

# 新京沪铁路最优化选择——时速200公里快速轮轨

李玉山

(渤海船舶重工有限责任公司, 辽宁葫芦岛 125004)

**[摘要]** 从中国13亿人口的有效需求出发, 汲取“铱星”通讯系统和超声速“协和”号飞机运营失败的教训, 提出了新京沪铁路投资建设必须选择“最优化”而不是“最高速”; 在中长距离上, 选择8~12 h旅行时间的“夕发朝至”列车具有最优化性价比; 论述了中国铁路发展目标的最优化选择——时速200 km的电气化快速轮轨技术, 符合幅员辽阔的中国现实社会经济基础发展的需要, 符合中国的国情; 分析了在能源危机日益深重的历史时代, 时速400 km的“磁悬浮”和时速300 km的“高速轮轨”将造成国家难以承受的社会经济资源的巨大浪费和运营亏损。

**[关键词]** 京沪铁路; 最优化选择; 磁悬浮; 高速轮轨; 时速200 km快速轮轨

**[中图分类号]** U22; U237; U238 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2004)12-0007-06

## 1 引言

交通是社会经济运动的大动脉, 是基础性设施, 须伴随社会经济的发展而优先发展。

对于像社会经济大动脉的交通网络工具的创新, 必须考虑运能的有效实现问题, 即是否存在必然的、有效的社会市场需求, 更必须考虑到设备更新的“新旧兼容、逐级置换、全面提升”这样一个社会经济运动有效增长发展的根本性的问题。

历史上, 美国号称最先进的“铱星”卫星通信网投资的惨痛失败(不切实际的超高技术指标、高昂的费用价格、受众的极为稀少, 收入连起码的系统维持费用都不能满足), 造成逾百亿美元投资化为乌有。美国铱星公司于2003年3月背负着几十亿美元的债务宣告破产。这是有关决策部门应引以为戒的。英法联合研制的号称世界上最先进的“协和”号大型客机, 是世界上惟一的超声速客机, 飞行速度可达声速的2倍(即马赫数  $Ma=2$ ), 从巴黎或伦敦飞往纽约只需3.5 h(“波音”和“空中客车”飞机仅能以  $Ma \approx 0.8$  的速度飞行)。然而由于其高成本、高能耗、高费用导致的高票价, 使

乘客日渐稀少, 在经历了27年的飞行历史后, 终于在2003年退出了航空客运历史舞台。“协和”号超声速客机的历史命运表明, 在环境和市场的约束下, 盲目追求高速度, 已经到了“物极必反”的态势。高速度、高指标、高消费的社会生活, 在日渐枯竭的地球资源制约下, 将会成为历史。

## 2 新京沪线技术方案选择问题的提出

随着中国社会经济发展的持续高涨, 提升中国交通运输水平已是当务之急。铁路是中国交通的命脉, 从中国国情出发, 在可预见的将来仍需大力发展, 不会出现美国在20世纪中期的“拆铁路”问题。

在中国高速公路已经初具规模的今天, 提升中国铁路交通水平, 首当其冲的问题当然是“高速化”, 这将有效地提升中国社会经济的运行水平。实际上, 铁路高速化问题早在1994年就提到了国家有关决策部门的议事日程。决策的焦点, 是采用许多发达国家采用的“高速轮轨”技术, 还是采用全世界还没有一个国家进行商业性运营的“磁悬浮”技术。

本来京沪铁路的“高速化”并不存在争论。铁

道部在1995年研制成功了高速轮轨核心技术,开始了对京沪未来高速铁路技术方案的论证。然而,从1998年6月至1999年9月,一位中国科学院院士三次上书国务院领导,力荐在京沪线上采用“磁悬浮”技术;1999年下半年有关部门开始研究关于磁悬浮上马实验线;2000年初,科技部成立了一个磁悬浮技术预可行性研究小组;2000年中国工程院咨询专家组向国务院提交了“磁悬浮高速列车和轮轨高速列车的技术比较和分析”咨询报告。至此,京沪线高速化技术之争愈演愈烈。

时至今日,这场争论又在一个新的层面展开。2002年的最后一天,上海浦东30 km长的磁浮线开通,时速可达400 km。2003年7月1日秦皇岛至沈阳的时速为200 km的电气化轮轨铁路开通,时速300 km的“中华之星”列车将投入运行(由于考虑成本与价格问题,尚未投入使用);这将是第一条干线高速铁路。至此,京沪铁路的高速化技术选择之争开始进入“热战”状态。

从媒体报道的信息看,双方各执一词。主张时速400 km“磁悬浮”的一方说:“高速磁悬浮列车的主要优点在于它是当今惟一能够达到500 km/h运行速度的地面交通工具。”<sup>[1]</sup>主张时速300 km轮轨的另一方说:“目前高速列车最高运行时速为300 km,预计2001~2004年间,最高时速为320~350 km的高速列车将投入运营。”<sup>[2]</sup>追求高速度似乎是双方的共同特点。然而问题的实质远非如此。

### 3 为什么新京沪线要选择时速200 km的快速轮轨铁路

社会经济运动的核心是“人”。“以人为本”、以市场需求为基本原则,是经济建设、项目论证的第一原则。

因此,技术选择、技术指标设定,都不是一个简单的技术能力与速度成本的分析。只有在对市场有效需求的基础上,对未来市场演变的大趋势有着科学把握的前提下,进行技术指标的选择才是有意义的;必须考虑不同技术的不可排除的技术弱点与可能的适用范围后,再考虑中国的自然资源的供给状况与世界市场供给的长期变化等多种因素,才能决定选择何种技术<sup>[3]</sup>。

我国幅员辽阔,人口众多,任何社会经济发展目标的选择,都必须着眼于13亿人口的未来发展。京沪铁路高速化,既要考虑京沪两地各一千多万人

的需求,又要考虑沿线及东西南北各地人民的需求,更重要的是整个交通网的有效需求。

毫无疑问,对于社会交通,尤其是像中国这样的发展中国家,具有明显的、长期的、多层次的广泛需求。在有效的公共交通网中,在铁路、公路、水运、空运等各种运输方式中,铁路独占鳌头。中国1876年就有了第一条铁路,从詹天佑1905年开始修建京张铁路以来,经过一百多年的发展,在新中国成立之初已经有了2万多公里;经过近50年来的大发展,已经形成了遍布全国所有省市、自治区的铁路交通网。据有关方面介绍,截至2003年底,全国铁路通车里程已达7.3万 km,形成固定资产近万亿元。在不同的线路上运行着特快、普快、慢车等多种车速的列车。形成超长途、长途、中途、短途等多种运距的格局。每日发出列车1 000多对,每年运送旅客达10亿人次,近5 000亿人·公里;运送货物达1.5万亿吨·公里。虽然在春节前后呈现出运力紧张,但在平时,特别是公路运输发展较快的地区,一些地区的铁路出现了运力空置的现象,有的时候还比较严重。

显然,中国发展轨道交通,必须从上述实际情况出发。

#### 3.1 乘车旅行人员市场分析

旅行乘车的人基本上可以分成三类:

1) 公务出差 从长期上看这一类人随着经济的发展应该是增加的。但是由于中国社会经济民主化与市场化进程的逐步深入及商务电子化水平的日益提高,京沪间的公务出差人员的乘车需求相对是减少的;出差人员选择乘坐飞机的越来越多(打折机票比软卧火车票还便宜,甚至接近硬卧票价)。

2) 探亲访友 主要是学生放假回家与外出做生意或打工人员春节回家过年。这类需求具有短期性和临时性,而且不是高速铁路的有效需求者。特别是,随着不同地区经济的发展、社会的进步,以及民工社会地位的提高,一些生意人和打工者会逐步选择于所生活的城市定居,该类人员的旅行将会削减。

3) 旅游 这一类人员将成为最主要的乘车旅行者。他们的乘车有效需求应是铁路交通发展规划设计的第一考虑要素。

但无论对任何人,如果有效的乘车时间恰巧与人们通常“睡梦”的夜间相重叠而省下一个白天,必将是一种最优化的旅程时间选择。

时间是生命。“夕发朝至”列车能够舒适地做到在夜间睡眠中完成旅程,无疑会成为大多数人的首选。

### 3.2 旅行交通性能市场需求分析

人们外出旅行,主要支出发生在乘车与住宿。短途旅行一般乘车时间在 1~2 h,当日去当日回,无须住旅店;中长距离旅行,往往需要住旅店,尽量避开白天乘车、晚上住店,是各类旅行者的需求,更是旅游者的最佳选择。近年来,铁路和公路客运推出的夕发朝至列车与客车大受人们欢迎,就是最好的证明。

因此,一般中长距离(600~2 000 km)旅行,在旅程时间设计上,“夕发朝至”列车具有最优的“性价比”。

时速  $200 \pm 40$  km 的铁路统称为“快速铁路”;时速  $300 \pm 50$  km 的铁路统称为“高速铁路”。目前,北京到上海(1 463 km)特快列车全程行驶 14 h,平均时速 104.5 km。如果将夜间行车时间压缩至 8 h,平均时速需要 183 km,时速 200 km 的快速列车足矣。在 2 000 km 的距离上,不会超过 11 h。北京到广州(2 302 km)需要 13 h。显然,时速 200 km 具有“最优化”的社会经济效益。2004 年 4 月 18 日我国铁路施行第五次大提速,新开行的 19 对 Z 字头直达特快列车平均时速达到 120 km,其中 18 对到发北京,主要分布在京沪、京哈、京汉线(北京—上海占了 5 对),运行时间平均压缩 2 h,全部为“夕发朝至”。据悉,2005 年我国铁路将施行第 6 次大提速。届时若能适当增加 Z 字头列车的硬卧和硬座席位,相信不仅能明显提高运能和运量,而且会提高市场竞争力,吸引众多的旅行者。

### 3.3 运网兼容性分析

运网兼容性是创新性开发有无价值的最重要的论证内容。比如电力建设,无论是水电、火电、核电都可以用同样的频率在同一电网上并网使用,无须另建电网;水电、火电、核电仅仅是发电动力不同,而发电机原理和功能是一样的,因此,可以完全兼容。对轮轨铁路而言,蒸汽机车、内燃机车与电力机车也仅仅是驱动轮轨的动力不同,而轮轨是完全相同的,因此也是可以完全兼容的<sup>[4]</sup>。

高速铁路与普通铁路则区别很大。高速铁路与普通铁路相比,在于车速的成倍提高引起轮轨强度的巨大变化及全封闭轨道所必须的行车防护,而轨

距和结构并无改变。高速列车可以上普通轨道,但是只能按照普通轨道时速载荷限制行驶;普通列车也可以上高速铁路行驶,但仅能达到普通列车的极限时速,不能发挥高速轨道的有效载荷能力。因此,高速铁路与普通铁路可以做到基本兼容。

磁悬浮列车与普通铁路列车相比,情况完全不同。它们的驱动原理与结构完全不同。因此,完全不能兼容。磁悬浮列车必须全部另起炉灶。

电力机车希望输电距离不能太远,以避免损耗;内燃机车具有灵活性。电力机车与内燃机车可以兼容,因此可以从容应对整个路网的各种情况,实现最佳配置。

### 3.4 建造与运行成本分析

建造成本与运行有效利用率是项目经济效益论证的重要内容,而建造周期所造成的动态成本同样是经济效益分析的重要内容。

3.4.1 磁悬浮线巨额亏损是不可避免的 上海磁悬浮实验线每公里建造成本为 3 亿元人民币,建造周期为两年。根据《文汇报》公布的票价,在试运行期间,公众参观游览票价为普通舱位往返 150 元,贵宾舱位往返 300 元。30 km 的磁悬浮线虽然可以在 7.5 min 到达,但是高架公路上的汽车也可以在 20 min 到达,磁悬浮的性价比显然处于劣势,作为正常的交通工具是不会有太多乘客的。但是,由于上海磁悬浮线是世界第一条而且是唯一的一条商用线,因此具有较高的旅游价值,很多人(包括大量的外地人甚至外国人)会怀着“过把瘾”的心态来体验一回。因此,在未来一定时期内有可能维持微利运营。但由于北京也将很快建设两条旅游观光性的短途磁浮线,上海磁浮线将受到影响。如果京沪之间选用磁悬浮,其票价必将大大高于飞机票价,令大部分乘客望而却步,亏损是必然的。目前,上海磁浮线已开始正式运行,相关的研究报告尚未看到。但无论如何,作为主干线的新京沪路,是不可能以点对点运输的上海磁浮线为依据进行技术论证的。

3.4.2 关于高速轮轨的亏损问题 有关专家介绍将来京沪高速轮轨铁路票价为 0.32 元/km,从北京到上海的坐票不超过 400 元(卧铺约为 700 元),行驶时间为 5~6 h,显然,这是按时速 250~300 km 计算的。作为快速铁路的秦沈 200 km/h 电气化铁路长 404.64 km,总造价 157 亿元,折合每公里 0.388 亿元,大致是磁悬浮造价的 1/10,具有

绝对的低成本优势。而铁道部有关专家方案设计中的京沪高速轮轨铁路为 300~350 km/h, 每公里投资将达 1 亿元, 比秦沈电气化铁路也高了近 2 倍。

时速 250 km 以上的高速轮轨铁路, 据上海铁路局原总工程师华允璋文章介绍: 不论是日本的还是法国的, 基本上都处于严重亏损状态, 依靠政府补贴维持运行。全世界投入运营的高速轮轨铁路约 4 800 km, 其中除日本东海道一线因有 1.3 亿人的年运量及与飞机票价持平的高票价尚可盈利外, 其余全部亏损<sup>[5]</sup>。

而金履忠先生撰文说, 法国高速铁路的东南线及联络线、大西洋线, 以及东南线延长线均盈利, 惟有北方线亏损, 但情况在不断好转, 已接近盈亏平衡点<sup>[6]</sup>。

两位专家都承认轮轨高速的高成本、高票价将导致运营亏损, 而解决亏损谈何容易!

### 3.4.3 行车速度与运行成本和建设成本的关系

提高运行速度, 能源消耗要成几何级数增加, 机械磨损也将大大增加, 运行成本必将大幅度提高。一般说来, 速度的提高与功率消耗的 3 次方成正比, 即速度提高 1 倍, 能源消耗是原来的 8 倍, 相当于单位距离运行成本增加为原来的 4 倍, 而在高速运行条件下对机车和线路的机械强度要求甚高, 更是增加了设计难度和大大增加了初始投资成本。速度与建设成本的关系, 据一位中科院院士的估算, “造价大致是某一个常数与平均时速三次方的乘积”。也是个 1:8 的关系, 既速度提高 1 倍, 投资成本增加为原投资的 8 倍。具体地说, 就是修建一条 400 km/h 的磁悬浮铁路的投资, 可以修建八条 200 km/h 的快速轮轨铁路。显然, 盲目追求高速度是得不偿失的。

京沪线采用轮轨技术应用时速 200 km 的快速轮轨铁路, 将有效地降低投资和运营成本, 大大提高有效实用性。而最优化的性价比, 将大大提高铁路的运输市场竞争力, 从而获得社会效益与经济效益的最大化。

### 3.4.4 优先修建瓶颈处新线快速轮轨事半功倍

由于快速铁路与普通轮轨的有效兼容, 因此可以在京沪线的“瓶颈”处优先修建, 如徐州至南京段, 并先通过普通快车(已经开通的秦沈 200 km/h 电气化铁路恰恰是整个东北路网的“瓶颈咽喉”), 因为实际上其他大部分路段的运能都有很大剩余。这就可以用很少的投资和很短的时间, 大大缓解京沪

线的行车矛盾, 有效地提高京沪线的通过能力, 大幅度提高京沪线和相关线路的经济效益, 具有事半功倍的效果。

### 3.4.5 能否有效兼容所导致的效用与成本问题

采用快速轮轨可以有效地与普通轮轨兼容, 在京沪线建成后可以使相关铁路网的行车通过能力得到很大的提升, 使快速铁路得到有效使用。若采用磁悬浮, 就不可能做到这一点, 它给乘客造成极大的不便和时间损失, 乘坐“磁悬浮”所得到的高速度失去了意义, 花费太高, 得不偿失。

在我国铁路第五次提速以前, 上海到北京仅有 4 对特快列车, 而全程或部分通过京沪线的整个铁路网的旅客列车达 100~200 对。如果采用“磁悬浮”, 鉴于与整个铁路网完全不兼容, 必将导致“磁浮线”无法设置覆盖整个路网的有效的直达列车, 造成运能的大量空置, “磁悬浮列车”的高速通过能力毫无意义, 普通列车也不可能有效切入部分路段而得到相应提升。京沪之间将来按增加 1~2 倍乘客计算, 也只能设置 8~12 对直达特快列车(目前, 京沪之间每天的民航班机接近 50 对, 运能与铁路几乎持平。快速铁路的增加, 将对这种平衡产生重要影响), 这只相当于“磁悬浮”线不到 1 h 的运能, 大多情况是普通直达列车通过部分高速铁路和部分高速列车延伸到普通铁路, 大量的是通过京沪线或是通过部分京沪线的覆盖整个铁路网络各线的直达列车。“磁悬浮”与整个路网的不兼容, 首先是导致运能的大量空置; 同时又将导致大量乘坐“磁悬浮”的旅客不可能直达, 需要“倒来倒去”, 麻烦得要死, 浪费时间、浪费精力, 势必使这些乘客回避“磁悬浮”。

“磁悬浮”技术问世多年, 却没有任何一个国家的任何一家铁路公司采用, 没有建设一条商业性线路, 不能与整个铁路网兼容——从而需求甚少, 没有任何商业运输价值, 是其根本原因。这种大网络的不兼容, 即便是新起炉灶的运输网也不可能采用。

普通铁路每公里投资约为 1 700 多万元(单线, 如京九路), 与高速铁路相比是非常低廉的。由于铁路车厢使用的耐久性, 目前国内在一些边缘支线上使用的一些车厢已经达到 50 年以上。这些车厢早已提完了“折旧”, 所以在新建的支线上运行, 虽然客源非常有限且票价低廉, 但仍然有利可图。这对于许多边远地区的发展是极为重要的。由于轮轨技术的多级兼容性和设备的逐级可置换性, 使得像中国

这样幅员辽阔、人口众多,并有着多层次需求的大国有着不可替代的技术适应性。“磁悬浮”技术不可能与现实世界人们需求的多样性相适应。因此,任何一个国家都不可能采用“磁悬浮”作为基本轨道交通。当然,由于“磁悬浮”在高通量高消费点对点的运输中有着自己的特色,因此在未来的交通方式中,或许会有一席之地。目前可能应用的地方仍限于与整个铁路网没有任何交叉联系的、客流密集的极个别旅游线上(如上海的磁浮线),但是其昂贵的票价仍然是多数旅客不可能承受的。

### 3.5 风险分析

“磁悬浮”的时速为 400 km,若是飞机以这个速度在天空与飞鸟相撞将导致灾难性的后果。尽管“磁悬浮”距地面的高度只有 4.5 m,但从旁边地面飞来的哪怕是一个小石头也同样会引起灾难性的后果。暴风雪、冰雹、沙尘暴等,都可能引来不测,使 400 km/h 的“磁悬浮”安全性大大降低。而采用 200 km/h 的电气化快速轮轨,速度降低一半,风险则大大降低。

由于“磁悬浮”是无人驾驶,其规避突发事件的能力很差,长途安全问题依然很严重。由于其速度高达 100 m/s 以上,一旦一群迁徙的大鸟落在了轨道上就将酿成极为严重的后果。

磁悬浮列车与轨道不接触,似乎噪声会很小。然而,据报道<sup>[7]</sup>,荷兰声学家 Joos Vos 在不久前的报告中指出,与普通轮轨列车相比,时速 400~500 km 的磁悬浮列车对周围环境会造成更大的噪声污染,这种噪声会令人无法忍受,甚至受到惊吓。

无论是 400 km/h 的磁悬浮还是 250 km/h 以上的高速轮轨,都将耗费过于巨量的能源。电力能源的短缺将是中国未来发展的长期问题,2003 年夏天的酷热使得华东电网不堪重负,一些工厂甚至被迫拉闸限电停止生产活动;而不久前发生的美加电网的过载崩溃,更让人胆战心惊。显然,过高的速度选择——过高的电力消耗将加剧中国能源供给的不平衡,不符合中国现在与长久的可持续发展的要求。

“磁悬浮”与普通轮轨路网不兼容,不能有效提升整个交通网络的运行水平。在市场经济环境下,磁悬浮列车极为有限的收入连起码的通车维持费用都不够,国家不可能给予巨额补贴,因此,破产是必然的。

### 3.6 技术选择的社会经济成本分析

据中国铁道科学院高速铁路总体组组长何邦模

研究员介绍,我国现在已经能够生产 250 km/h 的电力机车,而 300 km/h 以上的机车还必须从外国引进。我国的韶山 9 型电力机车——可以 160 km/h 行驶的铁路干线机车已经投入正常运行,300 km/h 以上的“中华之星”电力机车已经初步实验成功。“我国第一列‘200 km/h 电动旅客列车组’于 1999 年开行在广深铁路,进行运用考核”<sup>[8]</sup>。显然,中国已经有能力通过自主创新开发把 200 km/h 的铁路建设好,并投入正常运行。在目前的国际形势下,我们既可以不依赖日本的技术装备,也可以不依赖法国的、瑞典的、德国的技术装备,我们没有必要把几百亿的银子打到外国人的钱袋里。当然,若能以低廉的价格引进国外的技术,并在借鉴吸收的基础上进行自主创新,也是值得的。根据我国当前的实际情况与经济发展需求,京沪线应选择 200 km/h 的快速铁路,而电气化轮轨技术具有明显的技术经济优势。同时,200±40 km/h 的速度完全可以适应中国广大地区主干线的长期发展要求,包括京广线。

迄今,已有 6 个国家建成了 4 800 km 高速铁路并投入运营;正在建设高速铁路新线的国家和地区有 11 个,线路长约 3 300 km<sup>[2]</sup>。我国应关注世界高速铁路的发展动态。随着我国国民经济的发展,科技的进步,国力的增强,以及交通运输需求的变化,经过充分论证,在未来适当的时期、适当的地域,可以考虑建造我国的高速铁路。

京沪线选择“磁悬浮”技术方案无论从什么角度看都是不可行的。数千亿元投资的失误,后果将是不堪设想的。

### 3.7 美国为什么没有“磁悬浮”铁路

美国是世界上最发达的国家,“磁悬浮”列车技术也是美国纽约州布鲁克哈温国家实验室的物理学家们于 20 世纪 60 年代发明的(另有资料介绍,德国工程师肯佩尔 20 世纪 20 年代萌生了磁悬浮列车的设想,70 年代德国数家公司开始实施这一设想),但是这种技术却在日本和欧洲得到了飞速的发展。日本和德国都已经实验取得了成功,但还没有一条商业线路。

美国作为“磁悬浮”列车的发明国却在应用实验研究方面走在了后面。其实,“美国政府只是在 80 年代曾对‘磁悬浮’列车表示过很大的兴趣。但是由于私人部门对此不感兴趣,‘国家磁悬浮计划’在 1994 年悄然终止”<sup>[8]</sup>。

私人部门为什么不感兴趣?很显然,高成本、高消耗、高费用所导致的高票价,必然导致市场狭小和严重亏损,以赢利为目的的私人部门当然不可能感兴趣。

400~500 km/h 的高速度是制约“磁悬浮”列车有效应用的瓶颈。这种时速范围只能适用于距离较近的两个城市之间点对点的运输,而不可能适应像美国这样幅员广大的大网络交通运输。因此,美国著名物理学家米奇欧·卡库指出:“由于空中和地面的交通堵塞阻碍了商业的发展,所以在相距大约600公里的城市间,时速为450~500 km的磁悬浮列车是一种理想的交通工具。”<sup>[9]</sup>这句话的潜台词是:在一定的速度下、在两点之间的客运、1个多小时的运输时间是有意义的,过长的时间就失去了意义。那么,为什么私人部门仍旧不感兴趣呢?美国国土面积与中国基本相同,但平原面积大大超过中国,人口只及中国的五分之一,高速公路密布全国,民航十分发达。很显然,在美国的任何两个城市之间都不可能有足够的(磁悬浮交通)客流量。这一点,与欧洲,特别是与日本是完全不同的。

#### 4 结论

中国作为迅速成长中的发展中国家,正在一步一步地走向现代化。但是必须承认,无论是从世界资源的供给能力来看,还是从幅员辽阔、人口众多的中国多层次社会市场需求看,在可以预见的未来,现代化的中国是不可能达到像欧洲那样的社会

生活的。

因此,遵循科学的发展观,着眼于13亿人口的中国可持续发展的需要,以新京沪线为代表的中国主干铁路发展目标,应选择时速200 km的快速轮轨铁路,即选择最优化、而非最高速;新京沪铁路选择夕发朝至的快速直达列车具有最优性价比。

#### 参考文献

- [1] 严陆光. 关于我国高速磁悬浮列车发展战略的思考[J]. 中国工程科学, 2002, 4(12): 40~46
- [2] 臧其吉, 吴玉树, 曾树谷, 等. 高速铁路是运输市场竞争和科学技术进步的产物[J]. 中国工程科学, 2000, 2(5): 1~7
- [3] 李玉山, 石 硕. 京沪铁路的第三种声音[N]. 科学时报, 2003-10-15(4)
- [4] 李玉山. 京沪高铁:“最优”还是“最高”[J]. 中国经济周刊, 2004, (7): 22~23
- [5] 华允璋. 京沪高速线的造价分析、建设时机和方案选择[J]. 科技导报, 2003, (6): 14
- [6] 金履忠. 轮轨技术是京沪高速铁路的必然选择——兼论日、德磁浮系统的现状[J]. 中国工程科学, 2000, 2(7): 22~27
- [7] 丰 言. 磁悬浮列车可能造成巨大噪音污染[N]. 科学时报, 2004-04-16(2)
- [8] 何邦模, 黄建萼, 戴未央, 等. 修建京沪高速铁路是正确的战略抉择[J]. 中国工程科学, 2000, 2(5): 14~20
- [9] [美]米奇欧·卡库. 远景——二十一世纪的科技演变[M]. 海口:海南出版社, 2000

## 200 km Per Hour—The Best Choice for Beijing – Shanghai Express Railway

Li Yushan

(Bohai Shipbuilding Heavy Industry Co., Ltd, Huludao, Liaoning 125004, China)

[Abstract] This paper, proceeding from China's actual conditions, holds that in the construction of Beijing – Shanghai express railway China should choose “the optimal” instead of “the fastest”. For the long and medium distance the passenger train which “starts at sunset and arrives at daybreak” has the optimal cost performance. The paper maintains that the electrified fast-speed wheel/rail system with a speed of 200 km per hour should be the best choice for China's railway development. It accords with not only the demands of the development of real socio-economic base of China, which is vast in territory, but also the demands of the future development of China and the world as well. In the time with increasing energy crisis, the maglev train with speed of 400 km per hour and the high-speed rail system with speed of 300 km per hour will lead to the unbearable wastes of socio-economic resources and huge loss in operation.

[Key words] Beijing – Shanghai express railway; optimal choice; maglev; high-speed rail system; fast-speed rail system