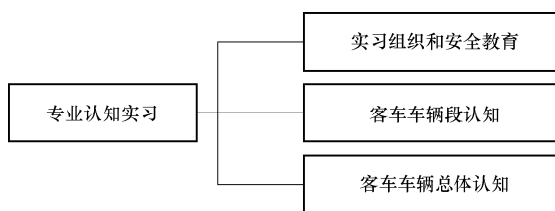




# 专业认知实习



## 【项目构架】



## 【项目引导】

### 目的与要求

1. 通过对客车车辆段的学习，了解客车车辆段的管理组织机构、职责任务以及运用管理的基本任务和制度。
2. 掌握客车车辆运用相关安全生产规章制度。
3. 认知客车主要车型种类、制动系统、电气装置、车钩缓冲装置的结构、作用及基本原理。

### 重点与难点

#### 重点：

1. 客车车辆段的任务、一般安全要求、库列检安全作业要求。
2. 客车主要车型种类、制动系统、电气装置、车钩缓冲装置的结构、作用及基本原理。

#### 难点：

1. 客车车辆检修一般安全要求、库列检安全作业要求。
2. 认知主型客车的制动系统、电气装置、车钩缓冲装置的结构和作用。



## 【项目内容】

# 任务 1.1 实习组织和安全教育

## 【任务描述】

“安全第一，预防为主”是铁路工作永恒的主题，通过本任务的学习，学生需掌握以下内容：

- ① 安全教育的原则要求。
- ② 一般作业的安全要求。
- ③ 库列检作业的安全要求。

## 【学习目标】

知识目标	熟悉铁路运输安全管理的原则及生产作业安全规定
能力目标	使学生进一步深化已学到的专业基础理论知识，通过实践检查学生对所学理论知识的理解程度、掌握程度和应用能力
素质目标	理解“安全第一”的重大意义，提高安全意识，增强安全责任心，培养严谨的工作态度

## 【导 入】

本任务主要涉及以下内容：

- ① 实习组织。
- ② 安全教育（管理）方针、原则、要求。
- ③ 铁路车辆部门生产作业安全要求。

## 【活 动】

### 活动 1.1.1 实习组织和安全教育

#### 1. 实习组织

客车车辆检修是客车车辆在运用中，通过运用检修、定期检修和遇到突发问题需要对车辆进行检查修理，使得客车车辆恢复到良好的运用状态而设置的。其可靠性直接影响铁路客车的运行安全和旅客的舒适度。提高检修质量是确保客车车辆可靠性的重要保障。

客车检修实训是客车检车员、车辆电工必备的基本技能。客车检车员须按规定的检查范

围和质量标准,对客车进行技术检查、修理作业,保证铁路客车相应部位的质量符合标准规定,并在正常使用条件下安全运行到目的地,相应的安全与质量责任由检车员负责。

## 2. 安全教育(管理)

“安全第一,预防为主”是我国的铁路运输安全管理方针,在实习中应贯彻“安全第一,预防为主”的原则要求,具体如下:

- ① 牢固树立安全第一的思想,强化安全第一的责任意识。
- ② 遵守规章制度,严格组织纪律,这是运输安全的重要保证。
- ③ 加强职工教育培训工作,提高职工队伍安全素质,这是运输安全的重要基础。
- ④ 不断改善和更新运输技术设备,这是保障运输安全的物质基础。

## 3. 铁路车辆部门生产作业安全要求

### 1) 一般作业安全

① 上班前,严禁饮酒,要充分休息好,保证工作时精力充沛,思想集中。工作前必须按规定穿戴好个人防护用品,禁止穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋作业。检查确认所使用的或交接的工具、设备的技术状态良好。工作中,保持场地整洁,通道畅通,产品、配件、原材料放整齐。下班前,要关闭风、气、水、电等开关,工具、材料要收拾整齐,打扫周围环境,做到工完、料净、场地清。

② 两人以上从事同一作业时,必须指定专人指挥,统一行动,互相配合,呼唤应答。

③ 顺线路行走时,不走轨道中心和枕木头。横越线路或道口时,注意瞭望机车、车辆,执行一站、二看、三确认、四通过制度。严禁抢道、抓车、跳车、钻车。

④ 横越停留车辆的线路时,应先确认无调车作业及车辆无移动的可能时,再由车钩上方通过,手抓牢,脚踩稳,严禁脚踩钩锁、钩颈和折角塞门手把。从停留车辆的端部横过线路时,要留有安全距离:徒手通过时,不少于3 m;搬运材料、工具时,不少于5 m。要迅速通过,不得在轨道上停留。

⑤ 搬运材料、配件时,应在两线间行走,不得紧靠线路。两人以上抬物品时,应同肩同步,同起同落,做好呼唤应答。

⑥ 在站场上作业和行走时,要随时注意两邻线来往的机车车辆,防止被车上坠落物品、篷布绳索等击伤。严禁在枕木头、轨道心、车底下、车端部和站台边坐、立、闲谈、休息、避雨或乘凉。

⑦ 锅炉房、空气压缩机室、乙炔发生器室、配电室、危险及易燃易爆物品存放处,严禁闲杂人员进入。易燃易爆物品存放室,应严禁烟火。

⑧ 登高作业在使用梯子、高脚凳、升降台之前,应检查确认其完整良好。作业时,要思想集中,不得用力过猛、探身过远或高空跨越。升降台在上下升降或左右移动时,必须瞭望,确认安全后才能开动。不得两人同时站立在同一梯子上,梯子与地面的倾斜角度为 $60^{\circ}$ 左右,使用人字梯时应挂好安全链钩。高空作业时,应佩戴安全带或采取有效防护措施。露天工作场遇有6级以上大风时,禁止高空作业(登高2 m及以上者均为高空作业)。

⑨ 禁止私接电源线。机械设备的电器部分发生故障时,要立即关闭电源开关,通知电工进行修理,禁止非电工人员检修电器。导线不允许缠在铁丝、金属管及机械设备等导体上,以防漏电伤人。

⑩ 进入电气化铁路区段的人员（乘务、通勤），严禁上车顶及靠近接触网支柱。汽车运输通过接触网时，其装载高度不得超过 4.2 m，随车人员严禁挺身站立（4 m 以上不得有人）。

⑪ 一切电动机械、工具，其电压在 50 V 以上的，都要采取保护性接地或接零措施。移动照明灯的电压不得超过 36 V，灯泡应装有防护罩。易燃易爆的作业场所、危险品仓库等处的照明灯，需装防爆装置。

⑫ 各种机械设备转动的外露部分，都要设置安全防护装置，凡超过 2 m 高的各种脚手架、走台、扶梯等，都应设有牢固的防护栏杆，其高度不低于 1 m。

⑬ 机床及各种转动机械设备的操作人员，在开机前，要检查机械转动部位的防护装置是否齐全、良好，给油状态是否良好；在操作机械时，衣袖要扎紧，女员工的头发应放在工作帽内，严禁戴手套操作；进行金属切削工作时，要戴好防护眼镜。

⑭ 各种锤、铲、锉、冲、斧等手动工具的材质硬度要适中，表面需平整，无卷边、缺损、裂纹。把柄需用硬木制作，要平滑光洁，无裂纹，不松动。锤柄应装有金属防脱楔子（不得用铁钉代替）。活扳手、管钳子不准加装套管，不准用 2 个扳手咬合使用或用扳手代替手锤使用。挥抡大锤不准戴手套，在打击第一锤之前，应注意周围环境，确认安全状态。

⑮ 一切工具、材料，不得投掷传递，不得放在车顶、机械转动部位和边缘处所。

⑯ 根据产生防火要求配足消防器材，建立消防组织。消防器材非遇火警，禁止乱拿乱用。冬季安装取暖火炉，要符合公安部门防火要求。要对职工进行消防知识教育，防止火灾和煤气中毒。

⑰ 对容易发生伤亡事故、中毒、爆炸、触电、火灾等场所，应悬挂明显的国家统一规定的警告、提示牌。

⑱ 使用手提式风钻、电钻前，应首先检查确认钻机的技术状态和绝缘良好。操作时站立位置要适当，不得用力过猛。在钻机尚未停止转动时，严禁接触钻头、钻夹头或钻套。严禁用手清除钻头上的碎屑。中断作业时，应立即切断电源、风源。

⑲ 使用各种镐类、千斤顶起重时，重心要找准，底座安放平稳牢固，镐体垂直，铁与铁接触部分要加防滑木垫，其行程不得超过全长的 3/4（或安全线）。在一个起重物上同时使用多台镐时，要有专人指挥，平稳起落，防止倾倒。

⑳ 在起重过程中，起重物尚未垫妥架稳前，操纵人员不得离开岗位，身体任何部分不得伸入起重物下方。

㉑ 生产、生活区域均需建立环境卫生分工负责制，道路要平坦畅通，门窗、地面要整洁，距离线路较近的房屋，门前道路与轨道交叉处，要设安全栏杆或装设警铃、警告牌。为生产、生活需要所设的坑、壕、池和阴井，应有围栏或盖板。

## 2) 库列检作业安全

① 在站内线路上检查、修理、整备车辆时，应在列车（车列）两端来车方向的左侧钢轨上，设置带有脱轨器的固定或移动信号进行防护，前后两端防护距离应不少于 20 m。旅客列车在到发线上进行技术检查时，用停车信号防护，可不设脱轨器。列检作业线路应平整，不得铺设凹型水泥轨枕，不得铺用大块石砟。

② 列检所应按最大作业量备足防护装置（防护红旗、红色信号灯、脱轨器）并指定专人保管交接，防护装置应经常保持良好状态。

③ 列检人员要熟悉本站内线路、设备、建筑物以及列车运行、调车作业、车辆取送等情况。到达、始发列车检修，要按作业过程进行。严格执行整队出发、列队归所制度，严禁单独行动。

④ 列检作业在开始和结束前，要严格执行插、撤防护信号联锁传递办法，严禁在无防护信号的情况下进行检修作业，严禁在列车运行中处理故障。

⑤ 接车时要提前到达接车地点，蹲在两线中间安全地点接车。狭窄路线，邻线上、下行同时到发列车时，要在两线外侧接发列车。

⑥ 接发列车要目迎目送，并注意车辆运行、货物装载、篷布绳索状态，防止意外伤人。

⑦ 装载危险、易燃易爆物品的重货车，未经洗刷、消毒的毒品车，未经洗罐的罐车，严禁明火接近、敲打罐体或进入车内、罐内。

⑧ 列车试风，应按规定的防护距离安插防护信号。严禁在未设防护信号的列车（车列）中接摘地道长风管或车辆软管。

⑨ 在线路上作业时，禁止戴妨碍视觉、听觉的色镜、帽子。有冰冻时可在脚上绑扎草绳或草鞋，以防滑倒、摔伤。

⑩ 更换大型配件时，工组长要亲自组织指挥和负责安全工作。

⑪ 处理制动故障时，要先关闭截断塞门，排尽副风缸余风后方可进行。作业结束后将截断塞门恢复开通位置。调整活塞行程时，严禁用手指探摸圆销孔。清洗制动缸前，要先装设安全套，插上安全销。卸除制动缸盖螺母时，头部要闪开。更换折角塞门时，要关闭本车与另一端及邻车的折角塞门。更换闸瓦时，严禁将手伸入闸瓦与车轮踏面间。

⑫ 检修客车发电机时，严禁将手伸入轮槽和皮带之间

⑬ 非列检人员在列车队中执行轴检、扣车或其他检查作业时，应事先与有关人员联系，采取有效安全防护措施，方可进行。

⑭ 对线路旁的红外线探测装置及固定脱轨器进行检修、清扫时，要设专人防护来往车辆；遇有列车通过时必须停止作业。

⑮ 电气操作人员应做到：

a) 电气专用工具、仪表、电线在使用前应仔细检查，确认其绝缘作用良好。列车发电前，应对全列干线进行绝缘电阻测量，符合本列车技术要求。

b) 发电车送电制度：列车送电时应由空调冷冻人员负责联系，建立“通电牌”交接制度，确认供电安全后方能送电。

c) 在插接、断开电气连接设备时，必须切断电源，在发电车配电盘上挂“不许合闸”的红牌，完工后须由挂牌者亲自撤除。

d) 处理电气故障时，一般不许带电作业。必须带电作业时，应由技术熟练者担当，穿戴个人防护用品，并设专人监护。作业时，身体任何部位不得接地。运行中，不得打开配电盘带电处理故障。

e) 需要连接地面电源时，应将发电车与列车的电力连接线断开，与供电单位加强联系并接好可靠的地线。

f) 配电间内应铺设绝缘橡胶垫，配有干粉灭火器。

## 活动 1.1.2 思考练习

1. 说出安全教育（管理）原则中的责任意识、重要保证、重要基础、物资基础。
2. 说出一般作业安全要求。
3. 说出库检作业安全要求。

### 【考核评价】

#### 1. 综合评价表（见表 1-1）

表 1-1 综合评价表

序号	考核项目	总分	评分标准	自评分	互评分	教师评分	综合评分
1	课前知识查阅、调研完成情况	20	（1）调研铁路职工应具备的一般安全常识。 （2）调研客车车辆段对安全管理的规定。				
2	课中参与及协作沟通表现	20	（1）学生积极举手回答问题。 （2）学生普遍具有问题意识，敢于质疑问难，敢于发表不同见解。 （3）学生善于倾听、理解他人发言，并能及时抓住要点。 （4）合作学习适时有效，目标达成度高。				
3	对铁路运输安全作业规定的掌握情况	50	（1）掌握安全教育的基本要求。 （2）掌握一般作业中的安全要求。 （3）掌握库列检作业的安全要求。				
4	思政方面	10	（1）理解“安全第一”的重大意义。 （2）提高安全意识，增强安全责任心。 （3）培养严谨的工作态度。				

#### 2. 教师评价建议

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## 任务 1.2 客车车辆段认知

### 【任务描述】

客车车辆段是客车车辆检修运用的基地，通过本任务的学习，学生需掌握以下内容：

- ① 客车车辆段的组织机构及职责任务。
- ② 客车车辆段的运用维修管理基本任务。
- ③ 客车运用检修制度及日常维修工作内容。

### 【学习目标】

知识目标	熟悉客车车辆段的组织机构、职责任务、运用检修制度及日常维修工作
能力目标	使学生进一步深化已学到的专业基础理论知识，通过实践检查学生对所学理论知识的理解程度、掌握程度和应用能力
素质目标	理解安全第一的重要性，树立岗位责任心，培养严谨的工作态度、团队合作意识

### 【导 入】

本任务主要涉及以下内容：

- ① 客车车辆段的基本任务。
- ② 客车车辆段的职责任务。
- ③ 客车车辆段运用管理系统。

### 【活 动】

#### 活动 1.2.1 客车车辆段认知

客车车辆段是客车车辆检修运用的基地，主要负责铁路客车车辆的运营、整备、检修等工作，是贯彻执行车辆规章制度的基层单位。客车车辆段如图 1-1 所示，它的基本任务是负责车辆的定期检修和日常维修工作，为铁路运输提供足够的、技术状态良好的客车，在检修保证期内和保证区段内保证行车安全，并负责管辖范围内的检修车间、运用车间、设备车间、动态检测设备车间等的管理。

客车车辆段应设在编组站、国境站和枢纽，以及客车大量集散和始发、终到旅客列车较多的地区。

##### 1. 客车车辆段的组织机构

客车车辆段设党委书记、段长。

副段长由安全副段长、运用副段长、检修副段长、后勤副段长以及总经济师、总工程师担任。

业务科室有劳资科、财务科、安全科、安全生产调度指挥中心、运用管理科、技术科、质量检查科、设备科、职工教育科、材料科及办公室、综合治理办公室、退管办等。



图 1-1 客车车辆段

## 2. 客车车辆段的职责任务

铁路客车采用的管理模式是固定配属制，客车车辆段的主要生产任务是负责配属客车的段修、辅修、设备检修和本外属列车的运用维修及本属客车的乘务工作。客车车辆的日常维修由所属车辆段的库列检和客列检进行。

## 3. 客车车辆段运用管理系统

### 1) 客车车辆管理

客车车辆管理包括国铁客车的配属、转属、借用和报废等管理工作，地方客车、邮政车、自备客车的代管和属地管理工作，以及客车运用、检修、备用状态的管理工作。

### 2) 客车运用维修管理

运用客车的维修直接关系到旅客生命财产的安全，提供良好设备，保证行车安全，为旅客服务，是铁路客车运用维修工作的基本任务。

客车实行定期检修和运用维修。

① 定期检修：实行以走行公里为主、时间周期为辅的计划预防修制度，在客车检修工厂和车辆段实施。

② 运用维修：实行以计划预防修和状态预防修并重的检修制度，检修工作由库列检、客列检、车辆乘务组等承担，客车定期检修按照《客车检修周期表》执行。

### 3) 客车日常维修

客车的日常维修工作由客车技术整备所（库检）、客列检（站检）和客车乘务（乘检）负责。

#### (1) 客车技术整备所（库检）。

客车技术整备所（如图 1-2 所示），简称客整所，又称库检，它是客车运用维修保养的重要基地，具有列车的 A1 级检修、辅修、入库检查、客车整修及临修等功能。



图 1-2 客车技术整备所

### (2) 客列检（站检）。

旅客列车检修所，简称客列检，又称站检，其作用是利用旅客列车在车站的停留时间对客车进行技术检查和不摘车修理，并协助车辆乘务组应急处理客车故障，保证由该站发出的列车技术状态良好。客列检如图 1-3 所示。



图 1-3 客列检

### (3) 客车乘务（乘检）。

客车乘务（如图 1-4 所示）简称乘检，指车辆乘务组在旅客列车运行途中，按作业要求对客车进行技术检查和维修，保持客车技术状态良好。旅客列车车辆乘务工作原则上实行包乘制，对旅客列车实行固定人员、固定车底的包检、包修、包乘负责制。



图 1-4 客车乘务



## 任务 1.3 客车车辆总体认知

### 【任务描述】

铁路客车主要由车体、转向架、制动装置、车钩缓冲装置、车内设备组成。掌握客车车体、转向架、制动装置、车钩缓冲装置、车内设备各部结构、作用、基本原理，是专业岗位的基本要求。通过实训教学，学生需完成以下任务：

- ① 能够正确识别铁路客车车种车型。
- ② 铁路客车车辆各部分的类型、构造、功能及配件名称。

### 【学习目标】

知识目标	熟悉铁路客车的车种车型、车体、转向架、制动装置、车钩缓冲装置、车内设备各部的结构、作用、基本原理
能力目标	使学生进一步深化已学到的专业基础理论知识，通过实践检查学生对所学理论知识的理解程度、掌握程度和应用能力
素质目标	1. 树立工作责任心、安全生产意识、团队合作观念； 2. 培养学生严谨的工作态度、精益求精的工匠精神

### 【导 入】

本任务主要涉及以下内容：

- ① 铁路客车车种车型。
- ② 主型铁路客车的车体、转向架、制动装置、车钩缓冲装置、车内设备各部的结构、作用、基本原理。

### 【活 动】

#### 活动 1.3.1 铁路客车车种车型认知

##### 1. 22 型客车

22 型客车是中国铁路第二代主型铁路客车（如图 1-5 所示），曾经在中国铁路客运中长期占据着主导地位。

根据运送对象和用途不同，铁路客车主要有以下几种类型：硬座车、软座车、硬卧车、软卧车、行李车、餐车、邮政车等。此外，还有特别用途的车辆，如试验车等。



图 1-5 22 型客车

## 2. 25 型客车

25 型客车是中国铁路第三代主型客车，从 20 世纪 90 年代开始逐渐替代 22 型客车，用作干线长途列车和各大城市之间特快列车，成为中国铁路客车的主型产品。

25 型客车系列除了最初试制性铁路客车以外，主要型号有 25A 型、25B 型、25C 型、25DT 型（含国产第一代 200 km/h 高速客车）、25G 型、25Z 型、25K 型、25T 型。25 型客车有硬座车（YZ）、软座车（RZ）、硬卧车（YW）、软卧车（RW）、餐车（CA）、空调发电车（KD）、行李车（XL）等种类，以及具有特殊用途的试验车、轨道检查车等，除此还设计制造有双层客车。

25 型客车车体采用全钢焊接结构，由底架、侧墙、车顶和端墙 4 部分焊接而成。在侧墙、端墙、车顶钢骨架的外面，在底架钢骨架的上面，分别焊有侧墙板、端墙板、纵向波纹地板及平地板，上部焊接车顶板，形成一个上部带圆弧，下部为矩形的封闭壳体，俗称薄壁筒形车体结构。在壳体的内面或外面，用纵向梁、横向梁和柱加强，形成整体承载的合理结构。由于车辆的用途和生产工艺条件不同，各种 25 型客车的结构不完全相同，但其外形尺寸和结构形式基本一致。下面就其中生产数量较多的 25G 型和 25T 型客车进行介绍。

### 1) 25G 型客车

图 1-6 为 25G 型硬座客车车体钢结构。按其大部件的生产方式，可划分为底架、侧墙、车顶、风挡装置、脚蹬翻板装置及其他零部件。

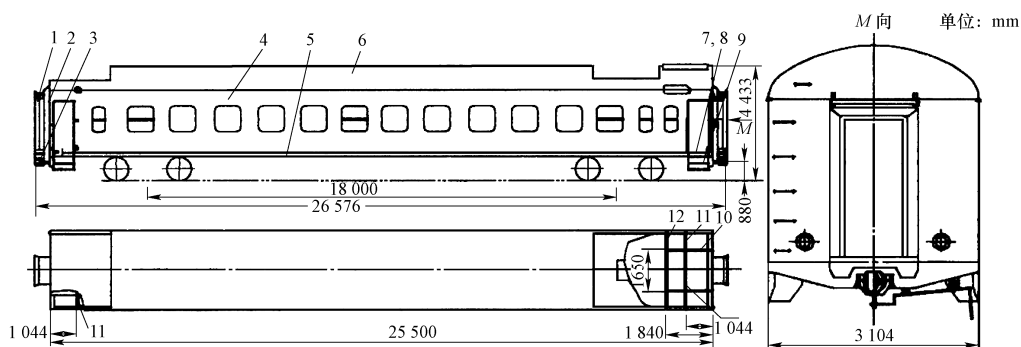
① 底架由牵引梁、枕梁、缓冲梁、下围梁（或称下侧梁）、枕梁间的纵向金属波纹地板及枕外金属平地板等组成。

② 侧墙外表面为平板，无压筋，在平整的外墙板内侧焊有垂直立柱和水平纵向梁，形成板梁式平面承载侧墙结构。

③ 车顶由上边梁、车顶弯梁、车顶纵向梁、空调机组安装座（平台）、水箱盖等组成钢骨架。在钢骨架的外面焊有车顶板，共同组成车顶钢结构。

④ 车辆两端连接处装有风挡装置，也称折棚装置。目前我国铁路客车使用的风挡装置有三种：铁风挡装置、橡胶风挡装置和折叠风挡装置。

⑤ 脚蹬翻板装置由脚蹬总成、翻板总成、轴总成、牵引板、牵引拉杆弹簧、踏板等组成。



1—风挡；2—端墙钢结构；3—15号高强度车钩；4—侧墙钢结构；5—底架钢结构；6—车顶钢结构；  
7—一、四位翻板安装；8—二、三位翻板安装；9—脚踏总成；10—水箱吊梁；11—横梁；12—水箱横梁。

图 1-6 25G 型硬座客车车体钢结构

客车车体钢结构为全钢焊接结构，采用无中梁薄壁筒形整体承载车体结构。在车顶设置集中单元式空调装置。

25G 型客车改进主要分为三个阶段：

① 第一代（1992—2001 年）：这批 25G 型客车大多使用 209T、206G 或 206P 型转向架。209 型是浦镇车辆厂研制的 H 型构架转向架，带摇动台式摇枕弹簧悬挂装置，摇枕弹簧带油压减振器和吊挂式闸瓦基础制动装置等。

② 第二代（2002—2003 年）：这批 25G 型客车采用带有盘式制动装置和电子防滑器的 209P 型转向架、104 型制动机，其中 209P 型转向架是在 209T 型转向架的基础上改用盘型制动装置。

③ 第三代（2004 年至今）：这批 25G 型客车使用 209P/206P 型转向架、104 型空气制动机，采用盘形制动装置，取消踏面清扫器，采用双管制供风。第三代车与早期车的主要区别在于使用了机车直供电技术。

## 2) 25T 型客车

25T 型客车如图 1-7 所示，其硬座车结构如下：

① 车体钢结构：车体钢结构采用整体承载全钢焊接无中梁筒形结构，底架牵引梁、侧梁由槽钢制作。枕梁为箱形结构，洗脸室和厕所部位的铁地板为不锈钢材质。

② 车体内部结构：车体内装骨架采用无木结构、模块化设计。

③ 车体隔热保温结构：侧墙、车顶、地板采用厚度为 90 mm 的玻璃棉板，并在内侧加装铝箔（铝箔设在玻璃棉包装薄膜外侧）。端墙、隔墙受结构限制，玻璃棉板厚度可适当减少。客室的静置平均传热系数  $K$  不大于  $1.16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。



图 1-7 25T 型客车

④ 车门、车窗：各门按统型方案执行，作用灵活、可靠，关闭严密；各门框安装牢固，周边不得有锐棱，须圆滑过渡。

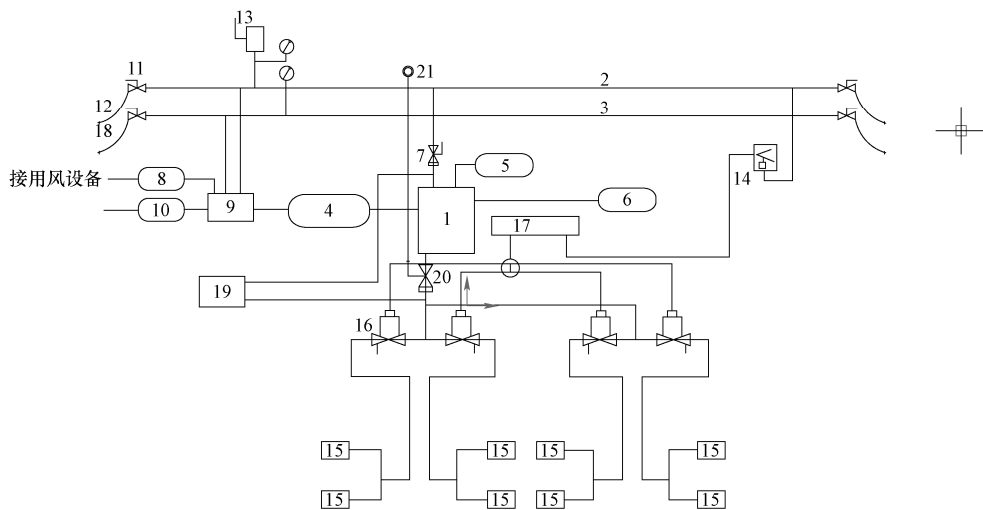
## 活动 1.3.2 制动装置认知

铁路客车车辆制动装置由空气制动机、基础制动装置和人力制动装置组成。其中空气制动机是产生制动的原动力部分，基础制动装置是传递和放大制动力部分，人力制动装置是以人力为动力来源，用手来操纵的制动装置。

### 1. 空气制动机

目前铁路客车车辆的空气制动机有以下几种：104 型空气制动机、104 型集成化电空制动机、F8 型空气制动机、F8 型电空制动机等。下面以 104 型集成化电空制动机为例对铁路客车车辆的空气制动机进行介绍。

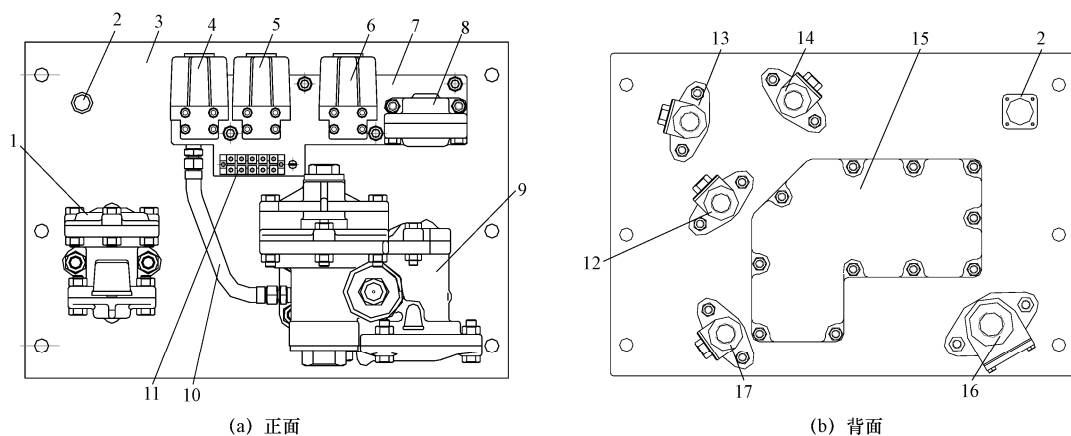
104 型集成化电空制动机是在原 104 型电空制动机的基础上进行集成化优化设计而成的。它的组成如图 1-8 所示。



1—104 型电空阀；2—制动主管；3—总风管；4—副风缸；5—压力风缸；6—缓解风缸；7—组合式集尘器；8—生活风缸；9—气路控制箱；10—空气弹簧风缸；11—球芯折角塞门；12—制动软管连接器；13—紧急制动阀；14—压力开关；15—单元制动缸；16—防滑排风阀；17—电子防滑器主机；18—总风软管连接器；19—制动缸压力监测盒；20—截断排风塞门；21—缓解阀拉杆。

图 1-8 104 型集成化电空制动机的组成

104 型集成化电空制动机的关键部件是 104 型电空制动集成安装板组成，该装置将电空制动所有部件集中安装连接在一块集成安装板（简称集成板）上，并有外罩把这些部件罩住，取消了原 104 型电空制动机中 104 型分配阀的中间体。集成板的正面装有主阀、紧急阀、充气阀、电磁阀、电磁阀安装座等，背面有容积组合，包括容积室（3.85 L）、紧急室（1.5 L）、局减室（0.6 L），以及制动管、副风缸、工作风缸、制动缸、缓解风缸的法兰接口、电空制动用电缆线连接器。这样，所有阀类零部件在安装板的正面，容积风缸和管路连接在集成板后面，如图 1-9 所示。



1—紧急阀；2—连接器；3—集成安装板；4—保压电磁阀；5—制动电磁阀；6—缓解电磁阀；7—电磁阀安装座；  
8—充气阀；9—主阀；10—保压管；11—连线端子；12—副风缸法兰接头；13—缓解风缸法兰接头；  
14—压力风缸法兰接头；15—容积组合；16—制动管法兰接头；17—制动缸法兰接头。

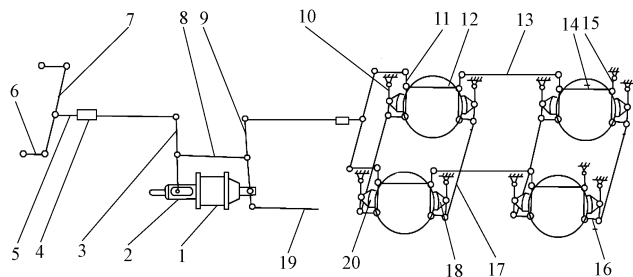
图 1-9 104 型电空制动集成安装板组成

## 2. 基础制动装置

### 1) 双侧闸瓦式基础制动装置

双侧闸瓦式基础制动装置简称双闸瓦式，也称双侧制动，即在车轮两侧均有闸瓦的制动方式。

如图 1-10 所示，双闸瓦式基础制动装置由制动缸、闸瓦间隙自动调整器、制动缸后杠杆、调整丝套、均衡杠杆拉杆、均衡拉杆、连接拉杆、制动缸前杠杆、闸瓦托吊、移动杠杆、移动杠杆拉杆、移动杠杆上拉杆、固定杠杆拉杆、固定杠杆、拉环、制动梁、闸瓦托、手制动拉杆、闸瓦等组成。



1—制动缸；2—闸瓦间隙自动调整器；3—制动缸后杠杆；4—调整丝套；5—均衡杠杆拉杆；6—均衡拉杆；7—均衡拉杆  
8—连接拉杆；9—制动缸前杠杆；10—闸瓦托吊；11—移动杠杆；12—移动杠杆拉杆；13—移动杠杆上拉杆；  
14—固定杠杆拉杆；15—固定杠杆；16—拉环；17—制动梁；18—闸瓦托；19—手制动拉杆；20—闸瓦。

图 1-10 双闸瓦式基础制动装置的组成

这种基础制动装置是我国客车上传统的摩擦制动方式，但随着客车构造速度的不断提高，这种方式已不能满足发展的需要。因为闸瓦的摩擦系数会随车辆运行速度的提高而降低，同时其耐磨性能较差、结构复杂，制动时阻力大，因此它只能用于构造速度在 140 km/h 以下的普通客车上。

### 2) 盘形制动装置

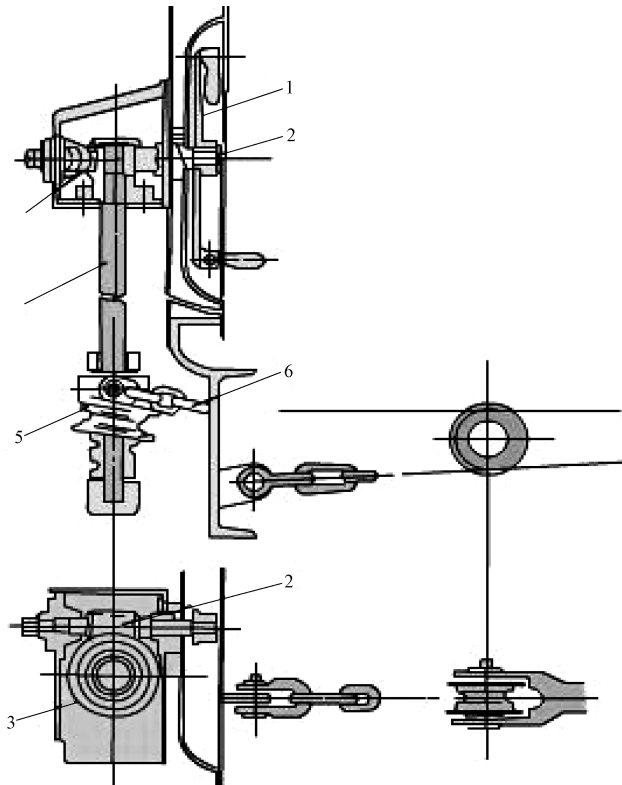
盘形制动用于构造速度在 140 km/h 以上的客车上。它利用制动夹钳使闸片夹紧装固在车

轴或车轮辐板上的制动圆盘，使闸片与制动圆盘间产生摩擦，把动能转变为热能，转移入制动圆盘与闸片，最终逸散于大气。盘形制动和踏面制动都属于黏着制动，它们都依靠“热逸散”来转移列车的动能。盘形制动与踏面制动相比较，它的动能转移能力优于踏面制动。盘形制动装置按制动盘在轮对上的安装方式不同分为轴盘式和轮盘式两种。轴盘式是把制动盘安装在车轴上，轮盘式是把制动盘安装在车轮上。

盘形制动装置中，每轴设 2 个制动盘，每个制动盘配有一套盘形制动单元。盘形制动装置由盘形制动缸、闸片托吊组成、闸片托吊组成、左闸片托组成、右闸片托组成、闸片组成、外侧杠杆组成、杠杆吊座组成、内侧杠杆组成、手制动杠杆组成、摩擦盘等组成。盘形制动单元以三点悬挂式悬挂在焊于构架横梁外侧的盘形制动吊座上，盘形制动缸内部带有间隙自动调整装置，能够自动调整闸片与制动盘之间的间隙。转向架基础制动装置中的各转动部分应涂润滑脂，制动机处于缓解位时闸片与摩擦盘之间的间隙为 1~3 mm，允许单侧闸片不离开盘，但处于缓解状态。与盘形制动缸相连的制动软管采用 DN15 不锈钢橡胶软管，制动管路均为不锈钢件。

### 3. 人力制动装置

蜗轮蜗杆式手制动机是目前铁路客车车辆人力制动装置的主型设备。它安装在车辆的一位角。如图 1-11 所示，蜗轮蜗杆式手制动机主要由摇把、蜗杆、蜗轮、主轴、锥形链轮、制动链等组成。



1—摇把；2—蜗杆；3—蜗轮；4—主轴；5—锥形链轮；6—制动链。

图 1-11 蜗轮蜗杆式手制动机的组成

### 活动 1.3.3 转向架认知

#### 1. 普速客车转向架

我国普速客车转向架主要有 206 系列和 209 系列，各种转向架的型号及结构特点如表 1-3 所示。

表 1-3 普速客车转向架的结构特点

型号项目	206	206G	206P	209T	209P	209PK
轴型	RD <sub>3</sub> , RD <sub>4</sub>	RD <sub>3</sub> , RD <sub>4</sub>	RD <sub>3A</sub> , RD <sub>4A</sub>	RD <sub>3</sub> , RD <sub>4</sub>	RD <sub>3A</sub> , RD <sub>4A</sub>	RD <sub>3A</sub> , RD <sub>4A</sub>
构架型式	铸钢一体 U 型	铸钢一体或钢板压型组焊 U 型	钢板压型组焊 U 型	铸钢一体或钢板压型组焊 H 型	铸钢一体或钢板压型组焊 H 型	铸钢一体或钢板压型组焊 H 型
摇枕弹簧装置形式	圆弹簧外侧悬挂	圆弹簧外侧悬挂	圆弹簧外侧悬挂	圆弹簧超外侧悬挂	圆弹簧超外侧悬挂	空气弹簧有摇动台
减振方式	二系装油压减振器	二系装油压减振器	二系装油压减振器	二系装油压减振器	二系装油压减振器	二系为节流孔
回转阻尼	无	无	无	无	无	无
抗侧滚装置	无	无	无	无	无	有
轴箱弹簧装置形式	圆弹簧	圆弹簧	圆弹簧	圆弹簧	圆弹簧	圆弹簧
轴箱定位装置形式	干摩擦导柱式定位	干摩擦导柱式定位	干摩擦导柱式定位	干摩擦导柱式定位	干摩擦导柱式定位	干摩擦导柱式定位
轴承型号	42726QT 152726QT	42726QT 152726QT	NJ3226X1 NJP3226X1	42726QT 152726QT	NJ3226X1 NJP3226X1	42726QT 152726QT
基础制动装置形式	双片吊挂直接式闸瓦制动	双片吊挂直接式闸瓦制动	单片盘形制动、单侧闸瓦制动	双片吊挂直接式闸瓦制动	单片盘形制动、单侧闸瓦制动	单片盘形制动、单侧闸瓦制动

##### 1) SW-160 型转向架

SW-160 型转向架是我国 25K 型客车主型转向架。

SW-160 型转向架由构架组成、轮对轴箱定位装置、中央悬挂装置、基础制动装置、轴温报警装置五部分组成，如图 1-12 所示。

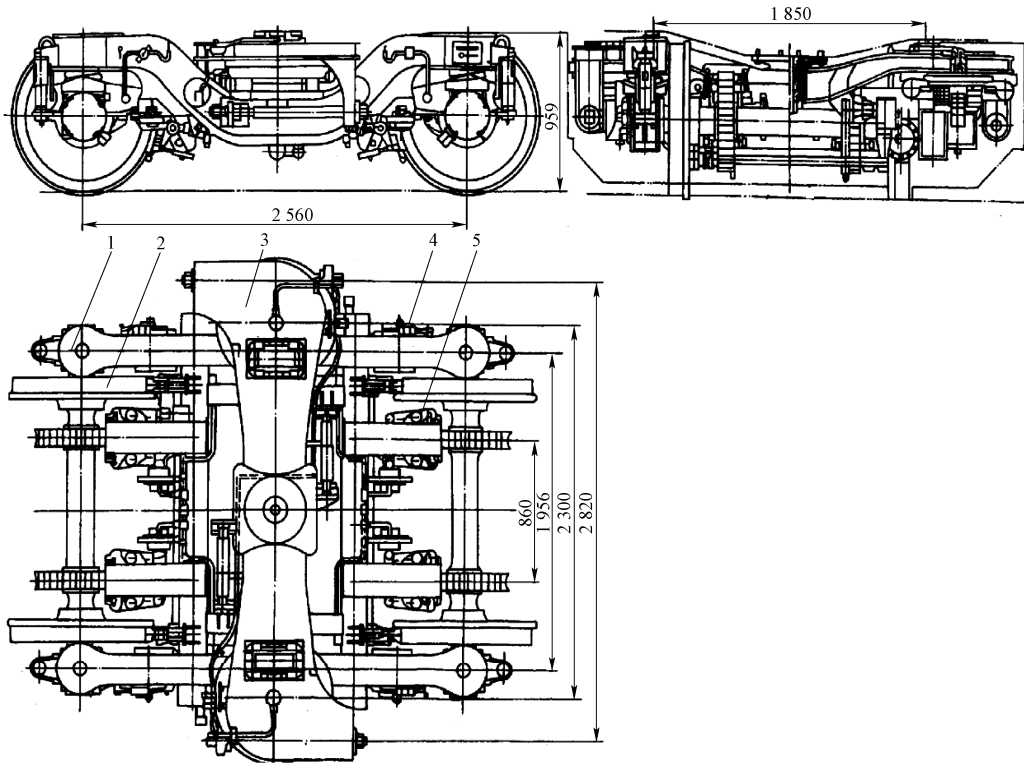
##### (1) 构架组成。

SW-160 型转向架的构架采用了 U 型焊接结构，有侧梁、横梁、空气弹簧支撑梁、纵向辅助梁。横梁采用了圆管型材，并与空气弹簧支撑梁相连通，作为附加空气室。

##### (2) 轮对轴箱定位装置。

SW-160 型转向架采用标准的 RD<sub>3A</sub> 型车轴，全加工整体辗钢 KKD 型车轮，车轮踏面采用磨耗型 (LM) 踏面，有两个制动盘。

单位: mm



1—构架组成；2—轮对轴箱定位装置；3—中央悬挂装置；4—轴温报警装置；5—基础制动装置。

图 1-12 SW-160 型转向架

SW-160 型转向架采用的是单转臂无磨耗弹性轴箱定位，轴箱顶部支悬双圈螺旋弹簧加橡胶垫，设有垂向油压减振器。

### (3) 中央悬挂装置。

SW-160 型转向架的中央悬挂装置主要由摇枕、牵引拉杆、横向减振器、空气弹簧、心盘、旁承装置及摇枕等组成。

SW-160 型转向架的下旁承由磨耗板、调整垫、旁承盒组成。

### (4) 基础制动装置。

基础制动装置采用盘形制动，并加装电子防滑器。每个制动盘配有一个盘形制动单元。该单元由盘形制动缸、内外侧杠杆、闸片、闸片托等组成。

### (5) 轴温报警装置。

在构架侧梁外侧安装有轴温报警装置的接线盒和连接线。

## 2) 209HS 型转向架

209HS 型转向架如图 1-13 所示，它是在 209T 型和 209PK 型转向架基础上研制成功的。目前主要用在准高速双层客车上。

209HS 型转向架由轮对轴箱弹簧装置、摇枕弹簧装置、转向架构架、基础制动装置 4 个部分组成。

## (1) 轮对轴箱弹簧装置。

209HS 型转向架采用带有制动盘座的非标准 RD<sub>3</sub> 型滚动轴承轮对和进口 SKF 轴承, 轴承规格等同于国产轴承 42726T、152726T 型轴承。

轴箱弹簧装置由轴箱体、油压减振器、轴箱圆弹簧、弹簧导柱、橡胶堆定位器、支持环、缓冲橡胶垫及防松吊座等组成。

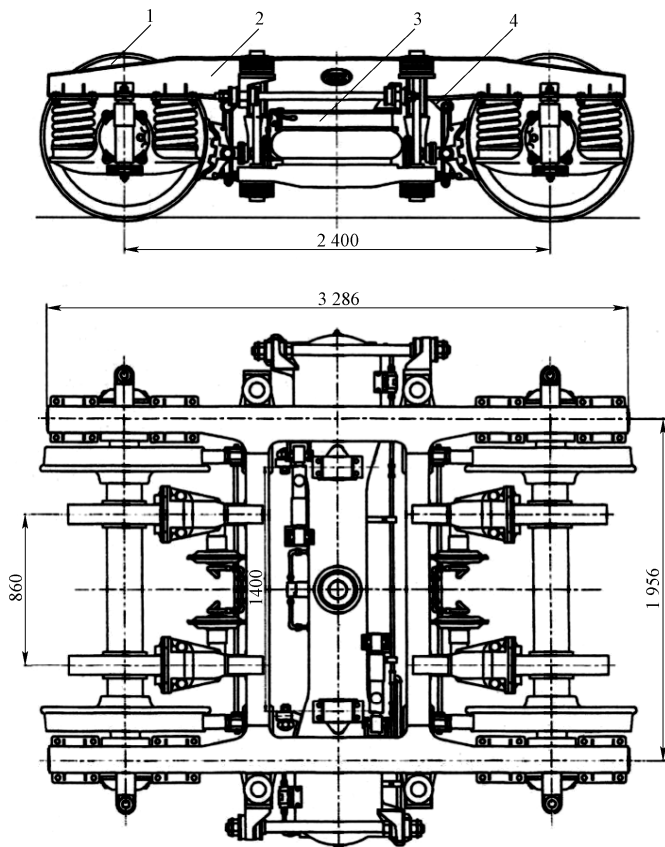
轴箱体与 209T 型转向架基本相同。

## (2) 摇枕弹簧装置。

209HS 型转向架的摇枕弹簧装置由摇枕、空气弹簧装置、弹性摇枕吊杆装置、弹簧托梁装置、抗侧滚扭杆装置、横向油压减振器、横向缓冲器、牵引中心销装置、牵引拉杆装置、旁承支重装置和安全吊等组成。

① 在摇枕上焊有下旁承座、中心销座、横向油压减振器座和牵引拉杆座等。摇枕通过两端的下平面坐落在左、右两个空气弹簧上。

单位: mm



1—轮对轴箱弹簧装置; 2—转向架构架; 3—摇枕弹簧装置; 4—基础制动装置。

图 1-13 209HS 型转向架

② 空气弹簧装置由上盖、气囊、密封圈、橡胶支承座、底座和高度控制阀等组成。空气弹簧为自由模式, 通过底座安装在弹簧托梁上。空气弹簧通过上盖的开孔与摇枕附加空气

室相通。由于空气弹簧与附加空气室之间设有精心设计选择的可变节流孔，可以起到减振的作用，所以空气弹簧转向架在二系悬挂中不再设置垂向油压减振器。此外，左、右两空气弹簧之间通过差压阀相连，以避免左、右空气弹簧之间的压力差超过一定限度而危及行车安全。

③ 弹簧托梁由左、右弹簧座和连接左、右弹簧座的连接轴组成。旁承支重装置由设置在车体枕梁下的上旁承和安装在摇枕上的下旁承、旁承板构成。

④ 牵引装置由牵引中心销装置和牵引拉杆装置两个相互独立的部分组成。

牵引中心销装置由固定于车体枕梁下的中心销和设置在摇枕中部的中心销座组成。中心销与销座之间设有牵引橡胶堆，用以缓和由中心销传递牵引力时所引起的冲击作用。牵引中心销装置既是转向架相对于车体的转动中心，又可以通过它把牵引力由车体传至转向架摇枕。它的作用类似于上、下心盘的作用，但不承受车体的重量。

牵引拉杆装置一端以弹性节点与摇枕相连，另一端与构架侧梁上的牵引拉杆座相连。牵引力经牵引拉杆由摇枕传给构架，最终传给轮对。牵引拉杆一般不妨碍摇枕的上下运动。

⑤ 抗侧滚扭杆装置设置在摇枕与弹簧托梁之间，它由固定杆、扭臂、扭杆等组成。

⑥ 在摇枕与构架侧梁之间设有两个横向油压减振器，以改善高速运行时的横向动力性能。

### （3）转向架构架。

209HS 型转向架构架仍为传统的 H 型构架，采用箱形焊接结构，材料为 16Mn 低合金钢。构架由两根侧梁和两根横梁构成。

在构架上设有弹簧导柱座、摇枕吊座、轴箱减振器座、横向油压减振器座、牵引拉杆座、盘形制动单元吊座、闸瓦托吊座和闸瓦制动缸吊座等。

### （4）基础制动装置。

209HS 型转向架的基础制动装置，采用单元盘形制动加单侧踏面制动的复合制动系统。

每个盘形制动单元由制动缸、内外侧杠杆、杠杆吊座、闸片托、闸片、闸片托吊、吊销等组成。制动缸采用 SP2 型膜板式单元制动缸，带有间隙自动调整器，能自动调整闸片与制动盘之间的间隙。

单侧踏面制动系统由 4 个独立的踏面制动单元构成。每个车轮的内侧设置一个踏面制动单元，悬挂在构架横梁下。每一个踏面制动单元由 SP4 型膜板式单元制动缸、闸瓦、闸瓦托和闸瓦吊组成。同一轮对内侧的两个闸瓦托用一根连杆连接在一起，以保证动作的同步。

209HS 型基础制动装置的制动力比较大，为了防止紧急制动时车轮抱死，通常在车轴端部装有电子防滑器。

## 2. 提速客车转向架

### 1) SW-220K 型转向架

SW-220K 型转向架是在 SW-220 型高速转向架基础上改造而成的，可适应各种 160 km/h 速度等级的客车。

SW-220K 型转向架（如图 1-14 所示）整体采用无摇枕转向架，H 型焊接构架，转臂式轴箱定位，四点支撑空簧装置，配置温度、振动等安全监测系统，具有结构简洁、技术可靠、检修维护方便的特点。

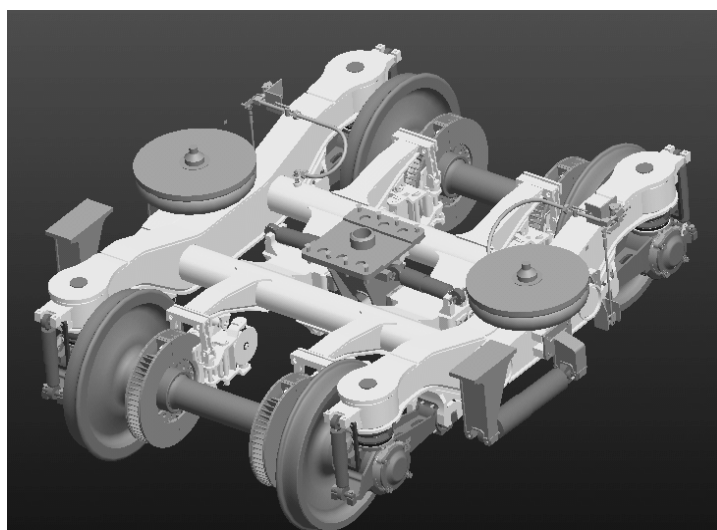


图 1-14 SW-220K 型转向架

## (1) 转向架技术参数。

SW-220K 型转向架的主要技术参数如表 1-4 所示。

表 1-4 SW-220K 型转向架的主要技术参数

参数	参数值
连续运行速度/(km/h)	160
最高试验速度/(km/h)	250
轴距/mm	2 500
适用轨距/mm	1 435
车轮直径/mm	915 (新轮) 845 (旧轮)
最大轴重/t	15.5
通过最小曲线半径/m	联挂 145 单车调车 100
弹簧形式	一系为钢弹簧, 二系为空气弹簧
车轮车轴形式	KKD 车轮、RD <sub>3A1</sub> 车轴
轴箱轴承	SKF BC1B322880 (AB) /BC1B322881 (AB) 或 FAG804468A/804469A
制动形式	盘形制动单元
制动盘形式	轴装铸铁盘 $\phi 640$
制动缸形式	8 单元制动缸 (每车的 1 位制动缸带手制动)
轮对定位方式	单转臂无磨耗弹性轴箱定位
转向架质量/kg	约 6 000
限界	《标准轨距铁路限界 第 1 部分: 机车车辆限界》(GB 146.1—2020)
强度	《200 km/h 及以上速度级铁道车辆强度设计及试验鉴定暂行规定》

## （2）转向架结构。

① 构架组成：构架采用成熟的 H 型焊接结构。侧梁、纵向辅助梁为箱型焊接结构，横梁采用无缝钢管，两侧设空气弹簧支撑梁。横梁与部分空气弹簧支撑梁作为附加气室，构架所用板材和型材为 Q345E，铸钢材料为 B 级钢（ZG25MnNi）。

② 轮对轴箱定位装置：由轮对轴箱组成、油压减振器、定位转臂、定位节点、轴箱弹簧、KKD 车轮、RD<sub>3A1</sub> 车轴、进口轴承、轴端接地装置、防滑器测速齿轮等组成。

③ 中央悬挂装置：中央悬挂装置由空气弹簧、横向减振器、横向挡、牵引销、牵引拉杆、高度控制阀组成、差压阀及其管路、抗蛇行减振器等组成。

④ 基础制动装置：基础制动装置采用紧凑型制动夹钳单元，带有间隙调整器，可自动调整闸片间隙。

⑤ 轴温报警装置：在构架上焊接滑槽式座，其材质为不锈钢，组装方便。

### 2) PW-220K 型转向架

PW-220K 型转向架是 25T 型客车主型转向架之一，如图 1-15 所示。

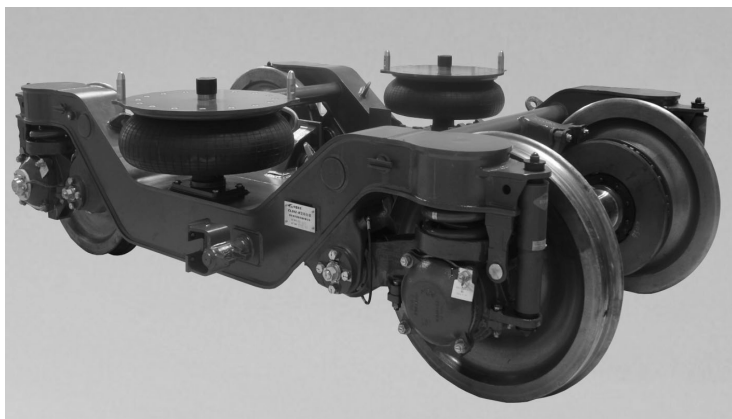


图 1-15 PW-220K 型转向架

### （1）转向架技术参数。

主要技术参数如表 1-5 所示。

表 1-5 PW-220K 型转向架的主要技术参数

参数	参数值
限界	《标准轨距铁路限界 第 1 部分：机车车辆限界》（GB 146.1-2020）
轨距/mm	1 435
持续运行速度/(km/h)	160
最高试验速度/(km/h)	180
通过最小曲线半径/m	
正线运行	145
单车调行	100

续表

参数	参数值
轴重 (t)	≤17
车轮形式	KKD
每台转向架质量/t	≤6.2
固定轴距/mm	2 600
轴箱定位方式	无磨耗的弹性节点定位
悬挂装置弹簧形式	一系钢弹簧, 二系大挠度空气弹簧
减振方式	一系垂向油压减振器
	二系横向油压减振器
	二系垂向油压减振器
牵引装置	Z 型双牵引拉杆
基础制动装置	盘形制动
空簧上平面距轨面/mm	959
轴箱弹簧横向跨距/mm	2 000
空气弹簧横向跨距/mm	2 000

## (2) 转向架结构。

### ① 构架。

PW-220K 型转向架的构架为焊接结构 U 型构架, 侧梁为矩形断面, 左右两侧侧梁与横梁焊接为一体, 形成类 H 型框架结构, 横梁由一个矩形断面的中间横梁和两根圆形断面的钢管制动横梁组成。

### ② 轮对轴箱定位装置。

轮对轴箱定位装置主要由轮对轴箱装置、转臂、夹紧箍、橡胶节点、一系双绕组轴箱螺旋钢弹簧及一系垂向减振器等组成。采用无磨耗橡胶节点转臂式定位结构, 轮对轴箱装置的纵、横向定位刚度主要由橡胶节点来提供, 一系垂向刚度主要由轴箱钢弹簧提供。

### ③ 中央悬挂装置。

中央悬挂装置取消了传统的摇枕、摇动台和旁承等零部件, 主要由空气弹簧组成、中心牵引销、双牵引拉杆装置、抗侧滚扭杆、减振器、横向缓冲器、高度调整阀和差压阀等组成, 采用无摇枕全空气弹簧支重, 不仅简化了悬挂结构, 减少了重量, 还提高了安全性和可靠性, 并减少了运用中的检修工作量。

空气弹簧组成中通过空簧模板与车体相连, 通过两个定位销和一个进气嘴与车体实现定位, 左、右模板相互独立; 抗侧滚扭杆、高度阀、二系垂向减振器、横向减振器等件直接安装到车体上。

抗侧滚扭杆装置为新型装置, 共连杆装置与扭臂的连接方式为叉接式,

### ④ 制动装置。

一位转向架一位车轴上分别装有一套带手制动的盘形单元和盘形制动单元，二位车轴上装有两套盘形制动单元。每个盘形制动单元由单元制动缸、制动杠杆、杠杆吊座、闸片托装置、闸片托吊和 HVD-I 闸片等零部件组成。

#### ⑤ 转向架辅助装置。

转向架辅助装置包括轴端接地装置、防滑器速度传感器、轴温报警仪传感器、车体与转向架接地电缆等。

### 活动 1.3.4 车钩缓冲装置认知

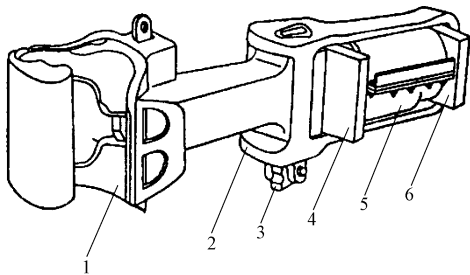
#### 1. 概述

车钩缓冲装置是车辆重要的部件之一，按照牵引连挂装置的连接方式的不同，可分为自动车钩和非自动车钩。自动车钩不需要人工参与就能实现连接，非自动车钩则要由人工完成车辆之间的连接。我国铁路车辆均采用自动车钩。

自动车钩又可分为两种基本类型：非刚性车钩和刚性车钩。我国铁路一般客、货车均采用非刚性的自动车钩，高速列车和城市的地铁和轻轨车辆则应采用刚性的自动车钩，即密接式车钩。

##### 1) 车钩缓冲装置的组成及作用

车钩缓冲装置由车钩、缓冲器、钩尾框、钩尾销从板等零部件组成。图 1-16 为车钩缓冲装置的一般结构形式。在钩尾框内依次装有前从板、缓冲器和后从板（有时不需后从板），借助钩尾销把车钩和钩尾框连成一个整体，从而使车辆具有连挂、牵引和缓冲三种功能。



1—车钩；2—钩尾框；3—钩尾销；4—前从板；5—缓冲器；6—后从板。

图 1-16 车钩缓冲装置的一般结构

在车钩缓冲装置中，车钩的作用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的距离。缓冲器是用来缓和列车运行及调车作业时车辆之间的冲撞，吸收冲击动能，减小车辆相互冲击时所产生的动力作用。从板和钩尾框则起着传递纵向力（牵引力或冲击力）的作用。

##### 2) 车钩缓冲装置在车辆上的安装及作用力的传递

车钩缓冲装置一般组成一个整体，安装于车底架两端的牵引梁内，其前从板、后从板及缓冲器卡装在牵引梁的前后从板座之间，下部靠钩尾框托板及钩体托梁（货车）或复原装置（客车）托住，各部件的相互位置如图 1-17（a）所示。

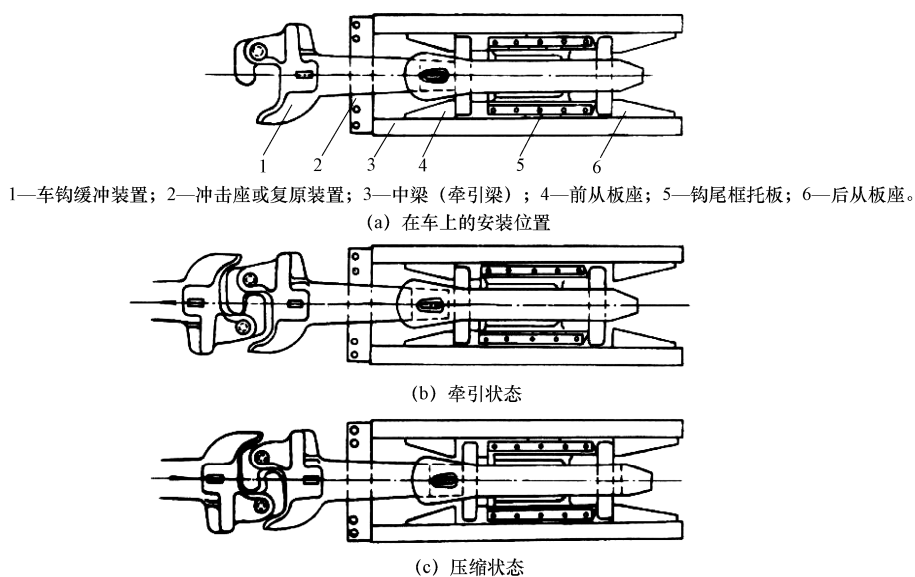


图 1-17 车钩缓冲装置在车上的安装位置及受力状态

当车辆受牵引时，作用力的传递过程为：车钩—钩尾销—钩尾框—后从板—缓冲器—前从板—前从板座—牵引梁，如图 1-17 (b) 所示。

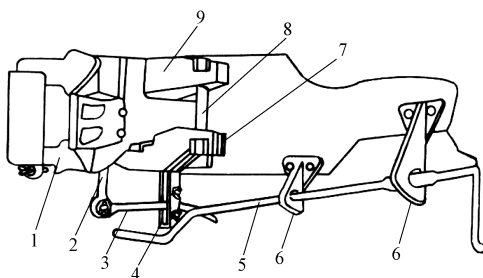
当车辆受冲击时，作用力的传递过程为：车钩—前从板—缓冲器—后从板—后从板座—牵引梁，如图 1-17 (c) 所示。

由此可见，车钩缓冲装置无论是承受牵引力，还是冲击力，都要经过缓冲器将力传递给牵引梁，这样就有可能使车辆间的纵向冲击振动得到缓和和消减，从而改善运行条件，保护车辆及货物不受损坏。

### 3) 车钩的开启方式及复原装置

车钩的开启方式分为上作用式及下作用式两种。

图 1-18 为下作用式车钩装置。车钩钩提杆的安装位置：货车装在一、四位车端；客车装在三、二位车端。当车辆在曲线上运行时，车钩中心线与车体纵向中心线之间将产生一偏角。由于客车车体较长，在曲线上车钩的偏移量较大，如果车钩偏移后不能迅速地恢复到正常位置，势必会增加车辆运行时的摆动量，而且还会造成车辆摘挂困难。因此，在客车上均装有车钩复原装置，分为鞍式和摆式两种。新造客车均采用摆块式复原装置。该复原装置适合高低钩两用。



1—钩头；2—下锁销；3—下锁销杆；4—下锁销托吊；5—钩提杆；6—钩提杆座；7—车钩托梁；8—吊杆；9—冲击座。

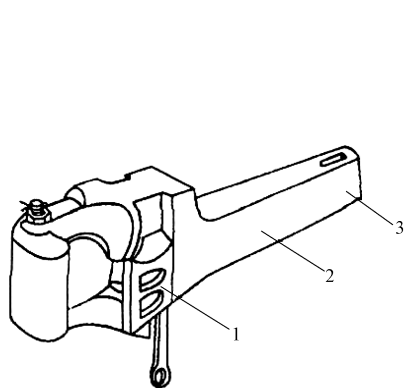
图 1-18 下作用式车钩装置

## 2. 15 号车钩的结构及三态作用

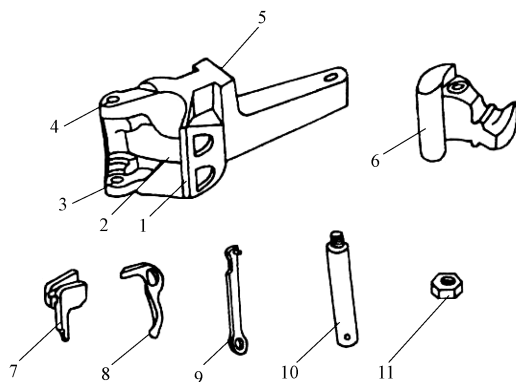
### 1) 车钩的结构及作用

15 号车钩的结构如图 1-19 所示，由钩头、钩身、钩尾三部分组成。钩头内部装有钩舌、钩锁铁、钩舌推铁、下锁销等零件。

钩头是主要起车辆摘挂作用的部分，由钩腕、钩锁腔、上钩耳、下钩耳、钩肩、钩舌、钩锁、钩舌推铁、下锁销组成，如图 1-20 所示。



1—钩头；2—钩身；3—钩尾。



1—钩腕；2—钩锁腔；3—下钩耳及锁销孔；4—上钩耳及锁销孔；  
5—钩肩；6—钩舌；7—钩锁；8—钩舌推铁；9—下锁销；  
10—钩舌销；11—钩舌销螺母。

图 1-19 15 号车钩的结构

图 1-20 15 号车钩的钩体及配件

### 2) 三态作用

车钩的自动连挂和自动摘解是通过它的“三态”作用完成的，当钩体内钩舌、钩锁铁、钩舌推铁、锁销等零件处于不同位置时，可使车钩具有开锁、闭锁、全开三种作用，俗称“三态”作用。

## 3. 密接式车钩的类型、结构及作用原理

目前国内外常见的密接式车钩有 4 种类型：第一种为日本新干线高速列车上所采用的柴田式密接式车钩，我国北京地铁车辆的车钩即属此列；第二种为 Schafenberg 型密接式车钩，常见于欧洲国家所制造的地铁、轻轨及高速车辆上，德国制造的上海地铁车辆装用这种车钩；第三种为德国的 BSI-COMPACT 型密接式车钩；第四种为国产 25T 型密接式车钩。

### 1) 25T 型密接式车钩

专为 180 km/h 25T 型客车设计的密接式自动车钩可以满足相当于 15C 车钩静强度的 2 000 kN 整体抗拉破坏的要求。该车钩主要由车钩安装及吊挂系统、缓冲系统和连挂系统三大部分组成，其结构如图 1-21 所示。

车钩缓冲装置可实现自动连挂，纵向相对间隙不大于 1.5 mm。两车可靠连挂的同时，保证列车能顺利通过现有线路所有平、竖曲线。缓冲和吸收列车运行过程中车辆之间的纵向冲击能量。