

# 轨道交通车站站台板整体降落工程造价分析

张毅

(上海申铁投资有限公司,上海市 200032)

**摘要:**以某项具体的城市轨道交通站台板改造项目为案例,深入探讨实物量法在城市轨道交通改造工程成本分析阶段的实际应用,详尽阐述实物量法的应用流程。重点剖析在站台板整体降低施工过程中,关键工法与工序的详细情况,结合理论计算及现场数据收集,对关键分项工程的人工、材料、机械的使用进行深入分析。通过此分析,旨在准确确定站台板整体降低工程项目的成本估算指标,以确保估算编制的精确性。

**关键词:**轨道交通;车站站台板;整体降落;造价分析

中图分类号:U444

文献标志码:B

文章编号:1009-7716(2024)08-0298-03

## 0 引言

国内轨道交通工程因建设时序不同,常考虑线路换乘节点、出入接驳等预留工程随主体工程同步实施,但受发展及规划等外部因素控制,难免后期需要改造施工,以适应工程项目的新要求。改造工程的造价分析一直是行业内的难点,不同于新建项目的简单纯粹,改造工程需要结合工程实际,采取适应具体条件的策略,细致评估改造的范畴、具体内容以及技术工艺等,以实物量分析为主、理论分析为辅的方式合理确定工程造价。本次结合某轨道交通站台板改造项目,讨论如何通过实物量法合理分析确定站台板整体降落造价指标过程。

## 1 工程概况

本工程为某站台站台板的改造降落及加固设计项目,共有 5 个站台,因结构原因分为两个部分:地下室范围内站台及地下室范围外站台。地下室范围内站台单个站台横向长 9.8 m(局部站台宽 12 m),纵向长 169.6 m,单个站台降落及改造加固降落重量 1 835.3 t,面积 1 662.08 m<sup>2</sup>(宽 12 m 站台降落重量 2 294.5 t,面积 2 023.2 m<sup>2</sup>);地下室范围外分南北侧两个区域,纵向长度分别为 25.1 m,横向宽度同地下室范围内站台,单个站台降落及改造加固降落重量 307.1 t,面积 245.98 m<sup>2</sup>(宽 12 m 站台降落重

量 377.0 t,面积 301.2 m<sup>2</sup>)。站台结构为一层混凝土框架结构、总降落及改造总降落重量 11 241.1 t,总面积 9 956.64 m<sup>2</sup>。降落由原 2.65 m 标高降落至 1.61 m,降落高度 1.04 m。

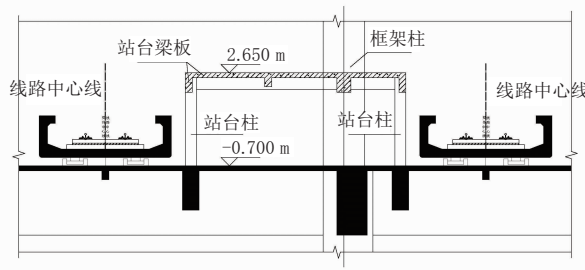


图 1 站台横断面

## 2 降落方案

本工程降落站台的降落高度为 1.04 m,拟采用交替降落系统的方式进行降落。降落方式采用千斤顶 + 工业控制计算机 + 可编程逻辑控制器(PLC)同步控制液压千斤顶。在站台结构千斤顶基础层结构承载力经复核后,安装降落千斤顶。采用 AB 组位移 + 压力组合交替降落系统进行降落操作。两组千斤顶按照轴线对称布置。首先,A 组千斤顶顶紧并降落一个行程 10 cm,然后对 B 组支撑支垫进行密实处理。随后,泵站控制切换至 B 组千斤顶,并对其执行压力加载,逐步转移上部结构载荷。在主动托换过程中,B 组千斤顶的缩减长度将用以补偿各支撑构件的变形。同时,通过位移传感器的控制,能够精确保证上部结构的同步性。接下来,B 组千斤顶顶紧并降落下一个行程,重复上述步骤直至达到降落设计标高。

降落总体思路为:交替降落设备安装调试→站台

收稿日期:2023-11-09

作者简介:张毅(1989—),男,本科,工程师,从事工程管理工作。

结构与原主体结构切割分离→交替降落施工→降落设计标高、标高验收→既有站台柱搭接长度凿除→新增站台柱及既有站台柱连接施工→待混凝土强度达设计强度后,拆除降落设备→降落施工结束、结构改造施工开始<sup>[1]</sup>。

千斤顶规格为:200 t/140 mm。为了确保降落操作的顺利进行,所有千斤顶都应按照向下方向进行安装。千斤顶的底座应固定在托盘梁的底部,并且在安装过程中要确保千斤顶的轴线保持垂直。这样做的目的是避免由于千斤顶安装倾斜而在降落过程中产生水平分力的情况发生。降落设备需具备力、位移监测系统,并具备同步降落控制系统。

在交替式降落过程中,站台板被两组相互替换工作的液压千斤顶所承托。在这种作业方式下,站台板的位移从降落开始到结束都处于受控状态。每个千斤顶的压力也持续受到监控,以确保结构在降落过程中不会受到损坏。此外,整个支撑体系以及站台板降落系亦保持在一种严格监控的安全状态之下。

施工工序如下图2所示。

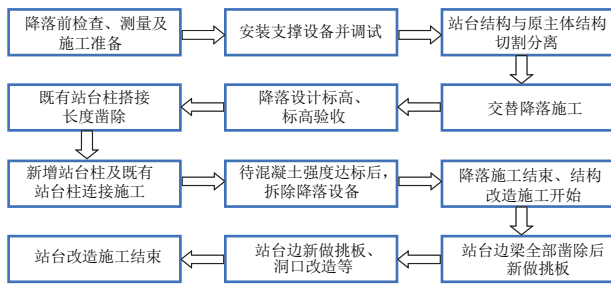


图2 施工工序

### 3 造价分析

由于降板施工方案采用液压千斤顶交替降落方案,目前现行施工定额中没有相关定额可以借鉴及参考,投资分析拟采用实物量法分析。

实物量法是一种基于工程现场施工条件、单项工程实际工程量、工程施工进度要求、设计图纸以及施工单位管理能力和技术力量<sup>[2]</sup>的方法。该方法通过参考已完工程的技术经济指标和资料,制定该工程项目的施工方案、施工方法和施工程序。同时,根据工程所配置的劳动力、材料及施工机械等关键资源,进行各类资源的消耗量计算。紧接着,参照当地市场价格标准,通过分析确定单位成本,据以核算出该工程的直接费用。实物量法分析可以在设计深度满足要求、施工图合理的情况下比较合理、准确的确定工程造价。但其主要缺点是计算比较麻烦、复杂,同时需要有一定的实际工程数据为支承<sup>[3]</sup>。

本次降落工程设计方案稳定,设计深度满足投资分析要求,并且既有施工案例较多,有一定工程实例数据参考。因此,采用实物量法对本工程的单价分析切实可行。重点通过从主要机械、材料投入调查及分析,研究工期对机械、人工消耗等方面影响,结合现场施工组织、市场价格行情等因素考虑,合理确定本次降落工艺的单价。

#### 3.1 主要工程数量分析

降板工程主要机械为千斤顶及油泵,机械的投入数量对于工期、造价的影响非常明显。鉴于液压控制系统之特性,为确保降落精度的精确控制,施工现场每套设备均配备一个位移传感器和两个压力传感器。该位移传感器被安置在各个千斤顶的合力中心位置,以优化对降落姿态的监测效果。依据所测得的力与位移信号,由主控室内的PLC实施对整个降落过程的控制。千斤顶数量则根据图纸计算,具体结果见表1。

表1 千斤顶数量计算一览表

站台	站台长/m	站台宽/m	面积/m <sup>2</sup>	站台总重/t	千斤顶布置数量/个	
地下室范围内	站台1~4	169.9	9.8	1 665.02	1 835.3	226
	站台5	169.6	12	2 023.2	2 294.5	308
地下室范围外	站台1~4	25.1	9.8	245.98	307.1	17
	站台5	25.1	12	301.2	377.0	24

油泵采用80 MPa高压油泵。根据现场情况配置,按每20个千斤顶为一组,每组配置一台油泵,油泵与千斤顶之间采用泵管连接。

结合理论分析及现场调研,室内站台共计226×4+308=1 212个千斤顶,室外站台共计17×4×2+24×2×2=184个千斤顶。

#### 3.2 使用时间分析

人工及机械台班根据工期考虑使用时间<sup>[4]</sup>及消耗。由于结构形式不同,本次降落站台板分为地下室范围外及范围内两个部分。综合考虑人工及机械投入、施工工序流程等因素,分析单个平台降落工期。单个地下室范围外站台降落施工工期约为10 d,单个地下室范围内站台降落工期约为20 d。

人工按每天2工日计算。地下室范围外站台板施工共需50人次,人工消耗量为50×2工日/d×20 d/8 683 m<sup>2</sup>=0.231工日/m<sup>2</sup>。地下室范围内站台板则共需10人,人工消耗量为10×2工日/d×10 d/2 570 m<sup>2</sup>=0.078工日/m<sup>2</sup>。

机械按每天3工日计算。地下室范围外站台板施工,千斤顶消耗量为 $1212 \times 20 \text{天} \times 3 \text{台班} / d / 8683 \text{m}^2 = 8.375 \text{台班}$ ,高压油泵 $64 \times 20 \text{d} \times 3 \text{台班} / d / 8683 \text{m}^2 = 0.442 \text{台班}$ 。地下室范围内站台板施工,千斤顶消耗量为 $184 \times 10 \text{d} \times 3 \text{台班} / d / 2570 \text{m}^2 = 2.148 \text{台班}$ ,高压油泵 $12 \times 10 \text{d} \times 3 \text{台班} / d / 2570 \text{m}^2 = 0.140 \text{台班}$ 。

### 3.3 站台板降落工艺单价分析

通过理论分析,并结合现场实际调研数据,形成降板工作的单价分析,如表2所示。

表2 降板工作单价分析

序号	项目名称	地下室范围内 站台板降落 m <sup>2</sup>	地下室范围外 站台板降落 m <sup>2</sup>
1	综合人工 / 工日	0.231	0.078
2	立式油压千斤顶 200 t / 台班	8.375	2.148
3	泵管使用费 / (m·d)	51.684	12.891
4	高压油泵 80 MPa / 台班	0.442	0.140
单价 / (元·m <sup>-2</sup> )		236.56	71.52

### 3.4 工程造价分析结果

综合站台板、柱切割和浇筑,以及植筋等改造工作,地下室范围内站台板改造工程综合指标为1020元/m<sup>2</sup>,地下室范围外站台板改造工程综合指

标为840元/m<sup>2</sup>。从结果看,地下室范围内站台板降落综合考虑略高,主要原因是地下室范围内板体结构较大,降落结构重量较大,施工难度高及复杂,人工及机械投入相对更多。与同类项目对比,工程综合指标偏差较小,经济指标相对合理。

## 4 结语

通过对工程关键工序的理论分析,结合现场实际情况统计,以实物量法分析了站台板降落过程的人材机消耗,从而对于站台板改造工程的造价进行分析,为其他同类工程的造价估算提供借鉴。实物量法分析单价简单直接,但是对预算人员要求较高,不仅需要对于工程施工组织、工艺流程十分了解,还应具备较高的综合分析能力。在缺少定额等参考资料时,实物量法在确定工程造价方面不失为一种切实可行的方法。

#### 参考文献:

[1] 吴晓强,田川.既有地下地铁车站的改扩建施工[J].四川水力发电,2023,42(3):76-81.  
 [2] 廖石田,杨罗女,管际明.浅析定额法与实物量法[J].江西水利科技,2004(2):122-124.  
 [3] 罗杏春,吴培关,范开涛,等.实物量造价分析方法与造价分析系统[J].交通标准化,2004(8):118-121.

(上接第297页)

着市场竞争的加剧和技术地发展,工程招标阶段的造价风险将进一步加大,为了应对这一挑战,需要不断探索新的方法和技术,以更好地控制和管理造价风险;引入智能化管理系统,实现对工程量和材料价格等的实时监控和分析,及时调整和控制预算;加强与相关行业的合作,借鉴其他领域的经验和方法,提高造价管理的准确性和效率;同时,也需要加强法律法规的建设,完善监管体系,保障招投标活动的公平公正和安全有序。

#### 参考文献:

[1] 程旭.建设项目招投标阶段造价风险分析和应对[J].四川建材,2018,44(7):205-206.  
 [2] 伍珂珂.建筑工程招投标阶段工程造价控制措施分[J].居舍,2020(5):154.  
 [3] 陈富刚.工程造价风险规避分析——以建筑项目招投标阶段为例[J].城市建筑,2021,18(29):193-195.  
 [4] 禹力.建筑工程招投标造价控制与合同管理的关系[J].中国招标,2023(3):113-115.  
 [5] 郭小昆,李刚,鲁千里.招投标阶段影响工程造价的因素及控制措施[J].中国工程咨询,2023(9):91-95.