

青海高速第一路建设文集

Qinghai Gaosu Diyilu Jianshe Wenji

(马场垣—西宁)

青海省交通厅
青海省高等级公路建设管理局 编



人民交通出版社

China Communications Press

青海高速第一路建设文集

Qinghai Gaosu Diyilu Jianshe Wenji

(马场垣—西宁)

青海省交通厅 编
青海省高等级公路建设管理局



人民交通出版社

China Communications Press

内 容 提 要

本文集全面反映了青海省第一条高速公路的建设过程,讴歌建设者们的创业精神。

本文集包括设计篇、施工篇、监理篇、管理篇、科研篇、精神文明篇和大事记共收集各类文集 108 篇。

图书在版编目 (C I P) 数据

青海高速第一路建设文集 / 青海省交通厅, 青海省高等级公路建设管理局编. —1 版. —北京: 人民交通出版社, 2005. 1

ISBN 7-114-05416-5

I. 青... II. ①青...②青... III. 高速公路-道路工程-青海省-文集 IV. U412.36-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 142760 号

书 名: 青海高速第一路建设文集

著 作 者: 青海省交通厅 青海省高等级公路建设管理局

责任编辑: 赵瑞琴

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: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 28.5

插 页: 4

字 数: 888 千

版 次: 2005 年 1 月第 1 版

印 次: 2005 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-114-05416-5

印 数: 0001-1200 册

定 价: 118.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



《青海高速第一路建设文集》

编委会

名誉主任委员：桑 杰

主任委员：梁晓安

副主任委员：王廷栋 杨伯让 韩建华 石耀明

臧恩穆 杜 军

委 员：侯卫中 陈乃均 张宗华 刘国华

陆宁安 李永福 马忠英 付大智

李志超 李群善

总 策 划：臧恩穆

编辑部负责人：杜 军

主 编：李群善

审 稿：臧恩穆 陈乃均 潘秉武

工 作 人 员：庞 琳 费金城 乔 卉 李文芳

孙 敏



青海高速第一路建设文集 (马场垣—西宁)

Qinghai Gaosu Diyilu Jianshe Wenji

序

当人类的脚步迈入新千年之始,中国的西部奏响了大开发的号角,青海的公路交通史也因第一条高速公路的建设揭开了崭新的一页。作为分管交通工作的副省长,我为青藏高原上有了第一条高速公路而欢呼,也为青海省交通厅编辑的《青海高速第一路建设文集》即将付梓而高兴。

马场垣至西宁高速公路全长118km,采用4车道全封闭、全立交高速公路标准建设,总投资40余亿元。是国家“五纵七横”丹(东)拉(萨)国道主干线的重要组成部分,是沟通青海西宁与甘肃兰州两个省会城市之间的快速通道。这一项目被国务院列为西部大开发的重点项目之一,它体现了中央对青海各族人民的亲切关怀。

2000年2月马场垣至西宁的高速公路开始动工兴建,至2003年7月1日全部胜利竣工通车。马场垣至西宁高速公路的建成,使青藏高原有了第一条高速公路,也是我国目前海拔最高的一条高速公路。这条高速公路的建设凝聚着省内外许多单位、同行和专家的心血。从设计施工到监理,参加的单位达64个,他们分别来自国内13省19个地区。交通部、交通部科学研究院、交通部第一公路勘察设计院、交通部公路科研所、长安大学、同济大学的领导、教授以及许多知名专家亲临现场,对青海第一条高速公路的建设均给予了有益指导并参与多项科学技术研究。他们为青海公路建设所做的贡献,青海人民将永远铭记。

江泽民同志曾经指出:“力争用5到10年时间,使西部地区基础设施和生态环境建设有明显进展”。朱镕基同志也指出:“必须下更大决心,以更多的投入,加快基础设施建设”并特别强调“近期要以公路建设为重点……加快打通西部地区与中部地区,西南地区与西北地区通江达海,联结周边的运输通道”。中央决定实施西部大开发的伟大战略,给青海交通基础设施建设带来了千载难逢的发展机遇。进一步坚定了我们的信心,增强了我们的紧迫感和历史责任感。

应当看到,我们青海的交通基础设施还是落后的,公路交通基础设施滞后,仍然是制约我省经济发展和社会进步的重要因素。青海地域辽阔,海拔高,自然环境恶劣,气候地质情况复杂,给公路交通设施建设带来了不少困难。从气候方面说年平均的施工期只有六、七个月,有的地区更短。从路基基础方面来讲,不但东部有湿陷性黄土,西部还有沙漠戈壁、盐渍土、冰坎雪害和多丰冻土,还有“盐桥”的整治。这些都需要加大科技试验研究的力度,以适应公路发展的需要。

青海高速第一路建设文集

(马场垣—西宁)

Qinghai Gaosu Diyilu Jianshe Wenji



马场垣至西宁高速公路筹建伊始，省高等级公路建设管理局亦随之产生。新的机构刚刚成立即遇到严峻挑战。年轻的领导班子迎着困难而上，沉着应战，与时俱进，经受了考验，而且成绩斐然。就在马场垣至西宁高速公路正在建设之际，平安至阿岱、西宁至大通、西宁至塔尔寺、西宁至湟源、倒淌河等高速公路、一级公路相继动工，青海东部高等级公路建设正在蓬勃发展。

随着马场垣至西宁以及其他各条高速公路的建成将有力地促进青海社会经济的发展，改善沿线的投资环境形成新的“经济走廊”和经济发展带，为拉动全省经济增长和促进社会进步产生积极的影响。

为了反映我省第一条高速公路的建设过程，讴歌建设者们的创业精神，交通厅研究决定编辑出版了《青海高速第一路建设文集》，这是一件很好的事。《文集》设有设计、施工、监理、管理、科研以及精神文明等篇并附有大事记，共撰写和搜集文章百余篇近百万字。这些文章是这条公路建设的真实记录，基本反映了马场垣至西宁高速公路建设过程的全貌。《文集》是众手成书，其中各篇文章的作者都是这条高速公路建设的参与者，书中字字句句都浸润着他们的辛劳与汗水。也记录了他们以科学求实的态度去克服建设过程中出现的一个又一个难题，展现了他们为青海公路交通建设事业的真情厚意。纵览全书，处处洋溢着公路建设者和科研工作人员敬业务实，吃苦耐劳，勇攀科技高峰的可贵品德，闪烁着勤劳、智慧、创新、进取的光辉。读后令人振奋，受益匪浅。精神文明篇中一些熠熠生辉的典型事例，更是感人至深，所有这些我们都是值得我们学习的榜样。

《青海高速第一路建设文集》是广大参建者智慧和汗水的结晶，不仅保留了一部青海第一条高速公路建设的较完整的史料，也为今后公路建设提供了指导和借鉴，虽然有些文章的论述尚嫌浅简，但瑕不掩瑜，从全书看还是有一定的学术和实用价值。我省第一条高速公路的建成和《文集》的出版，既是一段建设历史的总结，也预示着新的历程的开始。今后的道路更艰巨更辉煌。

徐福顺

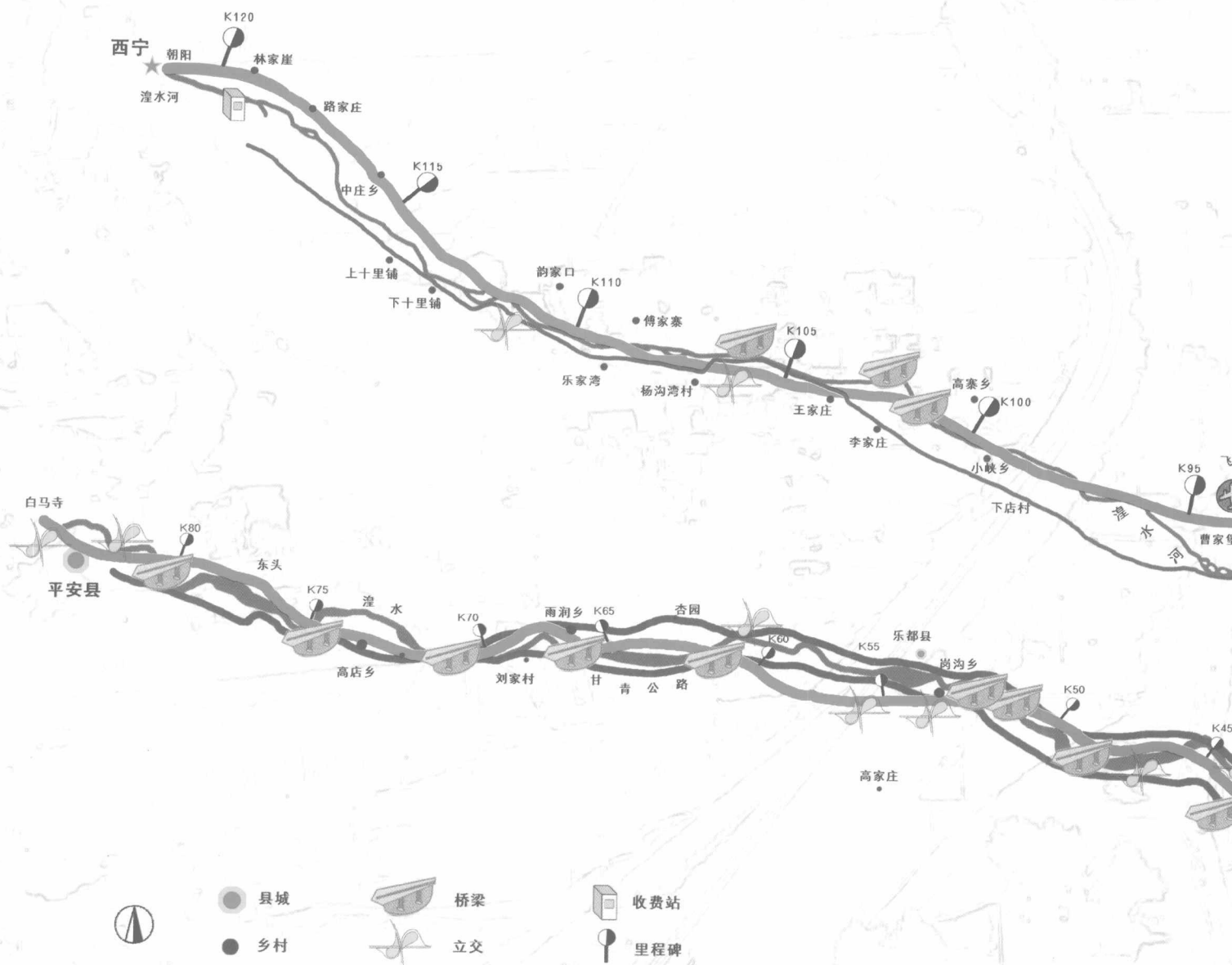
青海省人民政府副省长徐福顺作序



青海高速第一路建设文集

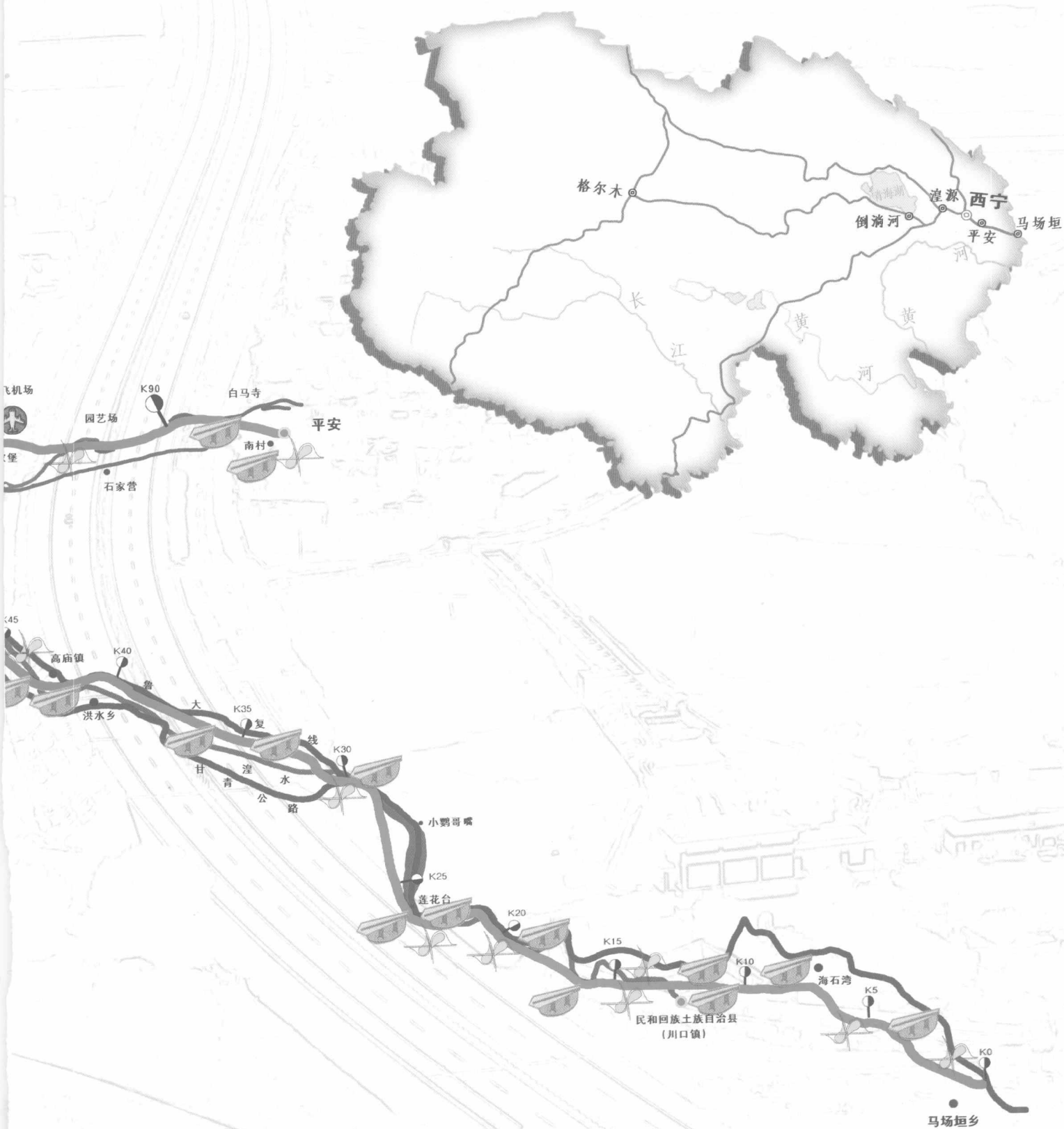
青海高速第一路建设文集 (马场垣—西宁)

Qinghai Gaosu Diyilu Jianshe Wenji



马场垣—西宁高速公路示意图

Qinghai Gaosu Diyi Lu Jianshe Wenji





概述	(1)
----------	-----

设计篇

马场垣—西宁高速公路总体设计综述

..... 中交第一公路勘察设计研究院 青海省公路科研勘测设计院 中国公路工程咨询监理总公司(5)	
早台子隧道、老鸦峡隧道不良地质条件下的施工技术	白冰林 张武祥 宫成兵(13)
王家口高架桥的设计特点	周 卫 徐振立(15)
复杂地质条件下公路隧道的设计	宫成兵 张武祥 卢晓玲(19)
平西高速公路植被限制因子及恢复措施	李群善 刘 龙 李桂元 焦 宇(25)
高速公路湿陷性黄土地基处治技术探讨	赵永国 张稚光 王永祥 孙忠宁(29)
黄土地区公路路基下伏洞穴采空区的探查与处治	赵永国 孙忠宁 李群善 白冰林(39)
青海省平安至西宁高速公路景观绿化设计	孟 强 范庆春 路 琦 杨书祥(45)
马平高速公路(K47+630~K48+040)段湿陷性黄土地基强夯法处理的设计	董铨基(49)
老鸦峡2号隧道设计简介	张武祥 宫成兵(53)
丹(东)—拉(萨)国道主干线马场垣至平安高速公路绿化景观规划设计	许新宁(58)
我省首条高速公路的桥梁设计	纳启财(63)
马平高速公路简支曲线桥的实用设计方法	王 恒(69)
马平高速公路几种常见石砌挡土墙的介绍	毛占森(73)
早台子、老鸦峡公路隧道设计与施工	中交第一公路勘测设计研究院(78)
互通式立交的景观设计	付大智(83)
青海省平安至西宁高速公路数字微波通信电路传输质量预测	王晓明(85)

施工篇

老鸦峡2号隧道采空区处理施工技术	王亚军(93)
老鸦峡2号隧道水泥混凝土路面施工质量控制	王亚军(96)
围岩量测技术在老鸦峡2号隧道中的应用	王亚军(99)
卵石采空区地层隧道进洞技术	张志军(105)
浅析 AC—25I 型粗粒式沥青混凝土下面层施工质量的控制	张广恕(110)
沙塘川高架特大桥施工	郭永强(115)
老鸦峡隧道初期支护湿喷施工技术	邬恒玉(121)
马平高速公路沥青混凝土下面层施工	李维学(125)
马平高速公路早台子2号隧道混凝土路面施工	陈 哲(130)
不良地质条件下隧道的施工	陈 哲(133)
如何控制混凝土简支梁桥面标高	俞向东(136)
青海马平高速公路早台子2号隧道右线塌方处理方案	张建国(139)
早台子隧道2号左线进口沉陷段处理施工	刘颜龙(141)
近式注浆钻进锚杆在卵石地层中的应用技术	中铁十二局集团第三工程有限公司(146)
公路大跨度软岩隧道短台阶七步平行流水作业施工技术	中铁十二局集团第三工程有限公司马平项目部(151)

预应力混凝土连续箱梁曲线桥张拉与压浆技术	张生贵 曹益光(157)
平西高速公路盐渍软土路基地基处理	中铁一局一处青海项目经理部(160)
浅谈人工挖孔桩施工	杨总峰(162)
高原地区高强混凝土施工及应用	杨风龙 王晓军(165)
环氧树脂砂浆混凝土在路面伸缩缝施工中的应用	河北衡水冀军桥闸橡胶公司(177)
沙塘川高架特大桥现浇箱梁施工中 C50 混凝土的应用	钮占江 陈 林(180)
浅谈路基土方施工机械配备与组合	杨美华 黄美兰(184)
水磨湾湟水大桥湿接头混凝土施工工艺	白 卿 杨洪福(186)

监理篇

平西高速公路湿陷性黄土试验路段技术数据及试验成果浅析	杨风龙 段志成(191)
高速公路防护工程表面缺陷的成因及修补对策	刘永练(197)
湿陷性黄土特殊地质强夯处理	常久儒(199)
浅谈湿陷性黄土地基冲击碾压试验路段的施工	刘 群(201)
高速公路三大控制监理浅析	王同福 田光普 范永德(203)
桥梁上部先简支后连续顶板二次张拉趾板监理控制	郭本生 王同福 赵玉常(205)
高速公路监理工作体会	王秉勇(208)
卵石采空区地层隧道进洞技术	马平总监处(213)
平西路 AK—16AB 型沥青上面层的施工控制	王同福 扈成刚 呼岱炯(218)
公路工程质量检查技术中的侧重	田文泽(222)
平西高速公路基桩低应变动力检测桩的质量综合评估分析	俞向东(225)
高等级公路曲线放样的简易计算	刘 昱(227)
环氧树脂混凝土在平西高速公路路面伸缩缝施工中的应用	王同福 齐志阳 兰书民(231)
青海省马平高速公路老鸦峡 2 号隧道卵石地层施工及质量控制	韩建华 付大智 王永祥 李群善 王秉勇 张永防 刘乐民(233)
青海省沥青路面合理结构的研究	孔令弟 王同福(238)
湿陷性黄土路基的强夯处理	赵雄章 张志鹏(240)
河漫滩特殊路基施工技术	董 磊(244)
湿喷工艺在隧道施工中的应用	王克平 张 鲲 刘念华(246)
消除混凝土表面气泡的措施	冯其波(249)

管理篇

精心谋划 科学管理	杜 军 张海雁(253)
平西高速公路项目管理跟踪系统研究	邬晓光 韩建华 付大智 王永祥 李群善 俞向东 张文杰 贺大胜(257)
青海省高速公路机电工程建设的探索	蔡兆强 程振球(262)
平西高速公路管理体会	郭永强(265)
对编制施工阶段工程量清单的探讨意见	张铁军(270)
平西高速公路一期工程质量控制对策研究	李群善 韩建华(272)
强化质量管理,确保老鸦峡隧道施工质量	中铁十九局集团第一工程有限公司马平项目部(278)
以小峡湟水纵向桥为例,浅议施工项目管理	杨总峰(281)
精心组织、科学管理、措施得力、预防为主	赵雄章(283)
浅析公路工程中计量的准备及支付工作	杨风龙 段志成(286)
浅谈青海省实施计重收费的初步实践与管理	杜 军 张文杰 李 玲(289)
平安至西宁高速公路地质灾害分布及对策	赵春爱 马忠英(294)

浅谈我省高等级公路建设融资	胡竹青(296)
马场垣—西宁高速公路收费管理	青海省高等级公路建设管理局收费处(299)
机电系统在高速公路管理中的应用	杜 军(303)
简述马平高速公路隧道营运管理设施系统	何振邦 马 明(305)
高速公路养护管理的特点及对策	张志为(308)

科研篇

高等级公路路基沉降原因分析与防治措施探讨	邓可库(313)
AC—13K 调整型抗滑表层在青海省高速公路中的应用	沈金安(316)
马平高速公路湿陷性黄土地基现场处理试验	青海省高等级公路建设管理局 青海省路桥公司 长安大学(332)
旱台子 2 号隧道进口段整体变形原因分析及整治措施	李洪峰 王秉勇(341)
突出地域文化特色 建设绿色生态长廊	孟 强 沈 毅(343)
青海省湟水流域公路路域植物筛选试验研究	交通部科学研究所 青海省畜牧兽医科学院(347)
K94 + 529 汽车通道沉降的处治、分析及思考	李群善 薛 明(356)
马平高速公路湿陷性黄土地基的处治技术	李群善 李彦荣 薛 明(359)
北山寺分离式立交沉降的处理与效果评价	薛 明 李群善(363)
马场垣至平安高速公路建设对生态环境的影响及对策	侯天民 简庆红(368)
西平高速公路项目六标大面积挖孔桩技术研究	张生贵 刘文军(371)
平西高速公路生态恢复适用技术研究	刘 龙 李群善 焦 宇(376)

精神文明篇

加强精神文明建设 促进高速公路健康发展	杜 军(383)
给我一个舞台,就要把戏演好	朱 斌 蒋丽庆 蔡庆荣(386)
内强素质 外树形象	青海省第二路桥公司马平高速公路第 12 合同段项目经理部(388)
精神·和气·干劲	文 如(391)
情满高速路	张志民(393)
映日荷花别样红	共青团青海省高等级公路建设管理局委员会(396)
创文明工地 树企业形象	中铁十四局三处马平项目部(398)
战马平	星 子 李志超(400)
善拼才会赢	刘 考(404)
抓好党风廉政建设,促进马场垣至西宁高速公路健康发展	杜 军(406)
着力塑造催人奋进的精神	李立国(410)
路在脚下伸延	马继梅 刘文江(412)
勃兴经济大动脉	李志超(414)
自觉执行《廉政合同》 努力创建优质工程	中铁十二局三公司马平项目部(418)
为了这面旗帜	蔡庆荣 陈永富 任绪山(420)
坚持“五抓” 勇夺“金牌”	李立国(425)
通天大道出高原	梁珍星(429)
韵家口收费站与爱同行	杨 菲(432)
青春献西部 汗水浇高速	水电四局马平高速公路第四合同段项目部(433)

大事记

概述

青海地处青藏高原东北部,东西长 1200 多 km,南北宽 800 多 km。全省土地面积 72.12 万 km²,人口 533.8 万(2003 年末)。是长江、黄河、澜沧江的发源地,山岳之父昆仑山横贯东西。

青海地处高寒,平均海拔 3500m 以上。历史上僻野偏壤,山河阻隔,交通十分不便。1949 年,青海公路通车里程仅 472km。新中国成立后青海交通事业得到较快发展,1999 年全省公路通车里程达到 18268km。世纪之交国家实施西部大开发战略,青海交通人抓住千载难逢的历史机遇,交通事业得到了突飞猛进的发展。2003 年底全省通车里程达到 24377km,高速公路通车里程 118km,实现高速公路零的突破——马场垣至西宁高速公路自 2000 年 2 月开工,至 2003 年 6 月底全线通车。结束了青海无高速公路的历史,实现了几代交通人的梦想。

马场垣至西宁高速公路位于青海省东部的湟水河谷地,项目贯穿青海人口最密集区,也是经济相对发达地区,区域人口约占全省人口的 70%。马场垣至西宁高速公路始于甘、青两省交界的马场垣,止于青海省会西宁市,东接兰(州)—海(石湾)高速公路,是青海东出兰州通往我国中、东部的主通道,也是青海社会经济的主要生命线——誉称“青海高速第一路”。

马场垣至西宁高速公路是国家规划的丹东至拉萨国道主干线的重要组成路段,是兰州西宁两个省会城市之间最近捷的快速通道。

马场垣至西宁高速公路分马场垣至平安、平安至西宁两段立项建设:

1999 年 9 月交通部以交公路发[1999]459 号文批复了平安至西宁段初步设计。实际路线长 34.77962km,全线采用 4 车道高速公路标准建设,设计行车速度 100km/h,路基宽度 26m。设计车辆荷载汽车-超 20 级,挂车-120。同意在平安、曹家堡、峡口路、民和路(韵家口)设置 4 处互通立交,预留朝阳互通式立交,平安互通立交一次设计、分期实施。以公路司公设技字[1999]232 号文核定概算 10.86 亿元。工期三年。

2001 年交通部以交公路发[2001]100 号文批复了马场垣至平安段初步设计。实际路线长 83.996856km,全线采用 4 车道高速公路标准建设,设计行车速度 100km/h,路基宽 26m。设计车辆荷载汽车-超 20 级,挂车-120。同意在马场垣(海石湾)、民和、乐都设置 3 处互通立交,扩建平安互通立交,预留高庙互通立交。核定概算 32.89 亿元。工期三年。

青海高速公路建设采用业主责任制,1999 年初组建青海省高等级公路建设管理局,负责高速公路、一级公路的建设及运营管理。

平安至西宁段高速公路路基划分为 6 个标段,路面 2 个标段,交通工程 6 个标段,房建 4 个标段,绿化 5 个标段,采用国内招标择优选择了施工、监理队伍。

平安至西宁段高速公路于 2000 年 2 月 17 日开工建设。2001 年 6 月底机场至韵家口段 26km 试通车。2001 年 10 月 1 日全线试通车。次年铺筑第三层路面面层,于 2002 年 7 月 1 日全部完工。

完成特大桥(JTJ 001—97 标准)517.24m/1 座,大桥 1274m/8 座,中桥 842.06m/13 座,小桥 130.24m/5 座,涵洞 117 道,互通立交 4 处,分离式立交 8 处,通道 59 道,天桥 2 处,渡槽 2 处,沥青路面 80.7 万 m²,水泥混凝土路面 8.8 千 m²,土石方 758.09 万 m³,浆砌工程 24.61 万 m³。

马场垣至平安段高速公路路基划分为 14 个标段,路面 5 个标段,交通工程 11 个标段,10 个房建标段,绿化 10 个标段,全部公开招标择优选择施工、监理队伍。

马场垣至平安段 2001 年 4 月开工,2003 年 6 月底全线建成试通车。

计完成特大桥(JTJ 001—97 标准)8377.51m/9 座,大桥 5037m/23 座,中桥 751m/14 座,小桥 550.81m/20 座,涵洞 248 道,互通立交 3 处,分离式立交 14 处,通道 120 道,天桥 8 处,渡槽 4 处,隧道(群)单洞长 9606m/2 座(其中老鸦峡 2 号隧道左右线均长 2835m,是青海已建成的最长隧道);沥青路面 251.71 万 m^2 。水泥路面 8.9 千 m^2 ,土石方 1450 万 m^3 ,浆砌工程 36 万 m^3 。

马场垣至西宁高速公路建设中在吸取了其他省经验的基础上采用了新材料、新技术、新工艺、新设备,同时开展了多项科研工作。

在老鸦峡 2 号隧道施工中,中铁十九局一公司将传统的干喷工艺改为湿式喷锚作业,一次喷锚厚度达 10cm,粉尘达到国际标准($10mg/m^3$)。

桥梁防水处理采用了新型防水材料 TYZ-1。路面上面层采用了山东公路科研所 AC-13K 调整型级配,有效消除了碾压推移等现象。

科研工作结合国家西部科研项目,开展了“高速公路早期病害预防措施研究”、“路基路面强度控制参数研究”、“黄土地区路面设计施工技术研究”、“西部地区合理路面厚度及路面结构形式研究”等。

在桥梁建设中委托交通部公路科学研究所、兰州铁道学院、长安大学等对大部分桥梁进行了动载、静载、预应力损失等试验检测。

马场垣至西宁高速公路的建设是成功的。一是公开招标引进了全国一流队伍,提高了青海公路设计、施工及管理水平,使我省施工、管理水平上了新台阶。二是锻炼了队伍,培养了一批人才。三是工程质量得到了保证,项目检测评定均在 90 分以上。四是各种地质病害处治有效,保证了良好的通行条件。但是仍存在一些不足,如湿陷性黄土地段路基仍有局部沉陷,个别桥头出现跳车现象等。

马场垣至西宁高速公路的建设始终得到了省委、省政府、省级各有关部门、沿线地方各级政府的高度重视和大力支持,得到了国家发改委、交通部、国土资源部、国家环保总局、国家林业总局、国家开发银行及各商业银行的关怀和支持。交通部、省委、省政府、省人大、省政协领导多次亲临工地视察指导,省外、省内多位专家深入现场解决疑难。马场垣至西宁高速公路建设倾注了领导和专家的关爱和心血,融入了广大参建者的辛勤和汗水。在马场垣至西宁高速公路建成通车之际,青海交通人对各位领导和专家及广大参建者由衷地说声谢谢,青海交通人永远记着你们!青海人民永远记着你们!!

青海省交通厅副厅长
王廷栋

设计篇

SHEJIPIAN



马场垣—西宁高速公路总体设计综述

中交第一公路勘察设计研究院 青海省公路科研勘测设计院 中国公路工程咨询监理总公司

摘 要 本文主要介绍马场垣—西宁高速公路的设计、建设及其与沿线的地理特征、建设条件、自然环境相协调的设计方案。

关键词 混凝土防腐 隧道洞室稳定 黄土湿陷性

马场垣—西宁高速公路位于青海省海东地区,是交通部规划的丹东至拉萨国道主干线的重要组成部分,是沟通青海西宁与甘肃兰州两个相距最近的省会城市公路快速通道,它的建设对于我国经济发展战略西移,带动地方经济的发展,保障社会安定和国家安全,以及改变现有道路交通不畅的现状,均具有极其重要的作用。

马场垣—西宁高速公路分为马场垣—平安、平安—西宁两段建设项目,均由中交第一公路勘测设计研究院(主持单位)与青海省公路科研勘测设计院共同设计完成,沿线设施及交通工程(监控、通信、收费三大系统)由中咨公司设计完成。全段大部分采用了两阶段设计,个别如滑坡、隧道增加了技术设计阶段。

1 建设规模与技术标准

马场垣至西宁高速公路全长 118.776476km,其中马场垣至平安段长 83.996856km,平安至西宁段全长 34.78km;全线采用四车道高速公路标准建设,设计行车速度 100km/h,路基宽度为 26m;桥涵设计荷载汽车-超 20 级、挂车-120,地震基本烈度 VII 度。隧道为双洞、单洞净宽 9.25m,净空限界高度 5.0m;路面结构为三层(4cm、5cm、6cm)厚 15cm 的沥青混凝土高级路面。全线设马场垣、民和、乐都、平安、曹家堡、峡口、韵家口互通式立交 7 处,乐都服务区 1 处。

2 路线起讫点、中间控制点、所经城镇及工程概况

路线从青海省与甘肃省交界的马场垣乡湟水北岸起,经民和县北、老鸦峡、高庙镇、乐都县南,穿大峡、平安县城北侧,经曹家堡,穿小峡、韵家口、火车站北侧,与朝阳互通式立交相接。

马场垣—西宁高速公路共设置特大桥 8894.75m/10 座,大桥 6311.45m/31 座(其中单幅桥 2433.57m/10 座),中桥 1593.06m/27 座,小桥 681.05m/25 座,涵洞 365 道,设置互通立交 7 处,分离式立交 22 处,通道 179 道,天桥 10 处,渡槽 5 处,设置旱台子、老鸦峡隧道 2 处,单洞长 9606m,沥青混凝土高级路面 332.4 万 m^2 ,水泥混凝土路面 17.685 千 m^2 ,土石方 2208.09 万 m^3 ,浆砌工程 60.61 万 m^3 。

其中马场垣—平安段共设置特大桥 8377.51m/9 座,大桥 5037.45m/23 座(其中单幅桥 2433.57m/10 座),中桥 751.00m/14 座,小桥 550.81m/20 座,涵洞 248 道;设置互通式立交 4 处、分离式立交 14 处,通道 120 道,天桥 8 处,渡槽 4 处;设置旱台子、老鸦峡隧道共 2 处,单洞长 9606m。沥青混凝土路面 251.71 万 m^2 ,水泥混凝土路面 8885 m^2 ,土石方 1450 万 m^3 ,浆砌工程 36 万 m^3 。

平安—西宁段设置特大桥 517.24m/1 座,大桥 1274m/8 座,中桥 842.06m/13 座,小桥 130.24m/5 座,涵洞 117 道;设置互通立交 3 处,分离式立交 8 处,通道 59 道,天桥 2 处,渡槽 1 处;全线沥青混凝土

路面 80.7 万 m^2 , 水泥混凝土路面 8.8 千 m^2 , 土石方 758.09 万 m^3 , 浆砌工程 24.61 万 m^3 。

3 沿线地形、地质、地震、气候、水文等自然地理特征及其与公路建设的关系

(1) 地形、地貌

本区域属湟水流域东段,是新生界碎屑岩充填的高原盆地一部分,为黄土覆盖的低山丘陵和宽广的第四系河谷平原。低山丘陵海拔 1800~2300m,相对高差 300~500m,是现代侵蚀作用最强的地段,沟谷发育、沟道短促、坡度大,沟头常溯源侵蚀至崩顶,多悬谷、滑坡、崩塌等地貌形态及物理地质现象;河谷平原地势平缓开阔,相对高差 50~60m,地形坡降 10‰~20‰,主要由湟水阶地组成,地形呈阶梯状,自河流向丘陵渐高,随地面自上游向下游低倾。

路线沿途跨三个地貌单元:低山、丘陵和河谷平原。低山主要分布于老鸦峡谷区(K17~K30),为典型的峡谷地貌,峡谷坡体以片麻岩、大理岩、闪长岩、石英片岩为主体,峡谷两侧山体因构造抬升及长期强烈剥蚀切割作用,以狭长的横沟地形发育为特征。丘陵外貌呈起伏状,以黄土梁峁地形为主,黄土披露于第三系陆相碎屑岩地层之上,主要分布于老鸦峡东西出口(K15~K17、K30~K31),由于流水的强烈侵蚀,冲沟沟道网络特别发育,刻切深度大,谷坡陡、地形破碎、水土流失严重,是主要地质灾害源区。河谷平原主要由湟水各级阶地组成。路线沿途多次跨越湟水,处于湟水河床、漫滩及 I~II 级阶地交互的多相地貌单元上,地形相对平坦。

(2) 地质、地震

区域地层主要分为两部分,一是下元古界变质岩系,构成了区内的结晶基底,局部隆起地带(如老鸦峡),出露于地表;二是中生陆相沉积盖层,主要为碎屑和泥质岩石,沿线分布广泛。

区内经受了加里东运动以来历次构造运动的影响,形成了较为复杂的构造格局。工程区褶皱构造规模小,较为封闭,多为复式褶皱,背向斜相间分布,对路线无影响。断裂构造主要以北东向的隐伏断层为主,规模不等,总体上工程区断裂构造规模不大,对路线方案无重大影响。

建设路段处在地震密集区,从现有的地震记录资料来看,湟水盆地及周边地区地震活动频次高、强度低。根据国家和青海省的地震烈度区划图,公路沿线的基本烈度为 VII 度。

路线所在区域河流为黄水河系,地表水体由湟水及其南北两岸支流(沟)组成,除常年性河流外,季节性河流多分布在湟水两侧的丘陵及低山区。湟水为区内主干河流,与高速公路的关系最为密切,公路多次跨越湟水,有不少地段傍河。

路线沿线的河漫滩和 I、II 级阶地的碎石类土和砂土层中广泛分布着孔隙水,其埋深在河漫滩多小于 1.5m, I 级阶地 1~5m, II 级阶地 5~20m。沿线地下水的水质因地而异,民和地区地下水为 $\text{Cl}^{-1} \cdot \text{SO}_4^{-2} - \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型咸水,乐都地区为 $\text{SO}_4^{-2} \cdot \text{Cl}^{-1} - \text{Na}$ 型微咸水,其对混凝土具有中~强结晶腐蚀性,局部路段具弱结晶分解复合腐蚀性。

沿线所经不良地质现象主要有泥(水)石流、湿陷性黄土、次生盐渍土、涎流冰、饱和黄土、软土、崩塌和不稳定边坡等。

(3) 气象、水文

路线所经地区属温带半干旱气候,日温差较大,降雨量偏少。年平均气温 6.9~7.8℃,极端最高 35.4℃,极端最低温度 -23.6℃,平均相对湿度 55%~58%,年降水量 334.3~346.9mm,年蒸发量 1729.2~1612.9mm,每年 7~9 月为雨季,平均风速 1.7~1.9m/s,最多风向 ESE。最大冻土深度 108~130cm,最大积雪深度 8~10cm。初露期为 9 月 3 日,最迟终露 3 月 23 日,结冻期为 11 月下旬,融冻期为 2 月下旬。

沿线所在地区的地表水系为黄河水系上游主支流湟水流域,汇入湟水的主要支流自东向西有大通河、山城河、米拉沟、松树沟等常年性河流和金星沟、马厂沟、石头沟、芦草沟、碾线沟、羊肠子沟、白崖子沟等季节性河流,这些河流平时干涸无水或水量很小,但在雨季易发生洪水,且因湟水河河谷与阶地后缘植被稀少,黄土疏松,各河流在暴雨季节易形成山洪和泥石流。