

任务三 HXD1C 型电力机车转向架结构认识

【任务目标】

知识目标：了解 HXD1C 型电力机车转向架的结构、技术特点。

能力目标：指认 HXD1C 型电力机车转向架的各部分名称，并对主要部件参数进行检查。

【任务内容】

一、概述

HXD1C 型电力机车采用了两个相同的 C₀—C₀ 转向架，安装在机车车体下方，机车前后转向架可以互换通用。

转向架的主要作用是承受机车车体及设备的载荷，传递机车牵引力与制动力，引导机车在轨道上安全运行。

转向架主要由构架、轮对驱动装置、一二系悬挂装置、牵引装置、牵引电机悬挂装置、基础制动装置、轮缘润滑装置及砂箱附属装置等部件组成，采用标准化、模块化设计，符合可靠性、可用性、可维护性与安全性（RAMS）的规定，尽量达到无磨损、免维修的要求。

二、技术特点

- ① 满足（23+2）t 轴重电力机车的运用要求；
- ② 驱动系统采用牵引电机抱轴悬挂驱动；
- ③ 构架由两根侧梁、两根横梁和两根端梁焊接而成，梁体均为焊接箱型结构；
- ④ 一系悬挂采用螺旋钢弹簧配以垂向油压减振器，轴箱拉杆采用单拉杆；二系悬挂采用高挠螺旋钢弹簧配以垂向油压减振器，横向减振器设置在构架两端，同时起到抗蛇行作用；
- ⑤ 牵引装置采用低位推挽式牵引装置；
- ⑥ 基础制动采用轮盘制动；转向架空气管路采用不锈钢管路；轮缘润滑采用干式（润滑棒）润滑装置；
- ⑦ 采用具有加热烘干性能的砂箱结构等。

三、主要技术参数

机车轴式	C ₀ —C ₀
轨距	1 435 mm

轴重	(23 + 2) t
最高运行速度	120 km/h
轴距	(2 250 + 2 000) mm
机车转向架中心距	11 760 mm
轮径 (新/半磨耗/全磨耗)	1 250/1 200/1 150 mm
轮对内侧距	$1353_{-1}^{+0.5}$ mm
踏面形状	JM3 型 (TB/T 449)
牵引电机功率	1 225 kW
传动方式	单侧斜齿轮传动
传动比	6.235 (106/17)
电机悬挂方式	滚动抱轴悬挂
一系弹簧静挠度	39.5 mm (25 t 轴重)
一系垂向刚度 (单轴箱)	1.2 056 kN/mm
一系横向刚度 (单轴箱)	22.0 348 kN/mm
一系纵向刚度 (单轴箱)	22.0 696 kN/mm
二系弹簧静挠度	122 mm (25 吨轴重)
二系垂向刚度 (每侧)	30.6 016 kN/mm
二系横向刚度 (每侧)	30.2 013 kN/mm
二系纵向刚度 (每侧)	30.2 013 kN/mm
牵引点高度	距轨面 240 mm
基础制动	轮盘制动
机车通过最小平面曲线半径	125 m ($v \leq 5$ km/h)
机车通过最小竖曲线半径	500 m
转向架最大允许摇头角/点头角/侧滚角	3.5°/0.7°/1.5°
转向架质量	约 29 850 kg
限界满足标准	GB 146.1—83-1B

转向架在机车上的位置, 如图 3.3.1 所示。

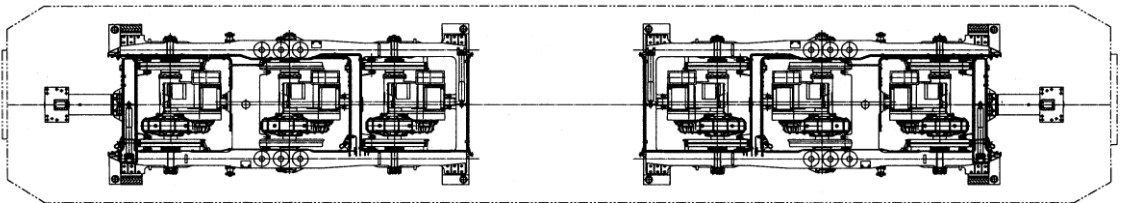


图 3.3.1 转向架位置

四、转向架结构

HXD₁C 型电力机车转向架主要由轮对驱动装置、构架、一系悬挂装置、二系悬挂装置、电机悬挂、牵引装置、基础制动装置、转向架空气管路、整体起吊装置、砂箱与扫石器、轮

缘润滑装置、附属装置等组成，如图 3.3.2 所示。

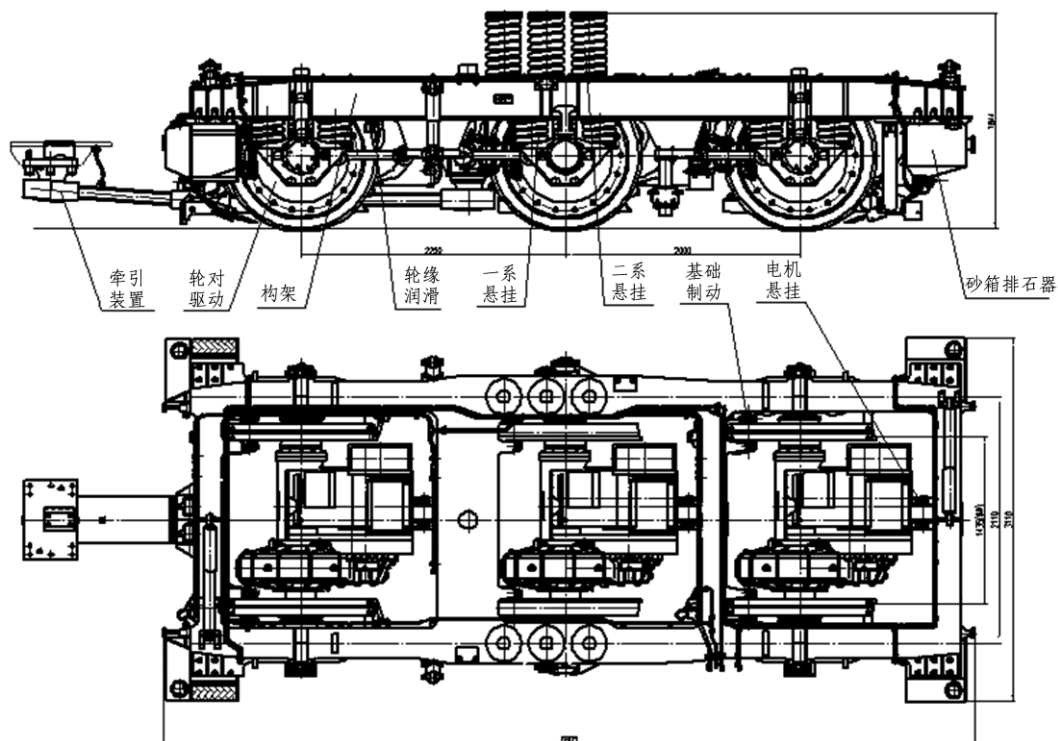


图 3.3.2 HXD1C 型机车转向架

(一) 构 架

构架是转向架的骨架，它既是承载体和传力体，又是转向架上其他零部件的安装吊挂基体。

1. 概 述

构架是转向架的基础结构，构架安装了所有悬挂部件以及其他必要的设备，例如牵引电机悬挂装置、撒砂设备和扫石器、轮盘制动器布置或防护板和脚蹬。转向架构架在轮对和车体之间传递所有静态和动态力。

实际上，转向架构架提供了下列功能：

- ① 支撑车体；
- ② 安装部件和功能组件的基础；
- ③ 支撑驱动装置；
- ④ 支撑制动功能组件；
- ⑤ 传递牵引力、制动力和车体重量。

构架外形如图 3.3.3 所示。

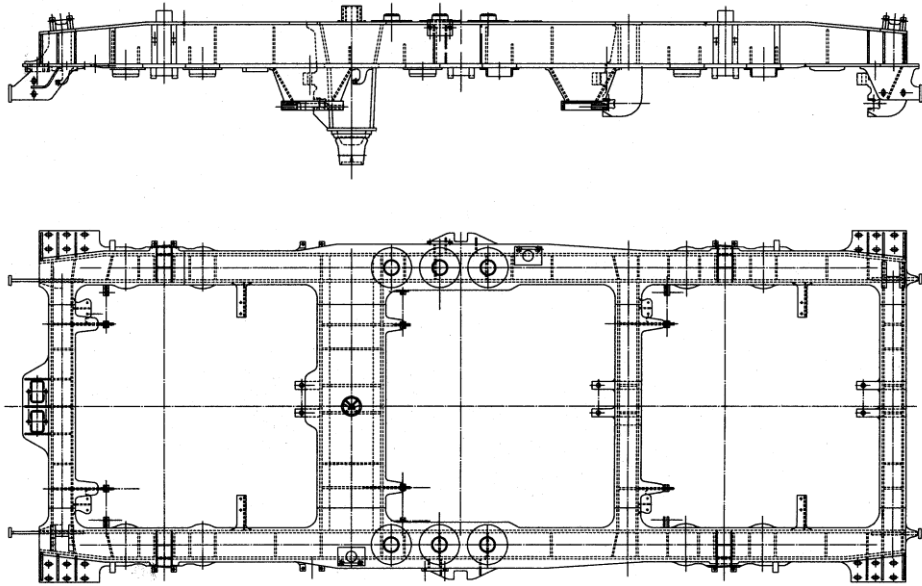


图 3.3.3 构架外形图

2. 转向架构架技术参数

重量	约 5 657 kg
材料	16MnDR
颜色	RAL 7022
外形尺寸	6 906 mm × 2 680 mm × 1 209 mm

3. 构架结构

构架主要是由两根侧梁、一根中间横梁、一根牵引梁和两根端梁组成的“目”字形框架结构。侧梁是由钢板焊接成的鱼腹形的箱形断面结构，其上焊接有轴箱拉杆座、减振器座、制动座、一系簧座板、二系簧座板和横向止挡等部件；中间横梁是由钢板焊接成的箱形断面结构，其上焊接有电机悬挂座和制动器吊座等部件；牵引梁是由钢板焊接成的箱形断面结构，其上焊接有电机悬挂座、牵引座和制动器吊座等部件；端梁是由钢板焊接成的箱形断面结构，其上焊接有摇头止挡、电机悬挂座和制动器吊座等部件。此外，安装转向架空气管路装置和附属部件的支架都安装在构架上。

(二) 轮对驱动装置

采用 HXD₁ 型机车的轮对驱动系统，由轮对、轴箱、牵引电机、齿轮箱、抱轴悬挂装置等主要零部件组成。牵引电动机为交流异步电动机，额定功率 1 225 kW。

轮对采用整体辗钢车轮和锻造车轴，车轮上装有制动盘。轴箱轴承采用整体轴承单元，提高轴承的运用可靠性，轴承自由横动量 (0.6 ~ 0.75 mm) — 10 mm — (0.6 ~ 0.75 mm)。每个轮对的一个轴头上装有一套接地装置，使车上的电流通过接地装置流到地面，保护轴承免受电流腐蚀；轮对的另一个轴头上装有速度传感器。

驱动系统抱轴悬挂，采用斜齿轮传动，传动比 6.235 (106/17)，齿轮模数 9 mm、螺旋角 4°、压力角 20°。具体从下列方案选取。

牵引电机通过抱轴箱用一对圆锥滚子轴承悬挂在车轴上，采用滚动轴承可减少使用维护量，延长检修维护周期。小齿轮悬臂安装在电机轴上，大齿轮安装在车轴上，齿轮箱采用铸造齿轮箱，上下分箱，安装在电机输出端端盖和抱轴箱上，为非承载式齿轮箱。牵引电机采用内顺置式排列，以提高机车的黏着重量利用率。

驱动系统结构图，如图 3.3.4 所示。

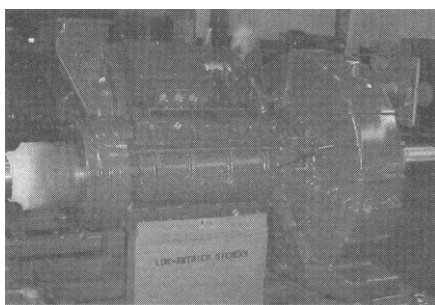


图 3.3.4 驱动系统结构图

1. 技术参数

(1) 轮对技术参数

轮径（新轮） 1 250 mm
 最小轮径（全磨耗） 1 150 mm

(2) 轴箱组装技术参数

轴箱组装技术参数见表 3.3.1。

表 3.3.1 轴箱组装技术参数

名称	圆柱滚子轴承	圆锥滚子轴承
轴向游隙/mm	±10	
径向游隙/mm	0.165 ~ 0.215	0.2 ~ 0.5
轴承油脂	SHEL LNERITA HV	SHELL ALVANIA 2760 B

2. 技术说明

(1) 功能说明

轮对组装包括车轮和车轴的功能。车轮提供滚动踏面。轮对组装的另一功能是保证了固定的轮距。轮对也将静态力和动态力从车体传递到轨道，特别是制动装置的制动力以及驱动单元的牵引力。此外，轮对组装将所有回流电流从车辆传递到铁轨。

每个轮对安装有一个制动系统和一个接地系统布置。每个转向架也有一个速度传感器布置。

① 一、二位轮对组装包括下列主要部件：

- 两个车轮，一根车轴；
- 一个接地功能单元；

- 两个一系悬挂功能部件。
- ② 三位轮对组装包括下列主要部件：
- 两个车轮，一根车轴；
 - 一个接地功能单元；
 - 一个速度传感器；
 - 两个一系悬挂功能部件。

轴箱组装是机车转向架最重要的部分之一，安装在机车车轴两端轴颈上，用来将全部簧上载荷包括铅垂方向的动载荷传给车轴，并将来自轮对的牵引力、制动力和冲击作用传到构架上去。此外，它还传递轮对与构架间的横向和纵向作用力。同时，通过轴承能将机车车轮的滚动转化为车体的平动。

(2) 轮对布置

轮对在机车上的位置，如图 3.3.5 所示。

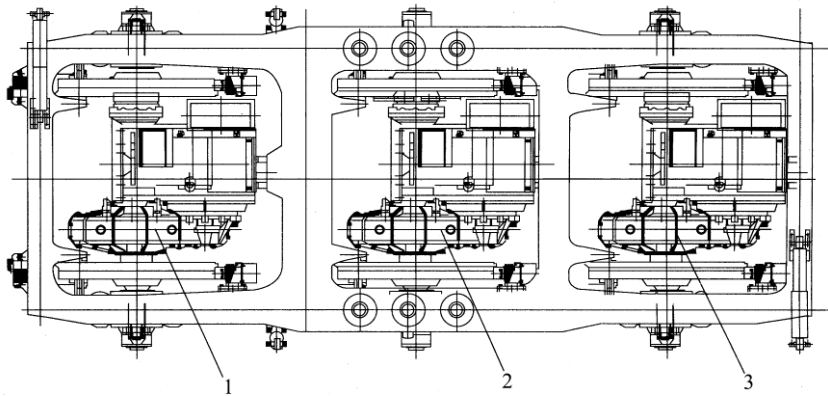


图 3.3.5 轮对位置图

1—轮对 1；2—轮对 2；3—轮对 3

轴箱组装整体位于机车车轴的轴颈部位，轴承与轴颈过盈配合，轴箱体安装在轴承上。轮对组装结构如图 3.3.6 所示。

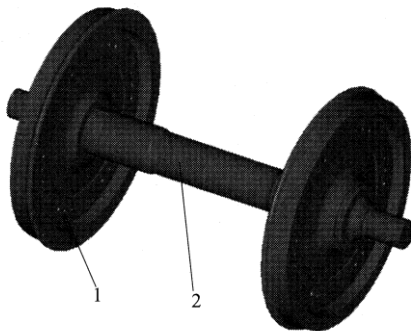


图 3.3.6 轮对组装结构图

1—车轮；2—车轴

3. 轮对限度表

牵引电机一端通过抱轴箱轴承支承在轮对车轴上，另一端通过吊杆吊挂构架横梁安装座上。吊杆两端安装球形橡胶关节，可缓冲牵引电机在运行中的振动，并能适应轮对与构架之间的相对运动。在构架与牵引电机之间设有牵引电机防落安全装置，该装置在电机吊杆失效后，可限制电机的脱落和抬起，以保证转向架运行的绝对安全。

1. 技术参数

橡胶关节刚度	190 kN/mm
电机悬挂装置重量	约 285 kg

2. 技术说明

电机悬挂装置起着悬挂电机、保证电机与构架的相对运动、防止电机意外掉落的作用。

(1) 电机悬挂布置

每转向架上布置有 3 套完全相同的电机悬挂装置，在每个电机和构架之间各设有 1 套。电机悬挂装置的位置，如图 3.3.6 所示。

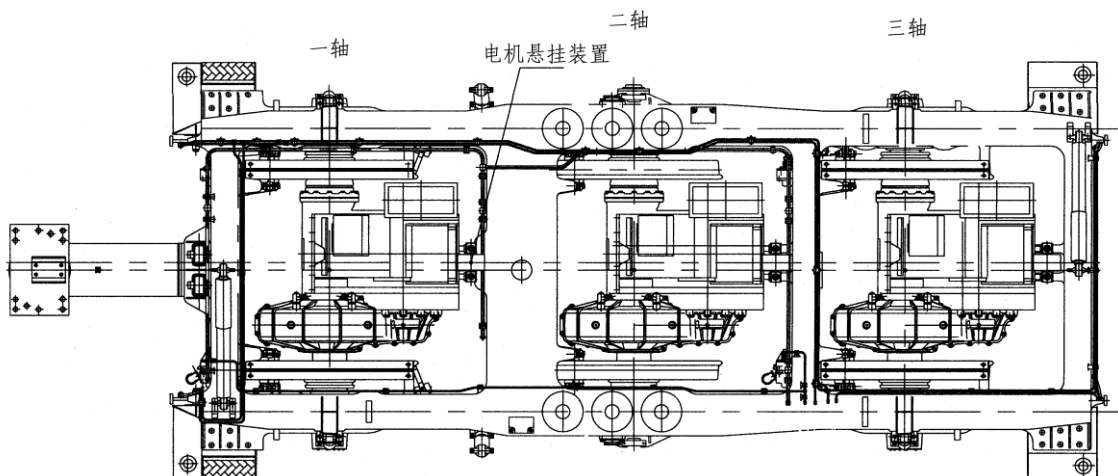


图 3.3.6 电机悬挂装置的位置

(2) 电机悬挂装置的结构

电机悬挂装置由吊杆、橡胶关节、电机防落挡块、销以及电机悬挂螺栓等零部件组成，其三维结构如图 3.3.7 所示。电机吊杆组件如图 3.3.8 所示。