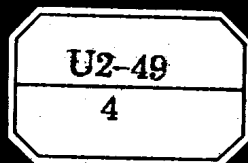


铁路知识趣谈

上海市铁道学会

上海教育出版社



谈到铁路的今天,展望到铁路的将来;既谈及世界各国铁路,也重笔描述了中国铁路;并且全面涉及了机车、车辆、线路、桥梁、隧道、信号、车站、通信、运输管理等方方面面。我想,当你读完这本书,一定会对铁路增加更多的理解,会对铁路职工的辛勤劳动陡生更多的敬意,会对中国铁路增添更多的信心。

本书由上海市铁道学会科普工作委员会组织邀请孙有望、钱平雷、张志尧三位同志共同编写,由孙有望同志负责全书的统稿工作。作为上海市铁道学会的理事长,我谨向三位作者所付出的辛勤劳动表示衷心的感谢,也对这项工作的组织者——上海市铁道学会科普委员会主任王兆成同志及其他委员的远见卓识表示赞赏。

特别要指出的是,我会名誉理事长、铁道部部长韩杼滨同志在百忙之中为本书题写了书名,在此谨向他表示崇高的敬意。

原上海铁路局局长 张 龙
上海市铁道学会理事长

1994年9月

(沪)新登字 107 号

铁路知识趣谈

上海市铁道学会

上海教育出版社出版发行

(上海永福路 123 号)

各地新华书店经销 上海市印刷十二厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 7.25 插页 4 字数 175,000

1995 年 5 月第 1 版 1995 年 5 月第 1 次印刷

印数 1-5,300 本

ISBN7-5320-4229-4/G·4154 定价:7.50 元

铁路知识趣谈

韩杼滨

铁道部部长韩杼滨为本书题写的书名

序

近年来,随着中国经济体制改革的深入发展,国民经济的持续高速增长,我国铁路运输能力紧张已成为最主要的限制因素。铁路作为现代化运输体系中的骨干行业的重要地位,也越来越为人们所认识。随之而来的将是中国铁路建设的新高潮,这是中国铁路走向现代化的历史转折点。

在这样的形势下,《铁路知识趣谈》恰逢其时地与广大读者见面了。这本书的出版,一方面是为配合中学教育改革,开辟第二课堂,增设《铁路》选修课而编写的教学参考书;另一方面,也是向社会各界系统地介绍中外铁路概况的铁路科技普及读物。

铁路科技是一门综合性学科,铁路系统是一个很复杂的大系统,可以说所有的科学基础理论与应用技术都在铁路这个大系统中得到充分的体现。因此,现代化铁路需要更多的高新科技成果和众多的科技人才“加盟”,中国铁路尤其如此。

这几年来,上海市铁道学会注意到了这一具有战略意义的问题,在上海市科协、中国铁道学会和上海市教育局等部门的支持和配合下,开展了一系列铁路知识普及活动。比如向上海市部分中学赠送《铁道知识》杂志;开展上海市青少年铁道知识大奖赛;编写《铁路》高级中学选修课本等。这些活动的目的,就是为了让更多的有志青年了解铁路,热爱铁路,投身于现代铁路的建设与管理。事实也证明了,在广大青少年中蕴藏着对铁路的极大的兴趣和热情。《铁路知识趣谈》的出版,将在青少年中激起更大的热情,吸引更多的铁路科技后备军!

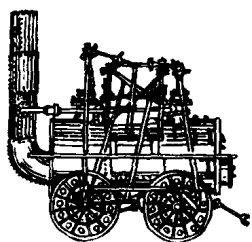
这本书笔调比较生动活泼,内容比较丰富全面。从铁路的过去

目 录

一、铁路发展百年史.....	1
第一条铁路通车盛典.....	2
五种运输说短论长.....	3
世界铁路的鼎盛时期.....	5
陷入“夕阳产业”的窘境.....	7
巨人“复苏”显实力.....	9
旧中国铁路的辛酸回味	12
新中国铁路成就卓著	16
中国铁路实力概述	20
二、铁路线路——列车运行的基础	25
铁路线路是如何确定的	26
初识铁路线路标志	30
开路先锋的大舞台	33
漫谈铁路桥梁	35
特殊的大陆桥	39
话说铁路隧道	40
青函隧道和英吉利海峡隧道	43
默默无闻的铺路石	44
铁路该叫“钢路”	47
枕木、木枕还是轨枕.....	49
帮助列车转线的道岔	51
无缝线路真的无缝吗	54
平凡而又伟大的巡道工	57

两条看不见的界线	60
三、铁路机车车辆——火车头与车厢	63
列车到底有多长	63
从世界第一台蒸汽机车说起	66
蒸汽机车的 XYZ	69
蒸汽机车博物馆和蒸汽机车节	72
没有“火”的火车头——各种新型机车	75
“东风”家族兴旺发达	78
液力传动的奥秘	82
不吃草不喝水的“千里马”——电力机车	85
火车司机和他的“得力助手”	90
疾驶中的列车是怎样刹住的	93
中国有 36 万多个“流动仓库”——货车车辆	96
“关门车”是怎么回事	102
多姿多彩的客车车辆	104
双层旅游列车	108
叮叮当当, 学问不浅	111
四、铁路生产的基地——车站	115
5000 多扇“窗口”	116
货物列车的摇篮——编组站	120
驼峰与铁鞋	123
铁路线上的颗颗明珠——客运站	128
你会乘火车吗	134
话说客车供水与垃圾处理	139
托运货物学问多	142
现代化的集装箱运输	146
铁路枢纽——车站与线路的组合体	148
五、通信信号——铁路安全高效的保障	151

信号就是命令·····	152
列车何以不会相撞·····	155
从路签(牌)闭塞到自动闭塞·····	159
奇妙的轨道电路·····	164
由你来“开”趟列车怎么样·····	167
运筹帷幄在千里之外·····	169
“ATC”为何物·····	174
铁路电话路路通·····	177
六、铁路“新军”掠影·····	180
近乎完美无缺的地下铁道·····	181
地铁车站和隧道的建设·····	186
何谓动车和动车组·····	190
世界地铁揽“最”·····	193
敢与飞机比高低的高速铁道·····	197
高速列车到底能跑多快·····	201
跃跃欲试的磁浮列车·····	205
一根钢轨上跑的火车·····	210
经济实惠的轻轨交通·····	213
火车乘轮船和汽车乘火车·····	218
中外铁路揽“最”·····	221



一、铁路发展百年史

“呜——，喀嚓，喀嚓，喀嚓……”行驶中的火车发出的轰然声响，是那么熟悉，亲切。蒸汽火车头喷出的乳白色烟雾，在五彩斑斓的大地上画出一道又一道美丽的轨迹。哇！第一次坐上火车旅行，该是怎样新鲜的一种体验！车窗外的各种景致急速变换着扑入眼帘，无论是大都会林立的摩天高楼群，还是一望无际的绿油油的田野，连绵逶迤的群山……都是那么富于诗情画意。有时疾驶在横跨大江大河的钢架铁桥上，或者在山谷中上上下下，一会儿钻进黑漆漆的隧道，一会儿又重见天日……这时的心情真是又兴奋又紧张。望着如梳齿般齐整排列的轨枕，听着车轮滚过轨缝时发出的没完没了的“格登”声，心中也充满了韵律感。要是进出车站，那纵斜交错的轨道，闪闪烁烁的信号灯，令人眼花缭乱，更好像蕴含着无数的学问。

自火车在 170 多年前“出世”以来，就永不疲倦地奔驰在世界各地。火车大大缩短了人与人之间的距离，它把分散四处的一座座名城、小镇如串珠般连接起来，沟通城市和广大乡村，使人们变得更容易接近。在历史上，火车曾是工业革命和现代文明的重要标志之一。铁路铺向那里，那里就开始发迹，寂静的山村会变得喧闹，城镇更由此一天天扩大，数不清的财富和欢乐滚滚而来。

现代人的生活离不开火车和铁路。今天,几乎没有一座大城市是没有火车和铁路的。至今,铁路在许多国家中还是最主要的运输方式。现代人在一生中没有乘过火车的恐怕也很少了。

然而,你知道火车的来历和身世吗?

第一条铁路通车盛典

世界第一条标准轨(轨距 1435 毫米)铁路是英国于 1825 年 9 月建成通车的斯托克顿至达林顿的铁路。这条全长约 32 公里的铁路开创了世界铁路发展的历史,在当时也是轰动一时的特大新闻。

1825 年 9 月 27 日,在这条铁路中途的伊库拉因车站,举行了盛况空前的世界首条铁路通车典礼。成千上万的人怀着好奇而又疑惑的心情来观看世界第一列车的表演。当时的铁轨(不是钢轨)是鱼肚形的横断面,铺设在石墩或木墩上。“第一列车”除机车外,由 32 辆货车和一辆客车编成,客车挂在中部,专供官员乘坐。在 22 辆货车内另设有座位,供一般旅客乘坐。

上午 9 时,在奏乐声和欢呼声中,由“蒸汽机车之父”斯蒂文森



世界第一条铁路通车盛况

亲自操纵的旅行号机车牵引着载重 90 吨、载客 450 人的“第一列车”，冒出浓浓的黑烟，从伊库拉因站开出，先驶往达林顿站。围观的人群，不管是绅士淑女，还是村民农夫，都被这庞然大物镇住了。年轻人与小孩尾随火车奔跑雀跃，有人骑马沿路追逐，与火车比赛快慢……火车在运行途中还发生了脱轨事故，但经修复后又继续运行，最高时速达 24 公里，运行了 1 小时零 5 分钟后，到达了 13 公里外的林达顿车站。然后，机车补充了煤和水，并甩下了一部分到站的货车，再回头向斯托克顿方向行驶。

下午 3 点 47 分，列车顺利到达终点站斯托克顿。5 点钟在斯托克顿礼堂举行了盛大典礼，庆祝世界首条铁路开业暨首列列车试车成功。

虽然当时的旅行号机车的大小还不及现代蒸汽机车的二十分之一，重量连煤水车加在一起仅有 9 吨；也不难设想坐在露天的敞车里，饱吃迎面吹来的烟灰废气，以每小时 7 公里的平均速度旅行的滋味……但是，这次运行终究创造了许多“世界第一”：第一条正式营业的铁路，第一列装载旅客与货物的列车，第一批试乘过火车的乘客。可以想象，有幸乘上这列世界第一列车时的心情，决不亚于当今搭乘宇宙飞船登上月球时的感受。

从此以后，世界运输业掀开了新的篇章——铁路以其强大的优势与魅力不但跻身其中，而且很快形成了鼎盛之势、垄断之势。

五种运输说短论长

人类的各种生产活动中，有一类是以改变劳动对象的形状、性质、数量为特征的物质生产劳动。比如农业中的种植业，种下种子，发芽、长叶、开花、结果，其性质、数量和形状都发生了变化。又如工业，煤燃烧产生煤气再被合成各种化工产品；铁矿石冶炼后成为铁块，再被炼成钢，轧成各种钢材，加工成各种产品，其性质、数量和

形状也都发生了变化。还有一类则是以改变劳动对象的位置为主要特征的生产活动,那就是运输业。

运输业也是一种独立的物质生产领域。它的产品比较特殊,是运输对象(旅客或货物)位置的移动——位移。其数量使用一种复合单位来计量——吨公里或人公里,也可用换算吨公里来计算:1 换算吨公里=1 人公里=1 吨公里。

现代运输业包括五种主要形式:铁路、水路、公路、航空、管道。它们之间各有所长,也有所短,互相联系,互相竞争。

铁路已有 170 多年的发展历史,它具有运量大、速度快、能耗低、安全可靠、成本低、受气候影响小等特点,是现代主要的陆上交通运输方式之一。铁路的缺点是初期投资较高,建设较困难。

公路运输最大的特点是灵活机动,能实施“门对门”——从家门到目的地大门的运输。自从有了高速公路,刺激了现代汽车业的发展,反过来大批高性能汽车生产出来,又使汽车运输的速度有了较大幅度的提高。但公路运输存在运量小、成本高、能耗高、污染严重、交通事故多的缺陷,而且高等级高标准公路的造价也很高,并不亚于铁路的造价。

航空运输在速度上占有绝对优势,并可以开辟不同的航线到达其他运输方式无法到达或很难到达的地方。只是航空运输的运量很小,运营成本极高,在经济不发达国家很难普及。而且,航空运输消耗大量的高级燃油,对环境的污染很严重,受气候的影响也很大,是典型的“贵族运输”。

水路运输包括海运和内河航运。它的优点在于运量可以达到很大(现代超级油轮可载 20~50 万吨),成本则是最低。其一次性投资也比较低,只需购置船只,建造或租用码头即可营业;航道很少需要建设或维修,也不需要大量附加的建筑和设备。但是,水路运输“弱不禁风”,受气候影响大,刮大风或起大雾时就不能航运。此外,受水道之限,难以到达某些少水或缺水的地区。

管道运输是一种新颖的专门化运输方式。从最常见的自来水、煤气管,到专门敷设的长距离输油管、输气管、输煤管,都属于管道运输。如我国大庆油田就铺有输油管,它一直通到大连、秦皇岛等沿海港口,原油可以源源不断地装上海轮输送到各地。管道运输可以不停地连续输送,即使速度不高,也有很大的运量,具各种运输方式之首。而且,这是一种全封闭运输,没有污染,成本和能耗相对也较低。只是管道运输最适合液体、气体类的货物运输;固体货物捣碎成粉末,再渗加水变成浆体,也能利用管道运输,如煤浆运输。但目前还没有可能输送整体货物或旅客(除了传送带这种准管道运输)。管道运输初期投资较大,必须慎重研究,在有充足货源的情况下,方可考虑设置。

长期来,铁路一直是各种运输方式中的“老大哥”,不管在货运与客运方面,均占据较大的比重。随着历史的发展,铁路也曾遭到“高速公路加汽车化”和“超音速飞机加现代化机场”的两面夹击,一度陷入困境。所幸的是,在铁路自身现代化改造后实力大增的主观努力和世界运输市场风云变幻的客观条件相助之下,近年铁路又重新崛起,备受重视。世界铁路一波三折的发展历史耐人寻味。最终,人们懂得了现代运输业的五大运输方式应该互相协作配合,互相取长补短,构成合理的综合运输体系。当然,现代铁路仍然是其中的骨干,发挥着重要的作用。

世界铁路的鼎盛时期

自从1825年第一条铁路通车,这种按现在标准只能算作自行车速度的火车,以其特有的优势与魅力,立刻获得各国的青睐。美国在1830年,法国在1832年,比利时在1835年,加拿大在1836年,俄国在1837年,意大利在1839年……各主要资本主义国家纷纷建造铁路,唯恐落后。此时,亚洲铁路仍处于空白(日本于1853

年修建第一条铁路)。

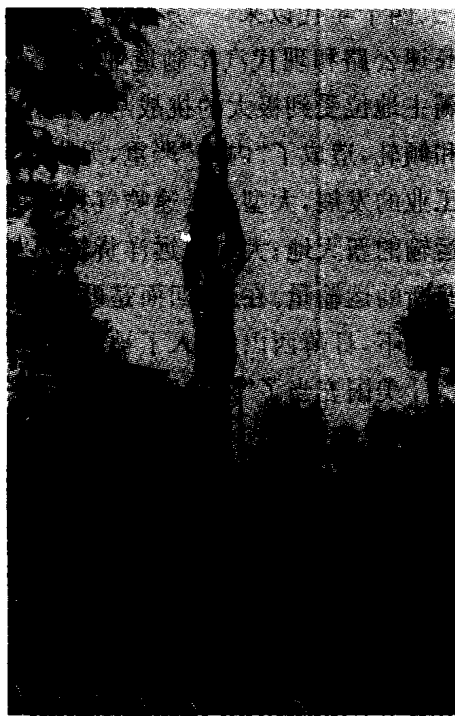
从1840年到1913年,是世界铁路发展的“黄金时代”。由于铁路机车制造已臻完善,轨道构造也不断改进定型,各国修造铁路的热情日益高涨,铁路发展速度明显加快。1840年,世界铁路营业里程为8000公里;到1913年,已达110万公里之多。

在这一修路高潮中,西方资本主义国家几乎都不遗余力地投入了进去。这些国家将大部分资金投在铁路上,大部分钢材用于轧制钢轨,最为甚者要数美国。在1881~1890年的10年间,美国平均每年修铁路1万公里,每年钢材产量的70%用来轧制钢轨。其他国家也不相上下:德国在1866~1870年5年内,投资的70%用于修建铁路;俄国在1861~1873年间,也在铁路上投资63%。

铁路的大量修建和超前发展,奠定了这些国家工业化的坚实基础,对这些国家的发展强大起了不可低估的作用。时隔一个世纪,美国人在总结当年修路高潮的历史经验时认为:尽管当时美国很穷,但仍不惜筹借外债来修铁路,若没有上个世纪的“修铁路”高潮,便没有今天美国的现代化和空间计划,更不会率先登上月球。从某种意义上来说,没有横贯东西海岸的美国大铁路(最多时曾有8条平行干线铁路),也就没有今天的美国版图!

值得一提的是,美国大修铁路时代,有中国华工的不可磨灭的功勋。1863年1月8日到1869年5月10日,大批华工参加了对美国发展有重大作用的第一条横贯美国大陆东西海岸铁路的修筑。在这条东起堪萨斯,西至波特兰,长达2856公里的筑路工地上,参加筑路的华工最多时达1.5万多人。华工担负着最艰巨最危险的工作,尤其是在山岩峭壁上开凿路基,修建隧道(共长1800多米),死伤人数无法查清。1964年,美国内华达州在庆祝建州100周年时,特意在维吉尼亚市建起一座永久性纪念碑,以追念中国工人在修筑美国太平洋铁路中的功勋。碑文写道:“华人先驱,功彰迹伟。开碾筑路,青史名垂。”

今日上海衡山公园门前的街心花园内,还矗立着一座美国伊利诺斯州政府 1991 年赠送的中国铁路工人纪念塔。那是用 3000 枚铁路道钉塑造成的,造型奇特。在水泥塔柱的铜牌上,用中英文写着:“中国建路工人所作的贡献是连接美国东西海岸并促成其国家统一的一个极重要的因素。本纪念塔用三千枚铁路道钉塑造,以表彰他们的业绩,并象征伊州人民和中国人民之间的持久友谊。”



矗立在上海衡山公园门前的
中国铁路工人纪念塔

到 1913 年,世界铁路的营业里程已达 110 万公里

里,并垄断了陆上交通运输市场。在美国,98%的城市之间的旅客周转量由铁路承担;在其他资本主义国家,运输量的 80%以上也是由铁路承担的。这时铁路已经达到发展的鼎盛时期,在世界运输界大有“俯视众生”的霸主气派。

铁路的辉煌霸主地位一直维持到 1940 年。此时的营业里程高达 135.6 万公里,是铁路发展史上的巅峰时期。

陷入“夕阳产业”的窘境

现代运输业从水运发迹,逐渐变为铁路垄断。然而自本世纪

三、四十年代以来，一方面随着公路和汽车运输业的发展，尤其是高速公路和现代汽车制造业的飞速发展，使铁路陆上运输的绝对霸主地位受到极大的挑战与冲击；另一方面，铁路内部的互相竞争和倾轧，造成了“内伤”严重，无力与公路运输抗争；第三，现代航空工业的发展，大型超音速喷气式飞机的研制成功，开辟了中远距离运输的新天地；大吨位远洋货轮的发展，也夺走了大量过去由铁路垄断的运输量。在这“四面楚歌”“内外夹击”之下，铁路运输一度每况愈下，日薄西山，陷入了被讥称为“夕阳产业”的窘境。

美国充当了“拆铁路”的急先锋。按当时美国个别权威人士的观点，美国铁路因亏损而应拆除 11.7 万公里；有人甚至断言铁路必为汽车化加高速公路、超音速飞机加现代化机场所替代。拆除铁路和修建高速公路，一时成了美国乃至其他资本主义国家的“共识”。英国交通部门曾提出一份“英伦三岛铁路改造计划”，其中心内容就是要拆除全部铁路，改建为高速公路——几乎是一夜之间，铁路便从人见人爱的“宠儿”变成了令人生厌的“灰姑娘”。

十分微妙的是，资本主义国家一方面在其国内大拆铁路，改修公路和赶造飞机；另一方面却又在所属的殖民地和落后国家大修铁路，以便更好地控制和掠夺这些国家的资源。在这种情况下，当时世界铁路形成了“西方不亮东方亮”的局面。到 1930 年，殖民地国家的铁路营业里程增加了 40%，欧洲只增加 19%，而美国却减少了 9000 公里。

1913~1980 年美、英、法三国的铁路
营业里程增减情况(单位:万公里)

国别 \ 年代	1913	1929	1937	1946	1955	1974	1980	增减(±)
美 国	40.2	40.1	38.4	36.4	35.5	33.9	31.8	-8.4
英 国	3.22	3.28	3.23	3.20	3.08	2.18	1.77	-1.5
法 国	5.37	6.38	6.48	5.20	4.53	3.68	3.39	-3.09

由于有拆有建，虽然在整个运输业中，铁路已失去霸主地位，

但至 1970 年仍然拥有 127.9 万公里的总营业里程。在一些主要资本主义国家,铁路已如昔日黄花,被嘲讽为“夕阳产业”,靠国家收购和救济来维持。而在第三世界,包括前苏联和东欧国家,铁路正如含苞欲放的鲜花,显露出勃勃生机。20 世纪 70 年代,世界铁路可谓“同是铁路,几家青睐,几家嫌弃;一个地球,一边大拆,一边大建”。铁路发展史上的这一段历史(1940~1970 年)被称为“相持阶段”,实际上是一个有拆有建,调整等待,以图东山再起的准备阶段。一旦时机成熟,就迎来了铁路发展史上的第三阶段——复苏与再发展。

世界铁路营业里程增长表(单位:万公里)

年 代	1825	1840	1850	1860	1870	1913	1940	1955	1970	1985
营 业 里 程	0.002	0.8	3.86	10.8	21.0	110.4	135.6	128.5	127.9	约 130

“巨人”复苏显实力

正当高速公路加现代汽车的公路运输方式逐步“吞食”昔日铁路独霸的陆上运输市场,并神气活现地“讥讽”铁路无能之时;正当喷气式飞机呼啸而上,夺走原本由铁路承包的远距离客货运输量,并且趾高气扬地以“贵族眼神”不屑一顾“平民百姓”——铁路之时;正当铁路忍辱负重,面对强大竞争对手,在夹缝中顽强求生之时,世界运输业的形势发生了戏剧性的逆转。

1973 年,埃以战争爆发,很快引发了一场全球性的能源危机。阿拉伯各国石油大幅度涨价,使一些资本主义国家的交通运输业受到很大冲击。油价提高了,人们就不得不精打细算,回过头来算算各种运输方式耗能水平的高低。按日本统计,在旅客运输中,同样运输周转量(运送同样数量的旅客人数和同样的输送距离)的能源消耗量,若以铁路为 1,则公共汽车为 1.4,小汽车为 7.5,航空