

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG QIYE GUANLI
高等职业教育教材

城市

轨道交通企业管理

张 戎 李 枫 主编



中国铁道出版社

高等职业教育教材

城市轨道交通企业管理

张 戎 李 枫 主编

郑荣生 主审

中 国 铁 道 出 版 社

2003年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书介绍了城市轨道交通系统的发展概况与基本特性,论述了城市轨道交通系统规划的基本知识与一般原理,总结了城市轨道交通项目经济评价的原理与方法,重点阐述了城市轨道交通企业制度与组织结构、运营管理、质量管理、安全管理、市场营销管理、人力资源管理与财务管理等内容,基本涵盖了城市轨道交通企业管理的主要方面。

本书内容丰富、深入浅出、理论结合实际,不仅能够满足城市轨道交通经营管理专业高等职业教育的教学需要,而且可作为城市轨道交通企业各类职工培训的参考教材,同时也可作为从事城市轨道交通企业管理工作的同志和有关领导的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通企业管理/张戎,李枫主编. —北京:中国铁道出版社,2000.8
高等职业教育教材
ISBN 7-113-03749-6

I. 城… II. ①张… ②李… III. 城市运输:轨道交通-企业管理-高等教育:职业教育-教材
IV. F570.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 25629 号

书 名: 高等职业教育教材
城市轨道交通企业管理
作 者: 张 戎 李 枫
出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)
责任编辑: 程东海
封面设计: 马 利
印 刷: 北京市燕山印刷厂
开 本: 850×1168 1/32 印张: 9.625 字数: 254 千
版 本: 2000 年 8 月第 1 版 2003 年 1 月第 2 次印刷
印 数: 2501~4500 册
书 号: ISBN 7-113-03749-6/U·1039
定 价: 29.80 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前 言

世界各国城市交通的实践证明:城市交通问题的根本解决,不可能依靠无限制地扩大城市道路供给系统来满足所有潜在的小汽车交通出行需求,而必须依靠大力发展集约型的、与环境友善的城市公共交通系统。与此同时,由于道路系统本身能力的局限性,大容量、快速度的轨道交通方式成为大城市公共交通系统的必然选择。目前,我国已进入快速城市化发展阶段,城市人口和用地规模不断扩大,交通问题日益突出,成为制约城市经济发展和社会进步的瓶颈之一。对于这一棘手问题的解决,必须实行优先发展城市公共交通系统战略,在大城市必须建成高效的轨道交通系统,使其成为城市交通系统的骨干,起到相应的主导作用。迄今为止,我国已有 20 多个大城市先后提出修建城市轨道交通系统的意向或计划,其中北京、上海、广州、天津已先后建成若干条线路并通车运行。如何规划好城市轨道交通系统,选好城市轨道交通建设项目,特别是经营与管理好城市轨道交通企业,日益成为政府、市民、城市轨道交通企业关注的焦点。

本书试图将管理学理论与城市轨道交通系统相结合,重点探讨城市轨道交通企业管理的一般理论、原理与方法,在写作过程中尽量体现如下三个特点:(1)内容比较丰富。本书介绍了城市轨道交通系统的发展概况与基本特性,论述了城市轨道交通系统规划的基本知识与一般原理,总结并提炼了城市轨道交通项目经济评价的原理与方法,重点阐述了城市轨道交通企业制度与组织结构、运营管理、质量管理、安全管理、市场营销管理、人力资源管理与财务管理等内容,基本涵盖了城市轨道交通企业管理的主要方面。(2)理论联系实际。本书作者由高校教师、地铁运营公司管理人员和设计院专业研究人员组成。按照企业管理一般理

论框架体系总结了城市轨道交通企业管理的最新实践经验，既有一定的理论深度，又有较强的实用性。(3)有一定的创新。本书是对我国城市轨道交通企业管理作出比较全面系统阐述的一本著作，全书努力从我国城市轨道交通企业管理的实际出发，提出一些独到的见解和设想。

本书由上海铁道大学经济与管理学院张戎、李枫主编，具体分工如下：上海铁道大学经济与管理学院张戎（第一章、第四章、第八章），李枫（第一章、第二章、第六章），张延洁（第九章、第十章）；上海地铁公司朱效洁（第五章），蒋维彬（第七章）；北京城建设计研究院地铁研究所翁立群（第三章）。最后由张戎、李枫对全书进行总纂和定稿。

本书编写过程中得到了上海地铁公司运营部主任郑荣生同志的热情支持与帮助，并在百忙之中审阅了书稿。本书作者还参考了国内外大量书籍与资料，在此仅向所有关心此书出版的同志们表示衷心的感谢。由于城市轨道交通企业管理在我国尚属于起步阶段，有许多尚待深入研究的课题，限于时间与水平，本书的缺点和错误在所难免，恳请广大读者予以批评指正。

编 者

2000年5月于上海

目 录

第一章 城市轨道交通系统概述	1
第一节 城市轨道交通系统的发展与分类.....	1
第二节 城市轨道交通系统的基本概念及基本特性.....	3
第三节 城市轨道交通管理体制与企业经营的 一般特点	10
第二章 城市轨道交通系统规划	12
第一节 概 述	12
第二节 线路规划的客流预测	17
第三节 路网规划	27
第三章 城市轨道交通项目经济评价	47
第一节 城市轨道交通项目经济评价目的和意义	47
第二节 城市轨道交通项目经济评价原则和依据	48
第三节 城市轨道交通项目财务评价方法	49
第四节 城市轨道交通项目国民经济评价方法	61
第五节 城市轨道交通项目经济评价案例	69
第四章 城市轨道交通企业组织管理	111
第一节 现代企业制度与城市轨道交通企业.....	111
第二节 城市轨道交通企业组织机构.....	119
第五章 城市轨道交通企业运营管理	125
第一节 概 述.....	125
第二节 列车运行图.....	126
第三节 行车调度工作.....	133
第四节 站、场行车组织.....	140
第五节 客运组织.....	147
第六节 车站管理.....	153

第六章 城市轨道交通企业运营质量管理	164
第一节 全面质量管理.....	164
第二节 ISO9000 族标准及质量体系	180
第三节 产品概念及其质量特性.....	187
第四节 全过程质量管理.....	194
第五节 质量管理体系的建立与运行.....	197
第七章 安全管理	201
第一节 概 述.....	201
第二节 事故及其预防和处理.....	206
第三节 事故案例分析.....	216
第八章 市场营销管理	225
第一节 基本概念.....	225
第二节 城市客运市场细分.....	227
第三节 营销组合.....	231
第九章 人力资源管理	246
第一节 概 述.....	246
第二节 人力资源管理计划.....	252
第三节 员工的招聘.....	256
第四节 员工的培训.....	260
第五节 员工的激励.....	263
第六节 员工的考核.....	268
第十章 财务管理	274
第一节 概 述.....	274
第二节 财务分析.....	278
第三节 财务预测.....	285
第四节 票款收入的管理.....	290
第五节 资金成本分析.....	296

第一章 城市轨道交通系统概述

第一节 城市轨道交通系统的发展与分类

一、城市轨道交通系统的发展

18 世纪到 19 世纪上半叶,城市交通处在马车时代。随着城市经济和技术的发展,从 1863 年英国建成第一条地铁线路、1888 年美国建成第一条有轨电车线路开始,城市交通进入了轨道交通的时代。应该说,轨道交通的历史比汽车还悠久。它的发展经历了一个曲折的过程,大致可以分为以下几个阶段:

(1) 诞生和初始发展阶段 (1863~1924 年)

这一阶段,欧美的城市轨道交通得到了较快的发展。其间,共有 13 个城市建设了地铁,每年的增长速度为 0.21 个城市,还有很多城市建设了有轨电车。

(2) 停滞萎缩阶段 (1924~1949 年)

由于这个阶段发生的战争以及汽车工业的发展,促使了城市轨道交通的停滞和萎缩。汽车的灵活便捷及可达性好,一度成为城市交通的宠儿,得到了飞速的发展。轨道交通因投资大,建设周期长而失宠。这一阶段只有 5 个城市发展了地铁;有轨电车也停滞不前,有些线路还被拆除。

(3) 再发展阶段 (1949~1969 年)

汽车得宠后,发展异常迅速。但由于汽车的发展使城市道路经常堵塞,严重时交通瘫痪,还由于汽车的发展污染了城市空气,人们终于清醒过来,认识到解决城市交通问题必须依靠公共交通,而发展公共交通必须重视发展以电气牵引的城市轨道交通。在这一阶段轨道交通又得到重视,而且从欧美扩展到日本、中国、朝鲜、韩国、巴西等国。这一阶段共有 17 个城市新建了地铁,平均

每年发展 0.85 个城市。

(4) 高速发展阶段 (1970 年至今)

这一时期是轨道交通发展的最佳时期。首先,世界上很多国家都确立了发展轨道交通的方针,立法解决建设轨道交通的资金来源;其次,城市的高速发展要求轨道交通要相应的高速发展;此外,技术的发展促进了轨道交通的发展。轨道交通从欧、美、亚洲又扩展到大洋洲的澳大利亚,从发达国家扩展到发展中国家。这一阶段,地铁以每年 1.4 个城市的速度增长,共有 40 多个城市新建了地铁;轻轨和其他形式的轨道交通也得到了高速发展。

当今世界的大城市和特大城市中,轨道交通已在公共交通系统中处于骨干(又称主动脉)的地位,而我国的北京、上海等城市还处于起步阶段。

二、城市轨道交通系统的分类

经过一个多世纪的发展,当今世界城市轨道交通的形式可谓百花齐放。它们都有自己的适用范围和成长的生命力,因而能在一定领域里得到发展。很难用一种方法来分清楚轨道交通的类别。一般可采用以下几种分类方法。

(1) 以容量分:可分为高容量、大容量、中容量和小容量。所谓容量是指运送能力,也就是指每小时单方向断面的乘客通过量。5 万人以上的可称高容量系统,3 万人以上的称大容量系统,过去一般指地铁系统;1~3 万人的为中容量系统,一般有轻轨、单轨、新交通系统等;1 万人以下的为小容量系统,一般指有轨电车。

(2) 以架设方式分:可分为隧道(地下、水下)、高架和地面。高容量和大容量系统均采用隧道和高架;小容量系统一般均采用地面铺设;而中容量系统一般兼有隧道、高架、地面。

(3) 以导向方式分:可分为轮轨导向和导向轮导向。一般钢轮钢轨系统如地铁、轻轨、有轨电车,均属于轮轨导向方式;单轨和新交通系统等胶轮车辆属于导向轮导向系统。

(4) 以线路隔离程度分:可分为全隔离、半隔离和不隔离 3 种

系统。高、大容量和 1.6 万人以上的中容量系统都必须全隔离；有轨电车则属于不隔离系统；中容量系统一般采用半隔离。

(5) 以轮轨的材料分：可分为钢轮钢轨系统和胶轮钢筋混凝土轨道系统。地铁、轻轨、有轨电车属前者，单轨和新交通系统属后者。

(6) 以牵引方式分：可分为直流旋转电机牵引、交流旋转电机牵引和直线电机牵引。

第二节 城市轨道交通系统的基本概念及基本特性

一、城市轨道交通系统的基本概念

城市轨道交通是一种依托轨道运行，借助电力驱动，以列车编组方式在城市区域快速行驶的交通工具。它区别于一般的城市道路交通，是另一种现代化的城市公共客运系统。

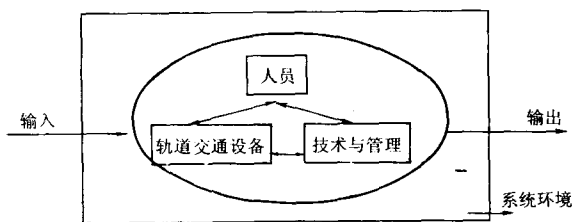


图 1-1 城市轨道交通系统及其环境

城市轨道交通系统的基本功能是为城市人口（包括居民与流动人口）提供大众化的出行服务。由于它具有速度快、容量大的基本特性，因而特别适用于城市内部和城郊之间大规模的，集中性的，定点、定时、定向的出行需求，常常成为现代城市公共客运交通体系中的骨干，起到客流组织的主导作用。

城市轨道交通系统的基本要素主要包括：(1) 设备。可分为

两类。一类是固定设施,如线路、车站、车辆段、环境系统、指挥控制系统(信号、联锁、闭塞系统);另一类是移动设施,如动车组、自动停车装置等。系统为乘客提供出行服务时,与顾客直接接触的常常是车站内的各种设施(如上下扶梯、自动售检票系统、休息座椅等)和车内的各种设施(如座位,各种信息设施,拉手等),这些设施的数量与质量往往直接影响乘客出行的方便性与舒适性。(2) 人员。可分为两类。一类是乘客,即被服务者,他们的出行需求各不相同,要求各异,因而对系统的运营带来较高的要求;另一类是系统内的职工,包括第一线的基层职工和后勤、管理人员等,它们是服务的提供者,要求具有较高的素质。(3) 技术与管理。包括各种作业技术、方法和管理制度,属系统的软件部分,主要是为了保证系统能够高效、可靠地运行。

城市轨道交通系统的环境。狭义地讲,是指在城市综合交通系统中城市轨道交通子系统与其他交通子系统的相互关系,包括其在整个系统中的地位以及与其他交通方式的竞争与协作关系。广义地讲,则是指整个城市系统的形态,即城市土地与空间开发利用的强度及其分布,包括居民人口的分布、商贸网点的分布、工业区的分布、文化娱乐业的分布等。它们是交通需求之“源”,决定着城市人口交通出行需求的强度大小与空间分布,对城市轨道交通系统的网络分布与运输能力提出相应的要求。

城市轨道交通系统的层次结构,就目前城市轨道交通系统的技术发展水平而言,包含市郊铁路、地下铁道、轻轨轨道交通、有轨电车、高架导轨电车等几种方式。如上所述,根据其运量水平的大小,大致可划分为三个层次:一是大容量的轨道交通系统,主要是地下铁路和市郊铁路,适合于市中心区和市郊有大密度客流的方向与地区;二是中等容量的轨道交通系统,主要是指轻轨交通,适合于市郊间、市区次中心之间、甚至市区(主要是中、小城市)等有相当客流量的方向与地区;三是低容量的轨道交通系统,主要是指传统的有轨电车和单轨系统等,适应于较小运量的地区或方向。上述三个层次与常规公交汽、电车互相有机配合可

高效、快速地完成城市人口的出行需求。

二、城市轨道交通系统的地位与作用

如图 1-2 所示,从系统的层次性分析,城市社会经济大系统、城市综合交通系统和城市轨道交通子系统三者之间是递阶包涵的关系。

首先,城市是一种相对于乡村的社会、经济大系统,从某种意义上讲,其本质上是时间和空间上的高效率与高效益,因此城市必须保持充分的活力和相当的发展空间。

实践证明,一个城市要做到这一点必须有一个高效率的城市综合交通系统作支撑。这是因为城市交通系统是城市社会、经济大系统中的一个重要的子系统。一方面城市土地利用与开发提出相应的交通需求,需要一个高效的城市交通系统来支持;另一方面,城市交通系统的发展,交通可达性的提高,又会反过来影响城市土地的利用与开发,引导城市形态向一定方向演化。历史的发展也已经充分证明了二者之间的上述关系,如图 1-3。

因此,城市要科学合理的发展、演化,除了要做好城市总体规划之外,还应该规划好城市交通子系统。

其次,一般来讲,城市是一个人口密集,各种交流活动频繁的特定空间区域,在这个区域中交通需求集中、定时、密度大,同时人们出行还要求快速、高效、安全、方便、舒适等。城市轨道交通系统以其高效、优质的服务和节省资源、与环境友善的特性恰好满足上述技术、经济方面的要求,因而常常成为城市交通系统的骨干。相应地,其他交通方式(如常规公交汽、电车,出租

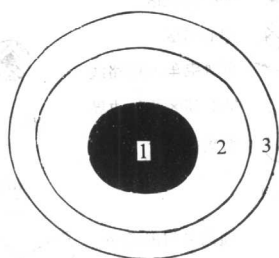


图 1-2 城市轨道交通系统的地位与作用

- 1—城市轨道交通系统;
- 2—城市综合交通系统;
- 3—城市社会、经济大系统。

车，小汽车，自行车等）则起到补充、配合的辅助作用（如图 1-4 所示）。因此，一个好的城市交通系统首先要规划好、建设好和管理好其核心部分——城市轨道交通子系统。

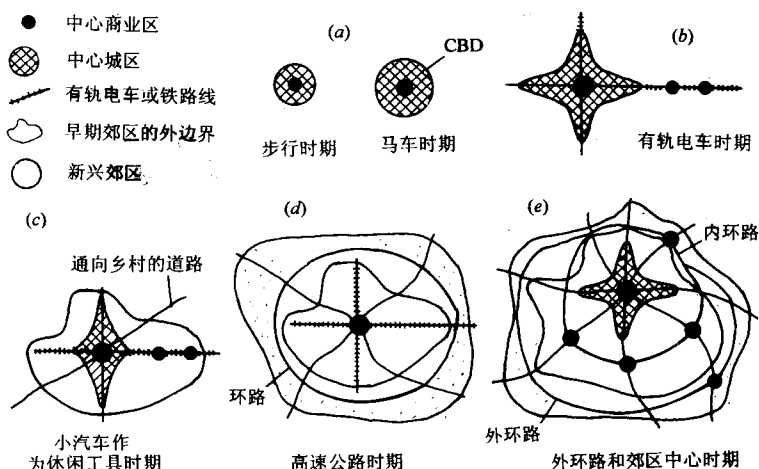


图 1-3 交通发展与城市形态的演变

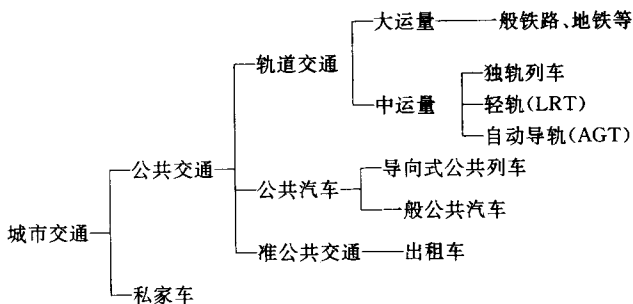


图 1-4 城市交通综合系统

综上所述，城市轨道交通系统在城市综合交通系统与城市发展、演化中的地位 and 作用主要表现在以下几个方面：

1. 它是城市综合交通系统的核心，起到客流组织的骨干作用
城市综合交通系统具有多层次结构。第一层次（高架或地

下全隔离系统)——轨道交通(公共客运)、快速干道(汽车交通);第二层次(地面部分隔离)——轨道交通或公交干线(公共客运)、城市干道(汽车交通);第三层次(延伸至居民区及其他功能区)——公交线路(公共客运)、城市道路(汽车交通)。显然,第一层次是骨架与主干(大动脉),第二层次是辅助与补充(一般血管),第三层次是集疏与延伸(毛细血管)。

2. 它是城市发展与演化的必要条件

城市轨道交通系统能够满足大运量、长距离的快速客运要求,因而可解决城市面积拓展与空间合理开发运用的客运通道问题。

3. 它是城市可持续发展的基础与保障

在土地占用、能源消耗、空气质量、景观质量、客运质量等主要交通、环境指标方面,轨道交通可达到最优水平。

表 1-1 国外主要大城市轨道交通概况

城市名称	面积(km ²)		人口(万人)		结构与规模			
	全市	市区	全市	市区	地铁(km ²)	电气化铁路(km ²)	其他轨道交通(km ²)	占公交总运量(%)
莫斯科		879		840	224	166(市区)		60
巴黎	12 000	105	1 020	230	199	925	274(地区快速铁路)9(轻轨交通)	70
东京	6 335	2 145	2 580	1 160	223	804	921(私营铁路)13(高架独立)	83
伦敦	1 600	321	677	240	408	650	12(轻轨交通)	80
纽约	19 812	826	797	709	438	659		80
墨西哥城		1 479		993	141	75	5.3(轻轨交通)	27

三、城市轨道交通系统的基本特性

从一定意义上讲，城市轨道交通系统不仅是一个公共客运系统，而且是一个经济系统、一个社会系统。因而它不仅具有交通特性，而且表现出相应的经济特性和社会特性。

1. 交通特性

(1) 提供高效、优质的出行服务

高效体现在速度快、客量大；优质体现在方便、舒适等（如表 1-2）。

表 1-2 城市轨道交通系统交通特性

	地 铁	轻 轨	公 交
运输能力(单向高峰小时)	3~6 万人	0.6~2 万人	小于 0.8 万人
平均运行速度(km/h)	30~60	18~40	10~15
时间准确性	良好	良好	较差
舒适性	好	好	较差
与地面交通的隔离率	100%	30%~80%	
线路的复杂性	简单/复杂	简单	复杂
运营自动化程度	最高	较高	低

(2) 节约资源（特别是节约城市稀有的土地空间资源）

主要表现在两个方面：一是能耗低，二是占地少。由于城市轨道交通系统采用的是大运量、集中化运输方式，且采用了一系列高新技术，因此单位乘客的能耗是其他任何一种城市交通方式所无法比拟的，同时占用的城市土地空间资源也是最少的（如表 1-3）。

(3) 与环境友善——体现在噪音、震动、空气污染程度小等

由于城市轨道交通系统一般采用电力牵引方式和大运量、集中化运输方式，因此每运送一位乘客所产生的污染微乎其微，通常被称为“绿色交通”（如表 1-4）。

**表 1-3 各种交通方式
占用道路面积**

交通方式	每位乘客占用的道路面积(m ²)
自行车	6~10
小汽车	10~20
公共汽电车	1~2
轨道交通	0.5(地面),0(地下)

**表 1-4 各种交通方式能源消耗
与环境污染比较**

比较项目 交通方式	能源消耗比	人均 CO ₂ 排放	人均噪声污染
城市道路	4.6	4.6	0.7
城郊铁路	1.0	1.0	1.0
城市轨道交通	0.8	1.0	0.4

注:以城郊铁路为基准。

2. 经济特性

(1) 巨额资金密集型系统

首先,初期建设投资需要巨额资金。由于城市轨道交通系统建设要求高、施工难度大、设备的技术标准也高,常常成为一个城市中有史以来最大的基础设施建设项目。因此,一个城市若没有相当强的经济实力和财政基础是无法进行大规模轨道交通系统建设的。

其次,运营成本也相当高。一方面城市轨道交通系统能源消耗绝对量相当大,包括列车牵引、环境控制、车站机电设备及通信信号设备等日常运转的能耗。另一方面高标准的防灾系统的投资成本与维护保养成本也很高。同时,大量运营管理与服务人员的开支、设备的运行费用也使整个系统的运营成本居高不下。

(2) 企业财务收益与社会经济效益相差悬殊性

由于城市轨道交通系统具有较强的公用性,强调社会效益的最大化,使得运营企业无法按运营成本制定票价,因此运营企业极易亏损,即便是运营成本的回收都几无可能,常常需要依赖国家、政府、社会提供大量的补贴。

3. 社会特性

(1) 具有公用事业的性质;

(2) 具有基础设施的功能。

这些特性是从不同的层次和不同的角度对城市轨道交通系统的观察与分析,对于我们探讨城市轨道交通系统的管理体制很有

裨益。

第三节 城市轨道交通管理体制与 企业经营的一般特点

一、城市轨道交通的管理体制

城市轨道交通系统具有资金密集的经济特性，一般私营企业是无法望其项背的。因此，在早期资本市场并不发达的时期，城市轨道交通系统（地铁）一般由政府出资建设；同时，由于城市轨道交通系统具有企业财务收益与社会经济效益相差悬殊的特性，使得运营企业即便是运营成本本身也没有能力收回。因此，早期一般由政府来组织运营，亏损由财政负担。总之，无论建设与运营均由国家承担，称之为“国营化”。国营化的缺点已为大家所熟知：低效率、低效益。这主要是因为产权不够明晰，经营者不负责其资产的保值与增值。因此，后期城市轨道交通系统逐渐转向民营化。民营化表现在两个方面：一是在建设融资上，大量私有资本通过发行债券、股票等进入城市轨道交通系统的建设领域；二是在经营管理上，企业一般是在一定的政府优惠与支持政策及管制与约束下自主经营、自负盈亏。政府的优惠与支持主要表现在税收、折旧等方面，其目的主要是降低经营企业的风险、提高经营企业的盈利能力与积极性；政府的管制与约束主要体现在规划安排、投资限制、定价约束等方面，其目的是保证整个系统的社会经济效益实现最大化。

二、城市轨道交通企业的经营特点

首先，企业实际上进行的是非完全的市场经营。一方面政府给予企业相应的优惠政策与支持以确保经营企业的盈利能力，提高经营的积极性。另一方面，政府又对企业制定各种管制政策和进行一定的行为约束以确保整个系统的社会经济效益最大化。因此，可以说城市轨道交通系统的企业经营是市场经营成分和协议