

科普热点

新闻出版总署
第一次向全国
青少年推荐百种
优秀图书

跨越时空

陈志良 黄明哲 主编
桑瑞星 等 编著

一 高科技与现代交通

Transcending Time and Space

— High-tech and Modern Transportation



科学普及出版社

[Scientific Hotspots]
科学热点

跨越时空 ——高科技与现代交通

**Transcending Time and Space
——High-tech and
Modern Transportation**

陈志良 黄明哲 主编
桑瑞星等 编著

科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS

·北京·



20 世纪交通工具和交通设施的发展使得人与人之间的接触变得越来越方便和快捷。除了汽车、飞机、轮船等早已为人们接受的交通工具之外，一大批新型的交通工具正以蓬勃的姿态跃上人类社会的大舞台，磁悬浮列车、气垫船、空天飞机等等，无不闪烁着高科技的神秘光环，实际上，就在今天和不久的将来，它们会从我们的书中和实验室中走出来，成为人们日常生活的工具。

总 策 划 主 编 编 委	肖 叶	陈志良	黄明哲
	陈志良	黄明哲	
	陈志良	黄明哲	王 俊
	代天宇	陈 均	于保政
	刘晓阳	曹 雷	吕献海
	韩宝燕	张丽欣	吴 浩
	毛彦斌	王云立	张继清
	任旭刚	姜 鹏	农华西
	孙文恺	徐 华	邵显斌
	徐 飞	林 坚	周智高
	王建国	买乌拉江	邱鹏
	薛东阳	徐 凯	王文刚
	桑瑞星	李 琪	张永华

本书作者

策划编辑	肖 叶
责任编辑	胡 萍
封面设计	少 华
责任校对	张林娜
责任印制	安利平
法律顾问	宋润君



伴着时代的脚步声，我们已跨入新的世纪。

新世纪是一个高科技的世纪，是知识经济的时代，是一个科学与文化高度交融的世纪。人类将面临一个蓬勃发展的全新的文明形态！

高科技发展已经成为全球注目的热点。纵观世界，发达国家摩拳擦掌，发展中国家跃跃欲试，高科技领域的竞争几近白热化。事实上，高科技的迅速发展正在掀起一场波澜壮阔的新科技革命，从而导致了人类文明的加速度前进。在这样一个时代，故步自封和徘徊观望就等于自行隐退、自取灭亡。国家、民族不分大小强弱、先进落后，都必须搭乘上高科技发展的快车，去迎接生存的挑战，获取发展的机遇。

高科技无所不在，它在向世界各国、各民族展示那强大无比的强劲势头的同时，也向每一个生活在新世纪的普通人发出了坦诚的邀请。这邀请更是一种使命！它要求每一个人具备高科技的知识、高科技的技能，以及一颗紧扣高科技发展脉搏而跳动的心灵。现在以及不久的将来，我们不但要在高科技的环境中工作，还要在高科技的背景下学习，不仅要在高科技的发展中生存，更要在高科技提供的便利中愉快地生活。为此，每一个人，都应该把视线投向高科技。

高科技绝不神秘，高科技的“高”并不总意味着艰深、高不可攀。恰恰相反，尖端的科技往往与我们的日常生活息息相关。几年前，电

脑还是专家机房里的贵重仪器,如今,一个小学二年级的孩子熟练地驾驭电脑已经犹如家常便饭;“Internet”曾经让人觉得神秘莫测,而今天,一个普通的工薪族轻击鼠标在因特网上冲浪已经是茶余饭后的消遣了。

高科技正以一种我们几乎无法预料的速度影响着我们的生活。激光影碟、多媒体把最新的娱乐信息大规模地传递给各种人群;计算机制作导致了“泰坦尼克号”的“沉没”;数字化技术把清晰的语音与图像在瞬间传递到大洋彼岸;家庭影院让人们坐在家中观看电影如同身临其境;克隆技术的最新研究打破了阴阳和合繁殖生命的专利,生物工程的进步使得改造生命、攻克癌症成为可能;而尖端武器的进一步发展也使得人类更加意识到和平与发展的极端重要……一旦把视线投向这个领域,人们会恍然大悟,高科技的发展早已改变了我们的生活。

善用高科技是人类的福音,凭借着高科技,人们从笨重、危险的工作中解放出来,获得了空前的自由;凭借着高科技,人类可以模拟自己的思维过程,因此变得更聪明。高科技使得人们的知识与智力成千上万倍地“裂变”,人类社会形成了以知识产业为主导的产业结构和社会结构,与此同时,也彻底地改变了人们的生活方式、行为方式、学习方式、交往方式和就业方式,人们的生活质量得到了空前的提高。

新世纪,高科技将为人类社会创造出一个前所未有的、充满多样性的发展空间。

高科技的进一步发展,将使每一个人激发出巨大的潜力,创造出前所未有的人生价值。

现代社会发展的主要推动力来自高科技,现代生活的一切变化都应归功于每一个人对高科技的创造与运用。为此,一批以博士为主体的当代科技研究专家联袂推出《科普热点丛书》,全方位扫描高科技的运用与走向,把高科技的智慧送至您的手中!



第一篇 陆地交通

现代交通科技的“骄子”——汽车交通 (2)

汽车的来龙去脉.....	(2)
现代高科技与汽车发展.....	(9)
汽车家族中的高科技奇葩——军用汽车.....	(18)
现代公路——人员、物资流动的大动脉.....	(22)
21 世纪汽车技术发展的主流.....	(37)
未来世界的“绿色汽车”.....	(50)
异彩纷呈、新颖独特的未来新汽车.....	(63)

“金戈铁马入梦来”——铁路交通发展与展望..... (74)

铁路的故事——从诞生到世界之最.....	(74)
机车的变迁——从蒸汽机车到电力机车.....	(77)
铁路大家族群英荟萃.....	(80)
形形色色的铁路隧道.....	(87)
高速列车——方兴未艾的潮流.....	(92)
摆式列车——高速铁路上的主力军.....	(100)

未来列车的展望与构想	(104)
平地飞行的磁悬浮列车	(109)
重力列车——真正的清洁能源列车	(117)

第二篇 水上交通

从“诺亚方舟”到“泰坦尼克号”——纵观船舰发展史	(124)
---------------------------------------	--------------

造船技术:今非昔比	(124)
导航技术:飞速发展	(137)

滔海扬波开新纪——现代船舰类型及展望	(143)
---------------------------------	--------------

精彩纷呈踏波行——形形色色的现代船舰	(143)
乘风破浪扬军威——凝聚高科技的军舰家族	(167)
万里海疆任遨游——未来船舰的发展趋向	(171)

桥梁的发展及其他航运设施	(195)
---------------------------	--------------

一桥架南北,天堑变通途——桥梁的发展演变	(195)
其他航运设施的发展	(201)

第三篇 空中交通

飞上蓝天——航空运输与航空科技	(210)
------------------------------	--------------

雏鹰展翅——人类飞行的奋斗历程	(210)
自由翱翔——航空技术的飞速发展	(218)
各显神通的飞机	(229)
架设空中的交通网	(239)
未来的空中交通	(247)

冲出“地球摇篮”——航天运输与航天科技 (259)

神奇的天梯——运载火箭技术 (259)

航天史上的新纪元 (273)

神舟上天,飞天梦圆 (280)

新型空间运输系统的建立 (288)

架设航天交通运输网 (299)

21 世纪航天事业的展望 (306)

天外有天——航宇时代的到来 (313)

地球的使者 (313)

航宇基地的建设 (317)

苍穹路漫漫 (320)

交通大事年表 (323)

第一篇

陆地交通





现代交通科技 的“骄子”—— 汽车交通

汽车的来龙去脉

在现代人的日常生活中，最为普通和常见的机动交通工具应该就是汽车了。四通八达的公路网络纵横交错连接着世界的每一个角落，沟通着整个人类社会。汽车就像在这密似蛛网的社会动脉血管上川流不息的红血球细胞，源源不断地将物资、信息、人员运送或传递到世界的任何地方。目前，汽车不仅是我们在地球上的代步工具，它已经“飞出”地球，登上了月球，驰骋在月球的广漠大地上，成为外星球的第一台机动车辆，这是人类发展史上的奇迹，也是汽车发展史上的重要里程碑。

1. 蒸汽机车——现代汽车的“鼻祖”

古代的人们为了从事生产、互相交往和进行战争，开始借助于牛马等牲畜，继而创造了以人或畜为动力的车辆，用以运输、代步和作战。在这方面，我们中华民族在

人类文明史上曾写下了光辉的一页。相传在黄帝时代，中国就开始造车并用于战争，中国是世界上最早发明和使用车的国家之一。孔子时代，更是把驾驶车辆的技术——“御”作为“六艺”之一广为传授。可见，在当时的社会生活中，车辆已成为一种重要的交通工具。

但是，真正发明汽车却是在欧洲工业革命之后。1765年，英国人詹姆斯·瓦特总结前人的经验，研制出了世界上第一台具有独创性的动力机械——蒸汽发动机。把蒸汽的热能转换成为机械能，作为汽车的原动力，这确实在当时汽车研制者的心灵上闪现出了灿烂的希望之光。

1769年，法国军事工程师、陆军炮兵大尉尼古拉斯·古诺经过6年的苦心研究，成功地制造出了世界上第一辆无需人畜推拉、完全依靠自身的动力行走的蒸汽机汽车，这是汽车发展史上的第一座里程碑。这辆木制的蒸汽机汽车有三个车轮，发动机有两个气缸，最高时速4千米。显然，这辆车的实用价值不高，所以也不可能有很大的发展。

在古诺的启发和激励下，1801年，英国工程师特雷威蒂克研制的蒸汽机汽车，结构性能有了进一步的改善和提高。3年之后，特雷威蒂克又制成了载客8人，时速9.6千米，在坡道上可持续行驶6.4千米的蒸汽公共汽车。至此，蒸汽机汽车逐渐成熟，进入了实用阶段。

1825年，英国嘉内公爵又使蒸汽机汽车进一步完善，行驶速度增加到每小时19千米，每辆车可载18人。

1834年，英国成立了苏格兰蒸汽汽车公司，从而使汽车运输走向企业化和社会化。

19世纪中叶，是蒸汽公共汽车的“黄金时代”，行车最高时速已达55千米，英国是当时制造蒸汽公共汽车最

早、最多、最好的国家，故而成为交通革命的一个突出的代表国。

蒸汽机汽车作为一种承前启后的汽车，在汽车发展史上占有重要地位，但同现代化汽车相比较，无疑相形见绌。它必须携带很多固体燃料，而且热效率很低，还不能称为是一种理想方便的运输工具。

蒸汽机汽车为现代汽车技术奠定了基础，在汽车的发展历程中，它可以说是现代汽车的“鼻祖”。

2. 内燃机的诞生与现代汽车的出现

蒸汽机作为汽车的动力并不理想，它笨重、效率低、使用不便，不符合汽车灵活机动性的基本要求。应用汽油和柴油为燃料的内燃机的发明，给汽车带来了飞跃性的发展，内燃机具有重量轻、体积小、效率高、起动快等特点。并且，内燃机与蒸汽机和蓄电池比较，具有很大的潜力，可以进一步改进和发展。

内燃机首先由德国和法国制成。对内燃机贡献最大的要数德国工程师奥托，他提出的内燃机工作循环理论（即著名的“奥托循环”），至今仍是制造内燃机所遵循的基本原理之一。1866年，奥托公司成功地制造出在动力史上有划时代意义的“活塞式四冲程奥托内燃机”，翌年，荣获巴黎博览会金质奖章。自此以后，内燃机在新的起点上开始大踏步前进，它以轻、小、便等优点，向蒸汽机提出了有力的挑战，为汽车制造业的发展开辟了广阔的道路。

原始的奥托发动机操纵太麻烦，而且应用在汽车上速度低，很不理想。于是，1885年戴姆勒和他的助手梅巴赫发明了1.5马力、110磅、610转/分的高速发动机，可以说是现代汽车动力的雏形。为了证明其发动机的性能，他们于1885~1889年制造了装有内燃机的4轮实验汽车

并配上了变速箱。

最早的柴油机是由狄塞尔于1897年发明的，其压缩比为30:1，热效率为26%，烧重油。柴油机虽然有很高的热效率，可以用低品质燃料，不需点火系统，然而，柴油发动机作为汽车的动力装置，发展却十分缓慢。因为，使燃料和空气的混合气在极短的时间里有效燃烧是一个长期未能很好解决的问题。美国的一位学者于1976年指出：在这个领域里，经过了70年发展后的今天，仍有许多问题不能充分肯定。但是，柴油机由于发动机的重量马力比大，在高速公路重载运输中比较经济，这一点是得到肯定的。

德国固定式煤气发动机制造者卡尔·本茨使汽车推进到商业实用的阶段。1885~1886年，他成功地制造了第一台摩托车，用的是0.8马力、2冲程的单缸发动机。他的第三台车辆在1889年巴黎博览会上展出。1893年，本茨重新设计了3马力、700转/分的发动机，对4轮汽车做出了重大的改进。他的汽车销售是成功的，1889年，他总共销售了1132辆汽车，其中，509辆销售到法国，334辆销到德国，120辆销到英国，其余销到美国，1890年，销售量为603辆。因此，可以说本茨是汽车工业的领袖之一。但是，他的基本设计比较保守，技术上很快就被其他制造者超过。

总之，内燃机——无论是汽油机或柴油机，经过不断地改进和完善，为汽车工业的发展开辟了美好的前景，汽车一步步地走向实用化。

本茨和戴姆勒是世界上公认的以内燃机为动力的现代汽车的发明者，他们的发明创造，成为汽车发展史上的又一座重要里程碑。此后，在近百年的发展历程中，汽车的



研究和制造水平不断提高，结构设计日臻完善，性能越来越好。

随着社会不断向前发展，科学技术也在突飞猛进。汽车发展到现在，已经达到基本完善的程度。在现代社会生活中，它赢得了几乎所有人的“宠爱”，让人受用不尽。它已经被载入现代社会物质文明的光荣史册。当然，这并不是说，汽车的发展已到了止境，它的前程还远大着呢！

3. 世界汽车工业概况

——法国，汽车工业发展的先行者

巴黎，是世界早期的汽车工业中心。它所以成为世界汽车工业中心，与法国当时的文化和社会背景有关。在19世纪，法国的公路是世界上最好的，并且法国与其他国家建立了统一的社会关系网。在这种历史条件下，法国对早期的汽车工业拥有了领导权，自然而然地确立了它的领导地位。

具有现代汽车原型的汽车是1891年由洛凡斯·普哈特设计的，他将发动机垂直放置在车身前部，这被称为普哈特系统。1892年，洛凡斯·普哈特汽车开始正式生产、销售，为此，发表了广告目录。到1895年，其他的几家公司也发表了广告目录，于是汽车成为巴黎街道上的一个普遍标志。

1895年6月11日举行的巴黎—百老特—巴黎的汽车比赛，是由最有权威的新闻委员会和法国汽车先驱联合举办的，有21辆汽车参加了比赛，其中9辆跑完了全程。到1898年，巴黎又举办了第一届汽车展览会，这是首次完全独立展览，吸引了欧洲各国和美国的参观者。

1898年汽车展览会之后，法国需要汽车的呼声更高了，汽车变得供不应求。在这种需求的刺激下。法国的汽

车产量从1896年的320辆上升到1900年的4800辆，4年增长了15倍，1904年的产量达16900辆，直到1942年，法国仍然保持着欧洲最大汽车生产国的地位。作为早期世界汽车工业中心，1901年大概有130位汽车制造商在巴黎设有独立的汽车工业，此外还有机械制造公司和大量的熟练工人汇聚在巴黎，富有的巴黎人是法国最大的汽车市场。因此，巴黎至今仍是法国汽车制造中心。

随着法国汽车市场的逐渐饱和，制造商为了利润，便把希望寄托在出口上。1901年，法国国内家庭汽车供应量为6900辆，出口量为7200辆，出口量超过了国内供应量。汽车市场虽然始终未能在德国得到发展，但美国则成为法国汽车和零部件的最大出口市场，1900年出口到美国的汽车已占法国出口量的第三位。

——英国，汽车工业的引进与创新

1895年，奥斯汀成功地制造了英国第一辆以两马力汽油机为动力的3轮汽车，他曾是生产自行车零部件的威尔斯公司的一个实习工程师。1895年，威尔斯投资2000英镑，在奥斯汀的领导下开始生产汽车。

但是，英国的汽车，大部分采用法国汽车原型，或仅做一些表面修改，因此，可以说英国的汽车工业是靠引进起家的。例如，特尔德从法国卡尔姆公司购进汽车零件，在英国装配。又如斯特莱厂是英国汽车散热器设计制造者，它附属于法国彼格底盘厂。再如用特斯·鲍特发动机和用单缸机装备的罗卡斯特和鲍特姆的汽车底盘均是从法国进口的，装上自己制造的壳体，就以自己的名字在市场上出售。

从1898年开始，一些美国人，如罗尔斯，以法国在英国的代理人身份进入汽车工业界。当时，还有一些人，



仍继续投资或用完全购买法国的汽车制造许可证的方式发展英国的汽车工业。1900年，大约有59个英国公司进入了汽车制造业，到1905年发展到221个，其中包括后来著名的奥尔、克罗斯、里莱、罗尔、罗浮、辛格、斯坦特等公司。

——美国，世界汽车工业的巨人

美国人对汽车的巨大兴趣，可以说主要是被1895年巴黎—百老特—巴黎的汽车比赛刺激起来的。这年美国专利办公室文件记载的关于汽车的专利数达500多项，并于10月、11月先后出版了《汽车》和《汽车时代》两本美国最早的汽车期刊。该杂志估计，美国大约有300多家公司或个人从事汽车的实验和研究工作。

从国家基础来看，美国的汽车工业发展远远超过了英国。1893年，乔埃成功地完成了他第一辆汽车的制造。次年，他的成就被印第安纳燃气和燃油公司总裁海恩斯大大地发展了，在埃德加和爱普森两位机械学家及其助手的帮助下制造出了新的汽车。与当时世界上最好的即法国设计比较起来，美国汽车更具有古典高雅的特点。

1896年，乔埃在美国第一次出售汽油汽车，同年生产了12辆同样设计的汽车。海恩斯和爱普森兄弟于1898年开始制造汽车。1899年，有30个美国制造商生产了约2500辆汽车。据《汽车时代》估计，1899年，汽车实验工作已在美国上千个工厂中进行。

美国汽车工业的迅速发展，使法国的领导地位很快丧失了。1904年美国汽车产量超过了法国，1905年美国的汽车产值超过了法国。1907年，美国汽车产量达到44000辆，法国为25000辆，英国为12000辆。法国不仅失去了汽车生产的领导权，同时也失去了技术上的领先