

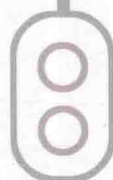


城市轨道交通信号专业精品教材

城市轨道交通 车辆段信号系统

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG
CHELIANGDUAN XINHAO XITONG

主编 邓丽敏 李文超
主审 林瑜筠



北京交通大学出版社
<http://www.bjtup.com.cn>

城市轨道交通信号专业精品教材

城市轨道交通车辆段信号系统

主编 邓丽敏 李文超

主审 林瑜筠



北京交通大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书全面介绍城市轨道交通车辆段信号系统的组成、信号基础设备的结构和工作原理,计算机联锁系统的电路原理,以及试车线信号系统。

本书可作为普通高等学校、高职院校城市轨道交通信号专业的教材,也可作为从事城市轨道交通信号工作的工程技术人员和技术工人的学习资料,以及城市轨道交通技术培训用书。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通车辆段信号系统 / 邓丽敏, 李文超主编. —北京: 北京交通大学出版社, 2019.2

ISBN 978-7-5121-3790-5

I. ① 城… II. ① 邓… ② 李… III. ① 城市铁路—交通信号—信号系统
IV. ① U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 263626 号

城市轨道交通车辆段信号系统

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG CHELIANGDUAN XINHAO XITONG

策划编辑: 张 亮 严慧明 责任编辑: 严慧明

出版发行: 北京交通大学出版社

电话: 010-51686414

<http://www.bjtup.com.cn>

地 址: 北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编: 100044

印 刷 者: 艺堂印刷(天津)有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185 mm×260 mm 印张: 10.25 字数: 281 千字 插页: 1

版 次: 2019 年 2 月第 1 版 2019 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5121-3790-5/U·342

定 价: 35.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

城市轨道交通（包括地下铁道和轻轨交通）具有运量大、速度快、安全可靠、污染轻、受其他交通方式干扰小等特点，对改变城市交通拥挤、乘车困难、行车速度下降、空气污染是行之有效的。因此，城市轨道交通是现代化都市所必需的。20 世纪 90 年代以来，我国城市轨道交通加快了建设步伐，尤其是进入 21 世纪，迎来了城市轨道交通建设的高潮。目前，除北京、上海、天津、重庆、广州、深圳、武汉、南京、杭州、宁波、厦门、青岛、沈阳、大连、长春、哈尔滨、成都、西安、苏州、无锡、福州、南昌、长沙、昆明、郑州、合肥、南宁、石家庄、佛山、东莞、贵阳等城市已建成规模和档次不同的地铁和轻轨并进行扩展和延伸外，还有常州、徐州、南通、绍兴、洛阳、济南、兰州、乌鲁木齐、芜湖、太原、呼和浩特等地也正在建设。此外，香港、台北、高雄、桃园也在运营城市轨道交通。我国城市轨道交通总里程已超过 5 000 km，居世界第一位，而且许多线路正在建设中，呈现着十分广阔的发展前景。

在城市轨道交通的各系统中，信号系统是非常重要和关键的，具有不可替代的作用。城市轨道交通的安全、速度、输送能力和效率与信号系统密切相关，采用 CBTC 系统已成为城市轨道交通的共同选择。信号系统不仅是城市轨道交通安全运行的保证，而且实际上已成为城市轨道交通调度指挥和运营管理的中枢神经。选择合适的信号系统可以产生巨大的经济效益和社会效益。

本书主要介绍车辆段信号系统。第一章车辆段信号系统综述，介绍城市轨道交通车辆段信号系统的特点、组成等。第二章信号基础设备，介绍直流电动转辙机、轨道电路的结构和原理等。第三章联锁系统，介绍联锁表、计算机联锁系统的组成等。第四章车辆段的 ATC 系统，介绍出入车辆段的运行、车辆段的 ATC 设备。第五章试车线信号系统，介绍试车线的信号设备组成、联锁图表等。

本书与《城市轨道交通信号概论》合理分工，既互相呼应、互相补充，又不重复。对于信号机，本书不介绍其基本组成和基本原理，主要介绍信号机的设置、命名、显示。对于电动转辙机，本书不介绍其基本组成和基本原理，主要介绍直流电动转辙机的设置、结构和动作原理。对于轨道电路，本书不介绍其基本组成和基本原理，主要介绍 50 Hz 相敏轨道电路。对于计算机联锁系统，本书不介绍其基本组成和基本原理，以及各型计算机联锁系统，主要介绍计算机联锁电路。

本书由南京铁道职业技术学院邓丽敏、南京铁道职业技术学院李文超担任主编，由天津

铁道职业技术学院杨润广、南通航运职业技术学院李胜永、洛阳铁路信息工程学校张建平、洛阳铁路信息工程学校王佩硕担任副主编，由南京铁道职业技术学院林瑜筠担任主审。邓丽敏编写第一章，李文超编写第二章，杨润广编写第三章，李胜永编写第四章，张建平、王佩硕编写第五章。

由于我国城市轨道交通设备制式纷杂，资料难以搜集齐全，再加上编者水平有限，时间仓促，书中不免有错误、疏漏、不妥之处，恳望读者批评指正，以不断提高本书的水平，为我国城市轨道交通事业的发展尽绵薄之力。

编 者

2018 年 12 月

目 录

第一章 车辆段信号系统综述	1
第一节 车辆段简介	1
第二节 车辆段信号系统组成	4
第三节 信号设备平面布置图	5
第四节 信号楼内设备布置	11
复习思考题	15
第二章 信号基础设备	16
第一节 ZD6 系列电动转辙机	16
第二节 交流工频轨道电路	44
第三节 信号电缆	69
复习思考题	76
第三章 联锁系统	77
第一节 联锁表	77
第二节 计算机联锁系统的组成	87
第三节 车辆段联锁电路	98
第四节 计算机联锁设备的维修	122
复习思考题	133
第四章 车辆段的 ATC 系统	135
第一节 出入车辆段的运行	135
第二节 车辆段的 ATC 设备	135
复习思考题	137
第五章 试车线信号系统	138
第一节 试车线概述	138
第二节 试车线的联锁图表	139
第三节 试车线的信号设备组成	142
第四节 试车线的信号电路	147
复习思考题	151
附录 A 缩略语	152
附录 B 名称代号对照表	154
参考文献	157



附图1 A车辆段的信号设备平面布置图（见书末插页）



附图2 B车辆段的信号设备平面布置图



第一章

车辆段信号系统综述

第一节 车辆段简介

一、车辆段的功能

城市轨道交通车辆保有量较多，运行时间长，技术要求高，安全可靠性指标高，对车辆的运用、维护保养、检修均有很高的要求，需设置专门的机构完成。这一机构即为车辆基地，其主要任务是用于车辆的运用、保养和修理，使运行车辆保持良好的技术状态，确保行车安全，提高车辆的运行效益。车辆基地是城市轨道交通系统的重要组成部分，车辆基地一般称为车辆段。

车辆段是城市轨道交通车辆停放、检查、整备、运用和修理的管理中心。车辆段担负全线车辆的运用、维护和检修任务，每天进出车频繁，与正线关系密切，而且线路、设备和房屋建筑多，工艺要求严格，因此，车辆段与综合基地的总平面布置应以车辆段为主体。

二、车辆段的设置

1. 车辆段的数量

为充分利用设备、便于管理、节约投资，通常将停车场和车辆段合并设置在一起，统称为车辆段。一般每条线路设一个车辆段，只是在线路较长（如超过 20 km），或车辆段用地面积受限制，或运营的特殊需要等情况下，为了减少列车空走距离、有利于运营和分担车辆的检查清洗工作量，才在线路的另一端独立设置停车场，负责部分车辆的停放、运用、检查和整备工作。

当技术经济合理时，也可以两条或两条以上线路共设一个车辆段。在特大城市，当轨道交通车辆较多时，才考虑一条线路设置第二个车辆段。

按引入车辆段的线路数量，车辆段可分为单一运营车辆段和多线共址车辆段。单一运营车辆段只有一条线路引入，是该线路单独运营的车辆段。多线共址车辆段有多条线路引入，是多条线路公用的车辆段。

2. 车辆段的设置位置

从运营效率来看，车辆段设在线路中部较好。但是城市轨道交通线路一般都穿越市区，线路中部多为市中心地区，要征用大规模用地是不可能的。因此，往往在城市边缘区或郊区



征用土地，采取在线路端部设置车辆段的方法。这种方式与线路起、终点在郊外，线路中部穿过市中心的情况相配合，早上车辆由车辆段向市中心方向发车，晚上车辆往郊外方向入车辆段，配车的损失时间减少。

3. 车辆段的设置方式

车辆段均设在地面，采用平面布置，使投资大幅度降低，调车作业方便易行，管理较为方便。

车辆段如立体设置，对于高架结构的轨道交通而言，列车不需经常运行在长大上下坡道出入库，但是投资难以承受。

4. 车辆段的布置形式

车辆段的平面布置应力求作业顺畅、工序紧凑合理。与正线车站联系的布置方式可以分为尽头式和贯通式两种，如图 1-1 所示。车辆段采用贯通式布置时，应设联络停车场两端咽喉区的走行线。

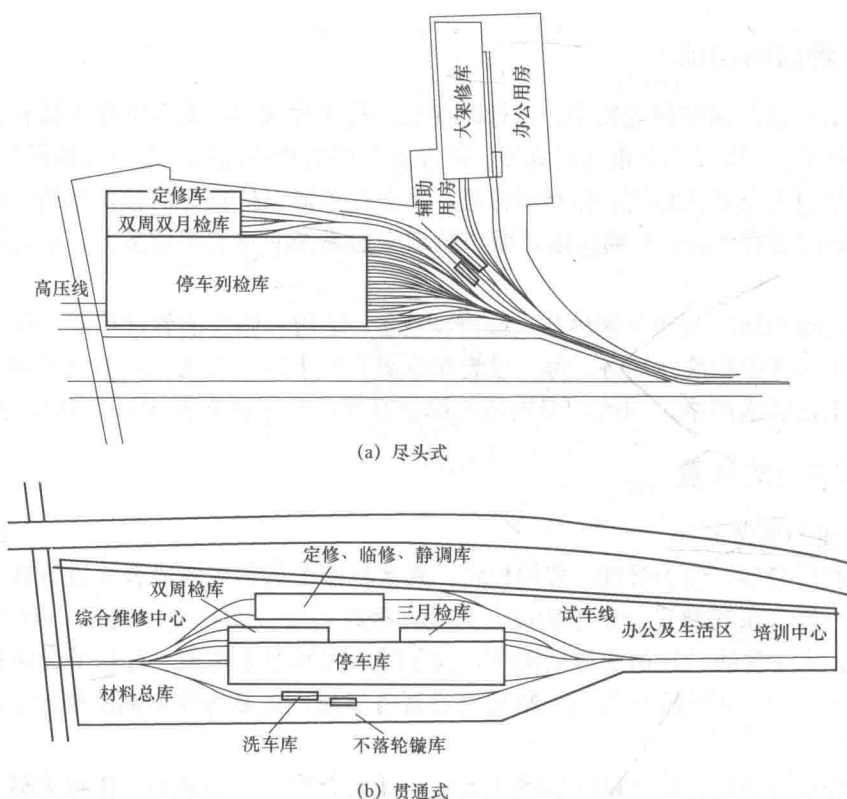


图 1-1 车辆段平面布置示意图

三、车辆段与停车场

根据功能，车辆基地可分为检修车辆段（简称车辆段）和运用停车场（简称停车场）。

尽管“车辆段”这一名称仍属外来语，但其在我国已沿用数十年，同时考虑到我国铁路系统也一直沿用该名称，因此采用“车辆段”泛指城市轨道交通车辆检修设施和运用整备设施的总称，并将车辆检修设施和运用整备设施分别称为车辆段和停车场。



车辆段必须配备相应修程的各种检修设备和设施,包括检修库和各种检修线路、各种辅助生产车间和设备及为车辆检修服务的各种设施,如试车线、镟轮线、给水设备、供电设备和污水处理设备等。

停车场(独立设置的,下同)往往只配备停放车辆的股道和一般车辆维修整备设备,仅能完成车辆的运用管理、清洁整备、列车安全检查和月检等日常维修保养工作。简单的停车场也可不担负月检任务,其月检设施可设于相关车辆段内。

车辆段与停车场的区别在于以下几点。

(1) 作业范围不同

除运用管理外,车辆段必须完成车辆检修的相应修程,而停车场只承担日常维修保养工作。

(2) 设备和设施多少

除停车线路外,车辆段必须配备相应修程的各种检修设备和设施,而停车场往往只配备一般车辆维修整备设备。

(3) 规模大小

车辆段设备和设施多,且与综合基地合建,占地面积大,规模大,而停车场规模相对较小。

(4) 设置与否

一般每条线路必须设一个车辆段,而停车场只有运行线路较长时才设。

(5) 隶属关系不同

车辆段是城市轨道交通的独立生产单位,而停车场隶属于相关的车辆段。

四、车辆段的组成

车辆段总体上主要分为三个部分:咽喉部分、线路部分及车库部分。

1. 咽喉部分

咽喉部分是车辆段的线路部分及车库部分与正线的连接地段,有出入段线和很多道岔,它直接影响整个轨道交通的正常运行。咽喉部分既要注意保证行车安全、满足输送能力的需要,又要保证必要的平行作业,要尽量缩短咽喉区长度,以节省用地。

出入段线应在车站接轨,接轨站宜选在邻近的车站或线路的终点站,有条件时可选在折返站。出入段线应按双线双向运行设计,并避免切割正线,有条件时可结合段型布置,实现列车调头转向功能。出入段线应根据行车和信号的要求,留有必要的信号转换作业长度。停车场出入段线可根据需要设计为双线或单线。

2. 线路部分

线路部分有各种不同用途的线路,包括停车线、洗车线、牵出线、试车线及材料线等。

3. 车库部分

车库部分有停车库、检修库,各库之间应有便捷的联系。

(1) 停车库

停车库主要用于夜间收车后车辆集中停放,以及停放备用车辆。除了停放车辆外,它还是车辆日常检修保养的场所,用于车辆编组、清扫、整备、维修和日常管理,所以设有检查坑。停车库不仅要有足够的轨道停车位,同时还要配置管理人员、乘务员工作和活动休息的场所。

停车库以车辆进出便捷为原则,规模不宜过大,应保证满足所有车辆停放的需求,需在停车库停放的车辆数是运用车辆与备有车辆的和。



为便于列车进出，一条停车线存放的列车数不应超过两列。

停车库内有检车线、停车线、洗车线、列检线。检车线用以做简单的维护保养作业。停车线专门用于停车，需配置雨棚、站台，便于车辆的简单维护保养，降低车辆的自然破损（常用封闭式车库）。洗车线设置于停车库与运行线路之间，专门用于车辆清洗，设有洗车设备及污水处理设施。列检线专门用于一般检查。

(2) 检修库

检修库根据其性质，包括：列检库、双月检库、定修库、架修库、大修库等。列检库完成列检作业，也可在停车库列检线完成列检作业。双月检库完成列车双月检作业。定修库完成列车定修作业。架修库完成列车架修作业。大修库完成列车大修作业。按车辆检修修程、检修内容、车辆数设置各检修库的线路、设备容量及人员等。检修车辆停放于检修库内。

检修库内有出入库线、检修线、车体整修线、试车线、镟轮线和其他线路。出入库线是检修库与停车库直接与正线连接的线路。检修线设在各检修库内，用于检修。车体整修线用于完成分解车体、喷丸除锈、结构整修、车体组装等作业。试车线用于完成定修、架修、大修等修程的车辆进行试车检测。镟轮线是当轮对磨损不对称（圆度、斜面不等）时进行镟轮作业的线路。其他线路有：调车用牵出线、与铁路的联络线、内燃机车线、材料线等。

第二节 车辆段信号系统组成

车辆段信号系统包括 ATS 分机、车辆段终端、联锁设备、维修终端、信号机、转辙机、轨道电路或计轴器、电源设备，如图 1-2 所示。

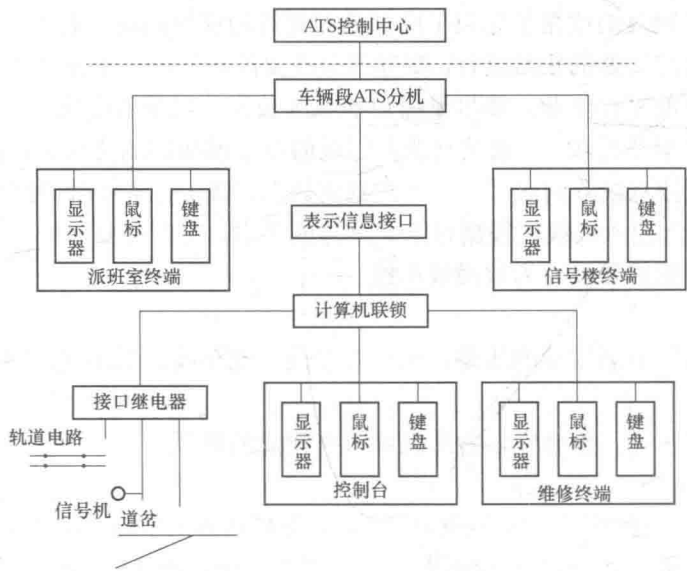


图 1-2 车辆段信号系统

车辆段的信号系统由以下部分组成：



1. ATS 分机

车辆段设一台 ATS 分机, 用于采集车辆段内存车库线的列车占用及进/出车辆段的列车信号机的状态, 以在控制中心显示屏上给出以上信息的显示。

2. 车辆段终端

车辆段派班室和信号楼控制台室各设一台终端, 与车辆段 ATS 分机相连。

3. 联锁设备

车辆段设一套联锁设备, 实现车辆段的进路控制, 并通过车辆段 ATS 分机与控制中心交换信息。联锁设备只受车辆段值班员人工控制。

4. 维修终端

设备室内设维修用显示器、键盘及鼠标, 显示与控制室相同的内容及维修、监测有关信息, 并能对信号设备进行自动或手动测试, 但不能控制进路。

5. 信号机

车辆段入口处设进段信号机, 出口处设出段信号机。存车库线中间进段方向设列车阻挡信号机, 段内其他地点根据需要设调车信号机。

6. 转辙机

车辆段内每组道岔设一台 ZD6 系列电动转辙机。

7. 轨道电路或计轴器

车辆段内轨道电路采用 50 Hz 相敏轨道电路或计轴器, 以检查列车的占用和空闲。

8. 电源设备

车辆段信号楼内设置适合于联锁设备、ATS 设备的 UPS 及蓄电池。

采用无人自动驾驶的线路, 车辆段内应设与正线相同的 ATP/ATO 设备。

第三节 信号设备平面布置图

信号设备平面布置图是室外信号设备的布置图。附图 1 (见书末插页) 为 A 车辆段的信号设备平面布置图, 附图 2 (扫描目录后二维码查看) 为 B 车辆段的信号设备平面布置图。

一、信号设备平面布置图的内容

信号设备平面布置图包括以下内容:

- ① 集中区范围内的线路, 以及与集中区范围有密切联系的非集中线路。
- ② 所有集中区范围内的道岔的编号及定位状态, 并标出每组岔尖坐标 (距信号楼中心的距离, 下同)。
- ③ 信号机的名称、灯光配列及其坐标。
- ④ 轨道区段的划分, 标出股道和无岔区段的名称。对不与信号机并置和不是渡线上的绝缘节, 应标出其坐标。侵限绝缘节应用圆圈标出。
- ⑤ 与信号机位置有关的及侵限绝缘节处的警冲标坐标。
- ⑥ 信号楼设置位置, 并标出其距该线路起点站的公里标数, 以及信号楼外墙至最近线路中心的距离。



⑦ 道岔类型和数量、股道有效长的统计表。

二、转换轨的设置

在正线与车辆段衔接处，必须设转换区段，称为转换轨，用于转换列车控制模式。正线与车辆段采用不同的信号系统，正线由 ATC 系统控制，车辆段由联锁系统控制，不受 ATC 系统控制。列车出车辆段时，从车辆段进入正线，必须由非 ATC 模式转为受 ATC 系统控制；列车进车辆段时，从正线进入车辆段，必须退出受 ATC 系统控制，转换为非 ATC 模式。这一信号系统的转接，在转换轨完成。在未采用 CBTC 系统的车辆段，信号系统的转接是由转换轨轨道电路来完成的。转换轨还用于 ATP 系统的初始化，并进行轮径校正。

转换轨有两种设置方式：第一种，设在车辆段内，如附图 1（见书末插页）所示；第二种，设在车辆段外，如附图 2（扫描目录后二维码查看）所示。除了考虑站场布置外，各有利弊。

转换轨设在车辆段一侧，即设在进车辆段信号机内方，进车辆段信号机与出车辆段信号机并置，此时转换轨由车辆段控制，界面欠清晰，车辆段内存在非 CBTC 和 CBTC 两种模式，调车作业会干扰正线行车作业，从而影响出车辆段能力。

转换轨设在正线接轨站一侧，即设在进车辆段信号机外方，此时转换轨由正线接轨站控制，界面清晰，无论进车辆段信号机与出车辆段信号机并置还是差置，调车作业均在车辆段内进行。

对于全自动无人驾驶的线路，需考虑特定转换轨的设置，以转换列车驾驶模式。列车由无人驾驶区进入有人驾驶区，需自动驾驶至转换轨停车，自动打开相应侧车门，等待司机上车。司机上车后，将自动驾驶模式转换为人工驾驶模式，按地面信号的指示运行。列车由有人驾驶区进入无人驾驶区，需人工驾驶至转换轨停车，将驾驶模式转换为自动驾驶模式，司机下车，按压设在地面的自动驾驶按钮，待条件具备后，列车自动关闭车门，按信号指示要求自动驾驶至无人区运行。这里的转换轨显然不同于前述的转换轨。

采取无人驾驶模式后，车辆段内大部分区域纳入无人驾驶区范围，可取消设于正线车站和车辆段之间的转换轨，以缩短车辆段的占地。车辆段内无人驾驶区和有人驾驶区完全隔离配置，它们之间的转换轨可设置在两驾驶区之间的渡线上。

三、集中区的划分

集中区，或称联锁区，是指车辆段内纳入联锁且由信号楼集中控制的区域。根据实际情况，部分较少运用的库线可以不纳入集中区。

划分集中区就是确定车辆段内哪些设备由信号楼集中控制。

出入段线转换轨处及转换轨外方的出段信号机、计轴器、应答器由相接的正线车站控制。试车线上的列车信号机、计轴器由试车线控制。

四、信号机的设置

1. 进段信号机的设置

车辆段的每条出入段线的始端都必须设置进段信号机。



2. 出段信号机的设置

出段信号机由相接的正线车站控制，在车辆段的信号设备平面布置图上必须表示出来。

转换轨设在车辆段内时，出段信号机与进段信号机并置，如附图 1（见书末插页）所示。

转换轨设在车辆段外时，出段信号机设在转换轨另一端端部，如附图 2（扫描目录后二维码查看）所示。

3. 进、出库信号机的设置

列车进段后的进库进路有两种处理方法：一是按调车进路进库；二是按列车进路进库。如按调车进路进库，不需要设置进、出库信号机，如附图 1（见书末插页）所示。如按列车进路进库，则在进段信号机内方设置进库信号机，相应地在每条出库线端部设置出库信号机，如附图 2（扫描目录后二维码查看）所示。

4. 调车信号机的设置

调车信号机用以指示段内各种调车作业，如编组、解体、摘挂、转线、车辆的取送等。调车信号机的设置应根据车辆段的调车作业过程和调车工作的繁忙程度、段内必要的平行进路和较短的车辆走行距离而确定。由于各个站场线路布置情况和调车作业复杂程度不同，布置调车信号机的灵活性很大。一般来说，布置调车信号机的原则是最大限度地满足调车作业需要，但又不能单纯地追求调车信号机的数量和过多地划分轨道区段，因为这不仅将增加工程投资，而且会造成设备复杂，给长期的维修工作带来不便。

调车信号机的设置一般应考虑下列几种情况。

在尽头线通向集中区的入口处，均应装设调车信号机。这类信号机统称为尽头线调车信号机。

在咽喉区，应设置起转线、平行作业、减少调车车列走行距离等作用的调车信号机。设于咽喉区的调车信号机称为咽喉区调车信号机。按设置情况，咽喉区调车信号机分为单置、并置、差置三种。在线路一侧单独设置的调车信号机称为单置调车信号机，如附图 1（见书末插页）中的 D_5 。在线路两侧并列设置的调车信号机称为并置调车信号机，如附图 1（见书末插页）中的 D_7 、 D_8 。当两架背向调车信号机之间可构成不小于 50 m 的无岔区段时，称为差置调车信号机，如附图 1（见书末插页）中的 D_{12} 、 D_{21} 。设置了差置调车信号机就可以利用无岔区段进行调车作业。

在同时能存放两列及以上列车的停车线中间进段方向设列车阻挡信号机（兼作调车信号机）。

调车信号机按其所起作用分为起始调车信号机、折返调车信号机和阻挡调车信号机。尽头线调车信号机只能作为起始调车信号机。有的咽喉区调车信号机仅作为调车折返用，但多数咽喉区调车信号机既可作为折返调车信号机，又可作为列车阻挡信号机。

布置调车信号机的顺序是：首先布置集中区边界处的防护信号机和转线作业用的信号机；再将满足平行作业起阻挡作用的信号机及减少调车车列走行距离的折返用的信号机布置好；最后再考虑有无因特殊情况需要设置的调车信号机。布置调车信号机时，应去现场勘测调查，熟悉调车作业情况，收集调车作业资料，广泛听取现场调车员、连接员、调车机车司机等有关人员对于设置调车信号机的意见，对初步设置的调车信号机进行必要的调整，以便使得调车信号机的布置既能方便运输又经济合理。



5. 信号机的命名

对于不同用途的信号机, 设置地点不同, 命名也不同。

车辆段的进段信号机冠以“JD”, 出段信号机冠以“CD”。一般为两条进出段线, 后缀编号, 以1、2区分。有第三条进出段线的, 进段信号机命名为“JD₃”, 出段信号机命名为“CD₃”。

进库信号机冠以“JK”, 和进段信号机一样, 以1、2区分。出库信号机冠以“CK”, 后缀运用线的编号。

列车阻挡信号机和调车信号机冠以“D”, 下缀编号, 从段外向段内顺序编号。在同时能存放两列及以上列车的停车线中间进库方向设列车阻挡信号机(可兼作调车信号机), 该信号机并置调车信号机, 此时, 列车阻挡信号机命名为“D_{xx}B”, 并置调车信号机命名为“D_{xx}A”。

或者根据业主要求进行命名。如上海轨道交通规定: 正线往车辆段方向的列车信号机冠以“X”; 车辆段往正线方向的列车信号机冠以“S”; 入段线上的入段信号机序号采用字母A, 其余线上的入段信号机序号为字母B, C, …递增编号; 出段线上的总出段信号机的序号采用罗马数字I, 其余线上的出段信号机序号采用II, III, …递增编号; 以入段信号机为起点, 调车信号机的序号由近及远从01开始递增编号; 同一坐标的调车信号机从上到下顺序编号。

6. 信号机机构的选用和灯光配列

色灯信号机的机构有二显示和三显示两种。

(1) 信号机灯光配列和应用的规定

① 当根据实际情况需要减少灯位时, 应以空位停用方式处理。减少灯位的处理方式可以保持信号机应有的外形, 防止司机误认。不允许改变信号机外形, 因为信号机的外形是识别信号机类型的重要标志。例如, 列车阻挡信号机采用三显示机构, 绿灯封闭。

② 当两种不同颜色的灯光组成一种信号显示时, 如进段信号机黄、红灯光显示为引导信号, 可允许采用同一个三显示机构的上下两灯位来显示, 但其间必须间隔一个灯位。

(2) 各种信号机的灯光配列

① 进段信号机。进段信号机采用高柱三显示机构, 自上而下灯位为黄、绿、红。

② 出段信号机。出段信号机采用高柱二显示机构, 自上而下灯位为绿、红。

③ 进、出库信号机。进库信号机和出库信号机采用矮型三显示机构, 自上而下灯位为黄、月白、红。

④ 列车阻挡信号机。列车阻挡信号机采用矮型三显示机构, 自上而下灯位为绿(封闭)、月白、红。

⑤ 调车信号机。调车信号机采用二显示机构。如按列车进路进库, 设有进、出库信号机, 此时, 调车信号机自上而下灯位是月白、蓝灯。如按调车进路进库, 不设置进、出库信号机, 此时, 调车信号机的蓝灯可用红灯代替。

五、转辙机的设置

要根据道岔的类型和辙叉号确定转辙机类型和数量。道岔分为普通道岔、AT道岔。车辆段内采用50 kg/m钢轨, 7号普通道岔, 每组道岔由一台转辙机牵引, 采用ZD6-D型直流电动转辙机, 内锁闭。试车线采用60 kg/m钢轨, 9号AT道岔, 每组道岔由两台转辙机牵引, 可采用S700K型或ZYJ7型或ZDJ9型交流转辙机, 外锁闭。



六、轨道电路区段的划分

集中区内所有列车和调车进路均应装设轨道电路。轨道电路区段的划分是根据车辆段作业情况和轨道电路技术特性进行的。站内轨道区段的划分，应保证轨道电路的可靠工作、满足排列平行进路的需要和便于车站作业。

1. 轨道区段划分的原则

符合下列条件之一的区段，应装设轨道电路。如：段内的列车进路和调车进路；装有转辙机集中控制的道岔区段；需要监督是否被车占用的其他线路区段及为了特定目的而确定的线路区段。轨道区段划分的原则有以下几条：

- ① 车辆段内凡设置信号机的地方，都要用钢轨绝缘把信号机前后方线路划分成不同的轨道电路区段。
- ② 停车线、检修线、静调线、吹扫线、月检线、定修线、牵出线、机车走行线等经常使用的线路均应设轨道电路区段。
- ③ 同一道岔区段轨道电路，一般不应超过三组单动道岔或两组复式交分道岔。
- ④ 一送多受轨道电路最多不应超过三个受电端。一送四受轨道电路，因维修调整困难，不再使用。遇有此种情况应分成两个轨道电路区段。
- ⑤ 计算机联锁的进路采用逐段解锁制，为了提高线路运用效率和咽喉区通过能力，可以将轨道电路区段适当划短。

⑥ 凡能够构成平行进路的两条线路之间，应设置钢轨绝缘将它们隔成不同的轨道电路区段。渡线间的绝缘节的设置，满足了渡线道岔处于定位时，分别经渡线两道岔定位的平行进路的建立。

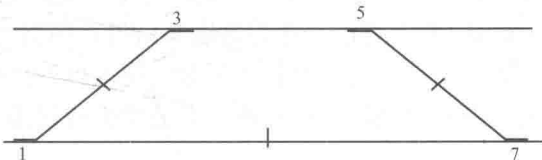


图 1-3 八字进路处的绝缘

⑦ 遇有八字进路时，即遇图 1-3 所示的道岔布置时，应将 1 号与 7 号道岔划分在两个轨道电路区段。

⑧ 还要考虑轨道电路的极限长度（允许长度）。任何情况下，轨道电路长度不能超过该制式轨道电路的极限长度。例如在一送一受情况下，50 Hz 相敏轨道电路无受电分支的允许长度如表 1-1 所示。

表 1-1 50 Hz 相敏轨道电路无受电分支的允许长度（一送一受） 单位：m

分类	一个分支	两个分支	三个分支
长度	1 000	900	800

2. 段内区段轨道电路的命名

段内区段包括道岔区段和无岔区段，其中的轨道电路采用不同的命名方式。

(1) 道岔区段轨道电路的命名

道岔区段轨道电路是依据道岔编号来命名的。只包含一组道岔的，用其所包含的道岔编号来命名，如 39DG。包含两组道岔的，用两组道岔编号连缀来命名，如 1-2DG。若包含三组道岔，则以两端的道岔编号连缀来命名。



(2) 无岔区段轨道电路的命名

对于停车线、检修线，以线路编号命名。同时能存放两列列车的停车线、检修线分成两段，如 1AG、1BG。

差置调车信号机之间的无岔区段，以两端相邻的道岔编号写成分数形式来表示，如 D_{12} 、 D_{21} 间的 8/14WG。

牵出线、机车走行线、库线等调车信号机外方的接近区段，用调车信号机编号后加 G 来表示，如 D_1G 。

一送多受区段，主支路按以上顺序编号，其他支路后缀 -1，-2，...

或者根据业主要求进行命名。如上海轨道交通规定，道岔区段冠以“GC”，无岔区段冠以“G”，编号同上述。

3. 轨道检查设备的选用

车辆段轨道检查设备可采用 50 Hz 相敏轨道电路，50 Hz 相敏轨道电路又有继电式和微电子式两种。也可以采用计轴器。

4. 钢轨绝缘位置的确定

采用 50 Hz 相敏轨道电路时，必须采用钢轨绝缘，设置如下：

① 信号机处的两钢轨绝缘，原则上应当和信号机并列。当不能设于同一坐标处时，绝缘可设在信号机前方或后方 1 m 的范围内。

② 道岔区段的钢轨绝缘，在岔尖一端的设在基本轨的接缝处，在辙叉一端的设在距警冲标 3.5~4 m 处。渡线上钢轨绝缘不受此限制。

③ 若不得已，在道岔辙叉后设置的钢轨绝缘距警冲标的距离少于 3.5 m 时，称为侵限绝缘，在车站信号设备平面布置图上以绝缘外加一圆圈表示，如图 1-4 所示。作联锁表和电路图时需进行条件检查，充分考虑侵限绝缘的防护问题。

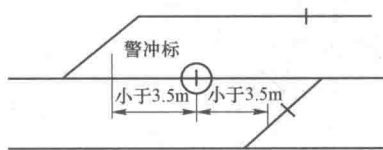


图 1-4 侵限绝缘

④ 牵出线、机车走行线、库线等上的钢轨绝缘，应尽可能设在尽头处。

⑤ 两根钢轨的绝缘应尽量设在同一坐标，当不能设于同一坐标时，两绝缘错开的部分在有车占用时不能发现，称之为死区段。死区段的长度不得大于 2.5 m，如图 1-5 (a) 所示。这一规定避免了小车占用死区段时，电路检查不出来。为防止车辆跨压，轨道区段的长度、两相邻死区段的间隔及死区段与相邻区段的距离不得小于 18 m，如图 1-5 (b)、(c) 所示。当死区段小于 2.1 m 时，其与相邻死区段间的间隔或与相邻轨道电路的间隔允许为 15~18 m。

⑥ 异型钢轨接头处，不得安装钢轨绝缘。

⑦ 在轨道电路内的轨距杆、道岔连接杆、道岔连接垫板、尖端杆、各种转辙设备的安装装置和其他具有导电性能的连接钢轨的配件均应装设轨道绝缘。

5. 计轴器的设置

如果车辆段内采用计轴器来代替轨道电路，则在相应于钢轨绝缘处安装计轴器。