

2015/04

万里路桥

道路桥梁养护综合服务提供商

季刊/总第6期
主办：河南万里路桥集团
内部资料 仅供赠阅



深度理解行业 / 快速响应需求 / 产品和服务打动客户
养护技术 / 养护机械 / 养护材料 / 养护咨询



扫描二维码了解更多
☎ 400-069-0399

**“十二五”全国干线公路养护
管理检查全面展开**

振动搅拌技术“振动”重庆

**本期专题：
为道路添彩 让城市增色**

国内最不容错过的五个赏秋地



中国公路及城市道路养护 产业考察与技术交流

诚邀您的光临！

行业首条专业参观考察线路 首批“全国公路科普教育基地”

二十多名业内知名专家教授倾力支持

汇集行业养护技术、养护机械、养护材料多个顶尖品牌

全方位展示最先进的公路养护新技术、新机械、新材料研发与应用成果

电话预约：400-069-0399 在线申请：<http://www.wllq.cn/kc>

主办：养护在线 中国公路养护技术学院

承办：河南万里路桥集团股份有限公司

卷首 Preface

国检新变革 养护新时代

“三分建，七分养”，耳熟能详的六个字，虽然不是科学定量，却形象的说明了养护管理工作在公路事业发展中的重要地位。

2015年，对于公路行业来说是个十分重要、特殊的年份，既是“十二五”的收官之年，也是公路行业五年一度的“国检”年。

自上世纪90年代以来的25年间，公路基础设施取得了跨越式的发展，国家经济、人民生活水平快速增长，人们对出行的需求也在快速提升，公路养护管理工作的压力也在快速增大。从1990年大连会议提出“八五”公路工作的“三十二字方针”开始，养护管理工作不断加强，思路不断创新，养护管理工作克服重重困难，同样取得了长足的进步，开始步入“以人为本”“依法管理”的轨道。其中，国检对养护管理工作的促进、引导作用十分突出。

“十二五”期间，交通运输部每年都对国道干线公路进行抽检。按照计划，“十二五”的国检已经启动，此次国检普通干线考评将加入2012年至2014年平

时抽检的成绩。检查方式的变革，使国检不再是“一锤子买卖”，而是真正回归到了常抓不懈、细水长流的正常轨道上。本次国检的创新，必将对“十三五”甚至更长时期的公路养管工作产生指导、引领作用。

在“国检”新政引导下，各地公路养护正向着环保、低碳和可持续的方向良性发展，我国公路的技术状况和网络结构明显改善，路网的整体服务水平和安全保障水平的得到显著增强。公路养护由传统的“抢修时代”，已逐渐过渡到“全面养护时代”，今后公路养护将更加注重日常性、周期性养护，以延长公路的使用寿命，节约养护成本和重建成本。

万里路桥专注道路桥梁养护十余年，基于对行业的深度理解，依托自主研发的一系列养护新技术、新机械、新材料，以独特的养护综合服务平台优势，为客户提供一站式优质服务。在历次迎“国检”中，万里路桥均承担着多条国家公路主干线的重要养护作业任务，屡次受到运营单位好评和奖励。

公路“全面养护”时代，选择万里路桥，让您养护不愁，国检无忧！



2015.4 (总第6期) 2015年10月 出刊

主办 / 河南万里路桥集团股份有限公司

编委会

主任 / 张良奇

副主任 / 孙东坡

编委 / 张良奇 付建红 徐琦 孙东坡 毛留根

刘澜波 张培 徐建中 李红亮 郑桂芬

孟超 陈国甫 王雪兰 田纪荣 马玉伟

杨兴旺 祝晓磊 陈殿盈 周凯 张建国

朱晓静 胡军锋 何光献

编辑部

主 编 / 孙东坡

副 主 编 / 孟超

执行主编 / 俎俊锋

文字编辑 / 涂娇妮 李蕾 时文海 温丽娜

图片编辑 / 郝超

编排设计 / T元素工作室

地址 / 河南省许昌市永昌西路

邮编 / 461000

电话 / 0374 8319821 传真 / 0374 8319817

免费咨询服务热线 / 400 069 0399

网址 / www.wllq.cn E mail: wllq@wllq.cn

官方微博 / @ 万里路桥集团

官方微信 /



行业资讯

04 “十二五”全国干线公路养护管理检查全面展开

交通运输部发布 11 项公路养护重大科技专项研究成果

深化公路管理体制改革的重大突破

公司动态

08 许昌市委书记王树山莅临万里路桥集团调研指导

许昌市人大常委会主任石克生到我集团下属企业视察调研

万里路桥集团入选首批“全国公路科普教育基地”

集团董事长张良奇荣获许昌市“优秀科技创新领军人才”称号

振动搅拌技术亮相各地《公路路面基层施工技术细则》宣贯会

万里路桥集团参加工程机械与车辆工程新进展国际学术会议

万里路桥集团赴郑州作市政公路养护作业演示

万里路桥“迎国检”养护专项工程受到运营单位表彰奖励



他山之石

10 澳大利亚公路养护事权划分和运行机制

明星产品

14 振动搅拌技术“振动”重庆

从机械设计原理分析如何实现搅拌均匀

本期专题

18 为道路添彩 让城市增色

彩色路面铺装技术

彩色路面的养护修复

温拌型彩色路面材料及铺装技术研究与示范



最美路景

34 全球十大风景最美公路

全球十大风景最美公路

Quán Qiú Shì Dà Fēng Jǐng
Zuì Měi Gōng Lù



文史阁

40 中国古代道路史（三）

保健站

42 改掉坏习惯 远离肿瘤君

路行万里

44 国内最不容错过的五个赏秋地





“十二五”全国干线公路养护管理检查全面展开

“Shi Er Wu ”Quan Guo Gan Xian Gong Lu Yang Hu Guan
Li Jian Cha Quan Mian Zhan Kai

“十二五”全国干线公路养护管理检查（简称“国检”）已全面展开，这是第5次国检，也是有着新变化的国检。

1997年，我国首次在高速公路上开展养护管理检查。2000年，在全国干线公路范围内全面开展养护管理检查。2005年的“十五”国检，首次将公路路面平整度做为路况检查指标。而到了2011年的“十一五”国检，则将公路路面破损率也列为路况检查指标。

回顾过去的4次国检，可以看出，国检是公路养护的手段和契机，通过国检，各地极大地改善了全国干线公路的服务水平，行业也大幅提

高着公路管理规范化、制度化水平。历次国检不仅全面回顾和总结了每个阶段的养护管理工作，同时，也为下一阶段养护管理工作提供了努力方向，各地好的做法、经验得到了有效的总结、提升和推广。

2015年9月至12月，交通运输部对全国范围内的干线公路养护和管理工作实施新一轮的检查，业内称之为“国检”。五年一度的“国检”，一直是全国公路交通领域内覆盖线路最长、动员范围最广、参加人员最多、影响范围最大、意义最深远的交通大检查。

从“十五”到“十二五”的三个五年计划之中，我国公路建设的发

展速度与规模不但史无前例，恐怕今后也很难被超越。在这个公路行业发展的重要阶段，进行公路养护与管理大检查不仅是对全国范围内的干线公路养护和管理工作的总结与评估，也能为今后的公路养护和管理发展战略提供思路和参考依据。

根据交通运输部于2014年底发出的通知，此番检查仍实行干分制考核方式，包括路况检查和管理规范化检查，全国干线公路均在检查范围内，地方各级公路管理机构和收费公路经营管理单位均为受检对象。路况检查将分别对高速公路和普通干线公路实施，高速公路需检测路面平整度、路面破损率和路面

车辙深度三项指标，普通干线公路需检测路面平整度和路面破损率两项指标。管理规范化检查的重点在于检查各地对交通运输部相关政策的贯彻落实情况和养护管理工作的规范化程度等方面，主要包括综合评价、养护管理、路政管理、收费管理、路网服务与应急、技术保障等。

检查由交通运输部负责统一组织，委托交通运输部路网检测与应急处置中心（简称路网中心）具体实施，采用多功能路况快速检测车

进行检查。检查时将由路网中心通过公开招投标方式确定路况检测承担单位，并对现场检测和数据处理进行监督。路况检测承担单位主要负责检测设备调配、校验、现场检测、安全保障、数据封存保管和数据处理等。受检单位安排熟悉路况的工作人员负责路线引导、路段检测签字确认等工作。

2015年国检将对《“十二五”公路养护管理事业发展纲要》的落实情况进行全面考核，总结“十二五”公路养护管理工作的经验成果。与

上一次国检相比，此次国检路况检查比重增加，从上次60%提高到65%；增加了普通干线公路的平时成绩，即将2012 - 2014年间普通干线公路的检测成绩加入成绩单，而且平时成绩占60%，高于国检当年检测成绩所占的比重。这些变化旨在构建更安全、更畅通、更环保、更高效的公路交通服务网络，体现了国家更加重视路面实际使用性能和公众出行质量，凸显“更好地为公众服务”的理念。

附：2015 国检新变化

与前两次相比，2015年的国检在检查内容、检查标准、检查方式与方法乃至检查的最终目的上都有所不同。其中最重要的区别在于：以前的检查多是从行业内部的角度以路谈路，单纯通过公路的技术等级、路面状况、路容路貌等宏观印象来评价公路养护与管理的水平；而本次检查是从公共事业发展需求的角度，重点检查可以量化的路面平整度、破损率、车辙深度等指标，对评价公路使用者的驾乘感受更直接。

此外，此次增加了平时成绩，且所占比重较高，这对避免一些地区靠“突击准备”加分的做法起到防范作用。2010年开始，交通运输部持续开展、不断加强国家干线公路路况检测与桥梁监测工作。“十二五”期间，每年都

对国道干线公路实行抽检。5年里，已累计抽检普通国道9.4万公里，长大桥梁160座。“十二五”期间，养护管理增加了年度的抽检，加上国检，公路养管工作的检验手段不断丰富、方式方法不断创新。多年来的努力，随着管理养护理念的不断创新，指标的不断调整更新，设备水平的持续提升，养护管理手段的信息化水平不断提高，养护管理工作变得更加科学、客观、规范。

具体而言，本次检查具有以下几个突出特点：

形式新颖，透明度更高。本次检查采取公开招标确定路况检测承担方的方式，这种方式竞争性更强，择优率更高，并能防止和克服垄断，同时也可以在一定程度上避免招标活动中的不良行为。在周密有序的组织安排下，在全国公路大检查的统一部署下，公开招标可以提高检测质量和效率，控制检测成本，求得节约和效率。

方案科学，指标更明确。本次检查分为路况检查和管理规范化检查两部分，对考核指标最大限度地进行了量化，检测设备统一标定，检查路段随机抽取，减少了人为因素，体现了公平、公正的评分原则。规定管理规范化检查的子项目均有明确的检查内容和评分标准，具有很强的操作性。新增了车辙深度这一指标，规定了使用多功能路况检测车等设备，增加了平时成绩，这些变化均有利于更加细致、高效地在检查期限内把一个地区五年的公路养护管理情况科学、合理、真实地反映出来。

覆盖面广，层次更分明。以往的检查存在各地自由指定路线的现象，往往检查的路段都是各地最好的路段，这种方式不可能真实客观地反映当地的公路养护和管理水平；而随机抽检保证了检查结果，能够真实地反映各省的养护管理水平。在总成绩中，路况得分所占的比重由60%提高至65%，规范化管理则由40%降低至35%。规范化管理重点检查省级的法规建设和规范性文件，以及市县的执行和落实情况，检查标准明确详尽，注重实效。

方向明确，导向性更强。制定本次检查标准的出发点是从公路使用者的角度来评价什么是合格满意的公路服务、管理水平。明确了未来公路服务管理的发展方向，将大大促进公路行业的从业者在行使其职能时营造文明执法、文明服务的良好氛围，建设服务者与使用者的和谐、人与车和谐、公路与自然和谐的公路交通环境。这种倡导“以人为本、以车为本”的基本服务理念，对今后的公路养护管理工作具有极强的指导作用。

交通运输部发布 11 项公路养护重大科技专项研究成果

Jiao Tong Yun Shu Bu Fa Bu 11Xiang Gong Lu Yang Hu
Zhong Da Ke Ji Zhuan Xiang Yan Jiu Cheng Guo



2015 年 9 月 1 日，中国公路学会养护与管理分会在重庆举行交流会议，集中展示交通运输部“新一代公路基础设施维护关键技术、重大装备与示范”重大科技专项研究成果。交通运输部总工程师周伟、重庆市公路局局长岳顺，交通运输部西部项目中心副主任谢素华等出席会议。周伟在讲话中指出：“以安全、耐久、高效、低碳、可持续”为基本特征的“新一代公路基础设施养护技术体系”适合当下公路养护的发展需求，是构架绿色循环低碳交通运输体系的基础。11 项研究成果对于提高公路养护的整体技术能力，促进公路养护水平的全面提升具有重要意义。

2011 年，交通运输部启动“交通运输重大科技专项”，重点支持对行业发展具有明显支撑和引领作用的重大科技攻关项目。“新一代公路基础设施维护关键技术、重大装备与示范（一期）”作为六个重大科技专项的首批成果备受关注，该专项研究集中了行业内 32 家科研机

构、设计单位、高等院校和相关企业，项目针对我国公路在路况检测、养护决策、养护设计、大修改造和预防性养护等 5 个公路养护主要技术领域存在的问题开展，经过 4 年的研究，该重大科技专项的研究内容已全面完成，取得了 11 项重大科技成果，其中有 5 项科技成果处于国际领先水平。涵盖了公路基础设施病害无损检测技术、高等级公路基础设施快速维护和长效维护技术、以及公路沥青路面（含路基）、水泥路面（含路基）、桥梁、隧道 4 个基础设施养护重大装备开发方面。

11 个专项各课题组的负责人向会议代表做了成果汇报，与会代表就汇报中涉及的养护技术、理念、工艺提出了建设性的意见和想法，特别是在实际工程应用中可能遇到的问题和疑惑与报告人进行了交流探讨。来自各省市区交通厅（局、委）、公路养护管理系统的管理和技术人员、公路、桥梁和隧道的养护、施工单位人员 300 余人出席了本次会议。

附：11 项“新一代公路基础设施维护关键技术、重大装备与示范”重大科技专项研究成果清单

1. 半刚性基层沥青路面结构性破损诊断与修复技术研究及示范（承担单位：交通运输部公路科学研究院，负责人：徐全亮）
2. 高等级公路路基病害快速综合诊断及加固新技术研究（承担单位：长沙理工大学，负责人：郑健龙）
3. 沥青路面隐性病害移动式无损检测技术与装备研发（承担单位：交通运输部科学研究院，负责人：陈明）
4. 高速移动式弯沉检测技术与装备研发（承担单位：交通运输部公路科学研究院，负责人：呼六福）
5. 足尺路面加速加载试验设备与检测系统研发（承担单位：山东交通学院，负责人：冯晋祥）
6. 服役混凝土桥梁内部缺损无损可视化检测技术及装备研发（承担单位：交通运输部公路科学研究院，负责人：谢峻）
7. 基于机器人平台的桥梁沿程扫描式无损检测技术及系统装备研发（承担单位：中交公路养护工程技术有限公司，负责人：任回兴）
8. 沥青路面快速维修技术及装备研发（承担单位：交通运输部公路科学研究院，负责人：徐剑）
9. 聚合物改性水泥混凝土路面施工、养护技术及装备研发（承担单位：交通运输部公路科学研究院，负责人：王稷良）
10. 多孔沥青路面养护技术及装备研发（承担单位：交通运输部科学研究院，负责人：马新）
11. 在用公路隧道排水系统维护技术及装备研发（承担单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司，负责人：任尚强）

深化公路管理体制改革的重大突破

Shen Hua Gong Lu Guan Li Ti Zhi Gai Ge De Zhong Da Tu Po

凝聚行业内外智慧、备受社会公众关注、事关公路事业长远发展的《收费公路管理条例》（修订征求意见稿）（简称《条例》征求意见稿）正式发布，向公众征求意见。这是全面深化交通运输改革、加强交通运输法治建设的重要一步，对于建立更加合理的收费公路管理制度、更为长效的收费公路发展模式必将产生里程碑式的影响。

30 年来，我国公路交通实现跨越式发展，高速公路里程达到世界第一，“贷款修路，收费还贷”政策居功至伟。2004 年出台的《 》（简称现行《条例》），对促进收费公路发展、规范收费公路管理同样功不可没。未来一段时间，完成国家公路网规划目标以及管理、维护好庞大而珍贵的公路资产，支撑“两个一百年”目标的实现，必须继续坚持收费公路政策不动摇。

但是，随着经济社会的快速发展、法规政策的调整变化、公众出行服务要求的愈加多元，特别是中央财税体制改革和收费公路在运营管理、经营权转让、收费期限、服务水平等方面日渐暴露、饱受质疑的问题，都迫切要求从立法依据、制度规定、政策导向、信息公开等方面对收费公路政策进行完善、对现行《条例》进行修订。为此，《交通运输部关于全面深化交通运输改革的意见》将调整收费公路政策作为深化公路管理体制改革的四项重点任务之一。杨传堂部长在今年的全国交通运输工作会议上也提出，积极推进现行《条例》修订，加快推进收费公路管理改革。

此次修订秉持“用路者付费、政府性债务风险可控、鼓励社会资本投

资、加强政府监管”的原则，旨在通过建立统借统还、特许经营和高速公路长期收费等制度，进一步调整和完善收费公路的发展政策，促进建立收费公路长期、稳定、健康发展的机制，规范公路管理，强化社会服务，回应社会关切，实现构建“两个公路体系”的目标。刚刚公布的《条例》征求意见稿，顺应中央深化政府预算管理制度改革和加强地方政府性债务管理的新要求，关注现行《条例》“贷款修路，收费还贷”政府融资模式发生的根本性改变，关照收费公路使用者、投资者、债权人、经营管理者合法权益，聚焦高速公路改建扩容政策不清晰、待建高速公路项目引资难、国家公路网规划实施资金压力大等难题，将有助于实现“用路者付费，差别化负担”，充分体现公平与效率，保障出行与运输的畅通；有助于适应高速公路网络



化运营和养护管理的客观需要；有助于规范和解决目前收费公路在建设融资、设立、转让、经营管理、信息公开、执法、服务等方面存在的困难和问题。

《条例》征求意见稿最大亮点在于实现了一系列重大突破：明确收费公路与非收费公路统筹发展的政策导向；调整两种类型收费公路的内涵，将政府还贷公路调整表述为政府收费公路，在经营性公路中增加 PPP 模式建成的公路，调整表述为特许经营公路；调整政府收费公路统借统还制度，“统一举债、统一收费、统一还款”，实施主体由省级交通主管部门修改为“省、自治区、直辖市人民政府”，实施范围限定为“政府收费公路中的高速公路”；明确了经营性公路实行特许经营制度；提高了收费公路设置门槛；调整了收费期限；进一步规范了收费公路转让，强化了政府对收费公路的监管，创新性的制度设计令人耳目一新。

修订现行《条例》，改革收费公路管理制度，是全面深化交通运输改革中的一块难啃的“硬骨头”，需要凝聚共识，群策群力。公开征求意见、开门立法，有利于推进决策科学化、民主化，增强决策透明度和公众参与度。我们希望收费公路利益各方特别是广大公众热情关注、积极支持此次意见征集，贡献智慧，发表理性、建设性意见，相信有社会各界的鼎力支持，备受期待、数易其稿的《收费公路管理条例》（修订稿）将加快颁布实施进程，为收费公路发展提供更科学、更有力的制度保障，助力公路交通在经济社会发展中更好发挥先行官作用！

许昌市委书记王树山莅临万里路桥集团调研指导



8月17日，许昌市委书记王树山带领许昌市各职能部门负责人到万里路桥集团调研指导。

王树山书记一行在董事长张良奇等陪同下参观了路太养路机械生产车间和西安德通振动搅拌抗裂技术设备生产车间。董事长张良奇向王树山书记汇报了万里路桥上市筹备工作进展和万里路桥旗下产品链的科技创新成果和市场推广的经营情况，并详细介绍了“振动搅拌”抗裂技术对中国公路养护的社会意义和经济价值。王树山书记对万里路桥创新创业取得的成绩表示肯定，勉励企业抢抓机遇快速发展，推动许昌产业结构转型升级。

许昌市人大常委会主任石克生到我集团下属企业视察调研

8月26日，许昌市人大常委会主任、党组书记石克生到河南万里路桥集团下属企业视察调研。石主任一行参观了集团下属企业河南路太养路机械股份有限公司、许昌德通振动搅拌技术有限公司产品生产线，具体了解了万里路桥上市筹备工作进展及集团整体科技创新和生产经营情况。石主任非常欣赏万里路桥集团及旗下企业近几年在科技创新方面取得的成就，鼓励企业加大自主创新力度，抢抓市场机遇，培育更多更好的明星产品。

万里路桥集团入选首批“全国公路科普教育基地”

9月21日，中国公路学会在重庆举办“国际道路联盟中国研讨会暨中国公路学会2015年学术年会”，会上为首批25个“全国公路科普教育基地”现场授牌。

河南万里路桥集团股份有限公司以“河南省道路养护工程技术研究中心”成功入选首批“全国公路科普教育基地”，集团董事长张良奇参加会议，并参与“全国公路科普教育基地”建设研讨。

入选“全国公路科普教育基地”，标志着万里路桥承办的“中国公路及城市道路养护产业考察与技术交流”项目得到行业广泛认可。

集团董事长张良奇荣获许昌市“优秀科技创新领军人才”称号

8月11日，许昌市科技创新大会召开，市委书记王树山、市长武国定等领导出席会议并作重要讲话。大会总结了近年来许昌市科技创新工作取得的成绩，隆重表彰奖励科技创新先进单位和个人，万里路桥集团董事长张良奇获选“优秀科技创新领军人才”，奖励现金40万元。

一批在创新主体培育、创新载体建设、取得国内外授权发明专利、承担省重大科技专项等方面作出贡献的企业和个人也受到了表彰和奖励。集团通过国家“高新技术企业”认定的路太机械公司，荣获“许昌市科学技术进步奖特等奖”的《重载多功能综合除雪机》（路太机械公司），“许昌市科学技术进步奖一等奖”的《沥青路面裂缝焊接成套技术研究》（集团公司）、《公路工程项目风险管理技术与应用》（集团公司）、《高粘高弹改性沥青及改性乳化沥青材料》（金欧特沥青公司）等科技成果得到市政府表彰奖励。



振动搅拌技术亮相各地《公路路面基层施工技术细则》宣贯会

8月至9月期间，浙江杭州、江西南昌、江苏南京、贵州贵阳等地举办《公路路面基层施工技术细则》宣

贯会，邀请业内专家学者对新细则进行讲解培训。德通振动搅拌技术研究院专家张良奇、何光献等受邀在宣贯会上作专题报告，振动搅拌水泥稳定碎石耐久抗裂技术在公路交通领域引起广泛关注，掀起公路基层抗裂技术研讨热潮。

《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）是交通运输部发布的公路工程行业推荐性标准，自2015年8月1日起施行。振动搅拌真正实现了《细则》中提到的均匀，与《细则》推荐的双拌缸或间歇搅拌方式相比，振动搅拌生产的混合料微观均匀程度得到革命性提升。

万里路桥集团参加工程机械与车辆工程新进展国际学术会议

9月18日至20日，由中国工程机械学会主办，长安大学承办的“第五届工程机械与车辆工程新进展国际学术会议（ICACMVE'2015）”在西安举办，河南万里路桥集团携旗下路太机械、德通振动搅拌公司参会，系列新产品得到与会人员广泛关注。

会上，200余名国内外专家学者就工程机械与车辆工程技术领域原始创新、集成创新和引进吸收再创新等方面进行了学术研讨，针对本领域的发展趋势、研究热点与难点，就相关理论和方法进行了深入和广泛的交流。



万里路桥集团赴郑州作市政公路养护作业演示

8月27日，万里路桥集团应邀赴郑州作市政公路日常养护工艺及养护机械、养护材料产品应用演示，郑州市市政工程管理处主任武保利带领30余名市政养

护管理人员、技术人员现场观摩。

在郑州市秦岭路，万里路桥专业技术人员现场演示了热补、冷补等路面坑槽修补工艺和灌缝、贴缝等路面裂缝处理工艺，“路太”开槽机、灌缝宝，“金欧特”坑槽界面修补剂、冷补料、密封胶、贴缝带等产品在现场作应用展示，系列产品应用效果得到现场观摩人员一致好评。



万里路桥“迎国检”养护专项工程受到运营单位表彰奖励

9月23日，河南省建设投资总公司许平南高速运营管理处举行2015年“迎国检”专项工程总结表彰大会，对专项施工中的先进单位和个人给予表彰和奖励。河南万里路桥集团股份有限公司荣获“先进单位”，公司养护事业部总经理杨兴旺荣获“先进个人”。

许平南专项自6月12日开工，经过70天的不懈奋战，于8月20日按期圆满完成任务，是许平南高速通车十一年以来第一次投资最大，工程量最多的专项工程。万里路桥养护事业部承担许平南专项一标施工任务，始于京港澳高速交叉口，终止于叶县收费站，全长约54公里。





澳大利亚 公路养护事权划分和运行机制

AO DA LI YA GONG LU YANG HU SHI QUAN HUA
FEN HE YUN XING JI ZHI

公路养护事权划分

澳大利亚的公共行政管理系统主要沿袭英美模式。国家行政管理分为联邦、州(6个州和2个领地)和地方(约720个)三个层级。与政府分级管理相适应,实行分税、分级的财政管理体制。同时,联邦政府还通过较为规范的财政转移支付制度,尽可能使全体国民享受均等的社会公共服务。

澳大利亚六州两区均有独立的立法权,全国没有统一的道路交通安全法,但联邦政府和各州政府都制定了一整套较为完善的道路交通法律法

总体来说,澳大利亚联邦交通部与我国交通运输部类似,几乎没有对路的直接管理事权。

规,如《道路交通规则》、《安全驾驶规定》等。

在昆士兰等州均有交通安全联席会议制度,定期召开安全联席会议,警察局、路政部门、交通运输部门、城市管理部门、司法部门、道路工程部门、科研机构和保险公司共同研究解决道路交通安全问题。

总体来说,澳大利亚联邦交通部

与我国交通运输部类似,几乎没有对路的直接管理事权。对于国道的发展,主要是通过资金调控引导各州做好国道的建设、养护以及事故黑点整治等事项,并从区域协调发展角度对农村公路进行适当补助。每个州有各自不同的体制,但国道、省道均为州交通厅事权,并直接负责建设、养护和管理。农村公路均由县郡政府负责。各州具有很大的独立性,有完善的法律法规体系,有效确保了制定符合自身特点和有利地方发展的法律法规及政策措施。

公路服务水平

澳大利亚在公路管理方面处处体现出服务意识。其公路选线重视根据地形选择合适的技术指标,地形条件简单,采用的指标高,地形条件复杂,采用的指标低,通过设置人性化的交通工程设施,确保行车安全。设计中追求使公路与周边环境自然协调,注意尽量避免大填大挖,路基填土很低,横向地面高差在4米至6米情况下,选择分离式断面或半路半棚洞的形式,确保对环境最小的破坏,真正体现“不破坏就是最大的保护”的设计理念。

由于澳洲地广人稀,城镇间距较大,公路设计部门在车道个数的选择上更加灵活,大部分路段根据区间往返路段所处的地理位置和交通量不同,采用了左右幅不同的车道数。另外与我国同一条公路采用同一标准贯穿全线有所不同,澳大利亚同一条公路,其等级变化较多,但其衔接过渡都处理得十分自然流畅。比如布里斯班农村公路全程根据路况条件精细划分了不同的限速路段,大部分路段最高限速为80公里/小时。

澳大利亚的公路标志是非常丰富的,设计的图案不但生动而且反应的信息量很大。公路会经常看到黄色的标志牌,上面有澳大利亚特有的动物袋鼠和熊的标志,并用文字提醒有上述动物。

澳大利亚收费公路极少。在为数不多的几条收费公路上,其收费站管理手段灵活,极大提高了通行水平和能力。如针对不同的用户,收费站口设有不停车收费车道、不找零车道和人工找零车道多类车道。此外,在某些路段,澳大利亚已经实现了不停车电子收费,效率极高。

路网管理体制

澳大利亚没有全国性路网管理机构,路网管理工作主要由各州公路局和交通管理中心负责。澳大利亚交通部仅60人左右,负责全国的公路、航运、铁路和航空等交通行业管理。虽说国道全部由联邦政府(即国家交通部)负责,但只是负责国道规划和安排拨付建设养护资金,国道的运营管理工作由州公路局和交通管理中心负责,联邦政府(即国家交通部)要

对养护状况进行抽查。

交通管理中心与我国的路网中心有一定的相似性,但其职能更多。交通管理中心不仅负责公路网的运行管理,还负责城市道路的运行管理;不仅负责路网运行状况监测、突发事件应急处置、交通流协同调度以及出行信息服务等路网运行管理工作,有的州的交通管理中心还负责驾驶员管理、道路巡查以及除执法外的交通秩序管理等工作。

公路资产管理

澳大利亚已经在公路项目上推行了完善的公路资产检评和科学化养护决策体系。澳大利亚把公路作为一项资产进行管理。通过每年的专业评估,测算出不同的财政投入获得不同的资产保值效果。每届政府会据此制定出在任内公路资产的目标,从而指导财政的拨款补助规模。

在资产管理理念下,政府不是仅以当前的一个大中修项目的投资来判断收益,而会从公路全寿命资产保值增值的角度来确定养护方案和时间点。首先通过利用路面管理系统和桥



梁管理系统资源，综合评价病害检测结果，研究对比技术性能指标，科学分析路面、桥梁技术状况衰变规律，实现公路病害预警，进而结合路面等级、运营年限、路况质量、交通量大 小和重要程度等，分别确定不同的养 护目标、养护重点和可供选择的养护 措施。之后再按照最佳成本效益的原 则，对养护措施进行费用及效益的对 比、论证和分析。这样不仅可以有效 降低养护成本，减少矫正性养护费用， 而且可以提高养护工作的主动性和科 学性，减少公路病害，降低大中修工 程对交通的影响，保障公路安全畅通。

由于澳大利亚地广人疏，无法采 取人工检测采集数据的方式，为此澳 大利亚公路所专门研发了包括手持式 和车载式在内多种快速路面数据采集 设备，并提出了“准确采集数据是做 出正确决策的必要条件”这一口号。 设备的应用使检测尺度得以统一，保 证了数据的准确性和标准化。

ARRB 在长达 25 年的时间里，每 年对路网中的公路检测 1 万公里，采 集和积累了海量的数据。而通过对历 年检测数据的动态分析和数据挖掘， 可以分析公路性能衰减规律和诊断 病害原因。澳大利亚科研机构结合这 些基础数据进行了长期路面性能的研 究，总结归纳出路面状况好的时候使 用 1 块钱维护，相当于路坏了再使用 7 块钱修复的结论。所以预防澳大利 亚快速路面数据采集设备车。

澳大利亚公路资产管理表性养护 理念也被整合到养护决策中，并在这一理论的基础上逐渐发展出了两套信 息化系统：路面管理系统和桥梁管理 系统，通过这两套软件系统将每年路 面桥梁检测得到的信息收录到系统数 据库中，系统地进行性能评估和预测， 之后对需要维护的项目进行成本排 序，最后得出近期（下一年）及中长 期内（10 年）的维护计划及预算。

澳大利亚公路资产管理是把公路

作为一项资产进行管理的，以货币的 形式对公路资产进行估值，也就通过 量化的方式为公路的养护决策提供参 考。

以昆士兰州为例，公路主管部门 对道路路面资产评价路况后进行了估 值，全州共有道路 17.4 万公里，重置 成本估算为 6 82 亿澳元。所谓公路重 置成本，就是指为了重新取得与目前 所拥有的公路网相同或与其功能相当 的公路网需要支付的资金。

公路运输行业根据路网中行驶的 车流量、客货运量所产生的价值和公 路路网的社会效益，按一定系数计 算为资产的收益。每年由于公路各种 构造物性能的衰减造成的公路资产减 少，计为资产的折旧。每年投入到公 路养护的资金，可以视为对资产的增 加投资。之后以十年期间计，评估什 么时候是投资的关键节点，投资在哪 里或者以什么形式投资（养护的形式） 收益最大，以投资收益为考量来做公



路路网的养护决策分析。每届政府在 这一理念下，也会根据自己希望在几 年内，公路资产达到一个什么样的指 标，而计算得出投资的需求。

这种形式类似于国内的全寿命养 护概念，但是澳大利亚的理念中还有 一些新的亮点。比如在进行养护决策 时政府会对路网中发生的每一起事故 的代价进行量化分析。包含可见的损 失，或不可见的损失，如失去工作的 机会、悲伤的代价、疼痛的感受、家 人的麻烦和给其他人带来的损失等等 进行考虑分析，计算个人、家庭、社 会和他 人损 示等。基本结论就是死亡 一人 183.2 万澳元，严重受伤者 39.7 万澳元，轻伤事故 14183 澳元，简单 碰撞损失 7329 澳元。

对事故的成本有了量化分析，从 而很容易确定路网中的事故黑点并做 投资效益衡量，从而在养护决策中进 行投资顺序的排序。在这种理念的指 引下，澳大利亚的政府已经认识到公 路科学化投资的必要性，从本届政府 加大了对公路路网建设和养护的合理 投资。

养护运行机制

澳大利亚政府在改革的过程中进

行了大规模的职能优化改革，重新界 定自己的职能范围，还权于市场和 社会，实现政府的“规模适度化”， 减少政府职能；同时，尽可能将现有 的公共服务部门“私有化”，或改由 市场指导的私营机构提供，提高国有 部门的活力，充分调整私营部门在促 进国家经济发展中的作用。在过去的 25 年里澳大利亚政府已经陆续减少了 72% 的人员。

目前，澳大利亚的公路建养市场 化程度较高，采用了养管分离的公路 养护制度，建立起了完善的养护市场。 公路维修资金主要由州政府资助， 部分公路由联邦政府资助，大部分的 公路建设以及维护都是通过招投标的 方式，承包给私人承包商来实施。根 据统计研究的数据，请私人承包商来 实施通常要比政府自身来实施节省约 40% 至 60% 的资金。

澳大利亚公路养护管理外包服务 机制高度透明，建立了以“企业资质、 信誉、设计水平、敬业、经验、投标 竞价”等为评标条件的市场竞争择优 机制；承包合同有明确的考核评估指 标，不仅有技术指标，还包括公路运 行安全、环境、用户投诉以及与政府 和社区百姓的关系处理等因素。

建立了重大公路养护项目合同期 限“7+3 年”和一般养护“10+10 年” 公路养护模式，有利业主和外包服务 企业建立长期合作关系。以“7+3 年” 合同期限为例，即 7 年固定合同期后， 如各方面都达到要求可追加 3 年续约 合同。这样长限期合同有利于外包 企业专心公路养护事业并减少企业成 本开支，提高服务保障水平。澳大利 亚通过市场化重组改革，全国建立了 三大公路建设养护联盟公司，提高了 企业公路建设养护能力和综合服务水 平。同时还成立了全国性公路建设养 护机械设备修理服务公司，分公司遍 及全国，与各客户建立了长期公路养 护关系，按照客户需求，推进实行“一 站服务”。

澳大利亚在市场化的过程中，摸 索出了包括奖惩机制在内的一整套管 理办法。政府会经常与私人承包商沟 通，考核项目运转情况，媒体与社区 的监督也很重要。同时社会有完善的 法律及与之相适应的社会信誉体系， 增加了私营承包商违约的成本。

重视道路养护

据维多利亚州公路局官员介绍， 过去他们重视公路建设，现在已转变 为重视公路养护。他们形象地说，多 年前我们是公路的提供者，现在是公 路的管理者（公路施工、养护都逐步 市场化了）。因此他们在公路养护管 理中的一些要求是很严格的。

其中路面平整度列为最重要的指 标，据说有一些具体要求，坑槽超过 多少平米，多少时间内要修复好；路 面裂缝超过多少毫米，多少时间内要 处理好；草高超过多少厘米，多少时 间需割掉；安全护栏和信号灯损坏， 多少时间必须修复等。这些规定和要 求都十分具体、明确，操作性极强， 确保路面和交通安全设施保持良好的 技术状况，有效保障交通安全。

（来源：中国公路网）



振动搅拌技术 “振动” 重庆

Zhen Dong Jiao Ban Ji Shu “Zhen Dong” Zhong Qing

骨料界面是混凝土中最薄弱的环节，振动拌和的振动作用使混合料颗粒的运动速度增大，增加了有效碰撞次数，显著增强了骨料与水泥石间的界面粘结强度，改善了混凝土中最为薄弱的环节，提高混凝土强度。

传统的搅拌机生产混凝土，有 10%-30% 的水泥颗粒没有充分弥散，形成微小的水泥团。水泥的这种团聚现象不仅浪费了水泥，而且影响着混凝土的和易性和强度的提高，因为水泥的水化作用只在水泥颗粒的表面进行，如果水泥颗粒聚团，则水化作用的面积减小，使混凝土具有强度的水化生成物减少。

全世界相关科学家一直尝试解决混合料微观搅拌均匀问题。终于，河南万里路桥集团股份有限公司组织数十人的博、硕科研团队率先在世界上获得试验室和工程普及应用成功，专家科研团队历时数十年科研攻关，成功研制并实现工业化，振动搅拌技术彻底克服混合料中细集料“抱团”现象，水泥颗粒充分弥散、水化，从而彻底解决半刚性路面因混合料“不均匀”产生“离析”而形成的裂缝问题。



2015 年 8 月 31 日，西南地区振动搅拌水泥稳定碎石耐久抗裂技术专家研讨及应用交流会在山城重庆召开，振动搅拌技术创始人冯忠绪教授、技术研发带头人张良奇博士，分别介绍振动搅拌水泥稳定碎石耐久抗裂技术原理及应用，引起了与会代表的广泛关注。

此次交流会上，与会代表有幸一睹世界首创“混凝土振动搅拌机”和“振动式水泥稳定碎石搅拌机”的真容，振动搅拌技术首席科学家冯忠绪教授指出，振动搅拌技术是在目前广泛使用的双卧轴搅拌机技术的基础上，利用搅拌轴和搅拌叶片作为振动源，强制搅拌与振动强化相结合的实施方案，设计制造而成。

振动搅拌的振动作用，使水泥颗粒处于颤振状态，破坏水泥凝聚团，使水泥颗粒均匀分布；同时振动拌和使混合料颗粒的运动速度增大，增加了有效碰撞次数，使水泥水化加速。显著增强了骨料与水泥石间的界面粘结强度，改善了混凝土中最为薄弱的环节。

振动搅拌使混凝土的孔级配和孔分布明显改善，表现为混凝土内部的孔隙向减小方向移动，大孔数量减少而小孔数目增加，在增加混凝土含气量的同时，并不会给混凝土内部带来大量的大体积孔隙，增加的只是毛细孔隙和凝胶孔隙，大大提高了混凝土的耐久性。

振动搅拌技术研究院院长张良奇博士做了《振动搅拌水泥稳定碎石耐久抗裂技术》的主旨发言，对 2015 版新细则进行剖析，向与会专家学者详细阐述了新细则修订的主要内容，他指出，振动搅拌机相比普通搅拌机搅拌频率略高，搅拌装置每分钟又释放 1500 次以上震动弹力波，同时对混合料撞击能量达到静力搅拌机 5 倍以上，水泥等细集料充分弥散，水泥水化更加充分，水泥水化产物与骨料表面牢固粘结，强度耐久性、耐冲刷性等指标革命性提升。与《公路路面基层施工技术细则》要求的间歇搅拌或双拌缸 15s 搅拌时间搅拌效果相比，振动搅拌完美实现并进行了革命性提升！这才是《细则》编写专家团队对搅拌效果的本来期望！

在我国可持续发展战略中，振动搅拌技术在保证工程质量，节能降耗、降低成本等方面都将是最佳选择！

从机械设计原理分析 如何实现搅拌均匀

Cong Jixie Sheji Yuanli Fenxiruhe
Shixian Jiaoban Junyun

在《TG-T-F20-2015 公路路面基层施工技术细则》5.2.13 条款中，为了保证混合料搅拌均匀，提出了采用间歇式拌和工艺或两次拌和工艺，要求拌和时间不少于 15s。根据间歇式强制搅拌机和连续式稳定土搅拌机设计原理，搅拌轴的转速都在每分钟 50~70 转，也就是说混合料在搅拌仓里搅拌 15 秒钟，搅拌装置实际强制转动了 15 圈左右，混合料搅拌宏观均匀程度比单拌缸 5~6s 搅拌时间有很大提升。但是，水泥稳定碎石混合料中水颗粒、水泥颗粒、粉煤灰颗粒最小直径普遍在 3~80 微米之间，这几种颗粒常常以“细集料团粒”形式分布在混合料中，在普通静力搅拌模式下，这些团粒很难被打碎彻底弥散。用 1000 倍以上电子显微镜观察，我们很容易发现这些细集料团粒，即使是间歇式搅拌工艺或双拌缸搅拌 15s 以上，这种状况也无法避免。

为了彻底解决混合料中细集料“团粒”现象，让细集料充分弥散，让水泥充分水化，长安大学与德通振动搅拌技术有限公司历经 23 年科学研究和实践验证，于 2012 年 6 月成功推出振动搅拌技术。水泥稳定碎石振动搅拌机每分钟转速为 67 次左右，略高于目前市场常见的静力搅拌机。混合料搅拌时，振动搅拌机的搅拌轴、搅拌臂、搅拌叶片每分钟同时释放 1500 次以上的弹力波，通过混合料之间碰撞剪切传播，同时，振动搅拌装置对混合料撞击能量达到传统静力搅拌机 5 倍以上，使细集料在搅拌过程中高频颤动，水分子和细集料充分弥散，并且均匀地包裹在粗骨料表面，离析大量减少，水化更加充分，微观结构得以革命性提升，为水泥稳定碎石配合比抗裂设计优化、强度、耐久性、耐水冲刷等技术指标提升创造了巨大空间。



普通搅拌与振动搅拌混合料摊铺离析差异



普通搅拌方式生产的水泥稳定碎石混合料，在施工现场取芯经常出现“断根”现象，芯样达不到规范要求，会被要求进行返工处理。振动搅拌水泥稳定碎石混合料，由于细集料充分弥散，均匀粘附于骨料表面，骨料间位移摩阻力大幅减小，容易形成嵌挤架构，压实效率提升，减少了结构层上部骨料过度受压破碎，提升了结构层整体刚度强度性能，经过压实后下半部及底部成型依然密实均匀，大大提升了抗弯拉性能，为增强路面耐久性提供了重要保证。

振动搅拌真正实现了《细则》编写专家组所期望的均匀，与《细则》推荐的双拌缸或间歇搅拌方式相比，振动搅拌混合料微观均匀程度革命性提升，大幅减少了 7d 取芯不成或弯沉不够造成工程返工的风险；同时，搅拌设备采购使用维护成本降低和产能大幅提高。由于振动搅拌真正实现微观均匀，水泥用量能够安全地采用《细则》下限和底限，既实现了国家交通公路事业节能、低碳、可持续发展的要求，又大幅减少了半刚性基层各种结构自身原因造成的裂缝，为国家耐久型长寿命路面建设提供了重要技术支撑。

本期专题

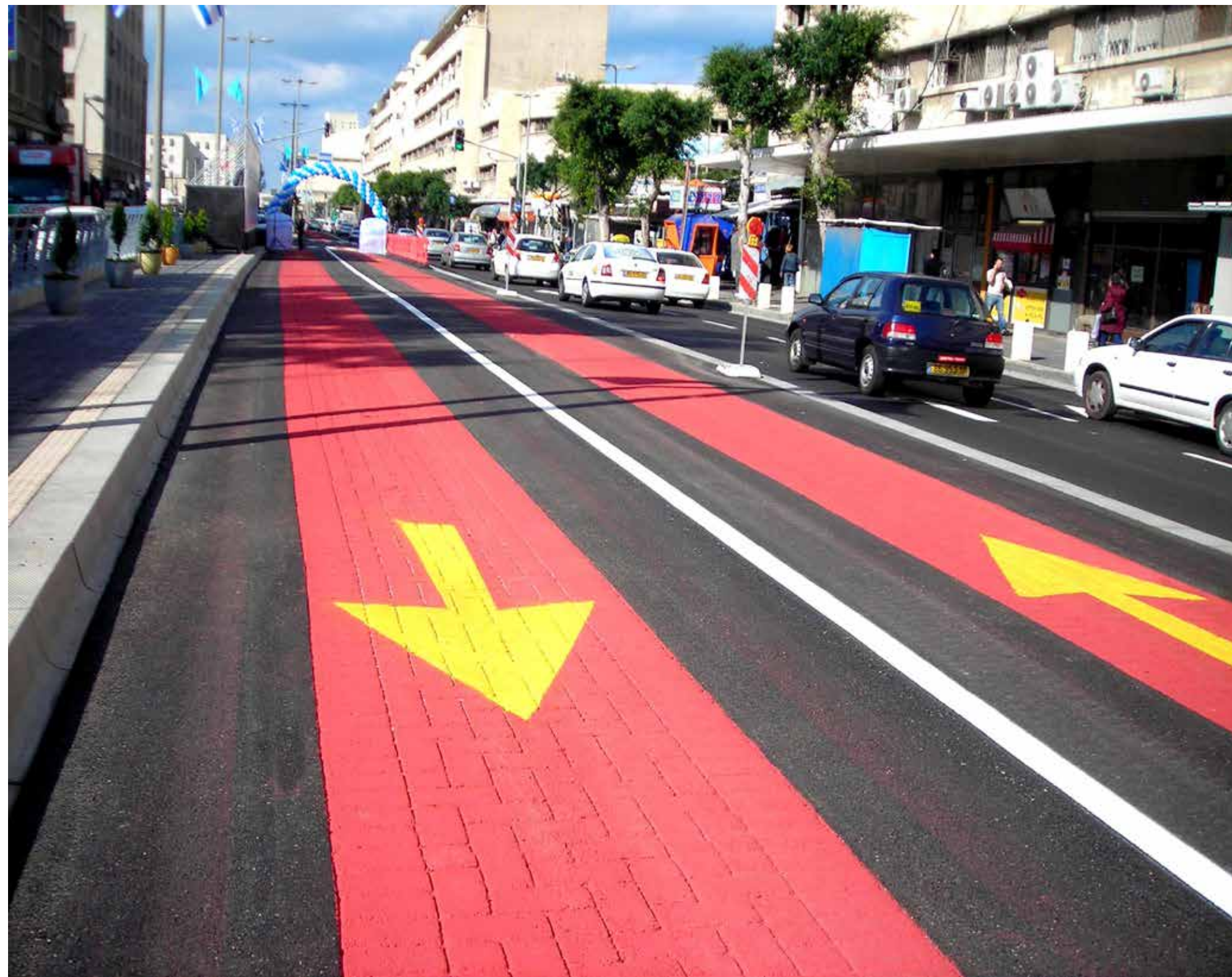
为道路添彩 让城市增色

Wei Dao Lu Tian Cai
Rang Cheng Shi Zeng Se

随着经济的发展和科技的进步，人们对道路的要求也逐步提高，除了具有足够的承载能力、稳定、耐久、平整等路用性能的同时，对道路景观功能要求越来越高，人们期待着充满个性，亲切而令人愉快的道路空间。彩色路面作为一门新的筑路技术，可以装饰路面，改善单一的色彩模式，起到美化环境的作用。

彩色路面在我国的需求量日益扩大，路面彩化市场需求旺盛，为规范彩色路面设计、施工和养护管理，统一设计技术要求、施工质量控制和验收标准，提高工程质量，国家住房和城乡建设部于 2014 年 9 月发布了首部《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》（CJJ/T218-2014），并于今年 5 月起正式实施，万里路桥集团公司及许昌金欧特、上海沥景 2 家子公司有幸参与了此规程的编写。

本期专题主要推介彩色沥青混凝土路面、彩色喷涂压痕路面、彩色陶瓷颗粒路面、彩色双组份路面四种常见的彩色路面铺装技术，并对《规程》要求的彩色路面养护规定作以阐释，同时展示一种低碳环保的新型彩色路面工艺——温拌型彩色路面的材料及铺装技术。





本期专题

为道路添彩 让城市增色

Wei Dao Lu Tian Cai
Rang Cheng Shi Zeng Se

彩色路面铺装技术

Cai Se Lu Mian Pu Zhuang Ji Shu

近年来,随着经济的飞速发展和人们生活水平的不断提高,人们对道路和环境的协调有了更高的要求,彩色路面为我们提供了一个崭新的思路。世界上许多国家已经注意到铺筑彩色路面不仅可以美化环境,给人以良好心理感受,同时还能诱导交通,增加行车安全性。

国内外学者对彩色路面进行了一系列研究和应用。自 20 世纪 50 年代起,前苏联、日本、法国、英国、荷兰、美国等国家均进行了彩色路面铺装技术的研究并将其推广应用,取得了不错的应用效果。我国从 20 世纪 80 年代开始对彩色路面进行了一系列的研究,在理论和实践方面均取得了一定的研究成果。

当前,彩色路面铺装技术主要有以下几种:1) 彩色沥青混凝土路面;2) 彩色喷涂压痕路面;3) 彩色陶瓷颗粒路面;4) 彩色双组份路面。



彩色沥青混凝土路面

彩色沥青混凝土路面,是将脱色沥青与各种颜色石料、色料和添加剂等材料在特定的温度下混合拌和,配制成各种色彩的沥青混合料,再经过摊铺、碾压而形成具有一定强度和路用性能的新型沥青混凝土路面。彩色沥青混凝土路面对于美化公共社区,点缀城市建筑、园林建设、警示道路交通安全等社会公益事业,有着广泛的实用性。

1. 性能特点

1) 良好的路用性能。在不同的温度和外部环境作用下,其高温性能、抗水损坏性能、抗磨耗性能及耐久性均非常好,且不出现变形、沥青膜剥落等现象,与基层粘结性良好。

2) 色泽鲜艳持久、不褪色。铺筑的路面能耐 77℃ 的高温 and -23℃ 的低温,维护方便。

3) 较强的吸音功能。汽车轮胎在路上高速滚动时,不会因空气压缩产生强大的噪音,同时还能吸收来自外界的其他噪音。

4) 良好的弹性和柔性。“脚感”好,适合老年人散步,且冬天还能防滑,再加上色彩主要来自石料自身颜色,不

会对周围环境造成大的危害。

5) 可以针对不同车道,使用不同颜色,提高司机和行人的注意力,增加安全性。

2. 应用范围

- 1) 城市道路,如人行道、公交车道。
- 2) 高速公路辅路、桥面、隧道。
- 3) 城市休闲娱乐、运动场所。

3. 施工工艺

3.1 原材料准备

1) 脱色沥青。沥青质量的好坏直接影响混合料质量,根据当地气候选用满足重交沥青基本性能的脱色沥青胶结料。

2) 集料。选用质地坚硬,针片状含量低,与沥青粘结好,表面粗糙耐磨,且颜色和拟配置的颜色相近或颜色较浅的石料。

3) 颜料。应具有感旋光性,不褪色、不溶于水,但可溶于油,还应具有好的耐热性。颜料主要有无机颜料和有机颜料两种,有机颜料色彩鲜艳,但价格昂贵,耐久性差。无机颜料价格便宜,耐光,抗老化能力强,不易褪色。所以通常选用无机颜料。

3.2 配合比设计

由于目前没有彩色沥青混合料的级配标准和技术规范，一般配合比参照《沥青路面施工及验收规范》中的 AC-10I 级配标准及热拌沥青混合料马歇尔试验的技术指标中的城市快速路、主干路的技术指标要求进行设计。

3.3 混合料拌和

彩色沥青混合料与普通沥青混合料拌和基本相似，但应着重注意以下事项：

- 1) 拌和前，应将搅拌站的拌和缸和沥青输送管道、运输车、施工机械设备等清洗干净。
- 2) 原材料性能应稳定、使生产目标配合比能最大限度地接近设计配合比。
- 3) 由于色粉比重大，在混合料中具有着色、分散、吸附、稳定、增粘的作用，添加时需考虑其对环境的影响，生产前应根据目标配合比计算出每盘混合料色粉用量，用聚乙烯塑料袋装好，拌和过程中采用人工辅助方式加入。
- 4) 拌和温度应控制在 160℃ -180℃，拌和时间比普通沥青混合料多 10s, 出料应及时检查粒料和颜色是否均匀。

3.4 混合料摊铺

- 1) 彩色沥青混合料与普通沥青混合料摊铺各道工序基本相同；
- 2) 为提高界面粘结力和减少雨水渗到路面解决结构，摊铺前基层应清扫干净，喷洒乳化沥青；
- 3) 开始摊铺时工期安排，考虑到混合料的生产、运输、摊铺和碾压能力，将摊铺机的工作速度严格控制 在 2.0-2.5m/min，确保摊铺连续；并做到全幅摊铺不间断一次性成型，以保持色泽一致，粒料均匀、美观。

3.5 混合料碾压

彩色沥青混合料的压实同样分初压、复压、终压三个阶段进；初压温度应控制在 130℃ -145℃，终压温度不低于 70℃；同时，碾压过程中应按“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则进行。



2. 应用范围

- 1) 游园广场、堤岸景观、公园、旅游景区等；
- 2) 文化场馆、别墅花园小区、体育运动场地等、休闲会所、车站码头等；
- 3) 城市道路的人行道、自行车道、斑马线、公交车专用车道、公交车停靠港；
- 4) 高速公路收费站、服务区、紧急停车带。

3. 施工工艺

- 1) 利用红外线加热机和专用模具，在沥青混凝土路面上压造出丁挂砖、砌卵石、花岗岩等各种立体造型路面效果。
- 2) 利用高分子聚合物涂料和高强度耐磨骨料对沥青混凝土路面进行彩色涂装，涂装后效果具有高强度、高延展性和高粘着力、彩色靓丽等特点。

3) 具体工序如下：

清扫路面 → 施工放线 → 加热沥青路面 → 摆放模具 → 模压造型 → 底层涂装 → 面层涂装 → 喷涂面层保护膜 → 干燥成型

彩色喷涂压痕路面

彩色喷涂压痕路面 StreetPrint 是美国的一种彩色路面高科技产品，能在沥青路面上通过独特的模压彩绘工艺，创造出各种装饰性立体造型效果。高分子聚合物彩绘技术的应用使沥青路面具有赏心悦目的色彩，既保护了路面，又使传统沥青路面光彩亮丽。

1. 性能特点

- 1) 绿色环保。通过了国际权威绿色建筑安全评估机构（LEED）检测认证，无毒无害，无刺激气味。
- 2) 具有防紫外线功能、减少城市热岛效应，降低路面温度，延缓沥青老化，延长路面使用寿命。
- 3) 造型独特，色彩丰富。在原有的沥青路面上通过红外线加热和专用模具设备在沥青路面上模压出各种路面立体效果和装饰性造型，大大提高了路面的观赏性。丰富的色彩充分弥补了传统沥青路面颜色单一的不足，美化了道路景观环境。
- 4) 高延展性，附着力强。高分子聚合物与沥青有相同的膨胀系数，有效的防止涂层龟裂。具有较强的附着力，还可应用于铁制品、水泥地面。
- 5) 消除色差。可消除路面修复后产生的新旧色差，保持路面颜色的一致性。

彩色陶瓷颗粒路面

彩色陶瓷颗粒路面是一种采用改性乳化树脂作为粘结料，彩色陶瓷颗粒为骨料铺设的彩色防滑路面。它是采用高岭土、长石、石英和粘土为主要原料，外加无机高温色剂，经高温烧制而成，颜色有红、橙、黄、绿、青、蓝、紫、棕、白等多种颜色，具有防滑耐磨、环保耐腐、吸水率低、色泽鲜艳、高档美观、永不褪色、坚硬牢固、使用寿命长等特点。

彩色陶瓷颗粒路面解决了历年来传统道路的灰暗、单调等不足，也弥补了彩色沥青施工工艺难及防滑等技术难题，具有良好的隔热效果，从而有效地抑制当今城市越来越严重的热岛气候。近几年来，它已成为世界各国普遍采用的一种新型路面材料。

彩色陶瓷颗粒，如图所示，其性能指标如下：

规格形状：不规则粒状，粒径一大(5-8mm)中(3-5mm)小(1-3mm)；
比重：2.25-2.45g/cm³；
堆积密度：1200-1450kg/m³；
吸水率：< 3.0%；
莫氏硬度：> 6。

1. 性能特点

1) 工艺简单便捷：不用专用设备易施工。
2) 防滑性能好：可以显著增加路面的干燥和雨天抗滑性能，缩短刹车距离达 40% 以上。

3) 颜色丰富可选，色彩艳丽持久：陶瓷制成的彩色防滑颗粒，通体一色，色泽丰富持久，美化环境，愉悦心境。

4) 自重轻：厚度薄，重量轻，不会增加桥梁、路面基础的承载负担。

5) 防水性能好：使路面表面封闭，抗车辙性能好，减少或防止路面开裂，提高使用寿命，减少城市灰尘。

6) 降低车辆行驶噪音：吸收声波，降噪 6-7 分贝，噪音降低 30% 左右。

7) 耐腐蚀性优良：对煤油、汽油、柴油等溶剂以及酸碱具有良好的耐受力。

8) 耐候性好：低温脆性低，有利于严寒地区使用；耐老化性能优良，高温稳定性好。

9) 有效延长道路使用寿命。

2. 应用范围

1) 高速公路、飞机场、飞机场跑道；

2) 火车站、地铁、公交车站台、停车场；

3) 公园、广场、学校和宾馆饭店、办公楼写字楼等的路面铺设及标识；

4) 城区、小区景观道路的美化亮化。

3. 施工工艺

彩色陶瓷颗粒路面的厚度一般规定如下：自行车道的厚度为 1.5-2.5mm。高速公路为 3—5mm。

施工步骤如下：

1) 除污：清除施工范围内的尘土、砂砾等杂物；

2) 检查：用胶带等对施工范围进行保养，划线检修洞口也需要保养；

3) 底漆：水泥路面基础才需要，沥青路面基础的不用；

4) 树脂涂布：喷射环养树脂或丙烯酸树脂对路面进行涂布；

5) 铺设：在喷好的树脂上用铁铲等工具均匀地撒上彩砂；

6) 回收：确认树脂已经硬化后，将没有与树脂黏着的彩砂回收；

7) 美观处理：对表面搭配处理。



彩色双组份路面

彩色双组份路面材料是指由 2 种或 3 种成分组成的无溶剂型基于甲基烯酸树脂为底料的当今世界最为先进的彩色防滑路面材料，适用于各种不同的气候条件，有多种颜色可供选择，比如红、黄、蓝、绿等。

最早的彩色双组份路面材料来自荷兰 Veluvine。Veluvine 于 1895 年在荷兰成立，1989 年，Veluvine 投

资引进了自动化喷漆和热塑生产线，工厂设在布雷达，是荷兰道路材料的市场领导者。

彩色双组份路面的施工更为简易，并且具有很短的固化时间，既可用于彩色防滑路面，也可作用与路面的保护涂层。可直接用于柏油路面和混凝土路面，并且颜色丰富、饱满。可满足各种不同的设计要求。

在公交车道上使用彩色双组份路面，不仅可以美化道路，还可以通过颜色将公交车道与其他机动车道分隔开来，不仅保证了公交车的行驶畅通，也增加了公交车的行驶安全性。

1. 性能特点

1) 不含溶剂，无异味，环保配方；
2) 固化时间短，快速施工，不影响交通通行，不改变原道路结构；
3) 粘结强度高，使用范围广，可用于钢板桥面、水泥路面和沥青路面；
4) 能有效增加路面构造深度，增大轮胎接触面的摩擦力，减少刹车

距离，从而提高防滑性能；

5) 减少雨天溅水和水雾，增加雨天行车安全性；

6) 抗紫外线能力强，韧性和耐候性能好，高低温性能稳定，不容易老化和低温脆化；

7) 抗油污，耐腐蚀，耐磨损，对路面起到预防性养护作用，延长路面寿命。

2. 应用范围

1) 用于彩色防滑路面，也可作用与路面的保护涂层。

2) 用于沥青路面和混凝土路面，并且颜色丰富、饱满。

3) 公交车道上使用双组份彩色防滑路面。

3. 施工工艺

1) 清洁路面
2) 放线和贴胶带
3) 固料搅拌
4) 倒料及摊涂
5) 制作路面拉纹
6) 开放交通



本期专题

为道路添彩 让城市增色

Wei Dao Lu Tian Cai
Rang Cheng Shi Zeng Se



彩色路面的养护修复

Cai Se Lu Mian De Yang Hu Xiu Fu

彩色路面造价高，养护与维修困难、成本高，所以要加强预防性养护，有了小病害要尽快处理，不要等到酿成大的病害再维修。

彩色路面还应定期进行检测、路面技术状况评价、养护状况评定，掌握真实的信息资料，为科学制订养护决策提供依据。

一、预防性养护

1. 日常清洗

路面污染后应随时清洗，定期清洗根据季节、浮尘及降雨情况不同灵活掌握。

2. 喷洒彩色路面防护剂

当彩色沥青混凝土路面褪色轻微时，使用喷洒彩色路面防护剂的方法即可恢复路面颜色。喷洒彩色路面防护剂目的是防止光照老化、水溶化，增加其表面的耐腐蚀性和耐磨性。第二次喷洒时宜加入颜料，具有恢复路面颜色的功能。

3. 彩色雾封层

当彩色沥青混凝土路面褪色严重时，应使用彩色雾封层的方法恢复路面颜色。当车流量较大时，可适当加大使用频率。

彩色雾封层用的颜料可在施工前加入彩色雾封层材料中，要充分搅拌均匀；也可在生产彩色雾封层材料时加入。不管何时加入颜料，要经过试验，保证喷洒后的路面色彩与原路面的设计色彩接近。

彩色雾封层还具有治理彩色沥青混凝土路面轻微的透水病害的作用。

二、病害矫正性养护

普通路面发生的病害，彩色路面也均会发生，与普通路面相比，彩色路面维修难度大、成本高、技术复杂、原材料价格高且市场上不易购买，所以彩色沥青混凝土路面维修宜由专业的彩色沥青混凝土路面施工单位承担。热拌、温拌彩色沥青混凝土路面主要病害有裂缝、坑槽、透水、抗滑性能不足等；彩色微表处主要病害有表层局部脱落、抗滑性能不足等。

处理彩色沥青混凝土路面表面透水的方法很多，轻微的透水修复宜采用彩色雾封层，非机动车道严重透水可以使用增加涂层的方案，机动车道严重透水可以使用彩色微表处。

彩色沥青混凝土压痕路面主要病害有裂缝、坑槽、透水、抗滑性能不足、涂层破损、压痕损坏等，其中裂缝、坑槽、透水、抗滑性能不足等病害的处理方法同彩色沥青混凝土路面。

1. 裂缝修复

彩色沥青混凝土路面裂缝修复与普通沥青混凝土路面基本一致，但有两点不同，一是彩色沥青混凝土路面裂缝修复采用彩色灌缝胶，二是对于宽缝灌缝结束后在裂缝处撒布一层彩色集料，彩色石料、人造彩色陶粒、彩色玻璃等只要颜色与路面接近均可以。撒布彩色集料目的是防止彩色灌缝胶在直接日照下老化，提高维修质量和美观。

如果施工时没有彩色灌缝胶，需要紧急处理的裂缝还要注意防止黑色灌缝胶污染路面。无论宽缝和窄缝必须在裂缝处撒布一层彩色集料，集料

的粒径根据缝宽确定。

2. 坑槽修补

彩色沥青混凝土路面坑槽修补与普通沥青混凝土路面基本一致，不同的是彩色沥青混凝土路面坑槽修补采用彩色冷补料或热补料。

彩色沥青混凝土路面机动车道抗滑性能严重不足时采用增加彩色抗滑磨耗层的方法恢复其抗滑功能，对于轻微的或中等的抗滑性能不足可以采用涂刷彩色涂料或彩色含砂雾封层的方法恢复其抗滑功能。

3. 彩色微表处

对于病害严重的彩色沥青混凝土路面，局部维修已失去意义，可采用彩色微表处进行全面修复。

A. 彩色微表处混合料的设计要求：

1) 微表处是一种薄层的沥青封层，彩色微表处技术上已经成熟。彩色微表处可以作为路面结构层，也可以用于彩色沥青混凝土路面养护。在使用时重点是配合比设计。

2) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 没有对微表处混合料进行分类，《路面稀浆罩面技术规范》CJJ/T 66-2011、《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 将微表处混合料分为 II 型和 III 型。

由于彩色微表处价格与普通微表处比造价要高很多，为了节约工程造价，减薄厚度是一项重量措施。所以，本规程根据彩色微表处的特点，增加了 I 型，可减薄路面厚度。

CMS—彩色微表处，colored micro-surfacing 之略语。

3) 彩色微表处矿料级配范围参照《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66-2011、《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 及国外微表处矿料级配范围制定。

4) 普通微表处选用阳离子型聚合物改性乳化沥青，彩色微表处选用阳离子型彩色乳化沥青，普通改性乳化沥青与彩色乳化沥青使用的改性剂有差别，改性方式也不同。

5) 彩色微表处配合比设计完成后应铺筑试验段，由于施工条件的变化，当设计配合比不能很好地满足施工条件时，允许在设计配合比的基础上做动态调整，使稀浆混合料具有更好的施工性能和路用性能。配合比调整应符合下列规定：

(1) 生产配合比的矿料级配中各筛孔的通过率不应超过下表规定的允许波动范围。生产配合比的矿料级配的调整幅度超出上述规定时，必须重新进行混合料配合比设计。



矿料级配允许波动范围

	筛孔（mm）							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
允许波动范围	±5%	±3%	±3%	±5%	±5%	±4%	±3%	±2%



（2）级配主要控制 0.075mm、2.36mm、4.75mm 三个筛孔的通过率。一般可以通过调整 0.075mm 的通过率改变浆状，通过调整 2.46mm 或 4.75mm 的通过率改变外观和构造深度。

（3）应根据彩色微表处下面结构层的路面状况、交通量、气候条件、施工季节和车道的不同，彩色乳化沥青用量略有不同。交通量较大则应该适当减小彩色乳化沥青用量，行车道摊铺时彩色乳化沥青用量宜比超车道减少 0.2%～0.3%。

B. 彩色微表处施工时稀浆混合料在施工机械上现场拌制、现场摊铺，本条根据彩色微表处机械特点，为了保证连续施工做了原材料上料及运输

的规定。

C. 彩色微表处混合料的摊铺要求：

1）彩色微表处使用普通的微表处施工机械，拌和箱应为大功率双轴强制搅拌式，摊铺槽必须带有两排布料器，摊铺机必须具有精确计量系统并可记录或显示矿料、彩色乳化沥青等材料的用量。

2）根据彩色微表处厚度确定采用单层铺筑或双层铺筑。

3）当彩色微表处的下面结构层路面表面严重污染时，清除污染后必须喷洒粘层油。粘层油可以使用浅色胶结料配制的粘层油，也可以使用彩色乳化沥青作为粘层油。

4）摊铺车在下列情况下必须进

行标定：

- （1）新机械第一次使用时；
- （2）机械每年第一次使用时；
- （3）新工程开工前；
- （4）原材料改变或配合比发生较大变化时。

标定程序：

（1）根据室内试验得出的混合料配合比，在标定曲线图上找出其相应的料门开度，然后将各料门开度调整好固定，以保证施工中能按此配合比供料。

（2）集料、填料与彩色乳化沥青均应做好标定。标定资料应妥善保存，并认真分析，找出规律，不断积累经验。

（3）标定分为机械标定和体积

标定，标定程序应根据机械型号而定。

D. 彩色微表处施工的具体步骤：

彩色乳化沥青蒸发残留物含量发生变化时直接影响成型效果和工程质量，必须验证配合比，并调整摊铺车的施工参数。矿料含水量的测定十分重要，因为微表处摊铺机采用体积计量方式，矿料含水量的变化会使得矿料体积显著变化，因此必须及时根据矿料的实测含水量调整摊铺机的设定。

当采用双层摊铺时，应在第一层摊铺结束后彩色微表处充分成型时，才能进行第二层摊铺。成型方式有两种，一是行车碾压，二是压路机碾压。为了防止污染，宜使用压路机碾压成型。

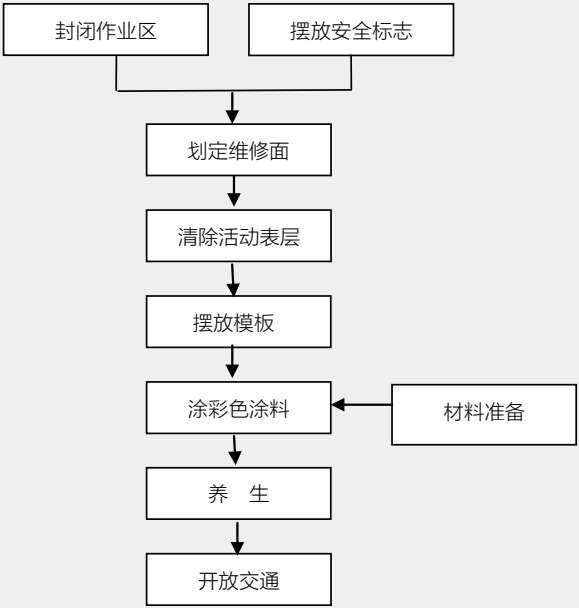
普通微表处混合料摊铺后一般不用碾压，在没有行车碾压的场合时，或者为了满足某些特殊需要时才用轮胎压路机碾压。但是彩色微表处混合料摊铺后如果采用行车碾压会影响色彩效果，宜使用碾压成型。

《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 规定稀浆混合料碾压使用 6t～10t 的轮胎压路机，据本规程编制组调查，目前市场上最小吨位的轮胎压路机为 9t。小于 9t 的轮胎压路机已很少有。9t 的轮胎压路机可以配重达到 16t，该压路机实际上为 9t～16t 的轮胎压路机。该压路机市场拥有量较大，所以本规程提出彩色微表处碾压使用 10 t 左右的轮胎压路机是可行的，对 9t 轮胎压路机适当配重即可。

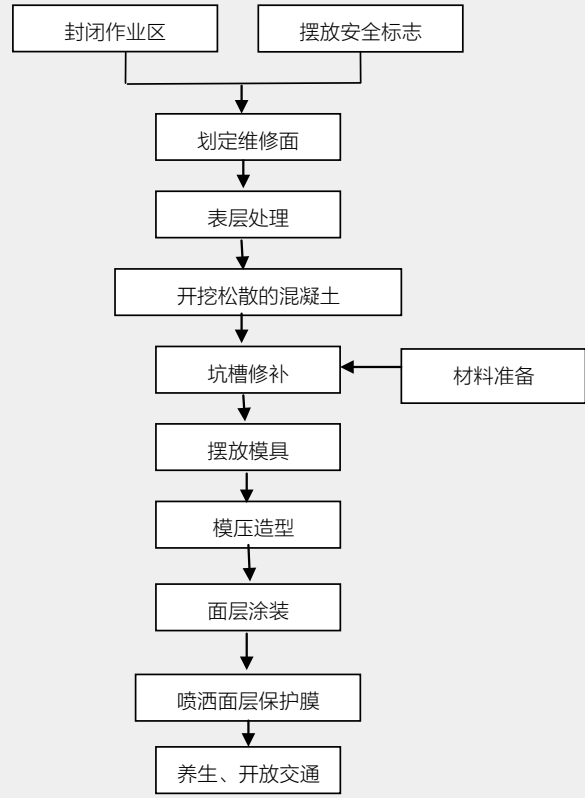
彩色稀浆混合料铺筑后，为避免污染在开放交通前禁止一切车辆和行人通行。

4、彩色沥青混凝土压痕路面的养护修复

彩色沥青混凝土压痕路面涂层破损后影响美观和使用性能，要及时进行修复。涂层修复施工工艺流程如图所示。



彩色沥青混凝土压痕路面压痕损坏是常见病害，如不及时修复会造成进一步的破坏，应及时修复。压痕修复施工工艺流程如图所示。



温拌型彩色路面材料及铺装技术研究与示范

Wen Ban Xing Cai Se Lu Mian Cai Liao Ji Pu Zhuang Ji
Shu Yan Jiu Yu Shi Fan

■ 张国防 周凯

摘要：针对温拌型彩色路面材料及铺装技术进行研究分析

关键词：温拌技术；彩色沥青；铺装

本期专题

为道路添彩
让城市增色

Wei Dao Lu Tian Cai
Rang Cheng Shi Zeng Se



1 概述

长期以来，城市道路的路面只有灰色的水泥路面和黑色的沥青路面，在繁华纷呈的大千世界中显得单调而无味。鉴于此，欧美各国（尤其是英国、德国、荷兰等国）以及日本，在 20 世纪 60 年代开始研究彩色沥青混凝土路面材料及其铺装技术。目前这些国家的彩色沥青混凝土技术已经相当成熟，应用也已形成规模。我国对彩色沥青混凝土技术的研究始 20 世纪 70 年代，以后中断。90 年代随着我国经济建设的发展，对彩色沥青的研究再续。目前彩色沥青在我国已经进入实验推广阶段，多个城市已尝试采用彩色沥青混凝土铺设城市道路，如上海、北京、天津、长沙、沈阳和厦门等城市。

彩色沥青混合料的生产工艺与一般沥青混合料的生产工艺基本是相同的，不同处是各工艺路线上所加工的材料发生了变化，填充料改为颜料，骨料改为彩色石子，结合料改为半透明的胶结料，经过传统的工艺加工成彩色沥青混合料。彩色沥青混合料有多种颜色，但一般以红色、黄色、绿色为主，骨料可以用石灰岩、玄武岩、辉绿岩、花岗岩等彩色石料。

国内外研究的彩色胶结料技术途径分为两类：途径一是用适当的溶剂将石油沥青中的黑色沥青质脱去，留下颜色较淡的其他组分，并配以改性材料，加入一定色泽的特殊颜料，使沥青按照需要变成红、黄、蓝、绿等不同的色彩。此生产工艺复杂，难以掌控，并需投入大量资金及设备，且污染严重，不利于推广。途径二是利用现代石油化工产品，人工调配出与沥青性能相当的浅色胶结料。此技术产生的彩色胶结料的粘结性、弹性和韧性指标大大优于普通沥青。将这种浅色胶结料与具有一定级配的浅色集料拌和时，加入一定色泽的颜料，再经摊铺、碾压就形成具有一定强度的彩色道路路面。我国研制的彩色胶结料均采用此种技术生产。



2 彩色沥青路面的作用

诱导车流和安全行车；美化环境；减少污染；减少噪音。

3 研究的主要内容

3.1 彩色沥青制备技术研究

根据沥青的化学组成及沥青改性原理，在国内化工原料中，选择矿物油、石油树脂及高分子聚合物等，经多次筛选、若干组配试验及其性能分析，研发出一系列相关指标满足不同路用性能要求的浅色明胶结料；主要采用彩色沥青专用糠醛油与石油树脂、SBS、EVA、酰胺类物质按照一定比例混合调配。

3.2 沥青温拌技术

所谓温拌沥青混合料 (Warm Mix Asphalt，简称 WMA)，就是通过一定的技术措施，使沥青能在相对较低的温度下进行拌和及施工，同时保持其不低于 HMA 的使用性能的沥青混合料技术，也称为温拌沥青技术。其技术关键是在不损伤 HMA 路用性能的前提下如何降低沥青在较低温度下的拌和粘度。目前，国际主流温拌技

术主要通过外加材料降低沥青混合料的高温粘度来实现。同时，先进的温拌沥青技术完全可以使温拌沥青混合料达到热拌沥青混合料的性能，但由于其较低的拌和及压实温度，使其与热拌沥青混合料相比还有许多优点。

3.2.1 降低拌和成本。由于拌和温度下降 10 ~ 60℃，石料加热温度、沥青保温温度下降。燃油成本下降 20% ~ 50%。拌和和裹覆难度下降，拌和能耗和机械损耗也相应下降。

3.2.2 降低了沥青混合料生产能耗、减轻老化，改善路用性能。温拌沥青混合料的拌和温度介于热沥青混合料和冷沥青混合料之间，拌和温度一般保持在 100 ~ 120℃，摊铺和压实路面的温度为 80 ~ 90℃，相对于热拌沥青混合料，温度降低了 30℃ 左右，相当于生产 1t 混合料将节省 1 ~ 1.5 kg 燃油，即与热拌沥青混合料相比可节约 30% 的能源消耗。研究显示，当温度高于 100℃ 时，沥青温度每提高 10℃，其老化速率将提高 1 倍，而温拌沥青混合料工作温度的降低，显著降低了沥青混合料的老化现

象，从而可以增加路面的使用寿命。

3.2.3 减少有害气体以及粉尘的排放量，降低环境污染、改善工人工作环境质量。单位混合料成品的燃油消耗减少，本身就会显著降低拌和过程当中的有害气体和温室气体的排放；由于拌和温度的下降，沥青混合料在拌和到现场压实的整个过程中产生沥青烟雾粉尘污染均会明显减少。在摊铺过程中，基本可以实现无烟尘作业。工人劳动条件显著改善，沥青路面对工人健康损害减轻；同时，混合料拌和沥青路面作业对道路沿线居民的生理影响也显著减少。

用温拌沥青技术，路面在施工时可节省加热燃油 20% 到 30%，可使二氧化碳排放减少 46%，一氧化碳减少约 2/3，二氧化硫减少 40%，氧化氮类气体减少近 60%，而摊铺时产生的有毒的“沥青烟”，能减少达 80%，这在很大程度上保护了环境和施工技术人员的身心健康。

3.2.4 延长施工季节，增加沥青路面施工的灵活性、便利性。由于料温与环境温度的差异缩小，温拌沥青混



合料的储运过程中降温速率下降，允许储存时间和运输时间均显著延长。温拌沥青混合料卸车时料车底部因低温产生粘结和混合料粘料车现象也显著减少。

3.2.5 设备无需改造即可进行生产。温拌沥青混合料可基本上全部利用现有的热拌沥青混合料设备，以满足热拌沥青混合料的标准要求进行生产，且成品混合料性能良好，几乎完全具备和热拌沥青混合料一样的施工和易性和路用性能。

3.2.6 降温速率减缓，混合料的可压实时间显著延长，压实更有保障；同时，更易于边角和补救位置的手工操作；温拌混合料对路表和环境温度的要求相对低，路面施工季节和日施

工时间延长，比热拌更适合夜间施工。

3.2.7 延长沥青混合料拌和设备使用寿命，降低设备使用成本。由于生产温度的降低，混合料生产过程中对钢铁制的生产设备的损耗也相应降低，可以延长设备使用期，降低成本；另外，温拌沥青混合料的生产备料或余料，均可灵活而有效地存储较长时间，增加了生产能力，降低了有关厂家的设备损耗；同样，沥青拌和厂家的产品使用范围也随之扩大，温拌沥青混合料一旦铺设完成，路面就可迅速投入使用，使工期提前。

3.2.8 较快的开放交通。由于温拌混合料完成压实后，其温度已经处在较低水平，在碾压完成后可以较快的开放交通从而减少施工作业对交通的

干扰。

3.3 彩色沥青技术 + 温拌技术
首先我们对 Sasobit 作为温拌剂的应用进行研究：

Sasobit（沙索必德）具有以下特性：

- ① 适用于所有石油沥青，掺入量低，效果好；
- ② 易拌和，不离析，无需特殊设备；
- ③ 显著提高沥青的高温性能，降低感温性；
- ④ 显著提高路面的抗变形能力，降低车辙，防止波浪，拥包现象；
- ⑤ 显著提高沥青在 60℃ 下的粘度，同时降低其在 135℃ 下的粘度；
- ⑦ 显著改善沥青混合料的施工和

易性；

- ⑧ 保持沥青的低温性能不变；

3.4 Sasobit+ 硬脂酸钙复合温拌技术

Sasobit 作为温拌剂的作用已经在实际应用中得到证明，同时 sasobit 的掺量也有限制，不得超过 4%，否则对于粘结力将起到影响，这就对于一些高粘度粘结料在高温区的降粘有些不足，为此我们采取 sasobit+ 硬脂酸钙复合温拌技术，研究表明，sasobit+ 硬脂酸钙复合温拌技术对于彩色胶结料这种高粘的物质在高温区的降粘作用非常明显。

3.5 温拌型彩色胶结料研究

我们设定 sasobit：硬脂酸钙 = 1:1，掺量占胶结料量的 6%。

3.6 胶结料的合成工艺

生产流程：

将彩色沥青专用糠醛油加热至 170℃ 后，按照 SBS——石油树脂——EVA——聚酰胺——硬脂酸钙的顺序添加，在添加过程中应启动强力搅拌，同时保持温度不得低于 170℃，整个过程约 7 小时。

生产完成后应取样检测，保证指标合格才能使用。

生产过程的其他要求：

3.6.1 必须采用专用搅拌锅，在使用前应保证搅拌锅干净。

3.6.2 所有生产配套管道必须专用，不得输送其他液体。

3.6.3 添加石油树脂、SBS、EVA、酰胺类物质前应仔细复核生产配方，按照糠醛油的准确剂量核算改性剂的投入量。

3.6.4 加料人员应注意安全，生产区严禁使用明火。

3.7 施工工艺研究

3.7.1 混合料拌和：拌和温度应控制在 130℃ ~ 140℃，拌和时间比普通沥青混合料多 10s。

3.7.2 碾压：碾压组合方式：彩色沥青混合料的压实同样分初压、复压、终压 3 个阶段进行。初压温度应控制

在 100℃ ~ 115℃，终压温度不低于 60℃，碾压过程中应按“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则进行。

4 社会与经济效益分析

4.1 降低拌和成本，燃油成本下降 20% ~ 50%。

4.2 降低了沥青混合料生产能耗、减轻老化，改善路用性能。

温拌沥青混合料的拌和温度介于热沥青混合料和冷沥青混合料之间，拌和温度一般保持在 100 ~ 120℃，摊铺和压实路面的温度为 80 ~ 90℃，相对于热拌沥青混合料，温度降低了 30℃ 左右，相当于生产 1t 混合料将节省 1 ~ 1.5 kg 燃油，即与热拌沥青混合料相比可节约 30% 的能源消耗。研究显示，当温度高于 100℃ 时，沥青温度每提高 10℃，其

老化速率将提高 1 倍，而温拌沥青混合料工作温度的降低，显著降低了沥青混合料的老化现象，从而可以增加路面的使用寿命。

4.3 减少有害气体以及粉尘的排放量，降低环境污染、改善工人工作环境质量。

4.4 延长施工季节，增加沥青路面施工的灵活性、便利性。

4.5 设备无需改造即可进行生产。

4.6 降温速率减缓，混合料的可压实时间显著延长，压实更有保障；同时，更易于边角和补救位置的手工操作；温拌混合料对路表和环境温度的要求相对低，路面施工季节和日施工时间延长，比热拌更适合夜间施工。

4.7 延长沥青混合料拌和设备使用寿命，降低设备使用成本。

4.8 较快的开放交通。



全球十大 风景最美公路

Quan Qiu Shi Da Feng Jing
Zui Mei Gong Lu

地球上，公路纵横交错，不可计数。但是，在大多数公路上行驶，简单地从一个地方开往另一个地方，沿途真是无聊之极。幸而，美国《赫芬顿邮报》为我们归纳出了世界 10 大风景最美的公路。无论是蜿蜒的海滨路还是陡峭的山路，这些美丽的公路途经不少风景名胜，让你一路目不暇接。



太平洋海岸高速公路

地点: 美国加利福尼亚州

加利福尼亚州 1 号公路全长 656 英里，从洛杉矶南部的奥兰治郡一直沿着海岸线延伸至旧金山北部的门多西诺郡，一路上风景都美不胜收。但是最美的是该路线的 123 英里处，那里的大苏尔公路和圣路易斯奥比斯波路，合称为太平洋海岸高速公路。从蒙特利鹅卵石沙滩和高尔夫场附近出发，一路沿着加利福尼亚州中心海岸南行，穿过红树林和大苏尔海崖。沿途有很多地方可供停车拍照。蒙特利往南 18 英里处，比克奥比拱桥气势恢宏，桥下是大苏尔汹涌的海浪。摩洛湾向北 35 英里处，坐落着圣西蒙的郝氏古堡。这里是太平洋海安高速公路的出口，风景优美，同时也不失为一处休息的好地方。但是，千万别一味醉心美景，一定要随时警惕这里的急转弯、陡坡、大雾和双车道上的自行车。



跨海高速公路

地点: 美国佛罗里达州

跨海高速公路从佛罗里达州的海角出发, 横穿基韦斯特, 全程 113 英里, 是美国 1 号高速路的最南端。从基拉哥出发向西驶去, 一路需要穿越 42 座跨海大桥。佛罗里达州大陆和佛罗里达群岛之间就是靠这些大桥连通。七里桥是最长的一座桥, 桥下水清如碧。在这些桥上, 美丽的日光海滩和座座小岛尽收眼底。在多岛上有些廉价的汉堡店或礼品店。潜水爱好者们还可以花几小时探访群岛下的珊瑚礁。但是出行前务必看天气预, 秋日飓风会让行车或潜水都寸步难行。全程只需大约 2 小时, 但我们建议你不妨慢行观景。



12 号风景道

地点: 美国犹他州

美国犹他州的 12 号风景道也称为“时光之旅风景道”。它从南部的科罗拉多高原通往形成于亿万年前地质层, 全长 122 英里。公路从潘桂奇开始, 和 89 号公路相交。一路向东, 你将饱览犹他州红色石漠的美景, 还能看到形成于白垩纪时期的铁锈色尖顶和布莱斯大峡谷国家公园的桥。继续往东, 风景变为棕色崖壁和遍布侏罗纪时期化石的平原。接着 12 号路横跨艾斯卡拉特河和大峡谷, 风景又从棕色变成绿色。往东北走是圆石山, 道路两侧砂岩崖壁鳞次栉比。立于其上, 视野辽阔, 可及之处超过 5000 平方英里。路一直通往托里。如果一路不停, 三小时便能开完。但相信你一定会停下走走或是拍照。



法国阿尔卑斯大道

地点: 法国

法国阿尔卑斯大道 (Route des Grandes Alps) 是一条横穿阿尔卑斯山脉、全长 425 英里的窄道。其起于莱芒湖滨拜恩斯, 途经地中海岸, 一直延伸至芒通小镇。沿途风景怡人: 往南行驶, 你将会看到白雪皑皑的山峰, 郁郁葱葱的山谷还有波光粼粼的湖泊。你还将驶过很多山村, 譬如滑雪胜地摩津, 这个位于拜恩斯南方 20 英里处的古雅村落。在你开始上路之前, 请务必确保你的刹车系统灵敏有效。这条路有许多狭窄路段、崎岖山路、危险弯道, 和陡峭坡段, 因如此艰险的路况而闻名于世。其中 Col de l'Iseran 是阿尔卑斯大道最高处, 离地 9090 英尺。在这里开车, 需要万分小心。



海云通道

地点: 越南

英国汽车节目“疯狂汽车秀”的著名主持人杰里米·克拉克森曾说越南海运通道是一条“被遗弃的完美彩虹”。这是世上最美的海岸公路之一。从岷港到顺化, 一号高速路全长 60 英里, 其中这段 13 英里长的通道穿过越南中心茂盛的海边山林。从岷港出发, 向东北驶去, 经过 Ai Van

Son 山 3845 英尺高的峰顶和遍布弹痕的古老法式堡垒。2005 年开通了一条支路, 大多数上班族都从喜欢从那儿走, 因此你很有可能可以独自一人在这条道上行驶。你可以将车停在通道的顶端, 拍摄青翠的海岸, 还可以从 1600 英尺高的地方拍到蔚蓝的中国南海。在海云路上行驶, 很能明白它被叫做“海上云通道”的原因: 它是南北气候的分界线。如果冬日来此, 最能感受到顺化湿冷和岷港干温间巨大的差别。

阿马尔菲车道

地点: 意大利

据说阿玛菲尔海岸拥有几处意大利最美的风景。不仅如此，1997 年，联合国教科文组织称之为“绝美而典型的地中海风光”。阿马尔菲海岸车道，也称为 163 号国道，沿着海岸延伸了 25 英里，是世界上数一数二的传奇车道。从出发萨勒诺一直往西；阶梯排布的村镇、直接贯穿悬崖的隧道、还有碧波荡漾的地中海，一切都令人叹为观止。但是这里道路狭窄，兼有强风、繁忙的交通、甚至莽撞的司机为路途增添隐患，因此自驾来此须加倍小心。



大西洋公路

地点: 挪威

大西洋公路，是挪威 64 号县公路的一段，全长 5 英里，充满西部海湾的独特魅力。公路开通于 1989 年，七座桥梁呈之字形向西延伸，连接挪威海上散落的小岛，一直到达 Vevang。七座桥中，位于 Vevang 东边 2 英里的通天桥

最是有名。它也被叫做“通往未知之地的桥梁”。大桥迂回曲折，令人心生错觉，每当远望，都好似自己正在下陡坡。但是不用担心，大桥畅通，绝不会将你引向冰冷的河水。大西洋公路不仅有其匠心独运的工程设计，还号称其风景绝对令人叹为观止。夏季来此的游客也许能看到海豹和海鸟的身影，那些大胆的游客如果在秋季来此，将可能置身惊涛骇浪间。



苏厄德高速公路

地点: 美国阿拉斯加州

苏厄德高速公路连通阿拉斯加阿克雷奇和苏厄德两地，全长 127 英里，迂回蜿蜒穿过阿拉斯加荒原，沿途可见崇山峻岭、波光粼粼的山谷湖泊、和冰蓝透亮的冰川。阿拉斯加 1 号公路和 9 号公路也包含其间，这条公路蜿蜒向北，途经许多小镇。路上可供歇息的地方很多，其中一处著名的冰川出口大约就位于苏厄德往北 12 英里处。沿公路前行，还会看到阿里耶斯卡山积雪的山坡和滑雪小木屋、阿肯色州公园的常青树、还有 1964 年 Portage 山谷处的地震遗址。继续北上，道路通往坦纳根海湾，这是阿拉斯加海湾的入口处，在这里也许能看到白鲸和雄鹰。全程大约 2.5 小时的车程，但建议你慢点开车好享受路边风景。

遗忘的世界之路

地点: 新西兰

很难说为什么新西兰 43 号国道被称为遗忘的世界之路。这条位于北岛的公路地处偏远，历史不长，但沿途遍是未经破坏的绿色植被。事实上，路上唯一能路过的小镇是 Whangamomona 镇，大约位于斯特拉特福德的入口处往东 38 英里处。遗忘世界之路向西北延伸 93 英里，一直到达陶马鲁努依。它从曲折的海峡穿过，通过北岛翠绿欲滴的山谷，途经山毛榉森林和富饶的农田。一路上，你可以探访古老的采矿村庄，通过令人流连忘返的 Moki 隧道。当千万不要忘了带上汽车工具箱，松软多碎石的路可能要让你更换轮胎。如果一路车况良好，那么只需 2 小时就能开完全程。



哈纳公路

地点: 美国夏威夷毛伊岛

哈纳公路沿着毛伊岛北部海岸线蜿蜒向前，全长 52 英里。从卡胡鲁伊向东绕过大约 600 个弯道，到达终点哈纳。每一处弯道都能看到壮阔的海景、黑沙的海滩、奔流的瀑布，还有延绵数里的落叶乔木。沿途可见多处地方可供游客照相取景和徒步取道。大约 2 小时便能开遍全程，但你必然会一路走走停停欣赏风景。电影爱好者们会愿意在伊甸园或植物园里停下，去看看部分《侏罗纪公园》的拍摄地。继续往东，大约离开哈纳 16 英里处，威路亚瀑布从 80 英尺高的地方奔流直下。继续往东 14 英里，纳帕纳帕州立公园里有怡人的海滩，一处公路经过海上岩洞，每当小虾们聚集起来，海水就变成迷人的红色。

中国古代道路史（三）

Zhong Guo Gu Dai Dao Lu Shi



隋朝（581～618年）匠人李春等在赵郡（今河北省赵县）洨河上修建了著名的赵州桥首创圆弧形空腹石拱桥，是建桥技术上的卓越成就。在道路建设中较巨大的工程有长数千里的御道，《资治通鉴·隋记》：“发榆林北境至其牙，东达于蓟，长三千里，广百步，举国就役，开为御道”，可见规模之大。

唐朝（618～907年）是我国古代道路发展的极盛时期。唐太宗即位不久就曾下诏书，在全国范围内要保持道路的畅通无阻，对道路的保养也有明文规定，不准任意破坏，不准侵占道路用地，不准乱伐行道树，并随时注意保养。唐朝重视驿站管理，传递信息迅速，紧急时，驿马每昼夜可

行500里以上。唐朝时已出现了沿路设置土堆，名为堠，以记里程，即今天的里程碑的滥觞。

当时，京城长安不仅有水路运河与东部地区相通，而且是国内与国际的陆路交通的枢纽，已经成为世界上最大的都市之一。唐朝长安城墙的规模是空前的。它周长36.7公里，南北长8651米，东西宽9721米，近似一个正方形，面积相当今天西安城的10倍。城内道路网呈棋盘式，有11条南北大街，14条东西大街，把全城划分为100多个整齐的坊市。各条大街车水马龙，熙熙攘攘，非常热闹。街道两侧多植树，加上错落清间的清池溪水、众多的园林、盛开的牡丹，使整个城市非常整齐美观。位于中轴线

的朱雀大街宽达147米，把长安城划为东西两部分。街西管区叫长安县，街东管区叫万年县。朱雀在街路面用砖铺成，道路两侧有排水沟和行道树，布置井然，气度宏伟，不但为中国以后的城市道路建设树立了榜样，而且影响远及日本。出了长安城，向东，向南，向西，向北，构成了四通八达的陆路交通网。不仅通向全国各地，而且中外交通往来也比较频繁。此外，像洛阳、扬州、泉州和广州等城市，随着唐朝政治、经济和文化的发展，也相继成为国内外交通的重要中心。

到了宋（960～1279年）和辽金时期，我国的道路建设进入一个新的发展阶段，特别是在城市道路建设与交通管理方面，与隋唐时代有着明显

的区别。这一时期的城市建设，实现了街和市的有机结合。城内大道两旁，第一次成为百业汇聚之区。城里居民走出了周、秦、汉、唐那种以封闭分隔为特征的坊里高墙，投入空前活跃的城市生活；酒楼茶肆勾栏瓦舍日夜经营，艺人商贩填街塞巷。北宋的都城汴京（今开封）经过改建，已成为人口超过百万的大都会，城中店铺达6400多家。汴京中心街道称作御街，宽两百步，路两边是御廊。北宋政府改变了周、秦、汉、唐时期居民不得向大街开门、不得在指定的市坊以外从事买卖活动的旧规矩，允许市民在御廊开店设铺和沿街做买卖。为活跃经济文化生活，还放宽了宵禁，城门关得很晚，开得很早。御街上每隔二三百步设一个军巡铺，铺中的防隅巡警，白天维持交通秩序，疏导人流车流；夜间警卫官府商宅，防盗，防火，防止意外事故。这恐怕是历史上最早的巡警了。唐代已有公共汽车，当时称之为油壁车。到了南宋，京城临安（今杭州）这种油壁车有了新的改进。车身做的很长，上有车厢，厢壁有窗，窗有挂帘，装饰华美。车厢内铺有绸缎褥垫，很是讲究，可供六人乘坐观光。这是最早的公交车，临安在世界上也算是出现公交车最早的城市了。

元、明时期建成了以北京为中心的稠密的驿路交通网。驿路干线辐射到我国的四面八方。特别是元代，综合拓展了汉唐以来的大陆交通网，进一步覆盖了亚洲大陆的广阔地区，包括阿拉伯半岛。蒙古族各部在成吉思汗等有作为的领袖统率下东征西略，兵锋所至，驿站随置，道路贯通，运输不绝。蒙古军军事势力的极盛时期，道路直通东欧多瑙河畔，南下攻灭金政权和南宋政权后，把南中国的大片疆土也纳入自己的版图。同汉唐时期的丝绸之路比较起来，元明道路规模更大，效率更高，发挥着更为直接的重要作用。

清朝（1644～1911年）是我国

最后一个封建王朝，奠定了近代中国的基本疆域。虽然就交通工具、交通设施、交通动力、交通管理来说，比起以前朝代，除了量的变化外，没有什么质的突破，但是经过清朝政府的多次整顿，全国道路布局比以往任何时候都更加合理而有效。清朝把驿路分为三等，一是“官马大路”，由北京向各方辐射，主要通往各省城；二是“大路”，自省城通往地方重要城市；三是“小路”，自大路或各地重要城市通往各市镇的支线。官马大路，是国家级官道，在京城东华门外设皇华驿，作为全国交通的总枢纽，管理北路、西路、南路、东路等官马大路干线系统。官马北路系统最重要的是通往大东北的干线，即从北京经山海关、盛京（今沈阳）分别延伸到雅克萨、庙屯（在黑龙江入海口）的官路和通往朝鲜半岛的国际通道。属于官马北路系统的还有分别到呼伦、恰克图的干线以及塞上的横向大通道。这些道路在开发清代北疆、捍卫北疆的斗争中发挥过重要战略作用。官马西路系统包括兰州官路与四川官路的两大干线，前者从北京经保定、太原、西安、兰州，分别到青海、西藏和新疆，并通往中亚、西亚诸国；后者则是通往大西南的干线，从西安通往云、贵、川，并向西延伸到西藏拉萨。在清帝国创建和巩固的过程中，这个覆盖我国整个西部地区的官马西路系统，起过十分重要的作用。官马南路系统，包括云南官路、桂林官路和广东官路三条干线。前两条干线均从太原南下过黄河到洛阳，然后分道到昆明或桂林，并延伸到印度支那半岛；第三条干线即广东官路的主干道，则是从北京出发经济南、徐州、合肥、南昌、赣州、韶关，直达广州。这是元、明以来北京到广州纵贯中国南北的主要官道，历来当作“使节路”，而终点广州又曾是清代对外通商的唯一口岸，所以清政府对这条干线特别重视。官马东路

过天津、济南、徐州、南京、苏州、上海、杭州、福州等重要城市。它是清政府经济上赖以生存的重要通路。此外，还有横贯东西的长江官路等等。清政府正是通过这些道路，实现了对全国各省各县各乡各自然村落的政治控制与经济榨取；全国各地各民族人民为了生存和发展，也通过这个庞大的交通网络，实现了经济、文化等各方面的交流。

清朝时还利用原有驿道修建了长达约15万公里的“邮差路线”。在筑路及养路方面也有新的提高，规定得很具体。在低洼地段，出现高路基的“叠道”，在软土地区用秫秸铺底筑路法，有如今天的土工织物，对道路建设有不少新贡献。

清朝的茶叶之路，以山西、河北为枢纽，北越长城，贯穿蒙古，经西伯利亚通往欧洲腹地，是丝绸之路衰落之后在清朝兴起的又一条陆上国际商路。它始于汉唐时代，鼎盛于清道光时期。但中国的道路建设发展至清朝末年，已是驿道时代的尾声，代之而起者是汽车公路的逐渐兴起。从此，近代道路的发展史重点，由东方而转移到西方。

我国古代的道路，都是沙石或泥土路，还没有用沥青或水泥铺成的道路。直至19世纪末期，我国才出现了铁路和公路。1876年，英帝国主义欺骗满清政府，擅自修筑了吴淞到上海的第一条铁路。这是在我国领土上的第一条铁路。而1881年建成的唐山到胥各庄的铁路，则是我国出资修建并延存下来的第一条铁路。我国最初的公路，是1908年苏元春驻守广西南部边防时兴建的龙州到那堪公路。可惜没有全部完工。1913年，湖南兴建了长约50公里的长沙到湘潭的公路。随着近代交通工具火车、轮船、汽车的相继兴起，铁路、公路、航线的不断开辟，我国古代的驿路交通系统终于完成了它的历史使命，逐渐趋于瓦解和废弃。（全文完）

改掉坏习惯 远离 肿瘤君



看罢《滚蛋吧！肿瘤君》，戳中泪点，真心希望熊顿的真人真事，能警醒世人。现代人每天忙于工作，经常没日没夜的加班，生活作息毫无规律，殊不知，长久以往下去的话，真的很可能会患上肿瘤性癌症，到时候后悔都来不及。生命是多么的宝贵，我们要好好的珍惜。

“从今天起，做个健康、快乐的人！”相信熊顿的早逝，让许多生活习惯不健康的年轻人，有心开始做出改变。

合理的膳食，适量的运动，平衡的心态，充足的睡眠，是健康的四大基石。彻底改掉不良生活习惯，肿瘤君就会永远远离我们！

■ 饮食

癌细胞适宜生长在酸性环境中，以肉食为主的饮食是呈酸性的。所以最好的饮食结构是多吃素，或者成为素食者。

肉类蛋白很难消化而且需要消耗大量消化酶。未能及时消化的肉类滞留在肠道内时间过长，进而腐烂，会对人体健康造成更大威胁。癌细胞壁被一层厚厚的蛋白质包裹着。不吃或者少吃肉可以减少消化酶的消耗，从而使消化酶更集中的攻击癌细胞的蛋白质细胞壁。与此同时，号称体内“杀手细胞”的各个细胞也可以及时的吞噬癌细胞。

如果你每餐都是由新鲜的蔬菜、果汁、全麦、豆制品、坚果和适量水果构成的，那么它们可以为你身体营造碱性环境。新鲜的蔬菜榨汁可以提供能被人体迅速吸收的活性消化酶并能在短短的 15 分钟之内到达细胞内，从而起到滋养细胞、促进健康细胞生长的作用。

想要获得活性消化酶来帮助细胞生长的话，就喝点新鲜的蔬菜榨汁吧！



■ 运动

癌细胞不能在有氧环境中生存繁殖，而运动能使人吸收比平常多几倍至几十倍的氧。美国的医学研究发现，人体吸氧量增多，呼吸频率加快，通过体力气体交换，可将一些致癌物质排出体外，降低癌症的发病率，即使得了癌症，身体康复较快，也能延长生命。

运动可使人血液循环加快许多，癌细胞就好似湍流中的小砂子一样，不易站住脚跟，也不容易转移，且易被免疫系统清除。实验证明，机体处在运动状态时，每小时从血液中分泌出的干扰素较之平时要增加一倍以上，而干扰素的抗癌能力，早已在观察中得到证实。

德国著名的运动医学专家阿肯教授，在对 450 名 40 岁以上坚持运动的人和 450 名不运动的人跟踪调查 8 年后发现，长期坚持运动者，比不运动者患癌率少 90%；而且，坚持运动的患癌者的死亡率，也比不运动的小得多。



■ 心态

人的心理状态很重要，得病与康复因人而异，有的人不容易得病，有些人就容易得病，这与心理状态关系极大，良好的心理状态就是最好的抗癌良药。

一个人心理平衡，生理就平衡，就不常得病，得了病也好得快。任何病都是这样，这个力量非常非常强大，有时强大得你不可想象。

癌症是一种考验人们心灵、肉体、精神的疾病。积极乐观的精神状态，会帮助战斗于癌症最前线的病人们痊愈而归。相反，愤怒、无情、刻薄却会使身体进入到高度紧张且呈酸性的环境。所以，让我们学着去爱去宽容吧！去放松去享受吧！

■ 睡眠

“熬夜是导致年轻人免疫力低下的第一大杀手。”近年来恶性肿瘤的发病时间明显呈现出年轻化与低龄化的趋势，与年轻人常年熬夜有莫大的关系。李开复也承认，得癌症是因为熬夜和压力大。

越来越多的研究支持这个论点。如果是长年值夜班的女性，比较容易得乳腺癌；针对男性的研究则发现，如果是值夜班的男性，则容易患前列腺癌的几率较高。哈佛大学研究人员指出，经常上夜班会使患病率提高 50%。上夜班越多，患病风险也越高。其中，长时间接受人造灯光的照射是导致疾病的原因之一。

长期熬夜本来就会降低机体的免疫功能，易使人遭受癌症之害，因为癌细胞是在正常细胞裂变过程中发生突变而形成的，夜间又是细胞分裂最旺盛时期，睡眠不好，人体很难控制细胞发生变异而成为癌细胞。同时熬夜使人的生理处于应激状态，一昼夜体内各种激素的分泌量会比正常早睡早起的人平均高出 50%，过多地分泌肾上腺素和去甲肾上腺素，使血管收缩比早睡早起的人高出 50%，容易导致血压升高。熬夜者往往久坐少动，导致血液流动缓慢，血管内垃圾增加，黏稠度增加。

科学家指出，在夜间工作还容易导致心脏病、疲劳、情绪低落以及其他癌症。就死亡率来看，长时期熬夜对人体造成的损害相当于每天抽 20 根香烟。所以，为了身体健康，请拒绝熬夜，按时休息！



国内最不容错过的 五个赏秋地

Guo Nei Zui Bu Rong Cuo Guo De
Wu Ge Shang Qiu Di

夏去秋来，这个全年最受欢迎的季节，天空澄澈如明镜，吹着微微袅袅的风，阳光透过树叶的缝隙洒在街道上，金光在周围泛着，在心底泛起温柔的涟漪。去秋天来得最早的地方，在美景中惊叹秋天带给大自然的色彩，然后，等一场让你内心宁静的日落.....



九寨沟 浓墨重彩秋如画

甘南的草原此时依旧不失绿色，风吹草地见牛羊的景观随处可见。九寨沟渐入一年四季中最美的季节，五彩池开始呈现出真正的五颜六色，“童话世界”在这个季节诠释得最为充分。

现在去九寨沟，就已经能在如画的风景中找到秋天的颜色了。秋天随着你的脚步不断延续，树正群海、树正瀑布、双龙海、花火海、卧龙沟、五花海等各色的美景扑面而来。

九寨沟海子和彩林相映的奇景是九寨沟秋色精华所在。四周皑皑雪峰环抱的山谷中，颜色变幻莫测的海子

和色彩斑斓的彩林相映，秋阳点染下，各色海子浮光掠影，赋予了九寨沟秋天独有的生动灵气。

沟谷中，树树皆秋色，山山唯落晖。飘洒在彩林间多姿多彩的飞瀑，汹涌澎湃的急流，还有点缀其间的古老原始村寨、栈桥、磨坊，组成一幅幅迷人的画卷。翠海、叠瀑、彩林、雪峰、藏情被誉为九寨沟“五绝”；长海、剑岩、诺日朗、树正、扎如、黑海被誉为这里的六大奇观。

如果在九寨沟玩两天，自由行第一天进沟坐车可以到天鹅海下，玩到诺日朗以后，搭车去长海，经典景点是长海和五彩池，游览的时间可以酌情增加。第二天进沟可先坐车至五花海，然后步行至镜海，由镜海坐车到诺日朗瀑布，由诺日朗一路步行至树正沟。



青海湖 雪域神湖秋色迷人

湖畔大片整齐如画的农田麦浪翻滚，菜花泛金，芳香四溢。辽阔起伏的环湖千里草原，就像是铺上一层厚厚的绿色的绒毯，通过五彩缤纷的野花，把绿色的绒毯点缀得如锦似缎，数不尽的牛羊和膘肥体壮的骠马犹如五彩斑驳的珍珠洒满草原。在天边，蓝天、白云、草场、沙山、鲜花相映成画，尽显雪域神湖的迷人秋色。

中国最大内陆湖——青海湖在不同的季节里，景色迥然不同。这里的秋天是从碧波万顷、水天一色的青海湖开始，伴着那淡薄的水汽，秋意渐起。

其实，在这儿，就会沉迷于深深浅浅的颜色中，湖水的颜色与天空一样深浅不一。蓝天之下，湖水蓝得更

纯粹，白云之下，湖水白得更明净。一两只快艇驰过水面，连浪花也是透彻的蓝。若不是雪峰耸峙，谁会认为它是出落于三千多米高原而不是南方的某一处深海，移花接木的视觉冲击让人心生错觉。

秋天里苍穹之下也因此而空荡、干净起来，茫茫高原露出苍劲原貌，素面朝天，天地构成一种直逼内心的坦荡对视，有一种铅华洗尽之感。

跟青海湖一条线路的还有金银滩大草原。金银滩草原，位于青海省海晏县境内。它的西部同宝山与青海湖相邻，北部、东部是高山峻岭环绕，南部与海晏县三角城接壤（三角城是西海郡遗址，建于西汉王莽秉政时期），在这方圆 1100 平方公里的大草原上，有麻皮河和哈利津河贯穿，这就是青海有名的金滩、银滩大草原。

婺源 霜重色愈浓

婺源最美的时候是油菜花开的季节众所周知，其实婺源的秋天也很美。春天的时候，白墙灰瓦在金黄色的衬托下如山水画，秋天的时候则是白墙灰瓦在五彩山林的掩映中，如一张色彩璀璨的油画。古人云：“，红于二月花。”错开旅游旺季，去看那些古村落，古民居，也能多份古意，多份心情。

婺源全县森林覆盖率高达 82%，部分山村、景区高达 96%。婺源的秋天，放眼过去，是一片连着一片的彩色森林，白墙灰瓦便是这绚烂中的一点小清新。晨起的雾，落幕的晚霞，给这多彩的秋天增添了一番情趣。如果是驱车在这乡间公路或盘山公路，是件很美的事。

江湾古镇经过数月的量身改造恢复了古代的风水砂盘、民国时期的百年邮局、徽州时期的六府一院，而江湾老街也改造成类似于丽江古城的夜景观赏地与浪漫邂逅地，农历 8 月份数百株桂花飘香，中秋夜浓浓的民俗活动“舞草龙灯”、“祭祖”等充分展现出徽州的古老民间文化。

这个时节，可以走一走最美的廊桥。彩虹桥建于南宋 (1137 年)，建在清华村与毕家墩最佳河面上，两村依山傍水，景色如画，桥上游是笔架山，桥下游筑一道石坝，形成美丽的小西湖，与村落、青山、碧水、驿道构成了中国最美的水墨山水画。尤其是晨雾、细雨、月色下更显诗情画意。



额济纳 感悟秋天里的童话

秋天一到，天一冷，内蒙古额济纳旗的胡杨林如期登场，全国各地的摄影和旅游爱好者慕名前来，等待胡杨林身姿最动人的那一刻。胡杨尽染金黄，蓝天、白云、金色胡杨在光影交错中汇成了一幅绝美的图画，仿佛茫茫戈壁中的童话世界。

一部《英雄》让金秋灿烂的胡杨林和额济纳旗的名字广泛传播。额济纳旗位于内蒙古自治区最西端的茫茫戈壁深处，这里拥有全国分布最为集中的 39 万亩胡杨林，也是世界仅存的三片胡杨林之一。秋季到额济纳旗欣赏胡杨秋色成为北方旅游的热点。

天一冷，胡杨的叶子就会变得金黄火红，宛如沙漠中的一片熊熊燃烧的火海，展现出大西北最壮观的秋色。在额济纳旗，还可以到浩瀚的巴丹吉林沙漠，感受那宏伟而苍凉的气息，跟着当地的牧民拍摄沙漠壮观的落日奇景。然后去北部的居延海，欣赏独特的“弱水流沙”美景，居延海形状狭长弯曲，有如新月，湖面上碧波荡漾，湖畔芦苇丛生，天鹅、大雁、鹤、水鸭等常到此栖息。一道桥至八道桥之间都可以观赏到壮美的胡杨林，但其中二道桥更是充满了原始风貌，水道宽阔，间有蒙古包和绵延的沙丘作陪衬，是拍摄胡杨林的最佳地。

黄山 山峰奇丽苍松秀美

黄山的秋就像一幅画，如梦的云海，在秋的光艳中交舞变幻，山谷间的云烟氤氲着华丽的舞姿，似乎每个到过黄山的人，都会因为此景涌现一瞬的诗情。最近李晨的“石头心”被炒得火热，而在黄山看石头也成了网友最推崇的浪漫之旅。

黄山被联合国教科文组织世界文化遗产委员会评为“中国最美的山”，它也是许多中国人一生不渝的向往，以其“奇松，怪石，云海，温泉”闻名于世。

褪去了春夏的苍郁与喧嚣，秋天的黄山，迎来了它最绚烂多彩而又静谧祥和的时光。漫步山间，碧蓝如洗的天空下，白云仿佛近在咫尺，轻柔如絮，随风飘荡。透过明亮温和的阳光，满树秋叶，深红浅黄，在秋风中摇曳多姿。苍松翠柏，也愈发绿得深沉厚重，映衬着艳

丽的秋色，洒下一地斑驳的树影，路旁黄白色野菊花一丛丛，似乎要一直开到你的心里。

秋天的空气最是明净清透，一尘不染，那些奇丽的山峰，嶙峋的怪石，姿态秀美的苍松，还有缥缈如梦的云海，壮美瑰丽的日出晚霞，也仿佛被空气洗涤过一般，更加鲜明亮丽，摄人心魄。

说到捡石头，可以去黄山的翡翠谷，也叫情人谷，这里素有美好情爱圣地、黄山第五绝之美称。翡翠谷的石头都很漂亮，也比皆是，捡一块两块无伤大雅。

翡翠谷长约6公里，分布着百余形态各异、大小不同或方或圆翡翠彩池。池水或晶明或翠绿，绚丽多彩，宛如颗颗翡翠洒落谷中，煞是好看。去黄山，还要游览那块《红楼梦》里最有名的巨石，石头记的传说就在这里上演。



振动式水泥稳定土搅拌机



搅拌均匀 防止离析 减少裂缝 耐久长寿
振动搅拌完美实现
方便施工 效率提升 节能环保 更加安全
绿色低碳符合潮流

水泥稳定碎石结构层设计施工的三大难题：

1. 水泥用量过大，造成水泥稳定碎石基层裂缝增多，影响使用寿命。
2. 搅拌不均匀，导致局部混合料水泥含量偏小，通车以后抗荷载能力及水稳性降低，容易出现局部唧泥沉陷。
3. 传统的水泥稳定土搅拌机经常出现粗骨料表面干燥露白现象，细集料很少粘结，在装卸运输摊铺过程中容易离析，形成半刚性路面基层质量隐患。

振动搅拌使水泥、粉煤灰颗粒及水分子在粗骨料表面及间隙中均匀分布最大化，成功破解了水泥稳定土碎石结构层设计施工的三大难题。

振动式水泥稳定碎石搅拌机核心优势：

1. 充分弥散细集料，混合料不离析
吸收传统水泥稳定碎石搅拌机优势，采用振动搅拌技术，将混合料中的水泥团、灰团震碎，使其均匀分布在混合料中，有效防止混合料离析发生。
2. 提高强度，减少裂缝
混合料在振动搅拌技术作用下使混合料充分搅拌均匀，相同配合比情况下强度可提高20%以上，科学减少水泥用量，减少半刚性基层裂缝发生。



德通振动搅拌
DETONG VIBRATORY MIXING

西安德通振动搅拌技术有限公司（西安市经开区凤城九路海博广场，029-68801199）
许昌德通振动搅拌技术有限公司（河南省许昌市魏都民营科技园区，0374-8561385）
咨询热线：400-029-9696 网址：www.detongkj.com 邮箱：detongkj@163.com