

我国城市轨道交通工程造价指标变化趋势分析*

赵 峰

(广州地铁设计研究院股份有限公司, 510010, 广州//高级工程师)

摘 要 阐述了我国典型城市历次城市轨道交通工程建设规划的批复情况,并对其造价指标及年均增长率,以及引起造价指标上涨的主要原因进行了分析。总结出我国城市轨道交通工程造价指标变化趋势,以及当前真实的造价指标,并提出相关建议。

关键词 城市轨道交通工程; 造价指标; 变化趋势

中图分类号 F530.7; TU723.3

DOI:10.16037/j.1007-869x.2021.10.016

Analysis on the Change Trend of Urban Rail Transit Project Cost Index in China

ZHAO Feng

Abstract In this paper, the approvals of previous urban rail transit construction plans in typical Chinese cities are described, the project cost index, the average annual growth rate, and the main reasons for the rise of cost index are analyzed. On this basis, the change trend of urban rail transit project cost index in China is summarized. Accordingly, relevant suggestions are put forward for the current real cost index.

Key words urban rail transit project; cost index; change trend

Author's address Guangzhou Metro Design & Research Institute Co., Ltd., 510010, Guangzhou, China

城市轨道交通工程建设的造价管理是建设管理的重要内容。做好造价管理,就需要掌握造价指标变化趋势及真实水平。本文选取国内典型城市,对其历次城市轨道交通工程建设规划的批复情况、造价指标及其年均增长率,以及引起造价指标上涨的主要原因进行了分析,研究成果可为后续工程提供参考。

1 国内典型城市选取及其城市轨道交通线路批复情况

1.1 典型城市选取

截至 2020 年初,我国城市轨道交通实现网络化

运营^[4]的城市达 19 个,具体运营规模见表 1。

表 1 国内城市轨道交通线路运营规模统计表
Tab. 1 Statistical table of urban rail transit network operation scale in China

城市	各制式线路长度/km		线路总长度/km
	地铁	其他制式	
北京	637.6	134.2	771.8
上海	669.5	140.4	809.9
天津	178.6	60.2	238.8
重庆	230.0	98.5	328.5
广州	489.4	11.6	501.0
深圳	304.4	11.7	316.1
武汉	338.4	49.1	387.5
南京	176.8	217.5	394.3
沈阳	87.2	97.4	184.6
长春	38.6	79.0	117.6
大连	54.1	127.2	181.3
成都	302.2	133.5	435.7
西安	158.0	0	158.0
苏州	165.9	44.2	210.1
郑州	151.7	43.0	194.7
昆明	88.7	0	88.7
杭州	130.9	0	130.9
长沙	81.8	18.6	100.4
青岛	50.0	134.0	184.0
小计	4 333.8	1 400.1	5 733.9

由表 1 可知,19 个城市轨道交通网络化运营城市的运营线路长度为 5 733.9 km,占全国 40 个城市运营线路总长度的 85%。

据统计,国内在建 279 条城市轨道交通线路的总长度为 6 903 km。其中,23 个城市的在建城市轨道交通线路长度超过 100 km^[4],见表 2。

* 广东省城市轨道交通工程建造新技术企业重点实验室项目(2017B030302009)

表 2 国内 23 个城市的在建城市轨道交通线路长度统计表

Tab.2 Mileage of urban rail transit lines under construction in 23 cities of China			
城市	各制式线路长度/km		线路总长度/km
	地铁	其他制式	
北京	337.0	23.5	360.5
上海	128.2	28.2	156.4
天津	321.7	0	321.7
重庆	136.5	28.0	164.5
广州	412.3	14.4	426.7
深圳	276.5	0	276.5
武汉	114.2	33.0	147.2
南京	191.7	0	191.7
沈阳	140.8	0	140.8
成都	408.6	59.4	468.0
西安	280.4	0	280.4
苏州	231.9	0	231.9
郑州	274.0	42.4	316.4
杭州	331.0	58.6	389.6
佛山	108.5	19.6	128.1
长沙	104.6	0	104.6
宁波	89.1	21.6	110.7
青岛	150.4	188.7	319.1
福州	218.6	0	218.6
合肥	123.3	0	123.3
贵阳	118.7	0	118.7
厦门	172.2	0	172.2
温州		117.1	117.1
小计	4 670.2	634.5	5 284.7

由表 2 可知,23 个城市的在建城市轨道交通线路的总长度为 5 284.7 km,占全国在建城市轨道交通线路总长度的 76.56%。

综上所述,北京、上海、广州、深圳、武汉、成都 在全国城市轨道交通工程建设中规模较大,其区域分布与我国经济发展情况较匹配,可作为典型城市进行分析。由于深圳的城市轨道交通工程建设规划第 3 期、第 3 期调整及第 4 期的投资估算均不包括征地拆迁费用,其口径与其他城市不一致,应予以剔除。

1.2 典型城市的城市轨道交通线路批复情况

截至 2020 年,北京、上海、广州、武汉、成都城市轨道交通线路的批复情况见表 3~7。

表 3 北京城市轨道交通线路历次批复情况统计表

Tab.3 Previous approvals of Beijing urban rail transit lines					
报批期	批复年度	数量/条	线路长度/km	投资/亿元	造价指标/(亿元/km)
第 1 期	2007	16	235.60	1 072.92	4.55
第 1 期调整	2012	4	89.00	707.00	7.94
第 2 期	2015	12	262.90	2 122.80	8.07
第 2 期调整	2019	6	166.70	1 500.30	9.00

注:第 1 个建设规划批复前,北京已运营和在建线路不在统计范围内。

表 4 上海城市轨道交通线路历次批复情况统计表

Tab.4 Previous approvals of Shanghai urban rail transit lines					
报批期	批复年度	数量/条	线路长度/km	投资/亿元	造价指标/(亿元/km)
第 1 期	2005	10	389.00	1 439.00	3.70
第 2 期	2010	7	220.00	1 419.00	6.45
第 2 期调整	2012	5	30.35	167.91	5.53
第 3 期	2018	9	286.10	2 983.48	10.43

表 5 广州城市轨道交通线路历次批复情况统计表

Tab.5 Previous approvals of Guangzhou urban rail transit lines					
报批期	批复年度	数量/条	线路长度/km	投资/亿元	造价指标/(亿元/km)
第 1 期	2005	5	154.8	562.72	3.64
第 1 期调整	2009	3	53.4	227.02	4.25
第 2 期	2012	6	228.9	1 249.96	5.46
第 3 期	2017	10	259.2	2 195.72	8.47

表 6 成都城市轨道交通线路历次批复情况统计表

Tab.6 Previous approvals of Chengdu urban rail transit lines					
报批期	批复年度	数量/条	线路长度/km	投资/亿元	造价指标/(亿元/km)
第 1 期	2009	6	104.1	490.70	4.71
第 2 期	2013	9	183.3	1 038.00	5.66
第 2 期调整	2015	5	79.1	467.20	5.91
第 3 期	2016	5	124.2	831.41	6.69
第 4 期	2019	8	176.7	1 318.00	7.46

由表 3~7 可知,5 个城市的城市轨道交通线路共获 21 次批复,超 3 500 km,占全国城市轨道交通线路总批复长度的 1/3。

表 7 武汉城市轨道交通线路历次批复情况统计表
Tab.7 Previous approvals of Wuhan urban rail transit lines

报批期	批复年度	数量	线路长度/km	投资/亿元	造价指标/(亿元/km)
第 1 期	2006	3	59.74	237.22	3.97
第 2 期	2011	8	142.60	873.10	6.12
第 3 期	2015	10	151.60	1 148.90	7.58
第 4 期	2018	9	198.40	1 469.07	7.40

2 典型城市的城市轨道交通工程造价指标及变化趋势分析

2.1 城市轨道交通工程造价指标变化趋势

根据历次批复数据,分析国内典型城市的城市轨道交通工程的造价指标变化趋势,见图 1。

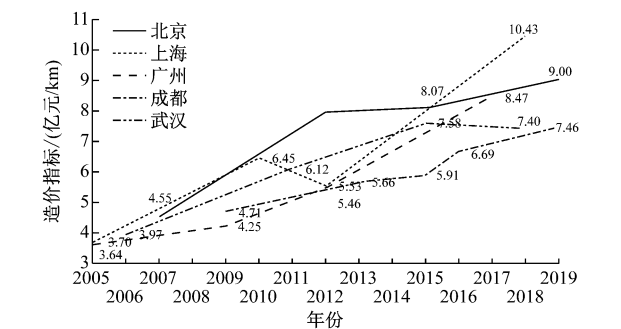


图 1 国内典型城市的城市轨道交通工程造价指标变化趋势
Fig.1 Project cost index trend of urban rail transit in major Chinese cities

由图 1 可知:
1) 二线城市的城市轨道交通工程的造价指标较一线城市略低。其中,成都、武汉城市轨道交通工程的造价指标整体上低于北京、上海、广州,但增长幅度较为接近。

2) 5 个城市的城市轨道交通工程的造价指标在近 15 年间均处于平稳上涨趋势,且各城市造价指标的年增长幅度接近,经测算年增长率约为 6.2%。

3) 2005—2009 年,5 个城市的城市轨道交通工程的造价指标为 3.5 亿~5.0 亿元/km;2010—2014 年,其造价指标为 5.5 亿~8.0 亿元/km;2015—2019 年,其造价指标已达到 6 亿~10 亿元/km。

2.2 城市轨道交通工程造价指标上涨的主要原因

经上述分析,城市轨道交通工程的造价指标年增长率为 6.2%,高于同期 CPI(居民消费价格指数)年均增长率(约为 2.8%)。主要原因如下:

1) 人工成本涨幅较大。全国城镇单位在岗职

工年均工资由 2005 年的 18 405 元上涨至 2019 年的 90 501 元,年增长率为 12.05%。

2) 更加注重乘客体验。随着城市轨道交通工程建设标准不断提高,以及乘客对地铁列车的舒适性需求不断增加,车站空间规模、装修标准及智能系统等投资明显增加。

3) 更加重视安全、环保。为减少施工对周边的影响,施工措施不断加强,其投资占比亦不断增加。暗挖法、盖挖法等有助于减少环境影响的施工方法,以及双轮铣成槽、旋挖桩等对环境影响更小的新工艺得到广泛应用。这些施工方法及施工工艺会大幅度增加造价,以广州地区近年来推广使用的双轮铣成槽为例,其综合单价是普通液压成槽的 3 倍。

4) 征地拆迁成本大幅上涨。2005 年我国商品房均价为 3 242 元/m²,2018 年我国商品房均价为 8 737 元/m²[5],年均涨幅为 7.9%。

2.3 城市轨道交通工程目前的造价指标

上述城市历次批复的建设规划都涉及多条线路,每条线路沿线实施条件、敷设方式、车辆编组、站间距等存在差异。当线路穿越郊区、高架敷设、车辆编组小、站间距大,造价指标就相对较低;当线路穿越城市核心区、地下敷设、车辆编组大、站间距小,造价指标就会相对较高。为直观了解当前城市轨道交通工程的造价指标,统计最新批复的造价指标较高的线路,见表 8。

表 8 最新批复的造价指标较高的城市轨道交通线路统计表
Tab.8 Statistical table of latest approved urban rail transit lines with higher cost index

城市	线路	线路长度/km	站间距/km	车辆编组	投资/亿元	造价指标/(亿元/km)
北京	3 号线	37.40	1.39	8A	415.00	11.10
	12 号线	29.20	1.39	8A	324.00	11.10
上海	19 号线	44.50	1.39	6A	605.24	13.60
	20 号线	19.80	1.24	6A	393.54	19.88
广州	13 号线二期	33.60	1.46	8A	370.75	11.03
	10 号线	19.90	1.42	6B	210.88	10.60
深圳	16 号线	27.60	1.20	6A	275.30	9.97
	12 号线	40.00	1.38	6A	381.40	9.54
武汉	12 号线	59.90	1.66	6A	583.87	9.75
成都	8 号线二期	7.83	1.20	6A	79.09	10.10
	18 号线三期	14.29	1.79	8A	136.37	9.54

注:深圳地铁 16、12 号线的总投资及造价指标均不包括征地拆迁费用。

表 8 中,上海轨道交通 20 号线造价指标较高,

究其原因主要是该线路穿越上海核心区,征地拆迁费用占比较大,以及线路设置了车辆段和地下停车场。

3 结语

近年来城市轨道交通整体造价指标保持高速增长。预估后续线路造价指标时,可结合以下情况进行修正:①根据“房住不炒”等政策,预计征地拆迁费用将保持平稳,不再高速增长;②参照近几年城镇单位在岗职工年平均工资涨幅,预计人力成本涨幅也将趋缓;③新方法、新工艺、安全环保措施普及后,相应投入将保持平稳,不再大幅增长,且规模效应甚至会带来造价不断降低;④需关注建设交通强国新阶段的新情况对造价的影响,例如:智慧轨道交通建设,国家大力推进装配式施工,推进综合交通枢纽建设等。

部分城市轨道交通项目造价指标已超10亿元/km,造价昂贵。为此建议:

1) 建设规划阶段,各地应准确估算城市轨道交通工程项目建设资金需求,有序推进、量力而行,避免给地方政府带来过大的财政压力。同时做好资金平衡测算,确保建设资本金、债务资金得到有力保障。建设资本金占地方一般公共预算收入的比例、政府城市轨道交通出资占城市建设维护资金的比例等应满足相关要求。

2) 建设规划报批前,建议各地配套研究全生命周期资金保障方案,确保拟报批建设规划的全生命周期内资金需求有保障:建设期需保障的资金需求包括资本金以及债务资金,运营期需保障的资金需

求包括还本付息、运营补亏、设备更新及车辆增购等资金。

3) 设计及建设阶段,应运用价值工程、方案比选等手段优化方案以控制投资,将具体线路的造价指标控制在合理范围内。

参考文献

- [1] 前瞻产业研究院. 2019年H1中国内地城市轨道交通行业市场现状及发展前景[R/OL]. (2019-09-30)[2021-06-16]. <https://bg.qianzhan.com/report/detail/459/190930-11104e1a.html>.
- Prospective Industry Research Institute. H1 market status and development prospect of urban rail transit industry in mainland China in 2019 [R/OL]. (2019-09-30)[2021-06-16]. <https://bg.qianzhan.com/report/detail/459/190930-11104e1a.html>.
- [2] 韩宝明,代位,张红健. 2018年世界城市轨道交通运营统计与分析[J]. 都市快轨交通,2019(1):9.
- HAN Baoming, DAI Wei, ZHANG Hongjian. Statistics and analysis of world urban rail transit operation in 2018[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2019(1):9.
- [3] 中国城市轨道交通协会. 城市轨道交通2019年度统计和分析报告[R/OL]. (2020-05-18)[2021-07-09]. <https://www.camet.org.cn/tjxx/5133>.
- China Association of Metros. Urban rail transit statistics and analysis report in 2019 [R/OL]. (2020-05-18)[2021-07-09]. <https://www.camet.org.cn/tjxx/5133>.
- [4] 陈海涛. 中国历年房地产销售金额和面积图表[EB/OL]. (2019-01-21)[2021-07-09]. <https://xueqiu.com/8710966224/120088277>.
- CHEN Haitao. Chart of real estate scale s amount and area over the years in China [EB/OL]. (2019-01-21)[2021-07-09]. <https://xueqiu.com/8710966224/120088277>.

(收稿日期:2020-08-27)

(上接第81页)

- [10] 梁喜仁,陶功权,陆文教,等. 地铁钢轨滚动接触疲劳损伤研究[J]. 机械工程学报,2019(2):147.
- LIANG Xiren, TAO Gongquan, LU Wenjiao, et al. Study on the rail rolling contact fatigue of subway[J]. Chinese Journal of Mechanical Engineering, 2019 (2): 147.
- [11] 陈堂功. 遗传算法及其应用于电磁装置优化设计的研究[D]. 天津:河北工业大学,2006.
- CHEN Tanggong. Research on genetic algorithm and its applica-

tion in electromagnetic device optimization design [D]. Tianjin: Hebei University of Technology, 2006.

- [12] 林凤涛. 高速列车车轮磨耗及型面优化研究[D]. 北京:中国铁道科学研究院,2014.
- LIN Fengtao. Research on wheel wear and profile optimization of high-speed trains[D]. Beijing: China Academy of Railway Sciences, 2014.

(收稿日期:2019-11-15)

欢迎订阅《城市轨道交通研究》

服务热线 021—51030704