裂技术难题。成果在河南、四川、海南等省得到推广应用，提升了沥青路面品质，受到了中国公路学会的高度评价和社会各界的好评。主要创新性成果如下：

（1）发明了半刚性基层材料振动试验方法（VTM），VTM 水泥稳定破碎砾石试件与实际基层工程性质相关性可达 90%。授权发明专利 2 项，发表学术论文 2 篇；

（2）分析了组成结构对水泥稳定破碎砾石收缩性能的影响，提出了控制收缩开裂的水泥稳定破碎砾石强嵌挤骨架密实级配设计方法，可提高力学强度 10% 以上、疲劳性能 30% 以上。授权实用新型专利 1 项，发表学术论文 3 篇；

（3）基于 VTM 揭示了水泥稳定破碎砾石力学与疲劳特性及影响因素，构建了水泥稳定破碎砾石强度增长方程和基于 Weibull 理论的疲劳方程。授权实用新型专利 1 项，发表学术论文 3 篇；

（4）基于 Miner 疲劳累积损伤理论和水泥稳定破碎砾石基层力学响应，提出了控制疲劳开裂破坏的水泥稳定破碎砾石 VTM 强度设计标准。发表学术论文 2 篇；

（5）基于 VTM 水泥稳定破碎砾石材料组成与路用性能之间规律，创新了

控制开裂破坏水泥稳定破碎砾石 VTM 设计方法，解决了水泥稳定破碎砾石基层开裂技术难题，节约水泥 30%以上。授权发明专利 1 项。

主要创新性成果授权发明专利 3 项、实用新型 2 项，发表学术论文 10 篇（SCI/EI 收录 10 篇）。成果在河南、海南、四川等省实体工程中得到推广应用，应用效果良好，解决了基层裂缝问题、延长了路面使用寿命，减少了养护与大中修费用，社会经济效益显著，推广应用前景广阔。此外，成果的应用，可充分利用砾石资源，避免石料开采造成的自然生态地质等环境破坏，实现了公路工程可持续发展，具有显著的经济社会环境效果。成果总体达到了国际先进水平，极大地提升了半刚性基层技术水平，显著地促进了行业科技进步。

三、推广应用情况

成果已在河南、四川、海南等省推广应用，应用效果良好，解决了基层裂缝问题、延长了路面使用寿命，减少了养护与大中修费用，社会经济效益显著，推广应用前景广阔。

四、主要完成人

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	工作单位
1	蒋应军	男	1975.11	教授	博士	长安大学
2	朱学斌	男	1964.07	高工	硕士	驻马店市公路工程开发有限公司
3	纪小平	男	1982.07	副教授	博士	长安大学
4	朱建华	男	1967.05	高工	硕士	驻马店市公路工程开发有限公司
5	孟德胤	男	1968.04	高工	本科	驻马店市公路工程开发有限公司
6	张韶华	男	1986.03	高工	本科	驻马店市公路工程开发有限公司
7	温海洋	男	1978.11	高工	本科	驻马店市公路工程开发有限公司
8	杨波	男	1978.09	高工	本科	驻马店市公路工程开发有限公司
9	魏义仙	女	1972.04	高工	本科	驻马店市公路工程开发有限公司
10	吴留星	男	1983.04	高工	本科	驻马店市公路工程开发有限公司

五、主要完成单位排序

驻马店市公路工程开发有限公司、长安大学

六、主要知识产权证明目录

(1) 授权专利

序号	专利名称	授权号	授权时间	权利人	发明人
1	与结构一体化的水泥稳定破碎砾石基层或底基层设计方法	ZL20171033473.5	2018.06.19	长安大学	纪小平、刘玉、王涛、周洪泽、雷雨滋、李向航、邹海味
2	一种测定公路基层材料最大干密度的实验方法	ZL200910021412.2	2011.01.19	长安大学	蒋应军、陈忠达、陈磊、戴经梁、章建龙
3	模拟现场碾压效果的公路基层材料圆柱体试件制备方法	ZL200910219065.4	2011.06.08	长安大学	蒋应军
4	一种稳定土拌和站储料仓防离析装置	ZL201520857961.4	2016.03.30	长安大学	蒋应军、赵占林、薛金顺、李双龙、罗金泉
5	一种用于 UTM 试验仪的圆柱体试件劈裂疲劳试验夹具	ZL201520194072.4	2015.07.15	长安大学	蒋应军、赵占林、张邹羿、赵伟

(2) 发表论文

序号	论文题目	所有作者	期刊名称	发表日期	是否被SCI/EI收录
1	Mechanical Properties and Crack Resistances of Cement-Stabilized Crushed Pebble Produced via Vibration Compaction Method	纪小平、李向航、侯月琴、王涛	Journal of Testing and Evaluation	2017年	SCI
2	Comparison on properties of cement-stabilised gravel prepared by different laboratory compaction methods	纪小平、侯月琴、李向航、王涛	Road Materials and Pavement Design	2018年	SCI
3	振动法水泥稳定砾石的力学疲劳特性与强度标准	纪小平、王涛、周泽洪、张宜洛	建筑材料学报	2018年	EI
4	水泥稳定破碎砾石力学强度影响因素	朱学斌、蒋应军、朱建华、白鑫、纪小平	建筑材料学报	2019年	EI
5	半刚性基层材料振动试验方法	李明杰、蒋应军、张俊杰、王顺、戴经梁	交通运输工程学报	2010年	EI
6	矿料强嵌挤骨架密实级配的 PFC ^{2D} 数值试验研究	蒋应军、任蛟龙、李頔、徐寅善	华南理工大学学报	2012年	EI
7	集料 CBR 颗粒流模拟与强嵌挤粗集料骨架级配设计	戴学臻、蒋应军、任蛟龙、董国军、孙廷选、刘根昌	交通运输工程学报	2011年	EI
8	水泥稳定碎石缩裂机理及在级配设计中应用	李明杰、蒋应军、戴经梁	武汉理工大学学报	2010年	EI
9	垂直振动成型水泥稳定碎石疲劳特性及应用	蒋应军、曹帆、陈浙江、方剑	长安大学学报	2014年	EI
10	基于振动法的抗疲劳断裂水泥稳定碎石强度标准	李頔、蒋应军、任蛟龙	建筑材料学报	2013年	EI