

文章编号: 1674—8247(2018)02—0094—05

柏林至北京欧亚高速铁路通道规划构想

仇智勇

(中铁二院工程集团有限责任公司, 成都 610031)

摘要:文章在分析欧亚通道既有交通方式存在问题的基础上,提出北京至柏林欧亚高速铁路通道规划构想,并对通道运输需求、线路走向、技术参数、投融资模式等问题进行了初步研究,研究内容可为通道各国铁路规划和建设决策提供有益的参考,并为深化通道建设方案研究提供指引。

关键词:欧亚; 高速铁路; 规划构想

中图分类号:U212 **文献标志码:**A

Plan Concept of Berlin-Beijing Eurasian High Speed Railway

QIU Zhiyong

(China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd., Chengdu 610031, China)

Abstract: Based on the analysis of the existing problems of traffic modes in Eurasia corridor, the paper puts forward planning concept of Eurasian high speed railway from Beijing to Berlin, analyzes the transportation demand, route, technical parameters, investment and financing mode, etc. The research contents can provide useful references for railway planning and construction decisions of all countries and guidance for further researching on the construction scheme of corridor.

Key words: Eurasian; high speed railway; planning concept

中国倡议的“一带一路”战略,以其合作共赢的包容性全球化理念得到了世界各国的热烈反应。欧洲是中国对外六大方向中最重要的经济走廊^[1],中国已成为欧盟及俄罗斯的第二大出口市场和第一大进口来源地^[2],经济交流密切,人员往来频繁。目前高速铁路已成为铁路发展新趋势,中国、俄罗斯和欧洲国家均提出了各自高铁发展规划,在此基础上将其串联起来,规划一条德国柏林经俄罗斯至中国北京的高速铁路通道,形成速度、费用、时间均介于航空和既有普速铁路间的另一种交通方式,是促进中俄欧经济发展的宏伟构想。

1 欧亚铁路通道现状及规划

目前,柏林至北京通道内既有铁路全线贯通,自西向东依次途经德国、波兰、白俄罗斯、俄罗斯、哈萨克斯

坦和中国6个国家,全长9 672 km。欧洲境内段铁路轨距为准轨1 435 mm。哈萨克斯坦、俄罗斯、白俄罗斯三国铁路轨距为宽轨1 520 mm。中国境内北京至乌鲁木齐段可经由京广、石太、大西、西宝、宝兰、兰新铁路直达,全线为高速铁路,速度为250~350 km/h;乌鲁木齐至阿拉山口段为普速铁路,速度为120 km/h。

目前,通道内跨国客运方面,德国柏林至波兰华沙开行有特快列车,运行时间约6.5 h;波兰华沙至俄罗斯莫斯科铁路运行时间约18.8 h。中国至莫斯科有经蒙古或满洲里口岸的K3或K19国际列车,运行时间约130~150 h。总体而言,国际客流主要以航空为主,铁路开行班次较少。跨国货运方面,目前以中欧集装箱班列为主导,2017年中欧班列开行3 673列,同比增长116%,超过过去6年的总和。截至2017年底,中

收稿日期:2017-12-22

作者简介:仇智勇(1971-),男,高级工程师。

引文格式:仇智勇. 柏林至北京欧亚高速铁路通道规划构想[J]. 高速铁路技术,2018,9(2):94-98.

QIU Zhiyong. Plan Concept of Berlin-Beijing Eurasian High Speed Railway [J]. High Speed Railway Technology, 2018, 9(2): 94-98.

欧班列国内开行城市达 38 个,到达欧洲 13 个国家 36 个城市,运行线路达 61 条^[3]。

泛欧交通网络核心走廊规划中的北海-波罗的海走廊从波兰、白俄罗斯两国边境经华沙、波兹南通往柏林的高铁^[4];俄罗斯高铁网规划^[5]有莫斯科-叶卡捷琳堡高铁,目前正在积极推进莫斯科-喀山段。中国北京至乌鲁木齐高铁已建成运营。欧亚高铁通道目前主要是白俄罗斯、哈萨克斯坦两国高铁规划尚未启动。

总体而言,柏林至北京铁路通道已全线贯通,但全程轨距不统一、旅行时间长、手续繁杂、需多次换乘,尤其国外段存在铁路技术标准低,旅行速度慢等问题。高速铁路目前仅限于欧盟和中国两端,俄罗斯虽在积极规划,但尚未开工建设,缺乏贯通欧亚的高速铁路通道,已不能满足中俄欧日益增长的运输需求,未来通道内亟待构建一条高标准快速铁路通道。

2 规划构建欧亚高速铁路通道的必要性

欧亚高速铁路是欧盟经俄罗斯连接中国的高速客货运输通道,其建设是实现欧洲投资计划、俄罗斯欧亚经济联盟、中国“一带一路”三大国际发展战略的完美对接,有利于加强中俄欧的紧密合作;开辟了中俄欧高

速陆路新通道,对中欧、中俄经贸合作具有促进作用;促进中俄欧高速铁路的合作,推动形成相对统一的国际化高速铁路标准,对保障中俄欧在高速铁路的国际领先地位具有重大意义。

3 欧亚高速铁路通道运输需求分析

3.1 通道沿线经济特征

规划柏林至北京高速通道线路走向基本与既有通道平行,沿线途经德国、波兰、白俄罗斯、俄罗斯、哈萨克斯坦和中国 6 个国家,2016 年沿线国家总人口达 16.7 亿人,实现 GDP 165 286 亿美元,人均 GDP 9 868 美元^[6]。通道串联沿线各个国家的首都以及重要经济据点,主要分布有柏林、波兹南、华沙、明斯克、莫斯科、喀山、叶卡捷琳堡、阿斯塔纳、乌鲁木齐、西安、北京等重要城市。

3.2 欧亚高速铁路通道竞争力分析

通过高速铁路与航空、中欧班列、水运等其它交通方式对比如表 1 所示。高速铁路运输费用低于航空高于普通铁路和水运,运输时间高于航空低于普通铁路和水运。但经高速铁路运输具有全天候、安全、准时等优点。因此,欧亚高速铁路通道在中短途客运和跨境长途高附加值货运竞争力较强。

表 1 北京至柏林各交通方式竞争力

	项目	航空(直飞)	中欧班列	高速通道	水运
	时间	10.2 h	15 d	3 d	38 d
货物运输	费用	约 19 000 元	2 100 元	6 500 元	550 元
	项目	航空(直飞)	既有铁路	高速通道	水运
旅客运输	时间	10.2 h	145 h	48 h	-
	费用	16 800 元(经济舱全价)	5 500 元左右	10 000 元	-
		7 000 元左右(折后价)			
	手续	仅需德国(申根)签证	需沿线各国(申根)的签证	需沿线各国(申根)的签证	-
	换乘	实现直达	需在莫斯科、华沙进行中转	-	-

3.3 通道客货运量估算

根据中国与沿线国家客货交流现状,结合各交通方式竞争力分析,预测欧亚高速铁路通道客货运量如表 2 所示。

通道客运量:欧亚高速铁路通道以承担各国国内中短途客运量为主,主要集中在欧盟和俄罗斯两国,跨国长途客运量较少,仅占总客流量的 20%,各国间旅客客流量,如图 1 所示。预测 2040 年和 2050 年,欧亚高铁旅客发送量分别为 7 340 万人和 8 940 万人。

通道货运量:根据通道内各国货物交流现状及发展趋势和高铁竞争力分析,欧亚高速铁路通道未来主要承担货物高附加值货物,即奢侈品、电子产品、药品、服装和鞋子、机器和设备、附属品、化妆品、日用设备、

表 2 欧亚高速铁路通道货流密度及客车对数

区段	2040 年			2050 年		
	货流密度 /(万吨/年)		客车 对数 /对	货流密度 /(万吨/年)		客车 对数 /对
	欧至中	中至欧		中至欧	欧至中	
柏林—华沙	435	371	66	628	519	80
华沙—布列斯特	373	315	34	541	442	41
布列斯特—明斯克	379	326	33	550	457	40
明斯克—莫斯科	370	336	32	534	474	39
莫斯科—喀山	334	373	60	466	516	70
喀山—叶卡捷琳堡	330	372	28	461	516	34
叶卡捷琳堡—阿斯塔纳	312	368	10	435	513	13
阿斯塔纳—中哈口岸	309	372	32	430	519	40
中哈口岸	304	358	13	425	500	16
中哈口岸—乌鲁木齐	305	360	34	427	504	42

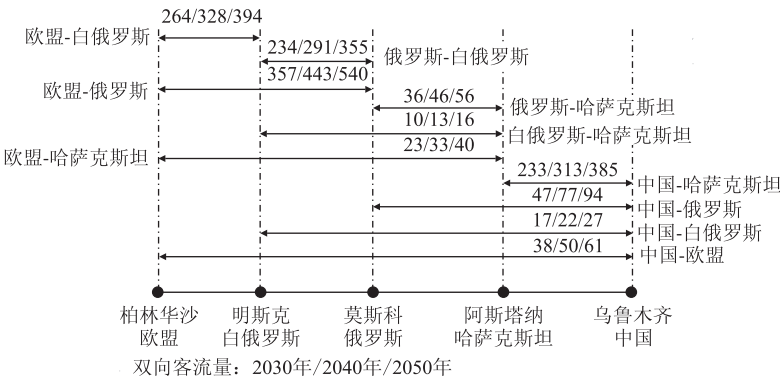


图 1 预测欧亚高速铁路通道客货运量示意图(万人)

花、水果和蔬菜十大品类。运量构成中以跨国运量为主，各国内部货运量为辅，跨国运量占总运量的 77%~79%，各国间货物交流量如图 2 所示。跨国货运主

要集中在中国-欧盟、俄罗斯-欧盟、中国-俄罗斯间交流，其余相对较少。预测 2040 年和 2050 年，通道承担货物发到量分别为 1 059 万吨和 1 500 万吨。

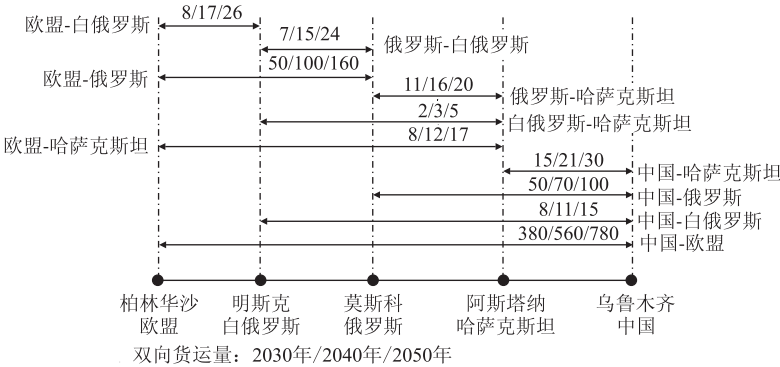


图 2 各国间货物交流量示意图(万吨)

4 欧亚高速铁路通道规划方案

4.1 线路宏观走向方案

欧亚高速铁路通道由西向东横跨欧亚大陆，本次规划以沿既有线经哈萨克斯坦阿斯塔纳为贯通方案，并研究了经俄罗斯西伯利亚、经乌克兰基辅等局部走向方案。其中经乌克兰方案由于政治原因暂不做深入研究，故重点比较莫斯科-中国口岸段的两大方案。

(1) 方案一：经阿斯塔纳方案

途经德国、波兰、白俄罗斯、俄罗斯、哈萨克斯坦和中国 6 个国家。线路西起欧盟核心国家-德国的首都柏林，向东经波兰首都华沙、白俄罗斯首都明斯克、俄罗斯首都莫斯科、喀山、叶卡捷琳堡等城市后，途经哈萨克斯坦首都阿斯塔纳后，而后进入中国，经中国新疆首府乌鲁木齐后，连通中国高铁网后抵达北京。

(2) 方案二：经新西伯利亚方案

途经德国、波兰、白俄罗斯、俄罗斯和中国 5 个国家。线路走向柏林至莫斯科段、莫斯科至叶卡捷琳堡

段与方案一致，从叶卡捷琳堡引出后，经秋明穿伊希姆平原，沿西伯利亚大陆桥走廊带横贯巴拉巴平原至鄂木斯克，再沿公路向行进至新西伯利亚，并以隧道群的方式下行至巴尔瑙尔，之后紧坡上行穿阿尔泰山山脉离开俄罗斯境内，向北纵贯准噶尔盆地至阿泰勒市后，终至中国新疆乌鲁木齐市。

经阿斯塔纳方案和经西伯利亚方案的工程以及优缺点对比，如表 3 所示。

经上述比较，柏林-莫斯科-北京推荐方案线路全长 9 672 km，其中北京-乌鲁木齐既有高速铁路线路长 3 446 km，新建线路长 6 226 km，通道内新建线路桥隧比约为 22%，主要以桥为主，其中德国和中国境内桥隧比较高，分别为 40% 和 30%。估算投资 11 135 亿元(98 194 亿卢布)，全线技术指标为 1.8 亿元/正线公里(15.8 亿卢布/正线公里)，欧亚高速铁路通道规划方案各国境内长度、投资如表 4 所示。

4.2 主要技术参数

根据对各国既有铁路标准的研究，结合本项目为

表 3 两方案对比表

项目	方案一(经阿斯塔纳方案)	方案二(经新西伯利亚方案)
线路长度/km	4 466	4 650
各国线路长度/km	中国	630
	哈萨克斯坦	1 650
	俄罗斯	2 050
主要经济据点个数/个	中国	1
	哈萨克斯坦	5
	俄罗斯	8
桥隧比/%	52	68
投资匡算	7 711 亿元/67 966 亿卢布	8 500 亿元/74 920 亿卢布
优缺点	沿线经过经济据点相对较多,中哈口岸相对繁华;线路较短、工程简单、投资较省。增加经过哈萨克斯坦、协调难度增加	沿线经过经济据点相对较少,中俄口岸较小;线路主要经过西伯利亚地区,沿线人口少、经济相对落后;工程上线路长、桥隧比高、投资大。但仅经过中俄两国易协调
推荐意见	推荐经哈萨克斯坦的阿斯塔纳方案	

高速客货运输走廊的定位,通道内各国主要技术参数如表 5 所示。重点参数说明如下:

轨距:从各自铁路网布局的角度,哈萨克斯坦、俄罗斯和白俄罗斯境内轨距按 1 520 mm,中国、波兰、德国境内轨距按 1 435 mm。对于跨境客流,有两种办法解决,一是考虑在边境站换乘,二是考虑采用能够适应不同轨距的动车组,后者的效率相对较高。

动车组类型:对于各国境内的列车,客车可以采用适应本国的动车组。对于跨境长途国际列车,推荐采用高寒型 CR400BF 动车组,并改进实现不停车变轨。货车可采用 CRH 系列动车组产品技术平台的 350 km/h速度的货运动车组列车。

到发线有效长:长编组客车到发线有效长为 650 m,莫喀高速铁路考虑高铁快运的前提下,到发线有效长采用 850 m。为保障国际高铁快运,建议除俄罗斯外,各国可采用 650 m 有效长,预留 850 m 条件。

表 4 柏林至北京高速通道线路概况表

国家	起讫点	性质	长度/km	桥隧比/%	投资额度	
					亿元	亿卢布
德国	柏林-法兰克福城	新建	80	40	296	2609
波兰	法兰克福城-华沙	新建	470	25	296	2 609
	华沙-布列斯特	新建	180		960	8 466
	合计		650		347	3 057
白俄罗斯	布列斯特-明斯克	新建	350	19	627	5 526
	明斯克-奥尔沙	新建	230		405	3 571
	合计		580		1 032	9 097
俄罗斯	奥尔沙-莫斯科	新建	450	19	790	6 969
	莫斯科-喀山	新建	770		1 281	11 297
	喀山-叶卡捷琳堡	新建	656		1 143	10 083
	叶卡捷琳堡-彼得罗巴甫洛夫斯克	新建	590		1 053	9 281
	合计		2 466		4 267	37 629
哈萨克斯坦	彼得罗巴甫洛夫斯克-阿斯塔纳	新建	1 520	25	2 706	23 861
	阿斯塔纳-中哈口岸	新建	300		559	4 928
	合计		1 820		3 265	28 789
中国	中哈口岸-乌鲁木齐	新建	630	30	969	8 547
	乌鲁木齐-北京	既有	3 446		0	0
	合计	新建	6 226		11 135	98 194

表 5 主要技术参数表

序号	项目	中国	哈萨克	俄罗斯	白俄罗斯	波兰	德国
1	铁路等级	高速铁路	高速铁路	高速铁路	高速铁路	高速铁路	高速铁路
2	正线数目	双线	双线	双线	双线	双线	双线
3	轨距/mm	1 435	1 520	1 520	1 520	1 435	1 435
4	最大行车速度/(km/h)	350,宝鸡至乌鲁木齐为 250	350	350 莫斯科-喀山 400	350	350	350
5	线间距/m	5.0,250 km/h 为 4.6	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
6	最小曲线半径/m	7 000,250 km/h 为 3200	7 000	7 000,400 km/h 为 10 000	7 000	7 000	7 000
7	最大坡度/‰	20,困难 30	20,困难 30	20,困难 30	20,困难 30	20,困难 30	20,困难 30
8	牵引种类	电力	电力	电力	电力	电力	电力
9	到发线有效长/m	650 预留 850	650 预留 850	850	650 预留 850	650 预留 850	650 预留 850

4.3 效益初步估算

财务分析的目的是判定项目的财务可行性,重要指标是财务内部收益率、财务净现值和投资回收期^[7]。本次考虑以欧亚高铁项目作为评价主体。评价范围为欧亚高铁新建区段——柏林至乌鲁木齐段,线路长度共计 6 226 km,估算投资 11 135 亿人民币,运输需求(见表 2)。经测算,欧亚高铁新建柏林至乌鲁木齐段财务效益分析如表 6 所示。项目全部投资财务内部收益率税前为 2.88%,全部投资回收期税前为 27.5 年(含建设期)。通道财务效益相对较差,融资后财务状况将进一步恶化。

表 6 柏林至乌鲁木齐融资前财务分析指标

序号	指标名称	单位	指标值
1	所得税前项目投资财务内部收益率	%	2.88
2	所得税前项目投资财务净现值(Ic=4.2%)	亿卢布	-16 755
3	所得税前项目投资回收期	年	27.5

5 建设欧亚高速铁路存在的问题

5.1 政策问题

通道各国口岸通关手续复杂,增加运输时间,降低通道竞争力;各国运输组织政策各异,客货列车在同一高速铁路上运输需制定相关的政策和法规。

5.2 技术问题

本通道横跨欧亚大陆,途经 6 个国家,轨距不统一,采用的车型、信号及供电系统等也不同,需要各方协调研究解决;动车组检修时间长,降低运行效率。按照中国目前现行的动车组检修制度,动车组每运行 4 000 km 进行一次一级修作业^[8],作业时间约 4 h。柏林至北京检修至少耗时约 8 h,极大的增加了在途运输时间,降低竞争力。

5.3 投融资模式

通道建设投资高达 1.1 万亿人民币(9.8 万亿卢布),筹资规模很大,需要各国政府政策扶持和采取相应的配套措施;除了投资人的资本金投入以外,本项目还需要大量的融资,由于项目自身盈利能力有限,对社会资本参与投资吸引力不足,还本付息能力也不强。因此,创新投融资模式将是推进本项目的关键。

6 结束语

规划欧亚高速铁路通道拟实现两地旅客和高附加值货物的快速抵达,有别于目前既有的各种交通方式。本文通过分析欧亚通道内既有交通方式存在的问题,并对通道运输需求、线路走向、技术参数、投融资方案、建设存在的问题进行初步分析和,对通道各国铁路规划和建设的决策提供了有益的参考,以及为深化研究

具体建设问题提供了指引。

欧亚高速铁路通道线路长、投资大、涉及面广,不可能一次建成通车运营。建议推进总体原则为“共同愿景、统一规划、自主建设、分期实施、逐段开通”,通过促进通道各国启动或加快通道境内段的规划研究,并在建设政策、技术、投融资等共性问题携手深化研究,为促进欧洲德国柏林-中国北京的高速铁路通道早日建成奠定基础。

参考文献:

[1] 国家发展改革委,外交部,商务部. 推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动[Z]. 北京:国务院授权发布, 2015.
National Development and Reform Commission, Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Commerce. Promoting the Vision and Action of the Economic Belt of the Silk Road and the Silk Road on the Sea in Twenty-first Century [Z]. Beijing: Authorization Issued by the State Council, 2015.

[2] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社, 2016.
China Bureau of Statistics of China. China Statistics Yearbook [M]. Beijing: China Statistics Press, 2016.

[3] 国家发改委. 中欧班列建设发展规划(2016-2020 年)[EB/OL]. 北京:国家发改委网站, 2016-10-26.
National Development and Reform Commission. The Construction and Development Plan of China-Europe Train (2016-2020 years) [EB/OL]. Beijing: National Development and Reform Commission Website, 2016-10-26.

[4] 欧洲委员会. 欧洲运输网络核心走廊 2013[Z]. 布鲁塞尔:欧洲委员会运输总局 TENT-TEC, 2013.
European Commission, The Core Network Corridors of European Transport 2013 [Z]. Brussels: Administration of Transportation of European Commission TENT-TEC, 2013.

[5] 俄罗斯联邦政府. 铁路建设项目经济评级方法与参数[Z]. 莫斯科:Government order of the Russian Federation, 2008.
Government of the Russian Federation. Economic Rating Method and Parameters of Railway Construction Project [Z]. Moscow: Government Order of the Russian Federation, 2008.

[6] 中华人民共和国国家统计局. 国际统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社, 2016.
China Bureau of Statistics of China. International Statistics Yearbook [M]. Beijing: China Statistics Press, 2016.

[7] 住房和城乡建设部、国家发改委、原铁道部, 铁路建设项目经济评价方法与参数[Z]. 北京:中国计划出版社, 2012.
Ministry of Housing and Urban and Rural Construction, National Development and Reform Commission, Ministry of Railways (revocation), The Method and Parameters of Railway Construction Project Economic Rating [Z]. Beijing: China Planning Press, 2012.

[8] TB 10621-2014 高速铁路设计规范[S].
TB 10621-2014 Code for Design of High Speed Railway [S].

(编辑:赵立红 苏玲梅)