

文章编号: 1006- 2106(2000) 01- 0004- 04

京沪铁路采用轮轨高速系统扩能的合理性

任润堂*

(铁道部第三勘测设计院, 天津 300142)

提 要: 本文从京沪地区的铁路现状、地区经济、客货运输需求及运输特点, 分析论证了京沪高速铁路建设的必要性和紧迫性, 以及京沪铁路采用轮轨高速系统扩能的合理性。

主题词: 京沪铁路; 轮轨高速铁路; 合理性

中图分类号: U212. 31 文献标识码: A

关于京沪铁路扩能方案的研究历时已久, 近来对建设方案采用轮轨系统, 还是采用磁浮系统进行讨论, 许多专家和学者从交通发展战略方面提出了很多观点, 我就京沪铁路特定的具体现实条件下采用何种扩能方案, 从工程技术可行性及技术经济合理性, 以及扩能方案对京沪铁路运输现状的适应性谈几点看法。

1 京沪线运能紧张急需扩能

1.1 京沪铁路现状

京沪铁路现为双线(京津段为三线)客货混运铁路, 全长 1 463 km, 有 6 个枢纽(北京、天津、济南、徐州、南京、上海), 4 个区段站(沧州、德州、兖州、蚌埠), 6 个编组站(丰西、南仓、济南西、徐州北、南京东、南翔)和 196 个中间站(其中 156 个客运站), 平均站间距离约 7.5 km; 全线最小曲线半径 400 m, 个别为 300 m; 限制坡度大部分区段为 4‰系统, 部分为 5‰, 个别达 9.5‰; 全线内燃牵引, 主型机车为 ND5、DF4, 牵引重量为 3 800~ 4 000 t, 济南以南部分开行 5 000 t 的货物列车; 到发线有效长已基本形成 1 050 m 系列; 客运站到发线有效长度为 650 m, 客运列车编组最大已达到 18~ 20 辆; 自动闭塞。

京沪铁路是我国最繁忙的铁路干线。京沪线 1997 年完成客运周转量 452.5 亿人·km, 双向客流密度达 3 223 万人·km/km, 为同期全路平均客流密度的 5.24 倍; 完成货运周转量 1 125.7 亿吨·km, 双向货流密度 8 018 万吨·km/km, 为全路平均货流密度的 3.54 倍。京沪线现状能力已经饱和。

从近年的统计资料分析可见, 京沪线兖州以南总行车量在 120 对左右, 能力已经饱和; 北京-天津、德州-济南两个区段通过能力接近饱和, 总行车量超过 100 对, 在未预留设备日常维修“天窗”的情况下, 区间通过能力利用率在 90% 左右, 只有天津-德州段能力略有富裕。

从运输服务质量方面看, 既有京沪铁路运能不足已严重限制了铁路运输产品质量的进一步提高, 也抑制了铁路运量的增长。运输能力的不足导致运输质量低下从而产生短途客货运量以及中长途运量的不合理分流, 铁路方面虽然采取了多方面的措施, 但运能的制约已经使铁路无法大幅度提高运输产品的数量和质量。

1.2 京沪线近年来客货运量统计分析

从京沪铁路近年来客货运量统计资料分析, 1985~ 1988 年客货运量持续增长, 增长率为 10~ 13%。

1988 年能力利用率已达 90% 以上, 开始出现客运高峰期严重超员现象, 一般情况下均出现乘车难、购票难的客运乘车舒适度无保障、货运运输周期长的现实, 故而形成了客货运输质量低和服务水平差的市场定位, 同时 1989 年客运调价后出现途客货运量分流, 应该说是市场经济中产生的质量效应。

1990~ 1994 年铁路进入经济市场, 改善运输质量、调整运行图、增加牵引定数等一系列措施, 客货运量有所回升, 1994 年客货运区段密度达客 1 600 万人(单向)、货 6 000 万 t 以上, 紧张区段达客 2 300 万人, 货 8 400 万 t。由此全线出现高负荷运输状态, 客运超

* 收稿日期: 1999- 11- 17 任润堂 高级工程师 1955 年出生 铁道部第三勘测设计院副总工程师

员率平均达到 30% ,高峰期个别区段达 100%。严重的超负荷运输,客货超员和运输送达速度低(平均送达速度仅为 8.5 km/h 左右),导致 1995 年以后客货运量出现下滑。但客货流密度仍保持在客 1 300~ 2 000 万人、货 6 000~ 8 000 万 t,此量应该是京沪铁路所能承担的最大运输能力。另外,1995 年以后本线客货运量下降,除线路能力限制造成运输质量水平降低以外,也同时受沿线公路发展、市场竞争能力增强,以及国家经济宏观调控的影响。

1997 年以后,铁道部采取改善运输质量的各种有效措施,1997 年客运量有明显回升,较 1996 年客运周转量增长 5.1% ,1998 年较 1997 年增长 5.58% ,事实证明,改善运输质量对客流影响大,也说明京沪通道的客流仍然潜在着较大的需求。

另据铁道部有关资料,1985~ 1995 年,全路客流密度平均下降 0.008% ,而京沪铁路客流密度平均增长 4.7% 左右,1995~ 1997 年,全路客流下降 5.1% ,但京沪线只下降 3.4% ,1998 年 1~ 9 月份,全路客运周转量比上年同期增加了 3% ,旅客发送量比上年同期增长 543 万人,增长率为 0.77% ,京沪铁路天津至上海段旅客周转量同比增加 5.58%。从此可以看出,当全路运量下降时,京沪线运量下降幅度要小于全路平均水平,当全路运量水平回升时,京沪线运量增长幅度要高于全路平均水平,说明京沪线的运量水平是相对比较稳定的。目前 1999 年全路客货运量比 1998 年明显在逐渐回升,说明京沪线及全路客货运量已从 1996 年的低谷走出,正逐步增长。且京沪线的增长速度明显快于和高于全国平均水平。

京沪铁路近年来客货运量的变化分析表明,京沪线长期以来一直处于能力饱和状态,通过能力严重制约了运输质量的进一步提高,不扩能条件下客货运量不可能有较大的增长,从而导致了京沪线客运量长期处于徘徊增长的局面。

既有京沪线能力已经长期处于饱和状态,不能满足运输需要。而 2010 年,对京沪线在数量和质量上运输需求均有较大增长,要保证地区经济在未来几年能够持续、稳定、健康地发展,很明显,京沪线能力将远远不能适应需要,必须扩能,以解决京沪通道运输紧张的严重局面。

2 京沪铁路客货运输的主要特点

京沪铁路地处我国东部经济走廊,连接北京、天津、上海三大直辖市和河北、山东、安徽、江苏四省。铁路所经地区是我国经济基础最好、发展速度最快、连片地域最广阔的经济带。在全国工业和经济发展中占有

十分重要的地位。

沿线人口达 200 万人以上的城市有北京、天津、济南、南京和上海 5 个,50~ 200 万人口的城市有德州、徐州、蚌埠、镇江、常州、无锡、苏州 7 个。近期内,泰安等城市也将达到 50 万人,20~ 50 万人口的城市有 10 个。沿线城市平均距离约 70 km 一个。随着社会主义市场经济不断发展,各城市的经济实力不断加强,城市规模不断扩大,京沪通道将逐步发展为我国最有活力的经济带。

京沪铁路连接环渤海经济带和长江三角洲经济带,直接吸引胶东半岛、黄河三角洲和沿长江经济开发带,地处欧亚大陆桥东端和东北亚经济圈中心区,位在全国经济发展中的地位和作用越来越突出,而且还将对促进东北亚乃至世界经济的发展产生重大影响。

京沪铁路沿线旅游资源十分丰富。北京、泰山、曲阜、太湖流域及吸引范围内的北戴河、青岛、杭州等都是驰名中外的旅游胜地。沿线国家级重点旅游城市接待外国游客占全国重点旅游城市接待外国游客总数的 50%。1997 年仅沿线主要城市接待外国游客共达 450 万人以上。

京沪铁路作为我国路网中主要的南北干线之一,全线与 9 条干线衔接,又是东北、华北去往华东地区的必经之路,承担着京沪通道中长途客货运输的主要任务,是全路最繁忙的铁路干线。京沪线仅占全国铁路的 2.8% ,却担负着全国铁路 12.8% 和 8.6% 的客货周转量。京沪线客货运输的主要特点为:

(1)客货运量均很大。多年来一直处于未预留维修天窗条件下的超饱和运输状态。1986 年以后区段客流密度(单向)大部分区段一直保持在客 1 400~ 2 000 万人、货 6 000~ 8 000 万 t。

(2)客货运输质量偏低,客运超员严重,货运送达速度缓慢。

(3)近年来客运增长速度明显高于货运增长速度。

(4)中长途直通客流在总客流中所占比重较大。尤其是天津、南京间直通客流量大。旅客发送量高度集中在沿线几个大站。

(5)京沪线跨线客流(即中长途客流中与相邻线各大站间的旅客交流量)比重大,约占区段总密度的 43% ,所开行的跨线客车高于本线客车(约 2 倍)。

(6)本线主要大站的点间直接交流量所占总客流的比重小,不是形成客流的主体。即旅客交流不仅仅是本线大站间的直接交流,同时还有各大站与相邻线路各大站间的大量交流,本线各大站起着相关地区旅客集散的作用。

(7)旅客构成及旅行目的在逐渐向消费型转变,自

费旅行客流增长快。据相关铁路局客流统计,1994年公费旅行客流占 41.3%,自费旅行客流占 58.7%。

现就根据 1996 1997年京沪铁路的客流统计资料具体分析如下:

(1)全线旅客发送量主要集中在 26个大站。1996年本线 26个大中型客站共完成旅客发送量 10 337万人,占本线旅客发送量的 93%。

(2)路网交汇点的客站旅客发送量高度集中:1997年北京、天津、济南、徐州、南京、上海各站分别完成旅客发送量 1 568 824 482 440 831 1 824万人,分别占总量的 13%、8%、4%、4%、8%、18%。共计发送旅客 5 969万人,占本线总发送量的 57.8%。其中北京和上海的发送量为 3 392万人,占总发送量的 32.8%。

(3)本线各大城市的到发客流来源遍及本线及相邻线的各地区,各大城市间的旅客直接交流量比重相对较小:1997年本线 6个路网性客站之间的 OD交流量为 1 696万人,占本线发送量的 16.4%。说明 6个大城市间的直接交流量为发送量的 28.4%,而由此 6个大城市发送去往沿线及相邻线各站的旅客交流量为 4 273万人,占其发送量的 71.6%。

(4)北京-上海间的长途点间交流量所占比重较小:1997年京沪间的 OD交流量为 138万人,仅占其发送量的 4%,是全线总发送量的 1.3%。

综合以上分析说明,京沪线客流分布及旅客交流并不是京沪两点间的交流(两点间的交流只占 1.3%,而占总量 31.5的旅客是京沪两市与其他站点间的交流),也不是几个大城市间的交流(6个大城市间的交流占 16.4%,而占总量 41.4%的旅客是 6个大城市与本线其他中小站及相邻线站点间的交流),而是本线 26个大中型站点与本线各站点和邻线各站点间的交流(占全线总量的 93%)。本线 26个站点与相邻线各站点间的旅客交流在本线客流构成中占有极其重要的作用(占总量的 45%),所以要解决本线旅客运输问题,必须既要解决本线 26个大中型客站间的旅客交流问题,也要解决本线 26个大中型客站与相邻线各站点间的旅客交流问题。

3 轮轨高速铁路是适合本线运输特点的最佳扩能方案

根据京沪线客货运输特点,要解决本线客货运量大,跨线客流多,充分提高本线运能和运输质量等实际问题,从通道运输的扩能效果、交通体系的技术进步、地区经济的可持续发展战略以及工程技术的可行性、经济效益的合理性等方面分析,只有修建京沪轮轨高速铁路才是最佳选择。

京沪轮轨高速铁路建设可以解决京沪铁路目前急需解决的主要问题:

(1)采用客货分线运输,可以充分提高两线的运输能力。既有线以货运为主,并开行少量的客车以兼运沿途少量的分散客流;新建高速客运专线,以高标准旅客运输质量来满足本线的旅客运输问题。两线的运输能力可以最大限度地满足设计年度的客货运量需求。

(2)高速客运专线采用高中速混运的运输模式,可以满足不同旅客的需求,并可以与既有铁路网兼容,满足各大城市与本线各站点及相邻线各站点间的中速列车和跨线列车的旅客运输需求。

(3)全线设 24个客运站(近期)与本线各大站点对应,并通过既有线的集散和接运,可以满足本线设计年度所有旅客的出行需要,同时可充分吸引本地区及相关地区的客流。

(4)高速线连接主要既有相邻铁路网干线及引入大城市既有客运站,可充分利用既有客运设施,并与既有铁路系统连通,可以满足跨线列车的直通运行。同时,随着相邻路网的逐步改造,高速列车国产化率的提高,生产能力的增强,高速列车可下既有线运行,逐步形成高速客运系统。为今后发展高速铁路系统奠定基础。

(5)轮轨高速系统在我国有研究、勘测设计、施工运营经验等,工程实施的风险性小。经对该项目进行经济效益综合评价,其财务及国民经济效益较好,旅客运价率较低,一般工薪阶层是可以承受的,该项目的建设对铁路运输市场将会得到较大的改善。轮轨高速铁路的技术成熟可行。虽然工程投资较大,但经分析,目前我国的经济实力是完全能够承受的。

4 关于采用磁浮铁路扩能方案的几点看法

磁浮铁路目前从世界上尚在研究阶段,对工程的研究及勘测设计工作,国内目前了解和认识甚少,还不具备提出工程实施方案的条件,现只根据所了解的磁浮铁路运输特点结合京沪铁路的具体情况,从以下几个方面进行简要的分析,以供参考。

(1)磁浮铁路目前我国无任何技术标准可依,更无相应的规程、规范,目前从零开始研究,真正要达到工程实施的程度,估计短期内难以完成,而京沪线能力一直处于超饱和状态。所以,如果待磁浮铁路技术成熟后再考虑京沪线的扩能措施,将直接影响本地区经济的正常发展。

(2)磁浮铁路属开发型试验项目,其主要功能是解决客流高度集中的点间直接运输,应该选择适应其特

点的工点进行试验研究,不宜在京沪线如此长大的路网干线上进行建设。

(3)京沪间如果修建磁浮高速铁路,基于其站点设置不宜过密,故其不能充分缓解既有京沪线的紧张能力状况,最多只能解决本线 6 个大站间的旅客直接交流问题,即仅可满足本线客流量 16. 4% 的旅客运输,其他 83. 6% 的客流量仍需既有线承担,难以起到扩能的效果。

(4)由于京沪线客流是 本线 26 个大站与其他各站及相邻线各站间的旅客交流,而磁浮铁路是与既有线不能兼容的点间运输,所以,不能解决相邻线间的跨线客流运输,如果在各站点进行换乘,客流损失将会非常严重,难以发挥铁路所具有的网络效应,并将加大各站点铁路客运系统及城市配套设施的改扩建工程规模。

(5)磁浮铁路投资较轮轨铁路高,而输送能力小,综合效益将比轮轨铁路差。经初步分析,京沪轮轨高速方案桥梁比例约 34%。据了解,德国常导磁浮悬浮气隙仅为 10 mm,要求一跨梁上安装的长定子铁芯位置垂直公差为 1 mm,导轨位置横向偏差小于 2 mm,轨道梁需要在工厂用大型数控机床加工,并用机器人进行焊接。在这种技术条件下,京沪高速铁路的路基工后沉降控制在 100 mm 内,显然是达不到要求的,即使全部采用桥梁,其沉降控制值也仅为 50 mm,离 1 mm 的要求也有距离。故在京沪高速铁路的地形、地质条件下,至少应将全线的路基改为桥梁并加强对桥梁工后沉降的控制后,方能满足其技术要求,故如京沪高速铁路采用磁浮系统,则基础设施的费用将因为桥梁长度的增大这一单项而提高约 30%。另外磁浮铁路的上建部分相当于轮轨高速的无碴轨道。如将京沪高速上建部分改为无碴轨道,投资将增加 3% 左右,总计仅基础设施投资将增加 33% 左右,再加上其他设备投资的增加,初步分析至少在 40% 左右。而运输能力仅为轮轨

高速的 $1/4 \sim 1/3$ 。故按效益成本可行的原则测算,旅客运价率将会有较大幅度的增加,京沪间磁浮列车的全程票价将会是目前民航票价的两倍左右,是京沪轮轨高速票价的 4 倍左右。此票价将是旅客难以接受的。所以,京沪间采用磁浮铁路进行扩能,从扩能效果、综合经济方面考虑,即使在技术上可行的条件下也是不合理的方案。

(6)磁浮铁路的运输能力小,不能满足京沪线的设计年度客运量需求,且一经建成难以扩建。而京沪通道客流密度大,且随着地区经济的发展、城市规模的扩大,客流量将会进一步增长。新建磁浮铁路能适应多长时间的通道客运要求,如何确定本线的建设规模将是十分重要的大问题。

(7)磁浮铁路技术目前我国只有少数研究人员了解,而具体进行该工程设计、施工、设备制造的单位所知甚少,故国内有关单位还不具备对该项目的实施能力,其实施的可靠度如何,国外也无运营经验,所以,京沪铁路采用磁浮技术的风险高。

(8)从目前我国铁路建设队伍及相关产业的技术条件分析,京沪间采用磁浮铁路,从建设标准的研究、工程勘测设计、基础设施施工、运营管理及维修,以及设备的制造等工作,我国的人员技术力量、技术装备,科技水平均不具备实施的能力。建设该项工程除征地拆迁、土方工程及房屋建筑以外,均需引进。如此巨大的投资对磁浮技术拥有国来说,确实会对其经济发展带来较大的促进作用,但对我国经济的发展不会产生任何带动作用。

综合分析,磁浮技术是一项新型学科,我们对此了解甚少,但从京沪线的运输实际分析,无论从运输组织的合理性、工程技术的可行性,以及综合经济效益和国民经济的发展等方面分析,京沪铁路采用磁浮技术,不是合理、可行的方案。

REASONABLENESS OF ENLARGING TRAFFIC CAPACITY OF JING-HU RAILWAY BY ADOPTING WHEEL-RAIL HIGH-SPEED SYSTEM

REN Run-tang

Third Survey and Design Institute of MOR

Abstract From the viewpoints of present situation of railways in the Jing-Hu region, the regional economy, requirements of its passenger and freight traffic and the specialities of its transportation, the paper analyzes and demonstrates the necessity and urgency of construction of the Jing-Hu High-speed Railway, as well as the reasonableness of adopting the wheel-rail high-speed system for enhancing the traffic capacity of the Jing-Hu railway.

Keywords Jing-Hu railway; wheel-rail high-speed railway; reasonableness