



DI SI JIE GUO JI DAO LU HE JI CHANG LU MIAN JI SHU DA HUI
第四届国际道路和机场路面技术大会
LUN WEN JI

论文集

《第四届国际道路和机场路面技术大会》组委会编

人民交通出版社

U416.2-53
D435:1

Disijie Guoji Daolu He Jichang Lumian Jishu Dahui

第四届国际道路和机场路面技术大会

Lunwen Ji

论文集

《第四届国际道路和机场路面技术大会》组委会 编

人民交通出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

第四届国际道路和机场路面技术大会论文集/《第四届国际道路和机场路面技术大会》组委会编.

北京: 人民交通出版社, 2002.3

ISBN 7-114-04201-9

I.第… II.第… III.路面-国际学术会议-文集 IV.U416.2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 011466 号

第四届国际道路和机场路面技术大会论文集
《第四届国际道路和机场路面技术大会》组委会 编

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/16 印张: 50 字数: 1460 千字

2002 年 3 月 第 1 版

2002 年 3 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001-1400 册 定价: 120.00 元

ISBN 7-114-04201-9

U · 03077

《第四届国际道路和机场路面技术大会》

组 委 会

主 席:	胡希捷	中华人民共和国交通部副部长
副 主 席:	李居昌	中国公路学会理事长 (交通部原副部长)
	牛绍尧	中华人民共和国云南省副省长
委 员:	凤懋润	交通部总工
	董学博	交通部综合规划司司长
	冯正霖	交通部公路司司长
	任茂东	交通部科教司司长
	局成志	交通部国际合作司副司长
	蒋作舟	中国民航总局机场司司长
	周 伟	交通部科学研究院院长
	毛文碧	中国公路学会常务理事 (交通部科学研究院原院长)
	晋福祥	云南省交通厅副厅长
	姚亚波	中国民航机场建设总公司副总经理
	杨洪义	中国交通通信中心主任
	郝继业	内蒙古自治区交通厅厅长
	周 舒	宁夏自治区交通厅副厅长
	焦方群	陕西省交通厅副厅长
	梁 热	安徽省交通厅副厅长
	詹新华	湖南省交通厅副厅长
	杨金泉	山西省交通厅副厅长
	李 又	四川省交通厅副厅长
	陈小桐	江苏省交通厅助理巡视员
	王 茂	黑龙江省交通厅副厅长
	历正强	吉林省交通厅副厅长
	李尚炎	广西自治区交通厅副厅长
	冉仕平	西藏自治区交通厅总工
	韩国杰	甘肃省交通厅副厅长
	应名洪	上海市市政管理局局长
	滕西全	重庆市交通委员会副主任
	张治中	浙江省交通厅副厅长
	张学锋	湖北省交通厅副厅长
	李景和	新疆维吾尔自治区交通厅副厅长
	倪 鲁	新疆建设兵团交通局副局长
	胡柏龄	江西省交通厅副厅长
	张有德	贵州省交通厅副厅长
	刘政奎	辽宁省交通厅副厅长

秘 书 长: 焦振芳	中国公路学会秘书长
副秘书长: 王海清	交通部科学研究院咨询中心主任
赵志武	云南省交通厅处长
卢晓鸥	云南省交通厅处长

《第四届国际道路和机场路面技术大会》

技 术 委 员 会

主 任: 毛文碧	中国公路学会常务理事 (交通部科学研究院原院长)
委 员: 沙庆林	中国工程院院士
沈金安	交通部公路研究所研究员
李乃山	中国民航机场建设总公司副总工
谭麦秋	中国航空港建设总公司总工
王秉刚	长安大学教授
郑建龙	长沙交通学院教授
Prof. Fwa Tien Fang, University of Singapore	
Prof. Kumares Sinha, Purdue University, USA	

出版说明

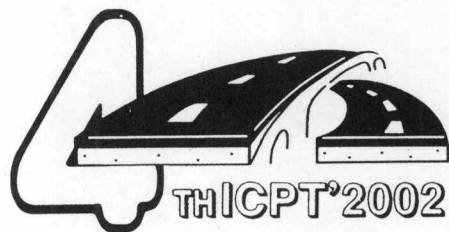
随着我国交通基础设施建设,尤其是公路和机场建设的飞速发展,管理和建设的技术水平也得到了长足的发展。为了加强国际间的学术交流,继 1998 年在北京承办《第三届国际道路和机场路面技术大会》后,经交通部、科技部和云南省政府批准,于 2002 年 4 月 23-25 日在昆明召开《第四届国际道路和机场路面技术大会》。

大会共收到国内论文近 230 余篇,经审定后本《论文集》录用约 150 篇。

由于本论文集的编辑出版时间仓促,且是用论文作者提交的硬拷贝照相制版印刷,故格式和字体、字号有不统一的问题,有些文章效果欠佳,敬请读者原谅。

编 者

二零零二年三月一日



主旨报告

铸就通向中国未来的发展之路

——中国公路交通的“十五”及长远发展规划

交通部综合规划司 李兴华

交通运输在人类文明进程中扮演着重要角色。发达的交通运输使人类实现了对移动、自由和身份的渴望。我们已经注意到，西方发达国家在建立起现代化交通基础设施的同时，更致力于实现运输系统的安全性、机动性、对人类和自然环境的友好、对经济增长和贸易的促进以及对国家安全的保障，这是我们面临的新的挑战；我们也注意到，我们正步入世界经济全球化大潮，而现代化的交通基础设施以及高效的运输是支撑经济全球化的关键因素之一。我国的公路基础设施如何才能适应国民经济发展、人民生活水平及生活质量提高的需要，是我们必须进一步研究好、解决好的重要问题。

经过“九五”及2001年的加快发展，我国公路建设的一系列数字令人感到振奋。根据交通部公路普查后的最新统计数据，到2001年底，我国公路总里程已超过170万公里，稳居世界第四位，其中高速公路总里程达到19300多公里，由去年的世界第三位跃升为第二位，从1995年至今，高速公路里程实现了年均45.7%的高速增长，尤其1998年，达到了年度83%的历史最高增速。二级及以上高等级公路里程超过23万公里，高级次高级路面里程达到68万公里以上。“九五”时期，公路建设投资也经历了历史性的跨越式增长，1996年全国公路建设总投资为632亿元，从1998年开始公路建设投资连续突破2000亿元，2000年达到2316亿元，2001年一举超过2600亿元。

随着公路基础设施服务深度和服务质量的提高，公路完成的运输量占各种运输方式的比重明显上升，在综合运输体系中的作用继续增强。2000年公路客运量、旅客周转量、货运量、货物周转量分别达到135亿人、6657亿人公里、104亿吨和6129亿吨公里，占各种运输方式总运量的比重分别达到91.2%、54.3%、76.7%和13.8%，分别比1995年提高2.4、3.2、0.5和0.7个百分点。交通运输行业在2001年仍维持了平稳增长的态势，分行业统计数据显示，公路客货运输业同比增长在5%左右。统计表明，改革开放以来全社会客运增长量的99%和货运增长量的88%是由公路运输完成的。“九五”以来，伴随着高速公路的迅速发展，公路的大动脉作用日益明显，公路平均客、货运距增长显著，目前已分别达到50.0公里和58.2公里，比1995年提高5.8公里和8.2公里，分别增长了13%和17%。可以预见，随着今后高速公路网络化程度逐渐提高，公路平均客货运距将稳步提升，公路运输在国民经济发展中的重要性日益凸现。

今后四十年，与我国经济现代化相适应，交通基础设施将向着现代化的目标迈进，依据交通部《公路、水路交通发展三阶段战略目标（基础设施部分）》的规划，交通运输现代化将经历三个发展阶段：

第一个阶段，从“瓶颈”制约、全面紧张走向“两个明显”，即交通运输的紧张状况有明显缓解，对国民经济的制约状况有明显改善。这个目标将争取在“十五”末实现。

第二个阶段，从“两个明显”到基本适应。这个目标争取到2020年左右实现。到那时，在总体上交通运输能够适应国民经济和社会发展的需要，但局部还会有不适应的情况存在。

第三个阶段，从基本适应到基本实现现代化。这个目标要在下世纪中叶即建国100年的时候达到。这与我国国民经济基本实现现代化是同步的。到那时，我国交通运输的发展水平将进入中等发达国家的行列。

为了支持和指导公路交通现代化的进程,确保交通现代化目标的实现,交通部在现有“三主一支持”总体规划的基础上开展了国家干线、公路枢纽及道路运输等多方面的专项规划制定工作。目前,“国家重点公路建设规划”和“道路运输业发展规划纲要(2001-2010年)”已经出台。“国家高速公路网建设规划”及国家主枢纽的补充完善工作正在加紧进行。相信这一系列的战略发展规划将成为交通行业“十五”及长远发展目标实现的基石。

“十五”及2010年是我国公路交通进一步发展,逐步由“滞后型”向“适应型”转变的关键时期和攻坚阶段,是我国形成比较完善的社会主义市场经济体制、实施社会主义现代化建设第三步战略部署的关键时期,国民经济将进入适度快速和相对平稳的增长阶段。放眼当今国际环境,经济全球化和技术创新已成为主要发展趋势。经济全球化将带来生产要素配置全球化,我国加入WTO将使我国更进一步加快融入经济全球化的进程。技术创新将成为21世纪经济和社会发展的主导力量,科技和社会发展结合将更加紧密。信息技术、高新技术及各种实用技术的开发和应用,将改变各个行业的面貌,对国际竞争和综合国力的提高产生更加巨大而深刻的影响。

从国内环境看,今后五到十年,社会主义市场经济体系将进一步完善,国有经济战略布局将作出重大调整。“十五”是我国实现第三步战略目标的起步阶段,经济仍将保持较高的发展速度,经济体制改革取得的突破性进展也将为经济发展注入新的活力。我国在全面步入小康社会时,城市化进程将加快,人民生活水平将显著提高,用于住、行的支出比重将大幅度增加。国民经济对交通基础设施及运输业发展的要求将更加迫切:

1、运量将持续增长。步入小康社会后,根据世界各国交通运输发展规律,在人均GDP达到4000美元之前,运量将持续高速增长。随着经济全球化和我国加入WTO,外贸运输将成为公路货运的一个新增长点,预计进口原油、铁矿石等原材料运输将会有较好表现。客运方面,个人出行次数明显增多将使城市群与大城市客运需求继续高速增长;城市化进程加快,农村劳动力大规模转移及中小城镇和卫星城市的大规模发展,将使中西部地区与广大农村客运需求呈快速增长势头。可以肯定,公路客运需求将保持较高的增长速度,并且将快于货运需求的增长。

2、交通结构调整将进一步加快。进入21世纪后,交通需求模式将发生变化,由数量型向质量型转变的进程加快。货运结构将发生较大变化,批量多、批量小、价值高、随机性强、分散度高的货运需求大大增加;集装箱运输将保持高速增长;中短途运输需求增长明显加快,逐步成为运输需求的主体;区域间主要通道的交通压力日益加大。客运需求中的休闲性交通出行和假日旅游比例提高。货主及旅客对交通模式的选择观念及行为也将发生转变,方便、快捷、舒适、安全、自主等价值取向明显趋强,人们不仅要求“运得了”“走得了”,更要求“运得好”“走得好”。为适应这种变化,必须依靠科技进步,提高公路建设整体质量,用新技术改造传统交通业,加快交通结构调整,促进交通产业升级,提供安全、快捷、高效、优质的运输服务。

3、公路交通基础设施建设任务依然繁重。客货运量的持续增长,运输质量和服务水平的亟待提高,决定了发展仍是公路交通的首要任务。今后,国家将继续加快高等级国家干线公路建设,加强其中长距离跨区域运输中的大通道地位,同时为充分发挥已建成公路主骨架的作用,适应全方位增长的交通需求,将进一步加强路网改造建设,改善路网结构,提高路网通达深度。

4、加大西部地区交通基础设施建设已成为重大的战略任务。实施西部大开发战略,必须以更多的投入加快基础设施建设,当务之急是公路基础设施建设。国家“西部开发总体规划”中已将公路建设作为加快西部基础设施建设最优先的重点,这对公路交通事业又是一次难得的机遇。

5、综合运输体系和现代物流业将进一步发展。随着交通运输业对国民经济的严重制约得到初步缓解,交通发展模式已经从追求总量规模的“外延扩张型”向注重质量的“内涵提高型”转变,建设以大运能和高速化为特征的运输大通道已成为发展的新格局。现代物流业的发展代表了21世纪交通运输现代化的趋势,体现了一种高质量、高附加值的运输服务,随着国民经济总体素质的提高,贸易、运输、金融和信息等服务环境和条件的改善,以及我国加入WTO,现代物流业在我国将会迅速发展起来,对公路交通的发展产生的影响将是巨大的,不仅会导致运输组织结构、经营手段和服务方式等“软件”方面的全新变化,而且会对交通基础设施的建设和改造等“硬件”方面提出特殊需求。

6、可持续发展战略对交通发展提出新的要求。今后的交通基础设施建设必须把节约土地、保护环境、节约能源摆在更重要的位置,建立起现代化、立体化的交通安全保障 and 环境保护系统。

“十五”期间,我国公路发展的重点是实施“网络化工程”,加快建设4个网络:全国公路主骨架网络、区域经济骨架公路网络(西部八条省际公路通道)、县乡农村公路网络、公路运输服务网络。

1、把国道主干线建设放在首要位置,基本形成全国公路主骨架网络

“八五”以来,我国公路建设的重点是国道主干线系统,也就是我们常说的“五纵七横”12条路线,总里程约3.5万公里。国道主干线系统经过十年来的建设,已取得显著进展,为国民经济发展和综合运输结构调整发挥了重要作用。国道主干线系统目前已建成2.2万公里,占总里程的62%;在建8700公里,占25%,预计可提前十年,至2010年全部建成。“九五”期间,国家优先实施了“五纵七横”中的部分路段,即“两纵两横三条路”,全长近1.8万公里,目前已建成1.4万公里,占82%;在建3000多公里,占18%,预计“十五”将全面建成。

2、加快西部地区公路建设,重点推进西部八条省际公路通道建设,形成西部地区经济骨架公路网络

“十五”期间,交通行业将切实贯彻国家西部大开发的战略决策,加大西部地区公路建设的力度,尽快形成西部地区与中部和东部地区、西南地区与西北地区、通江达海、连接周边国家的公路运输大通道。西部省际公路通道包括兰州至云南磨憨、阿荣旗到北海、阿勒泰至红其拉甫、银川至武汉、西安至合肥、长沙至重庆、西宁至库尔勒、成都至西藏樟木等八条公路干线,全长1.5万公里,目前已建成约3000公里,占规划建设总里程的20%,在建3700多公里,占25%,计划于2010年全部建成通车。到2005年,西部地区公路总里程将新增8万公里,占全国新增里程的40%。

3、充分重视县乡、农村公路网络建设,特别是中西部地区和少数民族聚居区公路的技术改造

为提高广大农民群众的生活水平,为开拓农村市场提供更好的交通条件,“十五”将加强县乡、农村公路的规划和建设,因地制宜选用路面、路线等技术标准,全面改善县乡、农村公路的质量和服务水平。

4、进一步加快公路主枢纽、大中城市过境公路及出入口公路建设,形成比较完善的公路运输服务网络

加快以公路主枢纽为重点的站场体系建设,建成20%左右的公路主枢纽场站设施。加快公路主枢纽信息网络建设,初步形成以高等级干线公路为依托的省际间、重要城市间快速直达公路运输系统和重要港口、铁路枢纽集散运输服务网络。

按照上述发展目标,到2005年,全国公路总里程将再新增20万公里,达到187万公里,

全国公路网密度达到 19 公里/百平方公里。高速公路超过 2.5 万公里。二级以上公路里程新增 9 万公里,达到 32 万公里,占公路总里程的比重由“九五”末期的 13%提高到 17%左右。“十五”期间,全国公路建设投资总额将超过 10000 亿元,其中西部地区公路建设投资约需 4000 多亿元,占总投资的 40%左右。

经过“十五”的建设与发展,到 2010 年我国公路交通发展的战略目标将集中于:

——“五纵七横”十二条国道主干线全部建成,全国高速公路达到 3.5 万公里,除乌鲁木齐和拉萨外,所有省会城市和重要沿海港口城市均由高速公路相连接,构筑起以高速公路为主体的全国公路运输主骨架,珠江三角洲、长江三角洲、胶东半岛、辽东半岛、京津唐等经济比较发达的地区实现公路网初步现代化;

——全国 45 个公路主枢纽基本建成,建立起省际干线快速直达汽车运输系统及相应集散运输服务网络,形成比较完善的适应社会主义市场经济体制的公路运输市场体系;

——区域骨架公路和国省道技术改造取得突破性进展,国道网中除西部地区个别路段外,均达到二级以上标准,形成高标准的主干公路网;

——公路网的覆盖面进一步扩大,全国所有的乡镇(除个别岛屿外)和 95%以上的行政村通公路。

世界经济逐步由工业化经济向信息化经济过渡发展的过程中,人们相互之间的交流范围和交流空间得到了极大地拓展,地区间的经贸合作更加密切,人员的流动和物资的交流更加频繁,对公路运输在快速、灵活、安全、方便等服务质量方面将提出更高的要求。路面技术是保证道路服务水平的关键要素之一,令人欣喜的是,目前我国的路面技术水平已经能够与国际同行比肩,但是我们也必须承认,在国际范围内仍然存在许多实用难题和障碍。我们相信,更加广泛而深层次的交流将为我们提供更多的灵感和选择,在技术层面的每一个新的突破都将为交通运输业带来新的活力和效益。

我国民用机场的建设与发展

民航总局机场司司长 蒋作舟

我国的民用航空是建国以后逐步发展起来的,民用机场也经历了从少到多、从小到大的发展历程。特别是改革开放以来,民用机场建设飞速发展,为我国民用航空事业的持续、快速发展做出了贡献。

一、民用机场建设概况

建国初期,我国仅有机场 36 个,并且这些机场规模小,设施设备极为简陋。从五十年代初到七十年代末,我国民用航空业发展较为缓慢。这期间先后新建、扩建了北京、上海、广州、天津、西安等 20 多个机场,航班运输机场总共有 70 多个。改革开放政策,经济迅速发展,对外开放不断扩大,国际交往和贸易往来日益频繁,有力地促进了航空运输的快速增长,民用机场建设也得到了长足发展。1979 年—1985 年,先后新建了厦门、大连、敦煌等机场,并对成都、海口等机场进行了改造或扩建;1986 年—1990 年,沈阳、宁波、重庆等机场建成并投入运行。“八五”时期,民航加大了基础设施建设资金投入,民用机场建设从此步入高峰,这期间先后新建了西安、西宁、武汉等 16 个机场,对昆明、拉萨、昌都、太原等 27 个机场进行了改造或扩建。“九五”时期,建设了郑州、银川、上海浦东、杭州等 17 个机场,改造或扩建了北京首都、乌鲁木齐、兰州等 35 个机场。2001 年,是“十五”计划的第一年,民航基本建设投资 101.57 亿元,技术改造投资 17.48 亿元,建成了贵州铜仁、云南临沧、四川绵阳三个机场,改造或扩建了成都、兰州、沈阳、乌鲁木齐、西宁等 14 个机场。

今年,民航基本建设计划投资 70 亿元,技术改造计划投资 25 亿元。计划竣工的民用机场建设项目有西安、宁波、敦煌机场航站区扩建工程以及哈尔滨、天津、锡林浩特机场飞行区扩建工程等 10 个项目;正在建设的有广州新白云、四川攀枝花、贵州梨平、兴义机场,拉萨、青岛、重庆机场航站区扩建工程以及黄山机场扩建工程等 15 个项目;计划在年内开工建设的项目有长春、西藏林芝、新疆和田、四川九寨、内蒙乌海、山西运城等 14 个机场;目前正在进行前期准备的有北京首都机场扩建工程及第二机场选建、上海浦东机场二期扩建工程、云南昆明新机场、大连机场航站区扩建工程等 42 个工程建设项目。

截止 2001 年底,我国(未包括香港、澳门和台湾省)共有民用航班运输机场 129 个。其中,国际机场 31 个。机场分布密度为每十万平方公里 1.3 个左右,东部地区机场密度较大。目前,我国所有的直辖市、省和自治区首府以及沿海开放城市和主要旅游城市都拥有较现代化的民用机场,一些边疆地区、少数民族地区、地面交通不便地区也拥有相应规模的民用机场。

二、民用机场建设特点

经过这些年的大规模建设,我国民用机场不但在数量上显著增加,而且机场的设施设备不断得到完善,安全运行条件明显改善。总结起来,我国民用机场建设有以下几个特点:

1、全国机场规划布局逐步趋于合理

改革开放以前,我国基本没有对机场布局进行系统的规划。机场建设大都是为了配合国家各项政策和当地社会经济发展需要进行的。改革开放以来,为了发展当地经济,完善基础设施,改善投资环境,满足日益增长的航空运输需求,民航新建、改扩建了一大批机场。民用机场数量大大增加。但由于我国幅员辽阔,地区差异大,东西部经济发展和航空运输需求不平衡,造成了在机场布局方面东南沿海地区机场多,密度大,局部地区机场密度过大,同等规模机场距离过近,影响机场效益的发挥;而西北地区机场少,密度小。此外,在机场规划建设方面还存在着少数机场规模过于超前的问题。因此,民航总局根据国家经济发展以及航空市场需求的实际状况,及时制定了我国民

用机场发展规划，正确引导各地建设机场的积极性，使“八五”以来我国机场规划布局和建设规模基本能够保持合理和适度。另外，为落实国家西部大开发战略，民航“十五”规划确定了要大力发展西部地区的航空运输，加快西部地区机场建设的步伐，逐步改变我国民用机场东密西疏的局面，使全国机场布局逐渐趋于平衡和合理。

2、投资渠道逐步拓宽，建设速度不断加快

八十年代以前，机场建设全部由国家投资，并且年度投资总额基本没有超过1亿元。1950—1977年，国家总共投入了约24亿元用于机场建设。改革开放以来，国家对民航基本建设投资有了大幅度的增长。机场建设步伐明显加快。“八五”时期，基本建设投资122.09亿元，技术改造投资60.87亿元。九·五时期，民航基本建设投资增加到341亿元，技术改造投资达131亿元。同时，融资渠道也由国家包揽逐步转变为中央、地方及利用外资等多种渠道。在机场建设投资中，目前地方政府的投资比例已经接近三分之一，由地方政府建设和管理的机场已达到35个。另外，在一些机场建设中还利用了外国政府贷款、出口信贷以及外国银行贷款。投资体制的变革和融资方式逐步多样化，大大缓解了民用机场建设资金的紧张状况。今后，随着我国机场管理体制改革的实施，机场实行属地化管理，企业化经营，这将有利于充分发挥民航总局和地方政府两方面建设机场的积极性，有利于采取更加丰富、灵活的融资形式，拓宽融资渠道，促进机场建设持续快速发展。

3、机场设施逐步完善，安全运行保障水平不断提高

为了完善机场设施，保证飞行安全，提高服务水平，二十年来，新建了一大批机场飞行区设施，并对部分机场的现有设施进行了更新改造或改扩建。到2001年底，飞行区指标为4E的机场23个，4D的机场35个，4C及以下的机场71个。具有两条远距平行跑道的一个，即北京首都国际机场；规划有两条远距平行跑道的有南京、福州、武汉、沈阳、深圳、西安、重庆、杭州、海口、桂林等机场；上海浦东国际机场规划了四条两对远距平行跑道；建设中的广州新白云机场规划了三条平行跑道，本期将同时建设两条远距平行跑道。部分机场还按照F类飞机的运行要求进行规划。这些机场的飞行区设施将满足日益增长的飞机运行需求以及使用机型的要求。另外，各机场的航管、导航、通信、气象及目视助航设施的现代化程度也不断提高，大多数机场具备了I类精密进近条件。北京首都、上海浦东机场具备了开放II类精密进近的条件。此外，包括安检、监控等系统在内的安全空防设施日趋完善。各机场运行容量显著增大，安全保障能力明显提高。同时，为了适应旅客吞吐量迅速增长的需要，对一些机场的航站楼设施进行了大规模的更新改造或改扩建。据不完全统计，我国民用机场现有的旅客航站楼总面积约284.68万平方米。北京首都机场新航站楼、上海浦东等机场的建成使用，标志着我国已经有能力建设和管理设施齐全、设备先进的大型现代化民用机场。这些机场旅客航站的建成，大大改善了服务设施，为提高服务水平创造了条件。

4、机场建设技术水平不断提高

在工程建设中采用先进技术，是提高民用机场建设标准和水平、保证工程建设质量的关键。近些年，一批新技术、新工艺、新设备、新材料在民用机场建设中得到广泛应用。

1) 飞行区

一是在工程实践中积极探索，大胆创新。六十年代，民航工程技术人员根据多年的摸索和实践，首先改变了在水泥混凝土道面中设置胀缝的一贯做法，在整条跑道上不设置胀缝。这种方法后来一直在机场道面建设中应用，效果良好。这也是民航在道面技术发展中不断探索，大胆实验的一个成功例子。

二是地基处理技术日趋成熟。我国地域辽阔，地质条件千差万别。许多机场往往受条件的限制而位于不良地质区域。如西北地区的西宁、兰州、银川、西安等机场处于自重湿陷性黄土地区；东部沿海地区机场淤泥质土层普遍较厚，有些机场是在填海的基础上建设的；在山区建设机场往往遇到高填方问题；而贵州、广西等地区溶洞又比较发育。针对不同情况，分别采取了不同的处理方法，

取得了良好效果。西宁曹家堡等机场采用了强夯法处理 III 级自重湿陷性黄土、宁波栎社等机场采用了堆载预压法处理沿海软弱地基、贵阳龙洞堡机场采用大块石高填筑地基、厦门高崎机场采用非破损灌浆加固道面基础。其中贵阳龙洞堡机场地基处理获得国家科技进步三等奖。这些技术的成功应用,基本上解决了我国民用机场建设中常见的几种不良工程地质条件的处理问题。

三是不断改进道面施工工艺,提高工程施工质量。机场道面基础施工以前都是人工摊铺,施工质量不易控制。近几年,随着半刚性基础的大量使用,一些新的施工工艺逐步被采用。如广州新白云机场道面基础施工采用了机械摊铺的施工工艺,不但提高了施工速度,降低了施工费用,同时,铺筑的基础均匀、平整、外观好,工程施工质量明显提高。

四是柔性道面技术性能提高,在机场建设中被广泛使用。八十年代以前,我国民用机场飞行区道面大都采用水泥混凝土道面。近些年,柔性道面技术性能大大提高,在民用机场场道工程中被广泛采用。特别是改性沥青的使用,满足了飞机重轮载作用以及道面防滑要求,使柔性道面滑行平稳等优点能应用于民用机场,改善了飞机起降时旅客的舒适度。北京首都机场东跑道道面改造采用了沥青玛蹄脂碎石盖被,使用效果良好,并获得了国家科技进步二等奖。另一方面,目前我国民用机场旧道面改造大都采用柔性加盖,不停航施工,施工技术和管理日趋成熟。不停航施工有效解决了机场运行和工程施工之间的矛盾,使机场能够正常为城市和地区服务,其直接或间接的效益是显而易见的。

五是借鉴国外先进经验,机场飞行区建设标准基本与国际接轨。1985年,参照国际上普遍采用的国际民航组织关于机场建设与管理的有关标准,民航制定了我国民用机场飞行区技术标准。十六年来,新建的所有民用机场飞行区设施设备都是按照国际民航组织的标准实施,同时,对一些老机场的飞行区设施设备也按照该标准进行了改造和扩建。我国民用机场飞行区建设标准已经基本与国际接轨。大多数机场的飞行区适用机型加大,安全运行条件得到改善。

2) 航站区

一是机场航站楼设计概念多样化。九十年代以前,我国民用机场旅客航站楼建筑面积较小,概念设计比较简单,大部分为前列式或远距式,个别机场如北京首都机场采用了前列式、卫星式与远距式相结合的方式。目前,我国民用机场规模普遍扩大,一些机场的旅客航站楼建筑面积大大增加,高峰期飞机运行架次多,因此,近几年建设的机场,旅客航站楼设计概念逐步多样化,前列、指廊、卫星、远距等方式相互结合,互为补充,增加了近机位,方便了旅客,同时,提高了机位利用率和机坪运行效率,满足了繁忙机场飞机运行的需求。

二是航站楼设计水平提高。北京首都、上海浦东、杭州萧山等机场的航站楼均采用大跨度钢屋架结构、预应力混凝土及高强度混凝土,外型各具特色,楼内柱间距大大增加,空间宽阔,流程通畅。机场航站楼总体设计水平明显提高。

三是航站楼内设施设备逐步现代化。在已建成和正在建设的旅客航站中,值机、安检、航班动态显示、时钟、监控、广播、计算机信息管理、旅客离港、系统集成、楼宇自控、行李自动传输与分检、自动步道、自动扶梯、旅客登机桥等较先进的设施设备日益完善,提高了航站楼内设施设备的现代化程度。一方面,解决了在航站楼内如何做到信息及时、流程顺畅、方便高效的难题,同时也促进了航站楼运营管理和水平的提高。

四是普遍重视航站区以及航站楼内的环境设计。杭州萧山、上海浦东等机场航站区布置了大面积绿化、水池、喷泉、雕塑等,营造出花园式的机场环境;室内装修不单纯追求豪华,而是注重以人为本,强调和谐和艺术效果。大面积玻璃幕墙和半透明屋面的广泛使用,自然采光好,明亮,内外景相互交融,缩短了旅客与飞机间的距离,同时,候机环境优美、舒适,也节约了能源。

五是积极引进国外设计方案,借鉴国外先进技术和设计理念。近年来,在机场航站楼设计中,采取国际国内公开招标选择设计方案和设计单位。北京首都、上海浦东、广州新白云等机场最终采

用了国外著名公司的设计方案。通过这种方式,缩小了我国与国外航空发达国家在机场航站楼设计中的差距,提高了我国民用机场的建设水平。

当然,我国的民用航空业还处于发展的初级阶段,民用机场建设还存在许多不足。一是机场建设体制、投资体制还不完善,不能适应市场经济发展需要,使机场建设资源得不到最有效的利用。部分机场飞行区规模不尽合理,少数机场航站楼规模超前;二是我国若干机场特别是偏远地区的支线机场仍然存在飞行区等级偏低、航站偏小、设施落后的问题;三是在机场建设中,由于分析和研究不深入,预测的准确性差、规划的科学性不够等原因,致使部分机场各种设施容量不平衡,导致一扩再扩,不停地建设,造成投资浪费,给正常生产运营也带来一定影响;四是一些机场在功能流程等方面还不能适应航线结构调整的需要。

三、民用机场发展前景

九十年代以来,我国民用航空一直保持着较高的发展速度。1990年,我国民用航班运输机场飞机运行架次、旅客吞吐量、货物吞吐量分别为36.3万架次、3042.5万人次和65.8万吨,2001年,分别为158万架次、1.49亿人次和340万吨,年均增长14.4%、15.6%和16.1%。据预测,今后五年,我国航空旅客和货物运输量将年均增长8%和13%左右。我国民用机场建设发展前景良好。另一方面,航空需求的持续快速增长,使我国与许多亚太地区国家的情况一样,面临如何进一步增加机场数量、扩大机场容量、改善机场设施和提高管理水平等许多问题。

根据民航“十五”计划和十年规划,“十五”期间,民航基础设施建设投资将达到1100亿元左右,主要用于建设枢纽机场、完善干线机场、发展支线机场。一是把北京首都、上海浦东、广州新白云3个机场建设成为大型枢纽机场。北京首都机场在“十五”期间将按满足2008年北京奥运会的要求再次进行扩建,目前正在进行扩建的前期工作和选择首都第二机场场址的工作。上海浦东机场一期工程已经于2000年竣工投产,即将开始二期工程的前期准备工作。广州新白云机场一期工程正在建设之中,计划于2003年底建成;二是改造和完善沈阳、武汉、成都、昆明、西安、乌鲁木齐6个机场,使这6个机场成为区域性中型枢纽机场;三是新建2个、改扩建10个干线机场,新建33个、改扩建10个支线机场。同时,配合国家西部大开发战略,加快西部地区机场建设步伐。预计到2005年,我国民用运输机场将达到172个左右,其中大型枢纽机场3个,中型枢纽机场6个,干线和支线机场163个。旅客吞吐量将达到2亿人次,货物吞吐量560万吨。2010年,民用运输机场将达到237个左右。

云南省公路和机场建设现状和规划

云南省交通厅厅长 李裕光

第四届国际道路和机场路面技术大会今天在云南昆明召开了,这是一个促进国际路面工程技术交流,展示世界各国道路与机场建设及管理的盛会。我谨代表东道主向大会的召开表示热烈的祝贺,向来自世界各地的专家和国内的同行表示热烈的欢迎。希望美丽富饶的云南和迷人的世博园能永远驻留在你们心中,希望你们能给我们云南留下宝贵的经验和指导工作。我很高兴能借此机会向大家介绍云南省公路和机场建设的现状和规划。我的发言主要包括两个部分,一是云南公路建设的现状和规划,二是云南机场建设的现状和规划。

一、云南公路建设现状和规划

云南地处祖国西南边疆,国土面积 39.4 万平方公里,现有人口 4240 万,聚居着 26 个民族,矿藏资源、动植物资源、旅游资源十分丰富。特殊的区位和 4300 多公里的边境线,又使云南成为中国通往东南亚邻国的重要通道。但是云南又是一个多山的省份,山区面积占全省土地面积的 94%,境内崇山峻岭,沟谷纵横,地形地质复杂,历史上交通十分落后。铁路、水运不发达,93% 的运输量靠公路承担,公路运输在云南运输结构上占有特殊的位置。在国家交通部和省委、省政府领导下,经过持续地发展,全省公路里程不断增长,路网整体水平不断提高,对缓解交通拥挤状况,沟通城乡联系,促进云南经济发展,改善人民生活条件发挥了积极地作用。

(一) 云南公路的基本现状

到 2001 年底,全省通车公路总里程达 11.1 万公里,居全国第一位,其中高速公路 517 公里,一级公路 149 公里,二级公路 2249 公里。昆明、楚雄、玉溪、曲靖、大理、红河 6 个地州通达了二级以上高等级公路。全省所有乡镇通了公路,行政村通路已达 98.03%。目前,一个以昆明为中心,以昆明至瑞丽、昆明至磨憨、昆明至水富、昆明至罗村口、昆明至河口、昆明至胜境关等六大干线为骨架,连接地、州、市、县的公路网已基本形成,公路网密度达 28.17 公里/百平方公里。举世闻名的石林、丽江、香格里拉、西双版纳风景区的旅游路线已穿山越岭,相互连接。交通闭塞和“出门就是山,背箩磨破肩”的行路难、运输难的局面已基本改观。

云南公路建设取得的成就,是与广大科研、设计和工程技术人员不断总结经验,大胆探索实践,同时借鉴国内外先进技术,为公路建设的发展提供可靠的技术保障分不开的,我相信象今天这样的国际会议对提高云南公路的建设水平将是大有裨益的。

云南公路建设虽然取得了很大成绩,但由于历史欠帐太多,公路网的整体服务水平仍不能满足社会经济发展和人民生活的需要,仍是制约云南经济发展的主要因素之一,表现在以下几个方面:

1. 路网等级低,结构不合理。云南路网技术等级标准低,二级以上高等级公路在路网中仅占 2.63%,比全国平均水平低近 10 个百分点。混合交通严重,干线道路不畅,不能发挥主通道作用,导致路网营运效率低的问题十分突出。

2. 干线公路网负荷重,抗灾能力弱。我省干线路网里程饱和率达 58%,处于超饱和状态,拥挤度 2.53,说明现有路网等级分布与交通量分布不协调。另外,云南每年受洪涝、地震、泥石流等自然灾害影响大,经常造成公路中断,影响交通。且维修养护费用高,每年仅水毁损失就超过 1 亿元以上。

3. 公路建设任务重、难度大,资金不足负债高。云南路网等级低,高等级公路比例失衡,

急需修建改建的公路太多,建设任务重。地形地质复杂,公路修建工程量巨大,配套工程多,成本高。另外云南是一个多山区、多民族、多贫困的边疆省,财力不足,虽然千方百计筹集资金,但公路建设资本金的筹集仍然不足30%,大部分资金靠贷款,负债过高,增大成本,对公路建设不利。

因此,加快云南公路建设任重道远,我们将抓住国家实施西部大开发的历史机遇,扎实工作,开拓进取,进一步推进交通基础设施建设的不断发展。

(二)“十五”到2010年云南公路建设发展规划

1. 指导思想

总的指导思想是继续贯彻我国公路建设“统筹规划、条块结合、分层负责、联合建设”的总方针,结合云南省路网等级低的现状,把重点放在提高路网等级上,建设以国道主干线和西部开发省际间通道为主的云南高等级公路网络。首先重点安排出省、通边、旅游公路的建设与改造,尽快打通连接四川、贵州、广西、西藏四省区和缅甸、老挝、越南等国的通道。在重点改造干线的同时,建设一批对经济发展影响较大的支线,包括一批重点经济干线、旅游路、口岸路。一方面是为云南经济快速发展和把云南建设成旅游大省创造基础条件,另一方面也是加密路网和改善路网等级的需要。

2. 路网规划

公路交通是社会经济发展的必然,是人民群众生活水平提高的需要,其发展与一定时期内地区经济所处的发展阶段及状况密切相关,因此,云南路网的规划主要考虑与不同层次的地区经济指标相配合。

(1) 总体路网规划:

到2005年,完成主要干线大部份路段的改造,提高云南路网等级标准。预计新改建公路12000公里,新增公路里程10000公里。公路总里程突破12万公里,其中高速公路达1300公里,一级公路400公里,二级公路2700公里。使路网密度接近每百平方公里30公里,高等级公路在整个路网的比重达3%以上。

到2010年,完成境内国道主干线,西部省际间通道及我省主要干线中所有路段的改造,形成以昆明为中心到达地州市的快速通道和南下泰国、北上四川、西出缅甸、东进贵州、广西的高等级公路网。建设一批重要经济干线。旅游线、县乡公路、扶贫公路,最终形成一个覆盖全省,连接内外的路网格局。

(2) 国道主干线建设规划

通过云南境内的国道主干线有三条,即沪瑞路胜境关——瑞丽段、衡昆路罗村口——昆明段、二河路水富——河口段,规划里程约2285公里。围绕交通部强化骨架、改造干线、增大密度、完善配套的思路,结合云南路网等级的实际,突出重点,分出层次,排出顺序,统一规划,适当超前,分期分段建设。2010年完成全部国道主干线改造,实现交通部2010年建成国道主干线的目标。一般国道绝大部份达到二级以上高等级公路。

(3) 西部开发省际间公路通道路线布局

交通部《加快西部地区公路交通发展规划纲要》中确定的8条西部开发省际间公路通道,通过云南省的有一条,起点为滇川界的螃蟹箐,止点为中老边境中国一类口岸磨憨,规划里程约968公里,从北到南经过永仁(滇川界螃蟹箐),元谋、昆明等17个县市,经磨憨口岸出境老挝。纵贯我省中部地区,将云南分为东西两半,辐射云南一半地区,且北接四川,南通东南亚,不仅是云南的运输主动脉,也是中国通往东南亚的重要陆路通道,在云南交通网中占有十分重要的地位。由国道108永仁(滇川界螃蟹箐)——昆明和国道213昆明——磨憨两段组成。

2005年西部开发省际间通道预计完成50%的路段,到2010年完成968公里西部开发省际间通道全部改造。