

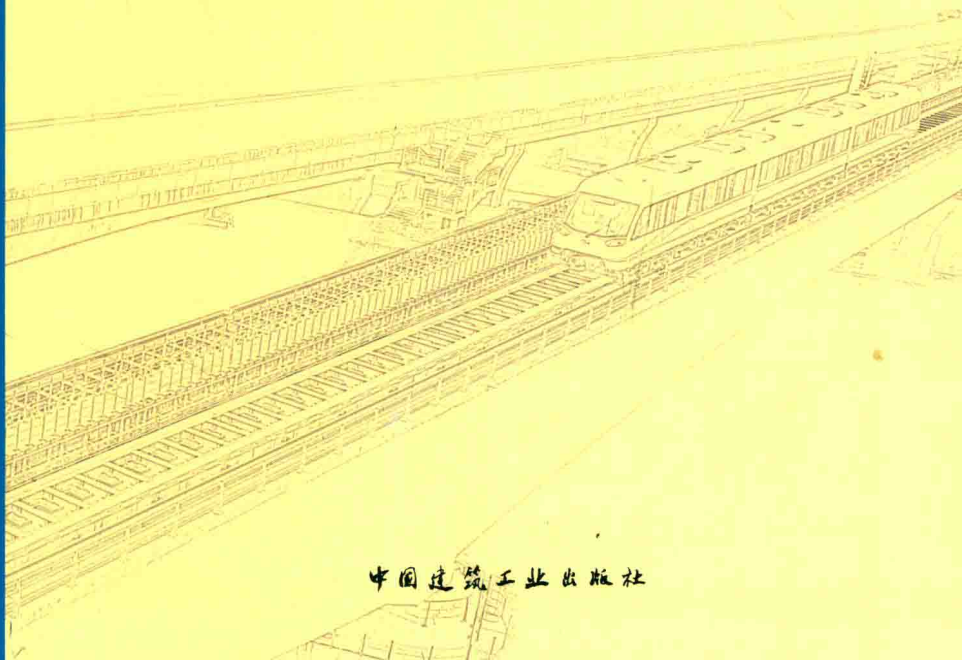
城市轨道交通运营车辆系统岗位培训教材

丛书主编：张 辉 谭文举 柳 林

城市轨道交通 厂段调度

主 编：王 亮 罗 敏 姚 闽 明 洪
主 审：黄满光 林琪东

中国建筑工业出版社



城市轨道交通运营车辆系统岗位培训教材

城市轨道交通厂段调度

丛书主编：张 辉 谭文举 柳 林

主 编：王 亮 罗 敏 姚 闽 明 洪

主 审：黄满光 林琪东

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

城市轨道交通厂段调度/张辉, 谭文举, 柳林丛书主编;
王亮等分册主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017.3

城市轨道交通运营车辆系统岗位培训教材

ISBN 978-7-112-20396-3

I. ①城… II. ①张… ②谭… ③柳… ④王…
III. ①城市轨道交通-运输调度-岗位培训-教材
IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 026881 号

本书包括 8 章。分别是基础知识、技术设备、车厂调度、信号楼值班员、车厂派班员、车厂 (停车场) 应急处理、检修、相关知识等内容。本书根据城市轨道交通场段调度员岗位标准和培训规范进行编写。内容丰富, 通俗易懂。

本书可作为城市轨道交通运营车辆系统岗位培训考试用书, 也可作为运营管理部门、设计部门、科研单位和教育机构的参考书。

责任编辑: 胡明安

责任设计: 谷有稷

责任校对: 焦 乐 党 蕾

城市轨道交通运营车辆系统岗位培训教材 城市轨道交通厂段调度

丛书主编: 张 辉 谭文举 柳 林

主 编: 王 亮 罗 敏 姚 闽 明 洪

主 审: 黄满光 林琪东

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀区三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

环球东方 (北京) 印务有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 12 $\frac{1}{8}$ 字数: 335 千字

2017 年 6 月第一版 2017 年 6 月第一次印刷

定价: 38.00 元

ISBN 978-7-112-20396-3

(29913)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

丛书主编：张 辉 谭文举 柳 林

主 编：王 亮 罗 敏 姚 闽 明 洪

主 审：黄满光 林琪东

编 委：(排名不分先后)

唐宇斌	金敏敏	刘国政	黄室榕	王 樊
毛松平	李燕艳	李大洋	王 伟	刘 波
谭睿珂	潘小坤	杨丰厚	黄甫乐	黄 政
陈延安	刘仕祥	凌科峰	刘仕祥	张 晓
于 阳	莫燕冯	余 爽	吕 翔	李 阳
李成林	曾 玥	旷文茂	李福斌	黎 鑫
刘光普	张雪琦	孙拓东	张忠强	吴全立
张保华	崔海龙	邱明江	曾 兴	党永伟
李文龙	黎 远			

参编单位：南宁轨道交通集团有限责任公司

中国建筑股份有限公司

序

目前，随着我国城市轨道交通事业的快速发展，城市轨道交通的运营、管理及安全已经摆到了首位。轨道交通系统一旦建成，就必须夜以继日地保持系统的安全和高效运营。城市轨道交通系统设备先进、结构复杂，高新技术应用越来越普及，要保障这样庞大系统的安全和高效，必须依靠与之相协调的高素质的人员。轨道交通行业职工素质的高低直接关系到企业的生存和发展。因此，企业必须拥有一支高素质的技术队伍，培养一批技术过硬、技艺精湛的能工巧匠，才能确保安全生产，提高工作效率，提升非正常情况下的应急应变能力。

岗位培训是人才培养的重要途径，是提高企业核心竞争力的重要手段，而岗位培训需要适合的培训教材，在对国内城市轨道交通行业进行广泛调研的基础上，推出了“城市轨道交通运营车辆系统岗位培训教材”，涉及城市轨道交通标准化作业教程、电客车驾驶、工程车驾驶、工程车检修技术、厂段调度、车辆系统功能与组成、车辆检修技术、设备维修技术、设备操作原理、运营安全管理等内容。

本套教材由南宁轨道交通集团和中国建筑股份有限公司组织从事城市轨道交通建设和运营管理的专家编写。在教材内容方面，力求实用技术和实际操作全面、完整，在注重实际操作的基础上，尽可能将理论问题讲解清楚，并在表达上能够深入浅出。本套丛书不仅是城市轨道交通工程运营专业人员的岗位培训、技能鉴定的培训教材，也可以作为城市轨道交通大中专院校、职业学校学生的教学参考用书。

相信该套培训教材，能在广泛吸收国内、外同行技术与管理

经验的基础上，结合国内行业实际情况，为城市轨道交通车辆系统，提供一套完整而系统的参考读物，亦为我国城市轨道交通运营管理的基础理论和实用技术填补空白。

张 辉

前 言

随着城市化进程的加快和城市规模的不断扩大，出行距离、出行时间也越来越长，城市交通需求不断增加。城市轨道交通具有大容量、快速、准点、安全、环保等特点，满足了城市大量人口快速移动和城市可持续发展的需求，受到越来越多的城市青睐。随着城市轨道交通的重要性、便捷性日益凸显，列车作业、乘务安全也越来越受到人们重视。

对于“牵一发而动全身”的地铁运输而言，任何一个小细节出现问题都有可能引起行车事故。为保证行车运输质量，达到行车安全的目的，就必须制定相关岗位作业标准。目前，国内外专家对地铁厂段控制作业的规范各抒己见，取得了一定进展，但是尚未形成统一标准。而一套行之有效的厂段控制作业标准可以使运营管理人员更好开展行车组织业务学习、培训，从而使相关岗位人员能快速掌握基本技巧，进而有效避免因标准不一致导致乘务安全事故发生。

为此，编写一本适用于现代城市轨道交通车厂控制类的书籍，满足当前不断增长的行车工作需求，已是迫在眉睫的重要任务。笔者根据多年在地铁工作的实践经验，结合地铁自身特点，从岗位介绍、技术设备基础、行车组织、施工管理和非正常应急处理等方面详细介绍地铁厂段调度的作业规范，注重体系性、实用性，以期切实推行作业标准化，保证运输安全，提高经济效益，助力城市公共交通。运用标准用语并基于精简原则，特编写本书。本书可作为培训专业人才的教材，也可作为车厂控制相关岗位工作的参考书，还可作为设计、科研单位和高等院校相应专业师生的教学参考书。

全书共分为 8 章。第 1 章为基础知识，第 2 章为技术设备，第 3 章为车厂调度，第 4 章为信号楼值班员，第 5 章为车厂派班员，第 6 章为车厂（停车场）应急处理，第 7 章为检修，第 8 章为相关知识。本书对笔者多年来在地铁的实践进行了较为全面和科学的总结，具有较强的实用性和操作性，可供广大工程施工管理和技术人员参考和借鉴。

本书在编写过程中得到了南宁轨道交通集团及运营分公司领导专家的大力支持，在此一并致谢。在成文过程中，也参考和引用了部分同行的相关成果，特向相关作者表示感谢。鉴于编者水平有限，书中纰漏和不足之处在所难免，恳请广大专家、读者批评指正！

2016 年 9 月

目 录

1 基础知识	1
1.1 城市轨道交通运营	1
1.1.1 城市轨道交通概述	1
1.1.2 城轨行车组织	4
1.1.3 列车运行图	15
1.2 机械传动基础知识	23
1.2.1 传动的分类和功用	23
1.2.2 机械传动的基本原理	25
2 技术设备	43
2.1 微机连锁系统	43
2.2 线路知识	60
2.3 洗车机	76
2.4 地铁供电系统	89
2.5 信号 ATC 系统	92
2.6 车载无线通信系统	104
2.7 工程机车车辆	105
2.7.1 内燃调车机车	105
2.7.2 JCDT-2 型接触网检测车	114
2.7.3 DA13 接触网检修作业车	117
2.8 机车车辆运用标准	120
2.8.1 电客车上线运营标准	120
2.8.2 工程车出库标准	123

3 车厂调度	126
3.1 岗位概述	126
3.1.1 车厂调度的岗位职责	126
3.1.2 车厂调度的工作接口	127
3.1.3 车厂调度的作业标准	128
3.2 车厂行车组织	130
3.2.1 概述	130
3.2.2 行车组织原则	132
3.2.3 进路准备办法	144
3.2.4 车厂/停车场与正线车站间行车办法	149
3.2.5 客车和工程车出、入车厂办法	150
3.2.6 非正常情况下的行车办法	153
3.3 列车接发作业	163
3.3.1 正常情况接发列车作业标准	164
3.3.2 非正常情况接发列车作业标准	166
3.3.3 车厂行车联控呼唤用语标准	168
3.4 调车作业	171
3.4.1 概述	171
3.4.2 调车作业的领导和指挥	172
3.4.3 调车计划的编制和传达及变更	173
3.4.4 车厂调车作业	176
3.4.5 调车作业安全规定	189
3.5 车辆调试组织	192
3.5.1 概述	192
3.5.2 车辆调试准备工作及试车房管理	192
3.5.3 车辆调试程序及进路办理	193
3.5.4 调试安全措施及有关规定	195
3.6 洗车作业组织	198
3.6.1 概述	198

3.6.2	洗车机简介	198
3.6.3	洗车作业及信号操作程序	199
3.6.4	洗车作业办理有关规定	201
3.7	车厂施工管理	201
3.7.1	施工计划分类、申报及审批	201
3.7.2	施工组织与请销点流程	207
3.7.3	施工安全管理	216
3.7.4	车厂接触网停送电管理	218
3.7.5	施工作业电子流程有关规定	219
4	信号楼值班员	237
4.1	信号楼值班员岗位	237
4.1.1	岗位介绍	237
4.1.2	岗位职责	237
4.1.3	作业流程	238
4.1.4	岗位作业标准	239
4.2	信号设备	239
4.2.1	信号装置	239
4.2.2	连锁装置	241
4.2.3	闭塞装置	241
4.2.4	进路排列方法及解锁	242
4.2.5	名词解释	243
4.3	计算机连锁系统操作及信号显示	244
4.3.1	微机连锁简介	244
4.3.2	微机连锁操作说明	244
4.3.3	信号显示	251
4.3.4	微机连锁系统操作安全卡控措施	253
4.4	通信设备	256
4.4.1	无线调度台	256
4.4.2	其他通信设备	256

4.5	行车组织	257
4.5.1	接车作业	257
4.5.2	发车作业	259
4.5.3	列车出入场办法	260
4.5.4	联控用语	263
4.5.5	调车作业	266
4.5.6	试车进路办理	270
4.5.7	洗车作业	271
4.6	施工防护	272
4.6.1	施工作业防护	272
4.6.2	停电防护	272
4.7	常见故障处理	273
4.7.1	故障处理原则	273
4.7.2	道岔故障	273
4.7.3	轨道电路故障	274
4.7.4	信号机故障	275
4.7.5	微机连锁设备故障	275
4.7.6	接触网故障	276
4.7.7	基本闭塞设备故障	277
5	车厂派班员	279
5.1	岗位概述	279
5.2	车厂派班员工作事项	281
5.3	车厂派班员与客车司机接口	283
5.4	车厂派班员与车厂调度接口关系	286
5.5	乘务日报填写	287
6	车厂(停车场)应急处理	295
6.1	总则	295
6.2	汇报流程及内容	295

6.3	信号设备故障应急处理	296
6.4	轨道设备故障应急处理	299
6.5	接触网设备故障应急处理	301
6.6	车辆冲突、脱轨、挤岔、倾覆应急处理	302
6.7	车厂冒进信号机应急处理	304
6.8	自然灾害类应急处理	305
6.9	电客车进入无电无网区应急处理	305
6.10	车厂火灾应急处理	306
7	检修	308
7.1	检修调度	308
7.1.1	岗位介绍	308
7.1.2	岗位职责及工作内容	308
7.2	电客车检修运作	314
7.2.1	电客车简介	314
7.2.2	检修生产组织管理	316
7.2.3	电客车故障处理	324
7.2.4	电客车登车管理	326
7.2.5	电客车清洁	328
7.2.6	电客车调车作业	329
7.2.7	隔离开关及其操作	334
7.2.8	静调电源柜管理及操作	343
7.2.9	信息通报流程	346
7.2.10	检修人员跟车、驻站管理	350
7.2.11	电客车检修作业挂牌管理	356
7.2.12	外来人员管理	357
8	相关知识	361
8.1	人身安全	361
8.1.1	员工通用安全守则	361

8.1.2 调车作业人身安全	363
8.2 车厂行车备品	364
8.2.1 车厂行车备品简介	364
8.2.2 行车备品保管和使用	365
附件.....	369
附件一 名词解释.....	369
附件二 试车线 60km/h 以上试验作业单.....	372
附件三 车厂与正线车站采用电话闭塞法时的行车 许可证样式.....	372
参考文献.....	373

1 基础知识

1.1 城市轨道交通运营

1.1.1 城市轨道交通概述

在经济发展的基础上,现代城市人口大量增加,地域不断扩大,地面交通已无法适应由经济活动和人民生活产生的日益增长的运量需求。城市交通堵塞、交通事故、噪声和空气污染日益影响着人们的工作、生活。因此,必须有一个快捷、舒适、大运量、低能耗的城市交通工具。地铁正是这样一种理想的现代化的城市交通工具。

地铁原是地下铁道的简称,但本书的内容也适用于地面轻轨、高架城市铁道,而且在一些城市地铁系统中往往是三者联系在一起,所以不妨以此作为它们的统称。它们的主要任务是快速输送城市客流。地铁是一种独立的有轨交通系统,其正常运行不受地面道路拥挤的影响,能够按照设计的能力正常运行,实现快捷、安全、舒适地运送乘客。地铁一般采用直流电力牵引,其效率高、无污染,能够实现大运量的要求,具有良好的社会、经济效益。

尽管地铁建设周期比较长、投资大、技术要求高,但因其具有上述其他城市交通方式无法比拟的优越性,越来越受到人们的青睐。自1863年伦敦建成世界上第一条地铁以来,到1990年世界上已有30多个国家和地区的100余座城市建成地铁并投入了使用。几乎世界上著名的城市如伦敦、纽约、柏林、巴黎、莫斯科、东京、新加坡、中国香港等都先后建成地铁并形成地铁网

络，促进了经济的发展。有的地铁已成为现代化大城市的著名景观（如莫斯科地铁）。可见，是否具有地铁已成为现代化大城市的标志。

根据国外发展城市交通的经验，对于人口超过 100 万人的城市一般应发展地铁以解决城区交通，促进经济发展。按照国内情况，结合旧城市的改造和城市经济的发展，改善居民居住条件等规划地铁的发展也有许多可行的经验。因此，全国各大城市，如广州、南京、青岛、重庆、哈尔滨、深圳、成都、长沙等十余座城市均已在规划建设地铁。其中北京、上海、广州、深圳、南京地铁均已投入运营。随着改革开放形势的发展和经济实力的增强，地铁在我国有着美好的发展前景。

地铁是有轨交通，其运输组织、功能实现、安全保证均应遵循有轨交通的客观规律。在运输组织上要实行集中调度、统一指挥、按运行图组织行车。在功能实现方面，各有关专业如隧道、线路、供电、车辆、通信，信号、车站（主要是地下站）机电设备及消防系统均应保证状态良好，运行正常。上述设备中某一环节出了问题均可能影响列车的正常运行。在安全保证方面主要依靠行车组织和设备正常运行来保证必要的行车间隔和正确的行车经路。一旦发生故障就要立即组织抢修，迅速恢复行车，而抢修故障一般也应由各有关专业配合进行。为了保证地铁列车运行安全、正点，在集中调度、统一指挥的原则下，行车组织、设备、车辆检修、设备运行管理、安全保证等方面均由一系列的规章制度来规范各部门的生产活动。可见，有轨交通的正常运行是整个系统联动的运行，有人把有轨交通系统比作一个庞大的联动机，的确是一个形象的比喻。地铁也正是这样一个多专业、多工种联合作战，围绕安全行车这一中心而组成的有序联动的系统，而且是一个时效性非常强的系统。为了使地铁这一联动系统的运行更加安全可靠、效率更高，在发展的基础上，采用了以电子计算机处理技术为中心的各种自动化的设备系统来代替人工的、机械的、电气的行车组织、设备运行和安全保证系统。如 ATC 系统

可以实现列车自动驾驶、列车自动跟踪、列车自动调度，CKA-DA 系统可以实现主变电所、牵引变电所、降压变电所设备系统的遥控、遥信、遥测，BAS 及 FAS 系统可以实现车站环境控制的自动化和消防、报警系统的自动化；自动售检票系统可以实现自动售票、检票、分类等功能。这些系统全线各自形成网络，均在调度所（控制中心）设中心计算机，实行统一指挥，分级控制。各系统运行情况均可在调度所反映，数据在调度所统计，各系统围绕安全行车这一中心紧密配合，有序运行。系统间的速度、配合是由调度所工作人员来实现的。可见，正常情况下运行情况一目了然。一旦情况变化或发生事故，调度所可立即得到信息，根据具体情况适时作出处理。这样就能够提高指挥的效率和在安全上得到比人工控制更可靠的保障。

地铁是城市公共交通，在运输上集中体现了城市交通的特点，全部为旅客运输；运输距离比较短；早晚高峰旅客流集中；季节变化比较大等。因此，在地铁设计上一般采用短站距（1km 左右）、大容量（上海地铁远期 8 节车编组定员 2480 人）、高密度（地铁远期 2min 行车间隔）。地铁要真正解决城市交通问题，一定要形成网络，辐射和环线相结合，方便各去向旅客换乘。如伦敦地铁网运营线路长度已达 392km，248 座车站；纽约地铁网 407.2km，476 座车站；莫斯科 2518km；东京 153.7km。所以发展地铁均应有城市地铁网络规划，一般从客流量比较大的线路开始建设。

为便于旅客集散，地铁车站一般设两层，即站厅层和下面的站台层。形成网络之后，为了方便换乘，两条及以上线路交会站一般为三层或多层设计。为方便乘客，每一车站视地区客流情况设计多个出入口。出入口及站台站厅层均应设有导向标志。

地铁运营应该以安全第一、优质服务为指导思想，建立精简、高效的管理机构，按照有轨交通的客观规律和城市公共交通的特点组织列车运行和客运服务，设计、施工应该充分体现这方面的要求，为地铁运营创造良好的、体现该城市条件的条件。