

地铁改变生活

北京轨道交通十年创新成果
理论与实践（2003-2013）

轨道建设篇

北京市轨道交通建设管理有限公司



人民交通出版社
China Communications Press

Ditie Gaibian Shenghuo

地铁改变生活

Beijing Guidao Jiaotong Shinian Chuangxin Chengguo Lilun yu Shijian (2003—2013)

——北京轨道交通十年创新成果理论与实践(2003—2013)

Guidao Jianshe Pian

轨道建设篇

北京市轨道交通建设管理有限公司

人民交通出版社

内 容 提 要

北京市轨道交通建设管理有限公司成立 10 年间,先后完成了八通线、5 号线、10 号线一期、机场线、8 号线一期、4 号线、大兴线、亦庄线、昌平线一期、房山线、6 号线一期、8 号线二期、9 号线、10 号线二期、14 号线西段等 15 条轨道交通线路的建设管理任务。实现了从 95 公里到 456 公里的地铁跨越式飞跃。这种建设速度是历史上没有过的壮举,也是世界历史上罕见的。

本书收集了来自地铁建设管理者撰写的多篇论文,有城市轨道交通工程建设的管理模式、盾构施工技术及地下结构渗漏水防治技术、砂卵石地层地铁建设的难点等问题的经验总结及探讨,凝结了管理者及技术人员的心血和智慧。这些文章对同业者具有一定的借鉴和指导意义。

图书在版编目(CIP)数据

地铁改变生活——北京轨道交通十年创新成果理论与实践:2003~2013. 轨道建设篇/北京市轨道交通建设管理有限公司编. —北京:人民交通出版社,2014. 01

ISBN 978-7-114-11003-0

I. ①北… II. ①北… III. ①城市铁路—铁路工程—北京市—文集②地下铁道—铁路工程—北京市—文集
IV. ①U239.5-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 270391 号

书 名: 地铁改变生活——北京轨道交通十年创新成果理论与实践(2003—2013) 轨道建设篇

著 者: 北京市轨道交通建设管理有限公司

责任编辑: 尤晓晔

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盛通印刷股份有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 17

字 数: 290 千

版 次: 2014 年 1 月 第 1 版

印 次: 2014 年 1 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11003-0

定 价: 68.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

北京轨道交通十年创新成果理论与实践(2003—2013)

编委会名单

编撰单位

北京市基础设施投资有限公司

北京市轨道交通建设管理有限公司

北京市地铁运营有限公司

指导委员会 (排名不分先后)

主 任:田振清 吴宏建 谢正光

副 主 任:丁树奎 张树人

编 委 会

主 编:王文璇 寅燕燕 杜秀君

执行主编:王燕凯 严志和 贾 鹏 王洪伟

编 委:何彦斌 刘 莉 康悦颖 吴 雷

李泽江 王晓慧 马 硕

序

同心共筑“轨道梦”

——写在北京市轨道交通建设管理有限公司成立十周年之际

在实现中华民族伟大复兴的“中国梦”征程中,北京市轨道交通建设管理有限公司(以下简称“轨道公司”)迎来了十周年华诞。十年前的2003年11月17日,经北京市委、市政府批准,原北京地铁集团公司改组,分别成立京投公司、轨道公司、运营公司。轨道公司作为北京市国资委出资设立的国有独资公司,主要担负首都轨道交通建设管理任务。

轨道公司成立十年间,先后完成了八通线、5号线、10号线一期、机场线、8号线一期、4号线、大兴线、亦庄线、昌平线一期、房山线、6号线一期、8号线二期、9号线、10号线二期、14号线西段等15条线路的建设管理任务,不仅为百姓出行提供了快速便捷的交通,而且更有效服务于2008年北京奥运会、2009年国庆60周年庆典、2013年北京园博会。

北京是国内最早修建地铁的城市。地铁1号线于1965年7月开工,1969年10月运营。北京市轨道交通运营里程2002年底95公里,到2008年底200公里,再到2012年底达到442公里,2013年5月,总里程已达到456公里。这种跨越式的建设与发展速度,是北京历史上没有过的壮举,也是世界历史上少见的。

十年间,从95公里到456公里,北京轨道交通为何发展如此快速?——创新!

轨道公司在发展中创新,在创新中发展。确立了“两保两抓”的

工作方针和“统分结合”的管理思路,完善国有资产的运营、管理与监督体系,适应轨道交通建设快速发展的要求,实现了工程建设和企业管理水平新提升。

科技创新是轨道交通快速发展的制胜法宝,目前轨道公司初步形成了“自主立项—关键技术攻关—示范应用—国产化”的创新模式,自主立项 100 余项课题,主持承担近 20 项省部级以上科研课题,包括 7 项重大项目,荣获国家科技进步奖 2 项,北京市科学技术奖 14 项。十年来,北京市组织全国优势力量集中攻克了大量共性关键技术,实现了 CBTC 信号系统、B 型电客车、车辆牵引和制动系统、综合监控平台等关键装备的国产化,完全拥有自主知识产权,彻底改变了国外技术垄断的局面。全自动驾驶技术、阻尼弹簧浮置道床减振技术等总体达到了国际领先水平。一大批成果已在成都、哈尔滨、武汉等城市轨道交通工程中推广应用。地铁 14 号线、7 号线国产化率达到 92% 左右,关键系统和装备已全部实现国产化。

十年间,从 95 公里到 456 公里,北京轨道交通为何建设如此顺利? ——安全!

轨道交通工程是一项点多面广的复杂系统工程,我们始终坚持把确保安全质量作为工程建设的第一要务,注重“工程安全、资金安全、人员安全”;坚持安全建设轨道交通,建设安全可靠轨道交通;强化全过程管理,确保各项工程质量;加强项目监察审计,对资金使用、材料采购、招标投标等重点环节严格监督,把项目建设成“阳光工程”、“廉洁工程”。

我们研编了国内首套系统的、贯穿地铁建设全过程的安全风险技术管理体系,并开发出信息化管理平台,有效提升了工程建设管理水平,大大提高了安全风险管控水平。项目成果已推广至国内多个城市的地铁建设中,并被吸收进入国家相关规范和行业管理规定中。

我们创新了北京轨道交通建筑的技术手段和施工工法,在国内率先建立了动车联调联试管理体系;首次研究创建了装配式铺盖法施工工法,实现了路面交通与地下施工并行的施工模式,提高了文明

施工水平；攻克了浅埋暗挖法近距离穿越既有地铁构筑物关键技术，采用一系列的措施保证了诸多穿越工程的顺利实施；创造了20个月同步建成4条轨道交通线路的工程奇迹。

十年间，从95公里到456公里，北京轨道交通为何成效如此显著？——责任！

“天地生人，有一人当有一人之业；人生在世，生一日当尽一日之勤”。敬业才能成就事业，尽责才能赢得尊严。面对艰巨繁重的建设任务和纷繁复杂的建设环境，我们确立了“发展轨道交通，建设精品工程”的企业宗旨和“诚信、敬业、严谨、务实”的企业精神，筑强企之基，铺发展之路，积极拓展外埠市场，基本形成了专业齐全、需要的人才队伍，土建、设备专业处于行业领先，向打造国内一流、具有国际水平的专业管理公司迈出了坚实的步伐。

各设计、施工、监理单位以及数十万轨道交通建设者，履行职责使命，同心同德，砥砺奋进。他们用责任作为事业的准度，用真诚丈量事业的高度，用品质铸造事业的精度，实现了首都轨道交通建设的新发展。

十年发展历程，十年拼搏奋斗，我们风雨同舟，携手共进，用心编织轨道交通网络。在此，我们代表轨道公司向给予我们关心、支持、帮助的各级领导和社会各界表示崇高的敬意！向全体干部职工和已离开工作岗位的各位老同志表示衷心的感谢！向所有轨道交通建设者表示诚挚的谢意！

首都北京已经进入了建设中国特色世界城市的新阶段。按照市委、市政府、市轨道指挥部的统一安排，北京还将持续进行大规模的轨道交通建设。我们将深入贯彻落实十八大和十八届三中全会精神，把握机遇，迎难而上，坚持“人文轨道交通、绿色轨道交通、科技轨道交通”理念，持续总结创新，积极争取条件，勇做轨道网络建设的担当者，同心共筑“轨道梦”。

北京市轨道交通建设管理有限公司

目 录

- 北京轨道交通新线建设投资概算分析与投资控制建议 /1
管理创新 铸就辉煌 /16
关于城市轨道交通工程建设管理模式的思考 /26
关于北京地铁施工降水引发的对施工工艺与施工方法的几点设想 /34
装配式铺盖法设计、制造及施工成套关键技术 /44
浅埋暗挖法近距离穿越既有地铁构筑物(区间与车站)关键技术研究 /48
困难条件下(小间距、长距离)盾构隧道工程施工关键技术 /52
阻尼弹簧浮置道床隔振系统成套技术研究与应用 /56
盾构长距离下穿古旧平房群综合技术研究 /59
北京地铁地下结构渗漏水防治技术浅谈 /70
北京地区砂卵石地层地铁建造难点及对策 /81
大粒径无水砂卵石地层机械成孔施工技术研究 /90
盾构施工振动振源的现场测试研究 /104
卵砾漂石地层地铁车站深基坑监控量测技术 /112
城市轨道交通 BAS 系统工程设计与优化实现 /124
地铁施工穿越城市立交桥区影响综合分析研究 /135
复杂环境下高边墙车站风道暗挖施工方案研究 /144
论北京地铁新型通风空调系统 /157
新型串联间隙避雷器在地铁接触网中的应用 /164
地铁供电疏散平台无轨测量技术的研究 /170
复杂环境下洞桩法地铁车站设计施工关键技术 /175
北京地铁 4 号线系统保证工作研究 /183
城市轨道交通车辆装备国产化计算研究 /204

- 北京轨道交通换乘站人性化设计 /210
- 历史责任 发展机遇 /217
- 浅析新技术与新材料在北京地铁 9 号线电动客车上的应用 /226
- 行车综合自动化系统的网络设计 /235
- 城市轨道交通工程安全质量隐患排查治理标准化建设 /244
- 创新安全风险管理体系 建设平安北京轨道交通 /257

北京轨道交通新线建设投资概算分析与投资控制建议

规划设计总部 陈曦 赵荣琴

摘要:伴随北京地铁4、5、10号线等轨道交通线路的通车,自2007年起北京轨道交通建设迎来了新一轮的建设高峰,新城线(昌平、亦庄、大兴、房山)和城区线(6、7、8、9、10号二期)等11条线路陆续开展建设。地铁工程建设周期长、投资额度大,社会关注度高,因而除安全、优质、按期地保证各新线建成开通外,概算投资也是工程得以顺利实施的重要物质保障。本文以4条新城线与4条城区线为分析对象,通过对新线与建成线、外埠地铁造价进行对比分析,以及对新线概算中土建、设备、征地拆迁与前期准备等费用进行详细分析,合理、客观地评价了新线工程概算投资,查找出了造成新线投资增长的具体原因,并针对这些原因提出了进一步加强投资控制的措施与建议。

关键词:概算;对比分析;费用分析;控制措施

0 引言

北京地铁4、5、10号线等轨道交通线路的建成通车,有效地缓解了城市交通拥堵,改善了城市的生活环境,并有力地支持了奥运会顺利召开和国庆六十年庆典活动。目前正在建的新城线(昌平、亦庄、大兴、房山线)和城区线(6、7、8、9、10号二期)等共计十余条轨道交通线路进展顺利。到2010年底北京将实现通车近330km,到2015年北京将实现通车561km(图1),远期规划将实现1000km,届时轨道交通将根本性改善城市交通出行结构,进一步支持城市基础设施的升级改造,同时进一步推动城乡一体化建设,加快世界城市建设与可持续发展,有利于打造低碳、节能、环保、和谐的社会环境。



图1 北京市2015年轨道交通线网图



除了安全、优质、按期地保证各新线建成开通外,投资控制既是工程的物质保障,也是建设管理过程中的重中之重,已经建成的4、5、10号线等概算内项目较好地控制了投资,在此基础上,在建的11条新线中的8条已完成并上报了初步设计概算。其中,新城线路4条(大兴、亦庄、昌平一期、房山)、城区线路4条(6号线一期、8号线二期、9号线、10号线二期)。

1 北京轨道新线概算投资总述

1.1 目前投资控制的主要措施

在整个建设过程中,主要从以下6个方面严格进行投资控制:

(1)在方案设计、初步设计、施工设计的各阶段,确定合理的建设标准、选择最优设计方案。

(2)编制合理的工程概算。

(3)努力协调控制好拆迁及各项前期费用。

(4)通过工程招投标选择队伍并降低工程成本。

(5)施工过程中严格控制工程变更。

(6)组织好竣工结算工作。

通过这些投资控制措施,使得4、5、10号一期除新增工程及追加征地拆迁费用外,投资得到了较有效的控制,其中,编制合理的工程概算是至关重要的环节。在总结已建成通车线概算编制中存在问题的基础上,我们编制了《北京轨道交通新线工程初步设计概算编制规定(试行)》,依据现行定额并结合实际情况,科学合理地编制新线概算。

1.2 4条新城线与4条城区线概算情况(表1)

4条新城线与4条城区线工程概算

表1

4条新城线			4条城区线		
新线名称	工程概算(亿元)	每公里指标	新线名称	工程概算(亿元)	每公里指标
昌平线一期	83.98	3.92	9号线	128.20	7.78
房山线	107.47	4.35	8号线二期	139.72	7.96
亦庄线	117.74	5.06	10号线二期	275.20	8.42
大兴线	123.30	5.67	6号线一期	275.59	8.98
小计	432.49	4.74	小计	818.71	8.41

1.3 4 条新城线与 4 条城区线建设成本构成情况

为更好地对概算数据进行分析,城市轨道交通建设成本可以直观地分为以下部分:

(1) 土建工程。主要包括车站、区间、车辆段(停车场)、控制中心等,其成本主要由线路长度、敷设方式、车站设置、施工方法与工期筹划等决定,一般约占总成本的 35%~40%。

(2) 车辆及设备系统工程。除包括车辆、轨道、信号、供电、售检票、安全门、各类监控及机电设备等地铁传统系统外,还有如综合监控、安防通信、政务通信、乘客信息系统等逐步增设的新系统,其成本一方面与土建工程规模相配套,另一方面由设备系统完备程度与服务水平决定,一般约占总成本的 30%~35%。

(3) 拆迁、征地费用。

(4) 前期准备费用。包括管线改移、交通导改、树木伐移、商业补偿等。

(5) 其他二次费用。包括预备费、贷款利息、设计费、监理费、联合试运转等二次费用,其成本主要由前 4 项作为基数以及费率等计算决定。

第(3)、(4)、(5)项一般约占总成本的 35%~25%。

1.4 建设成本构成的五大指标情况

4 条新城线与 4 条城区线建设成本构成的指标见表 2。

4 条新城线与 4 条城区线建设成本构成

表 2

序号	项目名称	新城线		城区线	
		平均每公里指标	百分比(%)	平均每公里指标	百分比(%)
一	土建工程	1.38	29	2.58	31
二	车辆及设备系统	1.49	31	2.21	26
三	拆迁、征地费	0.69	40	1.32	43
四	前期准备费用	0.31		0.69	
五	其他二次费用	0.87		1.61	
小计		4.74	100	8.41	100

注:①城区线比新城线土建、设备、拆迁、前期、其他费用指标高出 87%、48%、91%、122%、80%,且总指标也要高 77%。

②因征地拆迁、前期准备等其他费用增加,导致工程费用(土建+车辆及设备)占总投资的比例较以往约 70% 下降为 60%。

2 与建成线及外埠城市概算投资对比分析

2.1 与建成线概算的对比分析

已建成的4、5、10号线中,4、10号线为全地下线且位于市中心区,与6、8、9、10号线二期城区线基本相当,因此将4、10号线初步设计概算与城区线概算指标进行对比,见表3。

城区新线与4、10号线概算批复建设成本构成对比

表3

序号	项目名称	4、10号线概算批复平均指标 (亿元/正线公里)	城区新线平均指标 (亿元/正线公里)	差额	增涨比例 (%)
1	土建工程	2.20	2.58	0.38	18
2	车辆及设备系统	1.92	2.21	0.29	15
3	拆迁、征地费	0.36	1.32	0.96	267
4	前期准备费用	0.28	0.69	0.41	146
5	其他二次费用	0.64	1.61	0.97	152
	合计	5.40	8.41	3.01	56

注:①土建、设备专业略变化,同时考虑材料涨价及4、10号概算外增加的项目(预留换乘条件、安防系统等),新线工程费用与建成线基本相当。

②拆迁、前期准备等费用变化明显,变化最大的是征地拆迁费用。

2.2 5号线与10号线实际工程概算控制情况

为真实反映建设成本,除了分析批复概算,我们还对结算进行了统计分析,见表4、表5。

5号线概算批复与结算情况

表4

序号	项目名称	批复概算 (亿元)	对应结算 (亿元)	增涨比例 (%)	新增项目结算 (亿元)	结算合计 (亿元)	比批复增涨 比例(%)
一	土建工程	46.33	46.55	1	0.80	47.35	2
二	车辆及设备系统	44.98	40.66	-10	8.26	48.92	9
三	拆迁、征地费	12.89	15.55	21	21.759	37.31	189
四	前期准备费用	4.63	7.36	59		7.36	59
五	其他二次费用	18.78					
	合计	127.61					

10 号线概算批复与结算情况

表 5

序号	项目名称	批复概算 (亿元)	对应结算 (亿元)	增减比例 (%)	新增项目结算 (亿元)	结算合计 (亿元)	比批复增减 比例(%)
一	土建工程	57.79	61.77	6.8	3.22	64.99	12
二	车辆及设备系统	41.11	40.42	-2	8.58	49	19
三	拆迁、征地费	6.47	2.75	-58	0	2.75	-58
四	前期准备费用	5.51	9.4	71		9.4	71
五	其他二次费用	19.77					
合计		130.65					

由表 4、表 5 可以看出:

(1) 土建及车辆设备系统工程概算内项目考虑预备费实际工程费用基本上控制在概算内。

(2) 概算外新增项目主要为: 土建专业主要为换乘站预留、站外交通接驳设施等费用; 设备专业主要是增加了轨道减震改造、综合监控、新增购车与车载信号系统、安防通信及政务通信等新增系统, 以及变电所运营值守、运营筹备费和奥运保驾护航等费用。

(3) 地铁 10 号线由于沿线全部为城市建成区, 拆迁量较小, 实际费用小于概算值; 5 号线初期拆迁费用基本控制在概算内, 后期由于振动、噪声引起拆迁(主要在东单~雍和宫区间), 费用大于之前概算值, 变化较大。

(4) 前期费用由于现场实务量增加费用没有控制在概算内, 变化约为 60%~70%。

2.3 与外埠地铁造价对比情况

我们初步了解一些外埠地铁工程的造价情况, 由于了解渠道及数据采集有限, 同时对各地的地铁建设的具体情况不完全掌握, 我们选择与 6 号线(8 辆编组)、14 号线(7 辆编组) 建设期较为相近的几个城市地铁线路(6 辆编组) 相关数据作为参考, 选择明挖车站、暗挖车站、盾构区间、暗挖区间、高架区间 5 种较为普遍的施工工法, 对其造价指标进行比较, 具体见表 6。

通过数据比较可以看出, 北京地铁 7 辆、8 辆编组的线路, 除暗挖法较外埠造价水平略高外, 明挖车站、高架区间与外埠基本相当, 盾构区间、暗挖区间较外埠明显要低。



北京与外埠轨道交通工程造价指标分析汇总表

表 6

工法	地区	开标日期	单位工程数量(个)	指标平均值(元/m ²)	工法	地区	开标日期	单位工程数量(个)	指标平均值(元/双线延米)
明挖车站	无锡	2009年10月	7	8753	盾构区间	郑州	2009年5月	15	89134
	苏州	2010年3月	2	8350		无锡	2009年10月	11	79387
	南昌	2009年10月	2	8624		苏州	2010年3月	2	85110
	郑州	2009年5月	13	8455		昆明	2010年4月	9	87032
	昆明	2010年4月	6	10320		西安	2009年12月	7	90953
	西安	2009年12月	15	6949		北京(6号线)	2009年3月	5	72818
	长沙	2009年5月	4	9566		北京(14号线)	2010年4月	6	70288
	北京(6号线)	2009年3月	10	8777		西安	2009年12月	2	102484
	北京(14号线)	2010年4月	12	7929		郑州	2009年5月	1	91784
	暗挖车站	长沙	2009年5月	1		11237	暗挖区间	北京(6号线)	2009年3月
北京(6号线)		2009年3月	3	12418	北京(14号线)	2010年4月		2	77748
					昆明	2010年2月		1	44277
				高架区间	北京(昌平线)	2009年3月	4	45885	

3 新线土建及设备工程概算费用分析

在工程成本几个组成部分中,土建工程及设备工程成本是总成本中比较稳定的部分,其总额主要由工程规模、线路敷设方式及环境条件、建设标准等确定。土建工程及设备工程费用有所增加,主要原因包括以下几个方面。

3.1 新线轨道交通与已通线、其他城市地铁建设标准的差异

(1) 车站规模加大

为向乘客提供更安全舒适的候车空间,提高安全疏散水平,提高城市反恐等级,车站规模均有所增大,如已通车线均为6辆编组,平均车站规模为13660m²;而新线6号线为8辆编组,车站规模平均约为20122m²,其他为6辆编组的车站规模平均约为14471m²。新线车站整体规模较已通线增加了约6%。具体原因主要有:

①有效站台长度加大。已通车线均为6辆编组,而6号线为8辆编组,有效站台长度由120m增加为160m,由于车辆编组增加导致规模加大。

②站台宽度加大。较已通车线标准车站岛式站台宽度10~12m,新线标准车站岛式站台均不小于12m,站台宽度增加导致规模有所加大。

③换乘站。由于北京地铁网络逐步成形并加密,城区新线换乘车站比例大,如9号线的13座车站有换乘站8座,6号线的20座车站有换乘站11座。为使乘客换乘舒适,满足安全疏散要求,宽度为14~16m,换乘通道也加宽至6~10m,而且与既有1、2、13号线车站的换乘均单独增设外部换乘厅。如图2所示。

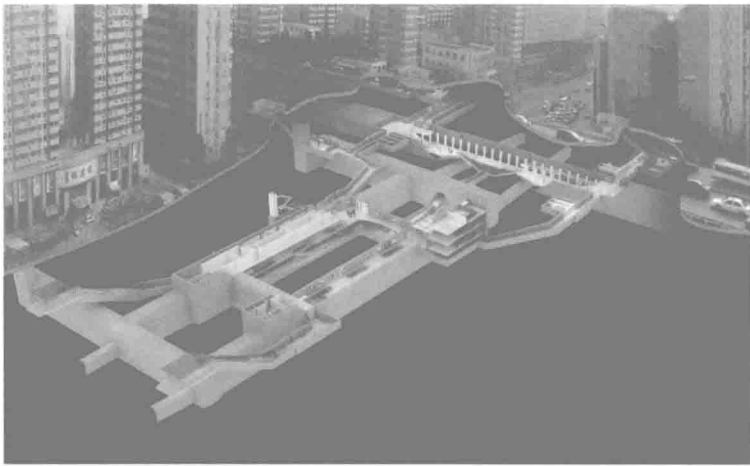


图2 车公庄站(6号线和2号线换乘站)

④通道宽度。已通车线标准车站出入口通道宽度约4~5m,而新线已加宽至5~6m。

⑤周边规划一体化。地铁建设同时拉动城市规划建设,车站结合城市一体化规划设计为周边后续建设预留条件,如大兴线为一体化设计的高米店南站、枣园站、义和庄站、韩园子站,共增加站厅面积12006m²,费用增加5661万元;又如五路停车场、平西府车辆段和郭公庄车辆段整体开发,地铁停车库为上盖建筑增加预留各种条件,引起土建造价大幅增加;如因拉开线间距,五路停车场停车库面积从50000m²增加到58000m²,因上部荷载增加梁板柱尺寸,土建单价从2500元/m²增加到5500元/m²,仅停车库一项造价即增加1.9亿元。

(2) 设计标准

新线地铁设计规范有所更新,例如,由于新的耐久性规范要求混凝土强度等级普遍由C30提高至C40,仅此一项混凝土成本增加约10%;为提高安全防灾标准,区间增加疏散平台,城区线路增加造价约2.4亿元。



(3) 施工及运营的安全措施增加

为保证施工安全增加措施:如增加地下空洞探测普查;增加施工现场门禁与视频监控系统;增加第三方监测约近2亿元。此外,贯彻工程与环境风险源防范体系,穿越或邻近既有地铁、国铁、桥梁通道、雨污管线、周边建筑物等,较地铁4、10号线大幅增加安全防护专项措施等。

(4) 工程筹划调整增加措施费

如大兴线为变更区间施工工法并增加施工竖井,以及因开通前独立调试而提前实施900m站后折返延伸线,共增加费用约2.5亿元;又如亦庄线中基坑改用锚索,新城线路普遍增设制梁场、大面积冬季施工、桥梁现浇模板均一次摊销无法倒用等,粗略估计由此造成各新城线成本增加约1亿元。

(5) 开通水平高,车辆数量增加和车速提高

概算中的车辆购置费均按初期购车数计列。外地开通初期行车间隔大,而北京新线均按照初期行车间隔3分钟购置车辆。为此4条城区线较外地粗略估计多购买车辆400余列,增加费用约27.7亿元,造价指标为此增加2900万元/公里。

目前各线车辆购置费见表7。

各线车辆购置费

表7

概算	已建成线路		城区线				新城线			
	5号线	10号线 一期	6号线 一期	8号线 二期	9号线	10号线 二期	亦庄线	昌平线	房山线	大兴线
总价 (万元)	130410	89460	172200	78000	90720	222300	93840	53040	85680	128700
单价 (万元/辆)	680	710	700	650	630	650	680	680	680	650
购车数	32列/ 192辆	21列/ 126辆	41列/ 246辆	20列/ 120辆	24列/ 144辆	57列/ 342辆	23列/ 138辆	13列/ 78辆	21列/ 126辆	33列/ 198辆

从表中可以看出,车辆购置费概算单价是减少的,但4、5、10号线均为三动三拖六辆编组的车辆,列车最高运行速度为80km/h;而昌平线、房山线均为四动两拖六辆编组的车辆,列车最高运行速度为100km/h,特别是6号线,近远期为六动两拖八辆编组,列车最高运行速度为100km/h。动车数量多意味着设备数量多,车辆的平均单价就高,因此车辆购置费需要适当调增。

(6) 乘客服务水平提高

为提高服务标准,城区线站外无障碍电梯由每站一部增至每站两部;出入口扶梯由一部上行增至上下行各一部,站内也大幅增加了下行扶梯。为此,城区线