

第十三课时 地铁车辆基础知识

1、地铁车辆的概念

- 地铁车辆是用来运输旅客的运输工具，属于城市快速轨道交通的范畴。地铁车辆是地下铁道工程的最重要的设备，也是技术含量较高的机电设备。具有载客能力强；安全可靠性好；环境条件好；节能环保；动力性能好；灵活的牵引特点。

- 轨道交通站间距离短，启动、制动频繁，所以要求地铁车辆不仅要有良好的启动、制动性能；地铁车辆还要有较高的安全保护措施，又要有良好的旅客服务措施，是旅客感到舒适和方便。

2、地铁车辆类型

- 目前国内城轨车辆根据车体尺寸一般分为三种：**A型**、**B型**、**C型**。分别对应**3米**、**2.8米**、**2.6米**的列车宽度。
- 凡是选用**A型**和**B型**列车的轨道交通线路称为地铁，采用**5-8节**编组列车。
- 选用**C型**列车的轨道交通线路成为轻轨（上海轨道交通**8号线**除外），采用**2-4节**编组列车。列车的车型和编组决定了车轴重量和站台长度。

3、地铁车辆的编组

- 地铁列车在构造上，本身带有动力牵引装置，不需要连挂机车就可以在地铁线路上正常运行。地铁车辆通常是固定编组的，由全动车或动+拖车构成。
- 拖车车辆trail car（TC），本身无动力牵引装置，与铁路客车相近。
- 动车motor car（MC），本身带有动力牵引装置，无需机车牵引。

- 机车：(设计上) 以牵引、顶推或牵引加顶推的方式为无动力列车编组提供动力的车辆。机车一般全车搭载动力机器和行车控制机器而不会有正规的载客载货空间。

- 成都地铁B型车。

列车为内部贯通式六辆编组，4M2T。

编组形式为：+TC1-MP1-M1-M2-MP2-TC2+

其中 TC- 带司机室拖车，MP- 带受电弓动车，
M1、M2- 中间动车。

+：半自动车钩， —：半永久牵引杆。

- 编组方式为： $=Tc-Mp-M^*M-Mp-Tc=$

Tc: 带司机室的拖车

Mp: 带受电弓的动车

M: 不带受电弓的动车

= ——全动车钩； ———半永久牵引杆

* ——半动车钩

- 每个Tc-Mp-M为最小可动单元，整列车可解编为两个Tc-Mp-M最小可动单元。

- 编组一般包含带司机室的拖车（A）、无司机室带受电弓的动车（B）、不带受电弓的动车（C）。
- 例如：
 - 六节车厢的编组形式可以为：
 - A-B-C-C-B-A A-B-C-B-C-A
 - 八节车厢可以编为：
 - A-B-C-B-C-B-C-A A-B-C-C-B-B-C-A

受流装置

- 从接触导线（接触网）或导电轨（第三轨）将电流引入动车的装置，称为受流装置或受流器。受流方式有上部受流和下部受流，即上部采用受电弓，下部采用第三轨受流器。

- 受电制式上，目前有直流750V和1500V，北京等城市采用750V，上海、广州、深圳等均采用1500V。采用直流1500V与750V相比主要的优点在于：提高供电质量，减少变电所数量。

车钩

- 车钩是用来实现机车和车辆或车辆和车辆之间的连挂，传递牵引力及冲击力，并使车辆之间保持一定距离的车辆部件。
- 车钩装置是车辆最基本的也是最重要的部件之一，它是用于连接各个车厢，连通列车内部的风路，电路和机械，从而使车辆形成一个整体。
- 而车钩缓冲装置是用于使车辆与车辆，机车或动车相互连挂，传递牵引力，制动力并缓和纵向冲击力的车辆部件。它由车钩，缓冲器、钩尾框，从板等组成一个整体，安装于车底架牵引梁内。

车钩类型

- 城市轨道交通车辆的车钩装置按照车辆牵引连挂装置的连接方法不同，可分为自动车钩、非自动车钩和半永久性牵引杆。
- 一、自动车钩：车组之间的机械、气路和电路能自动连接和自动解钩，也能人工手动解钩。
- 目前我国国内六辆编组城轨列车一般在列车的两端采用全自动车钩，以方便列车救援，如武汉地铁2号线、上海地铁1、2、3号线，广州地铁3、4号线等国内一线城市的城轨列车均使用全自动车钩；

- 自动车钩位于列车端部，其电气和风路连接装置都组装在钩头上。当车辆连挂时，车钩的机械、风路、电路系统都能自动连接。解钩时，可在司机室控制自动解钩或采用手动解钩。解钩后，车钩即处于待挂状态；电气连接器通过盖板自动关闭，以防止水和尘土进入；主风管连接器也自动关闭，防止压缩空气泄露。

- 二、半自动车钩：车组之间的机械、气路能自动连接和自动解钩，但其电路部分必须有人手动连接和分解。
- 国内地铁如果在列车两端安装自动车钩，则半自动车钩主要用于两编组单元之间的车辆连挂，有部分城市的地铁列车在列车两端安装半自动车钩，比如成都地铁和西安地铁。

- 三、半永久牵引杆
- 半永久牵引杆的特性：气路、电路均需要人工手动连挂，没有自动机械解钩功能。它的设计用于车辆编组时永久性连接（如两节地铁车厢贯通通道处的连接），除非在紧急情况下或车辆在车间维护时，否则不需要分离车辆，半永久牵引杆的分离只能手动进行。
- 半永久牵引杆用于同一单元内车辆之间的编组，使之编组成单元。列车单元在运行过程中一般不需要分解，通常只在维修时才分解。

- 成都地铁5号线车辆采用A型8辆编组车辆，是成都目前载客量最大的地铁列车。
- 列车全长185米，宽3米，采用铝合金车体，全车定员2480人，最大载客量可达3456人，载客量较1号线、7号线分别提高69%、33%，最高运行速度80km/h。

4、车辆编号

地铁车辆的编号包含了线路、车辆类型等信息。

如： 一号线： 1 A 01

其中： 1——线路编号；即一号线。

A——车辆类型；即A、B、C等。

01—车辆的编号；即第1列车。

二号线：

02 A 043

其中： 02——线路编号；即二号线；

A——车辆类型；即A、B、C等

043—车辆的编号。

5、车辆方位

车辆的两端分别定义为一位端和二位端，每种形式车辆的一位端确定如下(另一端即定义为二位端)：A车的一位端为靠近司机室的一端，B车的一位端为靠近A车的一端，C车的一位端为靠近A车的一端。

车辆的两边分别定义为左边和右边，当观察者从车辆的二位端朝向一位端（朝司机室方向看时），其右侧为车辆的右侧，另一侧即为左侧。

一位端

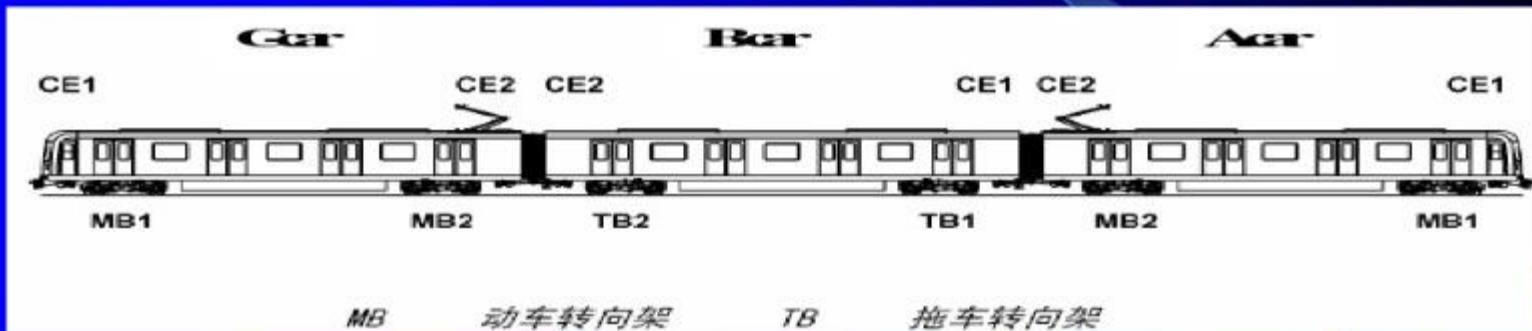
二位端

一位端

二位端

二位端

一位端



全自动车钩

半永久牵引杆

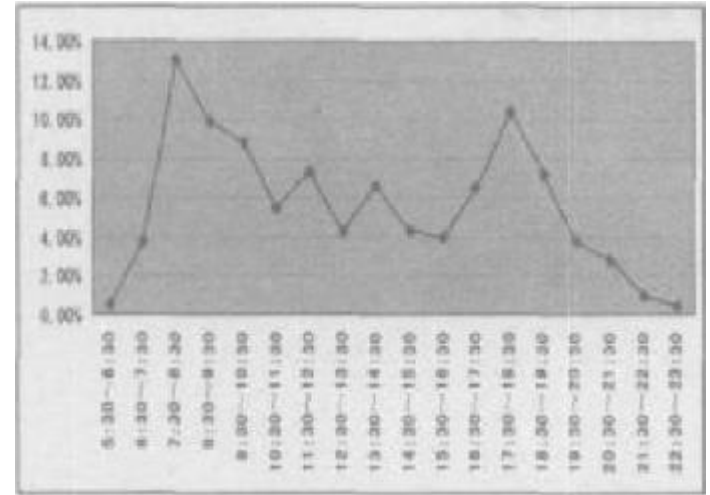
半永久牵引杆

全自动车钩

6、车辆荷载

车辆通常用 AW_0 、 AW_1 、 AW_2 和 AW_3 来表示载荷状态。 AW_0 是空载状态下车辆的重量。 AW_1 是车辆在满座载荷状态下的重量，包含了车辆和乘客的重量（所有座位都有乘客，无乘客站立）； AW_2 是车辆在额定载荷状态下的重量，包含了车辆和乘客的重量，其中乘客按每平方米6人计算； AW_3 是车辆在满员载荷状态下的重量，包含了车辆和乘客的重量，其中乘客按每平方米9人计算。

列车载客状态	单车（单位：人）		列车（单位：人）
	Tc 车	M、Mp 车	六辆编组
空车（AW0）	0	0	0
座席（AW1）	36	42	240
定员（AW2）	230	250	1460
超员（AW3）	295	319	1866



某地铁一号线平均日客流量为70万人次，预测全日客流分布图。7:30-8:30出行总量占全日出行总量的13.0%。采用车辆为一列定额1860人，超员荷载2592人。设计满载率为0.9。则该时段开行列车数

- 满载率：满载率又称“满载系数”。一定时间内反映线路上运行车辆乘客满载程度的相对值。衡量车辆利用程度的指标，是体现城市公交服务质量和水平的重要指标，也是公交营运调度部门编制营运作业计划以及进行现场调度的依据之一。
- 可通过实际载客量与额定车容量之比求得。

- 额定车容量是指按统一规定计算的车辆标准载客人数。该载客人数是以某种车型的车厢内坐位数加上车厢内规定的乘客站立人数来确定的。规定的乘客站立人数是以车厢内可供乘客站立的有效面积乘以每平方米规定的站立人数(例如9人)而得。

- 分时发车时间间隔

$$N = 700000 * 13\% / (2592 * 0.9) = 39 \text{ 列}$$

$$I = 3600 / 39 = 92 \text{ s} = 1' 32''$$

- 全日行车计划

调整非高峰营运时间发车间隔

9:00-21:00 不超过6min, 其他不超过10min

列车故障状态下运行能力要求

- 列车在丧失1/4动力的情况下，可适当降低列车运行速度。
- 列车在AW3载荷工况下，丧失1/2动力的情况下，能在正线30‰坡道上起动，运行到下一站，清客后空车能运行至车辆段。
- 一列AW3载荷的列车，全部丧失动力时，能由一列空载（AW0）列车，在正线30‰的坡道上起动并推送到前方有停车线的车站。

客室内部设置

包括以下内容:

- ◆地板
- ◆座椅
- ◆墙板（端墙、侧墙）
- ◆顶板（中顶板、侧顶板）、格栅、扶手
- ◆贯通道
- ◆风道
- ◆灯具
- ◆门、窗
- ◆客室内设备小件（灭火器、安全锤、紧急解锁、广播系统）

客室内饰图片



内装

内装主要包括：客室座椅、玻璃窗、地板布、立柱和扶手、灯带、侧墙板、拐角顶板、天花板、空调风口及其它相关辅助设施等。

座椅沿纵向布置，并设置有轮椅位。

提供充足的立柱和扶手，保证在客室任何乘客站立区域都有可抓握的立柱和扶手。



- 座椅、拉手、照明、通风、车门、空调及取暖



