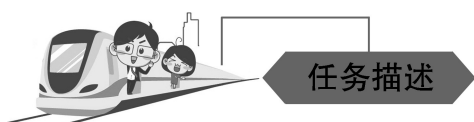


项目一

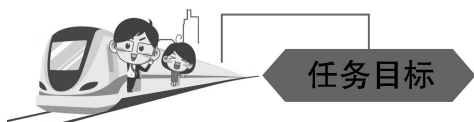
城市轨道交通客运组织工作认知

任务一 国内外城市轨道交通系统的发展认知

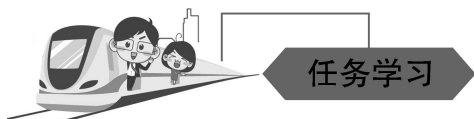


随着社会与经济的飞速发展，城市规模不断扩大，各大城市交通拥堵问题日趋严重，城市轨道交通的发展与建设作为解决问题的关键举措，在城市发展方面发挥着重要作用。

假如你是一名轨道工作人员，要做好客运组织工作，首先需要对现今国内外城市轨道交通系统有总体认知，了解轨道交通的多种制式和类型，掌握其运营特性。



- 能阐述国内外城市轨道交通的发展状况；
- 能说出多种制式轨道交通的特点；
- 能说出城市轨道交通系统的运营特性。



随着全球环境、气候、能源等问题的日益突出，公路、航空、船舶等交通方式遭

受巨大压力，各国政府转而寻求高效、节能、环保的运输方式——城市轨道交通。

城市轨道交通是一种具有快速、安全、节能、准时、运量大等特点的交通运输方式，包括磁悬浮、快轨、轻轨、地铁、有轨电车等。在国家标准《城市公共交通常用名词术语》中，把城市轨道交通定义成“通常以电能为动力，采取轮轨运转方式的快速大运量公共交通的总称”。城市轨道交通是公认的符合可持续发展战略的绿色交通方式。

我国人口密集、资源紧缺，城市化发展迅速，大力发展轨道交通已成为既定国策。在相关部门和各级省政府的推动下，我国城市轨道交通已进入了集中建设和全面发展时期，轨道交通线网结构越加完善，列车密度越来越大，列车速度越来越快，人们出行频率越来越高。轨道交通在百姓生活和国民经济中的地位日益重要，它正影响并改变着人们的生活轨迹和思维模式。

城市轨道交通是城市动脉，对经济发展影响巨大，作为现代化交通工具，它承载着大客流运输任务，一旦发生紧急事故，损失十分巨大。各级政府部门虽然加大了对城市轨道交通工程的安全管理力度，但由于运营安全管理工作及工程施工涉及面广，各类情况错综复杂，各种事故时有发生。因此，抓好安全保障工作是当下城市轨道交通发展的首要任务。

一、国外城市轨道交通的发展状况

1. 纽约地铁

纽约地铁诞生于 1904 年，是美国纽约市的快速大众交通系统，也是全球最错综复杂且历史悠久的公共地下铁路系统之一。纽约地铁 24 h 运行，在整个地铁系统中有很多独特的艺术作品。1904 年 10 月 27 日，纽约市的第一趟地铁列车缓缓驶出市政厅车站，地球上的城市地下铁道从此诞生了（第一条地铁是伦敦的大都会地铁）。当时参与纽约地铁建设的工人有 3 万多人，他们中的大多数是爱尔兰人或意大利移民。纽约地铁成为成千上万人的工作场所，是他们“日出而作，日落而息”的地方，是城市四通八达、奔流不息的大动脉，也是纽约市的一条地下艺术长廊。

美国国会地铁是美国首都华盛顿哥伦比亚特区连接美国国会大厦和美国众议院、美国参议院的地铁，仅限议员、议会相关人员与职员使用，是一个免费的电气化轻轨系统。整个系统有 3 条线路，分别是国会大厦和参议院之间的两条线路（国会大厦—罗素参议院办公大楼，国会大厦—狄克参议院办公大楼—哈特参议院办公大楼），国会大厦和众议院之间的线路（国会大厦—瑞本众议院办公大楼）。

2. 巴黎地铁

巴黎地铁是法国巴黎的地下轨道交通系统，于 1900 年起开始运行。巴黎地铁总长

度 220 km，居世界第十二位，年客流量达 15.06 亿人次（2010 年），居世界第九位。巴黎地铁有 14 条主线和 2 条支线，被称为全世界最密集、最方便的城市轨道交通系统之一，每个地铁站都设计独特，内部装饰各异，成为展示法国文化艺术的窗口。

巴黎人对他们的地铁系统是十分自豪的。经过一个多世纪的发展，目前巴黎地铁无论从其覆盖的范围、管理的完善程度，还是运行的效率来看都可以说是世界一流的水平。

3. 莫斯科地铁

莫斯科地铁全称为“列宁莫斯科市地铁系统”，被公认为是世界上最漂亮的地铁，也是世界上规模最大的地铁之一，还是世界上使用效率排名第二的地下轨道系统（第一是纽约）。地下铁道考虑了战时的防护要求，可供 400 余万居民掩蔽之用。莫斯科地铁各个地铁站均以民族特色、名人、历史事迹、政治事件为主题而建造，其中最突出的就是以爱国主义为主题的地铁站。

莫斯科地铁的建筑造型各异，但都华丽典雅。每个车站都由俄罗斯著名建筑师设计，各有其独特风格，建筑格局也各不相同，多用五颜六色的大理石、花岗岩、陶瓷和五彩玻璃镶嵌出各种浮雕、雕刻和壁画装饰，照明灯具十分别致，好像富丽堂皇的宫殿，享有“地下的艺术殿堂”之美称。2014 年 11 月 5 日，莫斯科地铁开放俄罗斯经典文学虚拟图书馆。莫斯科地铁站免费向乘客提供 100 多部经典文学作品，乘客只需用智能手机或平板扫描编码，就可以浏览图书馆的虚拟书架。

4. 东京地铁

东京地铁的总里程达到世界第四位。东京拥有如此之多的人口，其地铁从根本上舒缓了城市的交通压力，此外快捷的地铁也有效控制了汽车的数量，使得东京避免了在城市高速发展中遭受像墨西哥城那样的环境污染。

5. 伦敦地铁

伦敦地铁是世界上第一条地下铁道，总长超过 400 km，于 1856 年开始修建。1863 年 1 月 10 日，地铁开放的第一天，乘客总数就达到了 40 000 人次。按照当年 7 月的统计，地铁向公众开放的前 6 个月里，乘客数目达到 477 万人次，平均每天有 26 500 人次乘坐。近些年，在非节非假的平常日子，伦敦地铁每天的客流量约为 200 万人次，每年的客流量大约为 85 000 万人次。而在上班高峰的时间里，牛津街地铁站入口处 1 h 的客流量是 2 万多人（伦敦的人口约 700 万）。伦敦地铁极受人们的青睐。

二、中国城市轨道交通的运行状况

1. 基本建设情况

截至 2016 年年底，我国（不含港、澳、台地区）有 48 个城市（部分地方政府批复项目未纳入统计）在建线路总规模 5 636.5 km，同比增长 26.7%，在建线路 228 条。共有 23 个城市的在建线路超过 100 km，其中，建设规模超过 300 km 的有成都、武汉、广州、青岛、北京 5 个城市；建设规模在 150~300 km 的有深圳、上海、天津、重庆、南京、厦门、杭州、西安、苏州、长沙 10 个城市；建设规模在 100~150 km 的有昆明、宁波、南昌、佛山、温州、南宁、沈阳、福州 8 个城市。

据不完全统计，在建线路共计车站 3 463 座，其中换乘站 1 037 座，占车站总数的 29.9%，与日前运营线路换乘站占比 17.1%相比，换乘站占比大幅提高，各城市城市轨道交通线网逐渐形成，网络化进程加快，详情请见表 1-1。

表 1-1 各城市城市轨道交通建设规模指标

序号	城市	在建线路长度/km	在建线路条数/条	车站数量/座	序号	城市	在建线路长度/km	在建线路条数/条	车站数量/座
1	北京	316.6	15	159	22	无锡	33.7	2	24
2	上海	256.6	12	168	23	南昌	129.0	5	102
3	天津	225.5	8	178	24	兰州	50.1	3	—
4	重庆	203.4	8	126	25	青岛	324.1	8	168
5	广州	326.5	12	156	26	福州	101.6	4	67
6	深圳	255.6	15	181	27	东莞	37.7	1	15
7	武汉	327.3	15	216	28	南宁	105.7	4	85
8	南京	199.2	5	93	29	合肥	89.5	3	80
9	沈阳	105.0	4	69	30	石家庄	43.2	2	—
10	长春	54.7	3	—	31	济南	47.7	2	24
11	大连	66.5	3	18	32	太原	23.4	1	21
12	成都	394.8	16	278	33	贵阳	62.7	2	49
13	西安	195.1	9	127	34	乌鲁木齐	—	—	—
14	哈尔滨	74.8	4	59	35	厦门	198.9	5	125
15	苏州	185.1	6	141	36	徐州	64.3	2	54
16	郑州	76.2	3	58	37	常州	34.2	1	29
17	昆明	143.5	9	55	38	温州	117.1	2	40

18	杭州	196.6	7	128	39	芜湖	16.2	1	12
19	佛山	124.3	4	70	40	淮安	—	—	—
20	长沙	168.9	8	121	41	红河州	24.6	1	—
21	宁波	136.0	6	85	42	珠海	8.9	1	14.0

2. 规划情况

据不完全统计，截至 2016 年年底，我国（不含港、澳、台地区）已获得城轨交通建设项目批复的城市有 58 个 [包括地方批复的淮安、南平、珠海、红河州、文山州、渭南（韩城）、安顺（黄果树）、三亚、黄石、泉州、台州、海西州（德令哈）、天水、毕节 14 个城市]，规划线路总长度为 7 305.3 km。

50 个城市批复规划线路均超过 2 条，线网规模超 100 km 的有 28 个城市。据不完全统计，规划车站总计 4 562 座，其中换乘站 1 213 座，换乘站占比为 26.6%，换乘站占比保持较高水平，表明线路的网络化结构已逐渐形成。规划线路包含地铁、轻轨、单轨、市域快轨、现代有轨电车、磁浮交通、APM 等 7 种制式，城轨交通制式继续呈现多元化发展格局。

3. 基本运营情况

截至 2016 年年底，我国（不含港、澳、台地区）共 30 个城市（新增福州、东莞、南宁、合肥 4 市）开通城轨交通运营，共计 133 条线路，总长度约为 4 152.8 km，2016 年各城市的城市轨道交通运营里程如图 1-1 所示。其中，地下线 2 564 km，占 61.7%；地面线 389.7 km，占 9.4%；高架线 1 199.1 km，占 28.9%。

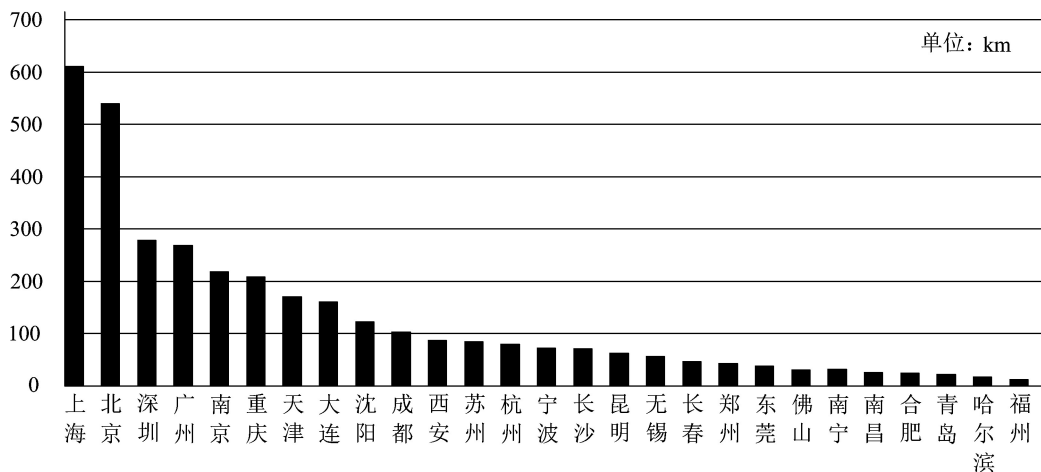


图 1-1 2016 年各城市的城市轨道交通运营里程

截至 2016 年年底，我国（不含港、澳、台地区）运营车站总数为 2 671 座，其中换乘站 457 座，占比 17.1%；车辆场段 168 座。拥有 2 条及以上城轨交通线路的城市 21 个，占 30 个运营城市的 70%，城轨交通的网络化运营已成为主要趋势。

据不完全统计，城轨交通 2016 年完成客运量总计 160.9 亿人次，比 2015 年的 138 亿人次增长了 22.9 亿人次，增长 16.6%。其中，北京客运量达到 36.6 亿人次（不含 77 km 市域快轨的客运量），首次实现了日均客运量超千万人次（1 002.5 万人次）；上海客运量 34 亿人次（不含 56 km 市域快轨的客运量），广州客运量 24.8 亿人次，深圳客运量 12.9 亿人次，均创历史新高，北京、上海、广州、深圳 4 个城市的客运量占全国总量的 67.3%。各城市的城轨轨道交通客运量情况如图 1-2 所示。

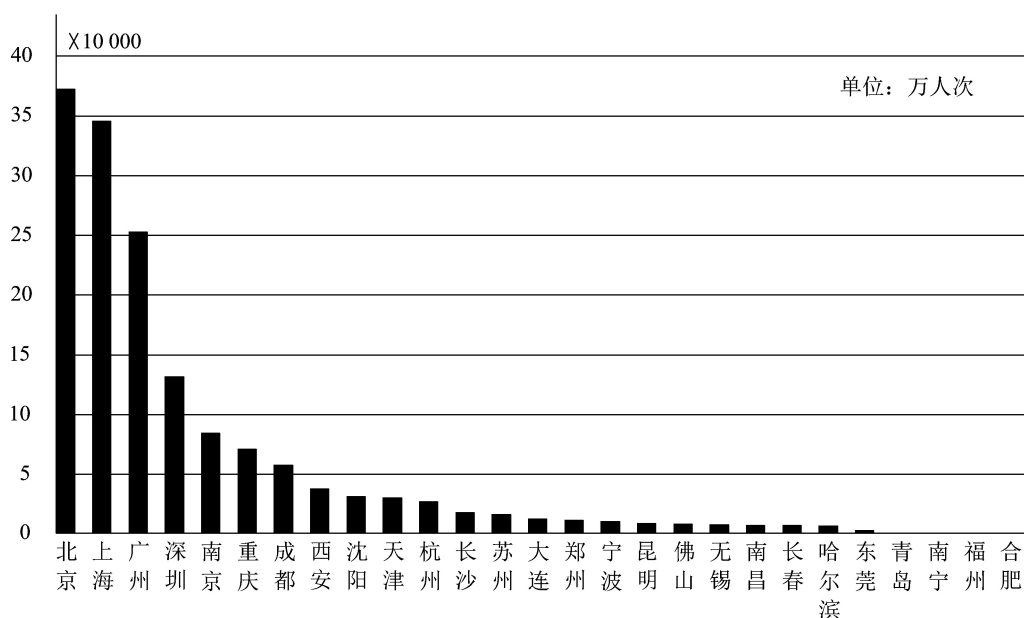


图 1-2 2016 年各城市的城轨交通客运量情况

三、多种制式轨道交通的特点

1. 地下铁道

1863 年 1 月，世界上第一条地下铁道在英国伦敦建成并投入运营，开始时采用蒸汽牵引，1890 年起改为电力牵引。第二次世界大战后，世界各国城市发展快速，地下铁道发展极为迅速。到 1999 年，全世界已有 115 个城市建成了地下铁道，线路总长度超过了 7 000 km，其中英、美、法、德、日、西班牙及俄罗斯等发达国家所属 20 个城市总里程达 2 840 km。

当前，城市轨道交通有两个发展趋势。一是地铁从早期单一的地下隧道线路发展

成地下隧道、高架和地面线路相结合的交通系统，新建地铁大多数属这种情况：一段地铁在市中心采用地下隧道，在城市边缘、近郊区或特殊地形地段采用高架或地面线路，这样可以降低工程造价、缩短施工时间。二是地铁建设呈现多元化趋势，它已经成为一个包括重型地铁、轻型地铁、微型地铁的地铁家族。

2. 轻轨铁路

轻轨是从旧式有轨电车发展演变而来的。过去，国外许多城市发展快速轨道交通以地下铁道为主，但地下铁道昂贵的造价，使许多城市对修建地铁望而生畏。因此，从 20 世纪 70 年代开始，欧洲和北美的一些国家纷纷对 20 世纪 30 年代后拆除的城市旧式有轨电车系统产生了浓厚兴趣，它们通过对旧式有轨电车系统的技术改造，建成了一种全新的轻轨系统。据统计，至 20 世纪 90 年代初期，已经有欧洲的十几个国家，北美的美国、加拿大，亚洲的日本、中国、菲律宾以及非洲的突尼斯等国家和地区建成了轻轨系统，轻轨线路的总长约为 1 300 km。如同地铁的发展一样，轻轨的建设同样也朝着多样化方向发展。在多元化的轻轨技术标准系列中，处于技术标准高低两端位置的分别是准地下铁道和新型有轨电车系统。

3. 单轨铁路

单轨铁路是铁路的一种，其特点是只使用一条轨道，而非传统铁路的两条平衡路轨。和城市轨道交通系统相似，单轨铁路主要应用在城市人口密集的地方，用来运载乘客。早在 1824 年，英国就出现了为伦敦码头运货而修建的单轨铁路，当时只能靠畜力牵引车辆。世界上第一条跨坐式单轨铁路线诞生于 1888 年，由法国人设计，在爱尔兰铺设，线路长约 15 km，由蒸汽机车牵引，这条线路一直运行到 1924 年 10 月。1893 年德国人发明了悬挂式单轨交通，并于 1898—1901 年在著名悬车之城——德国鲁尔区伍珀塔尔修建了 13.3 km 的悬挂式单轨铁路。1960 年，法国的雷诺、米西兰、里昂水电公司等十几家公司联合设计出悬挂式单轨车，并以各公司名首字母命名为 SAFEGE（萨非基）悬挂式单轨车。

尽管单轨铁路在 20 世纪初期已经在城市交通中出现，但因技术上还不够成熟，没有像有轨电车和公共汽车那样在城市交通中得到广泛应用。直到 20 世纪下半叶，随着跨骑式和悬挂式单轨铁路技术的成熟，以及单轨铁路作为解决城市公共交通问题的途径得到各方面的重视，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客运交通工具。目前，日本、德国、美国、意大利和乌克兰等国家建有单轨铁路。重庆轨道交通 2 号线是我国第一次引进国外先进技术，通过消化吸收再创新，建设并成功运营的国内第一条单轨交通线路，如图 1-3 所示。



图 1-3 重庆轨道交通 2 号线

4. 自动导向交通系统

自动导向交通系统是指不同于传统技术的轨道交通系统或有轨、无轨复合交通系统，它是新交通系统的核心，也称狭义的新交通系统。对新交通系统，包括以下 4 种类型：

- (1) 连续运输系统，如自动人行道等。
- (2) 轨道交通系统，已投入运营的有中、小运量的 PM（项目管理）等系统。
- (3) 无轨交通系统，即由电子计算机集中管理运行的出租汽车和公共汽车系统。
- (4) 复合交通系统，是指有轨和无轨联运的运输系统，车辆可在轨道上以列车方式自动驾驶运行，也可在运输末端以单辆方式人工驾驶运行。

新交通系统的研究起源于 1968 年，当时美国在一个名为 *Tomorrow's Transportation*（未来的运输）的报告中，针对城市交通问题首次提出了新交通系统的设想。此后，从事这方面研究开发的国家增多，据有关资料介绍，迄今为止已经提出的各种新交通系统设想有 600 多种，但大多是处于研究试验阶段，实际达到应用阶段的较少。20 世纪 70 年代先后建成投入运营的自动导向交通系统有美国达拉斯沃斯堡机场的旅客捷运系统（People Movers）和摩根城的个人快速公交（Personal Rapid Transit）系统等。经过 20 世纪 70 年代的研制，进入 20 世纪 80 年代后，日本、法国和德国等国家也建成了自动导向交通系统，其中尤以日本发展最快，神户、大阪等城市先后建成了 7 个自动导向交通系统，线路总长达 48 km。

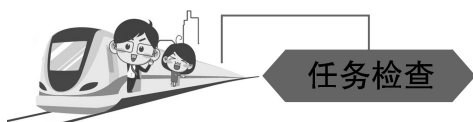
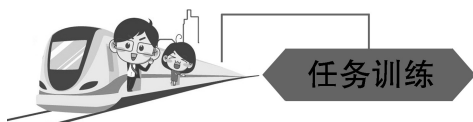


表 1-2 国内外城市轨道交通系统的发展认知——任务检查单

任务编号	1-1	任务名称	国内外城市轨道交通系统的发展认知	
序号	检查内容		是	否
国内外城市轨道交通发展状况阐述检查				
1	简述世界各国轨道交通发展情况			
2	叙述我国城市轨道交通发展情况			
3	简述我国主要城市轨道交通发展中需要解决的问题			
多种制式轨道交通的特点说明检查				
4	阐述多种制式轨道交通的特点			
城市轨道交通系统的运营特性阐述检查				
5	举例阐述我国城市轨道交通系统的运营特性			



一、选择题

- 自动导向交通系统的优点是（ ）。
 - 技术简单
 - 噪声较低
 - 速度快
 - 输送能力强
- 独轨列车通常为 4 辆编组，由于受站台长度限制，最多为（ ）辆编组。
 - 8
 - 7
 - 6
 - 5
- 影响城市交通需求的因素很多，有经济因素，也有非经济因素，概括起来主要有（ ）等。
 - 城市经济发展水平
 - 城市各功能区域的布局
 - 人口密度
 - 流动人口数量
 - 国民收入
- 目前，（ ）是独轨铁路最多的国家。
 - 日本
 - 美国
 - 德国
 - 意大利
- 地铁始建于 1965 年 7 月 1 日，1969 年 10 月 1 日第一条地铁线路建成通车，成为我国第一个拥有地铁的城市是（ ）。

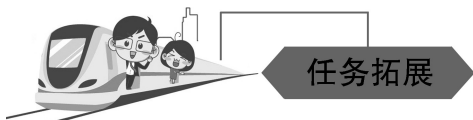
- A. 北京
 - B. 大连
 - C. 广州
 - D. 天津
6. 引起城市交通阻塞的主要原因有（ ）等。
- A. 道路面积少
 - B. 人口密集、客流量大
 - C. 缺乏科学的现代化管理
 - D. 城市空间资源利用不均衡
 - E. 城市交通系统结构不合理

二、填空题

1. 地铁站按其运营功能划分为_____、_____和_____。
2. 城市轨道交通的需求具备的特征有_____、_____、_____、_____。
3. 运用高技术标准的轻轨，按路权及列车运行控制方式分为_____、_____。
4. 轨道按高峰小时客流量可分为_____、_____和_____。
5. 城市轨道交通的服务宗旨是_____。

三、判断题

- () 1. 市郊铁路的线路和轨道形式与常规的铁路形式不相同，其特点是装备重型化，最高运行速度比干线铁路高。
- () 2. 自动导向交通系统线路长度通常为 5~15 km，以单双线为主。
- () 3. 橡胶轮的作用是提提高轻轨车辆的运行平稳性，降低噪音和减少轮轨摩擦。
- () 4. 世界第一条地下铁路在美国纽约建成并投入运营。
- () 5. 城市轨道交通客运能力大，但线路的灵活性差，应急能力有限。



通过查询书刊、网络等多种途径制作 PPT，说明不同城市轨道交通系统类型在世界各城市的应用情况，分析该城市选用此类型轨道交通系统的原因。