



改造地球系列 76



交通建设

章志彪 张金方 主编

中国建材工业出版社



中华人民共和国交通部 中国公路学会 主办



交通建设

（中国公路学会 主办）

（中国公路学会 主办）

世界科技全景百卷书



· 交通地球系列 ·

交通建设

编写 郑力

中国建材工业出版社

目 录

铁路建设

铁路问世	(1)
中国早期的铁路	(4)
我国的主要铁路干线	(16)
城市铁路	(34)
电气化铁路	(41)

铁路家族新成员

香港轻便铁路	(47)
温哥华无人驾驶的快速交通列车	(48)
独轨铁路	(49)
悉尼独轨铁路	(51)
磁浮列车	(52)
新交通系统	(56)

地下铁路

地铁的优势	(60)
地铁车站	(62)
地铁服务系统	(65)
线性小地铁	(67)
邮政地铁	(68)
地铁线路网络化	(69)
新中国第一条地下铁道	(70)

隧道与铁路

铁路隧道	(73)
我国最早的铁路隧道	(74)
海底隧道	(75)
青涵隧道	(76)
隧道里的惨剧	(77)
大瑶山隧道	(78)
瑞士的隧道	(79)
蒙特利尔的地下街	(80)

公路建设

横穿塔克拉玛干沙漠的公路	(83)
高速公路的故乡	(85)
我国第一条快速公路	(86)

水运

“东方伟大航道”	(88)
珠江航运	(89)
长江“黄金水道”	(91)
第一条等高线运河	(93)

铁路建设

铁路问世

第一条铁路的诞生

世界上第一条铁路是英国在 1825 年修建的斯托克顿——达林顿铁路。斯托克顿和达林顿相距约 21 公里，由于地处产煤地区，资本家早就拟定了修建铁路的计划，但是遭到封建贵族的阻挠和反对。他们认为，修铁路有违圣经的教义，是对上帝的背叛。说什么火车冒出的黑烟不仅损害田禾，使五谷不生，而且会毒化草地，连乳牛也不能出奶了。因此，几次申请计划都没有得到国会的批准。然而，历史的车轮是不断前进的，新生产力的发展迫使贵族们不得不让步。经过几次波折之后，终于批准了这条铁路的修建。由于斯蒂芬逊的才能被资本家看中，雇用他来督修这条铁路和制造蒸汽机车。1822 年 5 月 23 日在斯托克顿开工，用了三年多的时间修建成功。线路的设备和当今现代化铁路当然无法比拟。铁轨是鱼肚形的熟铁轨，每码重 28 磅（合每米 13.9 公斤）。机车只有两台（其中一台就是“旅行号”），大小不及现代普通机车的 1/20，有一对直立的汽缸和一对直径 48 英寸（约合 122 厘米）的动轮，后加一个煤水车，总重量只有九吨，行速每小

时八英里（约合 13 公里）。

1825 年 9 月 27 日这一天，世界上第一条铁路正式通车营业，并举行盛况空前的表演。开业典礼在通往达林顿的煤矿运输线的息来敦站举行，检阅式由五列列车组成。第一列由蒸汽机车“旅行号”牵引，后挂煤水车，32 辆货车和 1 辆客车。客车编挂在列车中间，专供铁路公司的官员乘坐。另有 20 辆代用客车，是在货车内加上座位供一般旅客乘用，其他车厢满载着煤和面粉，总重达 90 吨，乘座旅客达 450 人。其余四列车均由一匹马拖六辆货车。第一列机车由设计者斯蒂芬逊亲自操纵。上午 9 点，列车在奏乐声和欢呼声中从息来敦站出发，铁路两旁人山人海，许多小伙子和孩子跟着火车奔跑，也有人骑马沿路相随。途中曾发生过脱轨，经修复后继续前进。机车平均速度每小时为 13 公里，机车最高时速达到 20 至 24 公里。到达林顿支线后，机车补水，并将一部分到达货物甩掉后，继续向斯托克顿方向行驶。下午 3 点 47 分到达目的地，5 点钟在斯托克顿礼堂举行了宴会，庆祝这次开业检阅的成功。斯托克顿——达林顿铁路是世界上正式办理客货运营的第一条铁路。因此，人们把 1825 年作为世界上第一条铁路诞生的年代。这趟列车的开行，成了当时一件轰动的大事，从而引起了运输生产力划时代的重大改革。

自从 1825 年英国修筑世界上第一条铁路后，铁路运输的优越性迅速地被人们所认识。英国在 1825 年的最后 3 个月，修建了 160 公里，到 1860 年延长到 30 300 多公里，平均每年约修 800 多公里。

从那时起，铁路在世界各国兴建起来。19 世纪末，世界铁路里程已经发展到 65 万公里，到 20 世纪 20 年代又将近翻

了一番，达到 127 万公里。那时，工业发达的国家都基本形成了铁路网。以美国为例，它是继英国之后于 1827 年开始修建铁路的，1830 年第一条铁路建成通车。当时，美国人口还不到 1300 万，几乎全部住在密西西比河以东的地区。到了 1850 年，美国铁路营业里程达到 14 000 多公里。在美国政府廉价“赠地”政策的推动下，出现了一个持续半个多世纪的筑路高潮。1920 年，铁路里程达到了顶峰，总长是 425 522 公里。从 19 世纪末到 20 世纪 20 年代，这 30 年是世界筑路高潮时期，是铁路的黄金时代。

由于美国铁路网是在盲目竞争下自发地形成的，20 年代后期，又遇到了新兴运输方式，特别是汽车的激烈竞争，再加上有的铁路地区资源枯竭，有些线路运量很小，因而从 1917 年开始，美国不断封闭和拆除铁路，路网逐年减缩，60 年来减少营业里程约 9 万余公里。不仅美国如此，其他一些国家也有这种情况。英国则是世界上拆路比重最大的国家，从 33000 公里拆剩到目前的 18100 公里，即拆掉了整个路网的 44%。

但是，铁路仍然是世界上运输的主要工具，它的总长度约为 130 多万公里，可以绕地球赤道 32 圈。其中美国拥有 33 万公里，居世界第一位，前苏联有 138000 多公里，加拿大 7 万多公里，印度 62000 多公里，中国 5 万多公里，居世界第 5 位。

中国早期的铁路

东省铁路和南满支路

打开地图，可以看到，我国东北有两条主要铁路干线正好构成“丁”字形。一条由满洲里车站以西的国界起，经哈尔滨到绥芬河，全长 1483 公里，历史上称之为东省铁路；另一条从哈尔滨经长春、沈阳到大连、旅顺，全长 1005 公里。历史上称之为南满支路，这两条铁路都是沙俄最早在我国直接经营的铁路干线。

1894 年爆发的中日甲午战争，昏庸落后的清政府被新兴的日本打得一败涂地，迫使清政府签定了屈辱的马关条约，规定赔款银 2 亿两，并割让台湾、澎湖列岛、辽东半岛和旅顺、大连港给日本。早就蓄意独霸我东北三省的沙俄见此状于心不甘，联合德、法两国，出面干涉，迫使日本把辽东半岛退还，另由中国增加赔款银 3000 万两。于是三国借口“还辽有功”，除要求占领沿海港湾外，还强索直接建筑铁路的特权。由于赎回辽东半岛的银 3000 万两，限在三个月内交清，马关条约赔款一亿两要在一年内分两次交付，另一半在三年内付清。清政府面对庞大的赔款坐如针毡，束手无策。沙俄为扩大自己的经济势力，乘虚而入，别有用心地联合法国于 1895 年 7 月一次贷款 4 亿法郎（约合银一亿两），取得了清政府的好感。清政府也想利用沙俄的势力来牵制日本。在这种历史背景下，1896 年 4 月，俄使喀西尼向清政府提出建造东北三省铁路的要求。同年五月，俄皇尼古拉二世举行加冕典礼时，

清政府应沙俄要求，派直隶总督、北洋大臣李鸿章前往参加。李在彼得堡与沙俄财政大臣维德和外交大臣罗拔诺夫举行秘密会谈，并会见了俄皇尼古拉二世。维德向沙皇请准拨款 300 万卢布，“作为使事业进行之方便”的经费，即所谓的“李鸿章基金”，在百般的威胁和利诱、贿赂下，中俄双方达成了秘密协定，同意沙俄在中国界内建造铁路，称之为“中国东三省铁路。”这条铁路轨距采用西伯利亚铁路的五英尺（1.504 米）宽轨，而不是当时中国铁路早已采用的标准轨距。这条铁路虽然在表面采取由中国政府和沙俄政府合伙经营，而实际上则由沙俄全权控制。

1898 年 3 月，沙俄又借口德国占领胶州湾，强迫租借了旅顺、大连两港，租期 25 年，并修建由哈尔滨至大连、旅顺的南满支路。这样，沙俄就完全夺取了纵横东北的铁路修筑权，实现了他侵略中国的第一步野心。

1897 年 8 月，中国东北三省铁路（在清朝时简称东清铁路，辛亥革命后改称东省铁路，1924 年又改称中东铁路），举行开工典礼。沙俄在修建东北三省铁路中，擅自派遣“护路”骑兵入境，分段驻扎，强占田地，毁坏房舍，民愤极大。为了同时赶修干支线路，曾雇用中国筑路工人 17 万多人。这些来自天津、烟台、上海、营口、大连的工人，徒步走到气候寒冷、人烟稀少的东北、胼手胝足，终年劳动，受尽了压迫和剥削，伤病死亡者不知其数。东北三省铁路和南满支路都于 1903 年 7 月 14 日完工通车。

1900 年八国联军镇压义和团运动后，在各国勒索的赔款中，以沙俄为最多，占 29%，其中东省铁路的赔偿款就达 8000 万两，几乎占 18%。对此，日本帝国主义十分眼红、妒嫉和

愤恨。而且到这时，日本在中国还没有获得任何铁路权。在英国公开支持和美国暗中支持下，日本于1904年2月决定对沙俄宣战。结果沙俄陆海军均被日本打败，1905年，日俄在美国的朴茨茅斯签定和约，沙俄拒付任何赔款、却把对我国的旅顺、大连两港的租借权和长春到旅大的铁路及其沿线煤矿等种种特权，无偿让给日本。从此，我国东北便成为日、俄两国南北分霸的局面。

长春到大连的铁路长704公里，日本改称“南满洲铁道”，简称“南满铁路”。日本明治天皇特地颁布一道“敕令”，成立“南满洲铁路株式会社”，并特任他的参谋总长儿玉大将为“创设委员长”。南满铁路在1907年5月正式营业，客票和货物运费须用日元付给。沿线各站驻扎日本警备队一、二万人，在铁路沿线建立的许多“附属地”，掌握着行政、司法、警察等权。中国军队需要进入车站乘坐列车或进入“附属地”时，必须解除武装，把武器锁闭在棚车内。日本军国主义在中国国土上任意横行霸道的罪恶历史，中国人民是永远不会忘记的。

1917年俄国革命胜利后，苏联政府自动宣布废除帝俄在华的一切特权。但当时的北洋军阀政府却不理睬。直到1924年，北洋军阀政府在人民的压力下，才和苏联签定“中俄解决悬案大纲协定”。在这个协定中，苏联允许中国可赎回“中东铁路”，未赎回前，双方协议暂时由两国平等地共同管理。

1931年日本帝国主义侵略东北后，于1935年又以“收买”为名，用低价变相地夺取了中东铁路。直到1945年8月15日日本无条件投降，中东铁路和南满铁路才从日本帝国主义手中解放出来。

1945年8月15日，中苏缔结了“关于中国铁路的协定”，规定“日本军队驱出东三省以后，中东铁路及南满铁路……全并成为一铁路，定名中国长春铁路。”在30年内，在中国保持主权的原则下，由两国共同管理。新中国成立后，中苏两国于1950年2月14日签定了“关于中国长春铁路旅顺口及大连的协定”，规定中国长春铁路的一切权利以及属于该路的全部财产无偿地移交中华人民共和国政府。此项移交于1952年12月31日完成。从此中长铁路由我国自己独立管理。这就是现在的滨洲线、滨绥线、长滨线和长大线，分别归齐齐哈尔、哈尔滨、沈阳铁路局管理。

我国自办的第一条铁路

吴淞铁路拆毁后，镇压太平天国中起家的“洋务派”逐渐认识到，修筑铁路对稳定他们的罪恶统治有着积极作用，因而也纷纷建议和赞同修建铁路。同年，洋务派的主要首领李鸿章委任怡和洋行买办出身的轮船招商局总办唐景星招股组织“开平煤矿公司”。1878年在直隶省（今河北省）东部开平县唐山的煤矿区开掘了第一个竖井。为了把煤从矿区运到最近的海口，以供应北洋海军、招商局和天津机器局的需要，该公司在1879年请求建筑一条从唐山到北塘的铁路，但是受到清朝政府内部守旧势力的反对。筑路的请求开始虽然被清政府批准，不久又被撤消了。1880年开平煤矿公司想开筑一条运河来代替铁路，但是这段地形经过勘测，不适宜开运河。于是只好重新申请，把铁路线缩短，仅修唐山到胥各庄一段，并声明不行驶机车，以驴马拖行，这个新的请求总算勉强被批准了。这条铁路长10公里，1881年5月23日动工，同年

6月9日开始铺轨，并用中国工人自己制造的“龙号”机车拉运铺轨材料，11月8日举行通车典礼，命名为唐胥铁路。这条铁路采用标准轨距，钢轨每码重30磅（每米15公斤），每英里用款约3000英镑。通车以后，以骡马在轨上拖车，这就是所谓的中国“马拉铁路”。因为清王室的东陵在离唐山西北不远的遵化县马兰峪，生怕火车头“震动山陵”，所以禁用机车牵引。后来经过往返疏通，才在1882年改用机车牵引，由于开平煤矿的产量不断增加，供应地区不断扩大，唐胥铁路必须扩筑线路。1885年，设立“开平铁路公司”，着手招集商股。1886年胥各庄至芦台的铁路兴工，同年竣工。轨重提高为每码45磅，称为唐芦铁路，全长共45公里。1887年，“开平铁路公司”改为“中国铁路公司”，以期逐渐扩展。因款项不足，先后向英商怡和洋行和德商德华银行共借款合银100万两。这是我国铁路建筑向外国借款的开始。1888年，唐津铁路修通后，中国铁路公司筹划再由天津扩筑铁路到北京，先修到通州，并向东伸展到山海关。但因清政府内部顽固派的反对，津通铁路延缓下来。由唐山向东北继续扩筑线路，1889年修建到古冶林西煤矿，长24公里。1890在山海关设立“北洋官铁路局”，这是我国官办铁路的开始。1894年，由古冶伸展到山海关，全线长约127公里，改称津榆铁路。尔后，经过陆续的扩筑线路，到1911年，北京到奉天（沈阳）的关内外铁路全线通车。后改为京奉铁路。在修筑京奉铁路的时候，1898年向中英公司借款230万英镑，合白银1600万两。借款合同规定：在偿还借款期间内，关内外铁路由英国人管理，铁路的营业收入存入英国银行，全路财产均作为借款担保。因此，这条关内外的主要铁路干线，实质上已被英国帝国主义

所垄断。截止中日甲午战争为止，山海关内外铁路，西起天津，东到中后所，一共筑成铁路 348 公里。后来经过断断续续的延长，成为“津榆铁路”，继改为“关内外铁路”，后又改称“京奉铁路”和“北宁铁路”，也就是解放后的京山、沈山两线。

从唐胥铁路的试办及以后的扩筑铁路过程，可以看出，我国铁路由自办逐渐向外国借资，外国侵略势力逐步渗入到中国铁路的过程。这是当时中国半封建、半殖民地社会的特点在中国初期铁路史上的一个具体反映。

京张铁路和詹天佑

谈到中国铁路，就一定要讲詹天佑和京张铁路，因为京张铁路是全部由中国人自己建筑和经营的第一条铁路，负责修建这条铁路的总工程师就是詹天佑先生。

詹天佑，字眷诚，广东南海人，祖籍安徽婺源（今属江西省）。生于 1861 年 4 月 26 日，1872 年当他 12 岁时，就考取公费生赴美留学。1881 年 6 月，他 20 岁时，在耶鲁大学土木工程系以优异的成绩毕业。同年 8 月回到中国。清政府先后派他到福州船政学堂和广州水陆师学堂任教员。1888 他应（天）津（塘）沽铁路公司的邀请，北来塘沽任工程师。从此，他决心为中国铁路建设事业而努力奋斗。

京张铁路自丰台到张家口，全长 201 公里。张家口在居庸关外，地处北京的西北，为通往内蒙古的要道，在历史上一直是北面的军事重镇，也是南北商旅交易的要道，贸易的数量很大。早在 1903 年，先后有商人李明和、李春请求承筑这条铁路，清政府以“商股不可恃”为理由，一律驳回不准。

清政府就此也注意到修建这条铁路的重要性，准备利用关内外铁路（京沈铁路）的余利来兴建京张铁路。对这条铁路的建筑权，英国和沙俄都竭力争夺，双方相持不下。清政府不得已才决定不用任何外国工程师，而由中国工程师自己建造，遂委派詹天佑为京张铁路局会办兼总工程师，并向中英银公司要求提拨政府应得的关内外铁路的营业余利 500 万银两作为工款。

京张铁路是在当时技术设备少而简陋、工程技术人员缺乏、建筑工程十分艰巨的条件下建造的。尤其是南口到八达岭越过燕山山脉那一段，山高峰陡，层峦叠嶂，古称天险，无法绕避。工程之艰难在当时的中国是空前的，外国工程界议论纷纷，他们认为中国人自己根本没有力量修筑这条铁路。有的甚至说：“能够修筑京张铁路关沟段的中国工程师还没有出世呢！”

詹天佑以爱国主义的高度热忱决心修成京张铁路。这正如他们 1906 年 10 月在给美国老师写信时说：“中国及外国人，都以锐利的眼光，注视着我进行的工作，我如失败，不仅是我个人的不幸，而普遍的中国工程师、中国人均遭到不幸，因若如此，则大众对中国工程师将失去信用……我无论如何，坚持我的工作。”

从南口经青龙桥到岔道城一段 22 公里（即关沟段），地势陡，坡度大，最大坡度达 33‰，即每前进 1000 米，就上升 33 米。在居庸关和八达岭之间，需要开凿隧道：居庸关、五柱头、石佛寺和八达岭，共长 1645 米，其中八达岭隧道最长，1091 米，是全线的关键工程。为了缩短工期，除在两头动工外，又在中间顶端开凿两竖井，使工作面增加到 6 个。在竖

井内发现炭气很重，影响工人操作和健康。詹天佑命令在井口设扇风机，连接铁管，输入空气，并用手拉风箱补助。战胜了各种困难，使隧道工程按期完工。

京张铁路胜利完工，不仅依靠中国技术员和工人群众的智慧和力量，也是与詹天佑先生的以身作则和一丝不苟的精神分不开的。关沟段工程开工以后，詹天佑立即将总工程师办事处移到南口，专心主持工程，并下决心，不打通隧道不回北京，并把家搬到工地，全家过着艰苦简朴的生活。

京张铁路于1905年10月2日开工，1909年9月24日全线通车，11月14日在南口四站举行了通车典礼，中外来宾达万人之多。京张铁路的顺利建成，使深受帝国主义、封建主义压迫的中国人民精神为之一振，大大地出了一口气，增强了民族自豪感。修筑了工程艰巨的京张铁路，在中国铁路史上写下了光辉的一页。

詹天佑前后从事铁路建设工作32年，对发展中国的铁路事业作出了杰出的贡献。1919年4月20日，因劳累过度，心脏病发作而与世长辞，年仅59岁。他的墓落葬在北京西郊海淀万泉庄。中华工程师协会和京绥铁路同人会等会商，在青龙桥车站树立了铜像。十年浩劫中，树立在青龙桥的铜像遭到破坏。敬爱的周恩来总理知道此事后，非常气愤，立即指示说：“那一定要恢复，是中国人的光荣嘛！”

为了纪念詹天佑先生，激发我国人民的爱国主义热情，铁道部决定在青龙桥车站修建詹天佑先生新墓。1982年5月20日，将詹天佑原墓迁到新墓地，并举行了迁墓典礼。新墓背靠雄伟的万里长城，面对蜿蜒逶迤的燕山山脉，与座落在车站上的詹天佑先生的铜像、碑亭，以及车站前方的“人”字

形线路，遥相辉耀，供人们瞻仰。

台湾省修筑的第一条铁路

台湾省是我国修筑铁路较早的省份之一。第一条铁路通车于 1887 年，仅比吴淞铁路晚 11 年。

1877 年，清政决定拆毁吴淞铁路的时候，当时的福建巡府兼台湾学政丁日昌就请清政府准予把拆下的器材运到台湾高雄作筑路之用。但因清朝政府拒绝在经济上支持丁日昌计划，苦于无筑路经费，因此铁路一时未能修成。

台湾建省后，首任巡抚刘铭传是一个热心洋务的官僚，力图实现丁日昌未实现的计划。他利用中法战争后清朝政府要求振作一下的机会，在 1887 年奏请清朝政府，利用士兵劳动建筑台湾铁路，获得批准。于是借商款 100 万两银子，开始修筑台北铁路。这时候，台湾的行政中心正从台南移到台北，所以铁路就以台北为中心兴建起来。1891 年修成了台北到基隆的铁路，长 29 公里；1893 年又修成了台北到新竹的铁路，长 71 公里，两段共长 100 公里。至于运到高雄的吴淞铁路的钢轨，已日久锈烂，不堪再用。这条铁路所铺的钢轨是从英、德两国买来的，每码重 36 磅（约米重 18 公斤），轨距 3 英尺六英寸（1.067 米）。后来日本侵略台湾所筑的铁路也都采用了这种轨距。在修建这条铁路时，开凿了我国第一条铁路隧道，隧道全长 260 米，这条铁路是中国人民自己集资 100 万两白银兴筑的，虽然雇用了一个叫马奇逊的英国顾问工程师，但大多数工程师是中国人。其中由我国工程师张家德设计建造的木质结构的淡水河桥（长 450 米），虽然遭到马奇逊的反对，但后来的事实证明，这座桥的寿命超过了预计的时间。