

既有线提速改造铺架工程 施工技术

许建军 卢 朋 编著
杜以军 张志玉



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

既有线提速改造 铺架工程施工技术

许建军 卢 朋 编著
杜以军 张志玉

中国铁道出版社

2007·北 京

内 容 简 介

铺架施工是既有线提速改造工程的关键内容之一,其工程特点是:线路长,工期紧,技术复杂,机械设备专业化程度高,作业面广,需要考虑的因素多。本书结合工程实践,较全面地总结了我国既有线提速改造铺架工程的施工技术,并对主要环节的关键技术和作业程序作了详细阐述。

全书共九章。内容主要包括:第一章绪论;第二章时速 200 km 客货共线铁路主要技术标准;第三章铁路营业线施工安全;第四章铺架工程施工组织设计;第五章铺架基地;第六章轨道铺设;第七章架梁施工;第八章线路整道、焊接、放散与开通;第九章工程实例。

本书可作为铁路工程技术人员及管理人员的专业参考书,也可供高等学校铁道工程、工程管理等专业师生学习与使用。

图书在版编目(CIP)数据

既有线提速改造铺架工程施工技术/许建军等编著.

北京:中国铁道出版社,2007.2

ISBN 978-7-113-07811-9

I. 既… II. 许… III. 铁路工程-铺轨-工程施工-施工技术 IV. U215.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 036385 号

书 名:既有线提速改造铺架工程施工技术

著作责任者:许建军 卢朋 杜以军 张志玉

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)

责任编辑:许士杰 编辑部电话:市(010)51873065,路(021)73065

封面设计:马 利

印 刷:北京市兴顺印刷厂

开 本:787 mm×1092 mm 1/16 印张:12.5 插页:2 字数:313 千

版 本:2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~3 000 册

书 号:ISBN 978-7-113-07811-9/U·2038

定 价:25.00 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,请与本社发行部调换。

发行部电话:(010)63545969,路(021)73169。

前 言

1997年以来,我国铁路已历经了五次大面积提速,快速线路里程超过16 500 km,时速160 km及以上的线路已超过7 700 km,在大幅度增加提速线路资源、提高列车运行速度上实现了重大进步,有力地推进了铁路技术装备升级,提高了铁路运输质量,增强了市场竞争力,取得了显著的社会效益和良好的经济效益。最近,铁道部决定于2007年4月18日实行全国铁路第六次大提速,通过这次大面积提速,铁路时速200 km及以上提速线路延展里程将一次达到6 003 km,首次大量开行城际间、中心城市间快速动车组列车,运输产品结构全面优化,客货运输能力将分别增长18%和12%,这将标志着中国铁路既有线路提速达到世界先进水平,是加快我国铁路快速客运网的一项战略措施。

铺架施工是既有线提速改造工程的关键内容之一,铺架施工线路长,工期紧,技术复杂,机械设备专业化程度高,作业面广,需要考虑的因素多。本书结合工程实践,较为全面地总结了目前我国既有线提速改造铺架工程的施工技术,对主要环节的关键技术和作业程序作了详细阐述。

本书由许建军、卢朋、杜以军、张志玉编著,石家庄铁道学院李向国、黄守刚,中铁二十二局集团秦飞、王君勋也参与了该书的讨论和部分章节的编写工作。全书共九章,内容主要包括:第一章绪论;第二章时速200 km客货共线铁路主要技术标准;第三章铁路营业线施工安全;第四章铺架工程施工组织设计;第五章铺架基地;第六章轨道铺设;第七章架梁施工;第八章线路整道、焊接、放散与开通;第九章工程实例。

在编写本书过程中,广泛地参考了国内外许多文献资料。由于参考的文献资料较多,只能将主要的列于书后。在此谨向这些文献资料的作者表示衷心的感谢和敬意。

由于本书涉及许多新技术,各方面的情况都在不断发展变化,同时限于时间和编者水平,书中缺点和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

作 者

2006年12月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 国内外列车提速概况	1
第二节 既有线提速的必要性与可行性	6
第三节 既有线提速改造铺架工程的特点	9
第二章 时速 200 km 客货共线铁路主要技术标准	10
第一节 概 述	10
第二节 线路的平面和纵断面	13
第三节 站前工程主要技术标准	15
第三章 铁路营业线施工安全	22
第一节 概 述	22
第二节 营业线施工计划	24
第三节 营业线施工安全管理	32
第四节 既有线提速改造铺架工程施工项目安全管理	37
第四章 铺架工程施工组织设计	40
第一节 概 述	40
第二节 铺架方案	47
第三节 既有线封锁施工组织	57
第五章 铺架基地	61
第一节 铺架基地的设置	61
第二节 轨排组装	63
第三节 长钢轨焊接基地	67
第四节 基地作业安全要求	77
第六章 轨道铺设	83
第一节 概 述	83
第二节 铺轨准备工作	83
第三节 轨排运输与铺设	87
第四节 长钢轨铺设	93
第五节 提速道岔的铺设	105
第六节 轨道铺设安全工作	116
第七章 架梁施工	122
第一节 概 述	122
第二节 施工准备	124
第三节 架桥机及运梁车	127

第四节 架梁作业..... 134
 第五节 架梁安全防护..... 143
 第八章 线路整道、焊接、放散与开通..... 146
 第一节 上碴整道..... 146
 第二节 工地钢轨焊接..... 153
 第三节 应力放散与线路锁定..... 164
 第四节 轨道整理与钢轨预打磨..... 166
 第五节 线路拨接与开通..... 167
 第九章 工程实例..... 172
 参考文献..... 193

第一章 绪 论

第一节 国内外列车提速概况

列车提速是指提高列车最高运营速度。提速的宗旨是缩短旅行时间,即缩短区间列车运行时间和停站时间,提高列车的平均技术速度和旅行速度。从广义上讲,列车提速包括提高最高速度、列车起动加速度、停车或调速制动的减速度、通过曲线速度、通过道岔速度、下坡道制动限制速度、上坡道平均速度等。

一、国外列车提速概况

(一)既有线提速

二战后,发达国家经济复苏,对交通运输提出了新的更高要求。便捷的公路运输和高速的航空运输飞速发展,铁路运输的垄断地位被打破,铁路运输也因此参与到各种交通运输方式的竞争之中。世界各国通过采用不同层次的技术和装备,使铁路旅客列车速度都有不同程度的提高。

国外铁路在既有线提速过程中,采取了如下做法:

1. 列车速度目标值的选取

提高列车速度的目的是缩短旅行时间,提高与其他交通工具的竞争能力,增加铁路的运营收入。欧洲经济委员会规定了铁路最高行车速度:客运专线为 300 km/h,客、货混运高速线为 250 km/h,既有线为 160~200 km/h。目前,世界上对繁忙干线的提速,速度目标值大多在 140~160 km/h。意大利、西班牙、瑞典、瑞士等国相继采用的摆式车体列车是既有线提速的一条新途径,它可以在不改造或少改造线路的条件下,使列车最高速度达到 160~200 km/h。

2. 客、货提速同时进行

由于列车速度不同,快速列车安全运行需要占用较多的能力,因此,旅客列车提速后扣除系数急剧增加,要减少扣除系数,最有效的办法是货物列车提速,以便更合理铺划列车运行图。

3. 提速分布实施

实践证明,既有线旅客列车最高速度为 140 km/h 时,现有的机车车辆、线路和通信信号等设备改造工程量较小,投资少,见效快。最高速度为 160 km/h 时,可利用现有技术设备,改进机车车辆的走行部分和稍微改造线路平纵断面,采用自动闭塞等先进的行车组织方式,提高牵引力和制动力。最高速度提高到 200 km/h 时,对既有客货混运的线路,需要改善线路平纵断面,采用多显示机车信号,更好地提高制动力(如采用电阻制动、磁轨制动等)以及平交道口改为立交等。在前苏联、英国、美国、原联邦德国、日本等国,很多既有干线的列车提速,都是采取分步进行,逐步提高一级列车运行速度。

4. 不单一追求提高列车最高速度

提高列车旅行速度,缩短旅客的旅行时间,是提高铁路与其他交通运输方式的竞争能力,

增加铁路运营收入的主要手段。从国外实践来看,决定提高列车旅行速度的因素有两个方面:一方面,提高机车车辆、地面设备(线路、桥梁、供电和信号设备等)的性能、养护水平等硬技术能力,包括最高速度,曲线、道岔、坡道和桥隧等地段的通过速度以及加、减速度。另一方面,考虑营业政策、运输设备等条件而编制的列车运行图,即软技术能力,包括停车站的设置、接续、列车间速度差、待避和列车交会等。

这些因素对旅行速度的影响程度随不同线路区段而异,最重要的是明确各种限制速度的因素所影响距离占全程的比重情况,抓住效果最好并适合该线路区段情况的因素来制定提速政策,并不单一追求列车最高速度。

(二)修建高速铁路

自以日本新干线、法国 TGV、德国 ICE 为代表的高速铁路投入运营以来,以安全可靠、技术创新、优质服务等特色为铁路的发展带来了新的机遇,为国民经济的发展带来了巨大动力。高速铁路的成功,有力地促进了国家经济的增长和社会进步,促进了沿线经济发展。高速铁路的发展规划,不仅在欧洲、亚洲得到推广,目前美洲和澳大利亚也在进行中。

至 2002 年底,全世界已经建成高速铁路并投入运营的国家有 9 个,线路总长 5 435 km;在建高速铁路 16 条,总长度达到 3 267 km,并已陆续在世界 9 个国家和地区投入运营。欧洲高速铁路建设有一个比较完整的规划,根据这个规划,2020 年将形成一个新建高速铁路 10 000 km,改造既有线 15 000 km,遍及全欧洲并连接主要国家首都的高速铁路网。

在亚洲,1964 年 10 月 1 日,世界上第一条高速铁路——日本东海道新干线建成通车,当时最高运行速度为 210 km/h,使东京—大阪的运行时间从 6.5 h 缩短到 3.1 h。日本接着又相继修建了山阳、东北、上越、北陆、山形、秋田等新干线,形成了纵贯日本国土的新干线网(2 175 km),被誉为“经济起飞的脊梁”,并且还有新建新干线和改造既有线的计划。2004 年 4 月 1 日,韩国首尔—釜山的高速铁路(412 km)开通运营,最高行速是 300 km/h。印度也在开展高速铁路建设的前期工作。

欧洲是目前高速铁路投入运营最多的地区。截止到 2002 年末,欧洲高速铁路已有 3 260 km 投入运营,预计 2010 年将达到 6 000 km。欧洲高速铁路始于法国,法国 1981 年开通了 TGV 东南线(417 km),1989 年开通了 TGV 大西洋线(282 km),1993 年开通了 TGV 北方线(333 km),1994 年开通了 TGV 东南延伸线(148 km),1996 年开通了 TGV 巴黎地区联络线(128 km)。2001 年 6 月 10 日,TGV 地中海线(295 km)又开通运营,完成了纵贯法国的高速铁路干线。自 2003 年 6 月起,TGV 地中海线的部分区间(约 40 km)开始了最高速度为 320 km/h 的运行。现在,计划于 2007 年开通的巴黎—斯特拉斯堡的 TGV 东方线(405 km)正在建设中,这条线路计划用 350 km/h 的速度运行。

在德国,汉诺威—维尔茨堡铁路(新线长 326 km)和曼海姆—斯图加特铁路(新线长 99 km)于 1991 年投入运营,以 280 km/h 的速度运行。此后,汉诺威—柏林铁路(264 km)于 1998 年投入运营(其中有 170 km 的高速区段)。2002 年 8 月 1 日,德国科隆—法兰克福高速线(219 km)开通运营,以 300 km/h 的速度运行,是德国第一条客运专用线。在这条线上运行的第三代 ICE3 型高速列车最高运行速度 330 km/h,允许列车晚点时列车以此速度赶点运行。此外,德国正在修建纽伦堡—慕尼黑的高速铁路,其中纽伦堡—茵格斯塔德区段 89 km 为新建高速线,最高速度为 300 km/h;茵格斯塔德—慕尼黑进行既有线改造,里程 82 km,改造后速度为 200 km/h。

意大利在 1970 年立项建设罗马—佛罗伦萨高速铁路(236 km),1987 年建成,初期列车速度为 180 km/h,1992 年提高到 250 km/h。同时意大利已制定了一项高速铁路网长期发展计划,将用 2 条高速线构成 T 字形、全长 1 300 km 的高速铁路网骨架。西班牙在新建马德里—塞维利亚(471 km)高速线取得巨大成功后,又开工建设马德里—巴塞罗那高速线(全长 651 km,设计最高速度 350 km/h)。比利时和荷兰等国也正在建设高速铁路,其中比利时的布鲁塞尔—法国边境的高速线(88 km)已于 1997 年 12 月开通,通向德国科隆到列日的高速线在 2002 年 12 月也已开通运营。英国是铁路发源地,第一条高速新线是 CTRL(连接英伦海峡的隧道线路),其第一区间(74 km)已于 2003 年 9 月 16 日开通,最高速度为 300 km/h,在通往因站房漂亮而负盛名的伦敦圣潘库拉斯站的第二区间(39 km)目前正在施工,预计在 2007 年将全线开通运营。除了西欧各国正在建设高速铁路网外,东欧、南部欧洲各国也在积极进行既有线基础设施提速改造。

如今,一贯比较重视发展航空和公路运输的美国也开始拟订高速铁路的建设计划。美国加利福利亚州已决定在州内建设 1 131.3 km 长的高速铁路;佛罗里达州则通过立法准备在州内建设匹兹堡—坦帕—奥兰多高速铁路。澳大利亚铁路的重载运输驰名于世,近年也委托 TMG 国际公司对墨尔本—布里斯班(2 000 km)东海岸铁路的轮轨高速进行论证。

(三)列车速度的演变

自有铁路以来,人们就在不断致力于提高列车的运行速度。1825 年出现在英国的第一条铁路,其列车最高运行速度只有 24 km/h,1829 年“火箭号”蒸汽机车牵引的列车最高运行速度就达到了 47 km/h,几乎提高了 1 倍。19 世纪 40 年代,英国试验速度达到 120 km/h,1890 年法国将试验速度提高到 144 km/h,1903 年德国制造的电动车组试验速度达到了 209.3 km/h。这时期英国西海岸铁路用蒸汽机车牵引的列车旅行速度达到了 101 km/h。1956 年法国电力机车牵引的试验车组最高运行速度突破了 300 km/h 达到了 311 km/h。1964 年 10 月日本东海道新干线最高运行速度突破了 200 km/h 达到了 210 km/h,旅行速度达到了 160 km/h。此后列车试验速度不断刷新:1981 年 2 月法国 TGV 试验速度达到 380 km/h,1988 年 5 月德国 ICE 把这一速度提高到 406.9 km/h,半年后法国人创造了 482.4 km/h 的新纪录,1990 年 5 月 18 日法国再次刷新了自己的纪录,法国 TGV-A 型高速列车把试验速度提高到 515.3 km/h,图 1—1 为创造这一世界最高记录的实况。与此同时,德国和日本还在研究试验非轮轨接触式的磁浮列车,2003 年 12 月 2 日,日本磁浮列车试验速度达到了 581 km/h。

在列车试验速度扶摇直上的同时,为适应社会发展的需要及提高竞争能力,列车的运行速度和旅行速度也在不断提高。1963 年,世界铁路就有 13 000 km 的客运线路,其旅客列车最高运行速度达到了 140~160 km/h。截至 1994 年,已有 25 个国家旅客列车最高运行速度达到或超过 140 km/h,旅行速度超过 100 km/h。日本既有线(1 067 mm 窄轨距)旅客列车速度已普遍达到 130 km/h,并正在向 160 km/h 迈进,计划 21 世纪初达到 200 km/h。日本、法国、德国、西班牙和意大利高速列车最高运行速度分别达到了 300 km/h、320 km/h、300 km/h、300 km/h 和 250 km/h;旅行速度分别达到了 242.5 km/h、245.6 km/h、192.4 km/h、217.9 km/h 和 163.7 km/h。高速列车最高运行速度近期已达到并突破 350 km/h。铁路列车试验速度和运行速度的演变见图 1—2。

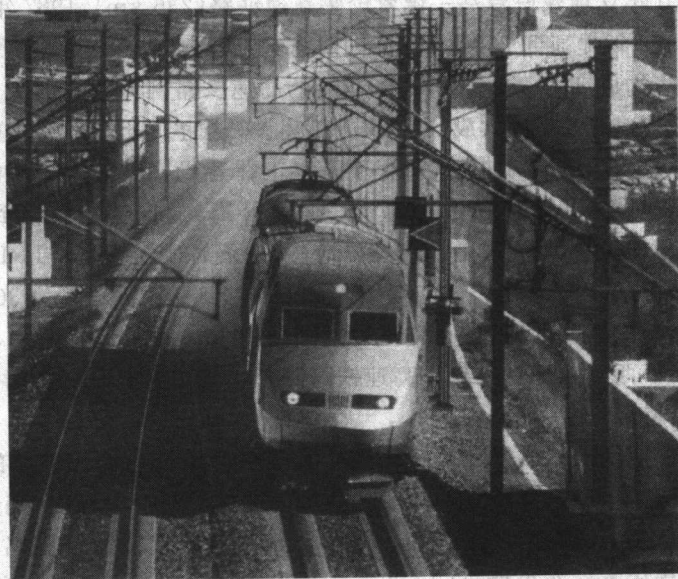


图 1—1 法国 TGV-A 型高速列车创造 515.3 km/h 世界最高记录的实况

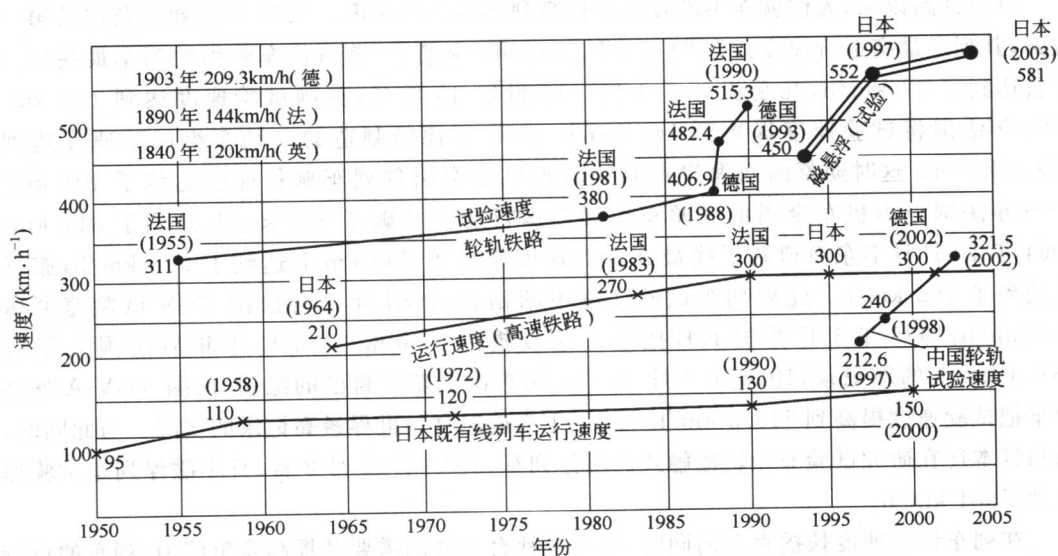


图 1—2 铁路列车试验速度与运行速度的演变图

二、国内列车提速概况

(一) 既有线提速

列车速度是衡量铁路技术水平的主要标志,限制我国铁路列车最高速度的因素主要有机车车辆和线路两方面的问题。解放初期,我国铁路列车的最高速度约 80 km/h 左右,在干线上的允许速度一般为 50~80 km/h。经过改造牵引动力,淘汰杂型车辆,加强制动性能和轨道结构,旅客列车最高速度提高到 105~110 km/h。虽然按照机车车辆和线路条件列车能够达

到 120 km/h,但受制动功率的限制,客、货列车最高运行速度在平直道上分别只能达到 105 km/h 和 75 km/h。

20 世纪 90 年代中期之前,我国铁路客运列车的旅行速度增长缓慢。1949 年至 1970 年由 28.2 km/h 提高到 42.1 km/h,21 年增长了 13.9 km/h,年递增 1.9%。到了 1995 年仅上升到 49.0 km/h,这 25 年里仅增长 6.9 km/h,年递增 0.6%。货运列车旅行速度还不如客运,前 21 年由 25.5 km/h 提高到 30.3 km/h,仅增长 4.8 km/h,年递增 0.8%,到 1995 年还继续维持在 30.2 km/h,后 25 年一直在 30 km/h 上下波动。

铁路列车速度不高的原因主要有以下几点:(1)基础设施及技术装备落后;(2)运输模式为客货共线且以货为主;(3)在计划经济条件下各种运输方式之间没有竞争,铁路处于垄断地位;(4)铁路客源、货源只有增长,没有流失,即使流失,仍是运量大于运能;(5)线路区段列车密度大,通过能力利用率过高;(6)地方短途车流大,站停时间长。

由于上述原因,20 世纪 80 年代以来,大力提高运能成为铁路的中心任务,对提高行车速度不得不置于次要地位。反映在《铁路主要技术政策》上,1983 年的提法是“逐步提高列车重量,增加行车密度,在此基础上适当提高行车速度。”1988 年的提法是“大力提高列车重量,积极增加行车密度,适当提高行车速度。”直到 1994 年 6 月,才把提高列车速度放在应有的地位,而改为“大力提高列车重量,积极增加行车密度,努力提高行车速度。”

我国铁路发展快速运输,是从既有铁路提速开始的。20 世纪 90 年代,铁路面临着与高速公路和航空运输的竞争,为了大量吸引客流,铁路提速势在必行。1991 年开始对广深铁路进行技术改造,于 1994 年 12 月完成。该铁路设计速度目标值为客车时速 160~200 km,货车时速 100~120 km,为双线电气化铁路,客货共线,最小曲线半径 1 400 m,最大限制坡度 8‰。修建广深准高速铁路是我国铁路发展快速运输迈出的第一步,为中国铁路提速积累了经验。广深准高速铁路建成投入运营后,经不断配套完善,又从瑞典引进 X2000 摆式列车,客车的实际运行时速已超过 200 km。

1995 年 6 月,铁道部党组决定将繁忙干线旅客列车速度提高到 140~160 km/h,货物列车速度提高到 80~90 km/h。1997 年 4 月 1 日以来,中国铁路已经成功地进行了五次大面积提速,提速范围覆盖全国较大城市和大部分地区,并即将在 2007 年 4 月 18 日进行第六次大提速。

第一次大提速:1997 年 4 月 1 日,在京沪、京广、京哈等主要干线实施提速。全路客车平均旅行速度由 48 km/h 提高到 55 km/h,长途旅客列车最高旅行速度达 98 km/h,部分干线超过 110 km/h。京九线南浔段首次提速试验成功,最高速度 111 km/h。

第二次大提速:1998 年 10 月 1 日,以京沪、京广、京哈三大干线为重点,进一步提高列车速度。最高运行时速达 140~160 km,非重点提速区段快速列车运行时速达 120 km,广深线采用摆式列车最高时速达 200 km,其他线路具备提速的区段列车运行速度也有一定幅度的提高。全路客车平均旅行速度达到 55.16 km/h。时速 140 km 的线路由 239 km 增加到 1 454 km,时速 160 km 的线路由 268 km 增加到 445 km。

第三次大提速:2000 年 10 月 21 日,以中西部地区的铁路为重点,在陇海、兰新线实施全面提速,最高运行时速 140~160 km,京九线北京—南昌段、浙赣线部分区段实施提速,最高时速 120 km。全路客车平均旅行速度 60.28 km/h。提速后,北京西至乌鲁木齐旅行时间为 47h 52min,比提速前压缩 19h 36min;上海至乌鲁木齐旅行时间则压缩 22h 58min。全路提速、达速线路里程达 9 581 km。

第四次大提速:2001年10月21日,提速重点是京九线、汉丹线、京广线南段、哈大线和沪杭线,达速重点是浙赣线、襄渝线和达成线。京九线北段时速140 km,南段时速130 km。全路旅客列车平均旅行速度61.92 km/h。提速线路里程达13 000 km。

第五次大提速:2004年4月18日,京沪、京广、京哈等干线部分地段线路基础达到时速200 km的要求。直达特快列车在京广、京沪等繁忙干线以160 km/h速度长距离运行。全路旅客列车平均旅行速度65.7 km/h,直达特快列车旅行速度129.2 km/h,特快列车旅行速度92.8 km/h。全路时速120 km以上的线路里程达16 500 km,其中时速160 km及以上提速线路7 700 km,时速200 km的线路里程达1 960 km。

经过五次大面积提速调图,在线路基础设施改善、技术装备进步和客货服务质量提高等方面取得了明显成效,特别是第五次大面积提速调图,大幅度增加和利用时速160 km提速线路资源,进一步提高了固定设备质量和移动设备技术水平,积累了技术管理和运输组织经验,为中国铁路向既有线时速200 km的提速目标平稳迈进打下了坚实的基础。对既有线进行必要的改造,提速到时速200 km,是世界上发达国家铁路的普遍做法,有成功的经验。从我国铁路来看,与国际标准接轨,既有线列车时速提高到200 km,在技术上是可行的,在经济上也是合理的。部分既有干线提速目标达到时速200 km,与未来客运专线、城际铁路等结合起来,将形成中国铁路快速客运网络。为此,铁道部决定2007年4月18日实行全国铁路第六次大提速,通过这次大面积提速,铁路时速200 km及以上提速线路延展里程将一次达到6 003 km,首次大量开行城际间、中心城市间快速动车组列车,运输产品结构全面优化,客货运输能力将分别增长18%和12%,这将标志着中国铁路既有线路提速达到世界先进水平。

(二)修建客运专线

2004年1月7日,温家宝总理主持召开国务院常务会议,讨论并原则通过了《中长期铁路网规划》,明确了我国铁路网中长期建设目标。根据《中长期铁路网规划》,到2020年,全国铁路营业里程达到10万 km,主要繁忙干线实现客货分线,复线率和电气化率达到50%,运输能力满足国民经济和社会发展需要,主要技术装备达到或接近国际先进水平。我国铁路将建成以京沪、京广、京哈、沪甬深及徐兰、杭长、青太及沪汉蓉“四纵四横”客运专线为主体,城际客运专线为扩充的快速客运专线1.2万 km,客货混跑快速线路达到2万 km,形成我国铁路快速客运网,为广大旅客提供更加安全、快捷、舒适的服务。2004年以来,国家批准了京津、武广、郑西、石太、合宁、合武、温福、福厦、甬温等客运专线项目,这些项目已陆续开工建设,其设计速度分为300~350 km/h和200~250 km/h两档,中国铁路客运面貌将为之一新,高速化、快速化势不可挡。另外,我国台湾省建设了台北—高雄的高速铁路(345 km)并已投入运营。

可见,我国铁路发展快速和高速运输主要采用以下几种方式:

(1)对既有铁路研究改造措施,发挥原有线路能力,在不进行大的土建工程的条件下,提高行车速度;

(2)对路网中的繁忙区段进行重大改造提高速度,适合客货共运;

(3)选定路网中客运量大的干线路段,修建客运专线。

第二节 既有线提速的必要性与可行性

我国铁路经过五次大面积提速,快速线路里程已超过16 500 km,160 km/h及以上的线

路超过 7 700 km,在大幅度增加提速线路资源、提高列车运行速度上实现了重大进步,有力地推进了铁路技术装备升级,提高了铁路运输质量,增强了市场竞争力,取得了显著的社会效益和良好的经济效益。根据我国《中长期铁路网规划》,到 2020 年,我国铁路将建成“四纵四横”客运专线、城际快速客运通道、新的客货运输通道。同时,加强对既有线的改造,有条件的繁忙干线旅客列车提速到 200 km/h,货物列车提速到 120 km/h。既有线提速到 200 km/h,是加快我国铁路快速客运网的一项战略措施,是铁路实现跨越式发展的重大步骤,是我国铁路既有线列车速度走向国际先进水平的历史性突破。

一、既有线提速的必要性

我国铁路长期服务于经济建设,并得到了一定的发展。随着我国改革开放的深入,市场经济体制逐步建立,运输市场竞争空前激烈,公路与航空的大发展抢占了铁路部分运输市场,铁路客运量所占比重逐年下降。加之我国经济持续快速增长和城市化进程加快,促使我国旅客运输需求保持迅速增长,对铁路的运输能力和运输质量提出了更高的要求。

通过提速,缩短列车运行时分,提高通过能力,加速车辆周转,减少乘务人员,对货运来说可以大大加速货物送达,可以提高技术经济效益,产生的社会效益更为突出,可以缩短商品流通时间,加快国民经济发展。对客运来说,提速可以缩短城市间和城乡间的“空间距离”,节省旅客的旅行时间。

1. 既有线提速是构建快速客运网络的捷径

建设我国铁路的快速客运网必须采取加快建设客运专线和既有线提速改造相结合的方针。根据《中长期铁路网规划》,我国将建设“四纵四横”客运专线,但受建设工期和资金的限制,客运专线只能分线、分段建设,难以很快达到规模效益。因此,将一些客流量较大、线路条件较好、并与客运专线相连接的既有线进一步实施提速,能够达到投资省、见效快的效果,可以尽快适应当前旅客运输的需要,同时又可与逐步建成的客运专线连网,实施跨线运输,发挥网络规模效应,实现效益最大化。

为了尽快满足不断增长的客运需求,将有条件的既有线通过适当改造和加强,将最高速度提高到 200 km/h 乃至更高,是构建我国铁路快速客运网的必由之路和捷径。

2. 既有线提速 200 km/h 是世界铁路既有线发展的共同趋势

世界发达国家在建设高速铁路的同时,都对既有线进行了提速技术改造。发达国家将既有线提速到 200 km/h 后,使高速列车在既有线仍能以较高速度继续运行,扩大了高速列车的服务范围。将既有线提速到 200 km/h,并且与高速铁路连接成网,充分利用和发挥既有线的潜力,是世界铁路既有线发展的共同趋势。

3. 提高铁路运输市场竞争力的重要手段

我国铁路面临着高速公路和民航的激烈竞争。根据有关数据,铁路的发展速度已远远落后于公路和民航。而社会对铁路的运输能力和运输质量的要求却越来越高,迫切要求铁路尽快找到一条快速发展的途径。

五次大提速的实践证明,提速是提高运输质量、优化运输组织、增强竞争能力、扩大市场份额的有效途径。既有线提速到 200 km/h,与高速公路的竞争优势能更为明显表现出来,可使铁路“朝发夕归”、“夕发朝至”、“一日到达”三个服务圈的范围进一步扩大,确保铁路在运输市场竞争中占据主动地位。

4. 提升铁路整体技术水平的重要途径

列车速度的提高是铁路技术进步的重要标志。国外成功经验表明,既有线提速 200 km/h 和客运专线建设是改造和提升铁路传统产业的原动力。

将既有线列车速度提高到 200 km/h,对跟踪世界铁路先进技术发展,推动我国铁路技术进步具有十分重要的作用。通过技术引进和自主创新相结合,为我国铁路既有线的装备注入高新技术要素,进一步提高线桥设备、牵引供电、通信信号的质量和技术水平,进一步提高机车车辆、动车组等技术装备的可靠性、稳定性和行车调度指挥水平,系统提升我国铁路既有线的技术装备水平,尽快形成我国的快速客运网技术体系。同时,可以推动传统产业的技术改造,提高我国铁路运输的产业素质,推动我国铁路运输技术与装备跨上一个新台阶。

二、既有线提速的可行性

既有线提速在技术上是可行的,具体来说,包括以下几个方面:

1. 五次大提速提高了铁路技术装备水平

在铁道部的组织领导下,经过一系列的行车试验,取得了大量科学数据和结论。铁道部组织编写了适用于 160 km/h 旅客列车、90 km/h 货物列车提速改造的《既有线提速技术条件(试行)》,指导既有线的提速改造。另一方面又组织了一系列的科技攻关,研究、研制出一大批新技术和新设备,为我国既有铁路的繁忙干线全面提速奠定了坚实的基础。同时,也全面研究了 200 km/h 铁路的有关技术。

五次大提速优化了资源配置,调整了运输结构,强化了线路基础,提高了列车速度,增强了竞争能力,取得了明显的社会效益与经济效益;并且掌握了时速 160 km 铁路的成套技术,使我国铁路技术装备水平得到很大提高,为进一步提速打下了坚实的基础。

2. 时速 200 km 的秦沈客运专线建设成功

秦沈客运专线是我国建设的第一条客运专线,全线的基础设施按 200 km/h 速度设计。2001 年 12 月、2002 年 9 月和 12 月,在铁道部的组织下,采用国产动车组成功的进行了包括线路、路基、轨道、桥梁、动车组、弓网、通信信号等各个专业的三次综合试验,对 200 km/h 铁路的技术标准、设计和施工质量予以检验。三次综合试验的结果证明秦沈客运专线的线桥设备、接触网及通信信号等工程质量能够满足 200 km/h 速度的安全平稳运行要求,表明我国已初步掌握了建设时速 200 km 速度等级铁路的技术。

3. 京秦线改造为提速 200 km/h 积累了经验

在秦沈客运专线建设的同时,铁道部对 298.7 km 的京秦线进行了提速改造,形成了进出关的京沈快速客运通道。其中,北京—丰润段 145.3 km 按 200 km/h 的标准改造,丰润—秦皇岛按 160 km/h 的标准改造。京秦线既有线提速改造工程已经顺利完成,从而与秦沈客运专线构成京沈快速客运通道,可以开行 200 km/h 的旅客列车。

总之,通过五次大提速、秦沈线的建设、京秦线的改造和广深线的运营经验,我国对 200 km/h 铁路的技术条件或标准进行了较深入的研究,在线路、轨道结构、路基、桥梁、牵引供电、接触网、通信信号以及安全措施等各个方面已有一定的技术储备和较高水平的固定设备,已经具有建设或改造时速 200 km 铁路的技术和经验。同时,铁道部制定了《既有线提速 200 km/h 技术条件(试行)》、《新建时速 200 公里客货共线铁路设计暂行规定》(铁建设函[2005]285 号

文)、《新建时速 200 公里客货共线铁路工程施工质量验收暂行标准》(铁建设[2004]8 号文)、《新建客货共线铁路工程施工补充技术规定(暂行)》(铁建设[2004]8 号文)等标准,完成了既有线提速 200 km/h 的综合试验和相关研究,解决了提速 200 km/h 的关键技术问题。因此,既有线进一步提速到 200 km/h,在技术上是可行的。

第三节 既有线提速改造铺架工程的特点

本书主要针对既有线提速(尤其是 200 km/h)改造铺架工程施工技术进行较为全面的总结与介绍,既有线提速改造铺架工程与新建铁路铺架工程相比,具有以下特点:

1. 质量标准高

既有线提速改造铺架工程竣工时应满足旅客列车设计行车最高时速 200 km 的要求,多为一次铺设跨区间无缝线路,对线路质量要求很高。

2. 施工干扰大

新改建线路有单、双绕行线,且与既有线往往多次平面交叉,再加上施工便线,形成多个区间拢口。除了需封锁线路施工外,换铺长轨、现场焊轨、应力放散、线路锁定、临时拨移线路或插铺道岔、进出铺架设备、机械化整道等同样需封锁线路施工,所用轨料均需通过或部分地段通过既有线运输至施工现场,对本已运力紧张的既有线运营带来一定的压力。

3. 配合协调多

铺架工程施工与线下、四电施工、桥梁预制等施工单位及铁路局工务、电务、水电、车务、各站段区所等单位协调配合较多。还需与各相关单位签订安全协议及委托施工协议。

4. 施工环节多、工期紧

无缝线路铺架工程施工环节较多,从道床摊铺、桥梁架设、轨道铺设、现场焊轨及应力放散、钢轨打磨和质量检测,整个施工工艺复杂且环环相扣,同时受无缝线路锁定对轨温要求、天窗时间、列车慢行区段限制及气候、节假日影响,施工工期通常较为紧张。

5. 线长而点多,施工较难

既有线提速改造工程中,往往存在多数地段与既有线路平面交叉的情况,必须双线同时开通,过渡工作量很大;架梁及长轨铺设施工中,架梁及长轨铺设设备多次转场进出新线,无论采用修建施工便线或者是插铺道岔,还是临时拨线进出铺架设备都存在着一一定的施工难度。

6. 安全不定因素多

便线施工及轨料运输全部在既有线附近,而路基竣工时间距线路开通时间较短,且新旧路基交接、填挖方过渡、桥涵台背等地段的路基又相对薄弱,线路开通后在短期内需恢复图定时速,除采取常规新建铁路铺轨、架梁所需的安全保障措施外,需采取相应有效的特殊措施,保障既有线的行车安全及时速。

第二章 时速 200 km 客货共线 铁路主要技术标准

第一节 概 述

既有线提速到 200 km/h,是世界铁路既有线改造的共同趋势,是我国国民经济发展和社会进步的迫切需要,也是构建我国铁路快速客运网、实现铁路跨越式发展的重要举措。我国铁路已具有建设 200 km/h 铁路的技术与经验,同时以“四纵两横”六大干线为主的一些既有线的现状也具有进一步提速的条件。所以,将符合条件的既有线经过一定的技术改造或结合电气技改、增建二线等工程,有计划、有步骤地提速到 200 km/h,技术是可行的、经济是合理的、安全是有保障的。

要实现铁路建设水平和工程质量的跨越,更新建设理念,提高标准水平是根本。没有技术标准的跨越,铁路实现跨越式发展是不可能的,铁路技术标准是铁路建设的根本。时速 200 公里客货共线铁路相应的技术标准主要有《既有线提速 200 km/h 技术条件(试行)》、《新建时速 200 公里客货共线铁路设计暂行规定》(铁建设函[2005]285 号文)、《新建时速 200 公里客货共线铁路工程施工质量验收暂行标准》(铁建设[2004]8 号文)、《新建客货共线铁路工程施工补充技术规定(暂行)》(铁建设[2004]8 号文)等。《既有线提速 200 km/h 技术条件(试行)》充分吸取了我国铁路既有线五次提速的成功经验,在 160 km/h 提速技术条件的基础上,参考了国外既有线 200 km/h 技术改造的标准,采纳了胶新线、京秦线、遂渝线和胶济线的综合试验和相关课题研究结果。值得注意的是,《既有线提速 200 km/h 技术条件(试行)》中规定新建(双线地段)部分的设计采用《新建时速 200 公里客货共线铁路设计暂行规定》。为了便于了解这些暂规或技术条件的编制原则、执行中需要注意的事项,从而科学合理地运用所制定的条文,以下重点对《新建时速 200 公里客货共线铁路设计暂行规定》、《既有线提速 200 km/h 技术条件(试行)》进行简要的比较和说明。

1. 编制的指导思想

《新建时速 200 公里客货共线铁路设计暂行规定》、《既有线提速 200 km/h 技术条件(试行)》的编制坚持“以人为本”的科学发展观,贯彻“强本简末”的原则,除了保证行车安全外,还必须保证良好的旅客舒适度。

2. 线路的设计速度

“客货 200 铁路”和“提速 200 铁路”都是客货混运,除 200 km/h 的客车外,还有运行 120 km/h、160 km/h 的客车和 120 km/h 及大量的 70~80 km/h 的货物列车,而货物列车对线桥的动力作用大于客车。“客货 200 铁路”和“提速 200 铁路”的不同在于一是新建、一是改造,但都必须考虑现在大量运行的 70~80 km/h 的货物列车。

3. 建筑限界

由于主要用于既有线 200 km/h 的提速改造,而且大多为电气化改造,因而“提速 200 铁

路”中电力牵引线路可以采用标准较高的建筑限界,所以,《既有线提速 200 km/h 技术条件(试行)》采用了与《新建时速 200 公里客货共线铁路设计暂行规定》相同的建筑限界,铁路建筑限界基本尺寸及轮廓应符合图 2—1~图 2—4 的规定。《新建时速 200 公里客货共线铁路设计暂行规定》和《既有线提速 200 km/h 技术条件(试行)》的建筑限界与现行的 GB146.2—83 相比,内燃牵引的限界基本相同,曲线地段的加宽方法相同,电力牵引的限界和站台限界有所不同。上述限界都没有考虑双层集装箱的运输,其所需要的建筑限界更高。双层集装箱装载

