

职业教育城市轨道交通系列创新教材

# 城市轨道交通 运营管理

主编 廖梦虎 罗 君



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

## 内容提要

本书共分 11 个模块,内容包括城市轨道交通运营管理概述、城市轨道交通运营计划、城市轨道交通列车运行图、城市轨道交通列车运行组织、城市轨道交通行车调度指挥、城市轨道交通客运组织、城市轨道交通票务管理、城市轨道交通安全管理、城市轨道交通应急管理、城市轨道交通市场营销策略、城市轨道交通系统运营经济效益评价。

本书可作为职业教育城市轨道交通相关专业的教材,也可供相关技术人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通运营管理/廖梦虎,罗君主编. —上海:上海交通大学出版社,2017(2025 重印)

ISBN 978-7-313-18353-8

I. ①城… II. ①廖… ②罗… III. ①城市铁路—交通运输管理—高等职业教育—教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 271172 号

## 城市轨道交通运营管理

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG YUNYING GUANLI

主 编:廖梦虎 罗 君

出版发行:上海交通大学出版社

地 址:上海市番禺路 951 号

邮政编码:200030

电 话:021-64071208

印 制:大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

经 销:全国新华书店

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:16.5

字 数:376 千字

版 次:2017 年 11 月第 1 版

印 次:2025 年 9 月第 7 次印刷

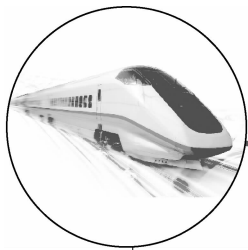
书 号:ISBN 978-7-313-18353-8

定 价:48.00 元

版权所有 侵权必究

告读者:如您发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0316-8836866



# 出版说明

近年来,我国经济持续快速发展,城市规模不断扩大,城市人口不断增加,导致城市交通拥堵问题日益严重,地面交通承载能力日显不足。在此形势下,大力发展轨道交通已经成为解决城市交通问题的重要手段。

截至 2024 年年底,中国内地共有 58 个城市开通城市轨道交通运营,运营线路总长度达到 12 160.77 km。

我国正在经历着有史以来规模最大的城市轨道交通建设,城市轨道交通的高速发展带来了社会对城市轨道交通专业人才的巨大需求,同时,这样的需求也为职业教育城市轨道交通专业的发展带来了良好的契机。

为了适应和促进我国高等职业教育城市轨道交通专业教学的发展,规范城市轨道交通系列教材体系的建设,结合职业教育“校企合作,工学结合”的教学改革特点,我们特组织一批具有丰富教学经验的一线教师和企业人员编写了这套城市轨道交通系列规划教材。

本系列教材具有如下特色:

第一,严格遵循国家和行业现行标准与规范,同时结合国内各大城市轨道交通建设运营的实际组织编写。

第二,注重职业教育特点,采用项目式教学模式,侧重实际工作岗位操作技能的培养。

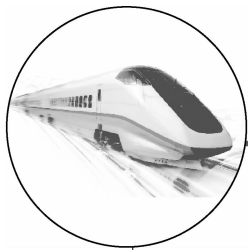
第三,注重理论与实践的有机结合,根据需求和实际情况有针对性地设置实训环节,以增强学生的实际操作能力。

为了支持“立体化”教学,我们特别为本系列教材精心策划了精品教学资料包,为广大读者提供丰富的教学资源,以满足网络化及多媒体等现代教学需求,有效提升教学质量。

希望各院校在使用本系列教材的过程中提出宝贵的意见和建议,我们将认真听取,不断完善本系列教材。

编审委员会





# 前言

近年来,我国经济快速发展,城市规模也随之迅速扩大,城市人口呈现规模性增长,但同时也导致一些问题出现,尤其是城市交通拥堵问题日益严重,这使得大力发展城市轨道交通成为解决城市交通问题的重要手段。

城市轨道交通的作用能否充分发挥,依赖于城市轨道交通系统能否安全和高效地运营,然而城市轨道交通系统设备先进、结构复杂,高新技术的应用越来越普及,要保障如此庞大的系统安全、高效地运营,必须依靠与之相协调的高素质城市轨道交通工作人员。

“城市轨道交通运营管理”是城市轨道交通专业的一门必修课程,是城市轨道交通从业人员必须掌握的技能之一。通过本课程的学习,学生应能掌握城市轨道交通运营管理的必备知识,从而与就业接轨。

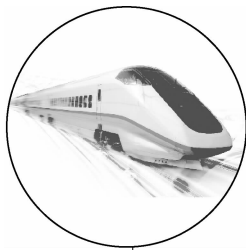
本书推荐学时如下表所示:

模块序号	模块内容	学 时
1	城市轨道交通运营管理概述	2
2	城市轨道交通运输计划	4
3	城市轨道交通列车运行图	4
4	城市轨道交通列车运行组织	4
5	城市轨道交通行车调度指挥	4
6	城市轨道交通客运组织	6
7	城市轨道交通票务管理	8
8	城市轨道交通安全管理	8
9	城市轨道交通应急管理	6
10	城市轨道交通市场营销策略	2
11	城市轨道交通系统运营经济效益评价	2
总计		50

本书由廖梦虎、罗君主编。由于编者水平有限,书中存在的疏漏和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者





# 目 录

<b>模块 1</b>	<b>城市轨道交通运营管理概述</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>城市轨道交通运营的特性</b>	<b>1</b>
1.1.1	系统联动性	1
1.1.2	公益性	2
1.1.3	运营网络性	2
1.1.4	调度统一性	2
1.1.5	管理规范性的	3
1.1.6	安全可靠性的	3
<b>1.2</b>	<b>城市轨道交通运营管理的內容、问题及完善思路</b>	<b>3</b>
1.2.1	城市轨道交通运营管理的內容	3
1.2.2	城市轨道交通运营管理中的问题	4
1.2.3	城市轨道交通运营管理的完善思路	5
<b>1.3</b>	<b>城市轨道交通运营管理模式</b>	<b>5</b>
1.3.1	运营管理模式的分类型	5
1.3.2	不同管理模式的运营管理	7
1.3.3	运营管理模式的选择	7
	<b>思考与练习</b>	<b>10</b>
<b>模块 2</b>	<b>城市轨道交通运输计划</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>客流及客流计划</b>	<b>11</b>
2.1.1	客流	11
2.1.2	客流计划	13
<b>2.2</b>	<b>客流预测</b>	<b>14</b>
2.2.1	客流预测的内容和模式	15
2.2.2	客流预测方法与客流调查	16
<b>2.3</b>	<b>全日行车计划</b>	<b>19</b>
2.3.1	全日行车计划的编制依据	19
2.3.2	全日行车计划的编制步骤	19
<b>2.4</b>	<b>列车开行方案</b>	<b>20</b>
2.4.1	列车编组方案	20
2.4.2	列车交路方案	21



2.4.3	列车停站方案	23
<b>2.5</b>	<b>车辆配备计划</b>	<b>25</b>
2.5.1	车辆运用数	25
2.5.2	在修车辆数	26
2.5.3	备用车辆数	26
<b>2.6</b>	<b>车辆运用计划和列车交路计划</b>	<b>27</b>
2.6.1	车辆运用计划	27
2.6.2	列车交路计划	28
	<b>思考与练习</b>	31
<b>模块 3</b>	<b>城市轨道交通列车运行图</b>	<b>32</b>
<b>3.1</b>	<b>列车运行图的含义及表示形式</b>	<b>32</b>
3.1.1	列车运行图的含义	32
3.1.2	列车运行图的表示形式	33
<b>3.2</b>	<b>列车运行图的意义和符号</b>	<b>33</b>
3.2.1	列车运行图的意义	33
3.2.2	列车运行图的符号	34
<b>3.3</b>	<b>列车运行图的分类及车次规定</b>	<b>36</b>
3.3.1	列车运行图的分类	36
3.3.2	车次规定	39
<b>3.4</b>	<b>列车运行图的组成要素</b>	<b>40</b>
3.4.1	时间要素	40
3.4.2	数量要素	42
3.4.3	其他相关要素	42
<b>3.5</b>	<b>列车运行图的编制</b>	<b>43</b>
3.5.1	编制列车运行图的原则和要求	43
3.5.2	编制列车运行图的准备资料与步骤	44
3.5.3	实行新列车运行图之前的准备工作	45
<b>3.6</b>	<b>列车运行图的检查与指标</b>	<b>45</b>
3.6.1	列车运行图的检查	45
3.6.2	列车运行图的指标	46
	<b>思考与练习</b>	48
<b>模块 4</b>	<b>城市轨道交通列车运行组织</b>	<b>49</b>
<b>4.1</b>	<b>行车闭塞法</b>	<b>49</b>
4.1.1	行车闭塞法概述	49
4.1.2	闭塞制式的实现	52
4.1.3	传统自动闭塞	53
4.1.4	移动闭塞	56
4.1.5	电话闭塞	64
<b>4.2</b>	<b>正常情况下的列车运行组织</b>	<b>66</b>



4.2.1	调度集中控制下的列车运行组织	66
4.2.2	调度监督下半自动控制的行车组织	67
<b>4.3</b>	<b>非正常情况下的列车运行组织</b>	<b>70</b>
4.3.1	ATC 系统发生故障时的列车运行组织	70
4.3.2	信号联锁设备发生故障时的列车运行组织	72
4.3.3	特殊情况下的行车组织	73
	<b>思考与练习</b>	<b>77</b>
<b>模块 5 城市轨道交通行车调度指挥</b>		<b>78</b>
<b>5.1</b>	<b>行车调度概述</b>	<b>78</b>
5.1.1	行车调度的基本任务	78
5.1.2	行车调度指挥的原则	79
5.1.3	运营调度组织架构	79
5.1.4	行车调度员的职责和行车调度主要设备	81
<b>5.2</b>	<b>行车调度控制方式</b>	<b>83</b>
5.2.1	人工调度指挥系统	83
5.2.2	电子调度集中系统	83
5.2.3	行车指挥自动化控制系统	83
<b>5.3</b>	<b>行车调度组织工作</b>	<b>84</b>
5.3.1	行车调度工作制度	84
5.3.2	列车运行调整原则和方式	86
5.3.3	列车运行调整方法	87
	<b>思考与练习</b>	<b>90</b>
<b>模块 6 城市轨道交通客运组织</b>		<b>91</b>
<b>6.1</b>	<b>城市轨道交通客运组织基础知识</b>	<b>91</b>
6.1.1	城市轨道交通客运组织的概念和特点	91
6.1.2	城市轨道交通客运组织的原则和基本要求	92
6.1.3	城市轨道交通客运组织的管理模式和运营管理模式	93
<b>6.2</b>	<b>城市轨道交通车站客运组织</b>	<b>94</b>
6.2.1	城市轨道交通车站客运设备设施	94
6.2.2	城市轨道交通车站运作管理	104
<b>6.3</b>	<b>城市轨道交通客流组织</b>	<b>107</b>
6.3.1	日常客流组织	107
6.3.2	换乘客流组织	109
6.3.3	大客流组织	110
<b>6.4</b>	<b>城市轨道交通客运服务流程与质量控制</b>	<b>112</b>
6.4.1	城市轨道交通客运服务流程	112
6.4.2	城市轨道交通客运服务质量控制	113
	<b>思考与练习</b>	<b>114</b>



<b>模块 7</b>	<b>城市轨道交通票务管理</b>	<b>115</b>
<b>7.1</b>	<b>城市轨道交通票务系统概述</b>	<b>115</b>
7.1.1	城市轨道交通票务系统简介	115
7.1.2	城市轨道交通票务管理体系	116
7.1.3	城市轨道交通票制和票价	123
<b>7.2</b>	<b>自动售检票系统</b>	<b>124</b>
7.2.1	自动售检票系统的组成与功能	124
7.2.2	自动售检票系统的运营模式	126
7.2.3	自动售检票系统业务的作业方式	126
<b>7.3</b>	<b>车站票务设备的管理</b>	<b>127</b>
7.3.1	自动售检票终端设备的管理	127
7.3.2	票务工(器)具的管理	128
7.3.3	票务钥匙的管理	129
<b>7.4</b>	<b>车站票务管理</b>	<b>131</b>
7.4.1	售票员上岗及开窗售票的作业流程	131
7.4.2	售票员配票及结账的作业流程	131
7.4.3	车站现金的交接和加封	132
7.4.4	车站现金的运作管理	133
7.4.5	票据与报表的管理	135
7.4.6	运营结束后的作业	137
<b>7.5</b>	<b>票务异常情况的处理</b>	<b>139</b>
7.5.1	常见票务异常情况的处理	139
7.5.2	票务处的管理	141
7.5.3	特殊情况下的票务处理	142
<b>7.6</b>	<b>票务清分结算管理</b>	<b>143</b>
7.6.1	清分与清分模型	143
7.6.2	结算与清分规则	143
7.6.3	清分对象与清分受益方	143
7.6.4	清分算法	144
	<b>思考与练习</b>	<b>148</b>
<b>模块 8</b>	<b>城市轨道交通安全管理</b>	<b>149</b>
<b>8.1</b>	<b>城市轨道交通安全管理概述</b>	<b>149</b>
8.1.1	城市轨道交通安全管理的概念和内容	149
8.1.2	城市轨道交通安全管理的特点和现状	152
8.1.3	影响城市轨道交通运营安全的因素	153
<b>8.2</b>	<b>城市轨道交通安全保障系统</b>	<b>156</b>
8.2.1	城市轨道交通安全保障系统的功能和要求	156
8.2.2	安全生产责任制保障	156
<b>8.3</b>	<b>城市轨道交通行车安全管理</b>	<b>161</b>

8.3.1	行车调度安全管理	161
8.3.2	列车驾驶安全管理	161
<b>8.4</b>	<b>城市轨道交通车站安全管理</b>	<b>162</b>
8.4.1	车站人员安全管理	162
8.4.2	车站设备安全管理	165
8.4.3	车站环境安全管理	166
<b>8.5</b>	<b>城市轨道交通施工安全管理</b>	<b>167</b>
8.5.1	施工领导小组	167
8.5.2	施工防护要求	167
8.5.3	施工现场要求	168
8.5.4	施工组织实施	168
8.5.5	工程车开行	170
<b>8.6</b>	<b>城市轨道交通设备安全管理</b>	<b>171</b>
8.6.1	机电设备安全管理	171
8.6.2	机械设备安全管理	180
8.6.3	特种设备安全管理	182
<b>8.7</b>	<b>城市轨道交通消防安全管理</b>	<b>183</b>
8.7.1	城市轨道交通火灾的特点	183
8.7.2	城市轨道交通消防安全管理要点	184
8.7.3	城市轨道交通消防安全管理的职责要求	186
8.7.4	城市轨道交通火灾救援、自救与逃生	189
	<b>思考与练习</b>	193
	<b>模块 9 城市轨道交通应急管理</b>	<b>194</b>
<b>9.1</b>	<b>城市轨道交通应急管理机制</b>	<b>194</b>
9.1.1	应急预案的含义和作用	195
9.1.2	应急预案的分类	195
9.1.3	应急预案的基本结构	197
9.1.4	应急救援体系中的主要应急机制	198
9.1.5	应急救援体系建设的主要内容	198
<b>9.2</b>	<b>应急设备及突发事件的应急处理</b>	<b>200</b>
9.2.1	列车应急设备	200
9.2.2	车站应急设备	200
9.2.3	突发事件(事件)的应急处理	200
<b>9.3</b>	<b>城市轨道交通系统危险源的辨识与控制</b>	<b>204</b>
9.3.1	城市轨道交通系统危险源的辨识	204
9.3.2	城市轨道交通系统危险源的控制	207
<b>9.4</b>	<b>地铁反恐</b>	<b>208</b>
9.4.1	地铁恐怖事件的特点	208
9.4.2	地铁恐怖袭击的主要类型	209
9.4.3	地铁成为恐怖袭击目标的原因	209



9.4.4 地铁防范恐怖活动的措施	209
思考与练习	212
<b>模块 10 城市轨道交通市场营销策略</b>	<b>213</b>
<b>10.1 城市轨道交通市场营销的含义与目标</b>	<b>213</b>
10.1.1 城市轨道交通市场营销的含义	213
10.1.2 城市轨道交通市场营销的目标	214
<b>10.2 城市轨道交通客运市场细分</b>	<b>215</b>
10.2.1 城市轨道交通客运市场细分概述	215
10.2.2 乘客行为模式	216
<b>10.3 城市轨道交通市场营销策略组合</b>	<b>217</b>
10.3.1 产品策略	217
10.3.2 价格策略	217
10.3.3 分销渠道策略	219
10.3.4 促销策略	219
思考与练习	221
<b>模块 11 城市轨道交通系统运营经济效益评价</b>	<b>222</b>
<b>11.1 城市轨道交通运营经济效果指标</b>	<b>222</b>
11.1.1 数量指标	222
11.1.2 质量指标	223
11.1.3 安全指标	224
11.1.4 列车正点指标	224
11.1.5 方便性指标	225
11.1.6 舒适性指标	225
11.1.7 经济指标	225
<b>11.2 城市轨道交通运营成本分析</b>	<b>226</b>
11.2.1 城市轨道交通运营成本构成	226
11.2.2 城市轨道交通运营成本分析的具体内容	226
11.2.3 城市轨道交通运营成本控制过程存在的问题	227
<b>11.3 城市轨道交通系统效益综合评价</b>	<b>227</b>
思考与练习	229
<b>附录</b>	<b>230</b>
附录 A 城市轨道交通运营管理规定	230
附录 B 国家城市轨道交通运营突发事件应急预案	237
附录 C 城市轨道交通行车组织名词术语解释	243
附录 D 城市轨道交通信号常见名词术语的英文缩略语与中文对照	247
<b>参考文献</b>	<b>252</b>



# 模块

# 1

# 城市轨道交通运营管理概述



## 学习目标

- (1) 了解城市轨道交通运营的特性。
- (2) 熟悉城市轨道交通运营管理的內容。
- (3) 了解城市轨道交通运营管理中存在的问题,并熟悉其对应的完善思路。
- (4) 了解城市轨道交通运营管理模式的分類。
- (5) 掌握城市轨道交通运营管理模式的选择。



## 学习重点

- (1) 城市轨道交通运营管理的內容。
- (2) 城市轨道交通运营管理的問題。
- (3) 城市轨道交通运营管理的模式。

## 1.1 城市轨道交通运营的特性

城市轨道交通是一个庞大而复杂的技术系统,其专业涵盖土建、机械、电机电气、自动控制、运输组织等技术范畴。

### 1.1.1 系统联动性

为乘客提供快速、安全、准时、舒适便利的运输服务,使乘客能够便利地进站购票、安全舒适地乘车、快速准确地到达目的地,完成整个乘客运输过程,是城市轨道交通系统建设和运营的目的。要想完成这个目的,需要行车工作安全、正点地按设定的列车运行图执行,并为乘客提供良好的服务。

安全运营和优质的服务基础是:城市轨道交通各专业系统同时正常协调地运行,保障城市轨道交通各项不同的专业设施、设备每天 24 小时正常而协调地运行。

可以说,在列车运行时,各种设施、设备之间环环相扣,共同保证列车正常运行和服务的



良好,任何一环出现故障均会不同程度地影响列车的正常运行,严重者甚至会造成列车停运。这些设施、设备系统在建设阶段和停运检修时是各自独立的个体,一旦建成或修复投入运行,它们就像链轮和链条,共同维持城市轨道交通的正常运行。

### 1.1.2 公益性

城市轨道交通的建设目的是提高城市交通的效率,改善城市环境。其使用者大多是不特定的公众,而公众利用城市轨道交通又与其自身的福利和利益有直接关系,所以城市轨道交通更注重社会效益。城市轨道交通的公益性集中体现在票价的制定必须受到政府的严格监控,通过价格听证、指导价等方式受控,使票价保持在一个较低的水平,绝大部分公众能够承受,确保城市轨道交通能为公众提供普遍化的服务。

### 1.1.3 运营网络性

随着城市轨道交通规模的不断增加,以及技术的不断进步,我国部分城市逐步由单线独立运营管理向多线综合运营管理的方向发展。伴随着管辖线路里程和线路数量的不断增加,城市轨道交通系统将由简单的单线系统逐步形成网络化系统,由目前单线运作模式逐步迈入网络化运营管理新时代。

但网络化运营带来新改变的同时也带来了诸多问题,如网络化运营管理体制的建立、换乘枢纽的管理、系统的互联互通、设施设备资源的共享、线路间的运力协调、不同线路行车方案之间的协调配合等。同时,这些新问题也带来了如下变化:

- (1)经营管理主体多元化,即有多家企业参与运营管理。
- (2)轨道交通形式、功能和制式呈现出多样化。
- (3)路网结构复杂化。
- (4)列车运行方式多样化。
- (5)其他交通方式衔接需求的多重性。
- (6)客运需求呈现出高增长和波动性趋势。

### 1.1.4 调度统一性

城市轨道交通系统的正常运行需要多专业、多工种联合运行,对于时间、空间概念要求非常高,需要严格的、高效的统一指挥。

控制中心(调度所)就是为行车工作的统一指挥而设置的。调度所一般设城市轨道交通线路的中部。调度所内的设备包括信号系统(ATC)、供电系统(SCADA)、环控系统(FAS、BAS)、主机及显示屏、通信系统等设备。列车运行时,由行车调度员、电力调度员、环控调度员分别担任行车系统、供电系统及环控系统的调度指挥。

正常情况下,现代城市轨道交通的自动化系统均由系统主机按设定的模式运行,列车在驾驶员的监护及必要的操作下正常行驶。同时运行的信息(如列车位置、列车间隔及是否偏离设定的运行图、供电及环控系统的运行状态)在显示屏上实时显示,调度员可随时监视、掌握列车及有关系统的运行状况。调度员还可以利用有线及无线通信系统随时与有关人员(列车驾驶员及行车、供电、环控等系统运营值班人员)通话,了解有关情况。

发生一般的问题,如列车晚点、供电设备故障,系统设备自动调整运行或自动进行设备切换运行。遇有重大事故,如列车故障停运或牵引供电设备故障停运等,则由各专业调度员按照预案或紧急抢修方案有步骤地指挥有关的列车驾驶员、车站行车值班员、牵引变电所值班员、环控值班员、事故现场抢修人员等,采取必要的措施迅速进行抢修。有关车站按照规定进行客运组织工作,在确保乘客安全的前提下,尽快恢复设备和列车的正常运行;必要时一边抢修,一边组织行车作业,缩小事故影响范围,并疏散滞留乘客。这一切操作的顺序及内容均是以带编号的调度命令下达指挥执行的。

因此,严格地说,运营决策机构和调度所的有机结合形成了城市轨道交通运营的统一指挥中心。

### 1.1.5 管理规范性

对城市轨道交通运营企业而言,技术管理的核心是规章制度,它是规范人员生产活动的行为准则,各岗位人员只有严格执行规章制度,才能使城市轨道交通系统有序、安全而高效地运转;反之,系统运转就会受到阻碍,从而降低生产效率,甚至导致事故,造成严重后果。

企业规章制度是有层次的,如具有“企业宪法”性质的《技术管理规程》(简称《技规》)。其规定城市轨道交通的运营宗旨、技术规范、服务要求、管理规则、指挥系统等运营系统的规则及带有规律性的问题,以统领和规范列车运行、客运服务、检修保障三大系统的生产活动。随着运营规模、运营技术、社会环境的发展,《技规》应及时修改,使其符合运营实际,以保持其统领和规范作用。

### 1.1.6 安全可靠

城市轨道交通系统每天要面对数万甚至上百万的乘客,并负责将他们从出发站运送到目的站,使每位乘客在从购票乘车到下车出站的全过程中都感到满意,这是城市轨道交通运行的宗旨。因此,运营企业必须在每一环节均为乘客提供优良的服务。

首先,在线运行的列车必须按照运行图的规定安全、准时地运行,以保证乘客顺利地完

出行。这是城市轨道交通运行系统人员应完成的首要任务,可以说是优质服务的最根本环节。

其次,根据市场需求和客流规律及其变化,制定不同的运行图,以使运能适应运量的需求,至少使乘客能够及时乘车而不感到太拥挤。

## 1.2 城市轨道交通运营管理的内容、问题及完善思路

现阶段,城市轨道交通已经成为城市居民出行的重要方式,城市轨道交通的正常运营关系着整个城市的发展。虽然我国城市轨道交通的建设和管理已经取得了重大进步,但是仍存在很多问题。因此,应从人员、市场、管理等方面采取措施,实现我国城市轨道交通运营的和谐化、规范化,确保运营管理质量,服务广大群众。

### 1.2.1 城市轨道交通运营管理的内容

城市轨道交通运营管理的内容包括行车管理、站务管理、票务管理、车站设备管理等。



## 1. 行车管理

行车管理是城市轨道交通运营管理体系的核心内容,具有极其重要的地位。行车管理通过列车运行组织将客运服务和轨道交通设备联系在一起,是完成城市轨道交通系统运营组织和管理的全过程。

按生产、组织、管理流程,行车管理包括运输计划(客流计划与全日行车计划)的编制、车辆配备计划、列车牵引计算、列车运行图的编制、列车交路计划、运输能力计算、列车运行与行车调度指挥等内容。

## 2. 站务管理

城市轨道交通站务管理是指密切注意车站乘客动态,发现危及行车和乘车安全的情况,及时与有关人员联系,进行处理。站台工作人员还需与乘务人员密切配合。站务管理是全线行车指挥和车站行车组织的必要支持和补充,以确保列车运行安全和乘务安全。

## 3. 票务管理

票务管理主要包括票制、票价的确定和自动售检票系统及其运用、管理。由车站组织售检票工作,并负责设备的养护维修和运用管理,并根据客流情况对售检票系统(设备)的设置进行调整。由公司票务管理部门对全线的运量、运营指标等进行统计和财务、经济核算、评价。

## 4. 设施设备管理

设备运营管理包括车站服务设施系统、通信及信号系统、售检票系统、供电系统、环控系统、通风机排烟系统、防灾系统、给排水及消防系统、自动扶梯及电梯运载系统等设施设备的日常运用和养护维修管理。设施设备的运用一般可分为正常状态下的日常运用、非正常情况(故障运行)下的运用及紧急情况下的运用。

### 1.2.2 城市轨道交通运营管理中的问题

#### 1. 人员方面

操作人员的专业能力对城市轨道交通运营质量有着重要影响,具有精湛操作技术的操作人员可以及时排查城市轨道交通的安全隐患。但是,操作人员的不安全行为也可能导致运营系统的瘫痪,造成交通事故。操作人员的心理与生理状态、操作行为、反应灵敏度及职业道德都会对城市轨道交通运营质量产生重要影响。我国近期内的城市轨道交通事故很多都与操作人员的不安全行为有关。

#### 2. 市场方面

首先,由于政府部门在城市轨道交通行业的严重垄断,导致我国城市轨道交通对政府财政补贴具有依赖性,运营的效益较低。其次,我国城市轨道交通的建设和管理费用一般由国家承担,这在一定程度上增加了政府部门的财务负担。最后,由于运营权、归属权不够清晰,一些经营者不负责城市轨道交通资产的保值与增值,在经营中服务态度差、运行效率低。因此,有必要引入市场竞争机制来提高轨道交通运营的效率。

#### 3. 管理标准及制度方面

我国的城市轨道交通运营管理标准不统一,管理制度不全面。各城市的经济承受能力



和投资渠道不同,因而在轨道交通方面的管理标准也不同。一些城市的轨道交通运营管理粗放,各种管理资源浪费严重。城市轨道交通运营管理制度不健全,往往在问题变得严重后才对其进行补救,没有一套完整的运行、管理、维护体系,局限性很大。

#### 4. 投资方面

当前我国城市轨道交通建设的资金来源由政府投资、国外银行贷款、发行债券及专项基金四部分组成,不能够有效地吸引民间投资,从而使得我国城市轨道交通的投资、融资等渠道单一化。投资渠道单一也是引起城市轨道交通运营效益偏低的重要原因。

### 1.2.3 城市轨道交通运营管理的完善思路

#### 1. 人员培训

城市轨道交通涉及土建、供电、通信等各个方面,需要不同行业人员的共同参与,他们的质量意识、安全意识关系着轨道交通系统的运行质量。政府应就安全管理、组织领导、责任落实等方面加强对工作人员及管理人员的培训,提高其安全责任感和安全意识。

#### 2. 管理改革

目前,我国城市轨道交通的运营管理多由政府控制。我国随着社会经济水平的飞速发展,人们的收入、生活、支付能力等有了很大改善,各城市轨道交通公司的实力也有了很大提高,政府可根据现状适当地将城市轨道交通票价的制定权交给城市轨道交通公司。可通过城市轨道交通公司提议、听证会审核通过的方式来制定城市轨道交通的票价。此外,还要合理引入市场竞争机制,在轨道交通运营管理上落实综合开发、多元化投资、一体化规划策略。

#### 3. 多元投资

在城市轨道交通运营管理中,可实施综合一体化的规划,进行城市轨道交通建设和资源的综合开发。同时,还可吸引资质过硬的企业将资金投入城市轨道交通建设、管理中,吸引社会企业的参与并控制其参与幅度,在缓解政府资金压力的同时实现城市轨道交通运营的多元化。

#### 4. 竞争机制

当前,我国各城市的轨道交通运营多是由国有公司垄断,而这恰恰是产生诸多运营管理问题的根源。针对此,政府有必要对城市轨道交通建设实施市场化经营,引进市场竞争机制,充分吸收社会资本、个人资本,打破垄断。这一方面能够拓宽城市轨道交通建设的资金来源,另一方面也能够增强市场参与,提高轨道交通的运营效率。

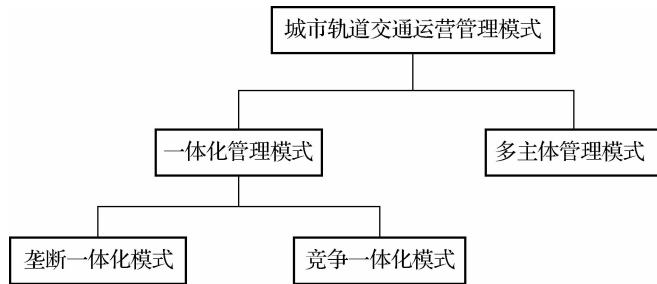
## 1.3 城市轨道交通运营管理模式

### 1.3.1 运营管理模式分类

从城市轨道交通管理的角度分类,运营管理模式有一体化管理模式和多主体管理模式。一体化管理模式是由1个法人单位统一实施城市轨道交通投融资、建设、运营、资源开发等



管理工作；多主体管理模式是指由多个法人单位分别实施城市轨道交通的投融资、建设、运营、资源开发等业务的管理。下图所示为城市轨道交通运营管理模式的分类。



城市轨道交通运营管理模式的分类

从城市轨道交通线网的角度出发，一体化管理模式可分为垄断一体化模式和竞争一体化模式。垄断一体化模式由 1 个法人单位负责整个城市轨道交通线网的投融资、建设、运营、资源开发工作。竞争一体化模式由多个法人单位分别负责城市轨道交通线网 1 条线或多条线的投融资、建设、运营、资源开发工作。多主体管理模式在城市轨道交通线网条件下，可由 1 个或数个主体单位负责城市轨道交通所有线路建设管理，1 个或数个公司负责城市轨道交通所有线路的运营，1 个或数个公司负责城市轨道交通所有线路的资源开发，等等。一个城市的城市轨道交通线网可采用一体化和多主体相结合的管理模式，1 条线路采用一体化管理模式，其他线路采用多主体管理模式。

### 1. 一体化管理模式

一体化管理模式是城市轨道交通运营管理的常用模式，我国已运营轨道交通的城市在起始阶段几乎均采用一体化管理模式。一体化管理模式在我国投资主体单一的国情下，在城市轨道交通线网投融资、建设、运营、资源开发各环节的协调方面，决策快、掣肘少，具有无可比拟的成本优势。在纷繁复杂的城市轨道交通工程中，一体化管理模式可以从全局观念出发、综合协调、整体推进、集中资源处理随时出现的各类问题。在线网规划、设计、运营互联互通、票务清分、资源共享、应急救援、突发事件处理的实施方面，在建设期枢纽站及换乘站的建设方面，在建设为运营创造条件及交接方面，在运营为建设反馈需求及工程质量把关方面，在建设为资源开发创造条件及运营拓展资源开发收益方面，均具有较低的协调成本。

同时，一体化管理模式更便于城市轨道交通的建设资金的跟踪和效益分析，便于对运营资产进行全寿命的分析和管理。但是，一体化管理模式使城市轨道公司缺乏竞争和成本控制的动力，投资效益得不到有效提高，机构庞大、臃肿，存在着管理不细、粗放式经营的趋势，容易滋生凡事推诿、官僚作风严重的风气。在我国有些城市采用了竞争一体化模式，引入了不同主体间在线路建设、运营方面的竞争关系，不同主体间存在着建设进度、质量、安全、投资、成本方面的竞争，这有助于城市轨道交通的管理体制创新和服务创新。但竞争一体化模式的缺点很明显，即不利于技术标准的统一、不利于线网的互联互通、不利于线网资源的统一规划和调配，需要市政府统一建设标准，对不同主体的行为进行规范。

### 2. 多主体管理模式

多主体管理模式是一种基于竞争和专业化管理的模式，建设公司专注于工程建设，运营

公司专注于轨道交通的运营。在多线建设的情形下,可由两家或多家公司承担建设任务;在多线运营的情形下,可由两家或多家运营公司从事运营任务;工程建设融资也可由专门的公司承担。

多主体管理模式对主体单位具有较强的激励作用,促使其加强管理、降低成本、提高效率。同时可以鼓励更多的社会公司投身城市轨道交通的建设、运营当中,使城市轨道交通的市场更具活力和创新;有更多的社会资金流入城市轨道交通行业,使城市轨道交通后续线路的建设和运营有充分的资金保障,有助于打破单纯政府投资的现状。但是,该模式由于各主体单位的目标(特别是融资主体、建设主体、运营主体的目标)不一致甚至相左,使相关接口之间的协调困难。建设主体之间在枢纽建设、客流衔接等方面也存在协调难度大问题。运营主体之间存在着票务清分、资源调配、应急指挥等方面的协调问题。

### 1.3.2 不同管理模式的运营管理

#### 1. 一体化管理模式下的运营管理

在一体化管理模式下,总公司负责运营政策、服务指标的制定、运营计划的审批、运营业务的监管和负责主要管理人员的任免。该模式适用于运营筹备或运营阶段,该阶段的特点是运营架构基本成型、人员基本到位及业务基本展开。

运营管理在城市轨道交通公司的定位可分为职能部、事业部、分公司三种不同形式。职能部属于公司组织机构体系的一个部门,一般适用于运营筹备的前期阶段,业务主要集中在前期调研、策划文件的编制;事业部的职能及自主权大于职能部,运营业务可以独立开展,组织机构根据需要设置,独立核算成本和利润,人事、财务管理可以独立进行,也可由公司派遣机构完成;分公司的职权与事业部相当,可以在工商局注册成立非法人单位的营业执照,可实行独立核算,运营业务、人员招聘、财务预算可独立进行,适用于轨道交通单线或线网运营。

#### 2. 多主体管理模式下的运营管理

在多主体管理模式下,运营管理一般由具有独立法人资格的公司承担,依照企业管理的原则运作,运营公司具有独立的决策权、人事权。该模式适用于轨道交通单线或线网运营。运营公司的确定包括产权人自行成立、产权人委托专业公司、产权人租赁专业公司及专业公司特许运营四种方式。

在我国在建城市轨道交通的城市中,大多采用一体化管理模式,而较少采用多主体管理模式。多主体管理模式更适宜在城市轨道交通线网已成规模时采用。这两种管理模式各有优缺点,在轨道交通管理的演变中,一些新的管理模式逐步出现。有的城市在一体化管理模式的基础上,成立城市轨道交通集团公司,下设建设、运营、资源、融资等子公司或控股公司,吸纳多主体管理模式的优点。有的城市在多主体管理模式的基础上,由市政府成立独立的线网公司负责整个城市的整体规划、线网管理和各建设、运营单位之间关系的协调,规避多主体管理模式的缺陷。

### 1.3.3 运营管理模式的选择

影响运营管理模式的因素众多,一般包括当地社会经济状况、城市轨道交通自身的属



性、城市轨道交通公司的演化历史等。其中,当地社会经济状况和城市轨道交通自身的属性起决定性作用。

### 1. 当地社会经济状况

当市场经济发达、市场竞争充分、资源配置主要由市场来决定时,城市轨道交通建设运营市场化的呼声应最高,社会资源进入的压力最大。城市轨道交通管理模式应存在一体化管理模式向多主体管理模式转变、垄断向竞争一体化转变的趋势;运营模式应存在职能部向事业部、事业部向分公司、分公司向公司制的转变趋势。

### 2. 城市轨道交通自身的属性

城市轨道交通自身具有的公益性、外部性特性对运营管理模式的选择存在潜在性的影响。城市轨道交通的公益性是指城市轨道交通具有公共产品的属性,同城市道路、照明、绿化、公园一样,属于政府财政负责为社会公众提供的产品和服务。它的建设、运营成本巨大,远非市政府财政所能长期负担。

城市轨道交通的各项成本不能完全由使用者负担,否则,高昂的票价将导致城市轨道交通无人使用,城市道路拥堵和空气污染问题也得不到解决。因此,由政府为主提供建设资金和运营补贴是各城市的不二选择。城市轨道交通的外部性是指城市轨道交通带来的效益,不仅仅体现在运营单位的票务收入和为公众提供的便捷、快速、舒适服务上,而且体现在城市轨道交通沿线的物业、商贸和土地的升值上,体现在城市环境质量的提高上。这部分升值并不能回馈到城市轨道交通的内部财务报表,所以城市轨道交通具有很好的社会效益和较差的内部财务报表的特性。城市轨道交通的公益性和外部性特性导致各城市的城市轨道交通一般由政府投资兴建,而社会投资的积极性不高。城市轨道交通的管理模式由政府决策,政府如需引进社会投资,则需要选择相应的管理模式及提供优惠政策。

### 3. 城市轨道交通公司的演化历史

城市轨道交通公司的发展一般要经过创始期、成长期、成熟期。在不同的阶段,公司面临的环境、承担的使命、组织机构均不一致,需要根据公司所处的阶段和面临的环境,随时进行调整。城市轨道交通公司需要根据业务的发展和网络运营的形成,调整自身的组织机构和运行机制。在城市轨道交通从单线到网络的形成过程中,管理模式一般遵从一体化到多主体管理模式的转化,从垄断一体化到竞争一体化的转化。运营管理模式一般遵从职能部、事业部、分公司、公司的转化。具体到某个城市,运营管理模式则由于城市的社会文化、经济、政策法规、初始选择的不同而出现差异。上述的转化顺序也未必表明转化后的模式优于前者,采用何种模式,主要视各城市的具体情况来确定。

在我国已开通城市轨道交通运营的各主要城市中,北京、上海轨道交通管理采用的是多主体管理模式,广州、香港采用的是垄断一体化模式,深圳采用的是竞争一体化模式。在运营管理的定位方面,北京、上海成立运营公司负责城市轨道交通的运营,广州地铁采用事业部制,深圳采用分公司制。选择城市轨道交通管理模式和运营模式时,首先要清楚每种模式的优缺点、适用范围、影响因素、演化进程,然后才能结合本城市的发展定位、特点,找出适合本城市的管理模式。

## 学习评价

本模块学习完成后,请根据自己的学习所得,结合下表所列内容进行打分评价。

模块1 学习评价表

评价内容	评价方式			评价等级
	自 评	小组评议	教师评议	
课前预习本模块相关知识、相关资料				A. 充分 B. 一般 C. 不足
了解城市轨道交通运营特性				A. 充分 B. 一般 C. 不足
熟悉城市轨道交通运营管理的内容				A. 充分 B. 一般 C. 不足
了解城市轨道交通运营管理中存在的问题,并熟悉其对应的完善思路				A. 充分 B. 一般 C. 不足
了解城市轨道交通运营管理模式的分类				A. 充分 B. 一般 C. 不足
掌握城市轨道交通运营管理模式的选择				A. 充分 B. 一般 C. 不足
参加教学中的讨论和练习,并积极完成				A. 充分 B. 一般 C. 不足
善于与同学合作				A. 充分 B. 一般 C. 不足
学习态度、完成作业情况				A. 充分 B. 一般 C. 不足
总评				



## 思考与练习

### 1. 填空题

- (1) 为乘客提供快速、安全、准时、舒适便利的运输服务,使乘客能够\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_,完成整个乘客运输过程,是城市轨道交通系统建设和运营的目的。
- (2) 伴随着管辖线路里程和线路数量的不断增加,城市轨道交通系统将由简单的\_\_\_\_逐步形成\_\_\_\_,由目前单线运作模式逐步迈入网络化运营管理新时代。
- (3) 调度所内的设备包括信号系统(ATC)、\_\_\_\_(SCADA)、\_\_\_\_(FAS、BAS)、主机及显示屏、通信系统等设备。
- (4) 城市轨道交通运营管理的内容包括\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_等。
- (5) 城市轨道交通的\_\_\_\_是指密切注意车站乘客动态,发现危及行车和乘车安全的情况,及时与有关人员联系,进行处理。

### 2. 简答题

- (1) 城市轨道交通运营的特性有哪些?
- (2) 简述城市轨道交通运营管理的内容。
- (3) 现阶段,城市轨道交通运营管理中存在哪些问题?
- (4) 城市轨道交通运营管理的模式有哪些?
- (5) 如何选择城市轨道交通的运营管理模式?