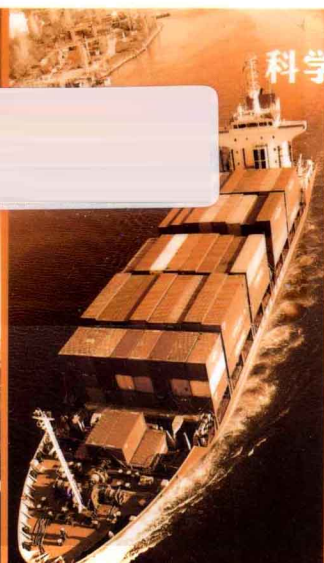
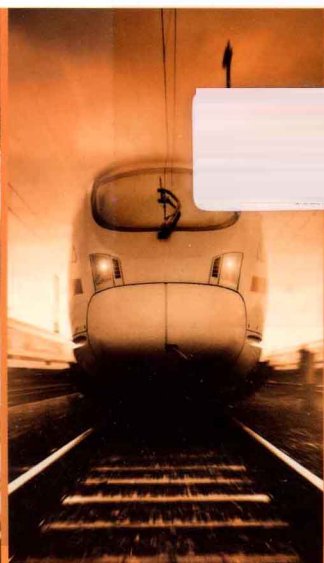


科学技术文献出版社

这十年

现代交通领域科技发展报告

科学技术部 主编



这十年

现代交通领域科技发展报告

科学技术部 主编



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

图书在版编目(CIP)数据

这十年——现代交通领域科技发展报告/科学技术部主编. —北京:科学技术文献出版社, 2012. 7

ISBN 978-7-5023-7370-2

I. ①这… II. ①科… III. ① 交通运输业—技术发展—研究报告—中国 IV. ①F512-12

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第134786号

这十年——现代交通领域科技发展报告

策划编辑:科 文 责任编辑:任昱仰 责任校对:张明喙 责任出版:王杰馨

出 版 者	科学技术文献出版社
地 址	北京市复兴路15号 邮编 100038
编 务 部	(010) 58882938, 58882087 (传真)
发 行 部	(010) 58882868, 58882866 (传真)
邮 购 部	(010) 58882873
官 方 网 址	http://www.stdp.com.cn
淘 宝 旗 舰 店	http://stbook.taobao.com
发 行 者	科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者	北京时尚印佳彩色印刷有限公司
版 次	2012年7月第1版 2012年7月第1次印刷
开 本	787×1092 1/16开
字 数	273千
印 张	17.625
书 号	ISBN 978-7-5023-7370-2
定 价	168.00元



版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

序一

“支撑发展 引领未来”的壮丽篇章

当今，人类社会正处在一个科技创新不断涌现的重要时期，同时，也是经济结构加快调整的重要历史阶段。世界科技发展的势头更加迅猛，正孕育着新的重大突破。信息科技成为推动经济增长和知识传播应用的重要引擎，能源科技为化解世界性能源和环境问题开辟途径，纳米科技带来深刻的技术变革，空间科技促进人类对太空资源的开发和利用，高新技术正在催生新一轮产业变革。

党的十六大以来，我国高新技术发展与产业化工作，在党中央、国务院的正确决策和坚强领导下，在全国科技系统及科技部门的全力支持下，依靠全体高新技术发展和产业化战线科技人员齐心协力和团结奋

斗，充分发挥科技对经济社会发展的支撑和引领作用，我国高新技术各领域取得了丰硕的成果，铸造了巨大的辉煌，有效地推进了我国产业结构调整、经济增长方式转变和社会和谐发展。

十年来，我国高新技术领域自主创新能力显著提升。“神威蓝光”千万亿次高效能计算机采用自主研发的“申威1600”十六核通用处理器，是我国首台全部采用国产CPU和全套国产软件系统构建的千万亿次计算机系统，标志着我国成为继美国、日本之后，世界上第三个能够采用自主CPU构建千万亿次计算机的国家；和谐号动车组CRH380最高试验速度达到486.1km/h；“蛟龙号”深海载人潜水器成功入潜5057m海底，标志着我国成为继美国、法国、俄罗斯、日本之后第五个掌握3500m以上大深度载人深潜技术的国家。

十年来，我国高新技术重点领域实现重大跨越。在能源领域，中国首个快中子反应堆——中国实验“快堆”成功实现并网发电运行，标志着我国成为全球为数不多的掌握快中子堆技术的国家之一；在自动化领域，工厂自动化以太网（EPA）配置设计成为德国标准，开创了我国工业自动化领域以标准形式进行技术出口的先河；在材料领域，成功研发了具有自主知识产权的硅衬底功率型LED芯片，白光光效大于110 lm/W，成果已实现产业化，标志着我国成为世界上唯一实现硅衬底LED芯片批量生产的国家。一大批重点领域科技创新成果的取得，将我国高新技术重点领域带入新的历史发展阶段，实现了大跨越。

十年来，我国高新技术支撑经济、惠及民生的能力不断增强提高。在材料领域，低温低压铝电解技术实现重要突破，吨铝直流电耗降低至11 900度以下，吨铝电耗减少1200度，两家示范企业实现年节电4.2亿度，减少氟碳化合物排放50%以上，为我国铝电解工业节能减排提供了产业化支撑技术，引领了国际电解铝技术的发展。在产业化环境建设领域，88家国家高新技术产

业开发区、3家国家自主创新示范区、86家大学科技园等蓬勃发展。2011年，88家国家高新区上报统计的企业总计5.96万家，实现营业总收入13.16万亿元，工业总产值10.49万亿元，工业增加值2.74万亿元，净利润7672亿元，出口总额3000亿美元，上缴税额6613亿元。其中，工业增加值占同期全国第二产业增加值的比重达到12.4%。在民生科技创新上，区域协同医疗示范工程共吸纳了16家三级医疗机构，68家二级和一级医疗机构，以及263家社区卫生医疗服务中心或服务站参与了应用示范，实现了我国医疗卫生协同服务模式创新，取得了丰富的经验和良好的效果。数字教育公共服务示范工程共建立了30个国家级数字教育公共服务体系示范点，面向1487个学习中心开展远程教育与培训服务的“连锁加盟式”综合示范应用，截止2009年第一季度，已使162.2万人次的用户在学习过程中受益，推动了学习型社会的建设与发展，取得了明显的社会效益。另外，数字医疗、数字教育、医疗机器人等一大批民生科技成果得到推广和应用，为科学发展提供了强有力的科技支撑。

十年来，我国高新技术引领战略性新兴产业的培育和发展取得巨大进展。半导体照明产业，太阳能、核电、风电新能源产业，新能源汽车，智能制造，现代服务业等战略性新兴产业经过近两个五年规划的引导和培育，打下了扎实的产业基础，取得快速发展。我国半导体照明产业从无到有快速发展。2010年，我国LED相关专利申请共30 682项，约占全球LED专利申请数量的27%，道路等功能性照明应用领域处于国际领先地位。2011年半导体照明整体产业规模达到1560亿元。“十二五”期间，19个高新技术领域重点专项规划将相继出台，进一步引领我国战略性新兴产业的发展。

回首这十年，全国高新技术发展和产业化工作成绩骄人。展望未来，机遇和挑战犹存，需要各级科技部门和全体科技工作者

继续凝心聚力，大力提升自主创新能力，加快建设创新型国家。让我们更加紧密地团结在以胡锦涛同志为总书记的党中央周围，全面贯彻落实科学发展观，团结奋斗、扎实工作，以优异成绩迎接党的十八大胜利召开。

科学技术部部长 
二〇一二年六月一日

序二

坚定不移走中国特色自主创新道路

党的十六大以来的十年，是我国高新技术及其产业迅猛发展的十年。十年来，我国高新技术发展与产业化工作认真贯彻党的十六大、十七大精神，积极响应胡锦涛总书记在全国科学技术大会上向全党全社会发出的“坚持走中国特色自主创新道路、加快推进创新型国家建设”号召，坚持统筹规划、高起点部署，坚持以深化改革为动力、汇聚海内外优秀人才、集中优势资源加强攻关，在中国特色自主创新道路上不断探索、开拓创新，为支撑引领经济社会发展做出了重要贡献。

当前，我国科技发展还存在一些薄弱环节。关键

技术自给率还不高，自主创新能力特别是原始创新能力还不强。高新技术产业和科技服务业在经济中所占比重还需要进一步提高。优秀拔尖人才不足，科技人员的积极性创造性有待进一步发挥。我们必须立足我国的基本国情，坚定走中国特色自主创新道路的信心和决心，充分发挥社会主义制度集中力量办大事的优越性，进一步深化科技体制改革和扩大开放，加强高层次创新人才队伍建设，加快国家创新体系建设，推动我国经济社会发展尽快走上创新驱动的轨道。

走中国特色自主创新道路，建设创新型国家，必须大力提升自主创新能力，推动科技与经济更紧密结合。十年来，在党中央、国务院的领导下，我国自主创新能力显著增强。基础研究和前沿技术研究取得重大突破，载人航天、千万亿次高性能计算机、中微子振荡等成就举世瞩目，16个国家科技重大专项带动战略性新兴产业跨越式发展，超级杂交水稻技术为粮食连续八年增长和农民收入连续八年快速增加提供了有力支撑。知识创新工程和技术创新工程成效明显，企业在技术创新中的地位和作用显著提升。我国正在成为汇聚全球创新资源和创新人才的热土，已经成为具有重要世界影响力的科技大国。面向未来，我们要按照自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来的指导方针，加强原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新，大力推进协同创新。坚持立足长远，超前部署基础研究和前沿技术研究，力争取得更多原创性突破。坚持有所为有所不为，选择关系国计民生和国家安全的领域，集中力量、重点突破产业关键共性技术，培育和发展新兴产业，加快传统产业转型升级，提升产业核心竞争力，支撑经济社会持续协调发展。

走中国特色自主创新道路，建设创新型国家，必须坚持以改革促发展，加快推进科技体制机制创新。党的十六大以来，中央做出增强自主创新能力、建设创新型国家的重大战略决策，科

科技体制改革进入全面推进中国特色国家创新体系建设的新阶段。十年来，通过深化科技体制改革，激励自主创新的法律框架和政策体系不断完善。组建了一批科研基地、创新平台和创新团队，促进了政产学研用结合和军民融合。深入落实人才规划纲要，创新型人才队伍规模不断壮大。改革为科技创新增添了新的动力，以市场为导向的科技力量配置格局基本形成，推动我国科技发展进入重要跃升期。下一步，深化科技体制改革，要建立健全科学合理、富有活力、更有效率的国家创新体系。进一步完善科技创新的政策环境，加强科技工作宏观统筹，推进各具特色的区域创新体系建设，鼓励发展科技中介服务，深化科研经费管理制度改革，促进科技资源开放共享和高效利用，完善科技成果评价奖励制度，更好地激发科技人员的积极性、创造性。

走中国特色自主创新道路，建设创新型国家，必须坚持发挥我国社会主义制度的优越性，集中力量办大事。十年来，通过组织实施国家科技重大专项，市场经济条件下新型举国体制的探索取得新进展，决策、执行、评估相对分离的项目管理体制机制基本形成。国家科技计划布局更加合理，配合更加紧密，863、973和科技支撑计划定位更加清晰。高新技术领域依托863计划和支撑计划，集中资金支持一大批重大科技攻关项目，产学研合作更加紧密，取得辉煌成果。进一步发挥社会主义制度优越性，要坚持政府支持、市场导向，统筹发挥政府在战略规划、法规标准、政策引导等方面的作用与市场在资源配置中的基础性作用，营造支持创新的良好环境。坚持统筹协调、遵循规律，统筹落实中长期科技、教育、人才规划纲要，发挥中央和地方两方面积极性，强化地方在区域创新中的主导地位，按照经济社会和科技发展的内在要求，整体谋划、有序推进科技改革发展。

走中国特色自主创新道路，建设创新型国家，必须坚持人才是第一资源的理念，培养和造就一支规模宏大的创新人才队伍。

十年来，我们着力培养具有创新精神的科技领军人才，依托国家重大人才培养计划、重大科研和重大工程项目、重点学科和重点科研基地，积极推进创新团队和产业技术创新联盟建设，培养出一大批德才兼备、国际一流的学者和产业科技创新领军人才。积极引进海外高层次人才，吸引了大批出国留学人员回国创业。面向未来，我们要进一步统筹各类创新人才发展，完善人才激励制度。深入实施重大人才工程和政策，培养造就世界水平的科学家、科技领军人才、卓越工程师和高水平创新团队。加强科研生产一线高层次专业技术人才和高技能人才培养。健全科技人才流动机制，鼓励科研院所、高等学校和企业创新人才双向交流。加强科学道德和创新文化建设，加强科研诚信和科学伦理教育，引导科技工作者自觉践行社会主义核心价值体系，大力弘扬求真务实、勇于创新、团结协作、无私奉献、报效祖国的精神，进一步形成尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的良好风尚。

展望未来，中央提出到2020年我国进入创新型国家行列，到21世纪中叶成为世界科技强国，任务艰巨，使命光荣。全国科技战线的同志们要更加紧密地团结在以胡锦涛同志为总书记的党中央周围，牢牢把握“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的指导方针，坚定走中国特色的自主创新道路，奋发努力、扎实苦干，为建设创新型国家而努力奋斗，以优异成绩迎接党的十八大胜利召开。

科学技术部党组副书记 副部长

王志刚

二〇一二年六月一日

《这十年——现代交通领域科技发展报告》

目录

第一章 发展综述	1
第二章 节能与新能源汽车技术	6
第一节 综述	6
第二节 技术路线与布局	8
第三节 研究成果与应用示范	12
第三章 高速列车技术	63
第一节 综述	63
第二节 技术路线与布局	65
第三节 研究成果与应用示范	69
第四章	82
磁浮交通技术	82
第一节 综述	82
第二节 技术路线与布局	86

第三节 研究成果与应用示范	90
第五章 前沿汽车技术	106
第一节 综述	106
第二节 技术路线与布局	109
第三节 研究成果与应用示范	126
第六章 智能交通技术	138
第一节 综述	138
第二节 技术路线与布局	143
第三节 研究成果与应用示范	149
第七章 桥梁技术	168
第一节 综述	168
第二节 技术布局及成果	175
第八章 船舶技术	199
第一节 综述	199
第二节 技术路线与布局	201
第三节 研究成果与应用	222
第九章 航空技术	234
第一节 综述	234
第二节 技术路线与布局	236
第三节 研究成果与应用	242
大事记	
一、节能与新能源汽车技术	246
二、高速列车技术	254
三、磁浮交通技术	255
四、前沿汽车技术	257
五、智能交通技术	259
六、桥梁技术	262
七、船舶技术	265
八、航空技术	266

第一章 发展综述

交通运输是国民经济的命脉，是国民经济的基础产业和重要的服务行业，在优化国家产业布局、促进经济结构调整、改善民生、服务社会等方面具有重要的战略作用，加快交通领域发展既是保障我国经济社会安全、可持续发展的重大需求，也是构建社会主义和谐社会必备的前提条件。

党的十六大以来，科学技术部围绕《国家中长期科学和技术发展规划纲要》，面向“安全、高效、绿色、和谐”的交通运输系统需求，瞄准国际交通科技发展前沿，通过自主创新，突破了载运工具动力系统、控制系统等核心关键技术，努力培育以电动汽车、高速铁路为代表的战略性新兴产业，加速汽车、船舶等传统行业的升级，迅速摆脱了交通装备制造业

的核心技术空心化的困境，在交通装备、交通信息化与智能化、交通安全和交通基础设施等方面的技术创新取得了重大突破，并取得了一批标志性的重大科技成果，极大地提升了我国交通运输业的核心竞争力和可持续发展能力，发挥了科技对交通运输的支撑和引领作用。

1. 突破了一批交通运输重点装备的关键技术，使我国电动汽车、高速列车、磁悬浮列车等交通运输装备水平跃居世界前列

自2001年起，科学技术部从维护国家能源安全、环境保护、增强汽车工业核心竞争力、促进汽车产业结构升级的角度出发，聚焦电动汽车整车及动力系统技术平台、关键零部件和公共服务平台，创新性提出并不断优化“三纵三横”矩阵式战略规划布局，掌握了电动汽车整车、动力系统技术平台和关键零部件核心技术，建立了能够满足电动汽车研发和生产的标准体系，颁布了相关国家和行业标准56项，开发出400余款汽车产品。结合2008年北京奥运会（以下简称奥运会）、2010年上海世博（以下简称世博会）、2010年广州亚运会（以下简称亚运会）、2011年深圳大运会（以下简称大运会）、2009年大连夏季达沃斯论坛（以下简称达沃斯论坛）等重大活动需求进行应用示范，推动了“十城千辆”节能与新能源汽车示范推广试点工程实施，促进了电动汽车科技成果转化，培育了我国战略性新兴产业，使我国成为少数掌握电动汽车核心关键技术的国家之一。

为加速我国从汽车制造大国向汽车制造强国的转变，国家科技计划针对制约我国汽车产业的重大关键技术问题，瞄准汽车开发先进技术，突破了汽车车身结构与轻量化、噪声控制、电控系统等传统汽车开发瓶颈技术，建立了整车开发相关标准体系，解决了制约我国汽车产业发展的多项关键技术。开发出的动力总成系统和底盘驱动/制动/转向一体化控制技术达到国际先进水平，有力地推动了我国汽车工业产业升级。

面向我国建设发展高速铁路的重大战略需求，实施了高速列车重大专项，突破了高速列车动车组系统集成、头型、轻量化车体、转向架、减振降噪等关键技术，研制出了拥有自主知识产权的CRH380A、CRH380BL高速列车和时速400km高速检测列车、时速500 km试验列车等一批世界一流水平的高速列车，在京沪高铁先导段试验中创下了时速486.1km的运营列车世界最高试验速度，使中国高速列车技术进入世界先进行列，为我国高速铁路建设与运营提供了强有力的技术保障。

高速磁浮列车是轨道交通技术未来发展的重要方向之一，国家科技计

划对磁浮交通技术的开发进行了重点支持，攻克了高速磁浮列车设计与制造关键技术，基本建立了我国高速磁浮列车技术标准体系，自主设计、制造的高速磁浮列车已投入载客运行，中低速磁浮技术已在建设工程应用线，为我国建造的世界首条商业化运行的高速磁浮列车线路提供了技术保障，成为我国高端技术引进、消化、吸收再创新的成功范例。

针对大飞机科技重大专项的实施，国家科技计划对大飞机研制的相关技术和创新平台给予了大力支持，目前我国拥有自主知识产权的中短程商用干线飞机C919大型客机研制进展顺利，2011年底C919大型客机研制顺利转入详细设计阶段，预计2016年完成适航取证并交付运营。

我国是世界船舶制造大国，为推进向世界船舶制造强国的转变，科学技术部在船舶设计制造关键技术方面进行了布局和支持，突破了液化天然气船、大型集装箱船、大型重载滚装船建造关键技术，使我国进入了超大型集装箱船设计、建造国家行列。

2. 攻克了一批交通运输信息化与智能化关键技术，为奥运会、世博会等国家重大活动提供了强有力的技术保障

信息化和智能化是现代交通运输发展的重要方向，发展智能交通成为我国交通领域的重要技术方向。10年来，我国智能交通科技成效突出，在城市道路交通控制、公众信息服务、智能公交、新一代空中交通管理等关键技术取得了突破，形成了一大批具有自主知识产权的创新成果。通过智能交通技术集成应用，建成了“国家高速公路联网不停车收费和服务系统”、“北京奥运智能交通集成系统”、“上海世博智能交通技术综合集成系统”、“广州亚运智能交通综合信息平台系统”、“远洋船舶及战略物资运输在线监控系统”、“新一代空中交通服务平台”，为北京奥运会、上海世博会、广州亚运会以及建国60周年大庆等重大活动的交通保障提供了强有力的技术支撑。智能交通科技创新推动了我国交通系统的发展转型，初步培育了我国智能交通产业。

3. 掌握了交通运输安全保障核心关键技术，极大地促进了交通运输向更加安全和可持续发展的方向发展

安全是交通永恒的主题。针对我国交通安全的严峻形势，科学技术部对交通运输安全保障技术进行了持续支持，在交通安全新技术、交通应急保障、重特大道路交通事故综合预防与处置等方面取得一批标志性成果，

攻克了国家高速公路安全和服务、营运车辆安全保障、全民交通行为安全性提升、区域公路网交通安全态势监测评估及应急指挥、道路交通安全执法等核心技术，形成了我国交通安全保障技术体系，显著地提升了我国交通安全管理水平，促进了交通运输向更安全的方向发展。

4. 突破了以桥梁为代表的一批重大交通基础设施建设和养护关键技术，引领世界桥梁技术发展

过去10年，我国交通基础设施取得跨越式发展，全国高速公路通车里程和高速铁路通车里程成为世界第一，机场、航道、码头、城市轨道等各类基础设施也都取得了重大突破，桥梁建设成就举世瞩目。科学技术部在桥梁设计建造技术方面给予了重点支持，突破了桥梁结构体系设计、核心材料研发、关键施工设备及主要病害防治等关键技术，取得了梁桥、拱桥和斜拉桥三类桥跨径世界排名第一、悬索桥跨径世界排名第二的骄人成绩，其中苏通大桥创造了世界最大群桩基础、最高桥塔、最大跨径和最长拉索长度等四项世界纪录，成为我国桥梁建造技术自主创新的一面旗帜。

5. 交通科技创新平台建设硕果累累，组建了一批国家产业技术创新联盟，培育了多个国家交通科技创新团队，夯实了我国交通科技持续发展的基础

创新平台和人才队伍建设是交通科技发展的重要保障。10年来，交通科技创新平台和基地建设成效显著，建成了电动汽车、高速铁路、高速磁浮、飞机制造、汽车工程、智能交通、交通安全等一批国家工程技术研究中心和国家重点实验室，航空科学与技术国家实验室和现代轨道交通国家实验室正在筹建中，形成了以院士、千人计划学者、长江学者、国家杰出青年基金获得者为领军人才的多个国家交通科技创新团队，为我国交通科技的跨越式发展提供了条件保障。

为促进交通科技成果产业化，强化产学研用有机结合，科学技术部倡导成立了电动汽车、轨道交通、汽车轻量化、智能交通等多个国家级产业技术创新战略联盟，极大地促进了新能源汽车、高速铁路、智能交通等产业发展，为我国经济结构调整和增长方式转变提供了重要保障。

“高奏凯歌话硕果，继往开来谋新篇”。过去10年交通领域所取得的丰硕科技创新成果，为我国交通运输业的可持续发展奠定了坚实的基础。进入“十二五”，科学技术部紧紧抓住我国经济社会发展新的战略机遇，