

前 言

今年5月9日~11日,我们在北京主持召开了首次200km/h以上高速铁路论证会。会上,专家们以极大的热忱对我国发展高速铁路的必要性和可能性、基本技术方案选择、运行模式以及发展步骤和措施等问题,畅所欲言,各抒己见,展开了广泛的讨论。这是酝酿已久的一次很有意义的讨论。

铁路是随着产业革命的兴起而诞生,又伴随着新技术革命而发展。高速铁路是这次新技术革命中的重要成果,它与铁路传统技术相比,属于当代高新技术。我国发展高速铁路,一定要精心组织,合理抉择。当前主要是组织精干的科技队伍,切实做好前期工作,逐步开展科技攻关,为建设我国高质量的高速铁路提供可靠的决策依据和必要的技术准备。

为了进一步开展高速铁路的论证工作,我们把这次论证会的论文汇集成册(其中也包括个别未在会上宣读的论文)。诚恳地希望这个集子成为启迪思路的参考。

在编辑中,因限于篇幅,在保留原意的情况下,适当作了一些删节,请作者鉴谅。

铁道部科学技术司

1991年11月

目 录

1. 我国发展高速铁路起步对策初探 周宏业 周述琼 (1)
2. 建设有中国特色的高速铁路—高速客运线 李再田 (7)
3. 依靠科技进步, 发展高速客运—对我国发
展高速客运的建议 沈大元 (15)
4. 关于在京沪线修建高速铁路的建议 张全寿 (21)
5. 国外高速铁路发展及有关技术问题 龚深弟 (27)
6. 京沪线京津段高速铁路建设应先行一步
..... 国 林 傅宗良 彭家先 (36)
7. 发展高速铁路势在必行—建议在京沪线沪宁段进行
200km/h高速铁路的试点 上海铁路局 (43)
8. 沪宁高速铁路基本技术方案分析
..... 邵丙衡 郭达飞 沈培德 (47)
9. 我国发展高速铁路的设想与建议
..... 铁道部第三勘测设计院 (57)
10. 对我国发展高速铁路若干问题的探讨
..... 铁道部第四勘测设计院 (67)
11. 关于我国高速铁路目标值的选择 黄乃勇 (73)
12. 中国发展高速铁路的初步设想 赵鸣九 (89)

我国发展高速铁路起步对策初探

铁道部科学研究院 周宏业 周述琼

我国幅员辽阔、人口众多、经济相对落后，这就决定我国应以公共交通运输体系为主要发展方向。铁路作为交通运输体系中的骨干担负着全国客、货周转量的60%和70%。长期以来铁路运量与运能的矛盾十分尖锐，不能适应国民经济发展的需要。为尽快扭转这种被动局面，铁路应积极进取、奋力拼搏，力争在本世纪末有一个历史性的大发展，也就是说铁路“要有数量上的大发展、质量上的大提高、技术上的新突破、管理上的新改善”。实现上述目标，除需要国家的投资与政策外，依靠科学技术则是根本出路。

高速行车技术作为当代世界铁路的一项重大技术成就已为世界各国所公认，成为当今世界铁路客运发展的共同趋势，同样是中国铁路旅客运输现代化的必然选择。国务院、国家计委、国家科委和铁道部领导密切注视国际铁路发展动向、作出了我国发展高速铁路的战略决策。不失时机地在我国发展高速铁路，将为传统的铁路行业注入高、新技术，无疑会给我国铁路发展带来勃勃生机。

本文将探讨推动我国高速铁路起步的对策。

一、我国高速铁路的总体技术发展模式

纵观世界交通运输的发展，实质上是一部以提高运输速度为主要目标的技术开发史。从这个意义上说，高速铁路技术是当今世界铁路的牵头技术，它集中反映了铁路运输组织、机车车辆、工务工程、通信信号等方面的技术进步。高速行车技术涉及部门广、科技难度大、关键技术多，是一个庞大的系统工程，必须采用科学、系统、配套的总体技术发展模式。

1. 选择技术先进、适合国情、经济合理的最高运行速度

高速铁路运行速度的选择是确定总体技术发展模式的前提条件。我们初步设想的远期的列车最高速度值应选择250~300km/h。

随着科技进步的发展，新建高速铁路的最高时速已由日本六十年代首创的210km发展到了250~300km，这是八十年代的先进水平。本世纪末完全可能将高速铁路的最高时速提高到300~350km。从缩小同世界先进水平的差距着眼，我国选用世界八十年代的水平，即250~300km/h将具有先进性。

就适合国情而论，由于我国的高速铁路在运营初、中期除高速列车外还要开行一部分中速（120~140km/h及以上）列车，将采取“基本上客货分线，高速、中速并用”的运输组织模式，而高、中速列车的速差不能太大，国际上一般取高、中速列车的速度比值为2:1~3.13:1。从与中速列车的速度匹配出发，取250~300km/h为我国高速铁路的最高速度也是适用的。

经济合理性不仅考虑本铁路部门的经济合理，还包含铁路在综合运输体系中社会功能的发挥。考虑铁路同高速公路、航空等交通工具的速度和总的旅行时间的比较，以最大限度地吸引旅客，充分发挥铁路运量大、速度高的优势。同时，在考虑平均缩短一个旅客小时所增加

费用的基础上,充分考虑国力及现有的技术水平,切实估计高速铁路所经地区的经济发展水平和人民的经济承受能力,高速铁路以250~300km/h为最高时速也是适宜的。

2. 先进的机车车辆技术与经济实用、稳固可靠的线路条件最佳的整体匹配是高速铁路基本技术方案的核心

为使高速列车安全、可靠的运行,旅客方便、舒适的乘车,在期望的最高运行速度确定后,机车车辆与高速线路研究与设计的部门将分别制定各自的标准。与常规铁路的不同点在于,高速机车车辆与高速线路的标准必须溶于一体进行整体的技术经济比较,以达到最佳的匹配。国外建设高速铁路的经验表明,高速线路投资大,一般占高速铁路总投资的50~70%。在一定的投资条件下,受线路所处的自然条件、环境条件以及所选定的设计参数等诸多因素的制约,若高速线路所能承受的最优最高速度低于期望的最高运行速度时,其差值必须通过提高机车车辆的技术标准予以补偿。对这种补偿方式还要再次进行技术经济比较,直至技术上可行、经济上有利,便完成了机车车辆与线路的最佳匹配。以日本为例,日本的软土地基多,且人口密集地区绵延相连。当高速度加大轴重运行时,地基处理控制沉降难度大、耗资多,因此日本以相应减少线路建筑费与线路维修费为目标采用轴重轻的动力分散型动车组,其C系列、100系列、300系列动车组的轴重分别为16t、15t、14t。这是适应日本国情的机车车辆与线路的最佳整体匹配。

法国国土大于日本,人口密集程度却低于日本,且城间距离较大,地形较平坦。法国的高速铁路根据其地理特征,采用了常规铁路的线路结构形式与动力集中的动车组相匹配的模式。法国TGV动车组簧下重量轻、制造成本与维修费用均低于动力分散动车组,且管理简易、便于实现车型流线化、车内环境好、列车重量轻,由于整列车只有两个受电弓,大大改善了弓网受流特性,克服了由多个受电弓与接触网导线作用产生复杂的三维振动、多层柔性波干扰,致使受电弓频繁离线的情况。法国TGV动车组轴重稍大于动力分散动车组,但有碴道床的高速线路弹性好、对承载力的缓冲性能明显,虽然其轴重较大,但轮径也大、利于保持线路几何形状的精度。法国TGV动车组的制动粘着与牵引粘着均小于动力分散动车组,但法国城间距离较大,无需频繁进行加减速。

我国国土辽阔,在经济发达、人口密集、运输特别繁忙的地区自然形成了若干条运输大通道,在中部及东南沿海大通道内,其地形相对平坦,且大通道主要大城市间移动人口多、客流量大而稳定、大站的站间距长。应采用基本上以有碴道床为主的高速线路与动力集中动车组相匹配的模式,以机车车辆、线路为一体进行系统分析与经济技术比较,考虑线路投资比重及地理位置的若干制约条件提出线路结构标准,计算必须由机车车辆部分补偿的线路所能承受的最优最高速度与期望最高速度的差值,该差值应是制定机车车辆标准的主要因素之一,从而可实现线路技术标准与机车车辆技术标准最佳的整体匹配,最终可降低机车车辆与线路间的相互动力作用、保证高速行车安全、减少运营维护费用。

3. 建立安全保障体系是高速铁路高安全、高效益运营的根本

高速铁路自问世以来,不仅以其明显的社会效益、先进的技术装备及优良的客运服务,享誉于全世界,而且还以其高安全性受到世人的青睐,成为比航空更为安全、可靠的陆上交通工具。我国建成第一条时速为250~300km/h高速铁路之时估计距世界第一条高速铁路将滞后约40年以上,我们必须博采众长,充分吸取国外成功的经验,使之在我国继续保持高速铁路安全运行的历史。

法国国营铁路通过高速列车试验与运营发现,当列车运行速度超过200~220km/h时,

司机无法再确认地面信号，应使用多信息机车信号作为行车凭证。列车制动距离大幅度增加，高速行驶的列车不可能在一个闭塞分区长度内安全停车，必须装设超速防护式速度分级控制系统。为对高速列车的运行状况和调度指挥作业在全线范围内集中进行实时监控，必须配置行车指挥调度系统。为高速列车运行提供时效性强、准确度高的信息使之具备实时进行系统维护、旅客服务及处理紧急事件的手段，还必须采用综合移动数据通信网。综上所述，为在正常情况下按既定的运输作业计划有效地指挥高速列车运行，在非正常情况下自动实行减速控制、有效地防止高速列车冒进信号、超速运行，必须采用一系列新的信号技术。这些新的信号技术应遵循我国经过长期实践总结而建立的信号安全原则，根据我国高速铁路在相当长时间内进行高速、中速混合运行的模式，将采用的新的信号技术必须具备与现有信号系统实现兼容的功能。

为确保高速铁路安全运行，高速铁路与其他铁路、公路全部采用立体交叉，不设道口。

高精度稳固可靠的线路条件是保障高速列车安全行车的基础。它既取决于高速铁路的选线设计，又依赖于对高速线路的检测与维护。为此要充分吸收国际上已取得的成熟经验，通过检测装备、维修体制及办法实现对高速线路的高精度管理。日本在计划建设东海道新干线之时，曾准备以夜间10时至次日6时作为开行货物列车的时间。东海道新干线营业后，因客运量大、对轨道的扰动变形积累也大，原计划用于货物列车开行的时间全部用于线路的维护与检测，虽然计划用于货运的时间被占用，东海道新干线客货混用的计划未能实现，却创造了东海道新干线26年未发生人身事故的光辉历史。这些都是我国在建立高速铁路安全保证体系、进行高速铁路安全技术管理规划所必须考虑的问题。

二、开发我国高速铁路技术的实施原则

最高时速250~300km/h的高速铁路，已是国际上的成熟技术，但是，与我国现有技术基础及工业水平均存在较大的差距，在总体技术发展模式确定后，要切实制定发展高速铁路的有关技术原则。

1. “一步到位与分阶段发展”是分别开发高速铁路固定设备与移动设备的实施原则

固定设备系指高速线路、车站及与通信信号有关的地面设备。高速线路是保证高速列车安全运行的基础设施。高速线路要求具有高稳定的平顺性和高可靠的强度。建设高速线路必须提高全线（包括道岔或不可避免的轨道接头处）在空间平顺性的标准并有长期的保持性。因此，高速线路无论线或桥都是有相应的高弹性的刚度和足够的强度。对路基的密实度、轨道结构在重复荷载作用下的累积变形、桥梁设计刚度矢跨比都比普通线路有更严更高的要求。其标准与行车速度密切相关。以桥梁为例，当运行速度为250km/h时，其刚度矢跨比 $1/2500 \sim 1/3000$ 。而当速度为300km/h以上时，则要求 $1/3500 \sim 1/4000$ 。高速线路的建设牵涉面广，涉及部门多、施工周期长、投资比重大。所以无论从技术经济比较或提高建设工效出发，高速线路作为固定设施应该按确定的最高速度目标值一步到位。如选定的速度目标值为250~300km/h时，无疑全线应按300km/h设计。而不应该先按较低的速度设计待将来提速时再改造，这样作将是得不偿失。分阶段提高线路标准，这在国际重载铁路发展史上有过沉重的教训。如在美国北部为开行重载列车，将每辆货车的载重由70t提高到100t，为此目标而大幅度提高轨道标准，仅此一项耗资达150亿美元。可见在运营线路上再次提高轨道标准不如在线路建设初期按既定目标设计轨道标准与参数，一次建成投产。

就高速行车的通信信号设备而言，无论时速210km、250km或300km，其关键技术基

本一致，没有技术层次的差别，中间无需跨越一个或几个阶段，也应该按既定目标一次建成投产。

机车车辆作为高速铁路的移动设备，是制约高速铁路开发周期的关键所在，其技术难度大，非短期内所能突破。以法国为例，1955年高速铁路的试验速度已达到330km/h，1981年法国在巴黎至里昂间的部分区段才实现了TGV的商业化，其运行速度达到270km/h。1955年以后的26年内法国国营铁路用13年时间研制动车组，并用大部分时间致力于有关机车车辆的完善与优化，使之持续地适用于高速运行。如减轻轴重到17t、研究解决高速运行工况下制动力的不足、减小接触网导线与受电弓之间的振动、深入研究高速转向架与钢轨之间的作用力等等。我国刚刚起步酝酿研究高速机车车辆，目前虽有国外成熟经验可资借鉴，但我国工业技术基础差、又缺乏技术储备，故应切合实际按三步走开发高速机车车辆。第一步，开发研制准高速160km/h的机车车辆；第二步，开发研制200~230km/h的动车组；第三步，开发研制250~300km/h的动车组。

2. 实行科技攻关、技术引进、产品引进相互协调配套的技术路线

我们是在空白点上起步研究高速行车技术。从总体上看，在今后相当长的时间内，我们的研究开发工作基本上是跟踪性的，即在高速行车技术的诸多方面主要借鉴国外先进适用技术，结合国情研究开发，形成具有中国特色的技术体系，这是我国研究开发高速行车技术的总体技术路线。但对机车车辆来说，在实施机车车辆高速化三步计划中的第二、三步均需引进少量产品，通过技贸结合途径，消化吸收国外产品，逐步掌握最核心的关键技术，努力实现国产化。少量引进成套装备作为我们科技攻关的配套，既出自于现实的需要，也是经济技术比较的必然选择，其结果可提高我们的攻关起点，也可缩短我们总体研制开发高速行车技术的周期。

3. 配置技术先进、性能优异的试验装备是推进我国研究开发高速行车技术的重要手段

从世界高速铁路发展的历史看，其中诸多的关键技术首先在实验室研究成功，这是由高速行车技术本身固有的特征所决定的。研究开发高速行车技术包含了大量的模拟试验，如机车或动车的空气动力学性能、高速转向架及制动系统、高速受流技术及弓网关系的匹配、列车运行控制系统的特性、高速线路的道岔性能、高速列车风作用下的安全限界以及通过隧道的受力条件等等。这些模拟试验必须以技术先进、性能优异的试验装备为手段，这也是保障有效地开展科研攻关的基础。

就引进的技术或产品来说，对其质量与性能必须进行全面检测，以确保我们所要求的技术参数正确、性能良好、可为提高我国的攻关起点、加速开发高速行车技术进程发挥切实的作用。这种检测也必须以先进适用的试验装备为基础。

为实现上述目标，必须严密规划，在“八五”期间一方面着手改造现有试验设备，使之适应于高速技术试验的要求。另一方面要及早引进国内尚无的试验装备，所谓“及早”也是指“八五”期间，如此实施才能与我国开发高速行车技术的计划协调配套、同步发展。

三、科学规划、总体协调、积极推进我国高速铁路起步

高速铁路是一种运力大、速度快、能耗低、安全可靠、经济舒适且利于环境保护的陆上交通工具。这些特征也决定了高速铁路的发展需要除铁路之外其它行业技术成就的支撑。因此，建设高速铁路是一项涉及部门广、科技难度大、关键技术多的系统工程，只有科学规划、总体协调才能卓有成效地起步。

1. 采取统一规划、分步实施的建设方案

所谓统一规划,是指从交通运输体系和铁路自身发展的全局出发,对高速铁路的发展作出规划。分步实施则是由我国技术、经济的客观规律所决定,不能消极待步、也不可脱离实际。

经过路内各方面人士的酝酿,初步建议选择三大干线之一的京沪线首先修建高速客运线。京沪线途径四省三大直辖市,是我国经济发达、人口稠密的重要运输通道之一,其工农业总产值约占全国43%,人口约占全国30%,其中50万人口以上的城市达八个之多,在这条运输通道上建设高速铁路将具有很大的社会、经济、环境效益和政治影响。根据铁道部计划司、科技司的安排正组织各路专家开展京沪高速铁路的可行性研究,并已就研究内容与任务分工作了详细安排。我们将从社会经济发展的大环境及运输需求出发,论证京沪线实现高速客运的必要性与可行性。拟将建设的京沪高速铁路作为路网的一环,还将论证它与综合运输体系中其它运输形式的合理分工与相关关系以及运输组织模式、牵引供电与机车车辆、高速线路标准、通信信号系统、环境评价等一系列原则问题。通过论证将最终为科学决策提供依据。立足国情、考虑国力,京沪线高速客运干线全线建成之时大约在2010年,本着分步实施的建设方案,京沪高速铁路将选择京津、沪宁两段首先起步然后逐步推进。

至于高速路网,估计在今后的20~30年内都不可能提上议事日程。继京沪高速铁路之后,京广、京哈两大干线将是备选的高速客运通道,因为高速铁路是运输需求与客观财力的综合选择。

2. 建立强有力的指挥领导核心及专业的办事实体,领导、协调、推进高速铁路的科技攻关及工程建设

从广深线准高速铁路实施的进程看,高层次领导直接参予,组成强有力的指挥领导核心是排除疑难、统一思想、解决矛盾、推进工作的关键。1990年7月7日“广深线实现旅客列车160km/h可行性研究报告”通过高层次技术论证,这标志着中国第一条准高速铁路由酝酿阶段进入实施阶段。此后铁道部各有关业务部门及铁道部下属的有关单位都在各自的职责范围内开动机器、加速工作,力争按期或提前完成自己所承担的任务。为在广深线实现旅客列车160km/h,我们在机车车辆、线路基础、通信信号等方面已有一定的技术储备。但是时速160km是准高速的起点,是通向时速200km以上的桥梁,是传统技术的延伸,是高速客运技术的接续点。既存在不少技术难点,又在科研攻关与工程设计配合、总体进度安排、资金筹措、组织管理等方面存在更多问题和矛盾,阻碍广深线按计划实施。为此,铁道部高层次领导多次组织实施工作会议、并于1991年4月27日成立了广深线准高速铁路建设领导小组,大大地推进了广深准高速铁路的实施进程。

拟建的京沪高速铁路将超越常规铁路、传统技术的范畴,其难度不可低估,更需要高层次领导强有力的决策与指挥,更需要专门的办事机构领导与协调科技攻关及工程建设工作。

3. 国家的政策倾斜是我国发展高速铁路的根本保证

我国发展高速铁路的资金来源也和高速公路一样,不外乎国家、本部门及地方政府三方面集资。国内银行贷款,世界银行贷款是国家投资的主要方式,所占比重大。本部门投资也是不言而喻的。如何能够取得地方政府对发展高速铁路的财政支持呢?能够完全照搬地方政府对发展高速公路的财政支持模式吗?自然不能。高速公路从所在地域贯通后,所在地域的政府部门、企业、事业及个人的汽车都能便捷上道、直接受益,还可通过征税关卡直接取得经济收益。建设高速铁路将极大地促进所行经地区的经济发展,但如高速公路所提供的上述

直观的效益这在铁路部门都不可能兑现，因此必须给地方政府优惠的集资政策才能充分调动其为高速铁路建设投资的积极性。譬如集体股票、高速铁路债券等都可作为高速铁路的集资办法。

高速铁路的科研攻关项目多，若无必要的经费保证，则无法在空白点、低水平上起步。对此希望国务院有关主管部门在国家科研攻关计划中给予足够的倾斜和支持。

交通运输在国民经济和社会发展中应处于先行的战略地位。在当前及今后相当长的时期内“发展”是我国交通运输业的主旋律。而高速铁路则是这一现代交响乐章主旋律中高亢、明亮、最激动人心的主音。

我国高速铁路的发展将和京沪高速线的线向一样，不可能完全取直、存在若干弯道，这是事物发展的必然规律。在国家及各部门领导的重视与支持下，定能披荆斩棘、开拓前进，高速铁路必将在我们的国土上诞生。

建设有中国特色的高速铁路—高速客运线

铁道部经济规划研究院 李再田

客车高速、货运重载是当今世界铁路发展的两大趋势，铁路高速技术把旅客运输推进到了一个新阶段。在目前公路交通对环境污染严重、事故迭起、道路堵塞、用地紧张和石油资源危机的冲击下，高速铁路以其运力最大、能耗最低、速度最高、安全最好、污染最小、占地最少的独特优势崭露头角，在经济发达国家现代化运输方式竞争中重受青睐，深受旅客的欢迎，倍受政府的信赖，成了地面上理想的客运方式。许多高速公路成网，交通十分方便，甚至在号称私人小汽车王国的国家里，亦把发展高速铁路列为未来解决经济发达、人口稠密地带、大城市间客运乃至洲内、国与国之间人员来往、通路建设的重要战略选择。可以预言，一个以高速铁路网为主体的客运新时代将要到来。

我国是经济发展中国家，与发达国家不同，生产力技术水平还不高，综合国力还不强，交通建设滞后，运网规模、运输能力等基本问题尚未解决，运力与运量矛盾突出，铁路情况尤甚。铁路是我国客货运输的主力，能力严重短缺，受瓶颈区段限制，全路货物运输仅能满足需求的70%左右；旅客列车平均超员30%，有的列车超员甚至高达100%，仍不能满足客运量的需求。另一方面铁路网覆盖面不够，无铁路地区经济发展受阻，要求修建铁路呼声强烈。为此，我国铁路发展建设在今后相当时期内要以增加运输能力为重点，解决运力与运量矛盾是第一位的。这是我国发展高速铁路有别与国外的根本不同点与立足点。针对我国这一国情，依据客货运输需求，结合铁路网建设，从长远发展战略高度出发，对我国高速客运线（简称高客线，以下用汉语拼音字母GKX表示）的发展建设问题，作如下初步的探讨。

一、我国发展GKX的必要性

1. 发展所需

我国是内陆性国家，幅员辽阔，地域间条件差异大，自然资源分布与加工工业间呈偏态布局，又相距较远，在燃原料生产供应带与资源加工需求带之间和经济发展不平衡的地区之间，在全国形成了东西南北优势差，势差的互补构成了我国客货运输量均大，平均行（运）程远，且流量流向集中。加之我国经济发展又处于前工业化时期，初加工、粗加工产品多，对燃原料需求量大，地区间人员交往多，对铁路运输依赖性强。按“八五”计划及后十年规划，国家下达给铁路的客货运输指标和社会主义建设第三步设想目标预测，铁路运输主要方向客车对数与货流密度将达下表（一）的水平。

表列数字表明，铁路各大方向货流密度翻番上涨，客车对数成倍增加。以焦枝线以东地区南北向为例，客车对数将由1989年的65对增至2000年的130对，2020年的220对；京沪、京广两大干线的货运能力几乎被增加的客车吃掉。即使在2000年建成京九线分流19对客车、7100万吨货运量的情况下，京沪、京广两线繁忙区段客车对数仍高达58~68对，货运密度7000~7500万吨居高不下，这远远超过了我国铁路现代化拟定的50对客车、7000万吨货运量

主要方向客货运量表

表1

年 度		一九八五年实际						一九八八年实际						二〇〇〇年						二〇二〇年						
通 路 名 称	运 量	客 车			货 运 量 (万 吨)			客 车			货 运 量 (万 吨)			客 车			货 运 量 (万 吨)			客 车			货 运 量 (万 吨)			
		对 数	总 计	煤 炭	石 油	磷 / 盐	对 数	总 计	煤 炭	石 油	磷 / 盐	对 数	总 计	煤 炭	石 油	磷 / 盐	对 数	总 计	煤 炭	石 油	磷 / 盐	对 数	总 计	煤 炭	石 油	磷 / 盐
1. “三西”外运方向		45	16215	12643			47	19044	15641			85	49000	43300			130	88000	75000							
2. 南北方向		60	12258	7566			69	14841	8133			130	26000	16000			220	45000	26000							
3. 出关方向		33	4984	2444			35	5454	2088			60	10000	4500			90	16000	8000							
4. 云贵外运方向		8	1187	448		151 /	11	1345	490		213 /	26	3600	900		1100 /	50	7000	1500							2000 /
5. 入川北方向		13	1311	17			17	1741	9			35	3600	800			60	7000	2000							
6. 西北外运方向		15	1481	369		/84	16	1901	351	191	/213	40	4900	600	11590	/730	75	9500	1200	1600						/1000

的目标值。我国铁路客货共线混运以货为主，运力紧张，客货争咀。按照我国铁路技术条件、行车组织方式测算，当客车对数达55对左右时，可供行车的通过能力最少，是客货共线混运铁路使用的最不佳时期。若是客车超过这个临界点，增客车减货车，则转入以客运为主，货运能力将不能适应沿线历史形成的厂矿企业对货运的需求。预计1995年后京广、京沪两线繁忙区段客车将达50~60对将进入能力的低谷区。为此，2000年前还需为两线再行修建分流线，否则能力上客货运输不能双全。修建GKX，实现客货分流，不仅提高了速度，还可加大行车密度，方便乘客；同时还扩大了既有线货运能力，减少了客货共线时的空费扣除损失，使两线设备能力得以充分发挥，是解决客货运力不足、提高客运质量、改善运输条件、满足各方需求，又融合国际趋势的理想方案。虽说修建GKX初期投资大些，但远近结合，适应范围广，时间长，能力大，效率高，时效强。修建客货共线的分流线，虽近期投资较省，但不具备提高速度、改善客运质量的条件，亦不适应长期发展的需要。

2. 客运所必

今后我国客运面临两大亟待解决的问题，一是满足客运数量，二是提高客运质量。我国人口基数大，数量增长快。2000年全国人口计划控制数12.94亿人，现有可能突破13亿人，2040年将达到我国最高峰值人数15.8亿左右。旅客潜在的运量是巨大的，这是一个敏感性很强的爆炸性问题。随着四化建设、商品经济的发展，改革开放的深入，产业结构的变化，人口城镇化进程在加快。据预测，2000年城市人口将由1987年的2.1亿人增至4.1亿人，2020年达6.0亿人左右；人均乘车次数在提高，活动范围在扩大，平均行程在延长。由于其他运输方式的发展，扩大了铁路的吸引范围，导致了铁路客运量的增加；人民生活水平的提高，休假、探亲等制度的执行，旅游事业发展、港澳的回归、祖国的统一、一国两制等都将促进旅客运输量的大幅度增长。随着上述条件的改变，被长期禁锢的客流将陆续释放出来。据预测，今后客运量的增长速度将超过货运量的增长速度，旅客周转量的增长将超过客运量的增长。客运量不仅数量大，而且流向的集中化日趋显著，京沪、京广、京哈三大干线就集中了近35%的全路客运周转量。没有一个大容量的客运专用通路是难以适应的。另一方面，随着经济的发展，人民生活水平的提高，工作生活节奏的加快，人们的时间观价值观在增强，对旅行速度、舒适度、安全度等客运质量方面要求在提高，加大了铁路运输的难度。例如，2000年客车达到基本不超员（上车有个位子）这一起码的要求，仅此一项就相当增加了3~4亿客运量所需运输能力—即需要增开四分之一数量的客运列车。提高客运列车的速度，在我国客货运量均大的共线铁路上是难以实现的，甬说实现时速200km以上行车，就是实现160km准高速甚至140km也是困难的。因为，货物列车为增加输送能力，已使足劲加大列车重量，其速度不能提高；若只提高客车速度，势必扩大客货车的速度差，则空费扣除系数加大，对提高铁路的综合运输能力不利。为此，要提高客运列车速度，实现最高时速200km以上行车，就必须依靠修建GKX来解决。

3. 时代所趋

发展高速铁路已不仅是满足客运需求的一种手段，亦成了代表国家综合实力和科技发展水平的象征。提高客运速度，改善旅行条件，完善服务已成了时代客运特征。至2000年人们生活实现小康，2050年达到中等发达国家水平时，如我国铁路客车最高时速仍维持在百十公里的水平，这不仅不符合广大旅客生活改善后对提高旅行条件的渴望，亦与交通高速发展的时代很不相称，极大的有损于铁路的形象，淡化了国民的铁路意识。在现代化交通方式竞争中，人们对运输方式的评价，尤其旅客运输，已不再是哪种运输方式能力大、经济、能满足客

运量的需求，而更多是追求速度快、时间省、舒适、安全、方便等运输服务质量方面的提高和完善。这是经济发展的结果，是时代发展的大趋势。在我国改革开放的经济大潮冲击的形势下，我国铁路再不采用高技术装备自己，发展GKX和高速市郊客运系统，铁路的部分优势和客运市场就会丧失掉，使其处于被动的境地，所以在我国发展不发展GKX，这将是决定铁路今后在我国旅客运输中的地位、作用是扩大还是缩小的命运所在。我国是世界人口最多的国家，受石油、土地资源限制，不可能大量发展私人小汽车，我国客运量的解决，速度的加快，客运条件的改善，将在很大程度上决定于铁路的发展、GKX的建设速度与规模，这是我国国情所决定的，是时代赋予铁路的历史使命。铁路应利用自身比其他运输工具特定的优势，如铁路列车比飞机占有更大的活动空间，比公共汽车具有更高的旅行舒适度，比小汽车具有更多的服务和通信等有利条件，加之铁路运能大、经济，又适合我国人多的国情。若能在速度上比小汽车高出一倍，等于飞机的一半，那铁路在竞争中取胜将是有所把握的。

二、GKX建设

1. 客运情况分析

我国客运量是集流量大，源点分散，不象国外那样集中。据京沪、京广、京哈三大干线客运密度最大的区段统计，1988年上海—常州段单方向为1781万人/年，其中本区段客流量仅531.8万人/年，占29.8%；北京—天津间上行方向为1385万人/年（不含京秦线分流的241万人），其中本区段客流仅330.1万人，占23.8%；北京—石家庄段为1426万人/年，其中本区段客流量446.7万人/年，占31.3%；直通客运量南京—上海157.4万人/年；北京—上海仅为84.7万人/年。以上数字表明，本区段客运量只占本区段客流总量的不足1/3，且直通客运量随区段的延长其数量在减少。

——客车的开行。我国铁路贯通全国，高度集中，首都与各省（区）会之间均有直达快车相通，大区之间、大城市间也都有客车直达，开行的多是跨局多线联运的客车，昼夜行驶直达各地，方便乘客深受欢迎。据1987年实际开行客车流向分析，北京—天津共计客车38对（不含京秦线分流6对），其中北京开往东北方向13对，开往上海方向14对，北京发往天津仅11对，所占比重仅28.9%；南京—上海间共开39对，其中本区段发到客车为14对，占本区段客车总数的36%；北京—石家庄本区段发到客车9对，占本区段客车总数37对的24.3%。通过以上的车流分析可知，三大客运繁忙干线上的车流组成大体是1/3为本线到发，而2/3则为跨线客车。

2. 拟议中的GKX

——运输组织模式。鉴于我国客流源点分散，可供开行本线（段）发到的客运量，即使充分考虑到GKX建成后吸引和诱发的客运量在内，亦不具备开行足够（保本及赢利）数量的高速客车的客运量。加上跨线列车多，运行距离长，占用客车底多，又受高速客车车辆供应数量同一牵引种类及经济效益的限制，在GKX上不可能象日本新干线那样都开行速差不大的高速客车，或法国的TGV列车下TGV线，在TGV线上跑平行图的办法。在我国为提高GKX的利用率，尽可能的多分流一些既有线的客车，以扩大其货运能力，GKX势必在一定时期内除开行本线发到高速客运列车外，还有大量直达跨线中速客运列车上线运行。为发挥GKX的时效性，可根据跨线列车运行情况和运输需要，从可能出发，将部分经GKX运行的改用高速车辆，采用高速客车上既有线的运行方式，如北京开青岛、北京开杭州、上海开青岛，北京开太原…等这些距GKX较近的重要城市，以增加不太多的高速车辆扩大高速客车的时

效服务范围，为直达旅客提供方便，相应改善些条件。这对GKX吸引更多的旅客，提高其利用率，发挥其效益都是有利的。但对象上海开乌鲁木齐、北京开昆明…等这些相距GKX较远，采用高速客车下GKX的办法因运行时分长、增加的高速车辆多，短时期内难以实现。在既有线又容纳不了这类客车的情况下，也只有采用跨线中速客运列车上GKX，按其构造允许速度行驶。这虽然不能发挥GKX的时间效益，反影响GKX的能力，但鉴于国情路况，为了多分流客车以扩大既有线的货运能力，也必须这么做。为此，在我国高速客运列车与跨线的中速客运列车这两种速差较大的客运列车共线混跑，将是我国GKX长期的基本运输模式，只不过是初期为“中里有高”，以中速为主，远期是“高里有中”，以高速为主的数量比重变化罢了。这是中国GKX的特色，也是不同于国外高速铁路的主要区别。

——与路网的关系。GKX是分流客车线，不是客货分线，应是高、中速度客运列车的公用通道，不是只跑高速客运列车的专线，它将是路网客运系统的新发展，与既有线网关系密不可分。在建设上要 and 路网发展相互结合。浑然一体，而不能游离路网自成系统。若不能保持全路客运直达各地的整体性，势必增加跨线直达列车旅客的换乘之劳，即使总的旅途时间短一些也不一定受旅客欢迎。虽然部分跨线客运列车可以采用高速客运列车下GKX的办法来解决，但所有跨线列车都照此办理在相当时期内还不现实。为便于非高速跨线客运列车的衔接运行，GKX在技术上要高、中速兼顾，确实成为路网有机组成的一部分。既可提高部分客运列车的速度，满足人们日益对提高旅行条件的心愿，又可跑一般直达跨线的客车，分流既有线的客车，扩大其货运能力，解决了客货争咀的矛盾，又增加了路网功能与活力，也顺应了时代的发展，使我国铁路进入了世界高速铁路之林，又保持了我国客车多线联运、直达方便的中国铁路的特色，适应不同层次旅客旅行的需求，完美地体现了人民铁路为人民的服务宗旨。

——站距及设置。GKX是中高速客车共用的通路，要求速度与能力兼顾。为最大限度的提高高速客运列车的最高速度目标值，选用了建筑技术上最大允许的速差比2:1，在今后相当时期内高中速客运列车的时速比为200:100、240:120。这样大的速差列车共线混运，对通过能力的利用影响甚大，与站间距离长度成正比。站距长设站少，能力小，对高速行车有利；反之站间距小、设站多，能力大，但不利于高速列车运行。为此，GKX站间距从提速与保能综合考虑，既不宜过长，也不宜过短。据粗略计算，控制在35km以内较为合理。为便于组织列车的越行，车站设置还要尽可能的匀称些。上述车站中多数是技术性的越车站，只设越车股道，不办理运营业务。只有在大城市或客流大的集散点才设正规的现代化设备齐全的正式旅客站。为方便旅客的换乘和节约投资，GKX车站应尽量利用原有车站的客运设备。若需新建时也应尽量靠近些以方便旅客。总之，在GKX上设较密的车站，这是保能的需要，亦是与国外的高速铁路的不同点，是中国GKX的又一特征。

——速度目标值不宜过高。GKX不只是跑高速客车的专用铁路，在相当时期内是高中速客车共线混跑，不能以追求缩小同世界铁路最高速度差距为目的，而应高中速兼顾、提速与扩能并重为宗旨。速度目标值的选择要从我国实际出发，在这样一个人口众多、客货量大、国力薄弱、技术水平低、铁路发展滞后且运能与运量矛盾尚未解决的国情下，速度目标值定得太高不仅难以实现，这除了可缩小与国外先进水平的速差外，其实际意义不大。因GKX上跨线客车受现行机车车辆速度的限制，其运行速度不能提高，要将跨线客车体都换成高速车辆数量太大，短期内又不现实。在此情况中，高速列车的速度目标值越高，则与跨线中速客车的速差越大，高、中速客车扣除系数加大，对GKX能力使用影响越大。我国铁路

主要干线直达客车大都为21、22型客车,其构造速度为80~120、120~140km/h。以效率85%、速差1:2计算分析,近期实现的相应最高速度目标值应控制在200~240km/h;考虑到长期的发展,GKX的基础部分,控制速度的最小圆曲线和竖曲线的最高速度目标值要比此值大一些,但多大为宜,应结合线路的地形、地物实际情况,可作时速250、270、300、350km等多方案可行性研究,通过技术经济比较具体确定。因外部条件不同,各GKX的最高速度目标值,不必强求一致,既不可能也不应该一致。再者,最高速度值仅是表示达到的水平,而总旅行时间的缩短还在于旅行速度的提高。而平均旅速的提高,还有赖于既有线大面积线路,尤其是高速客车所上的既有铁路线路允许速度的提高更为重要。走修建GKX重点提高与从实际出发,在可能的范围内改造相关的既有线普遍提高相结合的道路,乃是我国提高旅行速度实效的一个重要方面。

——能力分析。GKX的作用不仅仅限于本线,除自身具备的较大客运能力外,还应包括既有线因其客车被分流后扩大的货运能力在内。GKX本线能力的大小,是一定条件下的综合产物,亦可从能力需求决定条件,能力主要取决于下列诸因素。现将诸因素设定在下列前提下来进行能力分析:(1)速度差,即高速客运列车与中速客运列车运行的时速比。该值设定240:120(km/h);(2)数量比,即高、中速客运列车开行的数量比重。此值取1:2;(3)站间距,即最大高速客运列车越行中速客运列车站间长度。此值暂定35km;(4)自动闭塞间隔大小,该值选定4分钟;(5)维修天窗的多少,此值定为日均4小时;(6)高、中速客运列车在运行中的排列方式,本例采用高速客运列车间不追踪与中速客运列车相间运行的基本排列方式;(7)平均每列客车载客人数多少,该值定为1000人。依上述条件测算,其通过能力日均行车量约142列(对)。其中高速客运列车47列(对),中速客运94列(对),双向年输送能力为1.03亿人。在此基础上,每增加一列高速客运列车,就需减少2.7列。中速客运列车,双向年输送能力减少197万人。当高速客运列车数达到60列(对)时,则高、中速客运列车数量相等,届时可开行的客运列车总量最少、输送能力最小,仅为120列(对),双向年输送能力0.88亿人。若高速列车超过此临界点,则由以开行中速客运列车为主转向以开行高速客运列车为主,总的客运列车对数以减少一个中速客运列车,增加2.7个高速客运列车,双向输能197万人的速度递增,直至全部开行高速客运列车,按平行运行图行车,其通过能力是相当大的,如运输需要实现200列以上密度行车,则输送能力达到1.5亿人应是可能的。

再则,在同样高、中速客运列车数量比重下,通过运输组织改变其比例低的客运列车运行排列亦可增加一定数量的通过能力和输送能力。如将所占比例低的列车由单列与比重大的客运列车相间运行,改成每2列追踪运行方式,则每组织一个追踪,可增加1.7列占比重大的客运列车,双向输送能力可增加124万人/年,效果明显。但此法在规划计算能力中不宜采用,留住运行图调整,或在不同速度列车比重接近、而通过能力又饱和的情况下挖潜的一种措施来用。

对既有线的牵动效应。据具体分析,既有线上的客运列车除了为沿线服务的停站多的慢车、支线列车、运距近的市郊和短途客运列车等少量列车外,其余绝大多数客运列车都可由GKX分流。既有线的运输模式将由客货共线变为仅有少量客运列车的以货运为主的线路,这将从根本上解决了客货列车争咀问题,大大减少了客运列车占用通过能力的扣除,扩大了货运能力。据测算,把既有线客车控制在20对以内,则其区间线路货运能力可达一亿吨以上。可长期满足沿线经济发展对货运量的需求。

3. 选建实验线(段)

GKX建设是一项牵扯到机、辆、工、电、管、运的庞大的高技术系统工程。虽然国外已有成功的经验、成熟的技术和成套的设备,因国情不同还不宜照搬直用。从先后建设高速铁路的国家看都有一个10~15年的技术准备、研制实验的阶段。为搞好和加快我国GKX的建设,当前就要着手抓实验线段的选择、建设、实验工作。在2000年前建成实现时速200km以上的高速行车的实验线,为我国GKX的设计建设、机车、车辆运行控制、运营管理…等高技术科学实验积累实践经验。鉴于京沪线地处东部沿海,人口稠密,经济发达,是全路运输繁忙、客运密度最大的干线。第一条GKX由京沪线开始,大家认识较为一致,而实验线段选择却意见不一,其方案有二:

一是北京—天津间。其理由是:北京是首都,窗口意义大。国外第一条高速铁路,日本的新干线东京—大坂,法国的东南TGV线由巴黎—里昂,苏联高速线莫斯科—列宁格勒…等亦都始于首都;本段为规划GKX京沪、京哈两条线的共用段,向南向北延伸的余地大;本段一端是首都,中央机关和外国使馆所在地,另一端是直辖市工业城市天津,经济发达,客流量大,2000年前客货运输能力不足,亟待分流;北京外汇收入1987年达5.5亿,居全国之首,旅客承受能力也较强;本线已有三线可供改造利用,购地拆迁工作量较小,距离短,投资相应较少,宜于立项和完成。不足之处是距离仅120km,作为技术实验还可以,作为运营显然短了些,其时效性不明显。

一是沪宁段上海—南京。本线一端是全国最大的工业城市上海直辖市,另一端是江苏省会南京,沿线经济发达,1987年工业总产值超过100亿元的城市有上海、无锡、南京、常州等,是我国人均收入较高的地区,交通费用支付能力强;上海外汇收入1987年达3.4亿,居全国第二位;本区段名胜古迹多,旅游业发达,是全路客流量最大的区段;客货运能紧张,亟待分流解决;本线段长295km,开行高速列车时效性明显。不足之处是该段窗口意义不如京津段大,且投资数量多,工程数量大,短期内难以实现。需要早下决心,早开工,才能保证2000年该段实验线的建成。

总之,以上两段各有优缺,如何定夺有待进一步做具体的定量分析和可行性研究论证敲定。

三、GKX网发展设想

鉴于我国客流与客车开行的特点,GKX建设搞一段乃至一条线都难充分利用,只有成网才能更好的发挥其高速作用。高速效应随其网的规模扩展而加大。GKX网的实现是一项耗资巨大、历时长的整体客运工程,需要与路网发展、平行分流线修建统筹规划,制定一个GKX的长期发展规划。依据国情国力,视客货运输的需要,采用分期投资、分段建设、急需先修、由段成线、线连成网,逐步实施。为此,根据我国客车开行主要自然截流点,如北京、上海、广州、武汉、西安、沈阳、哈尔滨、大连等,初拟了以首都北京为中心的辐射型GKX网的发展设想,共四条线,计长约6000km。

(1) 东部沿海GKX。是首都通往华东地区的客运专用大通路,由北京沿京沪线方向至上海,计长约1400km。建议从两端向中间修,逐步贯通。

(2) 中部南北GKX。是由首都纵贯大江南北的客运专用大通路。由北京经武汉至广州接广深GKX到九龙,建设2300km。建议由北向南修。先建北京—武汉段。1200km,再修南段1100km。

(3) 北部东北GKX。是由首都通往东北方向,贯穿辽、吉、黑三省的客运专用大通路。由天津经沈阳,北至哈尔滨,南至大连,计长1600km。建议先建天津—沈阳段,由南向北一气呵成(该方案要与拟建中的秦沈重载铁路的修建统筹安排),再由沈阳向两端修建逐步完成。

(4) 中部东西GKX。东起徐州西至西安。是横贯中部的通往西北与西南方向共同客运专用大通路,计长800km。建议由郑州向两端修,逐步贯通。

以上GKX网连接了华北、华东、中南、东北四大行政区,还延伸到了西北及西南地区的边缘,基本上覆盖了我国经济发达、人口稠密地区。现以占全路11.3%的长度承担了全路客运总周转量的40%,据预测将来可承担接近50%的全路客运周转量。再则,随着路网电气化规模的发展和高速客车数量的增多,采用高速客运列车下GKX的运输方式,可大大扩展高速客运列车的运行范围。GKX的高速时间效应不再是本线所有,而是与GKX相衔接的电气化铁路所共享。届时除沿海福州、厦门等大城市外,还可伸向贵阳、昆明、成都、重庆和兰州。即使那些铁路未电气化,不具备开行高速客运直达列车的地区,如乌鲁木齐等,亦可通过其他措施,如采用旅客换乘方法等来获益。所以,要把GKX网的建设当成全国各地都受益的全路的客运工程,是解决我国客运的关键,是树立铁路现代形象所在。6000km GKX网的规模,对具有960万平方公里的面积和11~15亿人口的大国,从需求来讲决不是奢求。但其投资、物耗巨大,单凭铁道部330万职工所创造的价值是难以实现的。从我国综合国力来讲亦有相当的困难。为此,上述GKX网的实施除总体规划、分期投资、分段建设外,尚需对其具体实施的方法、步骤、标准、过渡措施等问题进行研究。如能采用分步实施GKX的建设办法,即平纵面的基础设施按要求一次到位,线上部分(含封闭工程)初期从简,先进行客车分流,跑中速和部分准高速客运列车,甚至跑直通货车;当全线贯通后,待机在全线按统一设计的高速标准要求建成完整的GKX,藉以减少初期的投资,物耗量,加快速度和提高投资效益。这是一个有待继续深入具体研究的课题。若能如此,这将对GKX网发展设想的实施起促进作用。

四、结束语

在世界人口最多的国家里,建设有我国特色的GKX是一项开拓性的重大战略决策,对解决我国客运和扩大既有线的货运能力,具有特殊意义。我国人口多,平均耕地少,石油资源匮乏,经济实力薄弱,人均收入水平低,不可能象经济发达国家那样大量发展小汽车。要提高客运质量、改善旅行条件,历史将证明修建GKX是最佳的选择。开发GKX是涉及多学科、多业务的一项巨大系统工程,技术难度大,牵扯部门多,需要国家和社会的大力支持及科研、设计、工程、运输等部门的通力协作。让我们齐唱同心曲,奋力攻难关,以锐意进取的拼搏精神,为2000年建成时速200km以上GKX的实验段,为GKX的建设提供科学的实验数据和经验,为今后的GKX的大发展而努力。