

城市轨道交通项目土建工程投资控制措施研究

马锐

中铁第一勘察设计院集团有限公司

摘要：土建工程施工是城市轨道交通项目中的重点内容，土建工程施工质量直接影响轨道交通施工质量。土建工程项目在整个轨道交通项目投资中占据很大比例，为避免资金浪费，要强化土建工程投资控制，投入更少成本基础上，完成土建工程施工。因此，文章重点分析城市轨道交通投资基本内容，围绕施工阶段投资控制、运营阶段投资控制，对土建工程投资控制措施进行探讨，以期对相关施工单位提供参考。

关键词：城市轨道交通项目；土建工程投资控制；实践措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.11.005

在城市轨道交通项目中，土建工程施工是其中一项重点工作，需要大量资金投入，一旦在土建环节施工中出现质量问题，不仅影响轨道交通整体施工质量，施工进度、施工成本也会因此受到影响。因此，城市轨道交通项目施工中，项目领导层、负责人，要给予土建工程投资控制工作更多关注。通过投资控制工作的落实，实现对各环节土建工程的科学规划，投入更少成本基础上，高质量完成各项施工，确保施工质量满足施工需求。怎样更好落实土建工程投资控制工作，是当前轨道交通项目施工中面临的一项重点内容。该项工作需要专门工作人员负责，从而提升土建工程投资控制水平。

一、城市轨道交通投资分析

（一）投资管控必要性

城市轨道交通工程项目有着属于自身的优势，比如，运量大优势、效率高优势、污染低有事等，已经成为城市发展中的重要组成部分，在解决城市交通问题中发挥着重要作用^[1]。但轨道交通项目的前期投资较大，实际运营维护成本较高，这对于后期的建设运营效益会产生很大影响，也在一定程度上制约轨道交通项目的长久发展。从具体的数据分析中可以了解到，在十二五到十三五十年时间内，累计完成轨道交通项目投资建设38612.7亿元，全国范围内的轨道交通年度完成建设投资额呈稳步上升趋势，具体如图1所示。

国务院办公厅针对城市轨道交通规划建设管理工作

提出相关意见，颁发相应条例，实现对城市轨道交通项目的政策性控制。城市轨道交通项目自己不足主要体现在两方面中，一方面为资金筹资难，另一方面是需求量的增加。因此，城市轨道交通项目建设中，强化土建投资管控，实现全过程投资管理，不仅可以缓解财政的投资压力，还能推动城市轨道交通的可持续发展。另外，对于城市轨道交通项目土建工程投资控制工作，项目负责人、领导者要给予更多重视、关注，将土建工程投资控制融入土建施工各环节中，引导土建施工的有序落实，减少施工质量问题，确保各阶段施工质量都能够满足施工规定。促使轨道交通工程在未来能够实现自身正常运行，满足人们对于轨道交通的需求，为人们日常出行提供更多便利。



图1 2011-2021年历年在建线路规模及完成建设投资情况

（二）轨道交通投资增长趋势

国内轨道交通事业朝着更好方向发展，工程项目规模扩大、数量增多，工程投资也随之增加，无论是总投资，还是各分项投资，都有所增长^[2]。投资增长主要是受到不同因素影响，比如，国内材料价格、人工费用增长；人们对于轨道交通项目有着更高要求，轨道交通行业发展，已经从原本的“解决有没有的问题”转化为“解决好不好的问题”，由此可以看出，轨道交通行业的发展，对于人们生活水平的提升能够起到良好促进作用。轨道交通项目投资增加的具体影响因素如下：

（1）在如今“建设地铁就是建设城市”理念下，实现对轨道交通项目建设的统筹规划，同时也赋予轨道

交通很多发展功能。在轨道交通项目建设过程中，在对轨道交通自身需求进行充分考虑基础上，还要了解城市发展情况，对周边地块综合开发、综合管廊合建等问题进行全面分析，此类内容都会在不同程度上影响投资。

(2) 物价上涨涉及很多不同内容，比如，施工材料费用、人工费用、机械设备费用等。其中人工费用在整个项目费用中占据10%—20%，人工费用增加主要是因为，现代经济发展中对于劳动力的需求逐渐增加，但

是人工增长相对缓慢，无法满足劳动力需求，导致人工费用的增加，项目成本投入也随之提升。施工材料费用在整个轨道交通项目中占据重要比例，通常在65%—75%之间^[3]。在社会经济快速发展下，土建工程投资份额逐渐增加，对于混凝土、砂石料的需求增加，随着人们环保意识的不断提升，对不同施工材料有着环保要求，致使施工材料价格增长，尤其是钢材价格。如表1、表2所示，为几年地区近几年人工费用、主要材料价格变化。

表1 钢筋材料价格

类别	单位	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
钢筋HRB400	kg	4650	3930	4500	3060	3520	4630	4640	4775	4712	6745	5155

表2 人工及其他主材价格表

类别	单位	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
商砼C35	m ³	355	360	359	340	330	450	640	655	555	535	595
碎石	m ³	83	88	88	108	108	128	260	320	362.2	363.7	189.32
中砂	m ³	120	120	130	140	140	150	270	300	334.52	335.9	168.11
人工费	元	90	100	130	130	130	150	150	240	175	185	195

二、城市轨道交通项目土建工程投资控制措施

(一) 加强施工阶段投资控制

在城市轨道交通项目土建工程投资控制中，相关负责人、领导者对于施工阶段投资控制要给予更多重视，实现对各环节施工的合理规划，在投入更少成本基础上，完成土建工程建设工作。加强施工阶段投资控制，做好以下几点：

(1) 固定总价合同。总价合同主要是指，按照合同规定的工程施工内容、相关条件，业主应该付给承包商款额，属于一个规定的金额，就是明确的总价^[4]。总价合同也被人们称之为总价包干合同，按照施工招标时的要求、条件，在施工内容、相关条件不发生变化情况下，业主给承包商的付款金额也就不会发生转变。固定总价合同适用于不同情况：工程量较小、工期短，施工中环境因素变化小、施工条件稳定；工程设计内容较为详细，有着清楚、完整的图纸，有着明确的工程任务、工程范围；工程结构、施工技术较为简单、风险较小；投标时间宽裕，承包商有时间进行现场勘查、工程量复核，并对招标文件进行分析，制定相应施工计划。总价合同有着属于自身的特点，价格按照承包方在投标报价中提出的总价确定；工程性质与工程量已经提前明确。此外，固定总价合同还具备承包商索赔机会少、工程造价易于结算等特点。固定总价合同可以实现工程风险的转移，将风险转移给乙方，对于承包商来说需要承担价

格风险，如果投标中出现询价失误，合同履行中出现价格上涨风险，都需要自己承担，还要承担工程量风险。轨道交通项目合同履行周期相对较长、工程复杂、投资大，业主采取固定总价合同方式，能够减少计量工作、核价工作，从而将更多精力放在工程施工进度控制、施工质量控制中^[5]。在合同中已经作出明确，只有发包人要求引发的建筑规模变更、设计标准变更等，才能调整合同价格，承包商索赔机会也随之减少。

(2) 固定单价合同。固定单价合同主要是指，承包人在投标过程中，按照招标文件，结合分部分项工程列出的工程量表，对各分部分项工程费用合同类型作出明确。此类合同有着较为广泛的应用范围，风险也能够得到均衡，鼓励承包商通过提升工效的方式，创造更多利润，节约成本。此类合同可以成立、使用的关键是，双方能够确定单价与工程量技术方法。在履行合同中需要注意，双方确定的实际工程量计量情况。

(3) 加强进度款支付控制。支付进度款通常采取两种方式，一种是按里程碑形式支付，另一种是按进度报表支付，按里程碑形式支付主要应用在国际承包业务中，支付标准是按构成永久性工程的分部，各类费用都融入在实际工程量中。按进度报表支付在国内广泛应用，是按照预算支付进度款方式。无论是哪一种进度款支付方式，施工单位都要严格按照规定、要求，填报进度报表、质检报表，现场监理工程师签字确认后，才能

支付工程款。进度报表能够实现付款速度的控制、质检报表可以确定支付是否合理^[6]。如果某项工程验收不符合，监理工程师有权利拒付工程款，或者采取相应处罚措施，尽量避免质量问题引发损失。

(4) 加强台账管理。轨道交通工程项目的建设周期较长，在投资控制日常管理过程中，要创建投资管理台账，投资管理台账通常划分为三级，一级台账包括工程概预算、投标报价、合同价台账；二级台账是工程款预结台账；三级台账为单位工程台账。在台账中纳入单位工程、重点工作、概预算内容，如果发现问题、偏差，能够及时对原因进行分析，制定针对性调整措施，实现对不合理开支的有效控制。通过该种方式，将土建工程投资控制在合理范围内，避免成本浪费。

(二) 加强运营阶段成本控制

在土建工程投资控制中，对于运营阶段成本控制工作，领导层、管理层要给予更多关注。将工程项目运营阶段的投资控制在合理范围内，创造更多效益。在强化运营阶段成本控制中，做好以下几点工作：

(1) 科学设置人员管理组织。从成本组成中不难看出，在整个运营成本中人员薪酬占据重要比例。轨道交通人员、设备非常集中，行车密度大，对于安全、准点、高效有着较高要求。基于此，在人员管理中要始终遵循集中领导、统一指挥原则，采取分层管理方式。不同机构层次，要对职责、权力等作出明确，也就是说，要将人员管理工作安排到相应工作人员身上，确保各项工作都能够有专门工作人员负责，不同机构、人员负责的具体内容不同。确保决策、执行层次之间，体现出决策层次统一指挥的同时，还能将各部门管理层次的管理职能展现出来^[7]。为实现人员管理组织机构的正常运转，要注意职责与职权的对等。为实现工作人员的合理配置，要制定科学的薪酬体系，将工作人员工作积极性全面调动起来。通过合理的薪酬体系，科学选配工作人员，开展员工再教育工作、绩效考评工作等，结合工作实际情况对人员结构进行优化，推动各环节工作的顺利实施，无论是在人工成本中，还是在运营成本中，都能够避免浪费。奖励在工作中表现较好工作人员，同时还要处罚工作中表现较差工作人员，对于其他人员能够起到警示作用。此外，为实现安全运营，还可以采取站务业务外包方式，科学规划志愿者服务，实现运营定员的压缩。

(2) 加强机电系统运维成本控制。在机电系统运维成本控制中，工作人员要根据城市环境情况、天气情况，制定不同线路、不同时间、不同季节的机电运行模式^[8]。比如，可以将早晚通风模式取消，比如，夜间工程车作业，或者开展粉尘较大维修工作时，可以将早晚通风模式开启，实现对隧道内的通风换气。对车站排热运行模式进行调整，排热系统结合隧道内温度情况、行车对数情况等，对隧道排热风机的开启、频率进行调整，将列车运行时产生的热量排除，将隧道内、列车内温度控制在合理范围内，通过该种方式可以减少风机能耗。

结束语

综上所述，城市轨道交通项目中，领导层、管理层要给予土建工程投资控制工作更多重视。采取有效措施强化施工阶段投资控制、运营阶段投资控制，减少不合理投资，节约更多成本。

参考文献

- [1] 李娟. 城市交通基础设施投资与空气污染——基于中国城市的理论分析和实证研究[J]. 安徽农业大学学报(社会科学版), 2023, 32(02): 55-61.
- [2] 肖尚坤. 发行轨道交通不动产投资信托(REITs)问题的研究[J]. 企业改革与管理, 2023(03): 86-91.
- [3] 陈光宇, 李江莉. 城市轨道交通全自动运行线路核心系统工程投资影响因素[J]. 城市轨道交通研究, 2023, 26(02): 28-32.
- [4] 王超, 国佳宝, 郑雨甜, 陈子颖. 我国城市轨道交通负债投资现状及对策研究[J]. 交通运输部管理干部学院学报, 2022, 32(03): 17-21.
- [5] 李江, 鲍燕, 李益美. 深圳市轨道交通工程投资控制模式探索——技术经济指标及标准成本研究[J]. 现代城市轨道交通, 2022(S2): 150-155.
- [6] 刘垚, 王奕然, 史柯峰, 卢佳, 陈雷. 对我国城市轨道交通工程投资的分析与思考[J]. 建筑经济, 2022, 43(S1): 63-68.
- [7] 赵峰. 城市轨道交通项目投资分摊原则标准化研究[J]. 现代城市轨道交通, 2022(06): 101-105.
- [8] 张荣龙. 城市轨道交通车站土建施工成本控制分析[J]. 运输经理世界, 2020, No. 608(16): 7-8.