

城市轨道交通工程定额编制研究

许尔淑, 钟文龙, 张红标

(深圳市建设工程造价管理站, 广东深圳 518000)

摘要: 城市轨道交通工程建设环境复杂、涉及专业多、建设历时长、投资规模大, 如何有效控制工程造价是业界的一大难点。本文首先围绕城市轨道交通工程的施工特点, 说明其计价存在的难点; 其次通过解析城市轨道交通工程定额的构成特征, 阐述定额对合理确定与有效控制城市轨道交通工程造价的重要作用; 最后结合工作实践经验, 提出城市轨道交通工程定额在子目编列、步距划分、要素选用、测定方法、样本选择、消耗水平等方面的编制要点, 为提高工程定额编制质量及其应用的合理性、准确性提供思路。

关键词: 城市轨道交通; 工程造价; 定额; 定额编制

1 引言

城市轨道交通是我国城市主要公共交通工具之一。截至 2021 年 4 月, 全国共有 45 个城市开通了城市轨道交通, 总运营里程 7746.9 公里。目前我国城市轨道交通工程项目每公里投资约 10 亿元, 一条线路建设投资动辄以几十甚至几百亿元计, 全国每年轨道交通的总投资额高达数千亿元。轨道交通属于基本公共设施, 政府财政投资一直是其主要的资金来源。作为城市轨道交通工程的主要计价依据, 工程定额对项目投资管理发挥着重大作用。由于城市轨道交通工程项目大多具有建设规模大, 涉及专业多, 施工工期长且波及面广等特点, 项目投资确定与投资控制难度也相对较大。相比一般建筑工程, 轨道交通还具有国有资金占比高、公益性突出, 以及公众对其造价关注度高等特点, 因此, 业界对城市轨道交通工程计价依据的全面性、准确性、合理性有更高的期待与要求。上述实际需要相关从业主体提高对定额的认知度, 以及对定额的编制有更深层次的了解与掌握。基于此, 本文结合实践经验, 从城市轨道交通工程定额的构成、内容及其编制方法等, 作些分析与说明。

2 城市轨道交通工程施工及计价特点

城市轨道交通工程按照建设实施顺序, 可分为前期工程、土建工程和站后工程; 按照敷设方式, 可分为地下敷设、地面敷设和高架敷设; 与建筑工程和市政工程相比, 具有如下特点:

(1) 施工空间广。城市轨道交通工程受城市现状、总体规划、环境条件等影

响，线路敷设方式可以是全地下敷设、全高架敷设，也可以是地下、地面和高架交替敷设，同时包含拆迁、改造、维修、明挖、暗挖、支护、盾构、主体结构等不同阶段、不同工法的内容，计价层多面广。

(2) 涉及专业多。城市轨道交通项目通常由车站、区间、轨道、通信、信号、主变电所、供电、综合监控、火灾自动报警、环境与设备监控、安防、车辆基地等功能组成，涉及土木、机电等 20 多项专业、工种，计价专业面广。

(3) 地质影响大。城市轨道交通项目施工多以地下作业为主，施工工法受地质条件影响大，同一地段、区间不同工法可能交错应用，计价面临现场风险大。

(4) 施工工期长。城市轨道交通项目线路长、站点多，建设工期 4-6 年不等，人工、材料、机械等要素价格受市场波动影响几率大，计价面临市场风险高。

3 城市轨道交通工程定额概述及功用

城市轨道交通工程定额是在正常施工环境、生产技术条件下，建造城市轨道交通工程单位或单项工程中最小单元合格产品（定额子目）所消耗的人力、物力和财力资源的数量标准。定额由总说明、册说明、章构成，章包括章说明、工程量计算规则、节，节包括分节、小节、子目构成表，子目构成表中规定具体子目的工作内容、施工方法、计量单位、适用范围，以及与之相配套的人工、材料、施工机具台班、相关费率（安全文明施工措施费、规费、税金）等费用，具有一定的系统性、科学性、严谨性及精细化特征，是目前城市轨道交通工程项目计价的主要依据。以深圳城市轨道交通工程定额的某一定额子目为例，进一步说明定额子目的主要构成，见表 1。

表 1 土压平衡盾构掘进定额子目示例

单位：m

子 目 编 号		060306-1	060306-2	060306-3	060306-4	
子 目 名 称		土压平衡盾构掘进				
		负环段	始发段	正常段	到达段	
2021 年 6 月全费用参考综合单价		元	36084.42	37143.80	20532.34	31311.20
全 费 用	2021 年 6 月参考综合单价	元	31956.53	34010.19	18793.60	28809.44
	其 中 人工费	元	11580.40	5556.05	3108.63	3886.05
	材料费	元	3837.14	5747.89	5306.01	5629.27

参 考 综 合 单 价 构 成	机械费	元	12704.10	19731.46	8766.68	16918.22
	管理费	元	2313.15	1355.26	717.35	1004.02
	利润	元	1521.74	1619.53	894.93	1371.88
	安全文明施工措施费	元	862.83	918.28	507.43	777.85
	规费	元	2084.47	1000.09	559.55	699.49
	税金	元	1180.59	1215.24	671.76	1024.42

从上述定额构成的内容来看，城市轨道交通工程定额涵盖项、量、价、利、费、税，列项计量、解构计价，通过工料机种类、数量、价格、费用等标准构成要素，以一定秩序和规矩组成了定额子目综合单价，是工程计价计量的标准操作手册，可以指导从业者按照定额的基本构造单元，逐条、逐项对城市轨道交通工程项目进行计量计价。对社会而言，定额又是一个基本的工程计价业务公共平台和一个计量计价机制的公共参照物，为工程管理、造价管理业务提供一个共同的技术场域、语言环境和知识、经验累积库。总之，城市轨道交通工程定额是城市轨道交通工程项目管理的技术经济指标和指引，是工程造价确定与控制的基础和依据，在打破信息不对称、降低社会成本或交易费用、规范行业治理等方面具有不可估量的价值。

4 城市轨道交通工程定额编制要点

针对城市轨道交通工程施工特点及计价难点，如何编制才能有效提高工程定额编制质量，提升其对有效控制和合理确定城市轨道交通工程造价的使用功效，结合实践经验，总结编制要点如下：

(1) 子目编列准则。轨道交通工程定额可按照专业类型、结构部位、施工方法设定册、章、节、子目，子目按照单位或单项工程构造中施工工序最小单元划分，对于技术标准齐全、成熟，具推广和可持续发展价值，工艺样本充足且市场竞争充分，价格水平相对稳定的城市轨道交通工程施工工艺，应尽可能纳入定额子目编列对象。例如，结合轨道交通涉及的专业可划分桥梁、隧道、地下结构、轨道、通信、信号、供电、智控、通风空调、给排水消防、动照等专业册，桥梁册按结构部位可分桩基础、承台、墩柱、箱梁等章次，按施工工法可分打桩、灌注桩等小节。

(2) 步距划分要旨。对于常用的、体量及规格变化大且造价占比高的内容，其子目步距划分应当尽可能全面、精细，反之则宜综合、简略。如地下车站土方开挖，虽然不同土质类别（一类土、二类土、三类土、四类土）、不同开挖深度（深7m、深15m、深19m）工效会有差异，但市场反映的价格则忽视土质类别及开挖深

度的影响，因此定额子目划分时可参照市场交易实际，从简明实用原则出发，扩大子目步距，综合土质及深度差异。

(3) 内容编制提要。定额子目的名称应简练明了、便于识别，工作内容及计量单位应与消耗量匹配，工程量计算则宜简便直接、易于掌握，以满足不同情况、不同用途的列项、计量计价需求。如盾构掘进定额子目，根据盾构隧道掘进的施工工艺及工序，盾构法施工的隧道需要经历负环、始发、正常、到达等掘进施工工序，由于施工技术要求的差异各工序掘进速度、工作内容均有差异，因此子目设置时需按负环掘进、始发掘进、正常段掘进、到达段掘进等不同工况、用途进行列项。正常段掘进子目，包含了掘进、管片拼装、密封仓添加料、同步注浆、土方及物料的洞内水平及垂直运输等工作内容，则该掘进子目的人工、材料、机械开项及消耗量应与上述工作内容匹配。

(4) 要素选用准则。工料机种类、规格应基于常用工艺下、大多数施工企业正常的施工组织管理水平下的工种、材种、施工机械配置，选择典型、具有代表性的工料机配置，遵循“类型常见、名称通用、质量合格、定价合理”的原则选定。如 GIS 配电柜安装 35kV 定额子目，如果仅从配电柜本身重量（0.2t 左右）考虑，5 吨汽车起重机可以满足其吊装要求，但考虑到目前多数施工企业在施工现场配置的汽车起重机基本不少于 10 吨，在选用该子目的起重机提升重量时可结合现状按 10 吨提升重量考虑，同时适当减低其机械台班消耗量。

(5) 测定方法要点。定额测定方法宜优先选择现场实测法、理论计算法，当时间、空间及条件限制时，可采用定额调整法、经验估算法和市场估算法，这些测定方法也可并行采用，相互印证，以确保定额编制精度。采用现场实测法时，可以根据实测子目的施工特点工序要求，设计出表格并列需要收集统计的数据，用工作日写实法专人采集相关统计数据，最后整理作为定额工料机消耗量基础数据。

(6) 样本选择要旨。轨道工程施工站多、线长、面广，车站基坑开挖、区间隧道施工涉及不同地质单元，不同地质层段对施工工效、机效均有不同程度的影响，采用现场实测法测定消耗量时，应充分考虑不同的环境、规模、工况、机况等因素，选择具有代表性及前瞻性的样本类型，避免“典型漏选、同类多选、常用缺选”的情形发生。

(7) 消耗水平把控。定额子目编制完成后，采用对比分析法，对工作内容相同，但有部位差异、步距差异的子目，如地下车站底部、中板、顶板、边墙等不同

部位的混凝土子目，圆形、矩形、弧形等不同外形的混凝土子目的消耗量水平进行对比测算，以保证相似子目消耗量水平逻辑关系的准确性，另外要与市场分包价格进行对比验证，确保子目所含消耗量与实际市场价格水平贴近，真实反映行业、专业的社会平均水平。

(8) 子目机型选择。轨道工程施工机械化程度较高，机械对造价影响较大，因此确定机械时，要按照定额子目工作内容、施工规范及验收标准合理选用机械种类，依照主要机械、次要及辅助机械依序列明顺序。另外，定额中的机种以国产机种、机型为主，按常用机械和施工企业机械化装备程度，并结合施工实际综合选定配备机械。

(9) 租赁价格选择。目前城市轨道交通工程采用的脚手架、模板、钢支撑和大型机械主要以租用为主，在对比租赁市场分包合同价格时，应注意同口径比较，详尽比对定额子目工作内容与分包合同作业内容，剔除个别不具典型性、通用性内容，以保证价格的代表性、匹配度，做到不重不漏。

5 结语

城市轨道交通工程项目造价高专业广、丝丝入扣，而国有资金使用规矩严格、环环相扣，工程定额作为城市轨道交通工程项目投资控制与造价管理的主要工具，其制定与管理纷繁复杂、任重道远，“全面、准确、科学及合理”是工程定额的本质要求，如此方能发挥其作为政府服务行业、市场的有效工具作用。未来的工程定额应由“政府主导、社会协同、市场补充”向着“市场主导、社会自主、政府服务”方向转型，以基于“有限、服务、多元、互动”的原则来形成政业协作、政社协同的定额管理模式。

参考文献

- [1]张红标，颜斌，陈南玲，等.关于新时期政府定额定位与作用的探讨[J].工程造价管理,2020(03):77-85.
- [2]李锴，田管凤，马宏伟，等.土压平衡盾构掘进参数相关性分析及预测模型[J].科学技术与工程，21(9):3814-3821

-
- [3]李海舰, 孙凤娥. 战略成本管理的思想突破与实践特征[J]. 中国工业经济, 2013(2): 91-103.
- [4]李海舰. 认识新经济 发展新经济[J]. 中国经贸导刊, 2019(3 上): 58-59.
- [5]王立勇.城市轨道交通概预算编制定额体系研究[J].中国铁路, 2011(5): 66-69.
- [6]张婷茹.城市轨道交通项目工程全过程造价管控 措施[J].四川水泥, 2020(9): 218-219.
- [7]刘爽, 王慧文, 兴妍, 等.基于案例的城市轨道交通车站能耗定额标准研究[J]. 交通运输系统工程 与信息, 2020(4): 231-235.
- [8]王俊英.城市轨道交通施工组织设计及概算编制研究[J].铁道工程学报, 2008(12): 95-98.