
前言

近年来,我国城市轨道交通车辆发展迅速,不断有新工艺、新技术运用在城市轨道交通各个专业,但相应的学习资料却总是跟不上形势的发展,为了满足城市轨道交通车辆专业的教学需要,我们组织编写了《城市轨道交通车辆构造》一书。

本教材主要针对高职院校城市轨道交通车辆特色专业的学生,兼顾成人教育和在职人员的使用,尽量做到内容精练,文字通俗易懂,深入浅出。

本教材主要介绍我国城市轨道交通车辆各部分的构造、作用原理及城市轨道交通车辆维修与管理等基本理论,全书共7个单元,主要内容包括:城市轨道交通车辆基础知识及发展概况、车体、转向架、车辆连接装置、制动系统、空调系统及城市轨道交通车辆维修与管理等。内容的取舍以定型技术和新技术为主,本书旨在为新技术的应用起到服务与推广作用。

本书由华东交通大学丁阳喜、罗芝华任主编,中国中车长春客车厂孙大禹任主审。其中,第一单元由丁阳喜编写;第二单元、第四单元、第七单元由罗芝华编写;第三单元由华东交通大学陈文芳编写;第五单元由华东交通大学卢毓俊编写;第六单元由华东交通大学刘涛编写。

本书在编写过程中,得到南昌北车轨道装备有限公司、南昌轨道交通集团有限公司的大力支持,编者在此向他们表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,恳请读者和同行批评指正。

编者

目录

单元一 城市轨道交通车辆基础知识及发展概况

任务 1 城市轨道交通车辆基础知识

任务 2 城市轨道交通车辆发展概况

单元二 城市轨道交通车辆车体

任务 1 城轨车辆车体类型与结构

任务 2 城轨车辆车体内装与车内设备

任务 3 车门

任务 4 车体结构及材料的轻量化途径

单元三 转向架

任务 1 转向架概述

任务 2 构架

任务 3 轮对轴箱装置

任务 4 弹簧减振装置

任务 5 牵引连接装置

任务 6 驱动装置

任务 7 地铁及轻轨车辆转向架

任务 8 城轨交通车辆检修的常用工具及使用

单元四 城市轨道交通车辆连接装置

任务 1 车钩缓冲装置概述

任务 2 城轨车辆车钩装置

任务 3 城轨车辆缓冲装置

任务 4 城轨车辆附属装置

任务 5 贯通板及渡板

单元五 制动系统

任务 1 制动系统的作用

任务 2 空气制动系统

任务 3 风源系统

任务 4 电气指令式制动控制系统

任务 5 基础制动装置

任务 6 制动系统的检修

单元六 城市轨道交通车辆空调系统

任务 1 制冷与空调的基本原理及城轨车辆空调系统概述

任务 2 城轨车辆车内空气参数的确定

任务 3 制冷剂与润滑油

任务 4 制冷压缩机

任务 5 换热器与辅助设备

任务 6 制冷自动控制器件

任务 7 城轨车辆单元式空调机组

任务 8 城轨车辆单元式空调机组故障分析与处理

单元七 城市轨道交通车辆维修与管理

任务 1 城市轨道交通车辆维修管理概述

任务 2 城市轨道交通车辆维修工艺基础

任务 3 城市轨道交通车辆的维修制度

单元三 转向架

【单元概述】

城市轨道交通车辆走行部主要以转向架的形式出现,并为二轴构架式转向架。转向架的分类有多种方式,如从转向架结构形式分,有构架式和侧架式;从二系悬挂结构分为:有摇动台、无摇动台及无摇枕结构转向架等。但不同转向架的基本组成和主要功能是相同的。由以下几个部分组成:构架、轮对轴箱装置、弹性悬挂装置、制动装置、牵引电机与齿轮变速传动装置等。

构架是转向架的组装基础,主要有铸钢构架和焊接构架等形式。由侧梁、横梁、端梁等组成,还有电机安装座、齿轮箱吊座、制动吊座等。

轮对是由一根车轴和两个相同的车轮通过过盈配合组成,其车轮与钢轨的接触面称为踏面。轮对踏面具有一定的斜度,称为锥形踏面;如果新造轮踏面制成类似磨耗后相对稳定的形状,即为磨耗形踏面。

地铁、轻轨车辆普遍采用滚动轴承轴箱装置。轴承基本结构由外圈、内圈、滚子、保持架组成。

轴箱定位装置是指约束轮对与轴箱之间相对运动的机构,它对转向架的横向动力性能、抑制蛇形运动具有决定性作用。常见的定位装置的结构形式有:拉板式定位、拉杆式定位、转臂式定位、层叠式橡胶弹簧定位、导柱定位等。

弹簧减振装置也称弹性悬挂装置,包括弹性元件及减振器。地铁、轻轨车辆都采用二系悬挂装置。空气弹簧悬挂系统在城市轨道交通车辆中广泛用于二系悬挂装置。车辆上采用减振器与弹簧等一起构成弹簧减振悬挂装置。

牵引装置用来实现车体与转向架之间的纵向力传递。普遍采用牵引杆与中心销的弹性连接结构,车体与转向架之间既能传递纵向力,又能作横向的相对运动。

城市轨道交通车辆的动力转向架,通过机械减速装置,将电机的扭矩转化为轮对转矩,有多种驱动形式,如爪形轴承的传动、横向牵引电机-空心轴传动、两轴-纵向驱动等。

地铁和轻轨是城市轨道交通车辆的两种主要形式,其转向架种类繁多,各有特点,如摇动台式、无摇枕式、橡胶轮式、单轮对式、独立旋转车轮式等。

任务 1 概述

【学习目标】

- 1、掌握转向架的作用、分类及组成。
- 2、对城市轨道交通车辆转向架结构组成的有初步认识。

【教学环境】

在城市轨道交通车辆转向架生产车间或检修现场教学,或用多媒体展示介绍城市轨道交通车辆转向架使用与检修。

【教学设施】

地铁转向架、多媒体教室

【理论模块】

转向架又称为台车,是城轨车辆的走行部,它位于车体底架和钢轨之间,主要支撑车体的垂直载荷,产生并传递牵引力和制动力,引导车辆沿着轨道运行的走行装置。为了便于通过曲线,在车体和转向架之间设有心盘或回转轴,转向架可绕中心轴相对车体转动。每一辆车的两端各设一台两轴转向架,其结构是否合理将直接影响车辆的运行品质、动力性能和行车安全,因此,转向架是车辆的重要组成部分。客观地说,转向架是轮轨系统车辆安全运行和发展的核心技术。

由于各国铁路的铁道车辆及城轨车辆的发展历史和背景不同及技术条件上的差异,致使各国研制的城市轨道交通车辆转向架结构类型差异较大,同时由于在设计原则上的共识和实践经验促使城市轨道交通车辆的转向架形式上有许多相同之处:无磨耗轴箱弹性定位、复合制动系统。城轨车辆的转向架一般包括轮对轴箱装置、弹性悬挂装置、构架、制动装置、牵引电机与齿轮传动轴传动装置和转向架支撑车体装置。

一、转向架的作用和组成

1、转向架的基本作用

- (1) 采用转向架可增加车辆的载重、长度和容积,提高列车运行速度。

(2) 保证在正常运行条件下,车体都能可靠的坐落在转向架上。并通过轴承装置使车轮沿着钢轨的滚动转化为车体沿线路运动的平动。

(3) 支撑车体,承受并传递来自车体与轮对之间或钢轨与车体之间的各种载荷及作用力,并使轴重均匀分配。

(4) 适应轮轨接触状态的变化,充分利用轮轨之间的黏着,传递牵引力和制动力。

(5) 保证车辆安全运行,能灵活的沿线路运行及顺利通过曲线。

(6) 悬挂装置可根据客流的变化调整其刚度,以保证车辆客室地板面与站台面的高度相协调,方便旅客的乘降,这对城市轨道交通车辆尤为重要。

(7) 转向架的结构便于弹簧减振装置的安装。以使其具有良好的减振特性,缓和车辆和线路之间的相互作用,减小振动和冲击,提高车辆运行的平稳性和安全性。

(8) 对动力转向架来说,还要便于安装牵引电机及传动装置,以提供驱动车辆的动力。

(9) 转向架是车辆的一个独立部件。在转向架与车体之间的连接件要少,结构简单,装拆方便,便于转向架独立制造和维修。

2、转向架的组成

一般地,城市轨道交通车辆的转向架采用

二轴构架式转向架,并

普遍采用无摇枕结构。

主要特点:一系悬挂主

要有金属螺旋弹簧、人

字形(或称八字形)和锥

型金属橡胶弹簧3种结

构;二系悬挂主要有空

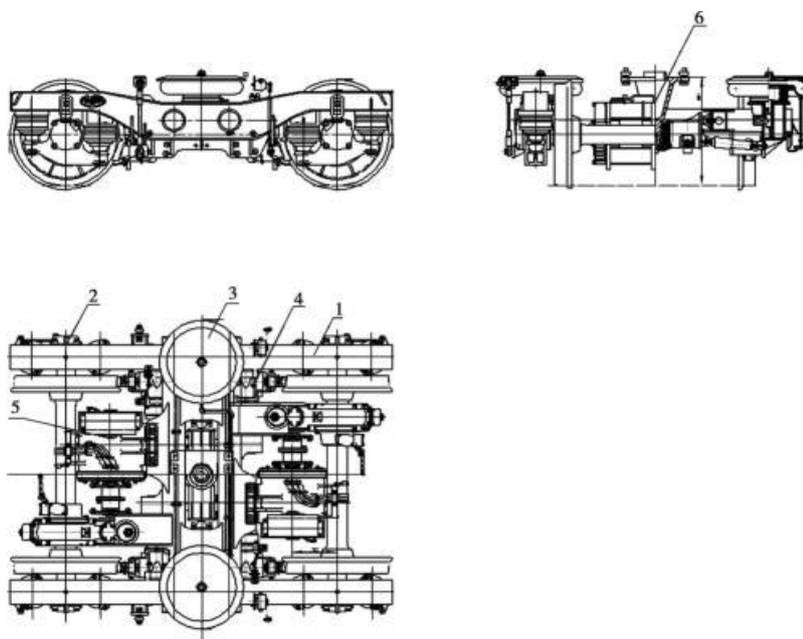


图 3-1 动车转向架组成

1-构架组成; 2-轮对轴箱装置; 3-二系悬挂装置; 4-基础制动装置; 5-驱动装置; 6-中央牵引

的转向架,它们的基本组成部分和主要功能是相同的。西安地铁2号线车辆动车转向架结构如图3-1所示。

(1) 轮对轴箱装置

轮对直接向钢轨传递质量,通过轮轨之间的黏着产生牵引力和制动力,并通过车轮的回转实现对车辆在钢轨上的运行(平移)。轴箱与轴承装置是连接构架和轮对的活动关节,它除了保证轮对进行回转外,还能通过轮对适应线路不平顺条件,相对于构架上下、左右和前后运动。轮对除传递车辆的质量外,还传递轮轨之间的各种作用力。

(2) 弹性悬挂装置

为减少线路不平顺和轮对运动对车体产生的各种动态的影响,转向架在轮对与架构或构架与车体(摇枕)之间,设有弹性悬挂装置。前者称轴箱悬挂装置,后者称摇枕(或中央)悬挂装置,也称为一系悬挂装置和二系悬挂装置,一系悬挂装置用来保证一定的轴重分配,缓和线路不平顺对车辆的冲击,并保证车辆运行的平稳性,主要包括轴箱弹簧、垂向减振器和轴箱定位装置等。二系悬挂装置用以传递车体与转向架间的垂向力和水平力,使转向架在车辆通过曲线时能相对于车体回转,并进一步减缓车体与转向架间的冲击与振动,同时必须保证转向架安全平稳,主要包括二系弹簧、各方向减振器、抗侧滚装置和牵引装置。

(3) 构架

构架是转向架的基础,主要包括侧梁、横梁和案卷其他零部件的安装或悬挂座,构架将转向架的各个零、部件组成一逐步形成整体,因此不仅要承受、传递各种载荷和作用力,而且其结构、形状和尺寸都应满足基础制动、弹性减振、轴箱定位等零部件组装的要求。

(4) 制动装置

这里的制动装置指的是安装在转向架上的基础制动装置,主要包括制动缸、放大系统、制动闸片和制动盘,其作用是传递并放大制动缸的制动力,并将其传递给闸瓦或闸片,使其车轮或制动盘摩擦而产生制动力。

(5) 驱动装置

驱动装置只安装在动车的转向架上,驱动装置主要包括牵引电机、车轴齿轮箱、联轴节或万向轮和各种悬吊机构等,主要是使牵引电机的扭矩转化为轮对或车轮上的转矩,利用轮

轨间的黏着作用, 驱动车辆沿钢轨运行, 牵引电机在列车运行中还起着产生牵引力和电制动力的作用。

(6) 转向架中心牵引装置

转向架中心牵引装置由中心销系统和牵引拉杆组成, 包括中心销、牵引拉杆系统; 主要作用是传递牵引力和制动力, 完成转向架相对于车体的回转运动, 架车时悬吊转向架。

二、转向架的主要技术要求和设计原则

1、主要技术要求

城轨车辆转向架的主要技术要求, 主要体现在以下 5 个方面:

- (1) 保证最佳的黏着条件。轴重转移应尽量少, 且轮轨间不产生黏-滑振动。
- (2) 良好的力学性能。尽量减少轮轨间的动作用力, 减少轮轨间的应力和磨耗。
- (3) 质量轻且工艺简单。尽量能减轻自重, 且制造和修理工艺简单容易。
- (4) 良好的可接近性。易于接近, 便于检修。
- (5) 零部件标准化和统一化。结构和材质尽可能统一化。

2、设计的基本原则

城轨车辆转向架在设计时, 要遵循以下基本原则:

- (1) 采用高柔性空气弹簧悬挂系统, 以获得良好的振动性能。
- (2) 采用高强度、轻量化的转向架结构, 以降低轮轨间的动力作用。
- (3) 采用有效抑制蛇行运动的措施, 提高转向架的动力学性能。
- (4) 采用复合制动模式, 除采用空气制动装置外, 还应考虑采用黏着和非黏着制动方式。

三、转向架的分类

由于轨道交通车辆的转向架的用途不同, 运行条件各异, 加之各城市对轨道交通车辆的转向架的性能、结构、参数和采用的材料、工艺等有不同的要求, 因此, 出现了不同类型的转向架。归纳起来各种不同类型的转向架的主要区别在于: 轴数和类型、轴箱的定位方式、弹性减振装置的形式、载荷的传递方式等。

1、轴数和类型

按轨道交通车辆的轴数分主要有 2 轴、3 轴和多轴转向架,城轨车辆一般均是 2 轴转向架,也有个别采用单轮对(轮组)的转向架,铁路客、货车一般也是 2 轴,特殊情况下有 3 轴和多轴转向架。

按轨道交通车辆的轴重分,我国轨道交通车辆主要有 B、C、D、E、F 等类型,城轨车辆由于受线路和桥梁标准的限制,一般选用轴重较轻的 B、C、D 轴,我国铁路客、货车由于载重大,因此一般采用 D、E、F 轴。

2、轴箱的定位方式

(1) 拉板式轴箱定位的转向架:如图 3-2(a)所示,用特种弹簧钢材制成的薄片形式定位拉板,其一端与轴箱连接;另一端通过橡胶节点与构架相连。利用拉板在纵、横向的不同刚度来约束构架与轴箱的相对运动,以实现弹性定位。拉板上下弯曲刚度小,对轴箱构架上下方向的相对位移就小。

(2) 拉杆式定位的转向架:如图 3-2(b)所示,拉杆的两端分别与构架轴箱销接,拉杆两端的橡胶垫、套分别限制轴箱与构架之间的横向与纵向的相对位移,实现弹性定位。

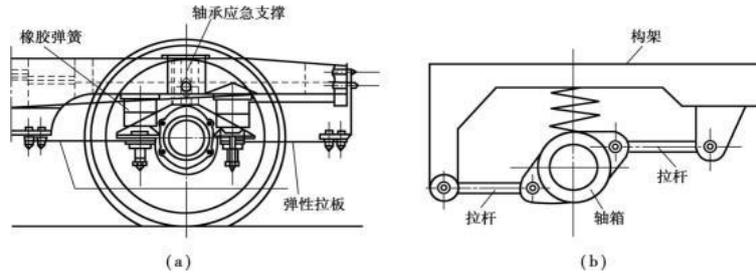


图 3-2 轴箱拉板式和拉杆式定位方式

拉杆允许轴箱与构架在上下方向有较大的相对位移。

(3) 转臂式定位的转向架:如图 3-3(a)所示,这种定位方式又称弹性铰定位,定位转臂的一端与圆筒形轴箱体固接,另一端以橡胶弹性节点与构架上的安装座相连接。弹性节点允许轴箱与构架在上下方向有较大的位移,弹性节点内的橡胶件设计成使轴箱在纵向和横向具有适宜的、不同的定位刚度的要求。

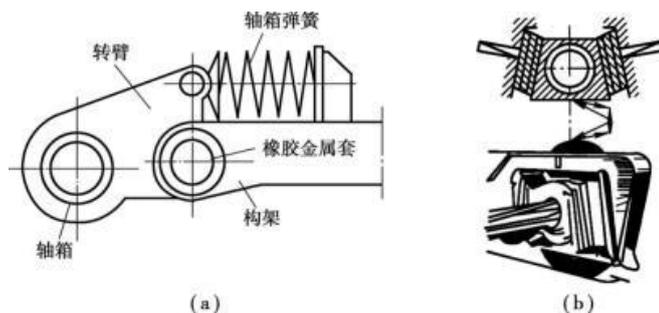


图 3-3 转臂式定位和层叠式橡胶弹簧定位

(4) 层叠式橡胶弹簧定位:如图 3-3(b)所示,在构架与轴箱间装

设压剪型层叠式橡胶,其垂向刚度较小,使轴箱相对构架有较大的上下方向位移,而它的纵、横向有适宜的刚度,以实现良好的弹性定位。

目前,城轨车辆的定位方式主要有转臂式定位、八字形橡胶堆轴箱定位和层叠圆锥橡胶轴箱定位 3 种。我国天津轻轨车辆和北京地铁车辆 DK3 型采用转臂式定位方式,上海地铁车辆(SMC)和广州地铁地铁车辆采用了八字形(也称人字形)橡胶堆轴箱定位方式,具有良好的三向弹性特性。西安地铁 2 号线车辆则采用了层叠圆锥橡胶轴箱定位方式。具体的结构将在任务 3 中作详细分析。

以上所述的定位方式,均为无磨耗的轴箱弹性定位的装置,通过对橡胶金属弹性铰或弹性节点的设计,可实现轴纵、横向不同定位刚度的要求,从而达到较为理想的定位性能。

(5) 干摩擦导柱式定位。干摩擦导柱式定位方式是利用安装在构架上的导柱及坐落在轴箱弹簧托盘上的支持环之间的磨耗套产生摩擦而定位,城轨车基本上不使用这种定位方式,它最早使用于铁路旧型客车转向架。

3、弹簧减振装置的形式(悬挂方式)

(1) 一系弹簧悬挂。如图 3-4(a)所示,在车体与轮对之间只设有一系弹簧减振装置。它可设在车体与构架之间,也可设在构架与轮对之间。

(2) 二系弹簧悬挂。如图 3-4(b)所示,在车体与轮对之间设有二系弹簧减振装置,即在车体与构架同设弹簧减振装置,在构架与轮对间设轴箱弹簧减振装置,两者相互串联,使车体的振动经历两次弹簧减振的衰减。

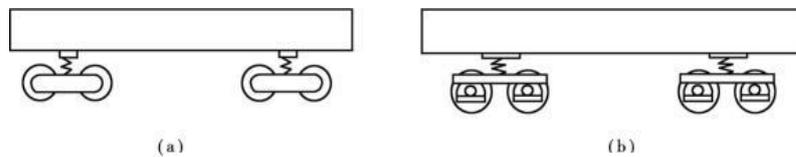


图 3-4 弹簧悬挂装置图

4、摇枕弹簧的横向跨距

(1) 内侧悬挂:如图 3-5(a)所示,摇枕弹簧横向跨距小于构架两侧梁纵向中心线距离。

- (2) 外侧悬挂:如图 3-5(b)所示,摇枕弹簧横向跨距大于构架两侧梁纵向中心线距离。
- (3) 中心悬挂。如图 3-5(c)所示,摇枕弹簧向跨距与构架两侧梁纵向中心线距离相等。

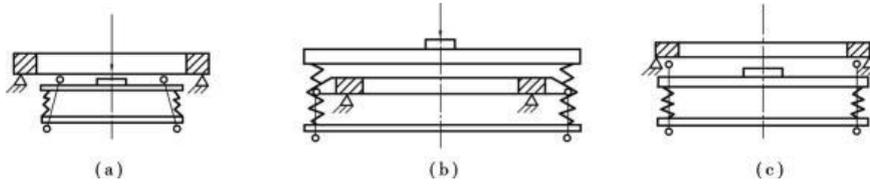


图 3-5 弹簧减振装置的横向跨距

5、车体与转向架之间载荷传递方式

(1) 心盘集中承载。如图 3-6(a)所示车体的全部质量通过前后两个心盘分别传递给转向架的两个下心盘。

(2) 非心盘承载。如图 3-6(b)所示车体的全部质量通过弹簧减振装置直接传递给转向架的构架,或通过弹簧悬挂装置与构架之间设的旁承装置传递,这种转向架虽然设有心盘回转装置,但它的作用是牵引和转动。

(3) 心盘部分承载。如图 3-6(c)所示车体部分质量按一定比例,分别传递给心盘和旁承,使它们共同承载。

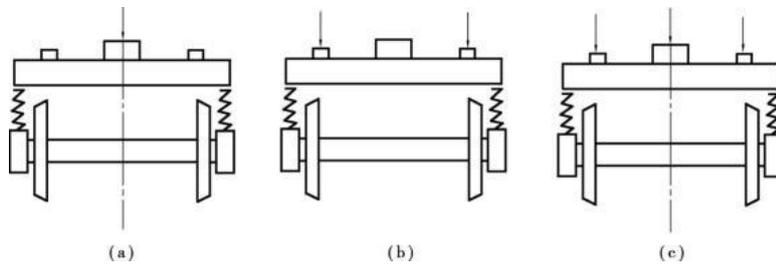


图 3-6 车体载荷的传递方式

6、车体与转向架之间的连接方式

按城轨车辆车体与转向架之间的连接方式的不同,可将转向架分为有心盘(或有牵引销)转向架、无心盘(或无牵引销)转向架和铰接式转向架(又称雅克比转向架)。

城轨地铁车辆转向架通常采用有心盘(或有牵引销)转向架,而轻轨车辆常常采用铰接式转向架。铰接式转向架与车体的连接,即要保证相邻两车体端部彼此连接传递垂直、纵向和横向载荷,又能保证车体两端在通过曲线时能彼此相对转动(垂向和横向)。其连接结构原理如图 3-7 所示。

(1) 具有双排球形转盘的铰接转向架。两相邻车体一端支于内盘,另一端支于外盘,转动盘通过摇枕弹簧与构架相连,构架坐落在轮对的两轴箱弹簧上。垂直载荷由转盘经摇枕→摇枕弹簧→构架→轴箱簧→轮对。纵向牵引与冲击力通过内外转盘传递。通过曲线时,相邻两车体可绕转动盘彼此回转。

(2) 具有球心盘的铰接转向架。两相邻车体端部通过球心盘相互搭接,球心盘座固接于摇枕梁上,摇枕梁坐落在构架上,构架通过轴箱弹簧与轮对连接。

(3) TGV 高速列车的雅克比较接转向架。列车的中间车一端为支承端;另一端为铰接端。支撑端车体端墙的两侧设空气弹簧承台,中央设有下球心盘座,车体的载荷经弹簧台至空气弹簧,再到构架。相邻铰接端车体端墙的中央设有上球心盘,搭接于相邻车体支撑端的中央下心盘上,车体的一半质量经心盘传至支撑端,两车之间的纵向力也通过心盘传递。因此,中间车体呈三点支撑。

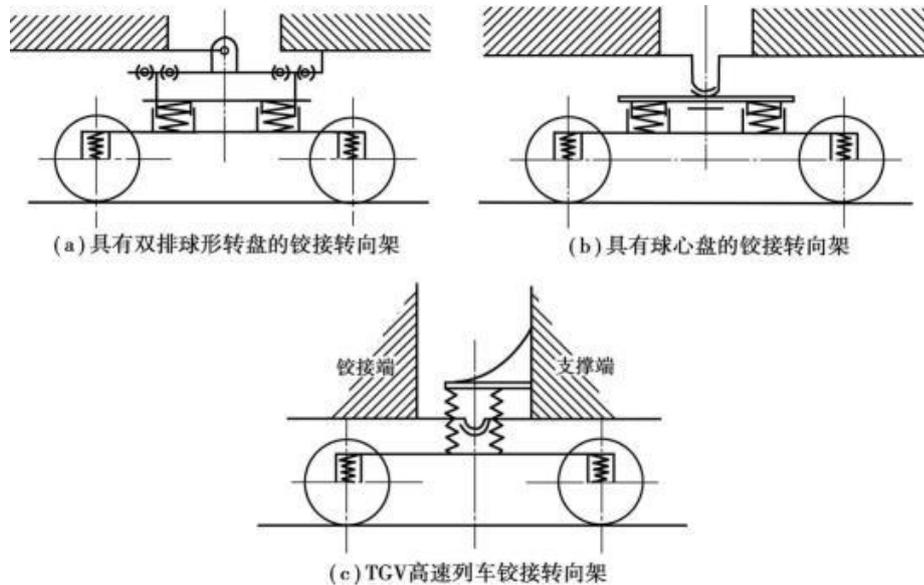


图 3-7 铰接式转向架的车体与转向架的连接方式

【实训模块】

一、实训内容

以我国北京和上海地铁典型转向架为例,初步认识城轨车辆转向架主要结构和特点。

二、实训步骤

1、了解北京和上海地铁转向架的主要技术参数。

2、认识北京地铁转向架的主要结构。

(1) 北京地铁有摇枕转向架

如图 3-8 所示为我国北京地铁有摇枕转向架(DK₃型转向架)的立体图, DK₃型转向架是我国自行设计制造的,用于北京地铁车辆的转向架,它是无摇枕台空气弹簧式转向架。属于该系列的有 DK₁型、DK₂型、DK₃型、DK₄型、DK₈型以及 DK₁₆型等。该转向架主要由轮对轴箱装置、构架、摇枕弹簧装置、纵向拉杆和基础制动装置、牵引电动机及传动装置等组成。其基本特点如下:

①轴箱的定位方式采用转臂式中的轴箱弹簧水平放置、金属橡胶弹性铰销定位方式。

②采用心盘承载方式。

③采用爪形轴承固定牵引电动机的形式。

总而言之,这种转向架属于比较落后的,目前已停产。

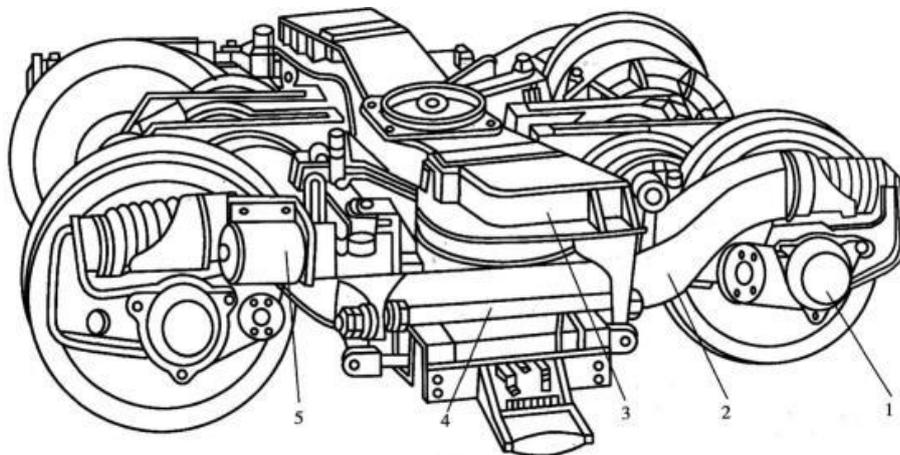


图 3-8 北京地铁有摇枕转向架(DK₃型转向架)

1-轴箱弹簧；2-构架；3-摇枕弹簧；4-纵向拉杆；5-基础制动装置

(2) 北京无摇枕转向架

如图 3-9 所示为北京地铁无摇枕转向架的平面设计图。目前城市轨道交通的电动客车车辆普遍采用空气弹簧支撑无摇枕转向架。北京地铁无摇枕转向架是由长春客车厂于 1994 年研制设计的,其主要特点是:一系悬挂采用圆锥叠层橡胶弹簧,兼作轴箱定位装置;二系悬挂采用无摇枕空气弹簧,使转向架具有良好的运行性能、最低的振动噪声、最少的检修费用。

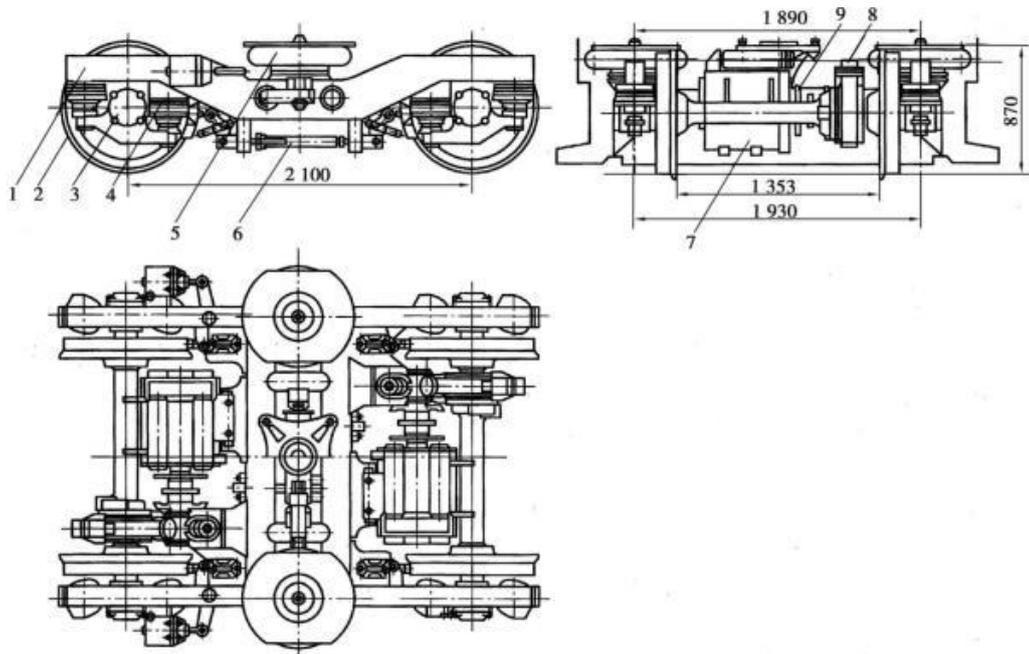


图 3-9 北京地铁无摇枕转向架

1-构架组成；2-轮对组成；3-轴箱组成；4-轴箱定位装置；5-中央悬挂；6——基础制动装置；7-牵引电动机；8-齿轮减速箱；9-齿轮联轴器

2、认识上海地铁转向架的主要结构。

(1) 上海地铁第一类转向架

如图 3-10 所示为上海地铁第一类转向架,主要用于上海地铁 1、2、4 号线。其特点如下:

①1 号线采用直流电动机牵引,其余采用交流电动机牵引。

②一系采用人字弹簧定位;二系采用空气弹簧定位,每个转向架设两个垂向减振器、一个横向减振器、一套抗侧滚扭杆,横向减振器在机构下侧,便于检修。

③抗侧滚扭杆的扭臂、连杆置于构架外侧,扭杆工作长度大,对车体侧滚运动反应灵敏且有效。

④轴箱部位呈拱形以适应人字弹簧定位要求。

⑤横梁两侧设悬臂式电动机座和齿轮箱吊座。

⑥中央牵引装置采用中心销、复合弹簧、心盘座、“Z”形牵引拉杆结构,均匀分配牵引力和制动力,中心销两侧设横向止挡。

⑦齿轮箱为一级减速,直流车齿轮箱箱体为卧式水平分型面,易于检修;交流车位横向垂直分型面,不便于检修;两种齿轮箱的大、小齿轮齿数及减速比也不同。

⑧直流车采用橡胶联轴节,电动机中心与小齿轮轴中心的同轴度要求高,齿轮箱吊杆长度可调;交流车采用机械联轴节,齿轮箱吊杆长度不可调,只需转向架进行台架试验时加垫片调整。

⑨直流车每辆车的两个转向架分别设一个和两个高度阀,即车体三点定位,易调整地板面高度,也易满足转向架均衡性要求;交流车每辆车的两个转向架均只有一个高度阀,即车体两点定位,易满足转向架均衡性要求,但调整地板面高度难度大。

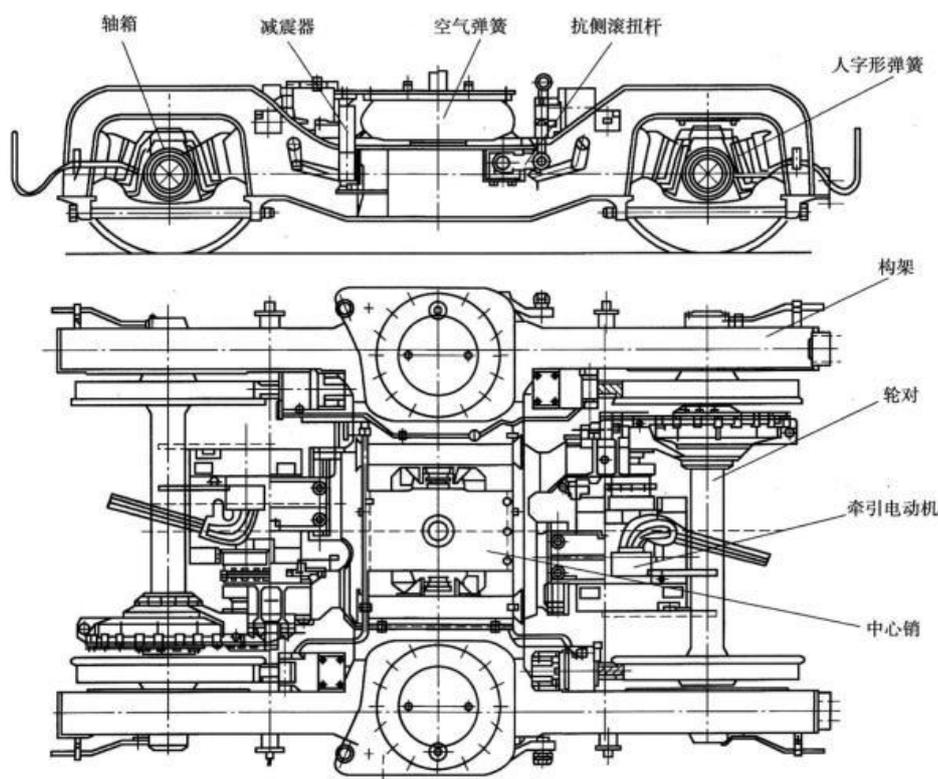


图 3-10 上海地铁 1、2、4 号线转向架

(2) 上海地铁第二类转向架

如图 3-11 所示为上海地铁第二类转向架,主要用于上海地铁 3 号线。其特点如下:

①一系采用转臂式轴箱定位,二系采用空气弹簧定位,每个转向架设两个垂向减振器、一个横向减振器、一套抗侧滚扭杆,区别在于横向减振器设在构架上方,不便检修。

②抗侧滚扭杆的扭臂、连杆置于构架内侧,扭杆工作长度小,对车体侧滚运动反应不够灵敏,效果较差。

③动车、拖车转向架构架不能互换。

④中央牵引装置采用中心销和橡胶堆结构,结构简单,易于检修,中心销两侧设横向止挡。

⑤牵引电动机为交流驱动电动机,齿轮箱为两级减速,结构较复杂。

⑥采用机械联轴节,齿轮箱吊杆长度不可调,台架试验时加垫片调整。

⑦每辆车的两个转向架分别设两个高度阀,即车体四点定位,易调整地板面高度,不易满足转向架均衡性要求。

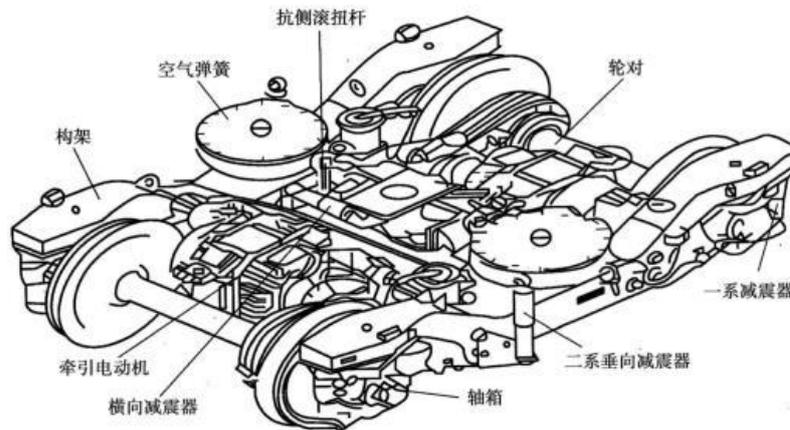


图 3-11 上海地铁 3 号线转向架(第二类转向架)

(3) 上海地铁第三类转向架

如图 3-12 所示为上海地铁第三类转向架,主要用于上海地铁 1 号线。其特点如下:

①采用锥形橡胶套定位,一系为锥形橡胶套。

②二系采用空气弹簧,每个转向架设两个垂向减振器、一个横向减振器、一套抗侧滚扭杆。横向减振器设在构架上方;抗侧滚扭杆的扭臂、连杆置于构架外侧,扭杆工作长度大,对车体侧滚运动反应灵敏且有效。

③中央牵引装置采用中心销和单牵引杆结构,其结构简单,易于检修,中心销两侧设横向止挡。

④牵引电动机为交流驱动电动机,齿轮箱为一级减速,齿轮箱箱体为卧式水平分型面。

⑤采用机械联轴节,齿轮箱吊杆长度不可调,台架试验时加垫片调整。

⑥每辆车的两个转向架分别设两个高度阀,即车体四点定位,易调整地板面高度,不易满足转向架均衡要求。

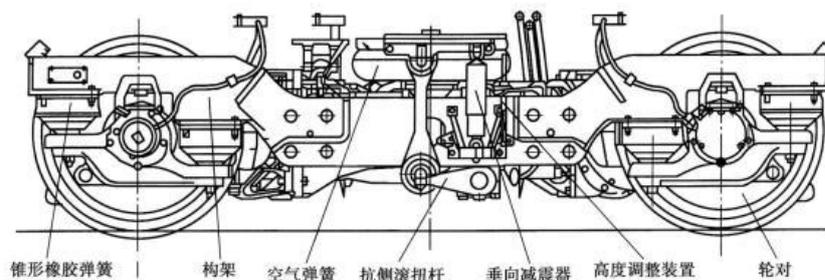


图 3-12 上海地铁 1 号线北延伸列车转向架 (第三类转向架)

三、实训效果评价

- 1、对转向架定义、特点、要求的理解。
- 2、转向架的类别的掌握情况。
- 3、典型城市轨道交通车辆转向架主要结构及特点的认知情况。