

城市轨道交通 投资建设造价管理

王 松 王武斌 王艳艳 © 编著

西南交通大学出版社
· 成 都 ·



Chengshi Guidaο Jiaotong Touzi Jianshe Zaojia Guanli
城市轨道交通投资建设造价管理

王松 王武斌 王艳艳 编著

责任编辑	杨 勇
封面设计	GT 工作室
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号 西南交通大学创新大厦 21 楼)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://www.xnjdebs.com
印 刷	四川煤田地质制图印刷厂
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	13.5
字 数	304 千
版 次	2020 年 7 月第 1 版
印 次	2020 年 7 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-7519-5
定 价	98.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前言

PREFACE

城市轨道交通建设具有复杂性、长期性、专业特殊性等特点，因此城市轨道交通行业的造价管理比一般建设项目更复杂，难度也更大。建设单位是城市轨道交通建设的责任主体，建设单位的造价管理涵盖了项目建设的全过程。建设单位如何管好造价，具有重要现实意义。

本书依据建设单位全过程、全员、全面造价管理的理念分为三大部分十一章。第一章介绍建设单位管理人员必须掌握的基础知识。第二章到第六章依据建设单位全过程造价管理理念介绍城市轨道交通工程实施阶段造价管理。第七章、第八章依据建设单位全员造价管理理念分别介绍了建设单位内部如何进行造价管理、建设单位如何管理主要参与单位的造价工作。第九章到第十一章依据建设单位全面造价管理理念分别介绍了前期配套工程造价管理、运营成本管理、资源开发效益全面造价管理。

本书的主要写作出发点有三：

一是帮助读者对城市轨道交通行业造价管理有比较清晰的认识。本书第一章第二节介绍了城市轨道交通工程项目建设程序，第八章介绍了建设单位如何管理主要参与单位的造价工作，第二章介绍了城市轨道交通项目审批流程及主要咨询工作。

二是帮助读者能够审核城市轨道交通行业初步设计概算。第一章第三节介绍了城市轨道交通工程概算费用组成。同时书中列举了部分行业内的经验造价指标，列举了前期主要咨询费的经济指标，列举了供电系

统的经济指标，列举了信号系统的经济指标等。读者通过阅读本书，可初步具备审核初步设计概算的能力。

三是可指导读者在城市轨道交通项目建设中各实施阶段的造价管理工作。本书在各阶段造价管理具体措施方面列举了部分案例，并提出了决策阶段造价控制的“五大原则”、设计阶段造价控制的“五大措施”、招投标阶段造价控制的“五大指南”、施工阶段造价控制的“五大手段”、竣工结算阶段造价控制的“五大步骤”，供读者参考。

本书具体编写情况如下：

常州市轨道交通发展有限公司王松编写了第二、三、四、六、七、八章。

西安铁路职业技术学院王艳艳编写了第九、十、十一章。

西南交通大学王武斌编写了第一、五章。

本书可供城市轨道交通行业建设单位和工程师等阅读和参考，也可以作为大中专院校城市轨道交通专业师生的辅助教材。

由于作者水平有限，书中难免有缺点和疏漏不妥之处，恳请读者批评指正。

编著者

2019年12月于常州

目录

CONTENTS

第一章 城市轨道交通行业造价管理概况	001
第一节 城市轨道交通行业发展历史及造价管理特点	001
第二节 城市轨道交通工程建设程序	004
第三节 城市轨道交通工程概算费用组成	013
第四节 城市轨道交通工程工程量计算规范	021
第一部分 全过程造价管理	
第二章 决策阶段造价管理	029
第一节 城市轨道交通审批流程	029
第二节 决策阶段造价控制的“五大原则”	034
第三节 “轨道交通模式—系统型式—车辆制式”决策理念	048
第四节 前期咨询费用控制	050
第三章 设计阶段造价管理	054
第一节 设计阶段的主要内容	054
第二节 设计阶段造价控制的“五大措施”	057
第三节 设计概算编制	065
第四章 招投标阶段造价管理	074
第一节 土建及安装工程招投标阶段造价管理	074
第二节 机电设备系统采购阶段造价管理	085
第三节 招投标阶段造价管理的“五大指南”	091
第五章 施工阶段造价管理	099
第一节 施工阶段造价管理常见的问题与对策	099
第二节 施工阶段造价控制的“五大手段”	101
第六章 竣工结算阶段造价管理	110
第一节 竣工结算阶段造价控制的“五大步骤”	110
第二节 某城市轨道交通工程竣工结算管理办法	119

第二部分 全员造价管理

第七章 建设单位内部如何进行造价管理工作	129
第一节 建设单位管理的目的与主要任务	129
第二节 建设单位领导层造价管理	131
第三节 设计管理部门造价管理	132
第四节 招标部门造价管理	137
第五节 工程管理部门造价管理	141
第六节 造价管理部门造价管理	145
第七节 财务管理部门造价管理	149
第八章 建设单位如何管理主要参与单位的造价工作	153
第一节 如何管理全过程造价咨询单位的造价工作	153
第二节 如何管理监理单位的造价工作	157
第三节 如何管理设计单位的造价工作	160
第四节 如何管理施工单位的造价工作	162

第三部分 全面造价管理

第九章 前期配套工程造价管理	167
第一节 征地征收造价管理	167
第二节 管线迁改工程特点	170
第三节 管线迁改造价管理	173
第十章 运营成本管理	179
第一节 运营成本管理概述	179
第二节 车辆运营成本管理	181
第三节 运营物资管理	187
第四节 设备维护保养成本管理	188
第十一章 资源开发效益管理	191
第一节 资源开发管理概述	191
第二节 TOD 与城市轨道交通房地产资源开发	193
第三节 城市轨道交通地下商业资源开发	199
第四节 城市轨道交通广告资源开发	203
参考文献	207

城市轨道交通是在不同类型轨道上运行的大、中量城市公共交通工具，是当代城市中地铁、轻轨、单轨、自动导向、磁悬浮等轨道交通的总称。城市轨道交通行业建设单位进行造价管理工作，必须掌握一定的基础知识。本章分四节依次介绍城市轨道交通行业发展历史及造价管理特点、行业建设程序、行业概算费用组成及行业工程量计算规范。

第一节 城市轨道交通行业发展历史及造价管理特点

本节首先简要介绍世界城市轨道交通与我国城市轨道交通的发展历史，帮助读者了解城市轨道交通行业的发展历程，然后介绍城市轨道交通行业有别于一般建设行业的造价管理特点。

一、世界城市轨道交通发展

自世界上第一条地下铁道于 1863 年 1 月 10 日在伦敦建成以来，城市轨道交通发展至今已有 150 余年的历史，有近 50 个国家修建了城市轨道交通。地铁、轻轨、市域快线、市郊铁路等城市轨道交通系统形式都得到了很好的发展，在城市交通中扮演重要角色，为城市客运交通和经济发展做出了重要贡献。城市轨道交通技术也在不断进步，形成了普通轮轨、直线电机、单轨、自动导轨、中低速磁悬浮等多种城市轨道交通车辆制式，安全性、经济性、舒适性不断提高。

纵观世界轨道交通的发展，其大致经历了孕育、诞生、发展、停滞、恢复和繁荣六个阶段。

1. 孕育（1801—1863 年）

18 世纪 60 年代至 19 世纪 40 年代，第一次工业革命催生了现代蒸汽机的产生。1804 年 2 月 29 日，世界上第一台轮轨式蒸汽机车——“新城堡号”在英国试验成功。这台机

车牵引着 5 节车厢，载着 10 吨货物和 70 名旅客，沿着 16 km 长的铸铁轨道以 8 英里的时速行驶（约合每小时 13 km），为今后轨道交通的诞生打下了技术基础。

2. 诞生（1863—1890 年）

在此期间，地铁和有轨电车首次出现，并在不断的技术创新中得到完善。

1863 年是具有划时代意义的一年，1 月 10 日，世界上第一条地铁线路在英国伦敦正式建成通车。这条地铁采用蒸汽机车牵引，车厢由木材制成，采用煤油灯照明，自此拉开了地铁建设的序幕。

随后的 1879 年，电力驱动机车研究成功，使地下客运环境和服务条件得到了空前的改善，地铁建设显示出强大的生命力。从此以后，世界上一些著名的大都市相继建造地下铁道。

地铁诞生 20 年后，德国发明家维尔纳·冯·西门子（Ernst Werner von Siemens）于 1881 年在德国近郊铺设了第一条电车轨道，有轨电车开始进入人们生活。

初期有轨电车靠一条铁轨通电，另一条铁轨作回路，这种线路铺设危险性很高。出于对供电和安全性的考虑，西门子选择采用将输电线路架高的方式来解决隐患。

3. 发展（1890—1924 年）

毫无疑问，这个时期是轨道交通建设的大发展时期。地铁、有轨电车都有长足发展，而单轨铁路也在这个时期崭露头角。

20 世纪最初的 24 年里，欧洲和美洲的 9 座城市相继修建了地铁。1890 年，伦敦正式建成第一条采用电力机车牵引的地铁，这条电气化铁路也是世界上第一条现代化的客运地铁线。它用电力机车作为动力，使地铁隧道里满布烟雾的局面得到彻底改善，能见度提升，进一步提升了地下铁道运行的可靠性。

4. 停滞（1924—1949 年）

1924 年至 1949 年间，由于第二次世界大战的影响，轨道交通进入发展缓慢的停滞期。但在这段时期，仍有东京、大阪、莫斯科等少数城市的轨道交通有所发展。

日本的城市地铁于 1927 年正式通车，开创了亚洲城市地铁建设的纪元。日本在修建地铁的同时，着重开发了主要车站及其邻近的公众聚集场所，这些场所不仅能促进地下商业中心的建设，而且与地下车站连成一片，成为了名副其实的“地下城”。

5. 恢复（1949—1969 年）

第二次世界大战以后，各国的轨道交通建设逐渐开始恢复发展。旧式有轨电车逐渐淡出舞台，轨道交通技术有了更进一步突破，单轨铁路也获得全新发展。

1960 年以后，日本的地铁与电气化铁路一致，基本上都采用了 1 500 V 直流架空接触网的制式。这样的制式不仅具有经济性，还保障了安全性。

而加拿大蒙特利尔的城市轨道交通主要采用橡胶轮胎走行系统，列车在表面光滑的

混凝土轨道上行驶，客运效率、乘坐舒适度和安全性都很高，线路布局充分考虑了与周围环境的协调，乘客换乘其他交通工具极为方便。

北京地铁是中国第一条地铁。1965年7月1日北京地铁一期工程开工，1969年10月1日建成通车，结束了中国没有地铁的历史。

6. 繁荣（1969年至今）

这个阶段，轨道交通建设飞速发展，新的轨道交通形式不断出现，技术在原有的基础上不断得到创新，呈现出一派繁荣景象。磁悬浮列车首次出现，有轨电车改头换面重新登上舞台。

这一时期轨道交通取得了令世人瞩目的成就——磁悬浮技术诞生。磁悬浮列车可以说是自大约200年前斯蒂芬森的“火箭”号蒸汽机车问世以来铁路技术最根本的突破。磁悬浮技术的研究源于德国，进入20世纪70年代以后，德国、日本、美国等发达国家相继开始筹划进行磁悬浮运输系统的开发。

二、我国城市轨道交通发展

我国城市轨道交通的建设，大致可以分为3个发展阶段。第一阶段是从20世纪60年代中期开始，以北京地铁为代表，是在以“战备为主，兼顾交通”的建设原则下建成的。一期工程从苹果园至北京火车站，全线23.6 km，设17座车站，历经51个月的紧张施工，年均进度为5.56 km，于1969年10月1日通车。这是我国第一条地铁。

第二阶段是中国改革开放之后，经济迅速发展，与境外交往日益频繁，国外城市轨道交通的技术信息不断传入，使城市轨道交通建设者的思想观念发生了很大改变，城市轨道交通建设把解决老百姓“乘车难”放到首位，提出了“以交通为主，兼顾人防”的建设原则，同时把城市轨道交通列为发展城市交通现代化、实现多层次交通的战略目标，在观念上产生了很大突破。随着国内城市建设的发展，上海、广州先后着手城市轨道交通工程的可行性研究，20世纪80年代末至90年代初，上海地铁、广州地铁相继开工，其他城市也紧锣密鼓开始筹备和研究，掀起了国内城市轨道交通的建设热潮。但由于在借贷外资和设备引进方面缺乏经验，在建设标准方面也存在较大的空白点，无可约束，盲目性较大，造成城市轨道交通造价急剧上涨，同时车辆和设备大量引进，为日后运营维修、部件更换补充等留下了许多隐患。国务院及时发现上述问题，决心阻止城市轨道交通工程造价急剧上涨的势头，实施全面整顿，暂停审批城市轨道交通新建工程的立项，认真研究我国城市轨道交通建设的投资问题和相关政策，重点研究如何降低城市轨道交通造价，探索我国城市轨道交通车辆和设备国产化的政策和发展途径。

第三阶段是1997年开始，以抓建设标准、抓车辆和设备国产化为建设原则作为新

的启动点，以降低城市轨道交通工程造价为目标，相继以上海轨道交通明珠线、深圳地铁 1 号线、广州地铁 2 号线和南京地铁 1 号线为国产化依托项目，探索我国城市轨道交通工程建设发展之路，并借此拉动国民经济主要产业的发展，推动高新科技的发展，为城市轨道交通建设事业带来新的生机和希望。随着各大城市经济实力不断增强，城市轨道交通建设管理水平不断提高，我国进入城市轨道交通建设的高潮期，迈入城市轨道交通网络化建设与运营的时代。

据《城市轨道交通 2016 年度统计和分析报告》统计：截至 2016 年年末，中国共 30 个城市进行轨道交通运营，共计 133 条线路，运营线路总长度达 4 152.8 km。其中：地铁 3 168.7 km，占 76.3%；其他制式城轨交通运营线路长度 984.1 km，占 23.7%。截至 2016 年年末，共有 58 个城市的城轨线网规划获批（含地方政府批复的 14 个城市），规划线路总长达 7 305.3 km。（以上数据不含港澳台地区。）

三、城市轨道交通工程造价管理的特点

城市轨道交通工程造价管理特点如下：

（1）跨专业领域多。城市轨道交通工程是一项系统工程，涉及土建、机电、铺轨、通信、信号等专业，且这些专业相互交叉和影响。复合型人才方能满足建设管理要求，这对建设单位提出了更高的人才要求。

（2）工期长、不稳定因素多。城市轨道交通建设工期一般为 4~5 年。其间政策调整、融资形式、材料人工价格波动等因素都将对工程造价产生较大影响。此外，由于建设周期长，资金时间价值的问题也很突出。

（3）设备的国产化率对造价的影响很大。城市轨道交通使用了不少的进口设备，造成总体造价昂贵。但随着我国建设水平的不断提高，使用的国产设备所占比例越来越大，有效地控制了工程造价。

（4）运营周期较长，成本高。城市轨道交通工程是百年工程，且城市轨道交通运营成本占总成本的比例较高，因此城市轨道交通工程造价管理不仅要考虑建设成本，还要以全寿命周期造价管理理念考虑建设方案对运营成本的影响。

（5）造价水平高，投资额巨大。城市轨道交通地下部分每千米造价一般为 5 亿~7 亿元人民币，一条线的投资额达上百亿人民币，造价水平较高。若造价管理不当，将造成巨额损失。

第二节 城市轨道交通工程建设程序

本节从城市轨道交通工程建设程序的含义和内容、决策阶段的工作内容、建设实施阶段的工作内容、项目后评价四个方面阐述城市轨道交通工程项目建设程序。

一、城市轨道交通工程建设程序的含义和内容

城市轨道交通工程建设程序是指工程项目从策划、评估、决策、设计、施工到竣工验收、投入运营使用的整个建设过程，各项工作必须遵循的先后工作次序。工程项目建设程序是工程建设过程客观规律的反映，是工程项目科学决策和顺利实施的重要保证。

按照我国现行规定，城市轨道交通工程项目的建设程序可以分为以下阶段：

(1) 按照国民经济和社会发展规划，结合行业和地区发展规划的要求，提出城市轨道交通建设规划。

城市轨道交通建设规划（以下简称“建设规划”）是近期建设项目安排的实施方案。建设规划由国家发展和改革委员会会同住房和城乡建设部组织审核后报国务院审批。

自国办〔2003〕81号文颁布以来，一般情况轨道交通立项审批采用轨道交通近期建设规划代项目建议书和项目工程预可行性研究报告的审批模式。少数建设项目依然沿用老的行政审批模式或根据建设单位特别要求，需编制项目建议书或项目预可行性研究报告。

- (2) 在勘察、试验、调查研究及详细技术经济论证的基础上编制可行性研究报告。
- (3) 根据咨询评估情况，对工程项目进行决策。
- (4) 根据可行性研究报告，编制设计文件。
- (5) 初步设计经批准后，进行施工图设计，并做好施工前各项准备工作。
- (6) 组织施工，并根据施工进度做好动用前的准备工作。
- (7) 按批准的设计内容完成施工安装，经验收合格后正式投产或交付使用。
- (8) 运营一年后两年内，进行项目后评价。

二、决策阶段的工作内容

1. 编制城市轨道交通建设规划

【规范性文件】《国务院办公厅关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》（国办发〔2003〕81号）

城轨交通发展直接影响到城市的布局结构和发展方向，应统筹规划、分步实施。所有拟建设城轨交通项目的城市（以下简称拟建城市），应在编制城市总体规划及城市交通发展规划的基础上，根据城市发展要求和财力情况，组织制订城轨交通建设规划，明确远期目标和近期建设任务，以及相应的资金筹措方案。规划由发展改革委同建设部组织审核后报国务院审批。

国家批复的建设规划明确基本建设方案，确定线路起讫点、基本走向、敷设方式、车站数量、工程投资、建设年限等约束性内容。规划实施中可根据实际情况优化完善建设方案，但约束性内容不得随意变更，基本走向、敷设方式不得发生重大变化，线路长

度、车站数量、直接工程投资（扣除物价上涨因素）的变动不得超过规划方案的15%。投资模式不得发生重大变化。项目不得提前开工和压缩工期。

2. 编制可行性研究报告

可行性研究是对工程项目在技术上是否可行和经济上是否合理进行科学的分析和论证。

省级发展改革部门按照国家批准的建设规划做好项目审核工作，制定和完善审批制度，实行项目公示和信息公开。委托有城市轨道交通专业评估咨询甲级资质的第三方咨询机构开展评估，严格审批要求，明确约束性内容，指导项目实施。项目批复文件抄报国家发展改革委。

【规范性文件】《国家发展改革委关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知》（发改基础〔2015〕49号）附件1《城市轨道交通规划编制和评审要点》

纳入建设规划的项目直接开展可行性研究工作。

【规范性文件】《国务院关于发布政府核准的投资项目目录（2014年本）的通知》（国发〔2014〕53号）

城市快速轨道交通项目：由省级政府按照国家批准的规划核准。

1) 可行性研究报告编制大纲

(1) 项目建设背景。项目建设背景是项目实施的边界条件，包括项目概述、上位规划研究、建设必要性、工程建设条件等。

(2) 项目技术条件。项目技术条件是项目实施的总体原则，包括客流量预测、总体技术标准等。

(3) 项目建设方案。项目建设方案是项目实施的关键环节，在总体方案基础上，详细研究土建工程方案、设备系统方案和组织实施方案。

(4) 项目适应性分析。项目适应性分析是项目实施的重要保障，包括交通衔接、社会稳定、节约能源、环境保护、文物保护、安全评估、防灾与人防等，并根据外部条件对项目建设方案进行反馈。

(5) 项目综合分析。项目综合分析是对项目投资、效益、风险等方面开展全面研究，明确结论与建议。

2) 可行性研究报告评估重点

(1) 必要性。通过对交通需求分析和预测、经济社会发展需求分析、建设时机分析、功能定位分析和建设规模分析等方面的评估，判断项目建设的紧迫性、建设时机的合理性、功能定位的科学性。

(2) 合规性。建设项目与建设规划、线网规划和用地控制规划的一致性，与城市总体规划、综合交通规划、相关专项规划、法律法规和规范性文件的符合性。

(3) 合理性。分析工程建设条件、交通需求特点以及服务标准等，评估总体技术标准是否适用，总体方案是否科学、协调，各专业技术方案是否完整、可行。

(4) 安全可靠。分析总体技术标准、总体方案、土建工程方案、设备系统方案、组织实施方案等，判断项目建设及运营是否安全可靠。

(5) 经济性。分析项目总体技术标准、建设方案、资金筹措方案等，判断工程造价是否合理、投资是否可控、融资方案是否可行。存在多个投资主体时，评估判断投资方案的合规性、可行性，收益分配方案的合理性。

(6) 创新性。使用或开发新技术的项目，要评估新技术的可靠性、安全性、经济性，分析新技术研发成本、收益和风险分担等问题，判断新技术的开发和应用是否合理可行。

三、建设实施阶段的工作内容

1. 工程设计

1) 工程设计阶段及其内容

城市轨道交通工程项目的设计工作一般划分为两个阶段，即初步设计和施工图设计。

(1) 初步设计。这是根据可行性研究报告的要求所作的具体实施方案，目的是阐明在指定的地点、时间和投资控制数额内，拟建项目在技术上的可行性和经济上的合理性，并通过对工程项目所做出的基本技术经济规定，编制项目总概算。

初步设计不得随意改变被批准的可行性研究报告所确定的建设规模、产品方案、工程标准、建设地址和总投资等控制目标。如果初步设计提出的总概算超过可行性研究报告总投资的 10% 以上或其他主要指标需要变更时，应说明原因和计算依据，并重新向原审批单位报批可行性研究报告。

(2) 施工图设计。根据初步设计的要求，结合现场实际情况，完整地表现建筑物外形、内部空间分割、结构体系、构造状况以及建筑群的组成和周围环境的配合。

2) 施工图设计文件的审查

根据《住房城乡建设部关于印发城市轨道交通工程施工图设计文件技术审查要点的通知》(建质〔2015〕68号)，建设单位应当将施工图送施工图审查机构审查。

2. 建设准备

项目在开工建设之前要切实做好各项准备工作，其主要内容包括：

- (1) 征地、拆迁和场地平整。
- (2) 完成施工用水、电、通信、道路等接通工作。
- (3) 组织招标选择工程监理单位、施工单位及设备、材料供应商。
- (4) 准备必要的施工图纸。
- (5) 办理工程质量监督和施工许可手续。

3. 施工安装

工程项目经批准新开工建设，项目即进入施工安装阶段。项目新开工时间，是指工程项目设计文件中规定的任何一项永久性工程第一次正式破土开槽开始施工的日期。

施工安装活动应按照工程设计要求、施工合同及施工组织设计，在保证工程质量、工期、成本及安全、环保等目标的前提下进行，达到竣工验收标准后，由施工单位移交给建设单位。

4. 运营准备

建设单位在运营前应将城市轨道交通工程作为整体向运营单位进行移交，工程移交内容包括工程实体、设备、随机附件、竣工档案等，并同时指挥权、管理权、使用权的移交。

运营准备分为试运行和试运营两个阶段。

1) 试运行

试运行是指城市轨道交通工程冷、热滑试验成功，系统联调结束，通过不载客列车运行，对运营组织管理和设施设备系统的可用性、安全性和可靠性进行检验。

根据《城市轨道交通技术规范》要求，不载客试运行的时间不少于3个月，试运行最后20日应按照试运营开通时列车运行图行车。

2) 试运营

试运营是指城市轨道交通工程所有设施设备验收合格，整体系统可用性、安全性和可靠性经过试运行检验合格后，在正式运营前所从事的载客运营活动。

5. 竣工验收

当工程项目按设计文件的规定内容和施工图纸的要求全部建完后，便可组织验收。竣工验收是投资成果转入使用的标志，也是全面考核工程建设成果、检验设计和工程质量的重要步骤。

根据《住房和城乡建设部关于印发城市轨道交通建设工程验收管理暂行办法》(建质〔2014〕42号)，城市轨道交通建设工程验收分为单位工程验收、项目工程验收、竣工验收三个阶段(如图1.2-1所示)。

1) 单位工程验收

这是指在单位工程完工后，检查工程设计文件和合同约定内容的执行情况，评价单位工程是否符合有关法律法规和工程技术标准，符合设计文件及合同要求，对各参建单位的质量管理进行评价的验收。单位工程划分应符合国家、行业等现行有关规定和标准。

施工单位对单位工程质量自检合格后，总监理工程师应组织专业监理工程师，依据有关法律、法规、工程建设强制性标准、设计文件及施工合同，对施工单位报送的验收资料进行审查后，组织单位工程预验。

单位工程预验合格、遗留问题整改完毕后，施工单位应向建设单位提交单位工程验收报告，申请单位工程验收。验收报告须经该工程总监理工程师签署意见。

单位工程验收由建设单位组织，勘察、设计、施工、监理等各参建单位的项目负责人参加，组成验收小组。

2) 项目工程验收

这是指各项单位工程验收合格后、试运营之前，确认建设项目工程是否达到设计文件及标准要求，是否满足城市轨道交通试运行要求的验收。

城市轨道交通建设项目工程验收工作由建设单位组织，各参建单位项目负责人以及运营单位、负责专项验收的城市政府有关部门代表参加，组成验收组。

3) 竣工验收

这是指项目工程验收合格后、试运营之前，结合试运行效果，确认建设项目是否达到设计目标及标准要求的验收。

城市轨道交通建设工程竣工验收由建设单位组织，各参建单位项目负责人以及运营单位、负责规划条件核实和专项验收的城市政府有关部门代表参加，组成验收委员会。省、自治区住房城乡建设主管部门应当加强对本行政区域内城市轨道交通建设工程竣工验收的监督。

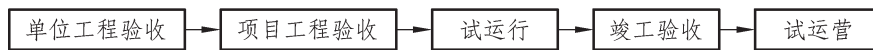


图 1.2-1 城市轨道交通工程验收程序

四、项目后评价

国外项目后评价的发展可分为 3 个阶段：

第一阶段（1930—1960 年），为项目后评价的初级阶段，该阶段评价的重点是项目的经济评价，费用效益分析法应用在美国的水利和大型公共工程领域。

第二阶段（1960—1970 年），项目后评价的发展阶段，其特点是项目后评价的应用范围由大型的基础设施和公共项目向工业、农业和其他领域发展，由欧美发达国家向国际金融组织和发展中国家推广，同时费用效益分析在方法上有了进一步的深化和完善。

第三阶段（1970 年至今），项目后评价的新阶段。随着社会经济的发展，这一阶段项目后评价的内容不再局限于经济评价，而是侧重于综合考虑社会影响、环境保护和可持续发展等方面。

我国项目后评价工作起步较晚，国家发展和改革委员会在 20 世纪 80 年代初期开始对重点建设项目进行项目后评价工作试点。1998 年国家发展和改革委员会委托中国国际工程咨询公司进行第一批国家重点建设项目的项目后评价，这标志着我国项目后评价工作的正式开始。随着国家公益项目和大型建设项目投资势头的增加，项目后评价工作已经得到了政府和各部门的重视。20 多年来，项目后评价工作在国家经济建设的发展中不

断进步和完善，在一些发展成熟的领域已经形成了自己的后评价体系，同时项目后评价的理论研究也在实践中发展、进步和完善。

朱志平、朱嫵、何孝贵（2006）在《城市轨道交通项目项目后评价体系研究》中提出了城市轨道交通项目后评价体系，如图 1.2-2。

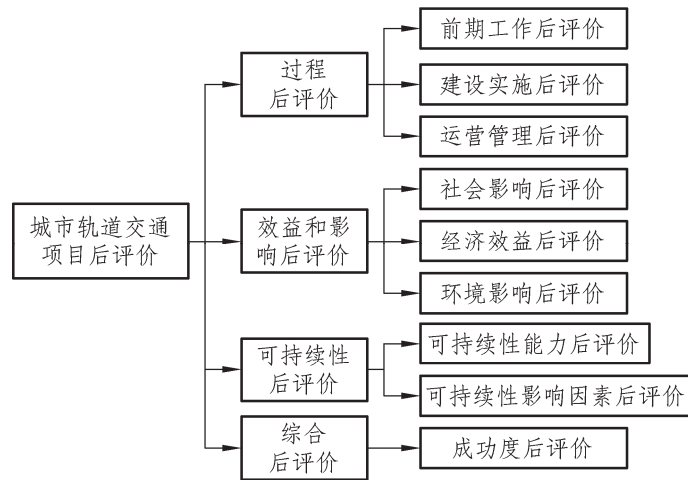


图 1.2-2 城市轨道交通项目后评价体系

1. 过程后评价

过程后评价是对项目立项决策、建设实施及运营管理全过程系统总结与回顾，其任务是全面分析和评价城市轨道交通项目生命周期各阶段、各环节的工作实绩，对比实际情况与评价前的变化，找出其产生的原因，鉴别实际结果偏离预期估计的合理程度，总结各项工作的经验教训，为改善项目运营管理状况提出切实可行的对策与措施。过程后评价的主要内容见表 1.2-1。

表 1.2-1 过程后评价主要内容

阶 段	内 容
前期工作	筹备工作，线网规划，可行性研究，风险预测与评估，项目决策，投资融资方案，招投标工作，勘察设计，开工准备等
建设施工	开工，合同管理，工程造价控制，工程质量管理，工程进度控制，施工安全的计划、检查、预防和保障措施，环境保护，项目变更，资金使用，施工技术，竣工验收等
运营管理	运营准备工作，运输计划，运输能力，列车运行组织，车站工作组织，调车工作组织，票务管理，企业安全管理制度，设备安全管理，事故预防体系，事故处理与调查，人力资源安全培训，安全法规执行情况，运营的成本与收益，运营工作可靠性，企业管理模式，顾客满意度等

过程后评价应贯穿项目生命周期的全过程，督促项目实施、收集项目有关信息，及时解决项目实施中的各种问题，为建设和运营管理单位提供帮助。

2. 效益和影响后评价

效益和影响后评价是在城市轨道交通项目投入运营一段时间后，在客流稳定的情况下，运用社会学、经济学和环境学的理论和方法，定性、定量地分析该项目对城市的社会、文化、经济以及自然环境等方面所产生的影响，重点评价该项目对整个城市社会发展的贡献。

1) 社会影响后评价

城市轨道交通项目是公益性很强的城市基础设施，其社会影响主要体现在城市内部，包括文化、交通、安全、生活等各个方面。社会影响后评价是社会学理论和方法在项目后评价中的实际应用，重在人文分析，贯彻社会发展以人为本的观点。社会影响后评价的主要内容见表 1.2-2。

表 1.2-2 社会影响后评价主要内容

目 标	内 容
城市形象	提高城市形象，加快城市发展，受影响者范围及其反映，城市各层次主体的参与状况
城市交通状况	改善城市交通状况，完善城市交通结构，与其他交通方式的衔接
城市生活质量	提高城市运行效率，完善城市的功能和产业布局，改善居民的生活条件和生活质量，交通事故，社会治安，提高就业水平
城市空间结构	促进城市空间结构变化

社会影响后评价所研究的问题具有多目标、难以量化的特点，评价内容涉及城市各个层次、社会生活各个领域的发展目标，难以定量衡量，因此一般采用综合的、定性的评价方法。

2) 经济效益后评价

城市轨道交通项目的经济效益不仅体现在其自身具有盈利性，更重要的是外部效益非常显著，具有种类繁多、难以辨析的特点。经济效益后评价包括财务后评价和国民经济后评价两部分内容。经济效益后评价以国民经济评价为主，采用定量的评价方法，外部效益是评价的重点和难点。

3) 环境影响后评价

城市轨道交通项目的环境影响主要发生在建设施工阶段和运营管理阶段，环境影响后评价的主要内容见表 1.2-3。

表 1.2-3 环境影响后评价主要内容

目 标	内 容	
	建设期	运营期
空气污染	运输车辆的废气，弃土弃渣的扬尘，建筑材料释放的有害气体等	
对水环境的影响	施工作业废水，生活污水等	各车站的生产污水、车辆段的含油污水及生活污水等
对土体的影响	地面、土体沉降及变形的影响，地表开挖及填筑造成的水土流失	
电磁辐射		变电所产生的电磁干扰，地面轨道、高架轨道列车运行时产生的电磁干扰等
噪声和振动	各种施工机械和运输车辆产生的噪声和振动等	车站及区间风亭和冷却塔噪声，车辆运行噪声，列车轮轨间的撞击振动等
固态废弃物	工程废弃物，生活垃圾等	生产垃圾，生活垃圾等
城市景观	占用道路，影响市容等	对视觉、自然景观和城市景观协调性的影响等

3. 可持续性后评价

可持续性后评价是随着社会的发展而逐渐被人们所认识的，是可持续发展理论在项目后评价中的具体应用，是项目后评价体系中一个全新的内容。

城市轨道交通项目的可持续性，是指在项目的生命周期内，保持稳定的可持续能力，持续地发挥其社会、经济和环境效益，协调三种效益相互适应，使之达到动态平衡。城市轨道交通项目具有公益性和盈利性双重特性，与其他公交方式相比，不仅能够实现较好的社会效益和经济效益，而且对环境的影响较小，具有较高的可持续性水平，对城市轨道交通系统和城市整体的可持续发展都具有极为重要的意义。可持续性后评价的主要内容见表 1.2-4。

表 1.2-4 可持续性后评价主要内容

目 标	内 容	
可持续能力	发展度	对城市交通状况的贡献，对城市生活质量的贡献，服务交通量，项目自身的盈利能力，项目的外部效益，环境质量控制能力等
	协调度	对城市交通线网的贡献，社会影响、经济效益和环境影响之间的协调，项目的发展质量，用户满意度等
	持续度	科学决策水平，工程质量，经营管理能力，资源有效利用能力等
可持续性影响因素	内部因素	城市轨道交通项目的路线，城市轨道交通公司内部管理体制，管理人员素质，运营状况，服务质量，收费标准等
	外部因素	城市轨道交通线网建设，配套设施建设，城市轨道交通的管理体制，其他公交方式的发展程度，相关政策法规，地区经济发展等

4. 综合后评价

综合后评价是对城市轨道交通项目进行整体评价，对后评价的各项结果进行总结，得出一个综合的结论。综合后评价的方法很多，通常采用成功度评价的方法。成功度评价是依靠评价专家或专家组的经验，针对各项评价结果，对城市轨道交通项目的成功程度做出定性的结论。

第三节 城市轨道交通工程概算费用组成

城市轨道交通工程设计概算是初步设计文件的重要组成部分，是全面反映建设项目投资规模和投资构成的主要文件。设计概算经批准后是编制建设项目投资计划、确定和控制投资的依据，是考核设计方案经济合理性和选择最佳方案的依据，是考核建设项目投资效果的依据。概算的编制应完整反映设计范围内工程项目建设全过程所需的全部费用，符合城市轨道交通工程项目建设、工程造价构成和工程造价管理的要求，有利于合理确定和有效控制城市轨道交通工程造价。

根据建设部、发改委颁发的“关于印发《城市轨道交通工程设计概算编制办法》的通知”（建标〔2017〕89号），我国现行城市轨道交通工程设计概算文件由总概算文件和分层概算文件组成。设计概算的编制按分册概算文件和总概算文件两个层次完成。

分册概算文件由封面、扉页、签署页、编制说明、册综合概算表和单项概算表等组成。总概算文件由封面、扉页、签署页、目录、编制说明、总概算表和综合概算表等组成。

一、概算章节划分与编制的层次

1. 章节划分

概算章节划分具体体现为综合概算章节表，其作用是将概算费用按不同的工程和费用类别，划分为统一的章、节及细目。综合概算章节表应体现统一和协调项目各专业概算的编排顺序，反映项目各工程类别编制的内容。综合概算章、节及细目中各类工程费用的划分，应有利于城市轨道交通工程各项指标的积累和造价信息化管理。

按不同工程和费用类别，将概算费用划分为工程费用、工程建设其他费用、预备费、专项费用四部分，共十九章 38 节。编制概算应采用统一的章节表。

各章名称详见表 1.3-1。

表 1.3-1 各章名称表

章 序	名 称	章 序	名 称
第一章	车 站	第十一章	给水与排水、消防
第二章	区 间	第十二章	自动售检票
第三章	轨 道	第十三章	站内客运设备、站台门
第四章	通 信	第十四章	运营控制中心
第五章	信 号	第十五章	车辆基地
第六章	供 电	第十六章	人 防
第七章	综合监控	第十七章	工程建设其他费用
第八章	火灾自动报警、环境与设备监控	第十八章	预备费
第九章	安防及门禁	第十九章	专项费用
第十章	通风、空调与采暖		

2. 分册概算文件

分册概算文件是具体反映建设项目一个单元建筑物群体工程范围内，或一个专业系统工程范围内第一部分工程费用及其构成的文件，包括建筑工程单项概算、设备与安装工程单项概算和册综合概算及说明。

(1) 建筑工程单项概算是详细反映各工程类别和某些重大、特殊工点的主要概算费用的文件。编制内容包括：人工费、材料费、施工机械使用费、企业管理费、利润、规费和增值税。

设备与安装工程单项概算是计算需要安装设备的设备费用和安装费用、不需要安装设备的设备费用。

单项概算的编制，应按分册概算文件编制单元范围内划分的各工程类别，结合建设项目的具体情况、工程难易程度及所占投资比重的大小、采用定额的要求分别进行编制。建筑工程单项概算表见表 1.3-2。

表 1.3-2 建筑工程单项概算表

第 页 共 页

工程名称		地下连续墙—主体			工程总量		编号				
所属章节		章 节			概算价值		概算指标				
序号	定额编号	工作项目或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元	其中/元			定额未计价材料	
							人工费	材料费	施工机械使用费	单价	合价
1	1-136	导墙开挖	m ³								
2	1-137	现浇混凝土导墙	m ³								
3	1-147	钢筋笼制作	t								
										

编制 年 月 日 复核 年 月 日 审核 年 月 日 审定 年 月 日

(2) 册综合概算表是在分册概算文件编制单元范围内,按“综合概算章节表”的顺序,将单项概算按章、节细目进行汇总编制。册综合概算表见表 1.3-3。

表 1.3-3 册综合概算表

第 页 共 页

册概算名称					编号					
工程总量		正线千米	概算总额	万元	技术经济指标		万元 / 正线千米			
章别	节号	工程及费用名称	单位	数量	概预算价值/万元					指标 / 万元
					I 建筑工程费	II 安装工程费	III 设备购置费	IV 工程建设其他费用	合计	
		第一部分工程费								
一		车站								
	1	地下车站(地下二层)								
		一、车站主体								
		(一)明挖地下车站								
		1. 主体围护结构								
		(1) 地下连续墙								
		2. 土方、支撑、降水								
		(1) 土石方								
		(2) 混凝土支撑								
		(3) 钢支撑								
		(4) 降水								
									

编制 年 月 日 复核 年 月 日 审核 年 月 日 审定 年 月 日

3. 总概算文件

总概算文件是反映整个建设项目的投资规模和投资构成的文件,包括“综合概算表”和“总概算表”等表格及说明。

(1)“综合概算表”,是按“综合概算章节表”的顺序,将所有册综合概算表分章、节及细目进行汇总编制。综合概算表见表 1.3-4。