

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG YUNSHU ZUZHI

高等职业教育教材

城市

轨道交通运输组织

张国宝 编著



中国铁道出版社

前 言

随着城市社会经济的发展和城市化进程的加快,城市在交通问题上面临着越来越严峻的挑战。一方面,城市交通总量和道路车辆呈急剧增长态势;另一方面,城市道路及交通工具的运能却又严重不足,并因此产生交通拥挤、事故频繁以及环境污染等一系列问题。过饱和的城市道路,超负荷的客运交通,使得行车难、乘车难不仅成为市民工作和生活的一个突出问题,而且成为直接制约城市社会经济发展的一个严重问题。在这样一个背景下,为了解决日益严重的城市交通问题,保护城市生态环境,实现城市社会经济的可持续发展,世界各国纷纷把解决城市公共交通问题放到一个重要的位置上。

1838年,英国伦敦修建的世界上第一条市郊铁路标志着现代城市轨道交通的诞生,此后,先后有地铁、有轨电车、单轨、轻轨和自动导向交通等城市轨道交通类型问世。城市轨道交通具有运能大、速度快、安全准时、乘坐舒适、节约能源以及能够缓解地面交通拥挤和有利于环境保护等多方面的优点。因此,采用立体化的快速轨道交通来解决日益严重的城市交通问题已经成为城市交通发展的大趋势。

随着我国建成、正在修建以及规划修建轨道交通系统的城市越来越多,城市轨道交通的运输组织问题不但引起了规划设计和教学科研人员的关注,并且已经引起了运营管理人员的重视。作者从20世纪90年代初开始城市轨道交通运输组织的教学与研究,为适应教学的需要曾两次编写校内使用教材,1998年,又根据最新资料和研究成果编著本书。

本书以系统的观点,对城市轨道交通运输组织的理论和方法进行了全面、详细的阐述。在本书中,理论性较强的部分,如列

车运行图和运输能力等内容，以地铁、轻轨和市郊铁路为主要研究对象；而实践性较强的部分，如列车运行组织和车站工作组织等内容，则是以地铁和轻轨为主要研究对象。

在本书的编著过程中，上海市地下铁道总公司孟国升高级工程师提供了部分技术资料，并审阅了书稿；此外，还得到了有关方面的关心和帮助，在此一并表示衷心的感谢。由于作者水平所限，书中的不当和错误之处在所难免，恳请各方面读者能将批评指正意见反馈给作者。

编 者

2000 年 5 月于上海

目 录

第一章 城市轨道交通	(1)
第一节 城市公共交通的历史	(1)
第二节 城市轨道交通类型及选择	(8)
第三节 地铁与轻轨的技术特征	(14)
第四节 中国城市轨道交通发展概况	(18)
第二章 客 流	(23)
第一节 概 述	(23)
第二节 客流预测	(25)
第三节 客流调查	(38)
第四节 客流分析	(41)
第三章 运输计划	(45)
第一节 客流计划	(45)
第二节 全日行车计划	(47)
第三节 列车运行计划	(51)
第四节 车辆运用计划	(54)
第四章 列车运行图	(58)
第一节 概 述	(58)
第二节 列车运行图格式与分类	(59)
第三节 列车运行图要素	(62)
第四节 列车运行图编制	(72)
第五节 列车运行图指标计算	(79)
第五章 运输能力	(83)
第一节 概 述	(83)
第二节 通过能力计算	(85)
第三节 输送能力计算	(97)

第四节 提高运输能力	(99)
第六章 运送速度与出行速度	(108)
第一节 概 述	(108)
第二节 速度分析	(110)
第三节 提高速度的途径与措施	(116)
第七章 列车运行组织	(121)
第一节 概 述	(121)
第二节 正常情况下的列车运行组织	(127)
第三节 特殊情况下的列车运行组织	(135)
第八章 车站工作组织	(141)
第一节 概 述	(141)
第二节 车站行车工作组织	(146)
第三节 车站客运工作组织	(156)
第九章 调车工作组织	(161)
第一节 调车理论	(162)
第二节 调车作业	(163)
第十章 行车安全	(170)
第一节 概 述	(170)
第二节 行车事故处理	(176)
第三节 列车火灾事故处理	(179)
第十一章 运输经济分析	(183)
第一节 运输成本分析	(183)
第二节 运输收入分析	(188)
第三节 社会效益分析	(196)
参考文献	(203)

第一章 城市轨道交通

第一节 城市公共交通的历史

一、城市交通问题的提出

20 世纪下半叶以来,伴随着世界范围内城市化发展的进程,世界各国的城市区域逐渐扩大,城市人口逐渐上升。据有关资料,进入 21 世纪后,世界上将有 50% 的人口居住在城市里,人口超过 100 万的城市将达到 350 个以上,超过 1 000 万的城市也将达到 20 个以上。在我国,到 1997 年末,城市数量发展到 668 个,其中,市区人口超过 100 万的城市有近 40 个,超过 1 000 万的城市有 2 个,城市化的水平达到 30% 左右。

城市化的迅速发展,使世界各国城市在就业、住房和交通等问题上面临严峻的挑战。就城市交通而言,一方面,城市人口和道路车辆在不断增加,城市交通总量呈急剧增长态势;另一方面,城市道路及交通工具的运能不足,又引起交通阻塞、车速下降、乘车拥挤和事故频繁等一系列问题。过饱和的城市道路,超负荷的客运交通,使得行车难、乘车难不仅成为市民工作和生活的一个突出问题,而且成为直接制约城市经济发展的一个严重问题。另外,道路车辆排放的废气和引起的噪声、震动对环境造成的污染,也越来越引起人们的重视。城市化的趋势对城市公共交通能力与服务水平不断提出新的要求,而城市交通的发展状况又对城市功能的发挥和城市的发展带来正面和负面的影响。在这样一个背景下,为使城市各项功能活动能正常、高效地进行,为保护城市生态环境、实现城市社会经济的可持续发展,世界各国纷纷把解决城市公共交通问题放到一个重要的位置上。

二、城市公共交通的历史

城市的形成与发展是一个渐进的过程,在这样一个过程中,人类由游牧生活转为定居生活无疑是一个决定性因素。此外,社会生产力的发展,人类从事政治、经济、文化等活动的需要,也是城市形成与发展的重要因素。

在古代,城市区域通常限于以城市中心为原点的步行距离半径。由于城市的规模较小,市民的出行距离较短,出行时间也不长,市民的出行主要是通过步行实现的。只有城市中的富人是通过骑马或乘坐马车来完成出行。因此,在古代,城市公共交通在城市发展中还不是一个主要的问题,这种情形一直延续到19世纪的工业革命前。

据历史记载,城市公共交通的历史可以追溯到17世纪初,那时,在巴黎、伦敦等城市先后出现了出租马车。可以说,出租马车是最早出现的城市公共交通工具,也是现代城市中出租汽车的先驱。

经过工业革命,随着城市人口迅速增加、城市区域不断延展,市民的出行次数和出行距离也相应增加,步行为主的出行方式已经不能适应。此时,城市公共交通成为城市发展中的一个重要问题。1819年,第一条公共马车线路在法国巴黎投入运营、开始公共交通服务,公共马车是现代城市公共交通的雏形。自19世纪20年代起,在城市公共交通的发展过程中,按时间顺序,先后出现了以下一些城市公共交通工具或系统。

1. 公共马车

最早开始公共马车交通服务是巴黎(1819年)、纽约(1827年)和伦敦(1829年)等城市。起初,马车行驶的街道大多是碎石路面,马车的速度慢,而且乘坐不舒适。为了克服上述缺点,1832年,纽约在街道上铺设了供马车行驶的铁轨。由于轮轨系统减少了摩擦,铁轨马车不但提高了马车速度和乘坐舒适度,而且能节省马匹使用和降低噪音。在19世纪中期,世界上许多城市修建了

铁轨马车线路。

用马匹作为公共交通工具的牵引力也存在一些问题。主要是运输成本很高，原因是：马匹的购置费用比较昂贵；马匹的使用寿命较短，通常只有几年，并且容易因病死亡或退出运用；因一天中必须更换几次马匹，需要保有相当数量的马匹。此外，马匹在街道上排泄粪便，也带来了最早的城市交通污染问题。

2. 市郊铁路

1825年，英国修建世界上第一条铁路后，1838年，伦敦又率先修建了市郊铁路，为居住在伦敦郊区和邻近城镇的上下班客流提供公共交通服务。此后，其他国家的一些城市也相继修建了市郊铁路，在许多大城市还形成了市郊铁路网。

3. 地下铁道

地下铁道（以下简称地铁）的出现起源于把铁路引入城市中心区域、为城市公共交通服务的想法。延伸到城市中心的铁路与后来出现的有轨电车不同，在市区内它与道路无平面交叉，而是采用地下或高架的线路形式，并且在地铁的修建初期大多是地下线路，于是产生了地铁的名称。

1863年，世界上第一条地铁线路在英国伦敦建成投入运营，这条地铁全长5.9km。由于电力牵引尚未问世，当时是采用蒸汽机车牵引，这种情形一直延续了20多年。1890年，伦敦地铁改为电力牵引，采用第三轨供电。在地铁出现后的80多年间，地铁的修建步伐缓慢，到20世纪40年代末，世界上仅有21个城市修建了地铁。据有关资料统计，从1863年到1900年，世界上有6个城市修建了地铁，除伦敦外，其余5个城市是布达佩斯（1896年）、格拉斯哥（1896年）、波士顿（1897年）、维也纳（1898年）和巴黎（1900年）。从1901年到1950年，世界上又有近15个城市修建了地铁。其中，布宜诺斯艾利斯在1913年、悉尼在1926年和东京在1927年分别修建了拉丁美洲、大洋洲和亚洲的第一条地铁。

二次世界大战后，伴随着世界各国城市的发展和对快速、大

运量城市公共交通的需求，地铁修建步伐加快，到 20 世纪 90 年代初期，全世界已有 80 多个城市建成了地铁，其中包括发展中国家的 20 多个城市，如开罗在 1987 年修建了非洲的第一条地铁，北京在 1969 年、圣保罗在 1974 年、加尔各答在 1984 年分别修建了本国的第一条地铁。据统计，现在全世界的地铁线路总长度超过了 5 000km。在大城市中，纽约的地铁线路最长，近 450km，伦敦的地铁线路超过了 400km，莫斯科、东京和巴黎的地铁线路也都有 200 多公里。另外，现正在修建地铁的城市有 90 多个，线路总长度 1 300 多公里。过去一般认为人口超过 100 万的大城市才需要修建地铁，但现在一些几十万人口的中型城市也在修建地铁。正在修建的地铁线路，从各大洲的地域分布看，欧洲比例最高（约占 40%），亚洲其次（约占 30%），其余各大洲依次为南美洲（约占 15%）、北美洲（约占 10%）和非洲（约占 5%）。

当前，世界地铁有二个发展趋势：一是地铁从早期单一地下隧道线路发展成地下隧道、高架和地面线路相结合的线路系统，新建地铁大多数是这种情形。地铁在城市中心地区采用地下隧道线路，在城市边缘区、近郊区或特殊地形的地段采用高架或地面线路。这样，在不影响运营效果的情况下，可以降低工程造价和缩短施工时间。二是地铁从早期单一的重型地铁发展成包括重型地铁、轻型地铁和微型地铁等多种类型的地铁家族。据对世界各国正在修建中的地铁线路进行统计，属于轻型地铁和微型地铁类型的地铁线路长度约占 35%。

4. 高架铁路

高架铁路的修建同样也是起源于把铁路引入城市中心区域、服务于城市公共交通的想法。1868 年，纽约修建了第一条高架铁路，开始是缆索牵引，由于运营经济方面的原因，在 1871 年又改用小型蒸汽机车牵引。美国的一些城市曾先后修建过蒸汽牵引高架铁路，但由于蒸汽牵引高架铁路对城市带来煤烟、噪声等污染，以及部分城市认为高架铁路设施对城市的景观带来破坏，因此，蒸汽牵引高架铁路在美国以外的城市中并未得到广泛的采用。1895

年，世界上第一条电力牵引高架铁路在芝加哥建成，开始是电力机车牵引，两年后，改用电动车组。电动车组牵引力大、加速快、运营成本低，并且消除了蒸汽牵引的煤烟污染问题，在当时被认为是一个技术上的突破。

5. 缆车

在 19 世纪 30 年代，缆车已经在英国的矿山中得到使用。后来，人们设想把缆车应用于城市公共交通。1873 年，第一条缆车线路在旧金山建成。与公共马车相比，缆车具有爬坡能力强（坡度为 120‰）、运营成本低等优点。尽管它的造价较高，但投资回报率仍高达 35%。缆车线路修建的高峰是在 19 世纪末期，到 1893 年时，美国有 30 多个城市修建了缆车线路，线路总长达到 490km，此外，在欧洲、澳大利亚和新西兰的一些城市也修建了缆车线路。但在有轨电车出现后，绝大多数城市在 20 世纪初期停止了缆车线路运营。现在，旧金山是世界上唯一有缆车线路的城市，缆车线路不但发挥着它的城市公共交通功能，而且还成为旧金山的城市景观和旅游资源。

6. 有轨电车

1879 年，在柏林工业博览会上，第一次演示了用电力作为驱动力的车辆。两年以后，柏林街头出现了商业运营的有轨电车线路。最初的有轨电车技术尚不成熟，例如，向车辆供电的钢轨铺设在街道的一侧，存在马匹和行人触电的危险。1886 年，美国南部城市蒙哥马利（Montgomery）修建了第一条通过架空导线向车辆供电的有轨电车线路。1888 年，在美国东部城市里士满（Richmond），一条线路长 19.3km、拥有 40 辆有轨电车，采用架空导线供电，当时世界上规模最大的有轨电车系统投入商业运营，运营结果表明有轨电车系统非常有效和可靠。由于技术上经过改进的有轨电车线路在运营和经济上的良好绩效，给城市公共交通的管理者、经营者带来深刻的印象，因此，世界上的许多大中城市，甚至在一些城镇中都纷纷修建有轨电车线路，线路数最多时达到 1 500 条左右。在世纪交替的 40 多年中，有轨电车曾在城市

公共交通中占有主导地位。30年代后，由于汽车工业的发展和汽车在城市交通中的应用逐步推广，世界上许多城市开始陆续拆除有轨电车线路。

7. 公共汽车

在汽车的研制过程中，曾先后出现过用蒸汽和电力作为动力的汽车，但均未能获得成功。在发明了用汽油作为动力的内燃机后，1885年，德国制造出世界上第一辆汽车，1899年，伦敦率先在城市公共交通服务中采用公共汽车。不过，直到20世纪的20年代，在公共汽车的制造成本被降低和公共汽车线路设置的机动性被认识以后，公共汽车才在城市公共交通中得到广泛使用，并在二次世界大战后，发展成为市场份额占有最大的城市公共交通工具。公共汽车的广泛使用对城市公共交通的发展具有重要的影响，直接导致了公共马车的消亡和一些有轨电车线路的拆除。但是，公共汽车以及私人汽车的广泛使用也对城市交通发展和城市环境保护带来了若干负面的影响，突出的表现是道路拥挤、事故频繁，以及大气污染和交通噪声等。

8. 无轨电车

1901年，第一条无轨电车线路在法国巴黎投入运营。无轨电车在20世纪20年代得到广泛发展，在40年代末进入全盛时期。据统计，全世界曾经有700多个城市运营过无轨电车线路。50年代后，由于汽车的崛起，无轨电车也经历了一个漫长的衰退期。直到80年代初，无轨电车这一环保型城市交通工具又引起各方面的注意，一些城市又先后恢复或修建无轨电车系统。

9. 单轨铁路

20世纪初，单轨铁路在城市公共交通中出现，1901年，德国的乌珀塔尔修建了一条横跨市区河流的悬挂式单轨铁路，这条单轨铁路有19个车站、全长约13km，并且现仍在运营中。由于技术上的原因，单轨铁路没有像有轨电车一样曾在城市交通中得到广泛应用。直到20世纪后半叶，随着跨骑式和悬挂式单轨铁路技术的定型与成熟，以及单轨铁路作为解决城市公共交通问题的途

径得到重视，单轨铁路才从作为博览会会场和游乐场所运送观光娱乐客流的工具逐渐成为现代化的城市公共交通工具。目前，日本是世界上修建单轨铁路最多的国家。

10. 轻轨

汽车在城市公共交通中广泛使用后，许多有轨电车线路先后被拆除，据有关资料，到 20 世纪 60 年代末，全世界还剩下 300 多条有轨电车线路仍在运营。当时，原联邦德国和比利时的一些城市对旧式有轨电车线路进行了改建，运营效果很好。后来，新型轻轨车辆研制成功，为现代轻轨系统的诞生奠定了基础。早期的轻轨系统一般是直接对旧式有轨电车系统进行改建而成，70 年代后期，一些城市开始建造全新的现代轻轨系统。据统计，全世界现有 400 多个城市已先后建成轻轨系统。现代轻轨系统与旧式有轨电车系统相比，具有路权形式多样、行车速度快、乘坐舒适、噪声较低和车辆购置价格较高等特点。由于轻轨的技术比较成熟、工程造价较低，以及多种技术标准并存又使其具有较强的因地制宜性，从 80 年代起，轻轨成为世界各国城市发展轨道交通的首选技术之一。

11. 城市新交通系统

城市新交通系统的研究源于 20 世纪 60 年代。1968 年，美国科研人员在城市交通问题进行了为期一年的研究后，首次提出开发“城市新交通系统”的建议。新交通系统概念的核心是研究和开发区别于传统类型的城市公共交通系统。70 年代中期，美国达拉斯的沃斯堡机场 People Mover 和摩根城的 Personal Rapid Transit 等新交通系统相继建成运营。与此同时，一些其他国家也投入新交通系统的研究开发。

城市新交通系统的概念和技术涵盖范围较广，据有关资料介绍，迄今为止已经提出的各种城市新交通系统的设想有百种以上，这些设想现大多数尚处于研究开发阶段。目前，已经建成城市新交通系统的国家有美国、日本、加拿大、法国、澳大利亚、德国和新加坡等。

根据技术特征，新交通系统可分为下面四种类型：

- (1) 新型轨道交通系统，如 PM（又称 AGT）和 PRT 系统；
- (2) 复合交通系统，如轨行公共汽车；
- (3) 连续运输系统，如自动人行道；
- (4) 新型无轨交通系统，如电子计算机集中管理运行的出租汽车和公共汽车系统。

新交通系统的核心是新型轨道交通系统和有轨与无轨联运的复合交通系统，鉴于这些系统中的列车或车辆都是自动控制和沿着导轨导向运行的，因此又将它们统称为自动导向交通。

三、现代城市公共交通的构成

现代城市，尤其是现代大城市的公共交通是一个复杂的大系统。图 1-1 是现代大城市公共交通系统构成的图解。现代大城市公共交通系统包括道路交通、轨道交通和其他交通三个子系统，它们包括陆地、水上与空中，高架、地面与地下，传统与新型的各种城市交通类型，是一个多元化、立体化的复杂大系统。

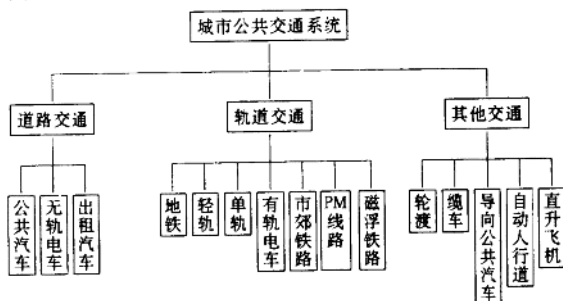


图 1-1 现代城市公共交通系统的构成

第二节 城市轨道交通类型及选择

一、城市轨道交通的类型

城市轨道交通是指列车或车辆以电力为动力、在钢轨上或沿

导向轨运行的城市公共交通方式。根据基本技术特征，轨道交通可以分为传统轨道交通和新型轨道交通两大类。传统轨道交通的基本特征是钢轮车辆在钢轨上人工或自动控制导向运行，它们以地铁和轻轨为代表；新型轨道交通的基本特征是胶轮车辆沿导向轨自动控制导向运行，它们以自动导向交通为代表。

表 1-1 列出了城市轨道交通发展的里程碑事件。现代城市公共交通的发展历史揭示，尽管城市轨道交通经历了兴盛、衰退和复兴这样一个螺旋式发展过程，但它始终占有重要的位置。自地铁、有轨电车和轻轨等城市轨道交通类型先后问世以来，一百多年的运营实践表明，城市轨道交通具有运能大、速度快、安全准时、乘坐舒适、节约能源以及能够缓解地面交通拥挤和有利于环境保护等多方面的技术经济上的优点。因此，采用立体化的快速轨道交通来解决日益严重的城市交通问题是城市交通发展的大趋势。当前，以地铁、轻轨和市郊铁路为主体，多种城市轨道交通类型并存的现代城市轨道交通发展格局和趋势已经形成。

表 1-1 城市轨道交通发展的里程碑

年份	国家	城市	轨道交通类型
1832 年	美国	纽约	第一条铁轨马车线路
1838 年	英国	伦敦	第一条市郊铁路
1863 年	英国	伦敦	第一条地下铁道
1868 年	美国	纽约	第一条高架铁路
1881 年	德国	柏林	第一条有轨电车线路
1901 年	德国	乌帕塔尔	第一条单轨铁路
1974 年	美国	达拉斯	第一条 PM 线路
1978 年	加拿大	埃得蒙顿	北美第一条轻轨线路

1. 按技术特征，城市轨道交通主要有以下五种类型。

(1) 市郊铁路

市郊铁路是连接城市的市区与郊区，或连接中心城市与卫星城镇的铁路。市郊铁路往往是干线铁路的一部分，因此它具有干

线铁路的技术特征，如通常采用重型轨道、站间距较长，以及市郊旅客列车与干线旅客列车和货物列车混跑等等。

(2) 地铁

地铁最初是指修建在城市地下隧道中的铁路。但现在定义一个城市轨道交通系统为地铁，并不要求该系统的线路必须全部修建在地下隧道内，它可以有部分地面线路和高架线路。按技术特征，地铁还可划分为重型地铁、轻型地铁与微型地铁。

(3) 轻轨

轻轨是从旧式有轨电车发展演变而来的。就技术特征而言，轻轨的轨道和车辆都是轻型的。即与市郊列车和地铁列车比较，轻轨车辆对轨道施加的荷载相对较轻。轻轨存在多种技术标准并存的情况，高技术标准的轻轨接近于轻型地铁，而低技术标准的轻轨则接近于新式有轨电车。

(4) 单轨铁路

单轨是指车辆或列车在高架轨道上运行的城市轨道交通系统。从构造型式上，单轨有跨骑式与悬挂式二种。跨骑式单轨是列车跨坐在高架轨道上运行的型式，车辆的走行部在车体的下部；而悬挂式单轨则是列车悬吊在高架轨道下运行的型式，车辆的走行部在车体的上部。

(5) 自动导向交通

自动导向交通是指新交通系统中的那些利用导轨导向和自动控制运行的新型轨道交通类型。自动导向交通线路大多采用高架结构，轨道通常为混凝土整体道床，在轨道的中央或两侧矮墙上安装导向轨；车辆通常采用轻小型和橡胶轮胎，实现无人驾驶。在一些技术文献资料中，自动导向交通也有被称为新交通系统的情况，但应指出，这是从狭义上理解的新交通系统。按技术特征，自动导向交通还可划分为网络型小运量自动导向交通、专线型中运量自动导向交通和执行公共汽车。

2. 按路权及列车运行控制方式，城市轨道交通主要有以下三种类型。

(1) 路权专用、按信号指挥运行类型

该类型轨道交通线路与其他城市交通线路没有平面交叉，路权专用。由于路权专用及按信号指挥运行，行车安全较好、行车速度也高。属于该种类型的轨道交通系统有市郊铁路、地铁、高技术标准的轻轨、单轨和自动导向交通等。

(2) 路权专用、按可视距离间隔运行类型

该类型轨道交通线路与其它城市交通线路没有平面交叉，路权专用。行车安全较好，但由于不设信号、按可视距离间隔运行，行车速度稍低。属于该种类型的轨道交通系统主要是中等技术标准的轻轨。

(3) 路权共用、按可视距离间隔运行类型

该类型轨道交通线路允许其他车辆和行人占用，与其他城市交通线路有平面交叉，交叉口设置信号进行控制，其余线路段按可视距离间隔运行，行车安全稍差、行车速度较低。属于该种类型的轨道交通系统主要是低技术标准的轻轨。

3. 按高峰小时单向运输能力，城市轨道交通主要有以下三种类型。

(1) 大运量轨道交通系统

该类型轨道交通系统的高峰小时单向运输能力为30 000人以上，属于该种类型的轨道交通系统主要有重型地铁和轻型地铁。

(2) 中运量轨道交通系统

该类型轨道交通系统的高峰小时单向运输能力为15 000~30 000人，属于该种类型的轨道交通系统主要有微型地铁、高技术标准的轻轨和单轨。

(3) 小运量轨道交通系统

该类型轨道交通系统的高峰小时单向运输能力为5 000~15 000人，属于该种类型的轨道交通系统主要有低技术标准的轻轨和自动导向交通。

应当强调，以上对城市轨道交通系统的分类并不是绝对的。事实上，在某些类型的轨道交通系统之间并没有明确的、清晰的界

限。这就可以解释，为什么在不同的技术文献资料中，有时存在着把同一个轨道交通系统归入不同的轨道交通类型的情况。此外，决定轨道交通系统高峰小时单向运输能力的基本参数是列车间隔时间、车辆定员人数和列车编组辆数等，通常是根据这些参数的常用取值来决定某个轨道交通系统应归入何种运能类型，但由于这些参数的取值并不是唯一的，因而上面所提出的按运能分类也是有条件的。

二、城市轨道交通类型的选择

在选择投资新的城市轨道交通系统前，首先应对既有的城市轨道交通系统进行评估，即研究能否通过改造来提高其绩效或证明其确无潜力可挖。反映既有城市交通系统状况的指标有交通拥挤程度、运能运量适应性、旅行时间长短、票价高低、事故率、盈亏情况和运营管理水平等。

鉴于多种轨道交通类型并存的现实，在选择投资新的轨道交通系统前，还需要对所有可供选择的轨道交通类型进行方案的技术经济比较。

城市轨道交通类型选择时方案比较的主要内容包括以下六个方面。

1. 需求预测

轨道交通需求的预测可在现有城市交通客流调查的基础上，通过考虑人口增长、收入水平、私人交通工具拥有量以及邻近地区发展等各项因素，采用一定的数学模型和算法来进行估算。需求预测应防止高估的情况，因为各种城市交通工具的竞争、票价过高和平行城市交通线路的修建都可能对预测的轨道交通需求产生比想象要大得多的抑制。

2. 运营特性

在对各种轨道交通类型进行比较时，反映运营特性的主要要素有服务频率、旅行速度、运输能力、正点率、安全性和生产率等。