



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

设备构成

第4章

主讲：牛红凯

目录



在线开放课程

- 4.1 概述
- 4.2 车辆设备
- 4.3 供电设备
- 4.4 通信设备
- 4.5 信号设备
- 4.6 环控设备
- 4.7 检售票设备
- 4.8 其它设备

4.1 概述

- 一个完整的城市轨道交通系统，通常是由线路、轨道、车站，及车辆、供电、通信、信号、环控、检售票等设备构成。城市轨道交通系统速度快、运量大，对设备的可靠性和安全性要求较高。因而要求系统的各部分能够有机结合，协调运转，安全、高效地完成运输任务。
- 由于本课程有关于线路、轨道和车站的专门章节，因此本节主要对城市轨道交通的机电设备进行介绍。
- 学习本节内容，应注意城市轨道交通设备与区域铁路设备间的区别与联系。

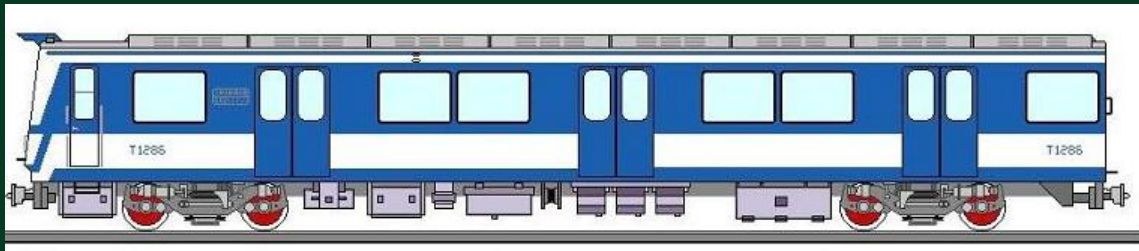
4.2 车辆设备

- 车辆是城市轨道交通系统最重要的组成部分之一，也是直接为乘客提供服务的设备。车辆作为旅客运载工具，不仅要保证运行的安全、可靠、快速，而且应考虑乘客的舒适、方便以及公共交通所需的大容量。
- 城市轨道交通车辆一般由车体、转向架、牵引缓冲装置、制动装置、受流装置、车辆内部设备和电气系统等部分组成，下边分别予以介绍。

4.2 车辆设备

- ①车体

分为有司机室和无司机室两种。它是容纳乘客的地方，又是安装与连接其他设备和部分的基础。现代车辆车体均采用整体承载的钢结构、轻金属结构或复合材料结构，以达到在最轻的自重下满足强度的要求。车体一般设有底架、端墙、侧墙及车顶等。



4.2 车辆设备

• ②转向架

车辆的走行部分，装设于车辆与轨道之间，用来牵引和引导车辆沿着轨道行驶，承受与传递来自车体及线路的各种载荷，并缓和其动力作用。

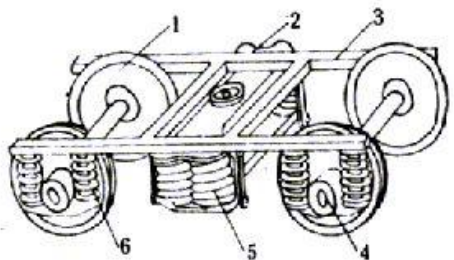
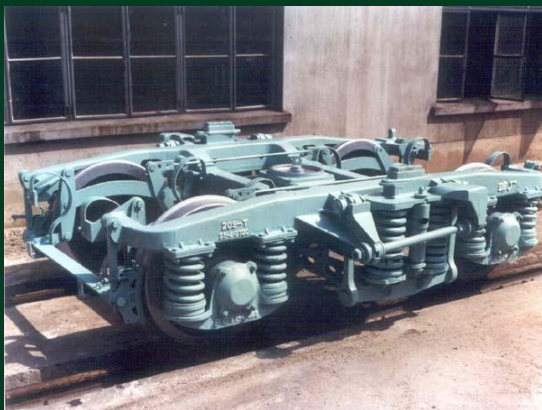


图 4-5-1 转向架简图

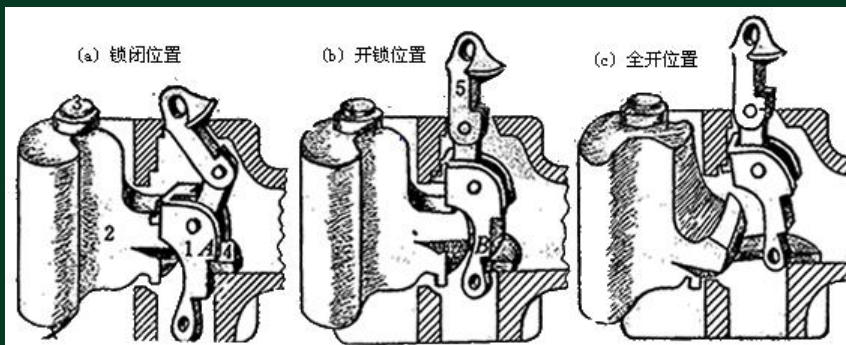
1—轮对；2—摇枕；3—构架；4—轴箱、轴承；
5—中央弹簧装置；6—轴箱弹簧装置。



4.2 车辆设备

③牵引缓冲装置

车辆编组成列运行必需借助于连接装置，即所谓车钩。为了改善列车的平稳性，一般在车钩的后部装设缓冲装置，以缓和列车冲击力等。



4.2 车辆设备

- ④受流装置

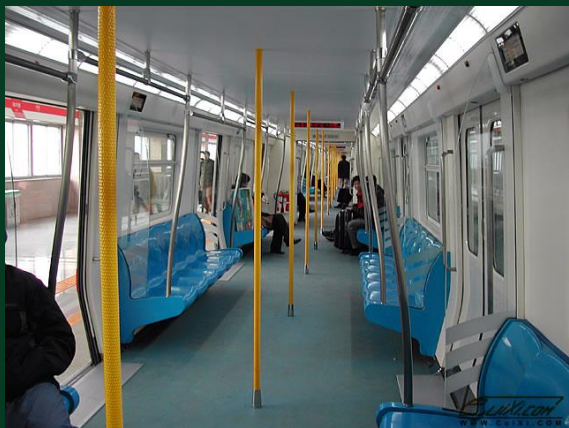
从接触导线（接触网）或导电轨（第三轨）将电流引入车辆的装置。受流装置按其受流方式可分为杆形受流器、弓形受流器、侧面受流器、第三轨受流器、受电弓受流器。城市轨道交通最常用的为第三轨受流器和受电弓受流器。



4.2 车辆设备

- ⑤ 车辆内部设备

车辆内部设备包括服务于乘客的车体内的固定附属装置（车灯、座椅、拉手、空调等）和服务于车辆运行的电气设备（蓄电池、继电器、主控制箱等）。



4.2 车辆设备

- 城市轨道交通车辆主要技术性能

各类车型主要技术规格 表3

序号	项目名称	A 型车		C 型车			
		四轴车	四轴车	四轴车	六轴车	八轴车	
1	车辆基本长度(m)	22	19	18.9	22.3	29.5	
2	车辆基本宽度(m)	3	2.8	2.6			
3	车辆受流器车(m)(加空 调/无空调)	3.8/3.6	3.8/3.6	3.7/3.25			
	高度受电弓车(m)(落弓 高度)	3.8	3.8	3.7			
	(m)受电弓工作高度(m)	3.9~5.6					
4	车内净高(m)	2.10~2.15					
5	地板面高(m)	1.1		0.95			
6	车辆定距(m)	15.7	12.6	11	7.2		
7	固定轴距(m)	2.2~2.5		2.1~2.2	1.8~1.9		
8	车轮直径(mm)	Φ840		Φ760			
9	车门数(每侧)(个)	5	4	4	4	5	
10	车门宽度(m)	≥1.3					
11	车门高度(m)	≥1.8					
12	定员人数(人)	单司机室车	295	230	200	240	315
		无司机室车	310	245	210	250	325
13	车辆轴重(t)	≤16	≤14	≤11			
14	站立人员标准	定员 (人/m ²)	6				
		超员 (人/m ²)	9				
15	最高运行速度(km/h)	≥80		≥70			
16	起动平均加速度(m/s ²)	≥0.9		≥0.85			
17	常用制动减速度(m/s ²)	1.0		1.1			
18	紧急制动减速度(m/s ²)	1.2		1.3			
19	噪声 [dB(A)]	司机室内	≤80		≤70		
		客室内	≤83		≤75		
		车外	80~85(站台)		≤82		

注：①车辆详细技术条件，可参照 GB7928—87《地下铁道车辆通用技术条件》和 CJ/T 5021-95《轻轨交通车辆通用技术条件》。

②C 型车未包括低地板车。



在线开放课程

4.2 车辆设备

- 地铁车辆采用动车组编组，即由装有牵引电机能自行行走的动车和没有牵引电机的拖车编组而成。在编组运行时，带驾驶室的动车始终在列车的一端，其他车型在列车中的位置可以互换。一般编组辆数为4~8节。



4.2 车辆设备

- 地铁车辆具有较好的加减速性能，起动快，停车制动距离短，平均运行速度高（最高运行速度80~100km/h）；容量大（200~350人），车门数多，便于乘客上下车。



4.2 车辆设备

- 地铁车辆车体多采用难燃或阻燃材料制成，不易发生火灾。



4.2 车辆设备

- 在狭窄隧道内运行的地铁车辆一般都在两端设置逃生门供紧急情况下疏散乘客使用。



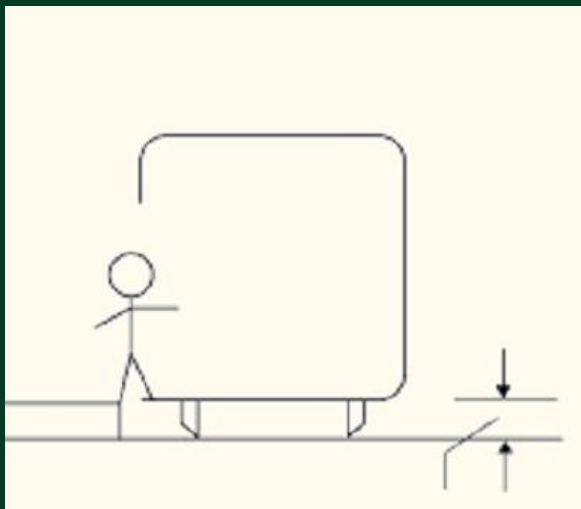
4.2 车辆设备

- 轻轨车辆具有轻型化、铰接式、大容量和宽敞舒适等特点。



4.2 车辆设备

- 新型轻轨车辆多采用低地板结构，方便乘客（特别是老年人、儿童和残疾人）上下车，同时也能节省站台工程量。



4.2 车辆设备



高地板轻轨车辆与站台



低地板轻轨车辆与站台

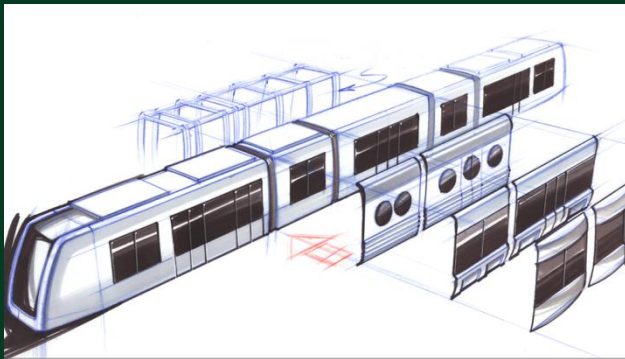
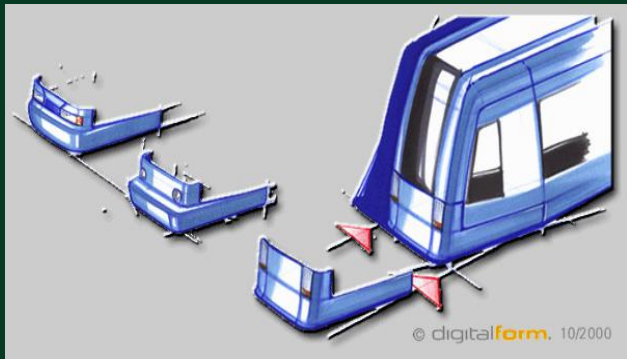
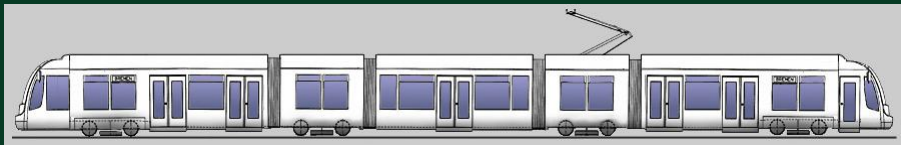
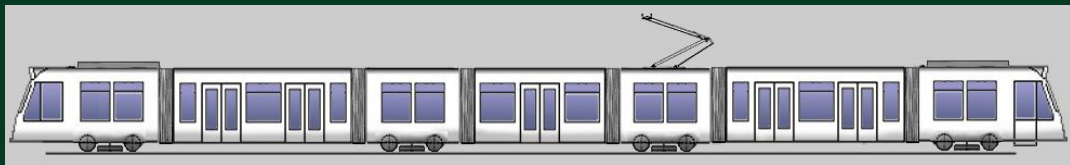
4.2 车辆设备

- 轻轨车辆外观美观，往往成为城市中独特的“流动风景”。



4.2 车辆设备

- “模块化”是未来先进轻轨车辆的发展方向。



4.2 车辆设备

- 车辆是城市轨道交通系统设备中最昂贵的部分。因此提高车辆国产化率，对于降低轨道交通系统造价具有重要意义。目前我国有四家企业（长春客车、南京浦镇、株洲电力、青岛四方）能够生产地铁车辆；两家企业（大连现代、湘潭电机）能够生产轻轨车辆。我国台湾的中山科学院也研制成功了“科专一号”轻轨样车。



4.3 供电设备

- 城市轨道交通供电系统一般包括牵引供电系统、动力照明系统和高压电源系统。
- 牵引供电系统供给车辆运行需要的电能，由牵引变电所和接触网组成；牵引供电模式目前常用的是直流750V和1500V。
- 动力照明系统提供车站和区间各类照明、动力机械设备、通信、信号、自动化等设备电源，它由降压变电所和配电线路组成。
- 高压电源系统是由城市高压供电线路传输到轨道交通线路的变压、变电系统。

4.3 供电设备

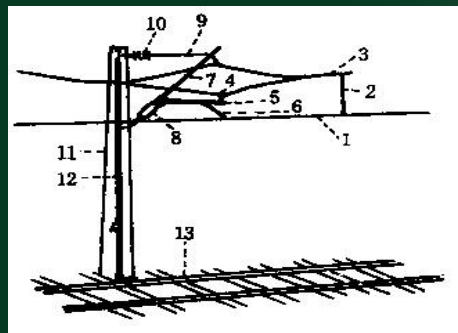
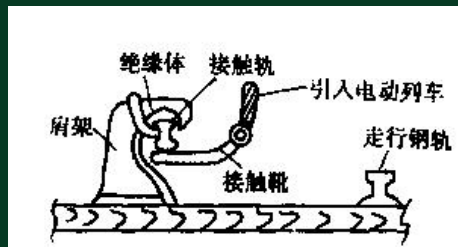
- 城市轨道交通系统供电制式主要分为第三轨供电和接触网供电两类。

— 第三轨供电：

- 优点：净空低，可靠性高，易于维护
- 缺点：安全性差，容易发生触电事故

— 接触网供电

- 优点：安全，易于多系统接轨
- 缺点：净空高，维修养护费用高



4.3 供电设备

- 传统上地铁多采用第三轨供电，而轻轨和有轨电车等则使用接触网供电。
- 目前地铁也开始采用架空接触网供电，这种方式能够把地铁延伸到地面，从而大幅度降低造价、缩短工期。并且能够加强城市与郊区的联系，形成区域化的快速轨道运输系统。

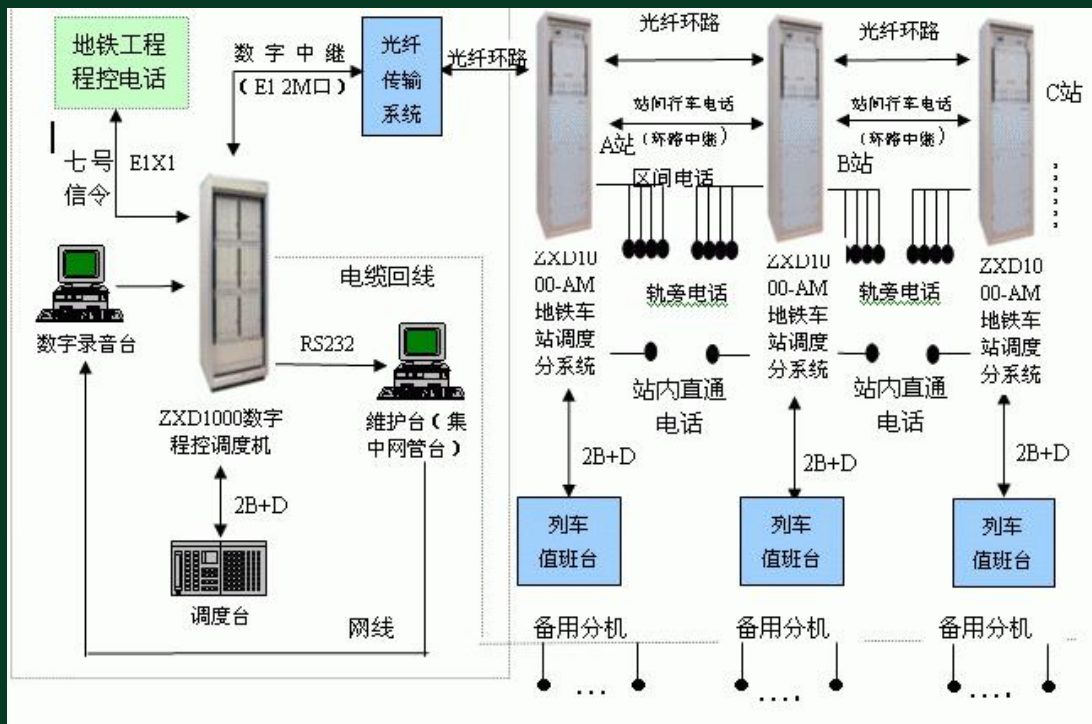


4.4 通信设备

- 通信系统是指指挥列车运行、组织运输生产以及进行公务联络的重要手段。为了保证行车安全和优质服务，必须具有迅速、准确、可靠地内部专用通信系统。一般来说，轨道交通的通信系统主要由以下几部分组成：
 - 1、地面调度指挥通信系统
 - 2、无线调度系统
 - 3、闭路电视监视系统
 - 4、车站广播系统

4.4 通信设备

- 调度指挥通信系统



4.4 通信设备

- 调度监控系统

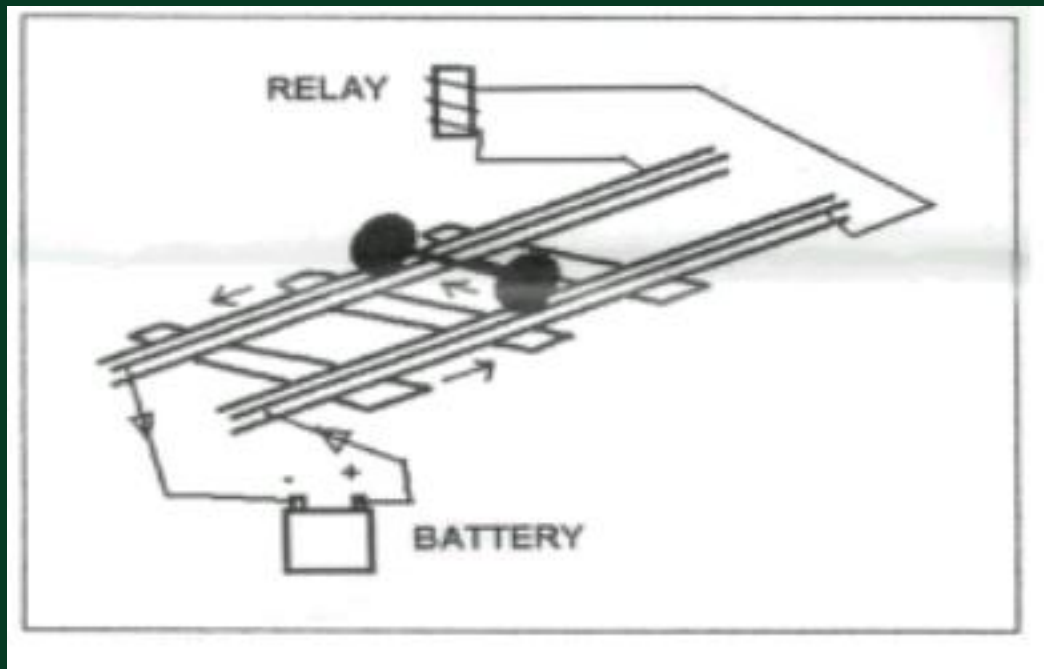


4.5 信号设备

- 城市轨道交通的信号系统由信号、联锁、轨道电路、闭塞、机车信号和列车运行控制等设备组成。
- 地铁信号系统主要有两种类型，第一种是在色灯信号和自动闭塞设备基础上能实现人工集中调度控制的信号系统。第二种是采用自动闭塞设备和列车自动控制系统，能实现列车运行和行车指挥自动化的信号系统。由列车自动控制系统（ATC）由列车自动防护（ATP）、列车自动驾驶（ATO）和列车自动监控（ATS）三个子系统组成。

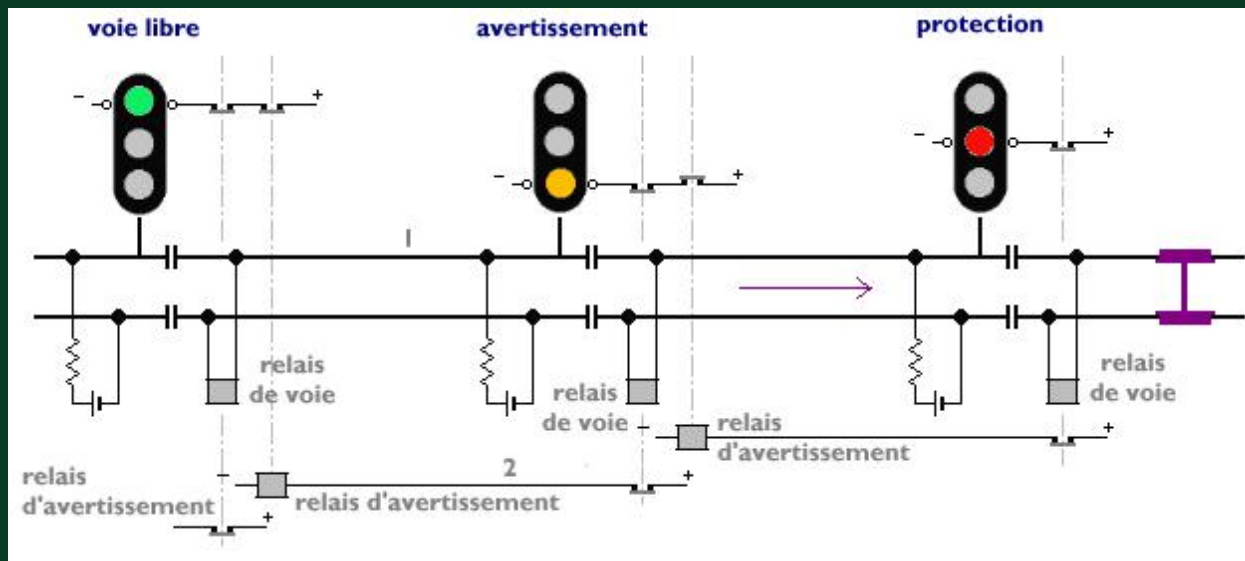
4.5 信号设备

- 轨道电路



4.5 信号设备

- 三显示自动闭塞



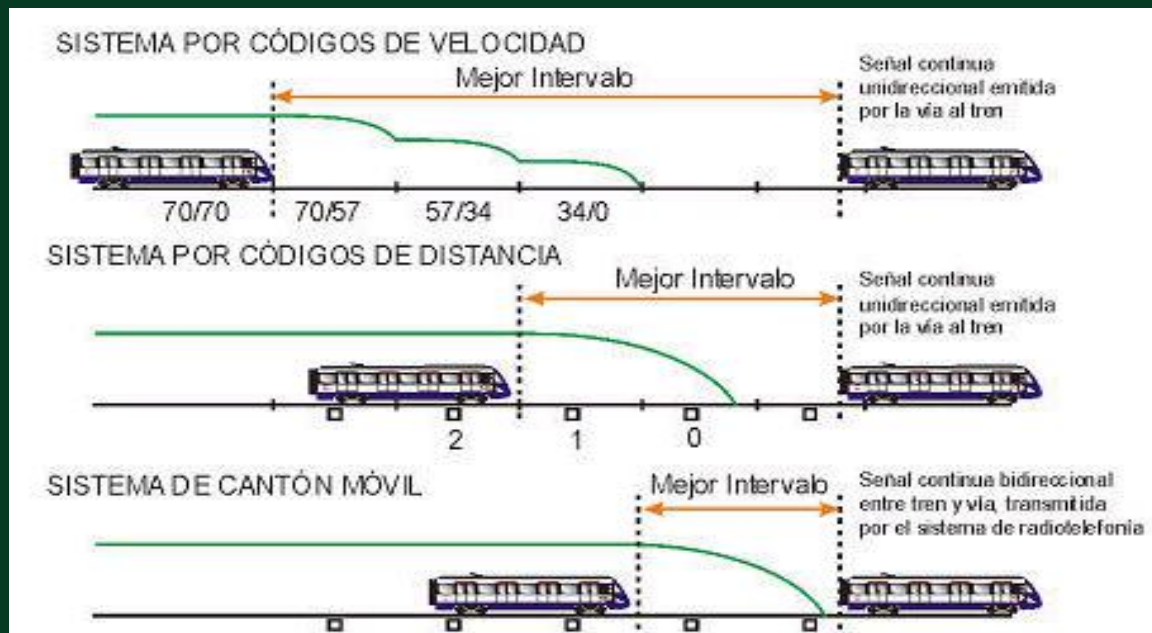
4.5 信号设备

- 机车信号



4.5 信号设备

- 列车自动防护系统（ATP）

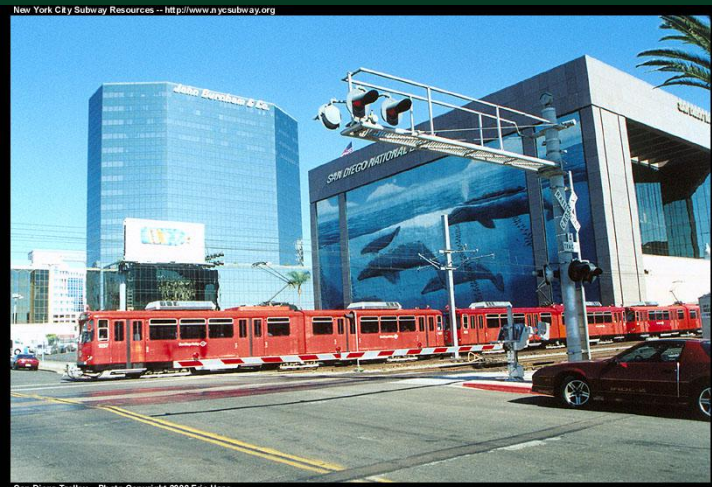


4.5 信号设备

- 地面轻轨的信号设备还包括道口信号控制系统

◦

New York City Subway Resources -- <http://www.nycsubway.org>



San Diego Trolley -- Photo Copyright 2009 Eric Haas

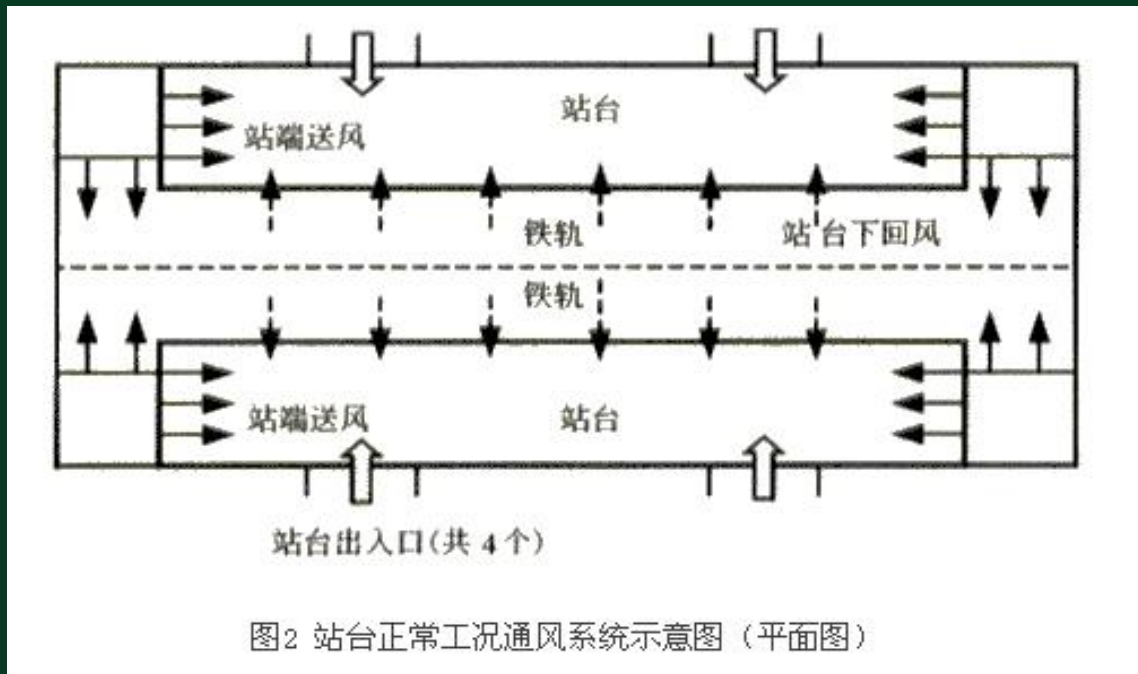


4.6 环控设备

- 城市轨道交通车站特别是地下车站，每天进出客流众多，保证车站环境质量对乘客的健康至关重要。环控设备的主要作用是提供足够的新风，控制适宜的温度，灾害时排烟救助、防烟隔离以保证乘客的安全。
- 环控设备一般由下列部分组成：
 - 通风系统
 - 空调制冷系统
 - 屏蔽门系统
 - 事故水幕、气幕隔离系统

4.6 环控设备

- 通风系统



4.6 环控设备

- 屏蔽门系统



4.7 检售票设备

- 城市轨道交通的检售票设备分为封闭式和开放式两大类。前者多用于地铁等隔离路权的大运量轨道交通系统，后者则多用于地面轻轨、有轨电车等中小运量轨道交通系统。
- 封闭式检售票设备按自动化程度的高低又可分为人工检售票设备和自动检售票设备。

4.7 检售票设备

- 封闭式人工检售票系统



4.7 检售票设备

- 封闭式自动检售票系统



4.7 检售票设备

- 开放式检售票系统

GÜLTIG BIS 18.09.00 UM 10:50 UHR
ZÜRCHER VERKEHRSVERBUND

TAGESKARTE
Zürich Escher-Wyss-Platz
STÄDTNETZ ZÜRICH
ZONE 10

2.KL.
A 02561 17091043 002034 Fr. 7.20
00799 INKL. 7.5% MWST/253049



4.8 其它设备

- 除了前述几个重要组成部分，城市轨道交通系统设备还包括给排水设备、防灾报警系统（FAS）、自动扶梯及电梯系统等。



小结

- 4.1 概述
- 4.2 车辆设备
- 4.3 供电设备
- 4.4 通信设备
- 4.5 信号设备
- 4.6 环控设备
- 4.7 检售票设备
- 4.8 其它设备