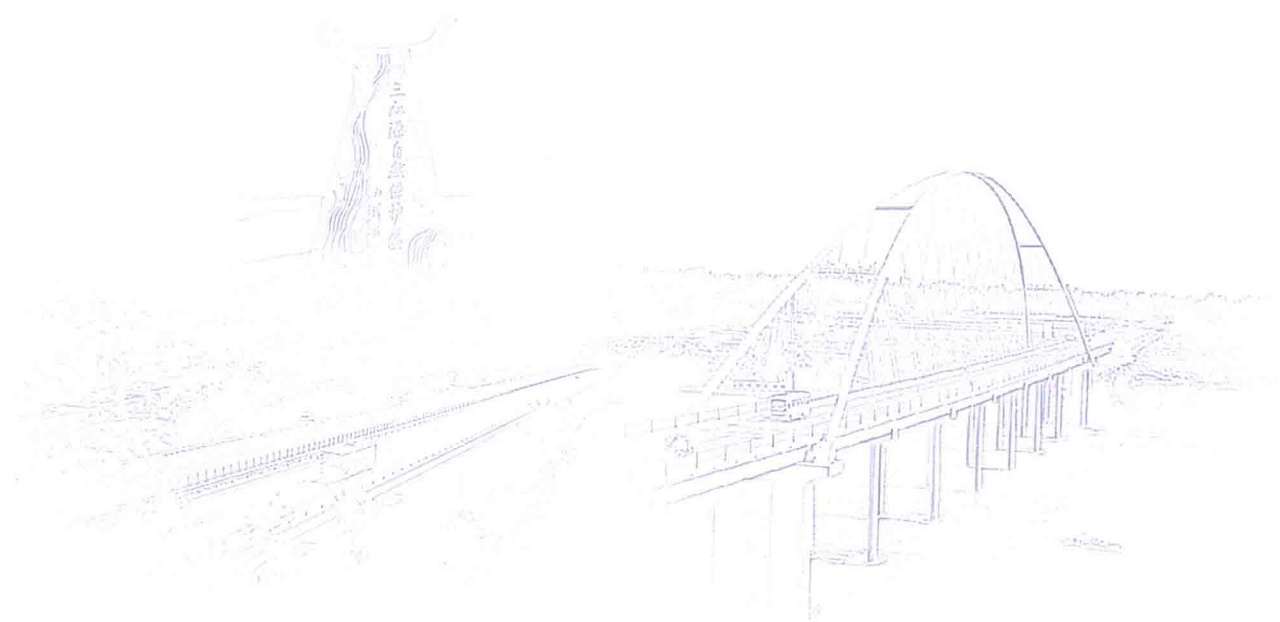


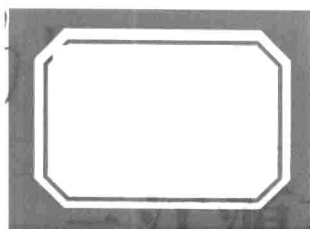
三江源 交通科技成果之苑

2001—2010年青海省交通科技成果汇编

青海省交通厅 / 编



兰州大学出版社



三江源交通科技成果之苑

2001—2010年青海省交通科技成果汇编

青海省交通厅 / 编

编辑委员会

主任委员：杨伯让

副主任委员：王廷栋 周勇智 刘自山 马忠英

陆宁安 王永祥 胡 滨 付大智

委 员：（按姓氏笔画排列）

王启龙 王晓东 王海军 邢 敏 刘国华

杜 军 阿明仁 李文时 李永福 李志超

李宜池 李积胜 张以民 苗广营 房建宏

侯卫中 赵连龙 袁复玉 常广德 韩忠奎

董献付 薛庆江 薛宏轩

编 辑：李海洋 徐安花 刘国翠



兰州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

三江源交通科技成果之苑:2001~2010年青海省交通科技成果汇编/青海省交通厅编. —兰州:兰州大学出版社,2012.9

ISBN 978-7-311-03961-5

I. ①三… II. ①青… III. ①交通运输—科技成果—汇编—青海省—2001~2010 IV. ①U

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第218303号

责任编辑 魏春玲
封面设计 管军伟

书 名	三江源交通科技成果之苑 ——2001~2010年青海省交通科技成果汇编
作 者	青海省交通厅 编
出版发行	兰州大学出版社 (地址:兰州市天水南路222号 730000)
电 话	0931-8912613(总编办公室) 0931-8617156(营销中心) 0931-8914298(读者服务部)
网 址	http://www.onbook.com.cn
电子信箱	press@lzu.edu.cn
印 刷	兰州人民印刷厂
开 本	787 mm × 1092 mm 1/16
印 张	8.75
字 数	155 千
版 次	2012年9月第1版
印 次	2012年9月第1次印刷
书 号	ISBN 978-7-311-03961-5
定 价	30.00 元

(图书若有破损、缺页、掉页,可随时与本社联系)

序

青海省交通厅厅长



西部大开发以来,青海省交通行业深入贯彻落实科学发展观,紧紧抓住国家实施西部大开发和支持青海等省藏区经济发展的历史机遇,以交通运输部提出的“以科技创新为引领,建设创新型交通行业”为目标,围绕青海交通发展这个主题和加快转变发展方式这条主线,大力实施“科技强交”、“人才兴交”战略,始终把科技创新、人才培养作为推动交通事业发展的重要支撑,行业整体水平和竞争力明显提升。

创新是科技发展的不竭动力。“依靠科技上水平,创新发展见效益”已成为交通行业各级领导和广大科技工作者的共识,青海省交通科技创新能力不断加强,科技进步对交通发展的贡献率显著提高。十年来,产生了一系列创新型、实用型、效益型的优秀科技成果,涌现出了许多创新型科技工作者,特别是面对2010年玉树强烈地震的挑战,交通科技工作者迎难而上,积极作为,应用科技成果,服务抗震救灾,发挥了重大作用;科技成果应用、转化速度明显加快,行业科技水平大幅提升,如《多年冻土地地区公路养护与维修技术研究》《多年冻土青藏公路建设和养护技术》《寒区温拌沥青混合料技术规范》等多项科技成果,已在青海省交通事业发展中广泛应用,取得了良好的经济效益和社会效益;科技投入明显加大,科技成果水平不断提升,十年来累计投入科研经费

1.15 亿元,完成科研项目 50 余项,其中,部分成果达到国际、国内领先水平,多项成果荣获国家及省部级科技进步奖。

值此《三江源交通科技成果之苑——2001—2010 年青海省交通科技成果汇编》出版之际,谨向交通运输部、青海省科学技术厅和青海省广大交通科技工作者表示由衷的敬意和感谢!

欲穷千里目,更上一层楼。

“十二五”期间青海省交通行业面临着继续加快发展和转变发展方式的双重任务,任重道远,时不我待,希望广大交通科技工作者继续秉承勇于探索、敢于创新、善于实践的科学求实精神,不断加强学习,努力提高创新能力,为推动青海交通实现跨越发展、绿色发展、和谐发展、统筹发展作出新的贡献!

2012 年 3 月 5 日

前言

西部大开发十年以来,青海省交通科技工作以推动交通行业科技进步为目标,以交通工程质量和运输效益为中心,在科技攻关、技术引进、科技成果推广应用及合作交流等方面取得了新进展。

围绕交通发展目标,青海省交通科技工作立足于交通建设的主战场,着力提高交通基础设施、运输装备、运营管理、职业教育和职工健康保障整体水平,针对交通事业发展中存在的问题,先后开展了“干旱地区路基压实性能应用研究”、“青海省交通信息化发展研究”、“青海省高等级公路沥青路面合理结构研究”、“青海省高等级公路路域生态恢复研究”、“高温多年冻土地地区路面结构型式的适应性研究”、“青海省公路交通发展与专门人才需求适应性研究”和“高原地区交通职工健康保障技术研究”等项目,其研究成果在青海省交通事业发展中得到了广泛推广和应用,取得了较好的社会效益和经济效益。

结合青海省交通建设急需,抓住国家支持西部交通科技工作的良好机遇,申请到交通部西部交通建设科技项目“重盐碱地区公路翻浆处治技术、材料及工艺的研究”、“三江源区公路建设与生态环境保护研究”、“青海万丈盐桥处治技术研究”、“高原(山)地区交通职工劳动保护研究”、“多年冻土

地区公路病害和机理研究”、“多年冻土地地区公路养护与维修技术研究”、“公路客运站集成技术研究及示范应用”、“盐渍土地地区公路桥涵和构造物防腐蚀技术研究”等,对提高青海省交通科研水平、加速人才培养具有极大促进作用,解决了青海省交通事业发展中的重大技术难题。

十年来,各级领导提高对交通科技工作的认识,加大对技术开发的投入,改善研究条件,应用研究和科技成果转化取得了显著成效,部分研究成果达到了国际领先、国际先进水平,其中《多年冻土地地区公路修筑成套技术研究》获中国公路学会科学技术特等奖,《盐渍土地地区公路修筑成套技术研究》《高原地区筑养路职工劳动卫生保护综合措施》获中国公路学会科学技术一等奖,《重盐碱地区公路翻浆处治技术、材料及工艺的研究》《高温多年冻土地地区路面结构型式研究》获中国公路学会科技进步二等奖,《青海省公路建设与国民经济的发展适应性研究》获中国公路学会科学技术三等奖,《盐渍土地地区公路桥涵和构造物防腐蚀技术研究》《多年冻土地地区公路病害与养护维修技术研究》《青海万丈盐桥处治技术研究》获青海省科技进步二等奖。

十年磨一剑。西部大开发十年来,青海省广大交通科技工作者发扬“五个特别”的青藏高原精神,努力践行科学发展观,勇攀科技高峰,为青海省交通事业的“四个发展”,充分发挥了支撑和引领作用,积极作出了自己的贡献。

温故而知新。2012年是实施“十二五”规划的关键之年,编辑出版《三江源交通科技成果之苑——2001—2010年青海省交通科技成果汇编》,既是对过去十年交通科技工作的梳理和总结,也是未来进一步做好交通科技工作的良好基础和开端,必将为广大交通科技工作者推动青海省交通事业续写辉煌,提供有益借鉴!

目 录

一、工程建设

- 1 重盐碱地区公路翻浆处治技术、材料及工艺的研究 / 003
- 2 青海万丈盐桥处治技术的研究 / 007
- 3 多年冻土地地区公路病害和机理研究 / 010
- 4 多年冻土地地区公路养护与维修技术的研究 / 013
- 5 聚胺脂板在高温多年冻土地地区(214 国道)路基工程中的应用研究 / 016
- 6 高温多年冻土地地区路面结构型式的适应性研究 / 017
- 7 改性沥青在高寒地区推广应用研究 / 021
- 8 干旱地区公路路基压实特性研究 / 023
- 9 水泥稳定砂砾基层在高寒地区应用室内试验研究 / 025
- 10 盐渍土地地区公路桥涵及构造物防腐蚀技术研究 / 027
- 11 青海省高速公路湿陷性黄土路基处理技术研究 / 029
- 12 青海省高等级公路沥青路面合理结构的研究 / 032
- 13 冲击压实技术在黄土路基施工中应用的研究 / 035
- 14 青海省强紫外线照射环境下公路沥青面层的研究 / 038
- 15 青海高原特殊条件下公路沿线大型滑坡和高边坡病害防治技术的研究 / 040
- 16 高原多年冻土区引气水泥混凝土路面适用性能及其应用技术研究 / 043

- 17 路基含水量对弯沉值的影响研究 / 045
- 18 改善酸性石料与沥青黏附性技术研究 / 047
- 19 柴达尔—木里铁路多年冻土区路基热稳定性评价研究 / 050
- 20 柴达尔—木里铁路热棒对路基冷却效果的关键技术研究 / 053
- 21 芳纶纤维材料加固桥涵技术在青海省的应用研究 / 056
- 22 青海省湟源至倒淌河一级公路连拱隧道设计与施工技术研究 / 058
- 23 青沙山公路隧道设计与施工技术研究 / 061
- 24 青海省沥青路面的气候分区研究 / 066
- 25 青海省公路养护工程概算定额、青海省公路养护工程概算编制办法 / 068
- 26 落垂式弯沉仪(FWD)推广应用研究 / 070
- 27 DZS-I 型多用途智能实验仪研究 / 072

二、交通运输

- 28 公路客运站集成技术研究及示范应用 / 075
- 29 青海省公路运输货运微机起运票系统应用研究 / 076
- 30 四轮定位仪在校正轿车车轮定位失准中的应用研究 / 077
- 31 高原地区汽油机改装 CNG 后性能对比试验研究(适应于东风夏利系列汽油机) / 078
- 32 汽车发动机燃用乙醇汽油和普通汽油在青海高原环境下的对比性研究 / 079
- 33 检测设备 / 082
- 34 汽车维修设备 / 083
- 35 电子屏幕 / 084

三、交通信息化

- 36 青海省高等级公路信息管理 GIS 系统 / 087
- 37 平西高速公路项目多媒体应用研究 / 090
- 38 青海省交通科技教育信息网 / 092
- 39 青海省交通信息化发展研究 / 093

四、可持续发展

- 40 青海省公路建设与国民经济发展的适应性研究 / 097
- 41 青海省公路建设主要技术政策研究 / 099
- 42 青海省公路交通发展与专门人才需求适应性研究 / 101
- 43 三江源区公路建设与生态环境保护研究 / 103
- 44 青海省高等级公路路域生态恢复适用技术研究 / 105
- 45 在青海河湟区域厚层基材植被护坡技术应用试验研究 / 107
- 46 高原(山)地区筑养路职工安全与健康保障研究 / 110
- 47 高原地区交通职工健康保障技术研究 / 113
- 48 高原地区利用小型制氧机改善筑养路职工缺氧效果研究 / 116
- 49 青海高职教育学生综合素质评价体系研究 / 120
- 50 全国计算机高新技术考试培训 CAI 课件开发 / 121
- 51 青海省交通职业技术学院教师工作量化考核评价体系构建 / 122
- 52 职业院校引入激励机制提高教学质量 / 123
- 53 在青海交通职业技术学院汽车运用与维修专业建立“双元制”
教学模式的研究 / 124

附录:青海省交通厅 2001—2010 年鉴定验收科技项目 / 126

三江源交通科技成果之苑
——2001—2010年青海省交通科技成果汇编

一、工程建设
GONGCHENG JIANSHE



重盐碱地区公路翻浆 处治技术、材料及工艺的研究

项目编号: 2001 318 795 69

任务来源: 交通部

主要承担单位: 青海省公路科研勘测设计院

同济大学

青海省公路建设管理局

主要研究人员: 房建宏 薛明 颜强 徐安花 黄彭 马平安

王小生 黄世静 朱立国 韩忠奎 常旭 曹淑霞

赵国华 付秀英

通讯地址: 青海省西宁市五四大街 68 号

邮政编码: 810008

2001—2010 NIAN
QINGHAISHENG
JIAOTONGKEJI
CHENGGUO
HUIBIAN

2001—2010年
青海省交通
科技成果
汇编

003

一、主要技术内容

项目组对全国盐渍土公路工程分区进行了研究,并绘制了青海省柴达木盆地公路沿线盐渍土分布图;用相平衡理论分析了基于相变的盐渍土工程性质,提出了盐渍土新的判别方法,并给出了诺谟图;深入研究了盐渍土的抗剪强度、水盐迁移及盐渍土含液量等变化规律;研究了盐渍土路基翻浆机理及其影响因素,提出了有效处治措施;通过现场调查和试验路观测研究,总结提出了盐渍土地区路面设计、施工和养护技术。

在研究成果基础上编制了《盐渍土地区道路翻浆处治技术指南》,给出了盐渍土地区公路翻浆的判定与勘察方法、翻浆处治对策以及防翻浆养护技术。对盐渍土地区公路建设提供了一系列可行的道路施工、翻浆处治和养护对策,对未来重盐碱地区公路防治翻浆技术具有显著的实用性和指导作用。

绘制的《青海省柴达木盆地公路沿线盐渍土分布图》,具有指导作用和实用价值;运用相平衡理论揭示了盐渍土翻浆特点和机理。



二、技术特点和应用效果

1. 盐渍土工程分布、分类

课题组认为已往国内盐渍土的各种分类方法和图集,主要是针对地理分类或农业分类而言,若应用于工程实际,尤其是指导公路工程的应用存在一定问题。为此,课题组针对公路工程的分区对全国盐渍土地地区作了相应的绘制,该盐渍土公路工程分区图还需在公路工程的设计、施工、管理中得以进一步补充和完善。

2. 盐渍土路基翻浆机理与影响因素研究

本项目通过对盐渍土中主要盐分氯化钠、硫酸钠和碳酸钠的抗剪强度变化规律、水盐迁移规律以及盐渍土含液量变化规律的研究,揭示出盐渍土中盐胀是各相相态体积变化的结果,与温度、含水量、含盐量、强结合水等因素有关,认为盐渍土所具有的特点决定了盐渍土地地区的公路工程比常规地区的公路更容易产生翻浆,翻浆程度更严重,翻浆产生时间更早。

3. 盐渍土工程性质与改善研究

盐渍土与非盐渍土的不同在于前者的三相组成会随着土体中易溶盐的溶解或析出而改变,而后者则相对稳定。这种特性,对盐渍土的物理性质具有较大的影响,而且,在测定其各项物理指标时也必须与非盐渍土加以区别。

4. 盐渍土地地区路面结构设计技术研究

本项目针对西部盐渍土地地区的特点,提出了适合西部盐渍土地地区的路面结构型式:

(1)面层。对于西北地区,出于对交通量和经济条件的考虑,面层一般采用沥青混凝土、沥青表处、沥青贯入式、沥青封层等形式。水泥混凝土类较少使用。在沿海盐渍土地地区,一般为沥青混凝土类,厚度较常规路段大得多。

(2)基层。主要采用半刚性基层,一般宜采用石灰、水泥稳定碎石(或砾石)类。也有一些经济较不发达地区在当地交通量较小的情况下,出于道路造价的考虑,采用级配碎(砾)石作为基层,但是该形式不能有效避免病害的发生。

(3)防渗层、沥青封层或黏土封层。在降雨量较大的地区,土工布设置在面层和基层之间或者基层和底基层之间;而黏结层设置在面层和基层之间。

(4)底基层。一般宜采用颗粒类材料,如级配碎(砾)石、天然砂砾和卵石基层等,用以隔断毛细水通道。

(5)垫层。一般为天然级配砂砾或者天然砂。

(6)隔离层。隔离层一般采用颗粒类材料和土工材料。

(7)路基处理。压路机压实、石灰(水泥)稳定压实、添加化学剂处置压实等。

5. 盐渍土地区公路防水技术研究

解决好水的问题是治理盐渍土病害的根本,自然土体中水分的补给主要通过地面水及地下水两个渠道。它们会造成盐渍土体中易溶盐数量上的变化,从而影响盐渍土体的路用物理力学性质。课题组提出治理中要将排水与隔水并举;主要是把路面汇水及流向路基的水引离路基范围,并及时排走;当地下水位较高时,在工程造价允许的情况下,要采取工程措施予以降低,并设置隔离层隔离地下水上升渠道,防止因地下水上升引起盐分和水在路基体内聚集。

6. 盐渍土地区施工技术研究

在施工中,针对该地段地下水位高等特点,采取加大边沟的方法,降低路基土体的含水量,改善路基的干湿类型及含盐量。

由于盐渍土具有较强的吸湿性,形成严重的“返潮”现象,这对路基填料的翻晒带来了极大困难,通过施工过程中的反复试验,采取了掺干土或 20% 的风积砂来降低盐渍土的含水量,发现该方法是行之有效的。

在施工中采用了土工布隔断层,隔断毛细水的上升渠道,使盐分不能随毛细水向上转移,保持了路基的稳定。

为了确保路面的稳定,在施工中采用土壤固化剂(路特固和帕尔玛)作为底基层,通过施工前反复的室内外试验,从而得出在固化剂中掺入 4% 的消石灰,能有效改善土的化学性质,大大提高盐渍土层的强度,并可减轻盐胀和翻浆现象的发生。

三、应用前景和效益分析

根据试验路工程分析,治理 1000 m 盐渍土公路翻浆,需增加材料费、人工费、机械费等 8 万元,较常规设计、施工的工程费 200 万元(二级公路)增加 4%。由于采用综合治理盐渍土翻浆措施,保证了工程质量,按每 1000 m 二级公路,路基宽 12 m 计算,减少翻浆 600 m²,按青海省公路局提供的资料,治理盐渍土公路翻浆每平方米需材料费、人工费、机械费等 200 元,每 1000 m 需 12 万元,在运营期内每 1000 m 可节约维修费用 4 万元。

仅青海省柴达木盆地的国道 215 线、315 线、省道格尔木—茫崖公路、西部大通道青海境内的当金山—冷湖段等干线公路通过盐渍土地区达 1200 km,按每 1 km 在运营期内节约维修费 4 万元计算,即可节约投资 4800 万元,且原有治理盐渍土地区公路翻浆效果不好,有的地方需年年进行维修。

盐渍土地区公路病害多,已成为制约资源开发、经济发展的重大因素之一。本研究课题为盐渍土地区公路建设提供可靠的技术保证,研究成果可治理盐渍土地

区公路病害,减少养护投资,减轻养护工人劳动强度,保障公路畅通,提高公路使用效率,改善乘客舒适程度,降低货物损失率,使公路运输更好地为经济建设服务。

本课题研究成果已在西部大通道西宁境内当金山—冷湖段、花土沟—茫崖段、国道 315 线以及柴达木盆地等多条省道公路盐渍土地段的工程勘测、设计、施工中得到应用,对提高工程质量起到了较好的指导作用。

本研究成果也可在其他类似地区推广应用,前景广阔。



青海万丈盐桥处治技术的研究

项目编号: 2001 318 795 49

任务来源: 交通部

主要承担单位: 青海省公路科研勘测设计院

北京交通大学

青海省公路建设管理局

主要研究人员: 房建宏 刘建坤 侯永峰 徐安花 马平安 张良才

张鸿儒 刘奉喜 朱建平 韩忠奎 王 祥 何秉顺

韩晓刚 曹淑霞 刘 宁

通讯地址: 青海省西宁市五四大街 68 号

邮政编码: 810008

2001—2010 NIAN
QINGHAISHENG
JIAOTONGKEJI
CHENGGUO
HUIBIAN

2001—2010 年
青海省交通
科技成果
汇编

007

一、主要技术内容

项目组通过钻孔勘探和地质雷达等手段探明了万丈盐桥地质状况,对盐桥公路溶洞发育情况进行了调查,摸清了沿线溶洞的发育及分布情况。

通过 CT 分析,孔隙分布测试,蒸发、崩解、温度胀缩等试验,查清了影响岩盐路基稳定性主要因素,且对岩盐的物理、力学性质及路用性能进行了系统的研究。模拟分析了气候环境及交通荷载对岩盐工程性质的影响。通过盐湖地区公路病害调查,运用探地雷达、面波仪、FWD 等技术手段,结合岩盐动态响应数值模拟,对盐岩路基的稳定性进行了评价。

进行了岩盐基本力学性质试验,通过岩盐试样的抗压强度、动/静三轴试验,得出了岩盐的变形及强度参数,基于这些参数及现场测试,建立了具有孔洞岩盐的动态响应模型,在此基础上,对暗洞的埋深及孔径提出了安全性评价标准。

基于前面的研究成果,提出了用挤密桩、灌注桩、护坡道、土工复合材料等现场加固岩盐路基的处治措施和施工方法,成功修建了试验路工程。通过野外实体工程验证和经济分析,提出了合理有效的加固措施。结合地质勘探,试验路的设