

高等职业教育教材

高速铁路运输组织

GAOSU TIELU YUNSHU ZUZHI

□ 刘建国 主编 □ 胡思继 主审



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

高等职业教育教材

高速铁路运输组织

刘建国 主 编
苏云峰 夏 栋 胡华彬 副主编
胡思继 主 审

中国铁道出版社

2012年·北京



内 容 简 介

本教材由具有多年铁路运输生产现场组织管理经验的技术管理人员和具有丰富课堂教学实践的“双师型”教师组成的校企合作团队共同编写。教材全面、系统地介绍了高速铁路运输组织的基本概念、基本原理、基本知识、基本技能以及世界各国高速铁路运输组织管理概况,主要包括高速铁路客流组织、车站组织、运输计划、通过能力、运营指挥、维修组织、安全保障系统等内容。

本书是交通运输专业高职高专及中职学生的专业教材,也可作为从事高速铁路运输和工程建设的管理、技术、业务人员及现场技术工人的培训教材及对高速铁路运输组织工作有兴趣人士的阅读读物。

图书在版编目(CIP)数据

高速铁路运输组织/刘建国主编. —北京:中国
铁道出版社,2012.5
高等职业教育教材
ISBN 978-7-113-14565-1

I. ①高… II. ①刘… III. ①高速铁路—铁路运输管理—
高等教育—教材 IV. ①U238

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 072364 号

书 名: 高速铁路运输组织
作 者: 刘建国 主编

责任编辑: 金 锋 电话: 010-51873125 电子信箱: jinfeng88428@163.com 教材网址: www.tdjiaocai.com

封面设计: 崔丽芳

责任校对: 孙 玫

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

版 次: 2012年5月第1版 2012年5月第1次印刷

开 本: 787mm×960mm 1/16 印张: 15.75 字数: 394千

书 号: ISBN 978-7-113-14565-1

定 价: 31.00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联系调换。

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

前言

与民航、高速公路等交通运输方式相比,高速铁路不仅继承了传统铁路的一系列经济技术比较优势,且具有速度高、运能大、能耗省、占地少、无污染、全天候、高效率、技术先进、舒适度高等特点,并大大缩短了人们所处地域的不同带来的时空距离。对于我国这样一个幅员辽阔、人口众多、资源紧缺、环境形势严峻的大陆型国家,发展高速铁路是建立资源节约型、环境友好型、大运能、长距离公共交通运输体系的明智选择。

高速铁路的出现和投入商业运营,距今已有近五十年历史了,它是集当今世界先进科学技术、制造工艺、控制技术、运营管理、市场营销和资金筹措为一体的系统工程。它给人们带来了安全、快速、便捷、舒适、优雅的乘车环境以及服务的周全和时间的节约,因而倍受世界各国政府的高度重视和民众的普遍欢迎。

随着我国国民经济的持续、快速增长,我国高速铁路的建设和发展进入了一个全面、快速的新时期。在短短不到十年的时间里,我国高速铁路运营里程已经达到 7 400 km,在建规模达到 1 万 km 以上,位居世界第一。我国已经成为世界上高速铁路发展最快、系统技术最全、集成能力最强、运营里程最长、运营速度最高、在建规模最大的国家。

我国高速铁路的快速发展令世人瞩目。同时,它又对高速铁路的建设、维护、运营等方面的专业技术人才提出了迫切的需求。如何尽快培养一大批能够全面、系统地掌握高速铁路技术,思想好、素质高、作风实、技术硬的复合型专业技术人才,是建设、维护、管理、运用好高速铁路各项设备设施,使其安全、稳定、可靠、高效地发挥作用的基础和保证,是摆在我们铁路行业各级领导,尤其是职业技术教育工作者面前的一项十分紧迫、重要的课题。

为满足高速铁路建设、运营和安全对高层次、高技能、专业化技术人才的需求,推广、传播高速铁路运输组织的专业知识,我们组织具有丰富教学实践和现场工作经验的“双师型”校企合作教师团队编写此教材。

本教材在教学内容编排上,注重理论联系实际,突出基本概念、基本原理、基本知识及基本技能的学习,注意吸收和运用世界各国高速铁路建设、发展的最新技术和信息,图文并茂地介绍了国内外高速铁路运输组织的几种模式,力求使满足教学需要与符合高职学生的学习、认知规律有机统一,以期达到教学内容的全面性、系统性、时代性、实用性及可操作性。

本教材由刘建国教授任主编,苏云峰、夏栋、胡华彬副教授为副主编,汪成林、申碧涛副教授以及王宏才、吴文英讲师等参编。

各章编审的分工是:第一章由刘建国执笔,第二章由申碧涛、胡华彬执笔,第三章由申碧涛执笔,第四章由苏云峰、胡华彬、王宏才执笔,第五章由吴文英执笔,第六章由汪成林执笔,第七章由夏栋执笔。全书由刘建国策划并统稿,北京交通大学教授、博士生导师胡思继主审。

本教材在编写过程中得到了北京、武汉、广州铁路局,武广、广深、京沪客运专线有关专家的大力支持和帮助,并参考、借鉴、吸收了相关文献及资料,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,教材中难免存在疏漏、不妥之处。诚恳希望各院校师生及广大读者提出批评及改进意见。

编者
2012年2月

**第一章 绪 论****1**

- 第一节 高速铁路发展及运输组织模式 1
- 第二节 高速铁路技术经济特征 8
- 第三节 高速铁路与其他运输方式的关系 11
- 复习思考题 14

第二章 高速铁路客流组织**15**

- 第一节 高速铁路客流基本概念 15
- 第二节 高速铁路客运市场调查 24
- 第三节 高速铁路客流预测 33
- 第四节 高速铁路列车开行方案 39
- 复习思考题 54

第三章 高速铁路车站工作组织**55**

- 第一节 概 述 55
- 第二节 高速铁路车站主要设备及布置要求 64
- 第三节 高速铁路车站流线组织 81
- 第四节 高速铁路车站售票工作组织 85
- 第五节 高速铁路车站旅客服务工作组织 96
- 第六节 高速铁路车站行车工作组织 105
- 复习思考题 118

第四章 高速铁路列车运行及调度指挥	119
第一节 高速铁路列车运行工作·····	119
第二节 高速铁路行车闭塞及列车运行·····	132
第三节 高速铁路调度概述·····	140
第四节 分散自律调度集中系统·····	150
第五节 高速铁路调度实务·····	154
复习思考题·····	171
第五章 高速铁路通过能力	172
第一节 高速铁路通过能力概述·····	172
第二节 计算高速铁路通过能力的扣除系数法·····	175
第三节 高速铁路追踪间隔时间·····	179
第四节 高速铁路车站通过能力·····	185
复习思考题·····	187
第六章 高速铁路综合维修组织	188
第一节 高速铁路综合维修种类及要求·····	188
第二节 高速铁路综合维修天窗的安排方式·····	194
第三节 高速铁路综合维修组织管理与实施·····	201
复习思考题·····	212
第七章 高速铁路运营安全保障体系	213
第一节 概 述·····	213
第二节 高速铁路列车运行控制系统·····	215
第三节 高速铁路设施装备监测与诊断系统·····	223
第四节 高速铁路环境监测与灾害预警系统·····	228
第五节 高速铁路应急管理系统·····	232
复习思考题·····	244
参考文献	245

第一章

绪论

第一节 高速铁路发展及运输组织模式

随着经济、社会、文化及科学技术的快速发展、人们生活节奏的加快和世界人口的迅速增长,人们对交通工具的数量和质量要求也不断提高。为满足人们对交通工具现代化的需要,随着现代科技产品的运用普及和各种交通工具的激烈竞争,高速铁路应运而生并逐步成为世界铁路发展的普遍趋势。

一、国外高速铁路发展的概况

自 1825 年英国人修建了世界上第一条铁路后。因火车的速度大大高于轮船和马车,并有运量大、可靠性高、全天候等优点,使铁路这一新型交通工具自 19 世纪后半叶到 20 世纪初在世界各国得到迅速发展,很快成为世界各国交通运输的骨干,对当时社会经济文化的发展与繁荣起到了极大的推动作用。

从 20 世纪 50 年代开始,世界交通运输工具进入了现代化、多样化时期。高速公路、汽车及民航的出现并快速发展,以其快速、灵活、便利、舒适的特点进入交通运输市场,使铁路运输逐步处于劣势。受到这些长短途运输工具快速发展的两面夹击。铁路面临前所未有的严峻挑战,铁路在西方发达国家首先陷入“夕阳产业”的被动局面,一度处于停顿或撤除的状态。它迫使铁路运输企业不得不思考如何通过提高列车行车速度来夺回失去的市场。

提高列车运行速度是铁路赖以生存、适应社会经济文化发展的唯一出路。为此,从 20 世纪初至 20 世纪 50 年代,德国、法国、日本、瑞典等国进行了大量的有关高速列车的理论研究和试验工作。1903 年 10 月 27 日,德国人用电动车首创了试验速度达 210 km/h 的历史纪录;1955 年 3 月 28 日,法国人用两台电力机车牵引三辆客车,使试验速度达到了 331 km/h。但直到 20 世纪 60 年代,高速铁路技术才进入商业运营阶段。

日本从 20 世纪 50 年代末开始,为迎接第 18 届奥运会在东京召开,加快了研究和建设高



速铁路的步伐。1964年10月1日,世界上第一条高速铁路——日本东海道新干线(Shinkansen)在10月10日奥运会开幕前正式投入运营,列车速度达到210 km/h,突破了保持多年的铁路运营速度的世界纪录,使东京至大阪的旅行速度比原来提高了一倍。

20世纪80年代,随着世界性的能源危机、环境污染、交通拥堵等问题的愈演愈烈,各国政府重新认识铁路运输。世界各发达国家根据本国经济发展、科技实力、国土幅员、工商业布局、人口分布等具体国情,从国民经济发展的需要出发,先后研发或采用了高速铁路这一现代客运交通工具。与此同时,随着与高速铁路有关的一系列新技术、新工艺、新设备、新产品的研究取得突破和发展,以及各国铁路运输管理体制改革的深入、到位,世界铁路进入了一个高速铁路大发展的新时期。

目前世界上运行时速在200 km及以上的新建高速铁路营业里程已超过15 000 km。这些线路虽仅占世界铁路总营业里程的1.5%,但却担负着各拥有国铁路较大一部分的客运量。如日本现有四条新干线约占日本铁路(JR)总营业里程的9%,却承担了铁路旅客周转量的1/3;法国现有三条高速新线和TGV列车通行网络分别占法铁路网总营业里程的4%和18%,却承担了一半以上的旅客周转量;德国正在运营的高速线及时速达200 km的ICE列车的通达里程只占德国铁路总营业里程的1%和10%,却担负着50%的旅客周转量。

随着高速铁路技术的不断发展,高速列车的商业运行速度不断提高,从20世纪60年代时速210 km,80年代时速250~300 km,90年代末或21世纪初时速已达350 km左右,既有线经改造符合高速要求的一般运行时速为200 km,个别线路可达220~225 km。旅行时间的节约,旅行条件的改善,旅行费用的降低,再加上国际社会对人们赖以生存的地球环保意识的增强,使得高速铁路在世界范围内呈现出蓬勃发展的强劲势头。欧洲、美洲、亚洲诸国和地区,正在计划进一步加快高速铁路的建设。专家预测,21世纪的铁路运输将会出现一个高速铁路全面发展、全球性高速铁路网大建设的新时期。

纵观世界高速铁路建设和发展历程,大约可划分为三个阶段:

1. 20世纪60年代至80年代末期——高速铁路建设的第一次高潮

1964~1990年,建设并投入运营的高速铁路有:日本的上越、东北、山阳和东海道新干线;法国的大西洋TGV线、东南TGV线;德国的汉诺威—维尔茨堡高速新线;意大利的罗马—佛罗伦萨线。高速铁路总里程达3 198 km。此间,遍布全国的新干线网的主体结构在日本建成。除北美外,世界上经济技术最发达的日本、法国、德国、意大利等,共同推动了高速铁路的快速发展,带来了高速铁路建设的第一次高潮。

2. 20世纪80年代末至90年代中期——高速铁路建设的第二次高潮

高速铁路建设在日本和法国取得的成就,影响了其他很多国家。20世纪80年代末,世界各国对高速铁路的高度关注和研究重视,酝酿了高速铁路的第二次建设高潮。第二次建设高峰形成于20世纪90年代的欧洲,涉及的国家主要有英国、瑞典、荷兰、比利时、西班牙、意大



利、德国、法国等。1991年,瑞典开通了X2000型号的摆式列车;1992年,西班牙引进德国、法国的技术,建成了471 km的马德里—塞维利亚高速铁路;1994年,英国和法国,通过吉利海峡隧道连接在一起,这是第一条高速铁路国际连接线;1997年,从巴黎开出的“欧洲之星”,又将德国、荷兰、比利时、法国连接在一起。在这一时期,意大利、德国、法国以及日本,对高速铁路的发展,进行了全面规划,推动了高速铁路建设的第二次高潮。

3. 20世纪90年代中期形成至今——高速铁路建设的第三次高潮

20世纪90年代中期,形成了高速铁路建设研究的第三次高潮。这次高潮波及大洋洲、北美、亚洲以及整个欧洲,形成了一场世界性的铁路运输复兴运动。自1992年以来,荷兰、英国、澳大利亚、韩国、俄罗斯和我国台湾省等国家和地区,均先后开始建设高速铁路新干线。据不完全统计,为配合欧洲高速铁路网建设,东部和中部欧洲的罗马尼亚、希腊、捷克、奥地利、波兰以及匈牙利等国家,正在全面改造干线铁路,此间,修建高速铁路新线的国家和地区已经达到12个,修建新线里程达3 509 km。

与此大相径庭的是近年正在兴起的,以关注改进机车牵引及控制系统为主的摆式列车,它是地面交通工具提高速度的另一个有益尝试。德国、意大利和瑞典是最早进行摆式列车试验的国家。1997年以来摆式列车因为价格便宜和制造工艺相对简单,尤其是能够充分利用既有线路,不必铺设全新的铁路网络的优势,而逐渐能够在高速列车的竞争上与高速轮轨和磁悬浮分庭抗礼。或说这一技术的推广运用将成为构建高速铁路运输网的重要组成部分。

从国际趋势来看,摆式列车很有可能是一种在大规模成熟铁路网基础上完成大幅度提速,且是性价比较高的高速铁路技术。

二、国外高速铁路运输组织模式

高速铁路运输组织是高速铁路运输的重要组成部分,它涉及高速铁路的技术经济优势能否得到充分发挥,能否最大限度地吸引客流,能否获得最佳的经济和社会效益的一门软科学技术。

高速铁路在世界各国得到推广和发展,但由于各国国情和运输设备等基础条件的不同,故采用的运输组织模式也有所不同。世界各国在确定高速铁路运输组织模式时考虑的主要因素有:一是最大限度满足旅客的需要;二是与本国既有铁路网的关系和运营情况。因此,世界各国高速铁路采用的运输组织模式大致可归纳为以下几种:

1. “全高速—换乘”模式

采用这种模式时,高速铁路线上只运行高速列车,无跨线运行,直通客流大,跨线旅客采用换乘方式。这种模式适用于自成体系的高速客运专线。日本新干线采用的是这种运输组织模式。其主要优点:列车运行速度快(可达到200~300 km/h及以上),列车追踪运行时间短(最小可达2~3 min),运输组织简单、便于管理、运输能力大。主要缺点:跨线客流要全部在衔接



作业站进行换乘,延长了旅客旅行时间,由此给旅客带来不便和困难,会使部分客流向选择其他交通工具。

2. “全高速一下线运行”模式

采用这种模式时,高速铁路线上不仅仅运行本线列车,而且还运行跨线列车。在高速铁路线路上跨线列车按高速列车运行,下高速铁路线路后按普通线路允许的速度运行。这种模式适用于与普通线路相衔接的高速客运专线。法国高速铁路从整体上讲采用的是这种模式。由于采用这种模式时,高速铁路线路上运行的高速列车速度基本相同,所以,高速铁路线路可以按平行运行图组织高速列车运行,通过能力将大大提高;同时,高速列车的下线运行,又增加了高速列车的通行网络,使高速线路的服务范围扩大,可以吸引更多的客流,提高了高速铁路线路的利用率,减少了旅客换乘,能够较好地解决跨线旅客运输问题。但这一模式需要较多的高速列车车底,同时,要求高速客运专线与既有线的相关设备必须兼容。

3. “混合运输”模式

采用这种模式时,高速铁路线上不仅运行高速旅客列车,还运行速度较低的货物列车,多适用于将既有线改建为高速铁路线的线路上,如英国、德国的高速铁路。这种模式具有投资费用省、线路改造工程量小的优点。但是,由于线路上运行的客货列车速度差较大(旅客列车的速度一般是 200 km/h 以上,货物列车的速度一般是 100 km/h 左右),旅客列车的扣除系数较大,通过能力较小,列车运行组织也比较复杂。而且,客车的最高速度也受到了限制(一般只能达到 160~250 km/h),延长了旅客的旅行时间。

三、我国高速铁路发展概况

高速铁路代表了当代世界铁路发展的大趋势,是 20 世纪交通运输发展的重大成就,是人类智慧的结晶和共同财富。我国作为一个地域广阔、人口众多、能源资源相对匮乏、环境保护任务繁重的发展中国家,大力发展高速铁路,对于推动国民经济又好又快发展、解决长期困扰我们的铁路运能不足、舒适度不高、难以满足人们出行需要等问题来说,可谓是一个明智选择。

自 1997 年开始,我国先后进行了六次旅客列车大提速,并为发展高速铁路积极进行各项技术准备。2004 年开始引进国外高速铁路相关技术,在对国外高速铁路的引进、吸收、消化、创新、再研发的基础上,仅用短短 5 年多的时间就走完了国外长达 30 年甚至半个世纪的发展历程。经过不断学习、研发、创新,到目前为止,我国已经系统掌握了时速 350 km 动车组及控制系统的生产研发等成套技术,从而使我国不仅全面掌握了高速铁路的最新技术,且高速铁路的建设和运用技术达到国际领先水平。

“十一五”期间,在世界金融危机的形势下,我国加大了对发展高速铁路等基础设施建设的投入,不仅使我国宏观经济保持了稳步增长,且使我国高速铁路无论是技术发展还是在开工建设、投入运营的里程,都处于世界领先地位。尤其是 2010 年 10 月 26 日,在沪杭高速铁路运营



线上取得了时速 418 km 的试验速度,再次刷新了世界铁路运营线上最高运行时速的纪录。截至 2010 年底,我国高速铁路营业里程已经突破 7 400 km,位居世界第一位。在建规模近 1 万 km,已成为世界上高速铁路发展最快、系统技术最全、集成能力最强、运营里程最长、运营速度最高、在建规模最大的国家。

2004 年 1 月,国务院通过了《中长期铁路网规划》,确定了到 2020 年将建设客车速度目标值达到 200 km/h 及以上的客运专线 1.2 万 km 以上。具体建设内容:

1. “四纵”客运专线

(1) 北京—上海客运专线,贯通京津至长江三角洲东部沿海经济发达地区。

(2) 北京—武汉—广州—深圳客运专线,连接华北和华南地区。

(3) 北京—沈阳—哈尔滨(大连)客运专线,连接东北和关内地区。

(4) 杭州—宁波—福州—深圳客运专线,连接长江、珠江三角洲和东南沿海地区。

2. “四横”客运专线

(1) 徐州—郑州—兰州客运专线,连接西北和华东地区。

(2) 杭州—南昌—长沙客运专线,连接华中和华东地区。

(3) 青岛—石家庄—太原客运专线,连接华北和华东地区。

(4) 南京—武汉—重庆—成都客运专线,连接西南和华东地区。

3. 三个城际客运系统

环渤海地区、长江三角洲地区、珠江三角洲地区城际客运系统,覆盖区域内主要城镇。

届时,我国铁路运营里程将达到 12 万 km 以上。将建成“四纵四横”高速铁路网,它将遍布全国各主要经济区域和大中城市,其运营里程将超过目前世界各国高速铁路运营里程的总和。其中“四纵”共 18 条子线路,分别连接环渤海和长江三角洲、华北和华南地区、东北和关内地区、长江、珠江三角洲和东南沿海地区。“四横”共 15 条子线路,分别连接西北和华东地区、西南、华中和华东地区、华北和华东地区、西南和华东地区。

目前,京津唐地区、长江三角洲地区、珠江三角洲地区已经成为主导中国科技经济文化发展、参与国际竞争的大城市群。未来中国的科技、经济和文化发展的前沿将会越来越向各个大城市区进行集聚。三大城市群将在不久的将来成为具有巨大影响力的科技、经济和文化

的区域。大城市区在国家和区域的科技经济文化发展中具有非常重要的地位,是一个国家或地区科技经济文化发展的中心,具有强大的吸引力和凝聚力。从城市人口规模看,目前我国城市人口居前五位的城市分别是上海(938 万人)、北京(726 万人)、天津(499 万人)、武汉(441 万人)和广州(401 万人)。从地理位置看武汉北距北京 1 225 km,南距广州 1 069 km,东距上海 951 km,西距重庆 1 016 km,位于全国路网中心位置,而且沿江经济带的中部,具有承东启西的桥梁作用。西安是我国西北地区的中心,成都是西南地区的中心。因此,我国高速铁路网将



应以上述三大都市圈的北京、上海、广州中心城市,再加上武汉为中心布局,这样有利于扩大上述中心城市的辐射和影响范围。

综上所述,我国高速铁路网的发展目标是:到 21 世纪中叶,建成以北京、上海、武汉、广州为中心、连接绝大部分目前人口在 100 万以上的城市和省座城市的高速铁路网;进一步拓展四大中心城市的“朝发夕至”和“一日到达圈”,实现 1 000 km 以内朝发夕归,3 000 km 以内夕发朝至,5 000 km 以内一日到达,高速铁路相连的中心城市间均可实现夕发朝至,运输能力和运输质量全面适应我国 2050 年基本实现现代化经济和社会文明发展的需要。

四、我国高速铁路运输组织模式

我国高速铁路网目前尚在建设中,且已投入运营的线路时间都还不长,因此,其运输组织模式还在不断探索和实践的过程中。在对国外高速铁路运输组织模式分析研究的基础上,并结合世界发达国家高速铁路运输组织发展方向,我国运输专家认为,在高速铁路网络建设与部分线路运营的时期内,高速铁路与既有线路应采取如下分工:高速铁路承担本线和跨线的大部分中长途客流,既有线承担货物运输和少量普速列车客流。因此,我国高速铁路在相当一段时间都作为客运专线使用,其运输组织模式采用不同速度的列车共线匹配运行的运输组织模式,最终发展为全高速运输组织模式。

同速度的列车共线匹配运行运输组织模式是指,客运专线上本线列车和跨线列车共线运行,除本线列车全部采用动车组外,跨线列车也采用动车组,但动车组的等级不同,其最高运行速度存在差异。从而形成不同速度的旅客列车共同在高速客运专线上运营的局面。

根据我国高速铁路网规划和发展情况,为扩大高速铁路网络服务范围,我国高速铁路可以采用高速列车下线、中速列车上线的运行模式,因此,对高速铁路的划分要充分考虑列车运行区段的不同,按照高速列车的运营管理可以将高速铁路上运行的列车分为本线、下线以及跨线三个等级。

(1)本线列车是指全部在高速线上运行的高速列车,此类列车停站少,运营模式单一,速度最快。

(2)下线列车是指始发站或终到站一个在高速线并在高速线上运行一定距离的高速列车,这种列车要求高速线与既有线的紧密配合,也要求高速列车能同时在高速线和既有线上运营,速度比本线列车低。

(3)跨线列车是指始发站和终到站都不在高速线,但在高速线运行一定距离的列车。此类列车由于大部分距离都是在既有线上运行,因此,设计时速不会太高,在高速线上运行的速度也相对较低。

截至目前,我国高速铁路(又称客运专线)大体可以分为四种类型:

(1)速度目标 350 km/h 及以上,与既有线平行的纯高速铁路(如武广、京沪、哈大)。



(2)速度目标 250 km/h,无平行既有线的高速铁路线(如沪汉蓉)。

(3)速度目标 200 km/h,与既有线平行的客货混行高速铁路线(如石太)。

(4)经济区内的城际型高速铁路,属纯高速铁路(如京津冀地区、长三角和珠三角地区的城际高速铁路)。

这些高速铁路在运营管理初期采用的运输组织模式以及处于过渡的运输组织模式,分别依据不同的情况来确定。

1. 时速为 350 km 及以上高速铁路的运输组织模式

根据我国高速铁路分线成网、兼容运行的特点,并经过技术经济比较,建成后的武广客运专线采用本线时速 350 km 高速列车与跨线时速 250 km 列车共线运行方案。经过一段运行后调整为时速 350 km、300 km、250 km 等各高速列车速度等级不同、停站不同的运行方案。

2. 时速为 200~250 km 客货混跑型高速铁路的运输组织模式

时速为 200~250 km 客货混跑型高速铁路的运输组织模式主要有以下两种情况:

(1)高速铁路上本线和跨线列车共线运行

这种模式主要是针对运营初期兼顾客货混跑的客运专线,如石太客运专线。该模式要求除本线列车全部采用时速为 200 km 的动车组方案外,有条件的跨线旅客列车也采用时速 200 km 的动车组,其余跨线旅客列车采用时速为 160 km 的机车牵引列车方案并且全走客运专线;部分通过的货物列车上客运专线,但要求时速要达到 160 km。在运行秩序出现问题时,以本线旅客列车优先的原则进行运行调整。

(2)针对客货混跑模式的客运专线,如合武、甬台温等客运专线,在其他同上的情况下,允许速度达到 100 km/h 的货物列车上客运专线。在高速铁路运营远期,可以根据实际情况来确定时速为 200 km 的客货混跑型客运专线的运输组织模式。如果能力紧张,为更好地发展我国的行包专列、集装箱运输和“五定”班列等,在有固定货源的基础上,如果这些列车在客运专线上运行的速度能达到 160 km/h,可以有限制地组织这些列车上客运专线;如果客运专线能力利用率已经很高,货物列车则尽量不上客运专线;当行包专列的市场很大时,可以考虑在客运专线上开行少量的先锋行包专列。

3. 时速为 200 km 城际型高速铁路的运输组织模式

在时速为 200 km 城际型客运专线运营初期,如果其能力不紧张,但既有线能力非常紧张并且跨线车流比较多时,部分跨全区段的旅客列车则可以上客运专线,但跨线旅客列车必须要求采用速度在 160 km/h 以上的动车组。在时速 200 km 城际客运专线的运营远期,随着国民经济的发展和人民生活水平的提高,以及铁路线路等技术设备条件不断改善,将会逐步增加列车的数量和运行范围,减少跨线列车的比例,最终实现城际客运专线全高速客运的运输组织模式。



第二节 高速铁路技术经济特征

运输企业产品是人或货物的“位移”，铁路运输要实现这一“位移”则要通过多种软硬件运输设施设备组成的“大联运机”协同作战来完成。铁路运输的软硬件设施设备包括机车车辆、线路桥隧、通信信号、牵引供电、运输组织及安全保障等系统。只有将这些系统有机地组织在一起，相互配合、相互协调，且技术上相互匹配，才能使铁路运输得以顺利进行并发挥较大效率。而高速铁路正是在这样一个传统的轮轨交通工具的基础之上，广泛运用现代高新技术、设备、材料和管理手段而发展起来的一种新型现代化交通运输工具。

高速铁路的诞生是 20 世纪继航天业之后，世界上最庞大、最复杂、最先进的现代系统工程。它涉及学科之多、专业之广、门类之宽已充分反映了其系统的综合性、复杂性和先进性。作为现代科学技术标志的计算机及其应用，微电子技术、电力电子器件的实用化、微型化与遥控、自控技术的成熟，新材料、复合材料等三大高新技术的推广运用，为高速铁路的蓬勃发展奠定了基础。

高速铁路技术除了具备一般铁路的基本特征外，还体现在其广泛吸收应用当今机械、化工、材料、工艺、电子、信息、控制、空气动力学、环境保护等领域高新技术的一项多学科、多专业、多门类的综合技术，集中体现了铁路的运输组织、桥梁隧道、机车车辆、牵引供电、工务工程、通信信号等专业技术的巨大进步和发展，综合利用桥梁、盾构、电子计算机、信息传输、自动控制、机械制造、电力电子元件等多种新工艺、新技术、新材料、新产品等。它全面突破常速铁路的理论、概念、技术以及控制手段和方式。如突破了前人关于轮轨极限速度理论的设想；通过交—直—交电传动方式的技术突破，解决了大功率牵引电机在有限空间和重量下实现的技术难题；通过采用新结构和新材料，实现了流线型的高速车体外形、动力性能优良的高速转向架的制造和有效减轻列车重量；航天航空技术的移植，机电一体化向更程度的发展，列车高速运行轮轨黏着、弓网规律探索研究的提升，为研制牵引和制动功率大、运行阻力小、环境噪声低的高速动车组提供了条件；融现代计算机、通信技术、信号技术和遥感技术于一体的列车运行自动控制系统和行车调度指挥系统的变革，以及轨道线路、桥隧工程技术和监测、养护技术的发展和进步；现代新型材料和成型技术的运用，使客室设施设备装饰技术大幅的提升，旅客乘车条件大大改善等，为高速列车的安全、舒适运营创造了前提；高速铁路以外部供电为动力，可广泛利用各种新型能源，减少了对沿线环境的污染；它们与高效的运输组织与运营管理体系等综合集成，形成一种能与既有铁路路网兼容的新型快速交通运输系统。

高速铁路出现后，之所以在世界各国受到普遍欢迎并得以快速发展，决非偶然。这不仅是由于高速铁路克服了普通铁路速度低、乘车环境差等的缺点，与目前高速公路的汽车运输和长途的航空运输相比较，在下列技术经济指标中具有一定的比较优势。



一、安全性好

安全始终是人们出行选择交通运输方式的首要因素。从事交通运输产业的现代企业都把提高安全性能作为重中之重,以提高其在运输市场中的竞争地位。但是,即便如此,交通事故时有发生仍难杜绝。有资料表明,在各国交通运输中,铁路、公路、民航运输的事故率(每百万人公里的伤亡人数)之比大致为1:24:0.8。由于高速铁路普遍采用线路的全封闭和运行控制的自动化,且有一系列完善的安全保障体系,如先进的ACT列车速度控制系统,能自动控制列车运行速度、调整列车运行间隔,按照列车允许的行车速度,使列车自动减速或停车,故其安全可靠大大高于其他交通工具;同时,高速铁路中与行车有关的固定设施和移动设备,都装有信息化程度很高的诊断与监测系统,并建立了科学的养护维修制度;对可能危及行车安全的自然灾害,设有预报预警装置,这一系列措施有效地防止了人为过失、设备故障及自然灾害等突发事件引起的各类事故。因此,相比高速公路的汽车和民航运输等交通工具,高速铁路可称得上是当今世界上最为安全的现代高速交通运输方式之一。

二、运能大

高速铁路保留了普通铁路大众运输工具的基本特征。有专家分析计算:高速铁路动车组的最小行车间隔可达4 min,列车密度可达20列/h,若每列车载客人按800人计算,扣除线路维修时间(4 h/d),则每天可开行高速列车400列,输送旅客32万人,年均单向输送将达到1.17亿人。而4车道高速公路,单向每小时可通过汽车1 250辆,每天也按20小时计算,可通过25 000辆,如大轿车占20%,每车平均乘坐40人,小轿车占80%,每车乘坐2人,年均单向输送能力为8 700万人。航空运输主要受机场容量限制,如一条专用跑道的年起降能力为12万架次,采用大型客机的年单向输送能力只能达到1 500万~1 800万人。可见,高速铁路的运能远远大于航空运输,且一般也大于高速公路,是名符其实的大众交通运输工具。

三、速度快

速度是高速铁路技术的核心,也是其主要优势所在。迄今,高速铁路是陆上运行距离最长、运行速度最高的交通运输方式。目前,我国武广客运专线动车组的运行时速已达350 km,超过小汽车近两倍多,达到喷气客机的1/3和短途飞机的1/2,因而使高速铁路在运距100~1 000 km范围内均能显示其节约总旅行时间(总旅行时间包括途中旅行、到离车站或机场、托运和领取行李、上下车或飞机的全过程以及小汽车驶入和驶出高速公路的总时间消费)的效果,而在1 500~2 000 km运距内也能发挥其利用列车夜间运行时间睡眠的有利条件。



四、能耗低

我国是一个能源消费大国,又是一个能源相对短缺的国家之一。因此,能耗高低是我们评价交通运输方式优劣的重要经济技术指标之一。据统计资料显示,各种交通运输工具平均每公里的能耗:飞机 2 998.8 J,小轿车 3 309.6 J,高速公路大轿车 583.8 J,普通铁路 403.2 J,高速铁路 571.2 J。如果以普通铁路每人公里的能耗为 1.0,则高速铁路为 1.42,大轿车为 1.45,小轿车为 8.2,飞机为 7.44。汽车、飞机均使用的是不可再生的一次能源——汽油或柴油(现代新型节能汽车尚未批量投入运用),而高速铁路使用的是二次能源——电力。随着水电、太阳能、风能和核电等新型能源的发展,高速铁路在能源消耗方面的优势还将更加突出。这也是在当今石油资源紧张的情况下,世界各国选择发展高速铁路的重要原因之一。

五、污染轻

环境保护是当今关系人类生存发展的全球性紧迫问题。交通运输与生态环境问题密切相关。当前,交通运输对环境的污染主要是废气和噪声。据统计,在旅客运输中,各种交通运输工具一氧化碳等有害物质的换算排放量,公路为 0.902 kg/人,铁路为 0.109 kg/人,客机为每小时 635 kg/h,有些有害物质在大气中要停留长达 2 年以上,是当今造成大面积酸雨、植被遭破坏和建筑物受侵蚀的主要原因。由于高速铁路实现了电气化和集便器等设施设备,使铁路基本消除了粉尘、油烟和其他废气(物)对环境的污染。另外,在噪声污染方面,日本曾以航空运输每千人公里产生的噪声为 1,则大轿车为 0.2,高速铁路仅为 0.1。从以上数据看,在现代交通运输中,航空和汽车运输造成的环境污染越来越大。而长期生活在噪声环境中,会使人的听觉器官受到损害,甚至耳聋。因此,法、日等国都在高速铁路两侧修建隔音墙来降低噪声。人们愈来愈认识到,为防止地球上臭氧层被破坏而造成的气候异常现象,应大力发展清洁能源的交通工具,减少飞机和汽车的排放废气,加大高速铁路和城市轨道交通的发展力度。

六、占地少

交通运输尤其是陆上交通运输,由于要修建道路和停车场,需占用大量土地,而且大部分是耕地。双线高速铁路路基面宽 3.6~14 m,而 4 车道的高速公路路基面宽达 26 m。双线铁路连同两侧排水沟用地在内,用地约 70 亩/km,而采用高架、隧道等工程,占用土地将还要大幅度减少;4 车道的高速公路用地要 105 亩/km。目前,我国高速铁路多采取高架或隧道形式(如武广客运专线的桥隧占全线长度近 70%),法国 TGV500 km 的高速铁路仅占用相当于一个大型机场的用地,故可以大大减少对耕地的占用和环境的负面影响。一个大型飞机场,包括跑道、滑行道、停机坪、候机大楼及其设施,面积大,又多为市郊良田。