

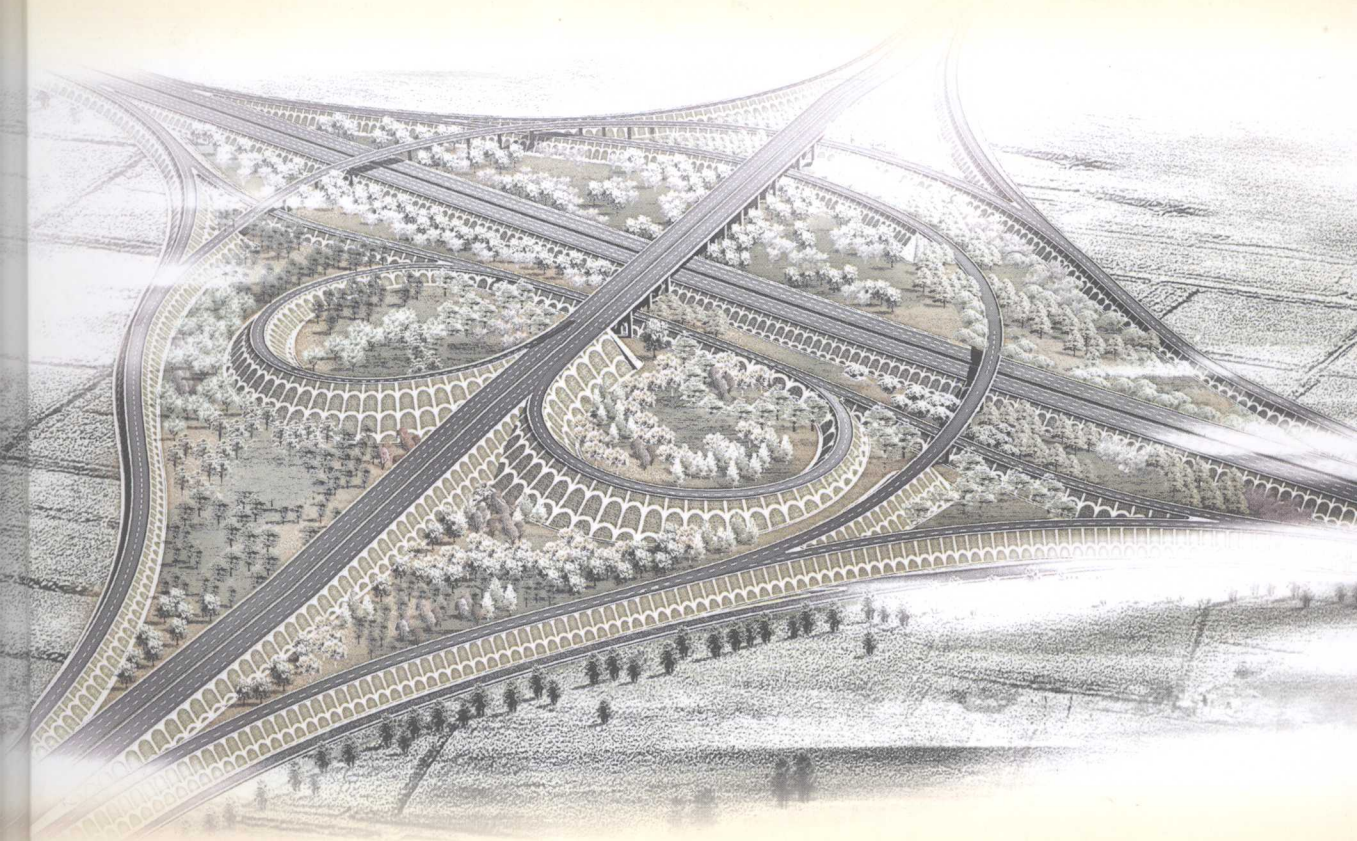
高速公路

典型示范工程创新技术与工程实践

——郑州至石人山高速公路建设论文集

主审 李庆瑞

主编 高建立 张付雄



人民交通出版社

China Communications Press

内 容 提 要

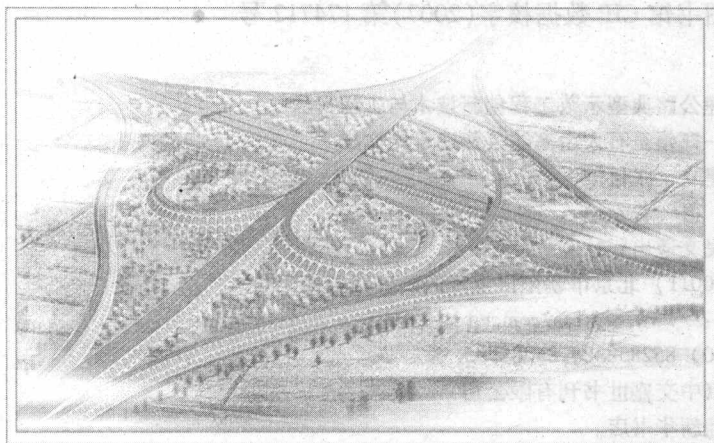
高速公路

典型示范工程创新技术与工程实践

——郑州至石人山高速公路建设论文集

主审 李庆瑞

主编 高建立 张付雄



人民交通出版社

China Communications Press

内 容 提 要

本书基于郑州至石人山高速公路工程建设实际,从综合示范工程的实施要点和示范亮点着手,全面介绍了郑石高速的新管理经验、新设计理念、新技术开发成果。内容涵盖综合管理、路基工程、路面工程、桥梁与隧道工程、交通工程及绿化景观、高速公路信息化、财务与造价管理、其他等 8 大部分,共 108 篇论文。

本书可供高速公路建设管理、设计、施工等工程技术人员学习参考,同时可作为相关院校师生的学习资料。

图书在版编目(CIP)数据

高速公路典型示范工程创新技术与工程实践:郑州至石人山高速公路建设论文集/高建立,张付雄主编. —北京:人民交通出版社, 2007. 11

ISBN 978 - 7 - 114 - 06907 - 9

I. 高… II. ①高…②张… III. 高速公路—道路工程—河南省—文集 IV. U412. 36 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 174712 号

书 名: 高速公路典型示范工程创新技术与工程实践
——郑州至石人山高速公路建设论文集

主 编: 高建立 张付雄

责任编辑: 袁 方 曹延鹏

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) 85285838, 85285995

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: 廊坊市长虹印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 34

插 页: 2

字 数: 862 千

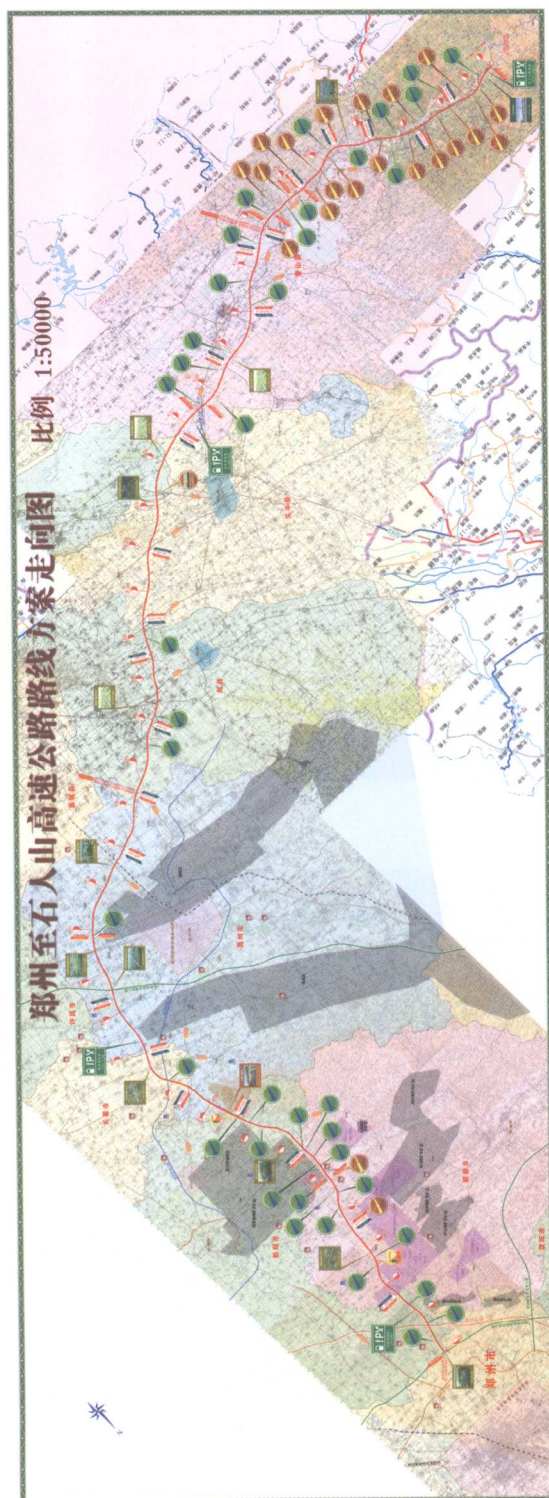
版 次: 2007 年 11 月 第 1 版

印 次: 2007 年 11 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 114 - 06907 - 9

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)



高速公路典型示范工程创新技术与工程实践

— 郑州至石人山高速公路建设论文集



收费站



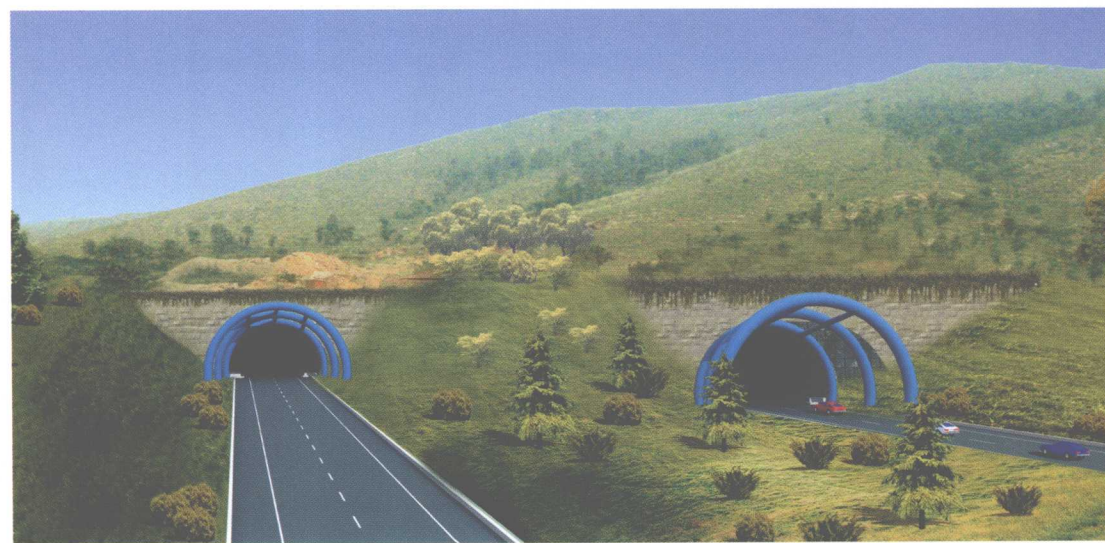
互通立交



边坡景观



服务区鸟瞰



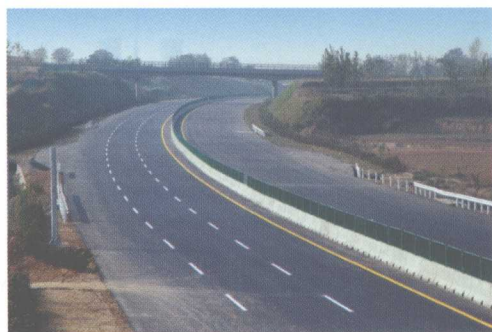
隧道

高速公路典型示范工程创新技术与工程实践

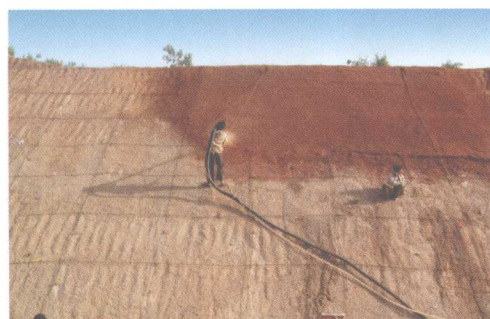
— 郑州至石人山高速公路建设论文集



边坡绿化



路线线形



客土喷播



桥梁施工



沥青面层施工



桥面浮浆铣刨



路基施工



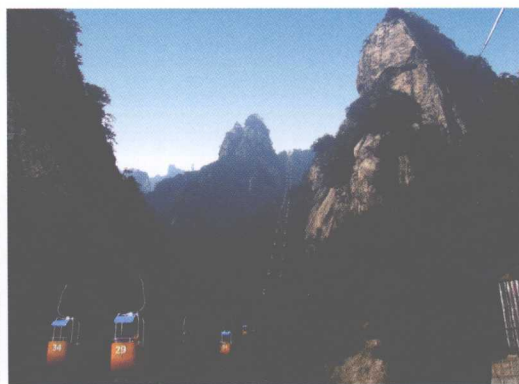
桥面喷砂凿毛

高速公路典型示范工程创新技术与工程实践

— 郑州至石人山高速公路建设论文集



美丽的石人山之一



石人山索道

美丽的石人山之二

本书编审委员会

主 审:李庆瑞

副主 审:宋春雷 李卫东

主 编:高建立 张付雄

编 委:(按姓氏笔画为序)

马 远	马 健	牛永亮	王予川	王 军
王春江	冯治安	付云峰	平自要	田 欣
关 健	任秀峰	任新建	任 强	刘 闯
刘兴彬	刘院生	刘培新	吕少峰	李根喜
李 强	李德华	李伊贞	李志强	李 郑
李林涛	李清斌	宋 锋	何 誉	陈宏伟
赵运生	赵建黎	姬同庚	郑立宝	姜红英
徐 强	高 忠	康省桢	崔玉岭	崔志方
智 飞	魏振宏			

序 言

高速公路不仅是交通运输现代化的重要标志,同时也是一个国家现代化的重要标志。近几年来,在省委、省政府的正确领导下,全省交通战线广大干部职工开拓创新,顽强拼搏,使全省高速公路事业实现了跨越式发展。全省高速公路通车总里程 2005 年突破 2000km;2006 年突破 3000km,达到 3439km,跃居全国第一;2007 年 10 月 12 日在全国率先突破 4000km,达到 4047km。我省高速公路建设的飞速发展为我省经济社会发展做出了重要贡献。

近几年来,我国经济增长方式发生了质的转变,建设资源节约型、环境友好型社会,落实科学发展观成为中国经济的主旋律。高速公路建设也要求实现发展建设与和谐稳定相统一。河南省委书记徐光春在视察郑州至石人山高速公路建设工程时首次提出了“和谐工程”的具体要求。徐书记指出,创建“和谐工程”,一是要做到优质。质量就是工程的生命,重点项目投资大、影响大,必须始终把质量放在首位,把每项工程都精心打造成经得起时间检验的优质工程;二是要做到高效。所有的工程项目都要充分考虑效率和效益,确保工程进度,避免拖延工期,增加预算。要特别注意依法用地、节约用地,提高单位土地产出效益;三是要做到守法。建设工程是腐败的易发地,在规划设计、招投标、施工、监理、竣工验收等环节都容易出现腐败问题。要强化监督,各个环节都要依法守纪,把廉政建设贯穿于项目建设的全过程;四是要做到安全。要严格按照项目工程管理规定,加强培训,完善制度,强化责任,确保安全生产,不出事故,避免伤亡;五是要做到利民。要确保施工人员的各项权益,依法维护城市拆迁户、失地农民的权益,处理好关系群众切身利益的问题;六是要做到环保。要树立环保意识,在施工过程中避免粉尘、噪声等对附近居民的污染。要充分考虑项目建成后对当地生态和环境的影响,注意加强环境保护和生态保护。

高速公路若要真正建设成为促进科学发展、促进民生改善、促进社会和谐的“和谐工程”,就要切实抓好设计、施工和管理的各个环节。首先要从设计抓起,做到路线设计安全和谐、景观设计主题鲜明、服务区设计以人为本、防护设计融入自然、交通设施设计数字透明,保证设计做到资源节约、安全耐久和科学合理。同时施工和管理环节能够做到安全第一、质量至上、以人为本。

郑石高速公路作为我省唯一一个国家交通部“勘察设计典型示范工程”,认真落实徐书记和谐工程的建设理念,提出了将郑石高速公路建设成为“精品工程、廉洁工程、和谐工程”的指导思想,明确了“打造示范工程、构建数字高速”的奋斗目标,工程将于 2007 年 12 月份建成通车。本论文集就是广大建设者围绕“和谐工程”建设理念的经验、智慧与成果的总结,希望对河南乃至全国的高速公路建设起到一定的指导作用。

河南省交通厅党组书记、厅长 安惠元

二〇〇七年十一月二十日

目 录

一、综合管理

典型示范工程与“数字高速”工程实践	高建立(3)
高质量,长寿命,建设耐久性沥青路面结构与技术研究	宋春雷 黄晓明(14)
科技创新建设和谐交通——郑石高速公路综合示范工程系统研究	张付雄 宋 锋(22)
坚持以廉为本 建设阳光工程——郑州至石人山高速公路党风廉政建设工作纪实	宋 锋(26)
高速公路勘察设计总体设计管理探讨	李清斌 严云飞(30)
新理念在郑州至石人山高速公路设计中的体现	李清斌(35)
郑石高速公路创新示范工程的实践	李志强 张 磊(41)
浅谈和谐工程新理念在郑石高速公路项目建设中的应用	李志强(45)
依法执政与打造“和谐工程”辩证关系之我见	王国晓 刘培新(51)
节约用地理念在郑石高速公路建设中的体现	何亚琪 王 军 张 磊(57)
公路设计安全评价 CAD 系统研究	王 玮 程建川(60)
以和谐为核心的交通文化的探索——基于郑石高速生态文化理念的研究	高建立 董 群(67)
关于加强廉政文化建设的思考	伏云峰(71)

二、路基工程

郑石高速公路膨胀土路堑边坡防治研究	张 磊(77)
柔性基础复合地基沉降特征有限元研究	裴 凯 赵 峰 陈民权(82)
基于岩土参数空间变异性的边坡稳定性分析	郑立宝 汤国安(87)
含水量对路基安全性影响试验研究	杨俊峰 王小川 朱宝林 张晨光(90)
高速公路路基压实度指标设计理论探讨	张智慧 李 倩 景彦平(94)
高速公路路基沉降量的智能多步预测	景彦平 何 誉 宋宝林(98)
郑石高速公路边坡三维植被网防护技术探讨	熊元克(102)
CFG 桩的优化设计数值模拟研究	白顺成 郑立宝 张晓军(106)
基于 MARC 的粉喷桩多桩复合地基承载特性研究	熊元克 汤国安 王 俊(109)
煤矸石填筑路基在郑石高速公路中的应用	陈 晓 韩叙领(113)
石榴石在高速公路沥青路面表面层的应用研究	杨俊峰(116)
土壤固化剂在高速公路路床处理中的应用	王晓力 李剑波 艾贺申 李国胜(120)
土壤固化剂在郑石高速公路中底基层的应用	王小川 艾贺申 崔 勇(124)
离心机试验在解决桥头跳车中的应用	平自要(128)

高填方路基上埋式公路涵洞地基及基础的设计问题..... 程海涛 何 誉(132)
应变控制下压实黄土的动三轴试验研究..... 翁效林 程海涛 张晓荣(136)
CMA 改性膨胀土技术与工程应用研究 王 军 陈永烽(140)

三、路面工程

嵌挤密实结构沥青混合料配合比设计..... 张付雄 李辉忠 李 郑 崔志方(149)
高性能沥青路面沥青混合料组成设计的理论模型研究..... 高建立 赵永利(154)
高模量沥青混凝土路面施工质量控制 王江飞 岳爱军 武朝梁(160)
高模量沥青混凝土路面混合料设计方法研究..... 陈宏伟 高建立 吴 健(164)
采用冻断试验评价 SEAM 沥青混合料低温性能
..... 徐世法 郑立宝 高建华 李 平(171)
SEAM 沥青混合料 AC-20 路用性能评价 罗晓辉 张道友 王 军 刘剑刚(177)
SEAM 沥青混合料疲劳性能评价方法研究 高建华(183)
SEAM 沥青稳定碎石混合料设计及路用性能评价
..... 魏道新 崔志方 张道友 邱 峰(189)
沥青混合料低温性能评价方法——冻断试验与低温小梁弯曲试验方法对比分析
..... 王 玮(195)
改性乳化沥青温拌混合料与改性沥青混合料路用性能对比研究
..... 陈民权 李 平 王 玮 高建华(201)
沥青路面抗车辙与抗水损坏平衡设计技术在郑石高速公路中的应用
..... 徐世法 王 玮 陈民权(207)
水泥稳定风化岩干缩性能试验研究..... 崔志方 李 郑 杨晓华(213)
水泥稳定花岗岩风化石强度特性试验分析..... 陈宏伟 李 哲 谢永利(217)
水泥稳定碎石不同成型方法的比较研究..... 崔志方 刘剑刚 李 莉(221)
温拌沥青混合料应用现状与发展前景..... 李 平 冉 晋 卢卫槟 易志强(227)
郑石高速沥青路面平整度施工质量控制技术方案..... 张贺亮 韩叙领(231)
影响高速公路沥青路面平整度原因分析与对策..... 张宛东 董 超 李雪艳(235)
浅谈混凝土的施工温度与裂缝..... 张宛东 马桂杰 王 萍 尚纪双(239)
大体积混凝土裂缝的控制技术..... 任新建 汤国安 孙晓军(243)

四、桥梁与隧道工程

钢纤维混凝土桥面铺装施工控制..... 杨文辉 张玉霞(249)
大体积高性能混凝土的裂纹控制..... 张炜烽 张加阳 裴 凯(252)
钢管混凝土拱桥稳定性影响因素分析..... 赵新征(258)
拱形天桥静载试验研究..... 张占锋(265)
后张法预应力混凝土桥梁的张拉工艺及关键问题探讨..... 熊元克(268)
混凝土裂缝的预防与处理..... 杨文辉 张玉霞 邵 平(274)
简支梁的运输和安装工作注意事项..... 杨伟君 王晓川(277)

某高速公路桥梁立柱裂缝成因分析.....	毛文华(280)
浅论预制预应力混凝土箱梁相关技术措施.....	武朝梁 秦海潮(283)
浅谈枢纽互通方案选型.....	周中兴 李清斌(293)
双洎河大桥旋挖钻钻孔施工技术.....	秦海潮(298)
混凝土构件在施工阶段产生裂缝的原因简析及预防.....	宋立新(301)
先张法钢绞线伸长值误差原因简析.....	刘 平(308)
预应力混凝土连续箱梁支架法施工工艺探讨.....	张铁富 宿 亮(311)
郑石高速公路桥梁伸缩装置施工管理.....	张 磊 李 倩 杨俊峰(319)
钻孔灌注桩常见施工质量问题及防治措施.....	刘 平(324)
钻孔灌注桩质量缺陷的预防.....	张 巍(327)
30m 跨现浇箱梁满堂支架的设计及施工控制	李林涛(331)
30m 跨预应力 T 梁外观质量缺陷与防治	李林涛(335)
采用管棚法处理坍方段的应用技术.....	秦 亮(342)
浅谈郑石高速公路沥青混凝土桥面铺装层施工技术.....	任新建(347)
预应力混凝土连续箱梁施工质量缺陷及防治.....	王国晓(352)
桥头跳车成因浅析及防治.....	陈民权 何 炜(355)
高速公路跨线桥钢箱梁结构安全设计与施工质量控制.....	刘长峰(358)

五、交通工程、绿化及景观

高速公路景观营造中的意境创造方法探讨——以河南郑石高速景观意境创造为例	李 蓬 曾 胜 郑立宝(367)
平原地区高速公路绿化探讨.....	何 誉 武朝梁 肖 剑(374)
乡土景观与现代高速公路景观设计结合方式.....	郑立宝(380)
郑州至石人山高速公路交通安全设施设计创新与思考.....	李清斌 严云飞(384)
高速公路绿化景观设计与沿线地域文化、城市建设和旅游资源的综合开发	王国晓(389)
客土喷播绿化工程技术在郑石高速公路中的应用与研究.....	王国晓(394)
郑石高速公路绿化施工中乔、灌木种植与养护的经验做法	王国晓(396)

六、高速公路信息化

加强管理和创新 实现郑石高速公路档案管理规范化标准化.....	王 方(405)
郑石高速公路建管养一体化数字信息管理系统.....	李志强 张 磊 何亚琪(408)
公路建设与养护信息一体化管理系统研究.....	李书耕 李红亮 陈卫军(415)
公路信息基础数据元二维分类及其应用	王选仓 雷 雨 张绍阳(420)
高速公路“数字化”建设构想.....	王 飞 雷 雨(426)

七、财务与造价管理

施工企业项目部财务管理的探讨.....	郭雅丽(435)
公路工程项目的施工成本控制.....	陈明明 刘培新 王 玲(439)

浅谈公路建设项目实施阶段的工程造价管理·····	张智慧 巢 晨 柴桂荣(443)
如何做好土建工程的施工计量·····	宋保林(447)
基于网络化的高速公路计量支付平台研究·····	杨俊峰(452)
浅谈“网上计量”·····	周 昂(457)

八、其 他

高速公路服务区设计新理念探讨·····	邱红霞 潘国强 邵景千(463)
郑石高速公路房建工程的节能措施·····	武朝梁(466)
浅谈郑州至石人山高速公路天桥涂饰施工·····	何亚琪 李清斌 李志强(471)
郑石高速公路房建工程坡屋面采取的施工措施·····	武朝梁 李 倩 路全红 何亚琪(475)
郑石高速公路废弃老水库处理方案的比选及实施·····	韩叙领 陈 晓 张贺亮(479)
基于高速公路工程项目管理的几点思考·····	刘培新 宋 峰 翁效林(482)
郑漯高速公路扩建工程桥梁拼接技术探讨·····	毛文华 邱红霞(486)
彩色乳化沥青稀浆封层技术关键技术及功能分析·····	郑立宝 任新建 高建华(489)
彩色稀浆封层配合比设计方法研究·····	李 蓬 侯航舰 王晓力(494)
高速公路加宽填方路基沉降控制计算研究·····	刘海军 曾长女 肖昭然(499)
基于关联分析的路面病害成因确定方法·····	王选仓 张付雄 张绍阳 马玉兰(503)
灰色理论在沥青路面使用性能综合评价中的应用研究·····	李学峰 季 节 高建华(509)
路用乳化沥青的研究现状与发展方向·····	李 莉 张利利 杨学娜 李俊朝(513)
郑漯高速公路改扩建工程保通方案研究·····	邵景千(518)
郑漯高速公路扩建工程防治路面纵向开裂的几点考虑·····	潘国强(524)
环氧沥青混凝土在钢桥桥面铺装中的应用研究·····	李学峰 周永峰 皇甫江红(528)
创新工作思路 构建惩防体系 深入全面开展郑石高速党风廉政建设工作 ·····	李卫东 宋 锋(532)

一、綜合管理

典型示范工程与“数字高速”工程实践

高建立

(河南中原高速公路股份有限公司)

摘 要 郑州至石人山高速公路工程建设实际中,紧密结合交通部典型示范工程的实施要点和示范亮点,实现了从管理经验、设计理念、技术开发到科技成果研究应用的大规模多层次集成创新,提出了“数字高速”建管一体化的新理念。其经验成果可供高速公路建设管理者参考。

关键词 典型 示范 设计理念 科技创新 数字高速 健全制度

郑州至石人山高速公路(以下简称郑石高速公路)起于郑州市西南侯寨乡,终于石人山风景名胜区内汤附近,与国道 G311 线衔接,全长 183.479km,具有建设里程长、投资规模大、技术标准高、协调任务重、施工难点多等显著特点。路线沿线涵盖黄土沟壑区、平原微丘区、山岭重丘区等多样复杂地貌,并 1 次跨越西气东输管网,2 次跨越南水北调干渠,6 次跨越铁路干线,4 次跨越高速公路,穿越 10 余 km 的储煤区及煤炭采空区,需处理特殊路基 40 余 km,并构建 1.6km 长隧道一座。因此,郑石高速的工程建设和几乎汇集了河南省高速公路工程建设以来的所有技术难题。

郑石高速公路是河南省唯一的一个国家交通部“勘察设计典型示范工程”,也是河南省委、省政府站在全省经济社会发展的大局上果断决策、建设的一条能源和旅游大通道。郑石高速建成通车后,将进一步完善我省高速公路网布局,全面提升河南中西部地区高等级公路交通网密度,打通我省中部与豫西南地区的交通往来和加快豫西地区经济发展。

中原高速公路股份有限公司郑石分公司根据建设需要,按照整体工作部署,严格遵守“坚持以人为本,建设生态高速公路;严格规范管理,打造精品示范工程”的建设方针,以“和谐工程、数字高速”的建设理念为动力,在“优质、高效、守法、安全、利民、环保”上下工夫、做文章,在设计理念、数字高速建设、技术开发和成果应用等方面进行了有益的探索,取得了突破性进展。

1 设计新理念打造典型示范工程

理念是灵魂,设计是核心。郑石高速公路作为交通部“勘察设计典型示范工程”,在全面贯彻《新理念公路设计指南》、《降低造价公路设计指南》和《河南省高速公路设计技术要求》等示范项目设计新理念的同时,积极响应“六个坚持、六个树立”公路勘察设计新理念,摒陈纳新,积极吸收国外先进的设计理念和思想,取其精华为我所用,积极采用“灵活性设计理念”、推进“宽容性设计理念”、全面贯彻“综合最优化设计理念”,认真做好路线方案比选,做到设计技术指标合理、连续、迅捷。

1.1 坚持原则,优化路线走向

郑石高速公路建设坚持采用“地质选线、地形选线、环保选线、安全选线、人文选线”的原则,优化线路走向:郑石高速地形地质情况复杂,通过地质选线,合理避让了不良地质路段及不

良地质构造带,杜绝了公路工程引发重大地质灾害的可能性;例如 K0~K40 段路线走廊带范围内主要地质病害是湿陷性黄土,同时该段属于黄土塬边缘破碎地带,冲沟密布。经过优化设计,路线避开了上述不良地质路段,尽量选择在土体完整、冲沟较狭窄处跨过冲沟,桥台也尽量放在挖方地段,使桥台处于稳定的位置。K81+510~K149+300 段路线走廊带范围内不良工程地质主要体现为煤炭采空区、膨胀土和岩溶,路线方案选择时对采空区、储煤区予以避让,尽量选择分布较少且性能好的路段通过。

通过地形选线,使路线与地形适合,并尽可能降低路基填土高度,避免高填深挖、高边坡深路堑,如 K8~K12 段,依地形走势,顺溪谷边缘布线,纵断面也依地势起伏;K20~K33 段选择最窄处跨越双泊河、沿溪布线、绕避煤矿,大胆采用复曲线,较好地体现了“地形选线”的理念。

以运行速度理论检验平纵线形的合理性,进行特殊工程地段的安全性评价,与景观和环保密切结合。重点对弯道半径、平纵配合、出入口渐变段线形、分合流段线形、特别对始祖山隧道出入口段线形进行了运行速度预测及安全性评价。以动态调整平纵组合,确保设计速度与运行速度相匹配,以驾驶员的实际行驶速度为本,保证线形的连续性和驾驶的舒适性。全线设平曲线 70 个,平曲线半径为 1 750~9 000m,相邻平曲线半径最大比值为 2,一般控制在 1.3~1.5 之间,平曲线间直线最大长度为 2 181.373m,平曲线占路线总长的 73.102%,其中 2 500~6 000m 的中等半径曲线占有所有曲线的 69.33%。统计数据显示,本项目路线指标运用较合理,线形连续,指标较均衡,视觉诱导良好,较好地体现了典型示范工程的特点。通过运行车速协调性检验,郑石全线相邻路段速度差大部分路段小于 10km/h,线形自然流畅,无扭曲,无去向不明现象,线形设计在视觉上能自然诱导驾驶员视线,符合公路项目安全性评价标准。

1.2 就地取材,节约耕地,利用废弃方造田

郑石高速公路建设坚持“统筹规划、合理布局、远近结合、综合利用”的原则,合理采用技术指标,合理利用线位资源,避免重复建设或工程衔接不合理造成的资源浪费;合理地确定建设规模,不片面追求不符合实际要求和经济能力的高标准,不建盲目追求政绩的形象工程,不搞不切实际的贪大求洋工程;坚持地形选线,尽可能避开良田和果园;尽量减小路堤填筑高度,减小征地边界的宽度,节约占地;结合路基取土,利用废弃土方对岗地、沟洼地、坡地进行平整,将其改造为良田。例如,在郑州段有大量的膨胀土,为减少换填和提高边坡稳定性,采取了生物改良法稳定边坡;在平顶山段,采用山皮土和天然砂砾填筑路基,采用二灰稳定砂砾和二灰稳定风化山砂作为路面底基层,合理利用了当地丰富资源,节约了大量耕地。

采用低路基设计理念,尽可能降低路基高度,节约占地;采用河南省地方标准“四改六”的方案,在提高路面通行能力的同时,最大限度减少占地宽度;填土高度大于 10m 地段,全部设桥通过,减少占地宽度,节约用地;各站区在设计时尽可能设在互通区匝道内;充分利用沿线自然资源,采用河滩砂砾石作为路基填料,减小取土场的取土面积;在郑州段的冲沟和鲁山境的山岭重丘区路段,针对当地可耕地少的特点,利用工程废弃方在沿线荒地和低洼处造田;设计中尽可能做到路基填挖平衡,减少外运土方,对实在无法平衡的弃方工程,通过优化堆砌,合理绿化,尽可能地减少高速公路修建对生态自然的破坏。

郑石高速公路项目充分认识到土地是不可再生资源,在项目实施过程中,为了减少占用耕地和基本农田,最大限度地节约土地资源,不断地优化设计方案,并在施工过程中十分注重节地和造田工作,如减小隔离栅的设置距离,进一步压缩征地宽度。通过对原设计的优化,在占用耕地和基本农田较多的前 150km 平原微丘地段,将隔离栅的设置距离沿征地界向内压缩 30cm,以减少征地面积,通过该措施,共减少占用耕地和基本农田 6.96 公顷;通过在全线桥头