

科技进步与社会发展丛书编委会

主 编	袁正光		
副主编	姚家榴	裴 莉	
编 委	陈晏群	陈立奇	杨巨钧
	赵学漱	胡领太	郭 锐
	焦国力	董长军	

序

科学技术以巨大的力量推动着人类社会的发展。科学技术水平以及国民的科技素养已成为一个国家、一个民族兴衰强弱的决定性因素。作为一个发展中国家,怎样才能缩短与先进国家的差距并赶上先进国家的科学技术水平,以实现“科教兴国”?科学技术发展需要什么样的社会环境?科学、技术与社会之间有着什么样的相互关系?为了说明和回答上述问题,一门新兴的学术研究领域:“科学、技术与社会”(STS)逐步在我国发展起来。

STS是研究科学、技术与社会相互关系的综合性学术领域。我们这套丛书,就是试图从STS的角度,通俗地向读者介绍现代科学和技术的各个领域。

我们这套丛书,还想给读者传递这样一个信息:在世纪之交的时刻,人类社会正处在一个伟大的巨变之中。科学技术从来没有像今天这样,以巨大的历史力量,以人们难以想

象的速度，深刻地影响着人类的文明进程。而且，科学技术不仅决定着人类经济、社会发展的速度，并深刻地影响着社会发展的方向。90年代以来，以数字式为特征的信息化浪潮滚滚而来，把人类推向了一个崭新的经济时代——知识经济时代。

人类经历了5000多年的农业经济，又经历了大约300年的工业经济，现在正进入知识经济时代。

“知识经济”是以知识为基础的经济，是相对于现行的“以物质为基础的经济”而言的。现行的工业经济和农业经济，虽然也离不开知识，但总的说来，经济的增长取决于能源、原材料和劳动力，即以物质为基础。而知识经济直接依据于知识和信息的生产、分配和使用。

“知识经济”这个术语源于对知识，特别是科学技术知识在经济增长中的巨大作用的充分理解，很好地把科学、技术与经济紧密地联系起来。知识经济的中心含义是：知识已成为经济的核心。

知识经济是人类知识，特别是科学技术知识积累到一定程度的历史产物。知识经济又是信息革命导致信息共享，以高效率生产新知识时代的产物。

知识经济不是不要“物质”，而是获得“物质”的方式发生了根本的变化，变得更容

易、更方便、更便宜、更好。

发展知识经济，更不是不要工业和农业。知识经济一方面是一个继工业、农业之后的新兴产业，而另一方面，反过来又深刻地影响着传统的工业和农业，促进工业和农业更加现代化、知识化。

在知识经济时代，少数人用少数时间就可以生产出足够的，而且是更好的工业和农业产品，多数人用多数时间将去生产和传播知识。所以，人们把这个时代的经济称为知识经济，把这个时代的社会称为知识社会。

在知识经济时代，天然的资源已经不是一个国家的关键，衡量一个国家综合国力的根本标准是：素质、教育、机制和管理。

知识经济的“知识”，是一个已经拓展的概念。它包括科学、技术、技能、技巧，以及管理知识等等，科学又包括自然科学和社会科学知识，特别是观念和思维方式等等。

为了迎接知识经济时代的到来，需要努力促进科学技术的发展。那么，怎样才能加速科学技术的发展呢？STS 研究提供了一个重要的观点：科学和技术不是为一时的需要或利益所能改变或利用的单纯工具，科学技术是出现在一定社会环境中的复杂事业。这种环境是由反映和折射在文化、政治和经济制度中人类价值观念所形成的。也就是说，是一定社会文化、政治和经济的价值观念促进或

影响着科学技术事业；反过来，科学和技术又影响这些价值观念以及形成它们的社会。

对于一个发展中国家，如果只想引进科学技术的具体成果，而又拒绝它赖以产生和发展的价值观念，那么，就很难希望科学技术有很大的发展。

我们这一套丛书，不仅希望给读者介绍现代最新的科学和技术方面的知识，而且更希望给读者关于科学、技术与社会相互关系的一些思考，以便从更深的层次了解现代科学技术。

同时，当我们一再谈到科学技术的重要性时，我们还希望读者了解，科学也有局限性，技术也有负效应。科学和技术不能解释和解决一切问题。科学和技术很重要，但科学和技术不是一切，人类社会还需要许多其他的东西，比如艺术、信仰等等。一个现代文明的社会，必将是：科学、艺术、信仰比翼齐飞。

袁正光

目 录

一、交通运输	(1)
(一) 人类离不开交通运输	(1)
(二) 多姿多彩的运输方式	(2)
(三) 为了地球上的生命	(3)
二、公路运输	(5)
(一) 发展中的汽车运输	(5)
1. 为汽车运输鸣锣开道	(5)
2. 汽车运输红红火火	(7)
3. 一个庞大的汽车家族	(8)
(二) 城市交通一瞥	(10)
1. 城市交通风景线	(10)
2. “血栓”的困扰	(11)
3. 不同的尝试	(12)
4. 发展的趋势	(13)
(三) 千方百计为安全	(15)
(四) 为了赢得美好的明天	(20)
(五) 开源节流话能源	(24)
三、铁路运输	(30)
(一) 话说铁路	(30)
1. 高速铁路	(30)
2. 铁路重载运输	(31)
3. 列车提速	(33)

4. 铁路摆式列车	(35)
5. 磁悬浮铁路	(36)
6. 大陆桥运输	(38)
7. 安全行车	(40)
(二) 火车头的今昔	(42)
1. 蒸汽机车	(42)
2. 内燃机车	(42)
3. 电力机车	(43)
4. 高速动车组	(45)
(三) 铁路车辆	(47)
1. 铁路客车	(47)
2. 铁路货车	(48)
3. 特种用途车	(50)
(四) 线路技术	(51)
1. 铁路桥梁	(51)
2. 隧道施工技术	(55)
3. 无缝线路	(57)
4. 铁路病害	(58)
四、水路运输	(62)
(一) 水上春秋	(62)
1. 昔日的辉煌	(62)
2. 机帆、明轮及其它	(65)
3. 内河分节驳顶推运输	(66)
4. 国际集装箱多式联运	(68)
5. 水上过驳	(69)
(二) 现代运输船舶	(70)
1. 豪华型旅游船	(70)

2. 客/车渡船	(71)
3. 集装箱船	(72)
4. 油船	(73)
5. 破冰船	(74)
(三) 水上“神行太保”	(75)
1. 气垫船	(75)
2. 水翼船	(76)
3. 高速双体船	(78)
4. 掠海地效翼船	(78)
5. 高速单体船	(79)
6. 小水线面双体船	(80)
(四) 内河航道	(80)
1. 河流渠化与梯级开发	(81)
2. 话说黄金水道	(82)
3. 三峡的船闸及其它	(83)
4. 世界著名的运河	(84)
(五) 航运新技术	(86)
1. 机舱自动化	(87)
2. 综合节能装置	(87)
3. 导航装置与卫星定位系统	(90)
4. 电子数据交换技术	(91)
五、航空运输	(92)
(一) 飞天不是梦	(92)
1. 美好的幻想	(92)
2. 不懈地探索	(92)
3. 飞天不是梦	(94)
(二) 民用飞机千姿百态	(95)

1. 天涯若比邻	(95)
2. 干线运输机	(96)
3. 支线运输机	(98)
4. 通用航空飞机	(99)
(三) 在博采众长中发展	(101)
1. 飞机的“心脏”	(101)
2. 无图纸设计	(103)
3. 宽机身及其它	(104)
(四) 中国民航在崛起	(106)
1. 客运量跃居世界第五	(106)
2. 场站建设加快步伐	(106)
3. 来之不易的“五星钻石奖”	(107)
4. 检修质量上台阶	(108)
六、管道运输	(109)
(一) 寻根	(109)
1. 原始的管道运输	(109)
2. 从竹管、铁管到钢管	(110)
(二) 输油、输气、输矿石	(110)
1. 油品管道运输	(111)
2. 天然气管道运输	(112)
3. 固体料浆管道运输	(113)
(三) 华夏管道运输掠影	(114)
1. 振兴中的管道运输	(114)
2. 管道技术在发展	(115)
3. 世界之最	(116)
七、结束语	(117)

一、交 通 运 输

(一) 人类离不开交通运输

自古以来,人类深受交通闭塞的困扰:崇山峻岭,举步艰辛;宽阔江河,难以跨越;生产、生活受到极大限制。在漫长的岁月中,随着人类文明的进步,生产规模渐渐扩大,舟、车问世之后,交通状况开始改观,人类的生产、活动范围也从一家一户、一村一寨、一城一乡逐步地扩展开来。

交通运输是伴随着科学技术的不断进步而日益发展的。轮的发明为人类造福不浅。大约在公元前 3500 年,在底格里斯河和幼发拉底河肥沃的三角洲上,一位撒马利亚人绘制了一辆样子非常古怪的殡仪车,这是关于轮的最早记录。如今,在世界各地,每天都有数以亿计的车轮,昼夜不停地在各种道路上或轨道上滚动,担负着陆上交通运输的重任。其中,有的在高速旋转中弹奏出现代科技发展的最强音,但也有不少古老的牛马大车或手推车仍然吱吱嘎嘎地在城乡道路上发出艰辛的呻吟。大家知道,19 世纪以前,所有船舶都是依靠人力或风力驱动的。1765 年,英国发明家瓦特对原始的蒸汽机进行了一系列重大改进之后,不但在工业革命中发挥了巨大作用,同时,对交通运输也产生了深远影响。继 1769 年法国人古诺试制蒸汽机三轮车之后,1807 年,美国发明家富尔顿试制的“克莱蒙特号”汽船宣告成功。这艘航行在纽约哈德逊河上的“白天吐烟,夜间喷火”的“怪物”,把一艘艘帆船远远地甩

在后头。“克莱蒙特号”的诞生,揭开了一个崭新的机动船舶时代的序幕。

衣食住行是人类生活的四大基本要素。其中,不论哪一项,莫不与交通运输息息相关。和过去对比,今日世界各国的交通运输可说是相当发达了,不仅可以满足客货运输的不同需求,而且快速、舒适、方便、安全可靠。日行千里已经不在话下,人类飞天也不再是梦想。

(二) 多姿多彩的运输方式

现代化的交通运输并不是在一夜之间骤然形成的。不论是交通工具,或是与其相适应的道路、桥梁、航道、港口、码头、铁道、机场等基础设施,都经历过一个从不完善到比较完善的阶段。特别是在 20 世纪中叶之后,科学技术突飞猛进,交通运输更趋发达,并且逐渐地形成了横贯东西,沟通南北,联系世界,水陆空并举的五大运输方式。

多姿多彩的运输方式,在社会生产和人们日常生活中,吐露芬芳,竞相争艳。一般说,汽车运输机动灵活,既能深入城乡,又能实现“门到门”运输。在高等级公路上驰骋,经济运距可达 800 公里以上。水路运输载重量大,成本低,输送大宗散装货物是它的优势所在。铁路运输能力大,速度较快,中长距离的客货运输非它莫属。航空运输速度最快,远涉重洋,胜似闲庭信步。特别在“时间就是金钱”的工作快节奏下的今天,更为人们所青睐。管道运输密闭性好,运输质量高,输送能力也大,一条输油管道,年输原油 2000 万吨以上,相当于一条单线铁路的货运量。此外,管道运输受恶劣气候条件的影响较小,且污染少,噪音低,有利于环境保护。

据《中国交通年鉴》统计,1996 年公路运输完成的客货运

输量遥遥领先于其它运输方式。在五大运输方式中,公路运输已经处于主导地位。

(三) 为了地球上的生命

任何事物都有它的两重性,交通运输业也不例外。现代化的交通运输,一方面对人类社会的发展发挥着巨大作用,同时对环境污染造成的负面影响越来越突出。交通污染的罪魁祸首,一是机动车辆排放的废气,二是噪声。当然还有其它污染,但都属于次要的。

1996年,世界各国拥有汽车约5亿辆,全年排放到大气中的废气达2亿多吨。这只是汽车的排放量,若再加上数以百万计的摩托车、拖拉机等机动车辆,那么,废气排放量就更加惊人了。

中国是一个发展中的国家,交通环境恶化的趋势还没有得到有效控制。1996年,北京市机动车保有量约120万辆,相当于发达国家首都机动车保有量的 $1/4 \sim 1/6$,单车排放污染物浓度比国外同类车高3~10倍,大气污染程度大大超过国外的许多大城市。测定表明,北京市大气中,有73.5%的碳氢化合物、63.4%的一氧化碳和37%的氮氢化合物均来自机动车排出的废气。广州市的交通污染也很严重。据媒体介绍:深圳有座地王大厦,广州有座中天广场,每逢晴天,从深圳(圳)广(州)高速公路的两端遥望两座顶级高楼,前者巍峨的身影在蓝天下非常清晰,后者却如同雾里观花,只能看见淡蓝色的轮廓。专家说:广州的污染不是煤烟,不是扬尘,而是光化学烟雾。光化学烟雾造成的公害是灾难性的,美国洛杉矶、英国伦敦、日本东京等城市都发生过。因此,有人说:机动车排放的废气,是交通污染的最大“杀手”。

道路交通噪声也是造成公害的一个方面。噪声的强度单位为分贝。噪声超过 50 分贝,影响人们睡眠;70 分贝以上,有烦躁不安感;大于 90 分贝,就会觉得难以忍受。长期生活在噪声污染的环境之中,不但听觉受损,而且还会导致其它疾病。

道路交通噪声,主要来自机动车辆的驱动噪声和滚动噪声,具有声源流动性大、影响面广,以及声量起伏悬殊等特点。在高速公路上,汽车昼夜高速行驶,交通量又大,产生的噪声干扰尤为严重。

环境与发展是当今世界的主题,越来越为人们所瞩目。为了赢得蓝天白云,为了赢得一片净土,许多国家的科学家们正在孜孜不倦地研究各种对策,并且取得了多项成果,如改善汽车结构、开发新能源、提高公路设计质量以及采用新型道路声障墙等等。所有这些举措,预示着人类的明天将会生活得更加美好。

二、公路运输

(一) 发展中的汽车运输

公路,是汽车的载体;没有公路,汽车就无“用武之地”。汽车是商品,它的使用价值也只有通过公路运输才能充分体现出来。所以人们常说,汽车与公路,犹如鱼水一般,相互匹配,汽车运输红红火火也就不在话下。

1. 为汽车运输鸣锣开道

50年代以来,世界各国的汽车数量急剧增加,车速不断提高,载重量也越来越大,原有公路不论在数量上或是质量上都难以适应汽车运输日益增长的需求。正是在这样的背景下,迎来了高速公路建设的新时代。

所谓高速公路,是指具有4个车道以上、双向分隔行驶、完全控制出入、全部采用立体交叉、专供汽车高速行驶的高等级公路。与一般公路对比,尽管造价较高,一次投资较多,但却具有很大优势:

——车速高。高速公路的设计时速,一般为80~120公里,有的高达160公里,比其它公路高70%左右。车速增加,车辆周转率加快,汽车使用效率相应提高。

——通行能力大。4车道高速公路每昼夜通行汽车34000~50000辆,6车道和8车道的可通行70000~100000辆,而一般双车道公路只能通行5000~6000辆。

——路况好。高速公路技术状况比一般公路好得多,不

但节油、节胎,而且可以减少机件磨损,汽车运输成本可以大幅度降低。

——安全。高速公路为双向分隔行驶,采用立体交叉,全部控制出入,行车事故比一般公路减少 50% 以上。

高速公路的诸多优势,为汽车运输进一步发展注入了新的活力,因而在经济发达国家和一些发展中国家得以普遍推广。

高速公路是在科学技术进步的基础上异军突起的。过去那种肩扛花杆测设,依靠锄头、箩筐建设公路的滞后现象已经一去不返。现在的公路测设,是在卫星拍摄的清晰而又准确的地面图上绘出公路走向,再经实地勘察,把有关数据输入计算机进行分析、比较、优化,整条线路的设计计算工作基本上就告完成。公路施工也都全部采用机械操作。公路建设土石方量大,使用的大型机械,有 320 马力(1 马力 = 735.5 瓦)的推土机,25 立方米的装载机。铺筑沥青路面的摊铺机,摊铺宽度可以根据需要进行调节,12 米宽的路面,摊铺机一过,路面就成型了;平整度误差极小。如检测超标,则用刨平机刨平。在信息浪潮的推动下,许多地区的高速公路管理控制中心运用智能控制系统收集、加工、传播信息。他们根据安装在沿线的紧急电话、车辆检测器以及摄像机等收集到的信息,通过计算机处理,立即显示在高速公路上的可变信息板上,帮助驾驶员避开交通拥挤或交通堵塞路段,让汽车在最佳的行驶路线上高速前进。

据 80 多个国家和地区的不完全统计,目前,世界上共有高速公路 17 万多公里。其中,美国拥有的高速公路最多,总里程达 8.8 万公里;除阿拉斯加和夏威夷两州外,全美所有 5 万人口以上的城镇,都处在高速公路的路网之中。在美国公

路总里程中,高速公路约占 1.4%,而它所承担的交通量却高达公路总交通量的 23.6%。不难看出,高速公路在交通运输中所作的贡献是巨大的。

2. 汽车运输红红火火

公路建设规模的不断扩大,高速公路的日益增多,为汽车运输业的腾飞增添了金色的翅膀。汽车以其机动灵活、方便快捷、安全舒适的优越性,赢得了大众的青睐。在许多经济发达国家,汽车进入了千家万户;经营汽车客货运输的公司,遍及世界各地。不论在城镇的大街小巷,或是边远的山庄,还是大漠腹地,都能见到车轮滚滚的踪迹。在人们的心目中,汽车运输的地位越来越显得重要了,或者说,几乎到了须臾不可或缺的地步。因为人们外出旅行需要它,工业、农业、商品流通离不开它,抢险救灾、医疗救护更是少不了它。统计资料表明,在各种运输方式中,公路客货运输总量已处于主导地位。以中国、美国、德国为例,公路客货运量在客货运输总量中所占的比重,分别约为 80%、90% 和 53%。

公路运输的发展,不单单是为了繁荣经济,而更为重要的,是推动社会进步。1954 年 12 月 25 日,川藏公路和青藏公路同时建成通车。350 多辆来自四川、青海的客货汽车,满载着茶叶、食盐、粮食、布匹和日用百货,浩浩荡荡地开到了世界著名的日光城拉萨,揭开了西藏公路运输的新页。从此,川流不息的车队驰骋在“世界屋脊”之上。过去,西藏的农业生产以刀耕火种为主,畜牧业也很原始;如今,许多农牧民用上了拖拉机、化肥、农药、剪毛机、挤奶器、牧草收割机……,生产手段发生了翻天覆地的变化。过去,西藏没有电站,没有工业;现在,几百个小型水电站遍布各地,一大批中小型工矿企业相继在公路沿线建成投产。告别了农奴制的藏族同胞,正

在社会主义的金光大道上阔步前进。

70年代以来,集装箱运输崛起,为公路运输开辟了新的天地。同时,也使商品流通过程中的包装、储存、运输和装卸四个主要环节发生了深刻变化:运输质量提高,车辆周转加快,商品流通过程缩短,流通费用降低,因而被誉为20世纪的一项“运输革命”。值得指出的是:集装箱运输的优越性,必须依托汽车“门到门”运输才能实现。这是其它运输方式望尘莫及的。目前,集装箱汽车甩挂运输方兴未艾,这是一种先进的组织形式,有利于降低运输成本,经济效益比较显著。

作为公共交通重要补充的出租汽车,在运输市场占有一定份额。出租汽车车顶设置TAXI标志,身披不同色彩的“外衣”,以其特有的灵活性,活跃于城乡大街小巷。车上的计价器“能说会道”。乘客上车,立即发出“欢迎您乘坐出租汽车,计价器开始工作”的悦耳声;到达目的地,以同样温馨告别:“欢迎您下次乘坐,请带好随身的物品。”并在几秒钟内为乘客自动打出一份专用发票。

3. 一个庞大的汽车家族

汽车有一个庞大的家族。虽然结构相似,但用途不一。这个家族有许多分支,其中主要的有客车、旅行车、载货汽车以及专用汽车和特种车等等。

在客车系列中,小客车是深为人们喜爱的代步工具。在全世界5亿多辆汽车中,小客车约占3/4左右。现代小客车不但快速、安全,而且非常舒适。它的楔型车身是从早期的马车型、箱型、流线型、船型、鱼型演变而来的。小客车外形美观,千姿百态。许多制造厂家每年都推出档次不同、豪华程度不一的新款小客车来满足消费者的不同需求。小客车的座席不等,最多不超过9位。一些豪华小客车有较宽大的空间,车