

发展高速铁路，建设新型运输通道

DEVELOPMENT OF HIGH SPEED RAILWAY AND CONSTRUCTION OF NEW TYPE THOROUGHFARES

黄乃勇

我国铁路一直是国民经济的大动脉，承担全国旅客和货物周转量的比重分别为 50% 和 70% 以上，在各种交通运输方式中占重要地位。但近年来，由于建设资金短缺等原因，铁路发展严重滞后，尤其在东部沿海地区的主要干线上，运量与运能的矛盾日益尖锐，成为制约经济和社会发展的突出薄弱环节。我国铁路如何走出“困境”，已经引起国内外有关人士的普遍关注。

世界各国的交通运输发展历程表明：第一，在重要地区和大城市间的国际或国内主要运输通道（或称“运输走廊”）内，由于客货运量高度集中，铁路、公路、航空等各种运输方式相继发展，铁路的地位和作用主要取决于其技术进步的水平（大容量只有在较高的送达速度下，才具有较高的社会价值）；第二，铁路的兴衰，不单纯是交通运输问题，由此还引发出人类赖以生存的生态环境，以及土地、能源等资源的合理利用问题。基于以上两点，各国不同程度地都意识到必须振兴铁路，强化改造通道中的既有主要干线，积极修建高速铁路，实行客货运输分线。

1964 年日本北海道新干线投入运营，1983 年法国巴黎东南新干线全线开通，对形成以高速铁路为骨干的新型运输通道模式起了示范作用。前者使时速超过 200 公里的铁路高速技术进入实用化阶段，为在经济发达的国家铁路“复兴”奠定了基础。后者由于突破传统的铁路设计思想，采取新的技术路线，实现了更高的运营速度（时速 270 公里），而且

较大幅度地降低了工程造价（达到等于或略高于普通铁路的水平），从而在世界范围内引发出一场深刻的“交通革命”。

一、各国建设高速铁路的经验

法国在修建高速铁路中由于突出了行驶轻型大功率动车组的特点和充分利用动能闯坡的原理保留了大坡度，减少了耗资较大的开挖隧道和架设高架桥的工程。如巴黎东南新干线，新线部分 39 公里，有 10 余处最大坡度取 35%，无一处隧道。最近竣工的巴黎大西洋新干线长 320 公里，最大坡度取 25%，仅有 16 公里隧道，占全线长度的 5%。两线的高架桥和桥梁也仅占线路全长的 1% 左右。近来日本也效法法国，采取了一系列降低高速铁路工程造价的措施，如正在建设中的北陆道、九州新干线也分别采用了 30% 和 38% 的最大坡度，并相应减小了高架桥占线路全长的比例。

法国铁路的经验，更加增强了在城市间旅行中高速铁路相对于高速公路和航空的优势。速度上高速列车超过小汽车一倍以上，达到亚音速喷气飞机的 1/3 和短途飞机的 1/2 以上，因而使高速铁路在运距 100~700 公里范围内均能显示其节约总运行时间（即包括途中旅行、到离车站及飞机场、托运和领取行李，以及上下车和飞机的全过程的时间）的效果，而在 1500~2000 公里运距内也能发挥其可利用夜间乘车睡眠的有利性。造价上，巴黎东南新干线平均每公里线路的造价为 216 万美元；

1983年物价及货币汇率计算,法国高速公路每公里造价为260万美元,高速铁路的造价约低17%;法国TGV电动车组的造价,每列652.5万美元,载客386人,平均每个座席的造价为1.69万美元,仅相当于短途飞机每座席造价的1/10。此外,高速铁路工程用地比高速公路少;采用电力牵引可节约石油资源,对沿线生态环境无污染。法国高速铁路和四车道高速公路的用地宽度分别为13.6米和37.5米,仅计沿线里程,公路用地是铁路的2.7倍。

近年来,西欧各国正在协力实施一项经过多年研究和酝酿的欧洲高速铁路网建设规划。值得注意的是,这项迎接21世纪的宏伟规划是在欧共体成员国为振兴西欧,重建西欧在国际上的地位,加快欧洲“一体化”进程,建立欧洲统一大市场的重大战略决策和战略构想的大背景下提出的。鉴于工程涉及很多主权国家,不仅需要解决一些技术问题,还要研究经济、财务、法律等方面的问题。为协调关系、加强合作,在1988年组建了“欧洲铁路共同体(CER)”,翌年该组织就提出至2005年的高速网计划。欧洲高速铁路网总规模约3万公里,其中包括新建和改造约1.9万公里主干线和1.1万公里支线和联络线。目前已经运营和在建的时速在250公里以上的3000多公里新干线,加上将改造的既有线,将构成欧洲三条南北向和两条东西向运输走廊的骨干线路(按重复里程计共7000多公里)。三条南北向走廊是:格拉斯哥—伦敦—巴黎—马赛,阿姆斯特丹(荷兰)—布鲁塞尔(比利时)—斯特拉斯堡(法国)—苏黎世(瑞士)—米兰(意大利)—罗马,埃森(联邦德国鲁尔区)—斯特拉斯堡—苏黎世—罗马。两条东西向走廊是:巴黎—布鲁塞尔—科隆(联邦德国)—汉堡;巴黎—慕尼黑。

根据1985年签署的欧洲铁路干线协议(AGC)的规定,新干线的最高运营速度(或称“最低额定速度”),客运型和客货混运型线路分别为时速300公里和250公里;既有线改造的时速为160~200公里,但高速铁路的定义为不低于200公里。这项有史以来最大的国际合作铁路工程规划,总投资约1000亿美元(已有166亿美元用于指定项目),相当于有关国家国内生产总值(GDP)的1%或今后10年内交通基础设施总投资的10%,直接投资收益率按1995、2005和2015年三个运营阶段计算分别为9.4%、9.8%和10.8%;尚未包括节约石油和土地资源、改善生态环境、减少交通事故、增加就业机会和社会产值,以及节省旅行时间等社会效益。规划完成后,高速列车将通过英吉利

海峡(长约50公里的海底隧道)、穿越阿尔卑斯山(长63公里的双线铁路隧道),把欧洲各主要城市连接起来,有力地促进欧洲“一体化”。高速铁路系统将高效率地为欧洲统一大市场服务,并显著改善运输市场本身的交通运输结构。

日本已有新干线1800多公里,在建的约800公里。作为国土综合开发计划的组成部分,日本的新干线网将扩展到约3000公里,今后新干线的最高运营时速计划提高到275公里。“交通革命”的大趋势对铁路高速技术相对落后的苏、美两个大国也有了较大的触动。苏联在莫斯科—列宁格勒高速线运营后,1988年也提出一项修建高速铁路网的规划,拟在2000年以前建成最高时速300~350公里、长约2500公里的莫斯科—南方高速线,远期将建成连接东西欧国家的总长达10500公里的高速铁路网。一种战略上的考虑是,在规划完成后,每年可节约3000万吨高级航空燃料,而为了得到这些燃料,需要开采和加工约2亿吨原油。1976年,美国国会曾批准拨款17.5亿美元,将东北走廊的华盛顿—纽约—波士顿大干线改造为最高时速200公里的高速电气化铁路,原定1980年完成,但因人事变更,资金来源等问题,直至最近始接近尾声,预计工程费将增至25亿美元。对于大力发展高速公路和私人小汽车,美国有识之士早已发出警告:“今天,高耗能运输系统应对社会破裂和能源基础涸竭负主要责任。”最近,美国一些州也在计划修建高速铁路,以及时速500公里的磁浮铁路。尤其应注意的是:发展中国家如印度,也制定了大规模铁路现代化计划,规定在2000年以前将部分宽轨铁路改建,使最高时速提高到160~200公里。南朝鲜也计划修建时速200公里以上的汉城—釜山高速铁路。

铁路高速技术集中地体现了牵引动力、车辆、线路及轨道结构、通信信号、行车调度指挥系统、行车组织和运营模式等领域的科学技术进步。80年代以来,轮轨系速度试验纪录不断被刷新。1981年2月26日,法国TGV电动车组首创时速380公里的世界纪录;1988年5月1日,联邦德国ICE电动车组将纪录刷新为406.9公里;1989年12月5日,法国新一代TGV电动车组又将时速提高到482.4公里,而今年,又连续在试验运行中突破时速500公里大关,5月9日达到510.6公里,5月18日达到515.3公里。可见,铁路高速技术正处于突飞猛进的发展阶段,预计经济运营时速有可能超过300公里。届时将主要是轮轨系高速列车与非轮轨系磁浮列车进行技术经济比较的问题了,但不论哪

一种选择都可以证明,科学技术赋予已有 160 多年历史的铁路这个传统产业以比其初兴时更加旺盛的生命力。

二、按“一次规划、分段实施”原则, 规划我国高速铁路的建设

1989 年国务院公布的《关于当前产业政策要点的决定》规定:国家重点支持的基本建设项目之一,是建设“客货运量分流的运输通道”。可见,在主要经济区和大城市间建设现代化运输通道的问题,在我国也已提上议事日程。交通部已经在实施一套较为完整的交通事业发展规划和相应的科技进步“通达计划”。其中,公路建设的战略方针是:“以京广线为界,以东经济发达、交通量大的地区以高速公路为主,以西交通量较小地区以汽车专用二级公路为主”,“国道主干线的建设将遵循一次规划、分段实施的原则。在客货运最繁忙而经济条件又具备的地区,一次建成高速公路;条件尚不具备的地方,可按高速公路标准设计,一期工程构造物可为二期工程所采用,避免返工”。不难看出,公路建设是与主要运输通道建设相一致的。这种战略思想,对于我们研究制定铁路“八五”发展战略方针有所启示。这就是,规划铁路网,应该考虑经济发展的不平衡性,在不同经济发展水平的地区,建设不同技术水平的铁路,用几个五年计划的时间建成在总体上能力强大、功能齐全、四通八达、安全可靠的具有不同技术结构层次的现代化铁路网,从而使铁路继续在主要运输通道中、在 21 世纪的综合运输体系中发挥骨干作用。这个现代化铁路网的建设速度,将在很大程度上取决于国家的产业政策和投资政策、建设资金筹集渠道,以及铁路内部的投资方向。

目前,铁道部正在研讨铁路“八五”发展计划及今后十年的规划设想,其中包括了修建高速铁路。高速铁路无疑地应成为我国现代化铁路网的重要组成部分。高速技术在我国铁路科技领域还是空白点。从国外高速铁路的科研、规划和建设周期来看,如欲在 2000 年前后建成最高时速在 200 公里以上的高速铁路,即使有对关键技术引进吸收的有利条件,全周期也需要 10 年左右。因此,必须在“八五”期间就不失时机地起步。

目前一种较为普遍的意见是,铁路高速技术的

科研开发应该起步,但近期不能指望靠高速铁路解决当前运量与运能的尖锐矛盾。笔者认为,融“建设、运营、科研开发”于一体的高速铁路建设方案,或许能减少这方面的疑虑,而且从优先解决牵动全局的运输通道问题,以及资金筹措途径来看,还不失为一种最佳投资方案。

这一方案是,学习“一次规划、分段实施”修建高速公路的经验,并参照法国修建高速铁路的作法,按高速铁路的技术标准一次完成既有繁忙干线,如京沪线第二双线的设计,将既有线各区段按运输繁忙程度排好顺序,在一定的规划期内,依次沿既有分线分一期(准高速或常速)、二期(高速化)工程建成第二双线,其中一期工程路基平纵断面、桥梁等可为二期工程所采用。这样,当一期工程完成后,京沪间即可基本上实现客货运输分线。

这个方案的最大优点是可以充分利用既有线不间断运营的有利条件,结合科研开发,分期投资、逐段扩大运能和提高速度,修一段线路,发挥一段线路的作用。另一个优点是可以大幅度地降低工程造价。第二双线由于仅行驶旅客列车和轻快货物列车,应该采用较大的曲线半径(一般为 4 000 米及其以上)和容许保留较大的坡度(如法国巴黎东南新干线在利用动能闯坡的条件下取 35‰),因而线路里程可以相对较短,每公里线路的工程量也可以大大减少。我国《铁路线路设计规范》规定:线路的限制坡度“Ⅲ级铁路一般地段为 15‰,困难地段为 20‰”。对比以上情况,并考虑到一方面新建第二双线有利用原有客运站及枢纽内线路设施的不利条件,可减少一部分投资;另一方面在进出城市地段有时需要架设高架桥和平交道口改立交,要增加一部分投资,全面权衡,则高速铁路一期(准高速或常速)工程的造价,应大致相当于在相同地区修建一条Ⅰ级或Ⅱ级双线铁路的造价。一期工程投入运营后,再逐段进行二期工程高速化的改造。

说京沪间基本上实现客货运输分线,这是由即使第二双线全部完成二期工程,实现高速化以后,视运营情况,仍可能会有部分通过的最高时速在 140 公里以上的旅客列车和轻快货物列车在新旧线之间运行。这样,既有双线的重车方向年货运能力,按列车重量 5 000~5 500 吨、行车量 90 对计,将能达到 1 亿吨左右。新建双线,在开行部分轻快货物列车的条件下,双向年客运能力将达到 1 亿

(下转第 30 页)

于电力；而电力的增长速度又低于整个工业。因此，今后发电设备不仅不能减产，并应以高于电力和一般工业的速度进行增产。

2. 在过去，我国发电设备的自给率是逐步提高的，在今后“八五”、“九五”中仍应保持这一趋势，将此作为我国电力发展的一条原则。

3. 引进设备最好像日本那样，“第一台引进、第二台仿造、第三台出口”；或像有的发展中国家那样，只有经过使用部门、制造部门的共同批准才可以进口；或者允许国内制造厂家与国外厂商在平等的基础上进行竞标。

4. 若上面三条建议不能被采纳，仍要大量进口，那么也不要像过去那样从美、苏、日、英、法、德、意、捷、波、罗、瑞士、瑞典、奥地利、比利时、加拿大等多国进口。各国发电设备的价格和质量差别很大，多国进口难免把价高质次的产品也引了进来。引进国别太多，引进设备的品种、规格、型号也必然繁多，不利于今后的运行管理和维修。若由国内生产维修所需的零配件，将会碰到系列化、批量化的难题。可以挑质好、价低的个别生产国批量引进，这样会比多头单机引进要便宜些。

5. 希望把引进设备的决策权，与保证引进后的

经济效益的责任结合起来。

6. 对引进电厂的宣传报道应实事求是。

如华能大连电厂比同年投产的国产电厂单位千瓦投资高出 70%，工期长，发电成本高，建设质量差，却被宣传媒体赞誉为“我国电力建设上的又一座里程碑”，号召电力建设都要学习它的“高速度、高质量、低造价”。

7. 对电力工程，特别是耗资巨大的引进电力工程的可行性研究不应用行政手段加以干与。

如某拟引进的电力工程可行性研究报告中所取某重要数据与我国现实情况相差一倍多。据具体研究人员透露，“这是上面指定的”。尽管该报告多处明显失实和凑数，但在各级领导参加的鉴定会上获得通过，所有研究人员及参加汇审的领导全签了字，所幸最终未批准引进。

我衷心希望，严格控制大量进口发电设备，振兴正陷入困境的我国民族发电设备制造业。

本文作者宋继良 (Son Jilian) 系上海发电设备成套设计研究所高级工程师。

(责任编辑 宋义荣)

(上接第 43 页)

人以上。而且，全线实现时速 200 公里以上高速后，京沪间的旅行时间白天在天津、济南、徐州、蚌埠、南京五个大站停车和泰安、无锡、苏州等旅游胜地不同车次交替停车的情况下，可压缩到 9~10 小时，夜间利用睡眠时间直达，可压缩至 8 小时左右，从而实现朝发夕至与夕发朝至。此外，开行轻快货物列车，可使南北鲜活易腐货物和价值较高的商品在当天或隔夜运抵对方市场。

关于修建高速铁路的资金筹措，还有吸引国内外投资的有利条件，这就是，高速铁路基本上可自成封闭系统，便于独立经营，自负盈亏。经营业务范围可以包括开办高速客运、快速货运、自备汽车对旅客和货主实行“门到门”服务，兼营旅游业、商业、商情咨询服务业以及对通过的列车收过路费等，除具有一系列重大社会效益外，还是一种可望获较高利润的事业。因此，可以成立“高速铁路股份有限公司”，采用国家、铁路与地方合资、合营，以及发行公债、股票等多种渠道来筹集资金，以加快工程进度。

分析国外主要运输通道建设的经验和教训，以及国内外各种运输方式高速运输的资料，可以断言，分阶段、逐段地沿既有线修建高速铁路，将是一个资金使用效率最高，占用土地最少，运输费用最低，能源消费最少，环境公害最小的运输通道建设方案。这种以铁路为骨干的新型运输通道模式，若推而广之，例如，将京沪高速铁路的北端由北京延至石家庄，并修通津石联络线；南端延至沪杭线，并修通沪宁捷径线，则对于现代化铁路网的建设，对于布局合理，结构协调的综合运输体系的形成，必将产生不可估量的深远意义。关键在于，铁路部门也应积极的态度参加沿海地区运输通道的建设，把握住在“八五”期间高速客运起步的关键机遇。

本文作者黄乃勇 (Huang Naiyong) 系铁道部科学技术情报研究所研究员

(责任编辑 宋义荣)