

京沪高速铁路系统优化研究

JINGHU GAOSU TIELU XITONG YOUHUA YANJIU

张曙光 著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

京沪高速铁路系统优化研究

张曙光 著

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 9 年 · 北 京

图书在版编目(CIP)数据

京沪高速铁路系统优化研究/张曙光著. —北京:中国铁道出版社, 2009. 2

ISBN 978-7-113-09517-8

I. 京… II. 张… III. 高速铁路—系统优化—研究—中国 IV. U238

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 022750 号

书 名:京沪高速铁路系统优化研究
作 者:张曙光 著

责任编辑:薛 淳 韦和春 聂清立
封面设计:崔丽芳
责任校对:孙 玫
责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)
网 址:<http://www.tdpress.com>
印 刷:北京捷迅佳彩印刷有限公司
版 次:2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷
开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:10.75 插页:1 字数:209 千
书 号:ISBN 978-7-113-09517-8/U·2408
定 价:55.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

序

自 1964 年世界第一条高速铁路——日本东海道新干线建成投入运营以来,高速铁路以其运输能力大、安全舒适、节能环保和全天候运输等优势,为越来越多的国家所重视,成为世界铁路发展的重要趋势和交通运输现代化的最重要标志之一。1981 年法国 TGV 高速铁路建成通车,1991 年德国 ICE 高速铁路建成通车,意大利、西班牙、韩国和我国台湾高速铁路也相继建成并投入运营。到 2008 年,已有 11 个国家和地区的高速铁路投入运营,运营里程超过 7000 公里;正在建设和规划建设高速铁路的国家 13 个,在建规模 1.25 万公里,规划建设约 2.8 万公里(不含我国)。

高速铁路综合运用了机械、材料、冶金、土建、电气、电子、控制、通信等学科的高新技术,系统集成高速列车、工务工程、牵引供电、列车运行控制、运营调度、客运服务等相关领域最新科技成果,使传统铁路在工程建设、装备制造、运营管理等方面达到一个全新高度。高速铁路不但成为一些发达国家经济快速腾飞的引擎,也是国家综合实力的体现和科技水平的象征。

本世纪前 20 年是我国铁路发展的黄金机遇期。我国铁路正致力于构建发达完善的铁路网。《中长期铁路网规划》描绘了我国铁路发展的宏伟蓝图,到 2012 年,将有约 1.3 万公里客运专线及城际铁路投入运营,形成“四纵四横”客运专线网;铁路营业里程超过 11 万公里,电气化率、复线率均达到 50% 以上,发达完善的铁路网初具规模。举世瞩目的京沪高速铁路将于 2012 年前建成投入运营,全长约 1 318 公里,持续运营时速 350 公里,是目前世界上规模最大、一次建成里程最长、技术标准

最高的高速铁路。

2008年8月1日,我国第一条时速350公里的高速铁路——京津城际铁路开通运营,标志着我国高速铁路技术跨入世界先进行列。在主持京津城际铁路系统集成和系统调试过程中,我们深深感到,由复杂系统组成的高速铁路,各子系统之间既自成体系,又相互关联,既有硬件接口,又有软件联系,对整体性和系统性的要求非常高。传统的设计、施工和管理方法,虽然可以在一定程度上对工务、通信信号、牵引供电、车辆、客运、调度等子系统进行优化,但系统整体得不到优化,资源难以共享,甚至出现各子系统技术不匹配、目标冲突、设计重复、效率低下等问题。从京津城际铁路建设开始,我国铁路在系统集成和系统优化设计方面进行了积极的尝试和探索,积累了宝贵经验,取得了一系列科研成果。

本书首次提出了京沪高速铁路顶层目标与基于顶层目标的系统优化设计思路。顶层目标是指面向系统的顶层设计,直接影响系统内多个子系统的设计并具有自顶而下的刚性约束和资源配置作用,以技术元素为基本构成并兼顾经济、社会因素,是能够从全局高度反映系统总体技术特点与技术水平的关键技术指标的集合。基于顶层目标的系统优化设计思路是指从大系统的视角出发,跳出各子系统局部环境的束缚和影响,以系统顶层目标的设计为起点,自上而下,对影响系统性能的各层次、各子系统、各种因素进行统筹考虑,分析并明确影响系统顶层目标实现的各种关系,整体考虑系统技术结构,并体现在各子系统的优化设计方案上。

我期望本书能对我国高速铁路建设有所启示。本书所述的方法与思路是初步的、探索性的,难免有许多不妥之处,望读者给予指正。

2009年2月于北京

目 录

1 京沪高速铁路建设背景	1
1.1 世界高速铁路发展概况	1
1.1.1 国外高速铁路发展	2
1.1.2 国内高速铁路发展	4
1.2 京沪高速铁路工程概貌	6
1.2.1 工程总体概要	6
1.2.2 工程主要特征	8
1.3 京沪高速铁路的技术特点和技术挑战	10
1.3.1 技术特点	10
1.3.2 技术挑战	11
2 基于顶层目标的京沪高速铁路系统优化方法分析	13
2.1 系统优化的总体思路	13
2.1.1 顶层目标的含义与设立需求	14
2.1.2 总体思路	14
2.2 顶层目标的设计	15
2.2.1 顶层目标的确定	15
2.2.2 顶层目标值的确定及其原因分析	18
2.3 基于顶层目标的子系统优化设计	21
2.3.1 子系统划分原则	22
2.3.2 子系统划分方案	23
2.3.3 子系统优化设计流程	25

3 基于旅行时间与最高运行速度的子系统优化设计	26
3.1 旅行时间 4 h 左右与最高运行速度 380 km/h 的设定	26
3.2 高速列车系统的优化设计	28
3.2.1 CRH ₂ -300 型和 CRH ₃ 型动车组概要	29
3.2.2 CRH ₂ -300 型和 CRH ₃ 型动车组的速度提升策略	31
3.2.3 CRH ₂ -350 型京沪高速列车优化设计	34
3.2.4 CRH ₃ -350 型京沪高速列车优化设计	43
3.3 工务工程系统的优化设计	50
3.3.1 速度提升对京沪高速铁路工务工程系统提出的挑战	50
3.3.2 轨道结构的优化	51
3.3.3 提高隧道通过限速的隧道设计	52
3.3.4 提高车站通过限速的方法	55
3.3.5 提高列车桥梁通过限速的方法	55
3.4 牵引供电系统的优化设计	56
3.4.1 京沪高速铁路对牵引供电系统的要求	57
3.4.2 大容量能量传输保障技术优化	57
3.4.3 高速接触网技术优化	58
3.4.4 自动过分相技术优化	61
3.5 列车运行控制系统的优化设计	64
3.5.1 列车运行控制系统的优化分析	64
3.5.2 CTCS-3 级与 CTCS-2 级列车运行控制系统兼容性优化	66
3.5.3 CTCS-3 级列车运行控制系统的实时性优化	68
3.5.4 GSM-R 网络可靠性优化	69
3.5.5 列车定位测速技术优化	71
4 基于舒适性指标的子系统优化设计	74
4.1 京沪高速铁路舒适性的定位及其影响因素	74
4.1.1 京沪高速铁路舒适性的定位	74
4.1.2 京沪高速铁路舒适性的影响因素	76
4.2 高速列车系统的优化设计	77
4.2.1 高速列车舒适性指标	77
4.2.2 CRH ₂ -350 型京沪高速列车舒适性优化	80
4.2.3 CRH ₃ -350 型京沪高速列车舒适性优化	84
4.3 工务工程系统的优化设计	89
4.3.1 线路平纵断面优化设计	89
4.3.2 过渡段优化设计	89
4.3.3 隧道优化设计	90

4.3.4	轨道结构减振降噪措施·····	90
4.3.5	车站优化设计·····	91
4.4	客运服务系统的优化设计·····	91
4.4.1	售检票系统的优化设计·····	92
4.4.2	站内信息检索与导向优化设计·····	93
4.4.3	车站服务设施的优化设计·····	93
5	基于节能与环保的子系统优化设计·····	94
5.1	京沪高速铁路系统节能与环保优化的需求·····	94
5.1.1	京沪高速铁路节能与环保的影响因素·····	94
5.1.2	京沪高速铁路系统的节能与环保设计指标·····	96
5.2	高速列车系统的优化设计·····	96
5.2.1	高速列车节能与环保优化分析·····	96
5.2.2	CRH ₂ -350 型京沪高速列车的优化设计·····	99
5.2.3	CRH ₃ -350 型京沪高速列车的优化设计·····	108
5.3	牵引供电系统的优化设计·····	110
5.4	工务工程系统的优化设计·····	111
5.5	运营调度系统的优化设计·····	113
6	基于安全与防灾的子系统优化设计·····	114
6.1	京沪高速铁路安全与防灾的影响因素·····	114
6.1.1	高速度的影响·····	114
6.1.2	高密度运营、巨量客流的影响·····	116
6.1.3	大区域运行的影响·····	116
6.1.4	其他影响·····	117
6.2	高速列车系统的优化设计·····	117
6.2.1	京沪高速列车行车安全与防灾指标·····	117
6.2.2	CRH ₂ -350 型京沪高速列车的安全与防灾优化·····	119
6.2.3	CRH ₃ -350 型京沪高速列车的安全与防灾优化·····	120
6.2.4	京沪高速列车的综合维修·····	122
6.3	工务工程系统的优化设计·····	123
6.3.1	站台、隧道、线路安全限界优化·····	124
6.3.2	全线沉降监测与控制·····	125
6.4	牵引供电系统的优化设计·····	125
6.4.1	接触网冰、风负载·····	125
6.4.2	牵引供电系统防雷·····	126
6.4.3	接触网断线·····	126

6.5	列车运行控制系统的优化设计	127
6.5.1	列控系统的安全优化	127
6.5.2	突发危险时列车控制的实时性优化	128
6.6	客运服务系统的优化设计	128
6.7	自然灾害的防护	129
6.7.1	强风、暴雨、大雪等恶劣天气的应对技术措施	129
6.7.2	地震	132
6.7.3	异物侵限	133
6.8	运营调度系统的优化设计	133
6.8.1	建立综合一体化的高速铁路运输安全监控预警系统	134
6.8.2	事故条件下综合调度系统优化	134
6.9	高速综合检测列车	135
6.9.1	京沪高速铁路安全与防灾需要研制高速综合检测列车	135
6.9.2	研制京沪高速铁路的综合检测列车	135
7	基于开行原则与开行方案的子系统优化设计	137
7.1	京沪高速铁路系统的基本开行原则与开行方案	137
7.1.1	列车开行方案设计的影响因素与基本原则	137
7.1.2	京沪高速铁路开行方案	139
7.1.3	开行方案的场景仿真设计	151
7.2	开行原则与开行方案对相关子系统设计要求	153
7.2.1	对站线设备、设施的要求	153
7.2.2	对高速列车系统设计的要求	153
7.2.3	对牵引供电系统设计的要求	154
7.2.4	对列车运行控制系统设计的要求	155
7.2.5	对客运服务系统设计的要求	155
7.2.6	对调度系统设计的要求	157
	参考文献	161

近半个世纪以来,运营速度 200 km/h 以上的高速铁路建设在日本、法国、德国等世界上多个国家取得了成功,快捷、方便、舒适的高速铁路不仅支持了这些国家社会经济的发展,而且丰富了铁路的内涵。进入 21 世纪,相较公路、航空、水运等交通方式,高速铁路因具有输送能力大、速度快、安全性高、正点率高、占用土地资源少、能耗低、环境污染小、全天候运行的特点,综合比较优势增大,在交通运输体系中扮演的角色日益突出,成为世界铁路发展的潮流,也是展现国家综合实力和发展水平的象征。

中国高速铁路的建设和发展,将为我国发展提供安全可靠、高速度、大运量的运力保障,是进一步缓解铁路运力紧张、提升运输服务品牌和质量的重要举措。2008 年 8 月投入运营的最高运营速度 350 km/h 的京津城际铁路在经济效益与社会效益方面均取得了良好效应。京沪铁路沿线是我国经济最为活跃、最为发达的地区,既有京沪铁路运力已严重不足,成为制约区域经济发展和人们便捷、舒适出行的“瓶颈”,修建一条大运量、高标准的京沪高速铁路,连接长三角和环渤海两大经济圈,是促进沿线区域又好又快发展的紧迫需求。

1.1 世界高速铁路发展概况

世界高速铁路发展从根本上说就是一个技术不断创新、运行速度不断提高来满足社会经济发展需要的过程,主要特征表现为高速铁路建设标准等级不断提高、建设里程不断增加、参与建设的国家和地区不断增多。

目前,全世界共有 10 多个国家或地区建成并投入运营速度 200 km/h 以上的高速铁路总长超过 7 000 km,其中日本、法国和德国的里程分别约为 2 300 km, 1 767 km 和 1 000 km。同时,俄罗斯、澳大利亚、中国、韩国等国家正在大力修建本国的高速铁路,对高速铁路开展规划与筹建工作的国家还有土耳其、美国、加拿大、印度、捷克等。

1.1.1 国外高速铁路发展

经过近半个世纪的发展,世界高速铁路技术逐渐形成以日本、法国、德国 3 个技术原创国为代表、适合各自国情和发展状况的技术格局。日本、法国、德国 3 国构建了各自独立、各具特点的高速铁路技术体系,分别建成了新干线、TGV 和 ICE 高速铁路系统,并且在实际运营中表现出良好的综合效益。

1. 日本高速铁路

1964 年,日本建成了世界上第一条高速铁路,即连接东京至大阪的东海道新干线。该线始建于 1959 年,全长 515.4 km,最高运营速度 210 km/h。该线投入运营后,以较高的运输服务质量,把从东京至大阪间的旅行时间由 6 h 30 min 缩短到 3 h 10min,客运市场占有份额迅速上升,日均运送旅客 36 万人次,年运输量达 1.2 亿人次,相当于 10 条高速公路的运量,使东京、横滨、名古屋、大阪等大城市在内的东海道地区的旅客运输紧张状况得到缓解,取得了预期的经济效益。这条专门用于客运的电气化、标准轨距的双线铁路,代表了当时世界第一流的高速铁路技术水平,并标志着世界高速铁路由试验阶段跨入了商业运营阶段。

新干线高速铁路系统的典型特征是全部修建新线,旅客列车专用。日本已投入运营的新干线包括东海道新干线、山阳新干线、东北新干线、上越新干线、北陆新干线等,相关数据统计如表 1.1 所示。

表 1.1 日本运营中的新干线

干 线 名 称	到发站	里程/km	目前最高运营速度/(km·h ⁻¹)	开始运营时间
东海道新干线	东京—新大阪	515	270	1964 年
山阳新干线	新大阪—博多	554	300	1972/1975 年(分阶段)
东北新干线	东京—八户	593	275	1982/1985/1991/2002 年(分阶段)
上越新干线	大宫—新潟	270	275	1982 年
北陆新干线	高崎—长野	125	260	1997 年
九州新干线	新八代—鹿儿岛	128	260	2004 年

日本东海道新干线的成功影响了世界铁路的发展,使一度被人们认为已是夕阳产业的铁路出现了生机,并显示出强大生命力,激发了世界上其他国家修建本国高速铁路的热情。从此,世界铁路高速化揭开了序幕。

2. 法国高速铁路

在日本东海道新干线建成运营之后,法国迅速开展了高速铁路的建设,是欧洲最先开始推进高速铁路建设的国家。1981 年,建成并投入运营的法国 TGV (Train a Grande Vitesse,法文意为超高速列车)巴黎东南线是继日本新干线之后的世界第二条商业运行的高速铁路,其最高运营速度达到了 270 km/h,比当时的新干线列车要快。该线通车后,客运量迅速增长,创造了预期的经济效益,10 年内的盈利还清了线路建设和车辆购置贷款本息,它的修建开辟了一条以低造价建造

高速铁路的新途径,把高速铁路的发展推向了一个新台阶。在其后的 20 年,TGV 一直保持传统轮轨交通领域的技术领先与速度优势,并于 2007 年创造了目前最高的试验速度记录 574.8 km/h。

TGV 高速铁路系统的典型特征是部分修建新线,部分改造旧线,旅客列车专用。自法国 TGV 巴黎东南线建成之后,越来越多的高速铁路在法国建成,包括大西洋线、北线、罗纳—阿尔卑斯线、地中海线和东线,相关数据统计如表 1.2 所示。

表 1.2 法国运营中的高速铁路

线 路	到 发 站	里程/km	目前最高运营速度 /(km·h ⁻¹)	开始运营时间
TGV 巴黎东南线	巴黎—里昂	417	270	1981 年/1983 年(分阶段)
TGV 大西洋线	巴黎—勒芒/图尔	282	300	1989 年/1990 年(分阶段)
里昂迂回线		38	270	1992 年
TGV 北欧线	巴黎—里尔—加莱/比利时边境	332	300	1993 年
罗纳—阿尔卑斯线	里昂—瓦朗斯	83	270	1994 年
地中海线	瓦朗斯—马赛	295	320	2001 年
东 线	巴黎—斯特拉斯堡	320	320	2007 年

1996 年欧盟各国的国有铁路公司经联合协商后,确定采用法国技术作为全欧高速列车的技术标准。比利时、荷兰和英国也建成了基于 LGV 技术、与法国铁路相连的高速铁路线路。此外,TGV 技术还出口至韩国(被命名为 KTX)、美国和澳大利亚等国,是目前被运用最广泛的高速轮轨技术。

3. 德国高速铁路

继法国之后,1986 年德国正式研发高速铁路,实施城际高速铁路 ICE(Inter City Express)计划,于 1991 年建成了全长 107 km 的曼海姆—斯图加特和全长 327 km 的汉诺威—维尔茨堡两条线路,其最高运营速度达到了 280 km/h,并在当时创造了时速 406.9 km 的试验记录。目前,德国运营中的高速铁路数据统计如表 1.3 所示。

表 1.3 德国运营中的高速铁路

线 路	里程/km	目前最高运营速度/(km·h ⁻¹)	开始运营时间
曼海姆—斯图加特	107	280	1991 年
汉诺威—维尔茨堡	327	280	1991 年
汉诺威—柏林	263	280	1998 年
科隆—莱茵/美因(法兰克福)	215	300	2002 年
纽伦堡—因戈尔斯塔特	88	300	2006 年

ICE 高速铁路系统的典型特征是全部修建新线,旅客列车及货物列车混用。德国 ICE 的服务范围除涵盖德国境内主要大城市外,还跨越比利时、荷兰、瑞士、奥地利等邻近国家。

4. 其他国家高速铁路

在意大利,1970 年开始建设第一条罗马—佛罗伦萨高速铁路,该线为既有线改造而成,1992 年完工,开行 ETR450 高速列车,最高运行速度 250 km/h;2006 年,罗马—那波利高速铁路投入商业运营,最高运营速度 300 km/h,被认为是欧洲铁路跨国运输发展的一个里程碑。目前,意大利投入运营的高速铁路里程达到 468 km。

在西班牙,1987 年开始建设第一条马德里—塞维利亚高速铁路,全长 471 km,1992 年 4 月投入运营,线路设计速度 300 km/h,列车最高运营速度 270 km/h,由于高速线的开通,马德里—塞维利亚的旅行时间由原来的 5 h 45 min 缩短到 2 h 15 min;2003 年开通了马德里—莱里达线。目前,西班牙投入运营的高速铁路里程合计 1 290 km。

自 1992 年以来,俄罗斯(莫斯科—圣彼得堡,全长 654 km)、韩国(首尔—釜山,全长 426 km)、澳大利亚(悉尼—堪培拉,全长 270 km)、英国(海峡隧道连接线,一期全长 69 km)、荷兰(安特卫普—阿姆斯特丹,全长 95 km)等国家均先后开始了高速铁路的建设。据不完全统计,为了配合欧洲高速铁路网的建设,欧洲东部和中部的捷克、匈牙利、波兰、奥地利、希腊以及罗马尼亚等国家正在进行干线铁路的全面提速改造。

1.1.2 国内高速铁路发展

长期以来,中国轨道运输一直都处于缓慢发展的阶段,从 1997 年至 2004 年虽然实施了五次大面积提速调图,但提速后仍然没有达到 200 km/h 以上的速度。

2007 年 4 月 18 日,通过区间半径的改造,路、桥、隧道的加固和改造,提速道岔的更换,以及列车提速系统装备、客运设施、跨线设施和相关检修设施的提升,在京哈、京沪、京广、京九、陇海、沪昆、兰新、广深、胶济等 18 条既有干线上成功实施了第六次大面积提速调图。提速以后既有线列车最高运营速度提高到了 200 km/h,部分区间达到了 250 km/h,全国铁路时速 200 km 及以上线路里程达到 6 003 km,其中速度 250 km/h 的线路延展长度达到 840 km。第六次大面积提速调图为我国高速铁路的建设奠定了技术基础,标志着中国铁路迈入了高速化运行的时代。

2007 年,通过引进、消化、吸收、再创新,具有自主知识产权的国产系列时速 250 km 和谐号动车组批量下线,并成功运用于铁路第六次大面积提速。截至 2008 年底,时速 250 km 和谐号动车组已投入运营 140 余列,累计发送旅客 1.4 亿人次,平均上座率 102.6%。时速 250 km 和谐号动车组采用动力分散方式,可以两端驾驶,开行列车型号分别是 CRH1 型、CRH2 型和 CRH5 型。

几年来,通过原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新,我国高速铁路技术取得了迅猛发展,在技术上与运营上积累丰硕。

1. 规模宏大的中国高速铁路网规划

2004 年 1 月,国务院批准了中国铁路历史上第一个《中长期铁路网规划》。为

进一步拉动内需、缓解金融危机,2008 年国务院批准了《中长期铁路网规划(2008 年调整)》,规划到 2020 年将建成 16 000 km 时速 250 km 以上的高速铁路;在“十一五”期间,中国铁路将建成 7 000 km 世界上最大的高速铁路网络;到 2012 年将建成 12 500 km 的高速铁路,其中时速 250 km 高速铁路 6 000 km,时速 350 km 高速铁路 6 500 km,建成京哈、京沪、京广、沿海通道、沿江通道、沪昆通道、东陇海、青太等高速铁路构成“四纵四横”高速铁路网的基本构架,城际高速铁路覆盖环渤海、长三角和珠三角经济圈,如图 1.1 所示。今后几年,将是中国高速铁路加速建设的时期,所形成的高速铁路网规模将远远超过法国、日本和德国现有高速铁路的规模。

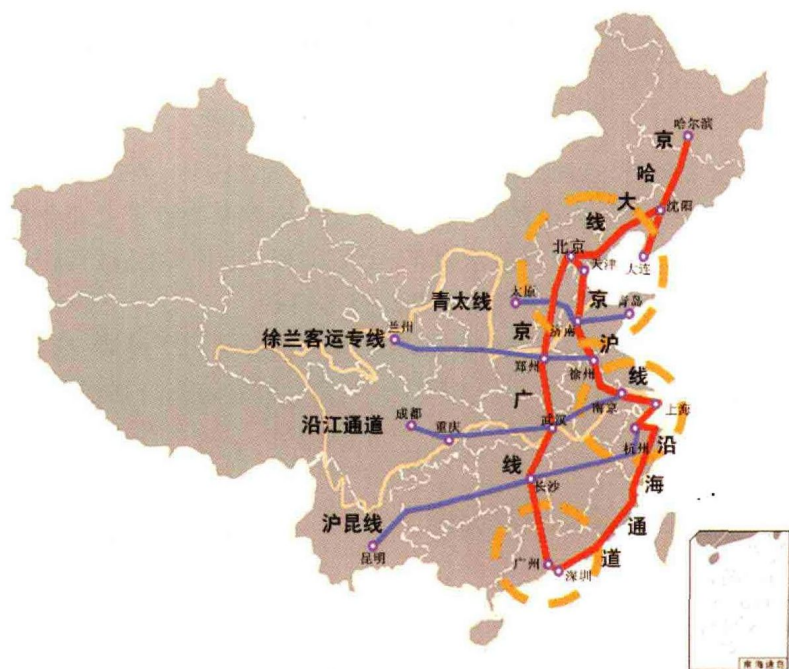


图 1.1 客运专线规划线路图

2. 时速 350 km 的京津城际铁路

2008 年 8 月 1 日,京津城际铁路投入运营,最高运营速度达到 350 km/h,是目前世界上运营速度最高的铁路。京津城际铁路连接北京、天津两大直辖市,全长 120 km,其中 87% 为桥梁工程,沿途设北京南、亦庄、武清、天津 4 座车站,预留永乐站,采用公交化城际列车和跨线列车混合开行的运输组织模式,全程直达运行时间在 30 min 内,列车最小追踪间隔 3 min。京津城际铁路开行具有自主知识产权的时速 350 km CRH3 型和 CRH2-300 型和谐号动车组。图 1.2 所示为开行 CRH3 型动车组的京津城际铁路。

京津城际铁路是我国高速铁路建设的开端,是目前最高水平铁路技术的集成,是我国自主设计、自主集成、自主施工的第一条最高运营速度 350 km/h 等级的高



图 1.2 时速 350 km 的京津城际铁路

速铁路。通过自主创新,京津城际铁路在高架桥梁线路设计、无砟轨道、无缝线路、列车运行控制、节能环保、安全防灾和舒适性设计等方面取得了大量创新,并实现了成套装备国产化,基本形成由高速列车、工务工程、牵引供电、运行控制、客运服务、运营调度等子系统构成的中国高速铁路技术体系。

京津城际铁路为我国高速铁路的技术提升与创新奠定了基础,它的开通意味着国内高速铁路建设迈向一个新的台阶,标志着我国高速铁路建设跨入世界先进领域。

1.2 京沪高速铁路工程概貌

2008 年 4 月 18 日,举世瞩目的京沪高速铁路全面开工建设。京沪高速铁路是国家“十一五”期间规模最大的基础设施建设项目,是中国高速铁路建设的重点项目。

1.2.1 工程总体概要

京沪高速铁路与既有京沪铁路大体平行,正线全长约 1 318 km,较既有京沪线缩短约 140 km。线路自北京南站西端引出,沿既有京山线,经天津新建设的华苑站,并与天津西站间修建联络线连接;向南沿京沪高速公路,在京沪高速公路黄河桥下游 3 km 处跨黄河,在济南市西侧新设济南西站;向南沿京沪高速公路东侧南行,在徐州市东部新设徐州东站;于蚌埠新淮河铁路桥下游 1.2 km 处跨淮河设新蚌埠站,过滁河,在南京长江大桥上游 20 km 的南京大胜关长江大桥处越江进入新设的南京南站,向东行经镇江、常州、无锡、苏州,终到上海虹桥站。天津、济南、徐州、蚌埠、南京、上海等枢纽地区通过修建联络线引入既有线。京沪高速铁路平面示意图如图 1.3 所示。

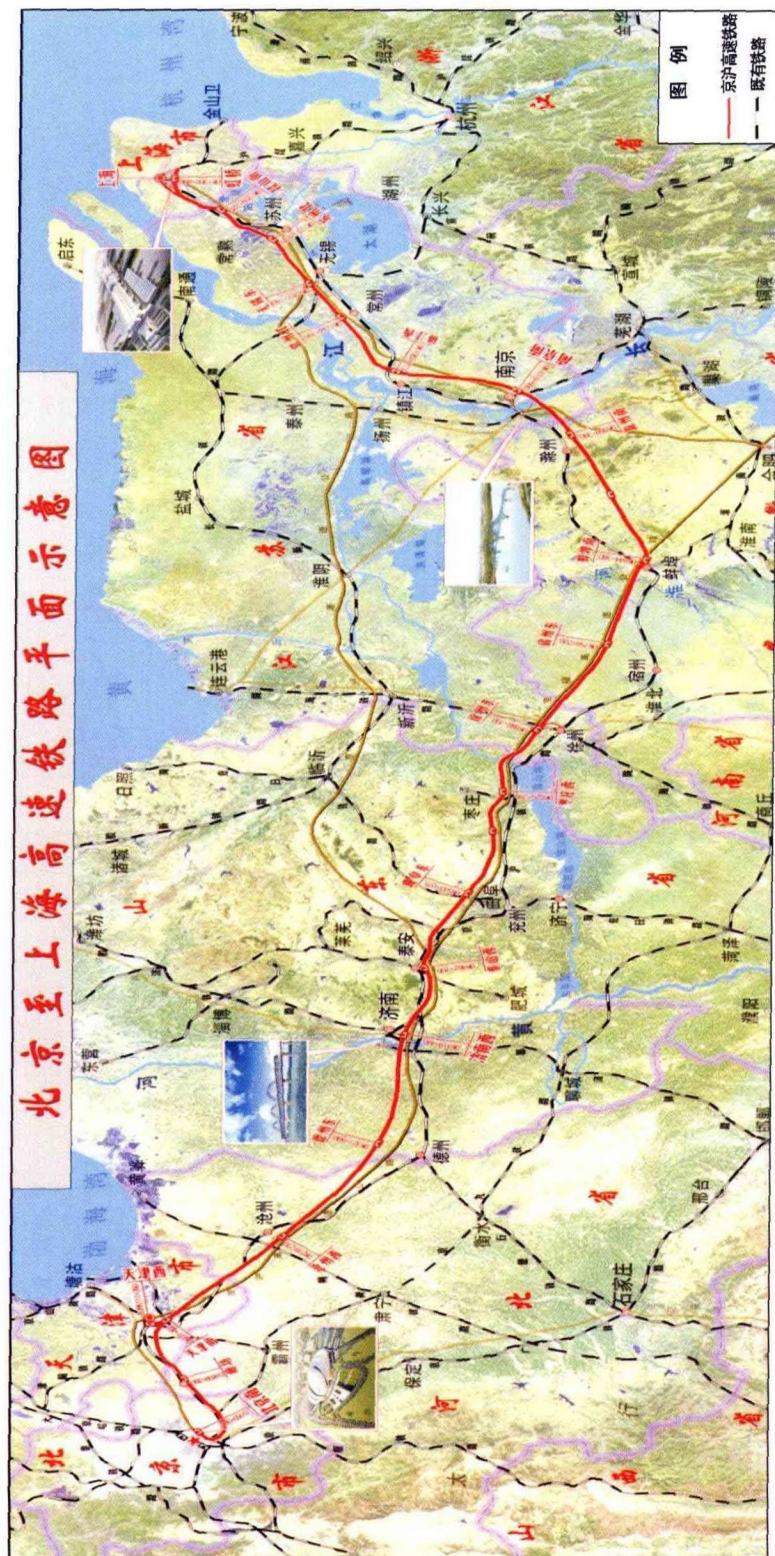


图 1.3 京沪高速铁路平面示意图

京沪高速铁路位于中国华北和华东地区,两端连接环渤海和长江三角洲两大经济区域,跨越海河、黄河、淮河、长江四大水系,全线纵贯北京、天津、上海三大直辖市和河北、山东、安徽、江苏四省。所经区域面积占国土面积的 6.5%,人口占全国的 26.7%,人口 100 万以上城市 11 个,国民生产总值占全国的 43.3%,是中国经济发展最活跃和最具潜力的地区,也是中国客货运输最繁忙、增长潜力最大的交通走廊。

京沪高速铁路是国家综合交通铁路网的重要组成部分,在北京接京哈(大)线,辐射东北地区,在徐州接陇海线辐射西北地区,在南京接沿江通道辐射华中与西南地区,在上海接沿海通道辐射东南沿海地区,并且分别通过济石通道、郑徐、宁武、浙赣等客运专线与京广线连接,路网辐射示意图见图 1.4。项目建成后不仅能使铁路运输网得到优化和完善,同时也有利于铁路与其他各种交通方式之间优势互补,提高交通运输系统整体效率。

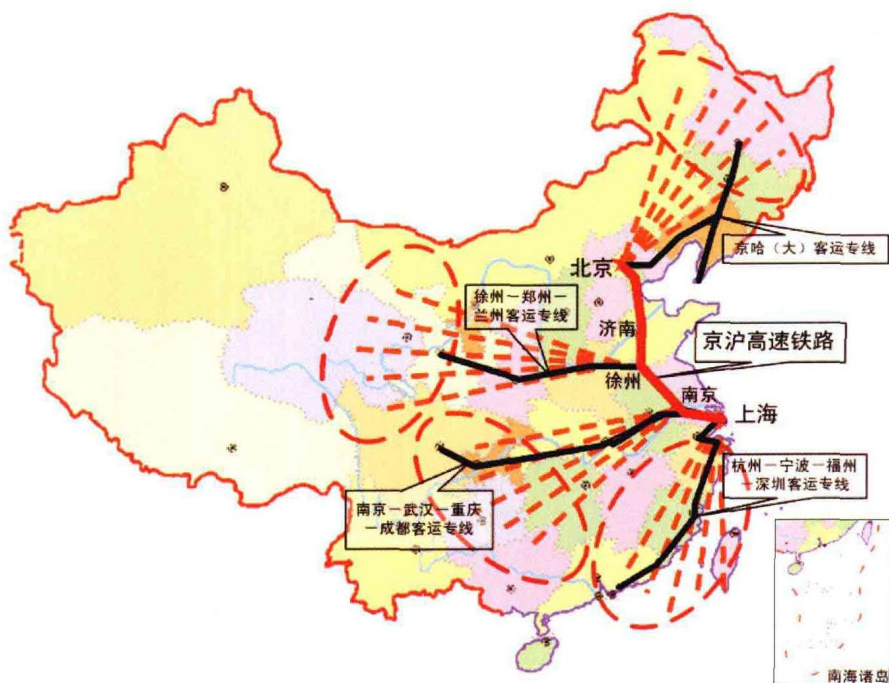


图 1.4 以京沪高速铁路为核心的路网辐射示意图

1.2.2 工程主要特征

京沪高速铁路持续运营速度 350 km/h,最高运行速度 380 km/h,旅行速度达 330 km/h,直达旅行时间 4 h 左右,总投资为 2 209 亿元,是一次建成里程最长、技术标准最高、代表当今世界最高技术水平的高速铁路。工程主要特征如下:

(1) 工务工程方面。全线正线桥梁 244 座,总长度 1 060.6 km,占正线长度的 80.5%;路基总长度 241.3 km,占线路总长的 18.3%;隧道 22 座,总长度