

普通高等学校土木工程专业新编系列教材

铁道线路工程概论

(第二版)

TIEDAO XIANLU GONGCHENG GAILUN

王保成 韩峰 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

第一章

绪论

第一节 世界铁路基本状况

一、以铁路为骨干的交通多样化时代

目前,世界上比较成熟的现代化运输方式有铁路、公路、水运、航空和管道运输五种。这五种运输方式都是随着工农业生产和科学技术的发展先后出现和发展起来的。

水运是最早出现的运输方式。在19世纪以前,工农业和城镇大都是沿着水系发展的。美国的工业首先是在五大湖流域起家的,德国内河沿岸的工业总产值占全国的三分之一以上。同样,我国的工农业也是沿着长江、黄河两大水系和东南沿海发展的。

1825年,英国的发明家斯蒂芬逊发明了蒸汽机车,英国修建了世界第一条铁路,开创了铁路运输方式,从而使工农业布局摆脱了水系与沿海,深入到腹地,在工业发达的国家出现了修建铁路的高潮,一直持续到20世纪20年代末。

第二次世界大战以后,在第三次工业革命浪潮的推动下,世界交通运输领域发生了革命性变化,传统的陆路运输格局被彻底改变。公路、航空、管道等现代交通运输方式迅速兴起,对铁路形成了强大的替代性竞争,综合交通运输体系逐步形成。特别是20世纪50年代末到80年代末,由于公路运输的机动灵活与门到门,航空运输的高速便捷等优势,使得公路和航空运输快速发展,铁路几乎垄断陆上客货运输的时代结束,铁路的地位和作用逐步弱化。在其他运输方式的强烈竞争下,铁路运量大幅度下降,经营出现大面积亏损,有些国家甚至拆除了部分运量不大的铁路。

然而,公路、航空业的迅速发展,在给人们出行提供更多便利的同时,也给人类社会可持续发展带来负面影响。20世纪70年代爆发的世界石油危机给过分依赖汽车和飞机的发达国家带来了战后最严重的经济危机,让人们重新审视交通政策。近年来,随着自然环境的日益恶化和以石油为代表的化石能源的日益枯竭,人类社会开始思考和探索建设一个绿色环保交通运输体系的有效途径,铁路以其绿色的本质重新焕发了青春。

在全球能源紧张、环境恶化的大背景下,铁路以其独特的技术经济特征,再次进入人们的视野。在高新技术的推动下,高速铁路技术与货运重载技术快速发展,铁路运量大、节能、环保、快捷、安全的优势更加突出。按照完成单位运输周转量造成的环境成本测算,航空、公路客运分别是铁路客运的2.3倍、3.3倍,货运分别是铁路的15.2倍、4.9倍。同时,在完成同样运输任务的情况下,铁路的占地和排放二氧化碳、氮氧化物等污染物的数量远小于公路和航空等交通方式。由于铁路具有降耗和减排的显著优势,许多工业发达国家纷纷投入巨额资金,积极发展高速重载铁路和城市轨道交通。发展中国家也投入巨资,修建铁路,扩大铁路网。现在,从各国的交通运输发展情况来看,世界已经进入了以铁路为骨干的交通多样化时代。

二、世界铁路发展现状

据 2014 年世界银行统计,世界铁路营业里程约 113 万 km,其中美洲占 34.5%以上,欧洲占 29.9%以上,亚洲占 25.5%,非洲占 6.3%,大洋洲占 3.8%。其中铁路营业里程最长的十个国家是:美国 22.82 万 km,中国 11.18 万 km,俄罗斯 8.53 万 km,印度 6.58 万 km,加拿大 5.2 万 km,德国 3.34 万 km,澳大利亚 3.84 万 km,法国 3.0 万 km,巴西 2.98 万 km,墨西哥 2.67 万 km。

总体来看,世界铁路里程在 2014 年比 20 世纪 80 年代末减少了 20 万 km,主要是因为北美铁路在路网优化中大幅地关闭铁路,欧洲铁路里程也有小幅减少,但进入 21 世纪后,俄罗斯、亚洲国家、非洲国家、拉美国家和部分欧洲其他国家的铁路又处在建设和发展之中,所以世界铁路营业里程已基本止住减少势头。但发展中国家的铁路路网密度仍低于欧美发达国家水平。主要国家铁路按国土面积和人口计算的路网密度见图 1-1 和图 1-2。

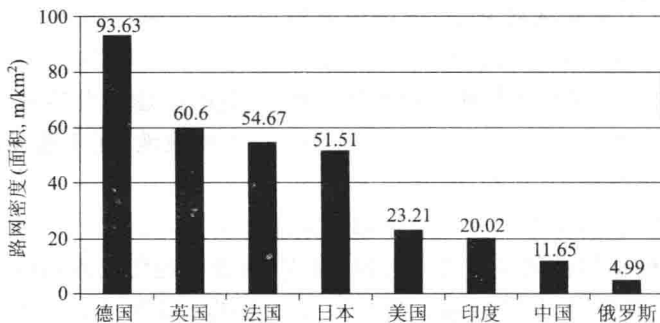


图 1-1 2014 年主要国家铁路路网密度(面积)

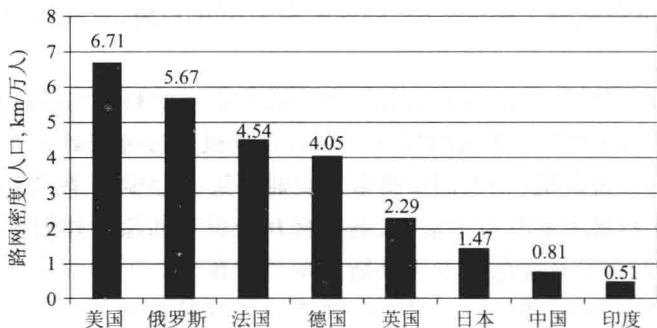


图 1-2 2014 年主要国家铁路路网密度(人口)

三、世界铁路大联网

随着各国经济的发展和世界经济一体化的趋向,世界各国对外贸易迅速增长,铁路在国际贸易货运方面发挥了重要作用。国际铁路联盟倡导和组织了一系列的国际工程,提高铁路竞争力,与有关各国政府共同组织“洲际走廊”工程,通过铁路—海路联运,将美洲、亚洲、中东、欧洲联在一起,简化运输手续,提高运输能力和运输速度,增加铁路收益。

1. 欧洲

1992年在布鲁塞尔召开了全欧高速铁路规划会议,确定了欧洲高速铁路远期发展总体规划,包括欧共体各国及奥地利和瑞士在内,高速铁路发展将达到2.3万km,其中新线1.2万km。对于整个欧洲(不包括前苏联)而言,高速铁路网里程最终将达到3.5万km,其中2万km为新线。1994年欧盟通过了在2010年建成2.9万km的泛欧高速铁路网规划,并选定了9个优先项目。其中从伦敦—巴黎—布鲁塞尔的英、法、比三国高速网已于1994年5月开通,时速250km。1996年6月2日正式运营的新一代高速列车——“泰里斯”(Thalys)最高时速达300km,运行于法、比、德、荷四国之间。

西班牙、葡萄牙和法国合作发展西南欧高速铁路网,其连接线路是:里斯本(葡)—马德里(西)—巴黎、巴塞罗纳(西)、塞维利亚(西)—纳尔榜(法)。

瑞典、丹麦和德国合作形成西欧大陆网:马尔默(瑞典)—哥本哈根(丹麦)—欧登塞(丹麦)—汉堡(德)。

北欧各国改造扩建既有线高速铁路网:奥斯陆(挪威)—斯德哥尔摩(瑞典)—马尔默—哥本哈根。

东北欧:赫尔辛基(芬兰)—圣彼得堡(俄)联网。

欧非大陆桥:西班牙和摩洛哥两国在直布罗陀海峡海底铁路隧道项目上达成了许多共识,拟从西班牙塔里法到摩洛哥北部的马拉巴塔角修建直布罗陀海峡隧道。隧道全长为37.7km,其中27.2km位于海底以下300m深处,工程预计2025年建成。

2. 亚洲

新加坡与马来西亚合作扩建一条准高速铁路:新加坡—吉隆坡—曼谷,采用法国TGV技术。

1996年中、缅、老、越、柬、泰六国达成铁路联网协议,修建“泛亚铁路”。泛亚铁路东起中国昆明,经既有的昆玉铁路,新建的玉溪至河口准轨铁路,在河口口岸与越南铁路相连,并经柬埔寨、泰国、马来西亚的铁路网后抵达新加坡,全长约5400km。中国与东南亚各国已就泛亚铁路的建设方案达成共识。

中亚五国与中俄联网。1995年中亚五国(哈萨克斯坦、土库曼斯坦、吉尔吉斯斯坦、乌兹别克斯坦和塔吉克斯坦)、中国和俄罗斯七国铁道部长在北京协商,就统一车辆限界、货运运价、运输计划、车辆改造等问题达成协议。

欧亚大陆桥中段开通。1996年5月13日伊朗马什哈德和土库曼的捷詹两市之间296km铁路新线开通,把伊朗铁路网与中亚干线连通,它向东可直通到我国新疆,向西与东欧的保加利亚、罗马尼亚等国连成一体。

2009年6月11日,联合国亚洲及太平洋经济社会委员会在曼谷举行仪式,庆祝被称为“钢铁丝绸之路”的《泛亚铁路网政府间协定》当天正式生效。泛亚铁路网是指由包括中国、缅甸、印度、蒙古、韩国、俄罗斯、塔吉克斯坦、泰国等28个亚欧国家铁路网连接贯通而成的区域性铁路网。它是在各国现有铁路网的基础上建设的,为了彼此贯通,将新建8300km铁路,投资约250亿美元。完工后的泛亚铁路网将总长11.4万km,横贯28个国家和地区。

泛亚铁路路线已确定为四大走廊,不仅连接亚洲国家,还通过俄罗斯与欧洲相连,通过伊朗与中东相连,有望成为亚欧贸易大通道。

东南亚走廊全长14029km,包括柬埔寨、老挝、马来西亚、缅甸、越南、泰国、新加坡和印

尼。印尼是整个铁路网的最南端。

东北亚走廊是四大走廊中最长的,全长 44 839 km,可连接欧洲和太平洋。从德国出发,经波兰、白俄罗斯、俄罗斯、哈萨克斯坦、蒙古、中国,到达铁路网最东端的朝鲜半岛。全长 9 200 km 的泛西伯利亚铁路可将大量货物从东亚运到莫斯科,再运到欧洲。

中亚—高加索走廊全长 29 843 km,它连接着北欧和波斯湾,伊朗是它的中枢。这条走廊从芬兰的赫尔辛基出发,通过俄罗斯到里海,然后分成三路,西路经过阿塞拜疆、亚美尼亚和伊朗西部;中路通过海运直穿里海到达伊朗;东路从哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、土库曼斯坦到伊朗东部。三条路线在伊朗首都德黑兰交会,然后延伸到伊朗港口。

南亚走廊将中国和印度这两个地区大国连在了一起,全长 17 738 km,连接土耳其、伊朗、巴基斯坦、印度、孟加拉、缅甸、泰国(与中国云南省连通)、马来西亚和新加坡。

3. 北美洲

美国、加拿大合作扩大运能,积极开发高速重载列车技术,建立美、加、墨三国北美自由贸易区和太平洋沿岸走廊,使铁路运量大增。

4. 非洲

阿尔及利亚、摩洛哥和突尼斯计划重新启动修建连接三国的铁路线项目,总长度约 1 800 km。利比亚决定修建一条 3 000 km 的铁路来连接埃及、利比亚和乍得。西非国家经济组织计划修建一条 1 000 km 的铁路来连接贝宁、布基纳法索、尼日尔和多哥。坦桑尼亚计划建成一条与卢旺达相连的铁路。

非洲南部八国(南非、刚果、博茨瓦那、莫桑比克、赞比亚、津巴布韦、安哥拉、坦桑尼亚)合作实行货物列车运行图一体化。由南非为首建立各国的运营管理中心,大大提高了运输效率。从南非约翰内斯堡到刚果伊拉波的列车,过去要 40 天运达,而今减少为 7 天。

5. 欧、亚、北美大陆桥建设

以西伯利亚大铁路为中段,向西与欧洲铁路网相连,向东经白令海峡与北美铁路联网。亚洲部分分两期进行,近期,由西伯利亚干线东段分支,向东北经雅库塔楚科奇地区到白令海峡往西与欧洲铁路网相连;远期,另修一条东西向干线,由白令海峡西岸的乌厄连经雅库茨克往西与欧洲相连。北美部分,大陆桥东段由美国加拿大合作铺设新线到白令海峡,与亚洲相连。俄罗斯拟修建白令海峡海底隧道,隧道工程长约 103 km,深度于海面下不小于 110 m,隧道包括一条高速铁路和一条高速公路、多条输油管道、电缆和光缆,耗资 120 亿美元,海底隧道工程预计 10~15 年完成。

四、高速铁路是铁路建设的热点

回顾铁路技术发展的历史,是一部牵引能力与车速提高过程的历史。各国铁路都把提高速度作为技术发展的目标和提高竞争能力的重要手段。铁路要想生存发展必须提高车速。1825 年世界第一条铁路在英国出现时,时速为 24 km。1829 年 10 月 6 日在利物浦—曼彻斯特线上,“火箭”号蒸汽机车首创 48 km/h 的世界纪录。20 年后法国的车速已经超过了 100 km/h,1890 年“克洛伯顿”号蒸汽机车时速达 143.5 km。1931 年 6 月 21 日德国费兰获·克鲁肯贝格设计的流线形“钢轨策佩林”号机车创 230 km/h 纪录。1936 年 2 月 17 日柴油机车“莱比锡”号在德国的帝国铁路上运行速度达 205 km/h。1955 年 5 月 29 日德国波尔多—达克斯线上“BB9004”号机车创 331 km/h 纪录。1981 年 2 月 26 日法国巴黎—里昂线 TGV 高速机车时速达 380 km。1988 年 5 月 1 日德国

ICE 高速列车,在富尔达—维尔茨堡区段上时速达 409 km。1990 年 5 月 18 日法国 TGV-A 高速列车创试验速度 515.3 km/h 纪录。1996 年 7 月 26 日日本 X300 系列高速列车时速达 443 km。2003 年 11 月 19 日,日本 MLX01 型磁悬浮列车创造了 558 km/h 的世界纪录。2007 年 4 月 3 日,法国进行了超高速列车最新型“V150”列车的行驶试验,时速达到 574.8 km。

1964 年 10 月 1 日日本建成世界上第一条高速铁路——东京到大阪的东海道高速铁路新干线,全长 515.4 km,最高运行速度 210 km/h。东海道新干线创造了世界上铁路与航空竞争中首次取胜的实例,日本誉之为“经济起飞的脊骨”。日本东海道新干线和法国 TGV 东南线的运营,在技术、商业、财政以及政治上都获得了极大的成功。东海道新干线在财务收支上已经成为日本铁路客运的主要支柱,TGV 东南线也在运营 10 年的期限里完全收回了投资。高速铁路建设在日本和法国所取得的成就影响了很多国家。对亏损严重的各国铁路,提供了解脱困境和可以借鉴的出路。于是,从 20 世纪 80 年代末期开始,许多资金充裕、科技先进的国家,纷纷兴建新线和改建既有线路,实现 250~300 km/h 的最高时速。据不完全统计,截止到 2015 年底,全世界运营中的高速铁路营业里程总长达 31 408 km,这些线路分布在中国、日本、韩国、土耳其、俄罗斯、英国、法国、德国、比利时、瑞典、意大利、西班牙等 16 个国家。

我国于 1994 年开通了时速 160 km 的广深准高速铁路。2003 年全长 404.641 km 的秦沈客运专线正式运营,设计速度为 200 km/h,基础设施预留提速至 250 km/h。2008 年 8 月 1 日京津城际高速铁路投入运营,最高速度为 350 km/h,成为世界上运营中的列车速度之最,CRH3“和谐号”动车组更于 2008 年 6 月 24 日跑出时速 394.3 km 的速度。截止到 2015 年底,我国高速铁路总运营里程达 1.95 万 km,占世界高速铁路营业里程的 60%,在建高速铁路规模超过其他国家的总和。2015 年底我国高速铁路运营线路统计如表 1-1 所示。

表 1-1 中国高铁运营线路统计

序号	线路名称	起讫点	里程 (km)	设计时速 (km/h)	运营时间
1	合宁客运专线	合肥南—南京南	157	250	2008 年 04 月 18 日
2	胶济客运专线	青岛—济南	393	250	2008 年 07 月 20 日
3	京津城际铁路	北京南—天津	120	350	2008 年 08 月 01 日
4	合武客运专线	合肥南—武汉	359	250	2009 年 04 月 01 日
5	石太客运专线	石家庄—太原	232	250	2009 年 04 月 01 日
6	杭深铁路甬福段	宁波—福州	581	250	2009 年 09 月 28 日
7	武广高铁	武汉—广州	1 069	350	2009 年 12 月 26 日
8	郑西高铁	郑州东—西安北	485	350	2010 年 02 月 06 日
9	杭深铁路福厦段	福州—厦门北	273	250	2010 年 04 月 26 日
10	沪宁高铁	上海—南京	301	300	2010 年 07 月 01 日
11	昌九城际铁路	南昌西—九江	132	250	2010 年 09 月 20 日
12	沪昆高铁沪杭段	上海虹桥—杭州东	159	350	2010 年 10 月 26 日
13	宜万铁路	宜昌东—万州	377	250	2010 年 12 月 22 日
14	长吉城际铁路	长春—吉林	96	250	2010 年 12 月 30 日

续上表

序号	线路名称	起讫点	里程 (km)	设计时速 (km/h)	运营时间
15	海南东环铁路	海口—三亚	308	250	2010年12月30日
16	京沪高铁	北京南—上海虹桥	1 318	350	2011年06月30日
17	广深高铁	广州南—深圳北	102	350	2011年12月26日
18	杭深铁路厦漳段	厦门北—漳州	42	250	2012年06月29日
19	郑武高铁	郑州东—武汉	536	350	2012年09月28日
20	合蚌高铁	合肥—蚌埠南	131	350	2012年10月16日
21	哈大高铁	哈尔滨西—大连北	921	350	2012年12月01日
22	京石郑高铁	北京西—郑州东	693	350	2012年12月26日
23	宁杭高铁	南京南—杭州东	249	350	2013年07月01日
24	杭深铁路杭甬段	杭州东—宁波	150	350	2013年07月01日
25	盘营高铁	盘锦北—营口东	90	350	2013年09月12日
26	津秦高铁	天津西—秦皇岛	257	350	2013年12月01日
27	杭深铁路漳深段	漳州—深圳	472	250	2013年12月28日
28	西宝高铁	西安北—宝鸡南	138	350	2013年12月28日
29	武威城际铁路	南湖东—咸宁南	76	250	2013年12月28日
30	柳南客运专线	柳州—南宁	226	250	2013年12月28日
31	广西沿海高铁	南宁—钦州—北海(防城港)	262	250	2013年12月28日
32	武黄城际铁路	武汉—大冶北	97	250	2014年06月18日
33	武冈城际铁路	葛店南—黄冈东	36	250	2014年06月18日
34	大西客运专线太西段	太原南—西安	570	250	2014年07月01日
35	合肥铁路南环线	肥东—长安集	40	250	2014年11月12日
36	沪昆高铁杭长段	杭州东—长沙南	883	350	2014年12月10日
37	沪昆高铁长新段	长沙南—新晃西	416	350	2014年12月16日
38	西成客运专线江成段	江油—成都东	152	250	2014年12月20日
39	成贵客运专线成乐段	成都东—乐山	135	250	2014年12月20日
40	兰新客运专线	兰州西—乌鲁木齐	1 776	250	2014年12月26日
41	南广铁路	南宁—广州南	574	250	2014年12月26日
42	贵广客运专线	贵阳北—广州南	857	250	2014年12月26日
43	青荣城际铁路	青岛北—荣城	299	250	2014年12月28日
44	沪昆高铁新贵段	新晃西—贵阳北	286	350	2015年06月18日
45	郑焦城际铁路	郑州—焦作	78	250	2015年06月26日
46	合福高铁	合肥—福州	808	350	2015年06月28日
47	哈齐客运专线	哈尔滨—齐齐哈尔南	266	300	2015年08月17日
48	沈丹高铁	沈阳南—丹东	207	250	2015年09月01日
49	吉图珥高铁	吉林—图们—珥春	359	250	2015年09月18日
50	京津城际铁路延伸段	天津—于家堡	45	350	2015年09月20日

续上表

序号	线路名称	起讫点	里程 (km)	设计时速 (km/h)	运营时间
51	宁安高铁	南京南—安庆	257	250	2015年12月06日
52	南昆客专南百段	南宁—百色	223	250	2015年12月11日
53	成渝高铁	成都东—重庆	308	350	2015年12月26日
54	津霸客运专线	天津—霸州西	81	250	2015年12月28日

第二节 我国铁路建设概况

一、我国铁路建设回顾

1881年,我国建成第一条自己设计施工的铁路——唐胥铁路,不久,又制造出第一台蒸汽机车——“龙号”,从此,拉开了中国铁路建设的序幕。一百多年来,我国特定的国情使得铁路成为最重要的基础设施之一,在国土开发、区域经济发展、促进国民经济整体水平提高以及形成全国统一市场等方面发挥了重要推动作用,在国家综合运输体系中始终处于骨干地位。

1881~1949年,旧中国仅修建了21 810 km铁路,其中复线只有867 km,电气化铁路为零。相当一部分铁路因年久失修和战争破坏无法运营。铁路网的分布也极不平衡,东北地区铁路占全国铁路总营业里程的40%,而国土面积占全国55%的西南和西北地区铁路仅占全国总营业里程的5%。

1949年中华人民共和国成立后,我国铁路建设步入了加速发展的快车道。党中央、国务院把铁路摆在基础设施的重要位置,对铁路建设给予高度重视,一方面大力加强既有线改造,另一方面加快新线建设步伐,铁路建设高潮迭起,在路网建设、线路状况、技术装备和运输效率上,都取得了巨大的成就。

1. 路网建设

新中国成立以来,铁路建设坚持新线建设与旧线改造并举方针,新建了一大批干线铁路,加快了复线建设和电气化铁路建设,路网规模不断扩展,综合运输能力迅速提高,对加快国民经济发展起到了积极的促进作用。1949~2015年,我国(不包括台湾省和香港特别行政区)共修建了9.9万 km新线,是旧中国的4.55倍多;修建了6.3万 km复线,是旧中国的72倍多;修建了7.4万 km电气化铁路,结束了旧中国没有电气化铁路的历史。铁路建设者克服重重困难,在崇山峻岭的西南地区,修建了成渝、宝成、黔桂、川黔、襄渝、阳安、来睦、黎湛、内宜、达成、南昆等干线,构成了大西南的路网骨架。在解放前根本没有铁路的西北地区,建成了天兰、兰新、兰青、青藏、南疆、包兰、干武、宝中、北疆等干线,加强了大西北与内地的联系。在华北地区,建成了丰沙、京承、京原、京通、通坨、京秦、大秦、太焦、邯长、新菏、侯西等干线,以及纵贯南北的京九大干线,首都北京已形成九条干线的大型枢纽。在东南沿海,建成了兰烟、兖石、肖甬、鹰厦、外福、皖赣、阜淮、广梅汕、三茂等干线;在华中地区,建成了焦枝、枝柳、汉丹、武大、大沙、合九等干线;在东北地区,修建了沟海、通让等联络线,汤林、牙林、长林、林碧等森林线,以及霍林河、伊敏河等煤矿支线。在沿海各大港口地区修建了疏港通道;在与俄罗斯、朝鲜和越南等国边境铁路接轨的基础上,又先后打通了与蒙古、哈萨克斯坦等国联系的通道,为我国对外开放创造了良好的条件。

目前,铁路覆盖了我国全部省、自治区、直辖市,已形成京哈、沿海、京沪、京九、京广、大湛、包柳、兰昆“八纵”和京兰、煤运北、煤运南、陆桥、宁西、沿江、沪昆(成)、西南出海“八横”组成的“八纵八横”路网主骨架。构成了纵横交错、干支结合的铁路运输网络,初步形成了横贯东西、沟通南北、联结亚欧的路网骨架,路网布局趋于合理,路网质量有所提高。中国铁路部分主要线路名称如表 1-2 所示。

表 1-2 中国铁路部分主要线路名称

线名	起点站	终点站	里程	所经省市自治区	单双线	电气化
沪昆线	上海	昆明	2 690	沪浙赣湘贵云	双线	全部
兰新线	兰州	阿拉山口	2 423	甘新	双线	全部
京九线	北京	深圳	2 372	京冀鲁皖赣粤	双线	全部
京广线	北京	广州	2 300	京冀豫鄂湘粤	双线	全部
京广高速线	杜家坎所	广州南	2 281	京冀豫鄂湘粤	双线	全部
兰青、青藏线	兰州	拉萨	2 188	甘青藏	部分双线	部分
沪汉蓉线	上海虹桥	成都东站	1 985	沪苏皖鄂渝川	双线	全部
陇海线	连云港东	兰州	1 746	苏皖豫陕甘	双线	全部
焦柳线	月山	柳州	1 651	豫鄂湘桂	部分双线	部分
京沪线	北京	上海	1 463	京津冀鲁苏皖沪	双线	全部
南疆线	吐鲁番	喀什	1 445	新	部分双线	部分
京沪高速线	北京南	上海虹桥	1 318	京津冀鲁苏皖沪	双线	全部
京哈线	北京	哈尔滨	1 249	京津冀辽吉黑	双线	全部
成昆线	成都	昆明	1 100	川云	部分双线	全部
湘桂线	衡阳	凭祥	1 013	湘桂	部分双线	部分
宁西线西合段	西安	合肥	988	陕豫皖	单线	部分
包兰线	包头	兰州	979	内蒙宁甘	部分双线	全部
集通线	集宁黄红	通辽	959	辽内蒙	单线	
滨洲线	哈尔滨	满洲里	935	黑内蒙	双线	
包西线	包头西	新丰镇	864	内蒙陕	双线	全部
富西线	富裕	古莲	860	黑内蒙	单线	
湘渝线	老河口东	重庆	841	鄂陕川渝	双线	全部
南昆线	南宁	昆明	828	桂云	单线	全部
京包线	北京北	包头	820	京冀晋内蒙	双线	部分
京通线	昌平	通辽	804	京冀内蒙	单线	
太中线北中段	北六堡	中卫	724	晋陕宁	部分双线	全部
鹰厦线	鹰潭	厦门	694	赣闽	单线	全部
徐兰高速线郑宝段	郑州东	宝鸡南	690	豫陕	双线	全部
临策线临额段	临河	额济纳	684	内蒙	单线	
宝成线	宝鸡	成都	669	陕甘川	部分双线	全部
新石线	新乡	日照	630	豫鲁	双线	全部

“十二五”期间,全国铁路新线投产 3.05 万 km,特别是高速铁路建设取得巨大成就,京沪高铁、京广高铁、哈大高铁、兰新高铁等一批重大项目建成通车,基本形成了以“四纵四横”为主骨架的高速铁路网。高速铁路网络已经连接全国超过一半的 50 万以上人口城市。铁路建设的加快推进,不仅显著提升了路网规模、质量和运输能力,而且为拉动经济增长、促进经济结构调整、服务改善民生发挥了重要作用。截止到 2015 年底,铁路营业里程为 12.1 万 km(不含台湾省),其中高铁营业里程达到 1.95 万公里,复线里程 6.4 万 km,复线率为 52.9%,电气化里程 7.4 万 km,电化率为 60.8%,西部地区营业里程 4.8 万 km。2008 年~2015 年我国高速铁路基本情况如表 1-3 所示。

表 1-3 我国高速铁路基本情况

年 份	营业里程 (km)	占铁路营业里程 比重(%)	客运量 (万人)	占铁路客运量 比重(%)	旅客周转量 (万人·公里)	占铁路客运周 转量比重(%)
2008	672	0.8	734	0.5	15.6	0.2
2009	2 699	3.2	4 651	3.1	162.2	2.1
2010	5 133	5.6	13 323	8.0	463.2	5.3
2011	6 601	7.1	28 552	15.8	1 058.4	11.0
2012	9 356	9.6	38 815	20.5	1 446.1	14.7
2013	11 028	10.7	52 962	25.1	2 141.1	20.2
2014	16 456	14.7	88 500	38.5		
2015	19 458	16.3	96 100	37.9		

2. 轨道结构

截至 2014 年底,国家铁路铺设无缝线路的里程已达 87 695 km,占正线里程的 78.4%。

3. 闭塞方式

截至 2014 年底,国家铁路半自动闭塞里程为 30 178 km,自动闭塞里程为 35 396 km,调度集中里程 15 477 km。

4. 桥梁

截至 2013 年底,全路有桥梁 64 729 座(12 372 km)。其中,500 m 以上的特大桥 3 483 座(8 047 km),100~500 m 的大桥 10 610 座(2 535 km),20~100 m 的中桥 19 822 座(1 163 km),小桥 30 814 座(627 km)。

5. 隧道

截止 2013 年底,全路有隧道 10 330 座,8 365 km。其中,万米以上的特长隧道 60 座(866 km),3 000~10 000 m 的长隧道 550 座(3 251 km),500~3 000 m 的中长隧道 3 168 座(3 722 km),小于 500 m 的短隧道 6 612 座(1 392 km)。

6. 车站

截止 2013 年底,国家铁路车站 5 255 个。其中,特等站 53 个、一等站 243 个、二等站 437 个、三等站 910 个。办理客运业务的有 1 530 个,办理货运业务的有 2 796 个,办理集装箱业务的 426 个。

7. 机车车辆

到 2015 年底,全国铁路机车拥有量为 2.1 万台。内燃机车占 43.2%,电力机车占 56.8%。全国铁路客车拥有量为 6.5 万辆,“和谐号”动车组 1 883 组、17 648 辆。全国铁路货

车拥有量为 72.3 万辆。

8. 运输效率

随着我国复线、电气化和内燃化水平的提高,铁路运输效率也随之提高,有的技术指标已进入世界先进行列。2014 年国家铁路主要技术指标如表 1-4 所示。

表 1-4 2014 年客、货运主要技术指标

主要指标	客 运	货 运
周转量	11 556.36 亿人·km	25 103.42 亿 t·km
运输平均运距	492 km/人	722 km/t
平均技术速度	84.9 km/h	49.9 km/h
平均旅行速度	75.0 km/h	35.6 km/h
客、货运密度	1 323 万人·km/km	3 493 万 t·km/km
货运机车日产量		143.4 万 t·km/台
货物列车平均牵引质量		3 535 t

二、中长期铁路网规划

铁路是国民经济大动脉、关键基础设施和重大民生工程,是综合交通运输体系的骨干和主要交通方式之一,在我国经济社会发展中的地位和作用至关重要。加快铁路建设特别是中西部地区铁路建设,是稳增长、调结构,增加有效投资,扩大消费,既利当前、更惠长远的重大举措。2016 年 7 月 13 日国务院批准了《中长期铁路网规划》,以交通大动脉建设支撑经济社会升级发展。到 2020 年,铁路网规模达到 15 万 km,其中高速铁路 3 万 km。到 2025 年,铁路网规模达到 17.5 万 km 左右,其中高速铁路 3.8 万 km 左右,网络覆盖进一步扩大,路网结构更加优化,骨干作用更加显著,更好发挥铁路对经济社会发展的保障作用。展望到 2030 年,基本实现内外互联互通、区际多路畅通、省会高铁连通、地市快速通达、县域基本覆盖。

这一规划实施完成后,铁路网将连接 20 万人口以上城市、资源富集区、货物主要集散地、主要港口及口岸,基本覆盖县级以上行政区。高速铁路网连接主要城市群,基本连接省会城市和其他 50 万人口以上大中城市,形成以特大城市为中心覆盖全国、以省会城市为支点覆盖周边的高速铁路网。实现相邻大中城市间 1~4 h 交通圈,城市群内 0.5~2 h 交通圈。与其他交通方式高效衔接,形成系统配套、一体便捷、站城融合的铁路枢纽,实现客运换乘“零距离”、物流衔接“无缝化”、运输服务“一体化”。

(一) 高速铁路网

为满足快速增长的客运需求,优化拓展区域发展空间,在“四纵四横”高速铁路的基础上,增加客流支撑、标准适宜,发展需要的高速铁路,部分利用时速 200 km 铁路,形成以“八纵八横”主通道为骨架、区域连接线衔接、城际铁路补充的高速铁路网,实现省会城市高速铁路通达、区际之间高效便捷相连。

高速铁路主通道规划新增项目原则采用时速 250 km 及以上标准(地形地质及气候条件复杂困难地区可以适当降低),其中沿线人口城镇稠密、经济比较发达、贯通特大城市的铁路可采用时速 350 km 标准。区域铁路连接线原则采用时速 250 km 及以下标准。城际铁路原则采用时速 200 km 及以下标准。

1. “八纵八横”高速铁路主通道

(1) “八纵”通道

①沿海通道。大连(丹东)—秦皇岛—天津—东营—潍坊—青岛(烟台)—连云港—盐城—南通—上海—宁波—福州—厦门—深圳—湛江—北海(防城港)高速铁路(其中青岛至盐城段利用青连、连盐铁路,南通至上海段利用沪通铁路),连接东部沿海地区,贯通京津冀、辽中南、山东半岛、东陇海、长三角、海峡西岸、珠三角、北部湾等城市群。

②京沪通道。北京—天津—济南—南京—上海(杭州)高速铁路,包括南京—杭州、蚌埠—合肥—杭州高速铁路,同时通过北京—天津—东营—潍坊—临沂—淮安—扬州—南通—上海高速铁路,连接华北、华东地区,贯通京津冀、长三角等城市群。

③京港(台)通道。北京—衡水—菏泽—商丘—阜阳—合肥(黄冈)—九江—南昌—赣州—深圳—香港(九龙)高速铁路;另一支线为合肥—福州—台北高速铁路,包括南昌—福州(莆田)铁路。连接华北、华中、华东、华南地区,贯通京津冀、长江中游、海峡西岸、珠三角等城市群。

④京哈—京港澳通道。哈尔滨—长春—沈阳—北京—石家庄—郑州—武汉—长沙—广州—深圳—香港高速铁路,包括广州—珠海—澳门高速铁路。连接东北、华北、华中、华南、港澳地区,贯通哈长、辽中南、京津冀、中原、长江中游、珠三角等城市群。

⑤呼南通道。呼和浩特—大同—太原—郑州—襄阳—常德—益阳—邵阳—永州—桂林—南宁高速铁路。连接华北、中原、华中、华南地区,贯通呼包鄂榆、山西中部、中原、长江中游、北部湾等城市群。

⑥京昆通道。北京—石家庄—太原—西安—成都(重庆)—昆明高速铁路,包括北京—张家口—大同—太原高速铁路。连接华北、西北、西南地区,贯通京津冀、太原、关中平原、成渝、滇中等城市群。

⑦包(银)海通道。包头—延安—西安—重庆—贵阳—南宁—湛江—海口(三亚)高速铁路,包括银川—西安以及海南环岛高速铁路。连接西北、西南、华南地区,贯通呼包鄂、宁夏沿黄、关中平原、成渝、黔中、北部湾等城市群。

⑧兰(西)广通道。兰州(西宁)—成都(重庆)—贵阳—广州高速铁路。连接西北、西南、华南地区,贯通兰西、成渝、黔中、珠三角等城市群。

(2) “八横”通道

①绥满通道。绥芬河—牡丹江—哈尔滨—齐齐哈尔—海拉尔—满洲里高速铁路。连接黑龙江及蒙东地区。

②京兰通道。北京—呼和浩特—银川—兰州高速铁路。连接华北、西北地区,贯通京津冀、呼包鄂、宁夏沿黄、兰西等城市群。

③青银通道。青岛—济南—石家庄—太原—银川高速铁路(其中绥德至银川段利用太中银铁路)。连接华东、华北、西北地区,贯通山东半岛、京津冀、太原、宁夏沿黄等城市群。

④陆桥通道。连云港—徐州—郑州—西安—兰州—西宁—乌鲁木齐高速铁路。连接华东、华中、西北地区,贯通东陇海、中原、关中平原、兰西、天山北坡等城市群。

⑤沿江通道。上海—南京—合肥—武汉—重庆—成都高速铁路,包括南京—安庆—九江—武汉—宜昌—重庆、万州—达州—遂宁—成都高速铁路(其中成都至遂宁段利用达成铁路),连接华东、华中、西南地区,贯通长三角、长江中游、成渝等城市群。

⑥沪昆通道。上海—杭州—南昌—长沙—贵阳—昆明高速铁路。连接华东、华中、西南地区,贯通长三角、长江中游、黔中、滇中等城市群。

⑦厦渝通道。厦门—龙岩—赣州—长沙—常德—张家界—黔江—重庆高速铁路(其中厦门至赣州段利用龙厦铁路、赣龙铁路,常德至黔江段利用黔张常铁路)。连接海峡西岸、中南、西南地区,贯通海峡西岸、长江中游、成渝等城市群。

⑧广昆通道。广州—南宁—昆明高速铁路。连接华南、西南地区,贯通珠三角、北部湾、滇中等城市群。

2. 拓展区域铁路连接线

在“八纵八横”主通道的基础上,规划建设高速铁路区域连接线,进一步完善路网、扩大覆盖。

①东部地区。北京—唐山、天津—承德、日照—临沂—菏泽—兰考、上海—湖州、南通—苏州—嘉兴、杭州—温州、合肥—新沂、龙岩—梅州—龙川、梅州—汕头、广州—汕尾等铁路。

②东北地区。齐齐哈尔—乌兰浩特—白城—通辽、佳木斯—牡丹江—敦化—通化—沈阳、赤峰和通辽至京沈高铁连接线、朝阳—盘锦等铁路。

③中部地区。郑州—阜阳、郑州—濮阳—聊城—济南、黄冈—安庆—黄山、巴东—宜昌、宣城—绩溪、南昌—景德镇—黄山、石门—张家界—吉首—怀化等铁路。

④西部地区。玉屏—铜仁—吉首、绵阳—遂宁—内江—自贡、昭通—六盘水、兰州—张掖、贵港—玉林等铁路。

3. 发展城际客运铁路

在优先利用高速铁路、普速铁路开行城际列车服务城际功能的同时,规划建设支撑和引领新型城镇化发展、有效连接大中城市与中心城镇、服务通勤功能的城市群城际客运铁路。

京津冀、长三角、珠三角、长江中游、成渝、中原、山东半岛等城市群,建成城际铁路网;海峡西岸、哈长、辽中南、关中、北部湾等城市群,建成城际铁路骨架网;滇中、黔中、天山北坡、宁夏沿黄、呼包鄂榆等城市群,建成城际铁路骨干通道。

(二) 普速铁路网

扩大中西部路网覆盖,完善东部网络布局,提升既有路网质量,推进周边互联互通,形成覆盖广泛、内联外通、通边达海的普速铁路网,提高对扶贫脱贫、地区发展、对外开放、国家安全等方面的支撑保障能力。到2025年,普速铁路网规模达到13.1万km左右,并规划实施既有有线扩能改造2万km左右。

1. 区际快捷大能力通道

推进普速干线通道瓶颈路段、卡脖子路段及关键环节建设,形成跨区域、多径路、便捷化大能力区际通道。结合新线建设和实施既有铁路扩能,强化集装箱、快捷、重载等运输网络,形成高效率的货运物流网,提高路网整体服务效率,扩大有效供给。

①京津冀—东北通道。利用京哈、津山、沈山、哈大、集通等铁路,实施京通、平齐等铁路扩能,构建北京(天津)—沈阳—哈尔滨—绥芬河(同江)、北京(天津)—通辽—齐齐哈尔—满洲里等进出关通道,连接京津冀、辽中南、哈长城市群。

②京津冀—长三角、海峡西岸通道。利用京沪、京九、华东二通道、皖赣、金温、赣龙等铁路,建设阜阳—六安—景德镇、衢州—宁德、兴国—永安—泉州等铁路,实施皖赣等铁路改造,构建北京(天津)—济南—上海(杭州、宁波)、北京(天津)—商丘—南昌—福州(厦门)通道,连接京津冀、长三角、长江中游及海峡西岸城市群。

③京津冀—珠三角、北部湾通道。利用京广、京九、湘桂、焦柳、大湛等铁路,建设龙川—汕尾等铁路,实施焦柳、洛湛南段扩能改造,构建北京—武汉—广州(南宁)、北京—南昌—深圳通道,连接京津冀、中原、长江中游、珠三角及北部湾等城市群。

④京津冀—西北(西藏)通道。利用京包兰、临哈、南疆以及京广、石太、太中银、兰青、青藏等铁路,实施青藏铁路格拉段、南疆铁路等扩能改造,建设柳沟—三塘湖—将军庙铁路,构建北京(天津)—呼和浩特—乌鲁木齐—喀什、北京(天津)—石家庄—太原—兰州—西宁—拉萨通道,连接京津冀、兰西城市群及西藏地区。

⑤京津冀—西南通道。利用京广、沪昆、南北同蒲、西康、襄渝、成昆、内昆等铁路,构建北京—西安(长沙)—川、渝、黔、滇通道,连接京津冀与滇中城市群。

⑥长三角—西北通道。利用京沪、陆桥以及宁西铁路等,实施西平铁路、宝中铁路平凉至中卫段扩能、三门峡经禹州至江苏沿海港口铁路,构建长三角—西安—乌鲁木齐—阿拉山口(霍尔果斯)通道,连接长三角、中原、关中平原、兰西城市群。

⑦长三角—成渝通道。利用京沪、宁西、宁启、铜九、武九、武襄渝、达成、成渝等铁路,实施南京—芜湖—铜陵—九江铁路等扩能改造,建设九江—岳阳—常德、黔江—遵义—昭通—攀枝花—大理铁路,规划研究沿江货运铁路,构建上海—南京(合肥)—武汉—重庆—成都沿江通道,连接长三角、长江中游、成渝城市群。

⑧长三角—云贵通道。利用沪昆、金温铁路等,建设宁波(台州)—金华、温州—武夷山—吉安、赣州—郴州—永州—兴义铁路,实施衡茶吉铁路扩能,构建长三角、长江中游至云贵地区通道。

⑨长三角—珠三角通道。利用沪昆、京九、京广等铁路,实施赣韶铁路扩能,连接长三角、珠三角城市群。

⑩珠三角—西南通道。利用京广、沪昆、渝黔、广茂、黎湛铁路等,建设柳州—梧州—广州、韶关—贺州—柳州—百色铁路,实施渝怀、黔桂、南昆铁路扩能,构建珠三角至西南地区通道。

⑪山东半岛—西北通道。利用胶济、石德、石太、太中银、兰新铁路等,建设平凉经固原至定西等铁路,构建山东半岛西向联系通道。

⑫西北—西南通道。利用兰新、陇海、宝成、包西、兰渝、西康、襄渝、渝黔、成昆、内昆等铁路,建设库尔勒—格尔木、格尔木—成都等铁路,构建西北(含呼包鄂榆)至西南地区通道。

同时,利用大秦、神朔、朔黄、张唐、新菏兖日、山西中南部、宁西等铁路,建设蒙西至华中地区、庆阳—黄陵、庆阳—平凉、神木—瓦塘等铁路,构建西煤东运、北煤南运、海(江)铁联运大通道,完善煤炭集疏运系统,提升煤运通道能力。

2. “一带一路”国际通道

推进我国与周边互联互通,完善口岸配套设施,强化沿海港口后方通道。

①西北方向。规划建设克拉玛依—塔城(巴克图)、喀什—伊尔克什坦、喀什—红其拉甫、阿勒泰—喀纳斯(吉克普林)、阿勒泰—吉木乃等铁路及满都拉、乌力吉、老爷庙等口岸铁路。

②西南方向。实施南宁—凭祥铁路扩能,规划建设芒市—猴桥、临沧—清水河、日喀则—吉隆、日喀则—亚东、靖西—龙邦、防城港—东兴等铁路。

③东北方向。实施集宁—二连浩特铁路扩能,规划建设伊尔施—阿日哈沙特、海拉尔—黑山头、莫尔道嘎—室韦、古莲—洛古河、虎林—吉祥、密山—档壁镇、南坪—茂山、开山屯—三峰、长白山—惠山、盘古—连崮等铁路。

④沿海方向。以大连、秦皇岛、天津、烟台、青岛、连云港、上海、宁波、舟山、福州、泉州、厦门、汕头、深圳、广州、茂名、湛江、海口等沿海城市及重要港口为支点,畅通港口城市后方铁路通道及集疏运体系,构建连接内陆、铁海联运的国际交通走廊。

3. 脱贫攻坚和国土开发铁路

扩大路网覆盖面。建设安康—恩施—张家界、赣州—郴州—永州—兴义、阜阳—六安—景

德镇、温州—武夷山—吉安、兴国—永安—泉州、黔江—遵义—昭通—攀枝花—大理、宁德—南平、瑞金—梅州、建宁—冠豸山、韶关—贺州—柳州—百色、黄陵—庆阳—平凉—固原—定西、额济纳—酒泉、汉中—巴中—南充、贵阳—兴义、黄桶—百色、涪陵—柳州、泸州—遵义、师宗—文山、临沧—普洱等铁路。

完善进出西藏、新疆通道。建设川藏铁路雅安—昌都—林芝段、滇藏铁路香格里拉—邦达段、罗布泊—若羌—和田、成都—格尔木、柳沟—三塘湖—将军庙、西宁—玉树—昌都铁路,研究建设新藏铁路和田—日喀则段,形成进出西藏、新疆、青海及四省藏区的便捷通道。

促进沿边开发开放。建设韩家园—黑河、孙吴—逊克—乌伊岭、鹤岗—富锦、创业—饶河—东方红、东宁—珲春等东北沿边铁路,芒市—临沧—文山—靖西—防城港等西南沿边铁路。

4. 强化铁路集疏运系统

以资源富集区、主要港口及物流园区为重点,规划建设地区开发性铁路以及疏港型、园区型等支线铁路,形成干支有效衔接、促进多式联运的现代铁路集疏运系统,畅通铁路运输的“最先一公里”和“最后一公里”。

上述路网方案实现后,远期铁路网规模将达到 20 万 km 左右,其中高速铁路 4.5 万 km 左右。

(三) 综合交通枢纽

统筹运输网络格局,按照“客内货外”的原则,优化铁路枢纽布局,完善系统配套设施,修编铁路枢纽总图。创新体制机制,统筹建设运营,促进同步建设、协同管理,形成系统配套、一体便捷、站城融合的现代化综合枢纽。研究制定综合枢纽建设、运营、服务等标准规范。构建北京、上海、广州、武汉、成都、沈阳、西安、郑州、天津、南京、深圳、合肥、贵阳、重庆、杭州、福州、南宁、昆明、乌鲁木齐等综合铁路枢纽。

1. 客运枢纽

按照“零距离”换乘要求,同站规划建设以铁路客站为中心、与其他交通方式有机衔接的综合交通体,特大城市要强化铁路客运枢纽、机场、城市轨道交通的便捷联结。实施站区地上地下立体综合开发,打造高效便捷的综合客运枢纽和产城融合发展的临站经济区。同步强化客运枢纽场站设施,完善动车段(所)、客运机车车辆以及维修设施,完善客运枢纽(高铁车站)快件集散等快捷货物服务功能设施。

2. 货运枢纽

合理布局铁路物流中心、铁路集装箱中心站及末端配送服务设施,扩大货物集散服务网络。按照“无缝化”衔接要求,完善货运枢纽多式联运、集装箱运输、邮政快递运输、国际联运以及集疏运等“一站式”服务设施,提升枢纽集散能力和服务效率。优化货运枢纽编组站,完善货运机车车辆设施。布局建设综合维修基地、应急救援基地以及配套完善铁路战备设施等。以发展枢纽型园区经济为导向,推进传统货运场站向城市物流配送中心、现代物流园区转型发展。



复习思考题

1. 目前成熟的交通运输方式有哪几种? 试举出几种技术经济指标来对它们进行评价。
2. 铁路与其他交通运输方式比较有哪些优势?
3. 各大洲有哪些大陆桥建设项目?
4. 我国铁路提速经过哪些时间节点?
5. 我国中长期铁路网规划的发展目标是什么?

第二章

铁路选线设计的基本原则

第一节 铁路总体设计

一、我国铁路设计工作的发展过程

我国铁路兴建之初,管理权为外国人把持,设计工作也为外国人包办。但是,中国人民是勤劳智慧的人民,在铁路修建的实践中,涌现出许多有成就的中国铁路工程师。1905~1909年勘测设计京张铁路并领导施工的詹天佑,就是一个杰出的代表。

京张铁路由北京丰台经西直门至张家口,翻越燕山山脉,工程非常艰巨。勘测时,詹天佑在西直门沙城间选出了三条比较线。第一条出西直门、经南口进入关沟,穿居庸关,越八达岭,过康庄、沙城、宣化到达张家口;第二条由西直门,经昌平、明陵,出得胜口,过延庆沿砂水到达沙城;第三条由西直门西行,经石景山、三家店,沿永定河河谷而达沙城。当时投资有限,第三条比较线虽然直短,但工程大,造价高,而第二条比较线又迂回太远,因而选定第一条比较线进行勘测设计。该线路走向顺直、节省造价,是当时情况下的最佳决策。

京张铁路由南口至康庄的关沟段,穿越八达岭,地形困难,纵坡陡峻。詹天佑创造性地采用了2—8—8—2型双节蒸汽机车与33%的最大坡度,并引进国外的自动车钩车辆;利用青龙桥车站设计了人字形展线。通过这样精心设计,减少了工程数量,仅隧道总延长就较英国人选定的线路缩短2 000 m,使工程造价大大降低。在施工组织过程中,詹天佑编制了隧道施工组织规划,并在长达1 091 m的八达岭隧道施工中,开挖两个竖井,以加快施工进度。他亲自进行精密测量,指导工人打眼放炮;在怀来河大桥的架梁中预先就地拼装,加快了施工进度。在整个设计施工中,他采取有效措施,克服了资金不足、材料机具缺乏、技术工人不足等困难,使这条铁路比原计划提前两年建成,工程费结余白银28万两。詹天佑坚持在京张铁路采用1 435 mm的轨距,并建议作为全国的标准轨距,这是很有远见的。詹天佑还编定了“京张铁路标准图”和“行车、养路、机车、电报”等规则共33章,可谓我国最早的设计规范与管理规程。

辛亥革命后,我国的铁路工程师勘测设计了不少铁路,其中粤汉路株(洲)韶(关)段的选线和浙赣路钱塘江大桥的修建,誉满中外。

新中国成立以后,我国铁路勘测设计工作面貌一新,原铁道部成立了专门的勘测设计总队,以后逐步发展为地区性和专业性的设计院,目前拥有几万人的勘测设计队伍,铁路勘测设计的实践和理论,都有了长足的进展。

为了统一全路的设计标准,提高勘测设计质量,原铁道部颁布并多次修订了铁路设计规范,编制了一系列指导勘测设计的基本文件,建立了各个设计阶段鉴定审批的工作程序。在有关规章制度和勘测设计的实践中,体现了总体设计思想,并制定了总体设计负责人和专业负责人的岗位责任制,强调勘测中要重视地质情况和水文条件,明确了设计铁路要根据国家运输要求,有的放矢地设计铁路能力。设计方案的选定,要经过技术经济比较。航空勘测、遥感技术和计算机辅助设计技术已在勘测设计中广泛采用。在线路设计方面,无论是山区铁路、电气

化、内燃化铁路,还是重载高速铁路,以及既有线改建和第二线设计,都积累了丰富经验,取得了长足进步。对高填深挖、风沙、冻土、软土、膨胀土的路基设计,以及轻型挡墙、抗滑桩等支挡建筑物的设计方面,都取得了突破和创新。在对新型混凝土轨枕、整体道床、焊接长钢轨、可动心轨道岔以及钢轨扣件等轨道结构条件的改善方面,都取得了可喜的成就。铁道工程设计技术已创立了我国自己的特色。

二、铁路选线设计的基本任务

铁路设计的基本任务是提出质量可靠的设计文件,以保证铁路投资的经济效益。铁路设计是一项涉及面广、技术比较复杂的工作,必须按照规定的程序进行勘测,提供设计所需要的资料。因此,铁路勘测与设计是一项综合性的整体工作。

铁路设计所需要的资料包括经济资料(如设计线的客运量、货运量、地方运量与直通运量的比重、车站装卸量等)与技术资料(如铁路沿线的地形、地质、气象等)两类。经济资料与技术资料分别通过经济勘察(即经济调查)与技术勘测获得。

铁路选线设计是整个铁路设计中一项关系全局的总体性工作,它的基本任务是:

1. 规划线路的基本走向,选定主要技术标准

在宏观层面上,根据国家政治、经济、国防的需要及设计线在交通运输系统中和在铁路网中的地位 and 作用,根据经济调查得到的客货运量资料并结合线路经过地区的自然条件、资源分布、工农业发展等情况,规划线路的基本走向,选定设计线的主要技术标准。

2. 设计线路的空间位置

根据沿线的地形、地质、水文等自然条件和村镇、交通、农田、水利设施等具体情况,设计线路的空间位置(平面、纵断面、横断面),并在保证行车安全的前提下,力争提高线路质量,降低工程造价,节约运营支出。

3. 布置线路上各种铁路建筑物

与其他各专业共同研究,合理布置线路上各种建筑物,如车站、桥梁、隧道、涵洞、路基、挡墙等,并确定其位置、类型及规模,使其总体上互相配合,全局上经济合理,为进一步单项设计提供依据。

铁路选线设计工作必须从国家的全局出发,统筹兼顾,正确处理铁路与工农业的关系,近期与远期的关系。要做好铁路建设与水利、公路、航运以及城乡建设的配合;要贯彻“以农业为基础”的方针,节约用地,少占良田,保证农业灌溉,方便农村交通,并结合工程改地造田。

铁路选线设计工作要坚持勤俭节约的原则,既要防止标准过高,又要照顾到将来的发展。要因地制宜,就地取材,力求节约人力、物力和财力。要加速实现铁路现代化,积极而慎重地采用新技术、新结构、新设备、新材料。

铁路选线设计必须讲究经济效益,既要考虑铁路的部门效益,又要考虑全局的社会效益,在拟定设计决策和评选原则方案时,更应着眼于社会效益。

铁路选线设计中,要认真进行调查研究工作,切实做好经济调查和地形、地质、水文的勘测工作。要从大面积着手,由面到带,逐步接近,实事求是地评选比较方案,选定合理的线路位置。

三、铁路基本建设程序

基本建设程序是指国家按照项目建设的客观规律制定的,在项目立项、决策、设计、工程实施、竣工验收并交付使用整个建设过程中,各项工作必须遵循的先后工作次序。2003年原铁