

项目一 动车组整体认知

【项目描述】

通过本项目的学习使初学者对动车组机械设备有初步的认识。以动车组机械设备模型、实物和教学课件为学习载体，通过教学使学生初步了解动车组的一些基本概念，认识国产动车组的组成及各组成的作用；使学生正确掌握动车组的基本组成、主要技术参数；熟悉动车组限界；熟悉动车组零件损伤规律、维修制度，为学生今后从事动车组维护、检修打下牢固基础。

【知识目标】

- (1) 了解世界动车组的发展情况。
- (2) 掌握动车组的基本组成与分类。
- (3) 掌握动车组的主要技术参数。
- (4) 熟悉动车组限界。
- (5) 熟悉动车组零件损伤规律、维修制度。

【能力目标】

- (1) 能够依据学习资料制作 CRH380A 型动车组机械设备教学课件。
- (2) 能够按照二级检修标准化作业程序对 CRH380A 型动车组机械设备进行维护与检修。
- (3) 能够应急处理 CRH380A 型动车组机械设备的故障。

【项目任务】

- 任务一 动车组及其检修基本知识的认知
任务二 动车组主要装置及其在车上的布局

任务一 动车组及其检修基本知识的认知

【任务描述】

在动车组机械设备维护与检修演练场内，以动车组模型、多媒体教学课件为载体，掌握

动车组的基本概念、基本组成；熟知动车组检修基本知识，会制作一个动车组基本知识教学课件。

【背景知识】

一、动车组基本组成和分类

(一) 动车组的定义

动车组是由若干带动力的车辆（动车）和不带动力的车辆（拖车）组成的，在正常使用寿命周期内始终以固定编组运行、不能随意更改编组的一组列车。一般来说，由于需要双向运行，在列车的两端均设有驾驶室。

(二) 分 类

1. 按动力类型分

内燃动车组（DMU—Diesel Multiple Unit）——由柴油机提供动力。

电力动车组（EMU—Electric Multiple Unit）——由供电接触网提供动力。

2. 按动力配置分

动力集中式，就是指将整车动力集中在动车组一端或两端的车辆上，其余中间车辆不带动力（即为拖车），与常规意义上的机车牵引若干车辆的列车相似，如 ICE1、TGV-A 等。

动力分散式，就是指将整车动力分散到动车组的若干车辆上，中间车辆有带动力的（即动车），也有不带动力的（即拖车），也可以全部车辆都带动力，如 500 系、ICE3、AGV 等。

我国引进（或合作生产）的动车组都属于动力分散式交流传动电力动车组。

(三) 动车组运用特点

动车组的配属由中国铁路总公司统一管理。动车组在既有线上使用，配属给担当的铁路局；动车组在客运专线上使用时，配属给担当的客运专线公司。

1. CRH2

适用于短途与中长途运输，速度等级为 200 km/h，最高可提升至 300 km/h 以上。动车组目前主要配置给郑州、济南、上海、南昌铁路局和广铁集团公司。主要用于京广线、京沪线

和杭州—宁波—深圳的沿海客运专线，辐射陇海线。

2. CRH5

适用于短途与中长途运输，速度等级为 200 km/h，最高可提升至 250 km/h。动车组目前主要配置给北京、沈阳和哈尔滨铁路局，用于京哈线，部分开行至济南和郑州、武昌方向。

3. CRH3

适用于短途和中长途运输，速度等级为 300 km/h，最高可提升至 350 km/h。动车组目前主要配属于京沪、京广等高速客运专线。

4. CRH380A (L)

CRH380A(L)型动车组是青岛四方机车车辆股份有限公司在 CRH2C 型动车组基础上自主研发的高速动车组，最高营运速度 380 km/h。CRH380A 型动车组采用 6 动 2 拖的编组方式，牵引功率为 9 600 kW。CRH380AL 型动车组采用 14 动 2 拖的编组方式，牵引功率为 20 440 kW。

5. CRH380B (L)

CRH380B(L)型动车组是长春轨道客车股份有限公司与唐山轨道客车股份有限公司在 CRH3C 型动车组基础上自主研发的高速动车组，最高营运速度 380 km/h。CRH380B 型动车组采用 4 动 4 拖的编组方式，牵引功率为 9 200 kW。CRH380BL 型动车组采用 8 动 8 拖的编组方式，牵引功率为 18 400 kW。

(四) 基本组成

一般动车组有动车 (M 车)、拖车 (T 车)、带司机室车和不带司机室车等多种形式。按各部分具体功能来分，一般动车组由以下 8 部分组成，如图 1-1 所示。

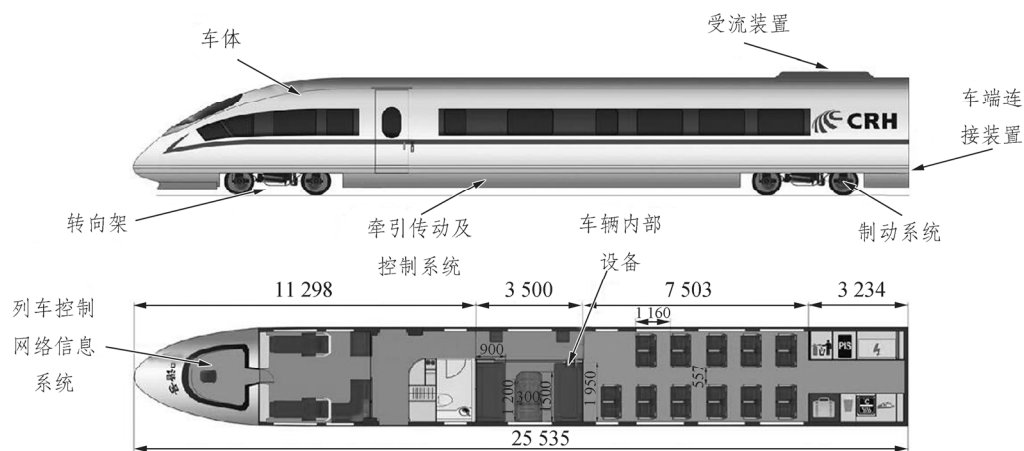


图 1-1 一般动车组基本组成图

1. 车 体

车体分有司机室车体和无司机室车体两种，其作用是提供乘客乘坐空间及设备安装和纵向连接承载。

车体是容纳乘客和司机驾驶（对于有司机室的车辆）的地方，又是安装与连接其他设备和部件的基础和骨架。通常车体由底架、端墙、侧墙和车顶等组成。

近代动车组车体均采用整体承载的钢结构或轻金属结构，以实现在最轻的自重条件下满足强度和刚度的要求。

2. 转向架

转向架有动力转向架和非动力转向架之分，其作用是承载、导向、减振和制动。而动力转向架还有驱动（牵引）作用。

转向架位于车辆的最下部、车体与轨道之间。它牵引和引导车辆沿着轨道行驶，并承受和传递来自车体及线路的各种载荷，同时缓和其动力作用；它是保证车辆运行品质和保障运行安全的关键部件。

转向架一般由构架、弹簧悬挂装置、轮对轴箱装置和基础制动装置等组成。而对于动力转向架，还装有驱动装置（包括牵引电动机和传动齿轮）。

3. 牵引传动及控制系统

牵引传动及控制系统的作用是实现电能有效传递和转换、驱动列车前进、控制列车正常运行。

动车组的牵引传动及控制系统主要是指动车电气设备，包括动车（或拖车）上的各种电气设备及其控制电路。按其作用和功能又可分为主传动电路系统、辅助电路系统、电子与控制电路系统 3 部分。主传动电路系统主要包括主变压器、变流装置和牵引电机等；辅助电路系统主要包括各种通风冷却装置；电子与控制电路系统主要包括与牵引传动系统有关的各种控制装置。

4. 制动装置

制动装置包括机械部分、空气管路部分和电气控制部分。其作用是产生一定的制动力，使列车在规定的距离或时间内减速或停车。

制动装置是保证列车安全运行必不可少的装置。不仅在动车上设有制动装置，在拖车上也要设制动装置，这样才能使运行中的车辆能按需要减速或在规定的距离内停车。现代动车组通常以再生制动为首选制动方式。

5. 车端连接装置

车端连接装置包括各种车钩缓冲装置、铰接装置和风挡等，其作用是连接车辆成列、缓

和纵向冲击、传递电力及信号。

一般车辆编组成列必须借助于连接装置，即所谓车钩。铰接式动车组通常采用铰接装置来代替车钩。

为了改善列车的纵向平稳性，一般在车钩的后部装设有缓冲装置，以缓和列车的冲击。另外，还必须借助于简便且可靠的连接头将车辆之间的电气和空气管路很好连通。

同时，为了改善列车的密封状况和空气阻力，需要采用密封且外表面平滑过渡的内外风挡。

牵引缓冲连接装置有以下几种形式：

- (1) 全自动车钩和缓冲器。
- (2) 半自动车钩和缓冲器。
- (3) 半永久牵引杆。
- (4) 各种形式的铰接装置。

6. 受流装置

该装置的作用是将电流（能）顺利导入动车。

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。

受流装置按其受流方式可分为多种形式，但高速动车组通常采用受电弓受流器，属上部受流。受电弓可根据需要进行升降。

在受流制式上，目前世界各国高速铁路既有采用直流供电（1 500 V，3 000 V）的，也有采用交流供电的。我国客运专线全部采用 50 Hz，25 kV 单相交流。

7. 车辆内部设备（或动车组辅助设备）

车辆内部设备的作用是保证乘客乘坐安全舒适和主要设备正常工作。车辆内部设备包括服务于乘客的车体内的固定附属装置和服务于车辆运行的辅助设备。

属于前者的有：车电、通风、取暖、空调、座椅和拉手，以及旅客信息系统等。

属于后者的有：蓄电池（箱）、继电器（箱）、主控制（箱）、空气压缩机、总风缸、辅助电源装置、通风冷却装置、各种电气开关和接触器等。

8. 列车控制网络信息系统

该系统的作用是对整个列车的牵引、制动和车内所有设备进行控制、监测和诊断，其主要由列车信息中央装置（CCU）、列车信息终端装置、列车信息显示器、列车总线（WTB）、车辆总线（MVB）、控制总线（CAN）、网关（GW）以及车内各种设备的监控、诊断和显示装置等组成。

（五）动车组编号规则

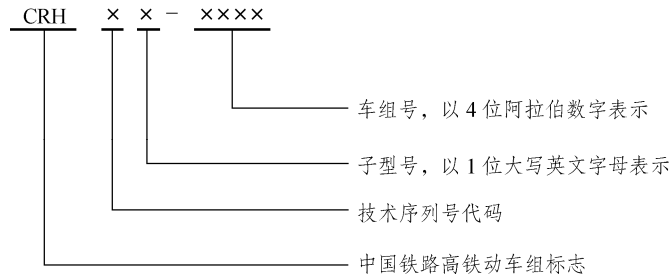
我国动车组型号及车组号标志于动车组头车两侧外墙上，用于识别车型及同车型不同列的动车组。

1. 动车组的型号

动车组型号分技术序列代码命名方式和速度目标值命名方式两种。

(1) 技术序列代码命名方式。

动车组型号及车组号示意如下：



各型动车组型号和车号的技术序列代码分配如下：

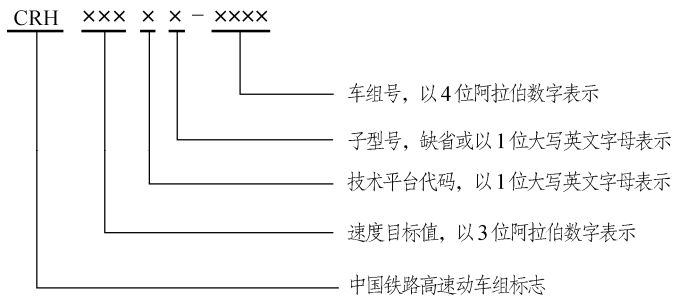
- 1——青岛四方庞巴迪铁路运输设备有限公司动车组。
- 2——青岛四方机车车辆股份有限公司动车组。
- 3——唐山轨道客车股份有限公司动车组。
- 5——长客轨道客车股份有限公司动车组。
- 6——青岛四方机车车辆/南京浦镇车辆有限公司动车组。

子型号以一位大写英文字母表示，由 A 开始顺序如下：

- A——运营速度 200~250 km/h，8 辆编组，座车。
- B——运营速度 200~250 km/h，16 辆编组，座车。
- C——运营速度 300~350 km/h，8 辆编组，座车。
- D——运营速度 300~350 km/h，16 辆编组，座车。
- E——运营速度 200~250 km/h，16 辆编组，卧车。

(2) 速度目标值命名方式。

主要针对 CRH380 系列动车组，动车组型号及车号示意如下：



动车组设计的最高运行速度目标值由 3 位阿拉伯数字表示，例如：380 代表设计最高运行速度目标值为 380 km/h。

技术平台代码含义如下：

- A ——青岛四方机车车辆股份有限公司，8 辆编组，座车。
- B ——唐山轨道客车有限公司/长春轨道客车股份有限公司，8 辆编组，座车。
- C ——长春轨道客车股份有限公司，8 辆编组，座车。
- D ——青岛四方庞巴迪铁路运输设备有限公司，8 辆编组，座车。

子型号以一位大写英文字母表示，由 G 开始顺序排列，缺省时为基本型。子型号代码与技术序列代码命名方式下的子型号保持完全一致。新增 L，M 两项含义如下：

- L ——基本型号的 16 辆编组动车组。
- M ——更高等级试验列车改为综合检测动车组。

2. 动车组车组号

动车组车组号以 4 位阿拉伯数字表示，按照动车组的制造工厂，具体号段分配如表 1-1 所示：

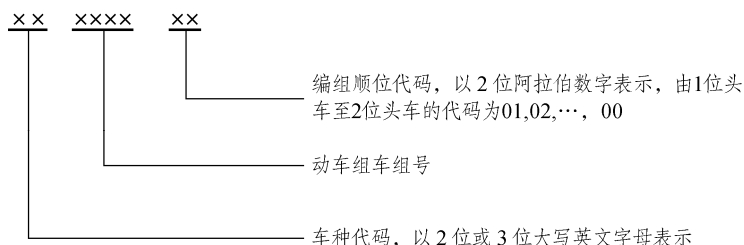
表 1-1 动车组号段

| 动车组制造工厂 | 速度 250 km/h 及以下 | 速度 350 km/h 及以上 | 检测、实验等特殊用途 |
|---------------------------|--|-----------------|----------------------------------|
| 青岛四方庞巴迪铁路运输设备有限公司 | 1001 ~ 1499 | 1501 ~ 1999 | 0101 ~ 0199 |
| 青岛四方机车车辆股份有限公司 | 2001 ~ 2499 (CRH2C 型保持不变，仍包含在其中) | 2501 ~ 2999 | 0201 ~ 0299 |
| 唐山轨道客车有限公司 | 3001 ~ 3499 (CRH3C 型保持不变，仍包含在其中) | 3501 ~ 3999 | 0301 ~ 0399 |
| 青岛四方机车车辆股份有限公司、南京浦镇车辆有限公司 | 城际动车组： 四方：4001 ~ 4499 浦镇：4501 ~ 4999 | | 四方：4001 ~ 4499 浦镇：4501 ~ 4999 |
| 长春轨道客车有限公司 | 5001 ~ 5499 | 5501 ~ 5999 | 0501 ~ 0599 |

3. 各车厢的车种及车辆编号原则

动车组中车辆的车种及车辆号标识域在各个车厢上，用于区分各个车厢。

车辆车种及车辆号定义如下：



动车组编组中的车辆车种代码是车种名称的汉语拼音缩写，车种代码、车种名称及英文如下：

- 一等座车 ZY
- 二等座车 ZE

| | |
|----------|-----|
| 软卧车 | RW |
| 硬卧车 | YW |
| 餐车（含酒吧车） | CA |
| 二等座车/餐车 | ZEC |
| 餐车卧车合造车 | CW |
| 一等/商务座车 | ZYS |

示例：车厢号 ZYS 264201 中 ZYS 表示车辆车种代码，一等/商务座车；2642 表示动车组车组号；01 表示车辆编组顺序号。

（六）动车组行车标志

动车组在头部及尾部分别显示列车标志，显示方式昼间与夜间相同，昼间可不显示。其显示方式如下：

动车组运行方向首端司机室头灯向前显示白色灯光，尾部司机室头灯向后显示红色灯光。

动车组无动力回送及被推行时，运行方向首端司机室向前显示白色灯光，尾部司机室向后显示红色灯光，不用挂边灯。

（七）车体外侧设备

考虑到减少噪声，动车组车体侧面尽量不安装设备，只设置车侧显示器、侧面目的地显示器、车号显示器及门检查盖等，如图 1-2 所示。

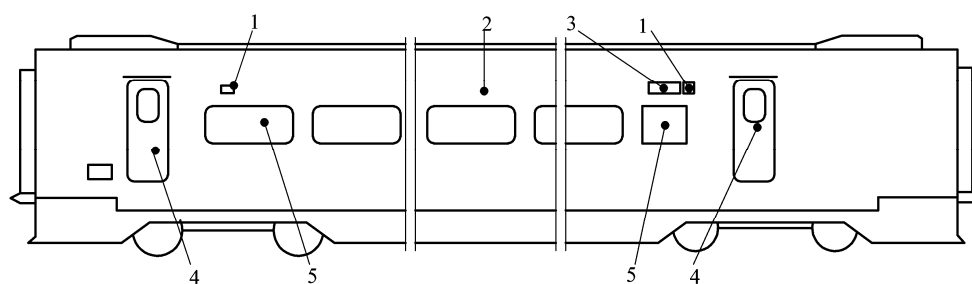


图 1-2 动车组车体外侧设备示意图

1—车号显示器；2—车侧指示灯；3—目的地指示灯；4—车侧门；5—紧急逃生窗

1. 车号显示器

车号显示器安装在侧拉门所在的侧面上部，是乘客在乘车时用来确认车号的显示装置。