

道路更新改造工程造价特点及编制建议

王国富

[同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘要: 经过近些年国家在交通设施方面的大力发展,北上广深等大城市骨干路网越来越完善。经过多年运营后,或者由于工程本身质量问题、或者由于区域规划调整、或者由于功能不能满足日益增长的交通需求等原因,很多道路都有了更新改造的迫切需要,因此道路更新改造项目越来越多。道路更新改造项目由于自身的特点,造价与新建项目有很大不同。为了提高道路更新改造项目造价编制质量,更好地优化和控制该类项目投资,提高资金的使用效率,以上海市几个道路更新改造项目为背景,分析了道路更新改造项目造价特点,并给出了道路更新改造项目造价编制建议。

关键词: 道路更新改造;造价;设计基本原则;拼宽路基;保通工程

中图分类号: U418.8

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2025)06-0379-05

Characteristics and Preparation Suggestions for Costs of Road Renewal Reconstruction Project

WANG Guofu

[Architectural Design and Research Institute (Group) Co., Ltd., Tongji University, Shanghai 200092, China]

Abstract: After the vigorous development of national transportation facilities in recent years, the backbone road networks in major cities such as Beijing, Shanghai, Guangzhou and Shenzhen are becoming more and more perfect. After years of operation, or due to the quality of the project itself, or due to the adjustment of regional planning, or due to the function not able to meet the growing traffic demand and other reasons, many roads are in urgent need of renewal and reconstruction. Therefore, there are more and more road renewal and reconstruction projects. Due to its own characteristics, the cost of road renewal and reconstruction projects is also very different from that of new projects. In order to improve the quality of cost preparation of road renewal and reconstruction projects, the investment of such projects should be optimized and controlled better to enhance the use efficiency of the funds. Taking several renewal and reconstruction projects in Shanghai as the background, the cost characteristics of road renewal and reconstruction projects are analyzed, and some suggestions for the cost preparation of road renewal and reconstruction projects are given.

Keywords: road renewal and reconstruction; cost; basic design principles; split-width subgrade; maintenance work

0 引言

经过近些年国家在交通设施方面的大力发展,北上广深等大城市骨干路网越来越完善。以上海市为例,上海市路网骨架目前已呈现郊区高、快速路“两环、十射、一纵、一横、多联”和中心城快速路“三环、十字、四射”格局。截至2019年末,上海市道路总长度已达18 539 km,桥梁14 274座,其中:城市道

路5 494 km,公路13 045 km。经过多年运营后,或者由于工程本身质量问题,或者由于区域规划调整,或者由于功能不能满足日益增长的交通需求等原因,很多道路都有了更新改造的迫切需要,因此道路更新改造项目越来越多。道路更新改造项目由于自身的特点,造价与新建项目有很大不同。

本文以上海市几个道路更新改造项目为背景,分析道路更新改造项目造价特点并给出道路更新改造项目造价编制建议,主要目的是提高道路更新改造项目造价编制质量,更好地优化和控制该类项目投资,提高资金的使用效率。

收稿日期: 2024-07-15

作者简介: 王国富(1971—),男,学士,高级工程师,从事工程造价工作。

1 工程概况

1.1 北青公路(外青松公路—华徐公路)改扩建工程^[1]

1.1.1 工程概况

本工程范围西起外青松公路以西约600 m,东至华徐公路,路线全长约13.8 km。现状北青公路采用4快2慢4块板断面,二级公路标准;现状运行速度:崧华路往西为80 km/h、崧华路往东为60 km/h(镇区段除外),路基宽度28~35 m。

总体改造方案为:全线地面拓宽、个别节点新建跨线桥。根据交通流量预测,结合项目近远期流量增长趋势、项目功能分担和沿线建设条件,按照二级公路四级服务水平(60 km/h设计车速)的通行能力取值,改造后道路横断面为:北青公路省界段(漕盈路—省界)近期维持双向4车道规模;漕盈路—外青松公路、绕城高速—赵重公路采用双向6车道规模;外青松公路—绕城高速、赵重公路—华徐公路段采用双向8车道规模。

路基处理方案为:拼宽路基底部原槽采用碎石进行换填处理,其中机动车道和辅道碎石换填深度40 cm、人行道30 cm。路床处理方案为:拓宽的机动车道、辅道应对80 cm路床深度范围内进行8%石灰土换填处理;人行道应保证40 cm的石灰处治厚度(石灰掺量为6%)。

施工期间采用道路分阶段翻交的方式来保证现状北青公路的畅通。

1.1.2 建筑安装工程投资估算

北青公路改扩建工程投资估算金额见表1。

本工程建筑安装工程投资总计326 106.57万元;经济指标23 631万元/km。

1.2 G1503高速公路改造工程^[2]

1.2.1 工程概况

现状G1503为全封闭、全立交的高速公路,双向4~6车道,设计速度80~100 km/h,主要以地面形式敷设。现状G1503对上海东站与周边地区融合发展造成分隔,为了改善规划铁路枢纽站站前广场对外联系、减少现状G1503对周边地块的割裂、为周邓快速路及其接送客平台远期衔接提供空间,需对G1503上海绕城高速局部进行改造。

G1503改造工程采用高速公路标准,设计速度100 km/h,双向6车道规模;改造范围北起远航路以北,南至S32立交,线路全长约6.3 km。骆岗路—金亭公路段采用隧道形式,全长约3.2 km;远航路段采

表1 北青公路改扩建工程投资估算表

工程名称	费用名称	估算金额/万元
道路工程 (主线)	路基挖方	4 653.96
	路基填方	16 401.34
	铁路桥墩保护	969.36
	结构物台背回填	12 157.15
	特殊路基处理	23 171.22
	防护与加固工程	9 074.69
	机动车道	27 667.45
	辅道及非机动车道	15 720.34
	人行道	2 074.81
	被交道路路顺接改造	874.80
	侧平石	1 450.82
	路缘石	223.72
	玻纤格栅	99.37
	土工格栅	150.92
	老路处理	11 183.17
	节点方案	24 366.41
	桥涵工程	93 107.75
临时工程	排水工程	59 482.17
	附属工程	18 853.85
	临时便桥	3 874.50
	临时便道	548.80

用跨线桥形式,全长约0.9 km。

为保证施工期间道路畅通,利用现状高速东侧绿化带新建保通道路,河道范围采用整幅钢便桥,保通道路设计速度拟降低至60 km/h,双向6车道。

1.2.2 建筑安装工程投资估算

G1503高速公路改造工程投资估算金额见表2。

表2 G1503高速公路改造工程投资估算表

工程名称	费用名称	估算金额/万元
道路工程	土方工程	2 139.42
	路基处理	719.92
	台后路基处理	2 196.82
	老路挖除	6 348.38
	新建车行道(主线及匝道)	8 239.6
	挡土墙,平均高度3 m	445.5
	植草护坡	26.77
桥梁工程		35 136.06
G1503隧道工程	敞开段	18 366.26
	暗埋段	272 005.09
	隧道附属及其他	22 449.14
	隧道安装	20 278.7
	智慧隧道	3 085
附属工程		10 721.48
保通工程		78 612.69

本工程建筑安装工程投资总计480 770.83万元;经济指标76 313万元/km。

1.3 内环高架设施提升及功能完善工程(沪太路—中山北二路)^[3]

1.3.1 工程概况

内环高架路浦西段服役年限已达 29 a, 结构设施老化、安全隐患凸显、运行压力激增、智能化设备和环境景观效果相对落后等问题日益突出。本次内环高架设施提升和功能完善工程研究范围为内环高架沪太路—中山北二路段, 主线总长约 4.72 km, 工程范围包括 5 条匝道。

工程设计方案为: 桥梁混凝土病害和裂缝修复、空心板梁铰缝修复和支座更换、主线防撞墙原位拆除更换、匝道防撞墙表面处理修复后采用外包铝板进行更新、桥面铺装层铣刨加罩、照明和景观等设施提升改造。

施工期间为维持正常的交通通行, 提出以下施工交通组织方案: 主线周一至周日白天(6:00—23:00)高架单侧封闭 1.5 m, 主线通过移动隔离墩、缩窄车道宽度, 使车道规模与现状保持一致; 周一至周日晚上(23:00—次日 6:00)半幅封闭; 匝道周一至周日夜间(23:00—次日 6:00)结合高架主线封闭期间, 全部封闭。

1.3.2 建筑安装工程投资估算

内环高架设施提升及功能完善工程投资估算金额见表 3。

本工程建筑安装工程投资总计 35 849.11 万元; 经济指标 7 595 万元/km。

1.4 G15 公路改扩建工程^[4]

1.4.1 工程概况

G15 为高速公路, 改建方案为: 全线双向 6 车道拓宽至双向 8 车道, 其中: G1503 公路—S26 公路段采用地面扩容方案; S26 公路—沪松公路段采用主线抬升扩容+新建地面道路方案; 沪松公路—S32 公路段维持现状敷设形式扩容、同步改造新车公路。

本工程采用区段绕行疏解和自身维交施工 2 种方式来缓解施工期间的交通压力, 力保施工期间双向 6 车道的通行规模。施工期间先对主线进行施工, 主线施工完成后, 再对各立交匝道进行逐根调整。

1.4.2 建筑安装工程投资估算(青浦段)

G15 公路改扩建工程(青浦段)投资估算金额见表 4。

本工程(青浦段)建筑安装工程投资总计 496 008.69 万元; 经济指标 38155 万元/km。

表 3 内环高架设施提升及功能完善工程投资估算表

工程名称	费用名称	估算金额/万元
桥梁工程	维修混凝土修补	835.04
	主梁涂装	1 964.33
	更换为降噪伸缩缝	2 537.79
	更换桥面连续	1 164.46
	桥面铺装快硬混凝土 C50	972.98
	更换 HIRB 减隔震橡胶支座	1 104.94
	安装预制装配式防撞墙	7 909.60
	匝道防撞墙外包铝板	891.39
	桥面排水	331.66
	桥梁顶升	2 262.80
	小箱梁端横梁改造	79.20
	防撞墙着色剂和保护剂	743.14
	侧石	64.36
	主线桥面沥青混凝土翻挖修复	3 656.82
	匝道桥面沥青混凝土翻挖修复	213.27
附属工程	匝道桥后路基段处理	101.23
	接线箱	43.85
	匝道防撞墙基面处理	9.45
	匝道防撞墙碳纤维加固	166.32
	大型机械设备进出场和安拆	317.55
	施工期间交通组织费	3 400.96
	降噪和污水处理	94.40
	灰浆外运处置	618.68
	临时工程	
	信息化工程	

2 道路更新改造项目造价特点和编制建议

2.1 道路改造项目设计基本原则

(1) 坚持经济合理、技术可靠原则, 结合交通流量预测、改扩建技术条件等因素, 确定合理的建设规模和技术标准, 避免现状设施的大规模改造、造成投资浪费。

(2) 对标新基建, 以改扩建为契机, 对既有设施进行智慧化升级和数字化赋能。

(3) 做好施工期间交通组织方案, 尽可能缩短建设工期, 确保施工期间交通安全、顺畅。

(4) 对老路路基路面、桥梁等结构进行科学检测, 根据检测结果选择经济合理的改造方案。

2.2 改建工程与改建方案的关系

改建工程综合单价差异很大, 与改建方案息息相关。如: 北青公路改建工程的总体改造方案为全线地面拓宽、个别节点新建跨线桥, 综合单价为 23 631 万元/km; G1503 改建工程方案为全线拓宽至双向 6 车道, 骆岗路—金亭公路段采用隧道形式, 全长约 3.2 km, 远航路段采用跨线桥形式, 全长约

表4 G15公路改扩建工程(青浦段)投资估算表

工程名称	费用名称	估算金额/ 万元
临时工程	施工便道和便桥	3 829.18
	保通工程	41 378.54
	其他临时工程	131.84
路基工程		14 694.72
路面工程		5 777.57
桥梁涵洞工程	地面桥-中小桥拼宽	2 514.38
	主线高架-预制小箱梁	118 692.00
	主线高架-叠合梁	28 711.20
	主线高架-钢箱梁	3 777.25
	主线高架-钢箱梁(仅上部)	2 750.00
	匝道-预制小箱梁	16 105.60
	匝道-叠合梁	562.50
	匝道-钢箱梁	3 149.25
	小箱梁拼宽	2 675.20
	先张法空心板拼宽	9 574.20
	T梁拼宽	2 610.60
	纪鹤公路跨线桥-钢梁	3 390.10
	其他改造工程	17 758.66
交叉工程		168 069.24
交通工程及沿线设施		19 705.01
绿化及环境保护工程		12 902.07
其他工程		3 321.59
专项费用		13 927.99

0.9 km,综合单价为76 313万元/km;内环高架提升工程的改造方案为桥梁混凝土病害和裂缝修复、主线防撞墙原位拆除更换、匝道防撞墙表面处理修复、桥面铺装层铣刨加罩以及照明景观等设施提升,改造综合单价为9 595万元/km;G15改建工程方案为全线双向6车道拓宽至双向8车道,其中,G1503公路—S26公路段采用地面扩容方案、S26公路—沪松公路段采用主线抬升扩容+新建地面道路方案、沪松公路—S32公路段维持现状敷设形式扩容,综合单价为38 155万元/km。以上几个项目综合单价从9 595万元/km到76 313万元/km,差异很大,因此在编制该类项目造价时应具体项目具体分析,不能简单套用类似工程单价。

2.3 合理选择拼宽路基处理方案

在道路改建工程中,经常会遇到对老路路基的拼宽,如在北青公路改建(本工程主要为地面道路拓宽)项目中,路基处理费用约占道路工程费用的40%。路基拼宽方案通常有以下3种:(1)路基加筋处理;(2)桩承式路基拼宽方案,采用预应力高强混凝土PHC管桩或水泥搅拌桩处理深层路基,然后先

回填碎石加筋褥垫层,再分层填筑二灰进行路基处理;(3)泡沫轻质土路基拼宽方案。3种方案中,方案一最为经济,方案二、三加固效果好但投资较大。应根据老路状况、拼接路基高度、地质情况等因素,选择经济合理的路基拼宽方案。

2.4 合理选择老路路面、路基改造方案

老路路面路基处理方案通常有铣刨加罩、基层注浆、翻挖新建等,应根据老路检测结果选择经济合理的方案,不应简单全部翻挖新建,翻挖新建不仅投资较大,还会产生大量废旧料。在北青公路改建项目中,老路主要考虑翻挖新建,老路翻挖和废料外运费约占道路工程费用的8.8%。

2.5 对老路路面材料的再利用

在道路改建项目中,通常对老路面层进行铣刨或翻挖,因此会产生大量废旧料。为达到保护生态环境、节约资源、降低碳排放的目的,可考虑对铣刨下来的废旧混合料进行再生利用,同时节约废料外运投资。根据相关项目的工程经验,对于拓宽新建车道的路面结构,可考虑利用老路的旧料,即将铣刨后的沥青旧料经过必要的级配设计后,掺配一定比例的水泥或乳化沥青等,拌和形成水泥乳化再生混合料,用于铺筑拓宽车道的底基层(代替部分级配碎石层);对于老路加罩厚度较大的情况,可采用厂拌热再生混合料作为下卧衬垫层。

2.6 合理确定拼宽桥梁单价

在G15公路改扩建工程中,需要对既有高架桥梁进行拼宽处理。拼宽桥梁由于基础、桥墩等下部结构单位面积工程量偏大及新老结构连接等原因,导致拼宽桥梁单价比同类型新建桥梁高15%左右。在具体的工程案例中,由于桥面拼宽的宽度不同,单价也会不同,建议根据具体设计方案测算拼宽桥梁单价,不能简单套用类似新建桥梁单价。

2.7 道路改建项目中的保通设计

在道路改建项目中,保通设计是影响工程方案的重要因素,保通工程费用在项目总投资中占比较大,且因保通方案不同而相差较大。如:北青公路改建工程采用道路分阶段翻交的方式来保证现状北青公路畅通,保通单价为321万元/km;G1503改建工程利用现状高速东侧绿化带新建保通道路、河道范围采用整幅钢便桥,保通单价为12 478万元/km;内环高架提升工程采用分时段封闭车道、主线通过移动隔离墩缩窄车道宽度保通,保通单价为721万元/km;G15改建工程采用区段绕行疏解和自身维交施工

2 种方式来缓解施工期间的交通压力,保通单价为 3 183 万元/km。在设计阶段要深化保通方案、准确地计算保通费用。

2.8 新材料和新工艺的应用

在道路改建项目中经常会用到一些新材料、新工艺,如在内环线提升项目中,拆除既有防撞墙时用到盘锯和高压水射流凿除工艺、桥梁结构修复时用到聚合物砂浆和超高强混凝土等材料,由于这些材料、工艺平时应用较少,导致单价虚高。因此在确定这些新材料、新工艺单价时要经过充分市场调研,并引用市场竞争机制,以避免投资浪费。

2.9 特有费用

工程建设其他费用中除了常规的费用外,更新改造项目往往还会发生一些特有费用,如老路检测费、老桥检测费、施工监测费、交通配合费、施工场地环境管理等费用,应与建设单位等有关部门充分沟通,合理计算以上相关费用。

3 结 语

通过以上几个典型案例分析,道路更新改造项目造价有自身的特点和规律,不能简单套用其他项目指标,应根据每个项目的具体特点和改造方案来确定工程造价。

参考文献:

[1] 中交第一公路勘察设计研究院有限公司.北青公路(外青松公路—华徐公路)改扩建工程项目建议书[R].上海:中交第一公路勘察设计研究院有限公司,2022.

[2] 上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司.G1503 和周邓快速路浦东枢纽段工程可行性研究报告[R].上海:上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司,2021.

[3] 上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司.内环高架设施提升及功能完善工程(沪太路—中山北二路)可行性研究报告[R].上海:上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司,2023.

[4] 上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司,同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司.G15 公路嘉金段改扩建工程可行性研究报告[R].上海:上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司,2022.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

官方网址:<http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱:roadbridgeflood@163.com

