

2005 年全国公路隧道学术会议

论文集

中国公路学会隧道工程分会
四川省交通厅 编
四川省公路学会隧道工程专业委员会



人民交通出版社

China Communications Press

2005 Nian Quanguo Gonglu Suidao Xueshu Huiyi Lunwenji

2005年全国公路隧道学术会议论文集

- 中国公路学会隧道工程分会
- 四川省交通厅 编
- 四川省公路学会隧道工程专业委员会

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为 2005 年隧道学会论文集,共收录论文 101 篇。这些论文涉及近年来有关隧道修筑方面的科研成果以及设计、施工中总结出的新技术、新工艺、新方法以及使用的新材料、新装备等,基本上反映了近年来隧道修筑的技术水平。

本书可供公路隧道专业的科研、设计、施工、管理人员以及高校相关专业师生使用、学习、参考。从事铁路隧道及其他类型隧道修筑的技术人员也可参考借鉴。

图书在版编目 (CIP) 数据

2005 年全国公路隧道学术会议论文集 / 中国公路学会
隧道工程分会等编. —北京: 人民交通出版社, 2005.10
ISBN 7-114-05800-4

I. 2… II. 中… III. 公路隧道—学术会议—文集
IV.U459.2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 116342 号

书 名: 2005 年全国公路隧道学术会议论文集

中国公路学会隧道工程分会

著 作 者: 四 川 省 交 通 厅

四川省公路学会隧道工程专业委员会

策划编辑: 郭思涛

责任编辑: 熊有言 夏 迎

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) 85285656, 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: 北京宝莲鸿图科技有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 36

字 数: 898 千

版 次: 2005 年 10 月 第 1 版

印 次: 2005 年 10 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN7-114-05800-4

印 数: 0001--1200 册

定 价: 88.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

目 录

一、研 究

四川特长公路隧道的建设与展望	陈乐生(3)
黄土浅埋偏压连拱隧道合理中隔墙厚度研究	刘元雪 蒋树屏(9)
基于连拱隧道中墙内力的两洞开挖面合理间距研究	申玉生 赵玉光(14)
连拱隧道施工方法数值模拟研究	胡学兵 程崇国(19)
连拱隧道动态有限元正反分析	丁文其 王晓彤 李志刚 吴文荣(26)
小净距偏压隧道衬砌结构稳定性三维弹塑性有限元分析	新晓光 刘 伟 黄伦海(32)
双洞小净距隧道合理净距模型试验研究	田志宇 何 川 姚 勇 李玉文 兰北章(37)
公路小净距隧道最小安全净距研究	鲁 彪 夏永旭(44)
浅埋小净距隧道中岩柱应力解析	邓 刚 李玉文(47)
并设双洞小净距隧道爆破振动行为特征研究	姚 勇 何 川 田志宇 徐德玺(51)
双洞小净距隧道若干技术问题的思考	李玉文 邓 刚 何 川 徐德玺(56)
海底隧道技术特点与发展	林 志(60)
厦门海底隧道涌水量流固耦合计算	刘继国 朱光仪 郭小红 梁 巍(65)
龙潭特长隧道关键技术问题研究	曹传林 丁 浩 叶志华(70)
自然条件下长大公路隧道内温度变化分析	王余富 谢永利 黄天雄(76)
我国长大公路隧道建设中的问题与对策	夏永旭 田志发 罗建国(80)
不同扁平率公路隧道洞室稳定性比较研究	王胜辉 袁 勇(85)
大直径水底盾构隧道的适宜性探讨	刘洪洲(90)
双车道公路盾构隧道管片结构设计及力学特征分析	李 国 何 川(97)
公路隧道洞口景观环境综合评价的初步探讨	陈树汪 李志厚 鲍学俊(103)
高速公路隧道维护加固对策模型试验研究	何 川 余 健 兰 宇(109)
碳纤维加固混凝土偏心受压构件截面应力的全过程分析	罗立娜 杨林德 刘 伟(117)
娄山关隧道中影响围岩稳定性因素的敏感性分析	李 明 徐林生 陈洪凯(121)
雪峰山隧道施工围岩稳定分析	林 勇 郑学贵(125)
龙溪隧道初期支护变形原因分析及处治对策研究	秦银刚 徐林生(131)
榆树沟隧道衬砌结构内力数值计算及分析	刘建超 陈建勋 欧阳院平 王明年(134)

并行隧道围岩应力的线弹性分析	胥润东	徐林生(140)
锚杆轴力量测在评价锚杆支护参数中的应用	万 利	杜 坤(144)
HC B 型中空注浆锚杆的研制	吴德兴 王 勇	吕志平(148)
鹧鸪山隧道抗防冻措施热力耦合研究	赵强政 何 川	谢红强 李永林(154)
隧道与其侧部溶洞间岩柱安全厚度预测模型	王 勇 刘洪洲	王廷伯(159)

二、设 计

梅州-龙岩高速公路广福隧道主体结构初步设计方案	刘洪洲	(169)
月湖泉分岔式特长隧道设计	李 勇 丁 浩 李晓春 屈志豪	赵清碧(182)
乌池坝特长公路隧道总体规划设计	陈光明 程久胜 詹建辉	姜友生(188)
都汶路特长隧道设计	王 联	(196)
高寒地区日尔郎山隧道设计	李 杰	(200)
川藏公路复杂地质隧道设计对策措施	钟 勇	王金平(204)
岩溶地区明月山、铜锣山特长隧道设计	林国进	李玉文(209)
云南高速公路隧道设计	李志厚 雷 华	陈树汪(216)
雀儿山隧道设计与施工技术科研攻关	郑金龙 李玉文 邓 刚	田尚志(222)
深圳南坪快速道路隧道结构设计及施工	黄伦海	(226)
吴家庄六车道连拱隧道结构设计和施工方案探讨	苏臣宏	(233)
厦门海沧隧道设计特点与创新	屈志豪 李 勇	(237)
连拱隧道结构选型与设计	高世军	(247)
拱形偏压棚洞设计研究	易震宇	(252)
黄土地区公路隧道设计特点	王万平	师 伟(259)
论公路隧道洞口设计	程崇国	(262)
郎川路隧道洞口景观设计方法探讨	韩 斌	(269)
雁门关隧道群工程设计施工的技术问题探讨	杨旦峰	(273)
下穿公路浅埋并软基的牛岭界隧道设计与施工	唐国军	(278)
以套拱明洞下穿冲沟的青鼻山隧道结构设计	廖沛源 韩 斌	(284)

三、施工及其管理

高原多年冻土隧道施工技术及方案研究	江亦元	(293)
龙潭特长公路隧道岩溶不良地质处治技术研究	陈 璋 陈光明 程久胜	胡益华(301)
长凼子岩溶隧道溶洞处理技术	彭志新	罗昭辉(306)
铁峰山 2 号隧道设计和施工中若干问题的探讨	田尚志 李玉文 王 联	郑金龙(309)
老山 II 号隧道棚洞衬砌施工技术	马晓春 刘明高 高文学	张 为(313)
银山二号隧道大塌方综合整治技术	高珍忠	(317)
台江隧道大型垮塌综合治理	龚尔民 高世军 周 森	(322)

铁峰山高速公路隧道高涌水段处治	李 丹	翁其能	袁 勇	杜小平(326)
黄土隧道施工控制	胡 平		李晋德(332)	
思小线曼歇2号连拱隧道施工技术			朱俊伟(335)	
董家山软弱围岩双洞小净距隧道开挖方法	周 灿	徐德奎	王庆久(340)	
小净距隧道爆破震动测试	秦 峰	陈少华	郑学贵	丁 浩(344)
小净距隧道设计与施工简述	王庆久	徐德奎	许定明	赵 平(351)
董家山古滑坡体内小净距隧道进洞方案	陈莉苹		王庆久(361)	
公路隧道使用钢模板台车混凝土衬砌施工技术			王伟国(365)	
公路隧道机械化施工对环境保护的影响			黄经纬(370)	
超声脉冲法在公路隧道衬砌质量无损检测中的应用及 病害评价	雷 刚	邓 涛	夏才初(372)	
公路隧道的健康诊断	夏才初	罗 鑫	郑立煌	朱合华(379)
隧道位移实时监测系统在工程抢险中的应用	伍毅敏	吕康成	万 利	杜 坤(383)
公路隧道竣工验收检测研究	叶 飞		蔡德国(390)	

四、防 排 水

云阳山隧道排水方案设计	易震宇	刘义虎(401)
邵怀高速公路隧道防排水设计与施工	蒋鹏飞 喻 波	甘建国 徐爱民(407)
楼子沟高水位隧道结构防排水施工	赵 鹏	王永东(411)
小盘岭隧道防水层施工技术		闫志刚(416)
寒冷地区隧道春融期冻害防治研究	崔凌秋	崔巍武 吕康成(420)
昆仑山隧道渗漏水原因探讨及治理	江亦元	王星华(427)
公路隧道可排水止水带预防施工缝渗漏新技术探讨		张海波(433)
博莱高速公路隧道渗漏水治理	耿荣和 王永东	刘昌明 夏永旭(436)
大路梁子隧道塌陷充填性岩溶的治水	刘小刚	王建军(441)
隧道涌水量及水压计算公式半理论推导及防排水应用建议		张祉道(444)

五、机电技术与交通工程

白云隧道通风方案比选	屈志豪	李 勇	邓 欣(455)
夹活岩特长公路隧道通风方案研究	刘柏林		程久胜(461)
龙潭公路隧道通风设计探讨	孙继洋		颜静仪(469)
金寨山隧道通风系统设计方案初步论证	邓 欣		屈志豪(479)
公路隧道送排风短道流场的数值分析及优化研究	石 平		夏永旭(486)
秦岭终南山特长公路隧道通风控制研究			韩 直(489)
新七道梁公路隧道运营通风效果测试及分析	金文良	李宁军	章玉伟(494)
不同坡度下柴油车比例对隧道通风需风量计算指标的影响	韩 星		张 旭(499)
公路隧道通风设计中若干问题的探讨	王永东		夏永旭(505)

厦门东通道智能监控系统设计

..... 周 健 韩 直 涂 耘 刘相华 王小军 吴小丽	(508)
早台子隧道营运管理设施设计与施工	刘相华(513)
对公路隧道营运安全问题的探讨	吴德兴(519)
长大公路隧道交通安全与监控问题	高晓波 杨晓东 靖 勃(524)
公路隧道火灾研究现状及存在问题	周勇狄(528)
高速公路隧道消防设计探讨	孙继洋(532)
龙潭特长公路隧道消防与防灾救援设计	陈光明 程久胜 陈 璋 姜友生(536)
董家山隧道火灾救援通风网络分析	曾艳华 何 川 许定明(541)
长大公路隧道交通事故和火灾救援应急处理预案	王同杰(548)
大步山隧道消防设施建设	肖志祥 杨保安 陈志清(553)
高速公路隧道中压供电技术应用与实践	糜 彤 颜静仪(557)

CONTENT

1. Research

Construction and prospect for extra-long highway tunnel in Sichuan province	Chen Lesheng(3)
Study on reasonable thickness to middle wall of shallow buried and eccentric pressed double arch tunnel	Liu Yuanxue Jiang Shuping(9)
Study on reasonable distance between excavating section of two tunnels based on middle-wall internal force of double arch tunnel	Shen Yusheng Zhao Yuguang(14)
Research of numerical analysis on constructional method of double arch tunnel	Hu Xuebing Cheng Chongguo(19)
Staged FEM analysis and back analysis for double arch tunnel	Ding Wenqi Wang Xiaoxing and so on(26)
3D Elasto-plastic finite element analysis to lining structure stability of neighborhood tunnel of unsymmetrical pressure	Jin Xiaoguang Liu Wei Huang Lunhai(32)
Study on reasonable clear distance by model test for twin tunnels with small spacing	Tian Zhiyu He Chuan and so on(37)
Research of minimum safe clear distance of highway neighborhood tunnel	Lu Biao Xia Yongxu(44)
Resolution and application on stress of middle rock pillar to shallow buried neighborhood tunnel	Deng Gang Li Yuwen (47)
Study on behavior of blasting vibration to two parallel tunnels with small spacing	Yao Yong He Chuan and so on(51)
Discussion on technical problems of twin tunnels with small spacing	Li Yuwen Deng Gang and so on(56)
Technology features and development of undersea tunnel	Lin Zhi(60)
Hydro-mechanic coupling calculation on water-gush capacity of seafloor tunnel in Xiamen city	Liu Jiguo Zhu Guangyi and so on(65)
Study on key technique questions of Longtan extra-long tunnel	Cao Chuanlin Ding Hao Ye Zhihua(70)
Temperature change analysis in long highway tunnel at natural condition	

- Wang Yufu Xie Yongli Huang Tianxiong(76)
Problems and countermeasures on construction of long highway tunnel in Chiua
- Xia Yongxu Tian Zhifa Luo Jianguo(80)
Compared study of tunnel stability for highway tunnels with different flat-ratio
- Wang Shenghui Yuan Yong(85)
Feasibility study of large diameter shield tunnel project
- Liu Hongzhou (90)
Analysis on mechanic characters and design of segment structure to shield tunnel of
two lanes highway Li Wei He Chuan(97)
Synthetical evaluation on landscape-enviroment of highway tunnel
- Chen Shuwang Li Zhihou Bao Xuejun (103)
Text and research of maintenance-reinforcement model for freeway tunnel
- He Chuan She Jian Lan Yu (109)
Complete process analysis of section bearing capacity for RC eccentrically loading member
with CFRP Luo Lina Yang Linde Liu Wei(117)
Analysis on susceptibility of stability factors of influencing surrounding rock in Loushanguan
tunnel Li Ming Xu Linsheng Chen Hongkai (121)
Stability analysis of surrounding rock in construction of Xuefengshan tunnel
- Lin Yong Zheng Xuegui (125)
Analysis of deform-ation causes to initial supporting of Longxi tunnel and its study of
treatment methods Qin Yin'gang Xu Lingsheng (131)
Digital calculation and analysis to internal force of lining structure in tunnels
- Liu Jianchao Chen Jianxun and so on(134)
Study of analytical solution method for stress analysis on surrounding rock of double tunnels
- Xu Rundong Xu Linsheng (140)
Measuring axis force of anchor bar used in estimating parameters of pin-timbering
- Wan Li Du Kun (144)
Development of HCB central space-grouting anchor bar
- Wu Dexing Wang Yong Li Zhiping (148)
Study on coupled heat and mechanic for frostresisting and antifreezing of Zhegushan tunnel
- Zhao Qiangzheng He Chuan and so on (154)
Forecasting model of safe thickness for wall of karst cave beside tunnel
- Wang Yong Liu Hongzhou Wang Tingbo(159)

2. Design

- Preliminary design scheme to primary structure of Guangfu tunnel at Meizhou-Longyan freeway
- Liu Hongzhou(169)
Design of Yuehuquan extra-long forked tunnel
- Li Yong Ding Hao and so on(182)

Plan and design of Wuchiba super-long highway tunnel	Chen Guangming Cheng Jiusheng and so on(188)
Design of extra-long tunnels son Dujianyan-Wenchuan highway	Wang Lian(196)
Design of Rierlang mountain tunnel in tableland-cold area	Li Jie(200)
Countermeasures for design of tunnels with complicated geology on Sichuan-Xizang highway	Zhong Yong Wang Jinping(204)
Design of Mingyueshan-Tongluoshan extra-long tunnels for karst area	Lin Guojin Li Yuwen(209)
Design of freeway tunnels in Yunnan province	Li Zhihou Lei Hua Chen Shuwang(216)
Research on design and construction of Quershan tunnel	Zheng Jinlong Li Yuwen and so on(222)
Design and construction of tunnel structure on Nanping express highway at Shenzhen city	Huang Lunhai(226)
Discussion for structure design and construction scheme of Wujiashuang multi-arch tunnel with six lanes	Su Chenhong(233)
Characteristics and development on design of Haicang tunnel in Xiamen city	Qu Zhihao Li Yong(237)
Structure form selection and design of double arch tunnel	Gao Shijun(247)
Research on design of arched eccentric pressed tunnel	Yi Zhenyu(252)
Characteristic of design to highway tunnels of loess area	Wang Wanping Shi Wei(259)
Design for portals of highway tunnel	Cheng Chongguo(262)
Research on landscape design method of tunnel portals to Langchuan highway	Han Bin(269)
Problemes on design-construction technique of Yanmenguan tunnels	Yang Danfeng(273)
Design and construction to Niulingjie tunnel of shallow buried and softening surrounding rock	Tang Guojun(278)
Structure design of lag-arch open-tunnel passed through gulch	Liao Peiyuan Han Bin(284)

3. Construction and management

Research on construction plan and technique of plateau tunnels in permafrost soil

.....	Jiang Yiyuan(293)
Study on treatment technique of bad geology of karst in extra-long highway tunnel	
.....	Chen Zhang Chen Guangming and so on(301)
Treatment technique of Changdangzi karst tunnel	
.....	Peng Zhixin Luo Zhaohui(306)
Adopted technique in design and construction of Tiefengshan highway tunnel	
.....	Tian Shangzhi Li Yuwen and so on(309)
Construction technique of lining to shed for falling stone of Laoshan tunnel	
.....	Ma Xiaochun Liu Minggao and so on(313)
Treatment technique on great landslide of Yinsan No.2 tunnel	
.....	Gao Zhenzhong(317)
Synthetical treatment of large collapse in Taijiang tunnel	
.....	Gong Ermin Gao Shijun Zhou Sen(322)
Treatment for high groundwater ingress of Tiefengshan tunnel	
.....	Li Dan Weng Qining and so on(326)
Construction control of loessial tunnel	
.....	Hu Ping Li Jinde(332)
Construction technique of Manxie No.2 double arch tunnel	
.....	Zhu Junwei(335)
Excavation method of Dongjashan twin tunnel with small spacing and softening surrounding rock	
.....	Zhou Can Xu Dexi Wang Qingjiu(340)
Measurement of blasting vibration to neighborhood tunnel	
.....	Qin Feng Chen Shaohua and so on(344)
Design and construction for twin tunnels with small spacing	
.....	Wang Qingjiu Xu Dexi and so on(351)
Tunneling scheme of neighborhood tunnel in ancient rock slide mass	
.....	Chen Liping Wang Qingjiu(361)
Construction technique of concrete lining for steel form setting adopted in highway tunnels	
.....	Wang Weiguo(365)
Influence of mechanization construction on environment protection in highway tunnel	
.....	Huang Jingwei(370)
Application and evaluation of ultrasonic pulse method in non-destructive inspection of lining	
quality of highway tunnel	Lei Gang Deng Tao Xia Caichu(372)
Health diagnosis of highway tunnels	
.....	Xia Caichu Luo Xin and so on(379)
Application of laser-based monitoring system of instant rock movement in tunneling hazard	
.....	Wu Yimin Li Kangcheng and so on(383)
Research on completion acceptance detection of highway tunnel	
.....	Ye Fei Cai Deguo(390)

4. Waterproof and drainage

Design on drainage scheme of Yunyangshan tunnel

..... Yi Zhenyu Liu Yihu(401)

Design and construction of waterproof-drainage to tunnels of Shaohuai freeway

..... Jiang Pengfei Yu Bo and so on(407)

Construction of waterproofing and drainage on Louzigou highway tunnel with high water level

..... Zhao Peng Wang Yongdong(411)

Construction technique of waterproofing layer in Xiaopanling tunnel

..... Yan Zhigang(416)

Study on prevention of tunnel freezing in frigid region during spring thawing period

..... Cui Lingqiu Cui Weiwu Lu Kangcheng(420)

Study of waterproof method and leakage water reason on Kunlunshan tunnel

..... Jiang Yiyuan Wang Xinghua(427)

Discussion on new technology of using drainable water-stop to prevent leakage in construction

joint of highway tunnel Zhang Haibo(433)

Treatment of leakage water in tunnels of Bo-Lai freeway

..... Geng Ronghe Wang Yongdong and so on(436)

Waterproof of alluvial karst to Daluliangzi tunnel

..... Liu Xiaogang Wang Jianjun(441)

Half-theory derivation on gushing water of tunnel and calculational formula of hydraulic pressure

and proposes on application of waterproof-drainage Zhang Zhidao(444)

5. Mechanical-electrical technique and traffic engineering

Comparison and selection for ventilation scheme of Baiyun tunnel

..... Qu Zhihao Li Yong Deng Xin(455)

Research of ventilation scheme on Jiahuoyan extra-long highway tunnel

..... Liu Bailin Cheng Jiusheng(461)

Research for ventilating design of Longtan highway tunnel

..... Sun Jiyang Yan Jingyi(469)

Design scheme of ventilation system to Jinzhaishan tunnel

..... Deng Xin Qu Zhihao(479)

Numerical analysis and optimization research of short duct flow field of outlet and

inlet in highway tunnel Shi Ping Xia Yongxu(486)

Research on ventilation control of Qinling-Zhongnanshan extra-long highway tunnel

..... Han Zhi(489)

Analysis and field survey about operation ventilation effect of Xinqidaoliang tunnel

..... Jing Wenliang Li Ningjun Zhang Yuwei(494)

Influence of diesel ratio at different slopes to calculation criteria of tunnel ventilation rate	 Han Xing Zhang Xu(499)
Research for problems of ventilation design in highway tunnel	 Wang Yongdong Xia Yongxu(505)
Design of intelligent surveillance system to East-channel at Xiamen city	 Zhou Jian Han Zhi and so on(508)
Design and construction to operating management installations of Hantaizi tunnels	 Liu Xianghua(513)
Discussion on operational safety of highway tunnel	 Wu Dexing(519)
Analysis on problems of traffic safety and surveillance to super-long highway tunnels	 Gao Xiaobo Yang Xiaodong Jing Bo(524)
Present situation and problems on fire research of highway tunnel	 Zhou Yongdi(528)
Research on design of fire fighting for freeway tunnel	 Sun Jiyang(532)
Design of fire fighting and rescue to Longtan super-long highway tunnel	 Chen Guangming Cheng Jiusheng and so on(536)
Analysis of ventilation network for fire rescuing in Dongjiashan tunnel	 Zeng Yanhua He Chuan Xu Dingming(541)
Emergency treatment on traffic accident and fire rescue in long highway tunnel	 Wang Tongjie(548)
Construction on fire-fighting facility of highway tunnel	 Xiao Zhixiang Yang Baoan Chen Zhiqing(553)
Application and practice of medium-voltage power supply technology in freeway tunnel	 Mi Tong Yan Jingyi(557)

一、研究

四川特长公路隧道的建设与展望

陈乐生

(四川省交通厅 成都 610041)

摘要 近年来在四川的特长隧道建设中,经历了高地应力、岩爆、瓦斯、岩溶地质、涌水突泥、大变形、高寒防抗冻等一系列隧道技术难题的考验,从中取得了一定的经验和建设成就。本文重点介绍四川在特长隧道方面的建设现状和发展趋势,并对下一步四川特长公路隧道的建设提出几点建议。

关键词 四川公路 特长隧道 建设成就 展望

1 引言

近年来,随着国家经济实力的增强和高等级公路的日益增多,采用隧道工程穿山越岭逐步为设计师们所接受。目前,四川已建成几座特长公路隧道,如二郎山隧道、华蓥山隧道、鹧鸪山隧道等,经历了高地应力、岩爆、瓦斯、岩溶地质、涌水突泥、大变形、高寒抗防冻等一系列隧道技术难题的考验,积累了一些经验教训。四川地质构造复杂,地貌类型多样,地理环境独特。西部是高原山地,东部为四川盆地,中间为过渡地带。多山的地理环境给交通带来极大不便,也给隧道工程的发展带来了历史机遇。

2 四川特长公路隧道建设现状

2.1 四川公路网现状

截至2004年年底四川公路通车里程达113000万km,位居全国第二位,其中高速公路1758km(位居全国第五位),一级公路1496km,二级公路9633km,三级公路13348km,四级公路50166km,等外级公路36642km。各级公路所占比例见图1。沥青路面24574km,水泥路面19658km,未铺装路面68811km。沥青、水泥路面占总里程的比例39.13%。全省公路密度每百平方公里有23.18km,每万人拥有13.25km。乡镇通公路比例为98.81%,行政村通公路的比例为88.15%。交通建设完成投资保持稳步增长,连续七年投资超百亿元,交通主骨架网络基本形成,公路交通事业得到长足的发展,与社会经济发展需求的差距逐步缩小,公路交通对国民经济的“瓶颈”制约得到明显缓解。

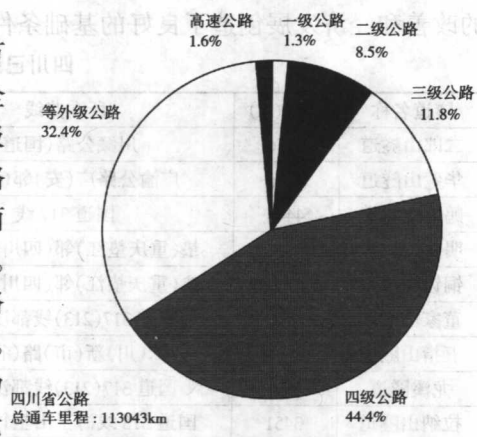


图1 四川省各级公路比例

目前,已初步形成以成都为中心,由3条国道主干线、6条国家干线公路(西部通道)、4条一般国道、33条省道连接城乡、沟通山区、贯通相邻省区和打造成渝经济圈的公路网络。四川多山的地理环境,隧道工程也为该公路网络的形成发挥了重要作用。

2.2 特长隧道规模

采用隧道方案,对于缩短路线里程、绕避不良地质病害(如冰雪、滑坡、泥石流等)、优化路线平纵线形指标、保护生态环境和提高运输效率等方面都有着不可比拟的优越性。

目前,四川省已建和在建公路隧道共 52 座,单洞总长达 128.9km。按长度分类,特长、长、中、短隧道座数和单洞长度见图 2。其中,高速公路隧道共 39 座,双洞总长约 50km;非高速公路隧道共 13 座,单洞总长 27.6km;特长隧道共 9 座,单洞总长 65km。

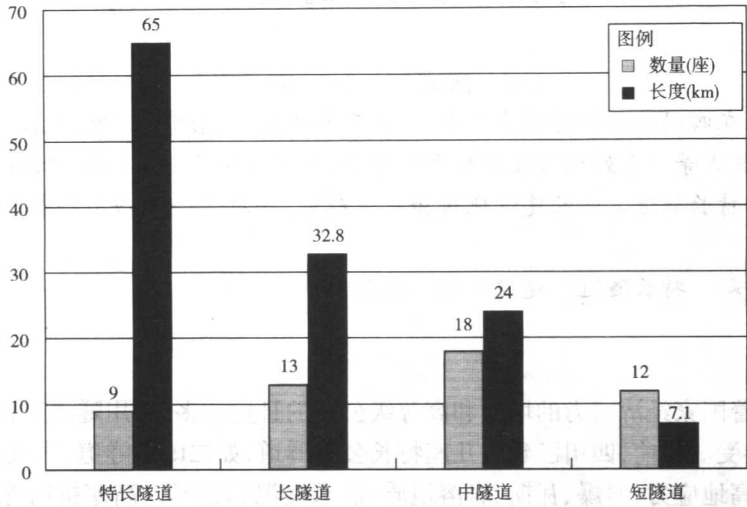


图 2 四川省公路隧道统计

注:隧道长度 $L(m)$ 分类标准为:特长隧道($L > 3000$);长隧道($3000 \geq L > 1000$);中隧道($1000 \geq L > 500$);短隧道($L \leq 500$)

四川已建成 3 座特长公路隧道,详见表 1。其中华蓥山隧道为省内已建成最长的公路隧道,鹧鸪山隧道为省内建成海拔最高的特长公路隧道。这些隧道的建成通车,为区域交通环境的改善和经济发展创造了良好的基础条件。

四川已建或在建的特长隧道 表 1

隧道名称	长度(m)	所在路线	等级	行车方式	建成时间	备注
二郎山隧道	4176	川藏公路(国道)	二级	单洞对向	2000 年	平导通风
华蓥山隧道	4706	广渝公路广(安)邻(水)段	高速	双洞单向	2000 年	人字坡
鹧鸪山隧道	4448	国道 317 线	二级	单洞对向	2004 年	平导通风
明月山隧道	6557	垫(重庆垫江)邻(四川邻水)路	高速	双洞单向	在建	竖井通风
铜锣山隧道	5197	垫(重庆垫江)邻(四川邻水)路	高速	双洞单向	在建	竖井通风
董家山隧道	4111	国道 317(213)线都汶公路	高速	双洞单向	在建	单向坡
五指山隧道	3911	沐(川)新(市)路(省道)	二级	单洞对向	在建	人字坡
龙溪隧道	3691	国道 317(213)线都汶公路	高速	双洞单向	在建	单向坡
拉纳山隧道	3451	国道 318 线海子山至竹巴笼段	三级	单洞对向	在建	人字坡

近年来,开工建设的特长公路隧道也越来越多,目前四川在建特长公路隧道 6 座,长度在 3000 ~ 6000m 之间(见表 1)。

2.3 建设特点

近年来四川省的公路建设已从盆地向周边山区发展,工程越来越艰巨,技术难度越来越大,就特长隧道而言,表现为以下特征:

- a. 越岭隧道多,隧道长度越来越大。已建成的华蓥山隧道长 4706m,为目前省内最长的公路隧道;在建的邻垫路明月山隧道长 6557 m,将刷新这一记录;即将开工建设的雅泸路大相岭泥巴山隧道长 10300 m,将国内公路隧道的长度推至新高。
- b. 地应力高,地质条件复杂。四川地处三江地槽褶皱的东部,受青藏高原不断抬升和东移