

前 言

本教材是根据1981年5月内江会议审定的铁路中专电力机车机械部分教学大纲的要求编写的。总教学时数为56学时。初稿完成后，曾经油印成讲义，由各校试用，尔后于1982年11月在北京铁路机械学校召开了审稿会，由廉能刚同志主持审稿，会后修改定稿。

本教材以国产韶山1131号电力机车的结构为主要依据，并对法国进口的6G型电力机车也做了简略介绍，同时还注意适当的加宽知识面。另外、本书重点在讲授基本概念，对各部构造细节不作详细讲述。

为适应教学的需要，本书尽量采用示意图，较少采用设计图纸；各章节后面都附有若干复习题。教学中最好结合实物教具、模型、挂图进行讲述，以求得直观教学效果。限于编者水平，错误及不妥之处在所难免，希望提出修改意见。

编 者

1983.12于太原

内 容 提 要

本书讲述电力机车车体及设备布置、转向架结构、支承装置及牵引缓冲装置结构,并介绍轴重转移、机车振动、曲线通过等理论知识的基本概念。

本书除作为中等专业学校教学用书外,也可供铁路干部职工培训、电力机车有关工作人员学习参考。

中等专业学校试用教材

电 力 机 车 机 械 部 分

王化夷 编

中国铁道出版社出版、发行

北京顺义燕华营印刷厂印

开本: 787×1092 毫米 $1/16$ 印张: 10.25 字数: 245 千

1984年8月第1版 1989年5月第3次印刷

印数: 6001—12,000 册 定价: 1.90 元

目 录

第一章 概述.....	1
复习思考题（一）	5
第二章 车体.....	6
第一节 车体构造概况.....	6
复习思考题（二）	13
第二节 车体内的设备布置.....	13
复习思考题（三）	22
第三节 通风系统.....	22
复习思考题（四）	27
第四节 风力系统和风动器械.....	27
复习思考题（五）	39
第三章 转向架.....	41
第一节 转向架概述.....	41
复习思考题（六）	45
第二节 转向架构架.....	45
复习思考题（七）	49
第三节 轮对.....	49
复习思考题（八）	58
第四节 轴箱.....	58
复习思考题（九）	65
第五节 弹簧装置.....	65
复习思考题（十）	79
第六节 传动及电机悬挂装置.....	79
复习思考题（十一）	88
第四章 车体支承装置及牵引缓冲装置.....	89
第一节 橡胶的特性及其在机车减振件方面的应用.....	89
复习思考题（十二）	95
第二节 车体支承装置.....	95
复习思考题（十三）	109
第三节 牵引缓冲装置	109
复习思考题（十四）	118
第五章 机械部分有关理论知识	119
第一节 牵引力的产生及粘着力的限制	119

复习思考题（十五）	124
第二节 轴重转移与粘着重量利用率	124
复习思考题（十六）	131
第三节 电力机车振动	132
复习思考题（十七）	142
第四节 电力机车曲线通过	142
复习思考题（十八）	153
第五节 电力机车转向架的改进与展望	153
复习思考题（十九）	158

第一章 概 述

电力机车是一种由外部接触网供电，由牵引电动机驱动的现代化的牵引动力。电力机车在构造上包括电气部分、机械部分和空气管路系统三大部分。

电气部分包括牵引变压器、整流硅机组、牵引电动机、辅助电动机组和牵引电器等等，其功用是将来自接触网的电能转变为牵引列车所需要的机械能，实现能量的转换；同时，电气部分还要实现机车的控制。

机械部分包括车体、转向架、车体支承装置和牵引缓冲装置。车体用来安设司机室和绝大多数的电气设备、辅助机组；转向架则承担机车重量，产生、传递机车牵引力及制动力，实现机车在线路上的行驶；车体支承装置是车体和转向架的联结装置；牵引缓冲装置则是机车与列车的连挂装置。

空气管路系统包括空气制动机管路系统、控制气路系统和辅助气路系统三部分，分别实现机车的空气制动、机车上各种设备的风动控制，并向各种风动器械供风。

上述三大组成部分，将电力机车组成一个有机的整体。它们互相密切配合，又各自发挥着独特的作用，共同保证了良好的机车性能。

本课程重点讲述电力机车的走行部即转向架，包括车体支承装置及牵引缓冲装置；扼要讲述车体结构及车体内的设备布置，并对控制气路系统和辅助气路系统作一般介绍，在第五章中，将对电力机车在牵引运行中的一些理论问题进行概念性的探讨。

一、机械部分的组成及各部分的功用

按照国产韶山1型和法国6G型电力机车机械部分的组成概况，绘出机械部分示意图（见图1—1），并简要说明各部分的功用。

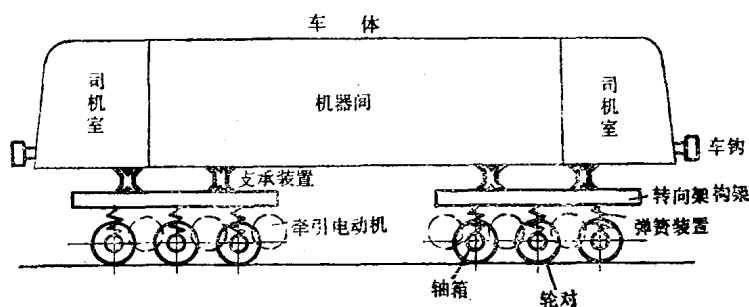


图1—1 机械部分示意图

（一）车体

车体即机车上部车箱部分。车体内部分为：

1. 司机室：是乘务人员操纵机车的工作场所。现代干线电力机车车体两端均设司机

室，可以双向行驶，不需转头。

2. 机器间：是安装各种设备的处所。大多数电气设备及辅助机组，都安设在机器间内。根据主要设备的布置，机器间内又分为若干个室，如变压室、整流室、机械室等等。

(二) 转向架

转向架即机车下部在线路上走行的部分，一般机车设前后两个转向架。转向架是机械部分最主要的，也是最重要的部分。它有很多种不同的结构形式。转向架的主要组成有：

1. 构架：是转向架的基础构件。它既是主要的受力部件，又是其它各种设备的安装基础。

2. 轮对及轴箱：轮对实现了机车在线路上的行驶；轴箱则用来安设轴承，并保持轮对的正确位置。

3. 牵引电动机：产生转矩，驱动轮对。

4. 齿轮传动装置：将牵引电动机的功率传给轮对，并起到降低转速、增大转矩的作用，以满足牵引运行的实际需要。

5. 弹簧悬挂：将机车上部重量弹性地加在轴箱上，以减小运行时的动作用力。

6. 基础制动装置：包括制动缸、闸瓦和它们之间的杠杆传动机构，是空气制动机的组成部分之一。

(三) 支承装置及车钩缓冲装置

1. 在车体与转向架之间，设有支承装置，它是转向架与车体之间的可靠连接，又是适当相对位移时的活动关节。它既传递垂直重量，又保证了牵引力、制动力、横向力等水平载荷的传递。

2. 为了实现机车与车列的连结，并避免过大的冲动，在车体底架前后两端，各设有一套车钩及缓冲装置。

(四) 轴列式

轴列式，是用数字或字母表示机车走行部结构特点的一种简单方法。我国目前采用数字表示，国外有用数字表示的，也有用字母表示的。用数字表示的称为数字表示法，用字母表示的称为字母表示法。

1. 数字表示法

规则：数字表示每台转向架的轴数；注脚“0”表示每一动轴为单独驱动；无注脚表示动轴为成组驱动。

例如：2—2表示该机车有两台两轴转向架，转向架内动轴为成组驱动；3₀—3₀表示该机车有两台三轴转向架，转向架内各动轴单独驱动；2₀—2₀—2₀—2₀表示该机车有四台两轴转向架，转向架内各动轴单独驱动。

2. 字母表示法

规则：以英文字母表示动轴数，如A即1，B即2，C即3，D即4等等。注脚“0”表示每一动轴为单独驱动，无注脚表示动轴为成组驱动。

这样，前例中2—2表示为B—B；3₀—3₀表示为C₀—C₀；2₀—2₀—2₀—2₀表示为B₀—B₀—B₀—B₀。

各数字或字母之间的连接号“—”往往被省略，因此前例常写成BB；C₀C₀；B₀B₀B₀B₀等。

有一些机车，两转向架之间用活节相连，这样，数字或字母之间的连接号应写成“+”

号，而且不能省略。例如国内现有的罗马尼亚6G_R型电力机车，其轴列式即为3₀+3₀或C₀-C₀，如图1-2(a)所示。再如苏联66E型电力机车，其轴列式为B₀B₀+B₀B₀，这实际上是由活节相连的两节四轴机车共同组成的一台八轴机车，如图1-2(b)所示。

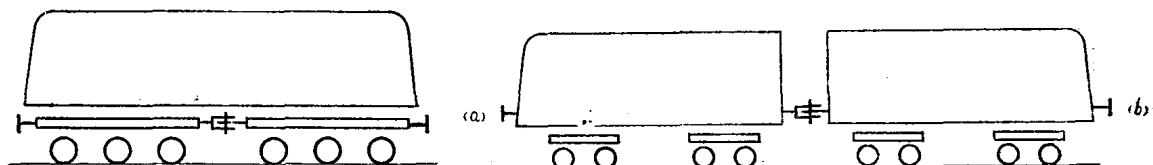


图1-2 活节相连的转向架或机车
(a) C₀+C₀式机车；(b) B₀B₀+B₀B₀式机车。

为了和没有动力的转向架如车辆的转向架相区别，在某些书刊上，常在表示轴数的数字或英文字母的右上角加“'”，例如3'₀—3'₀、B'₀—B'₀或C'₀C'₀、B'₀B'₀等等。上角'表示具有动力的转向架。不过一般电力机车转向架全是有动力的转向架，所以上角'往往被省略不用。

二、机械部分对机车动力学性能的重要意义

电力机车的牵引能力及运行品质，在很大程度上决定于机车机械部分的设计制造水平。特别是近代机车的功率越来越大，运行速度越来越高，对机械部分的工艺技术水平的要求也越来越严格，尤其是转向架的结构、工艺、技术发展很快。

近代机车转向架，必须满足以下要求：

1. 安全度大。在最高的运行速度下，要尽量减小垂向动作用力以及曲线通过时的脱轨系数。否则，将引起机车及线路结构的破坏，甚至发生脱轨事故。
2. 运行平稳性好。电力机车是一个多自由度的振动系统，运行时要产生各种复杂的振动，尤其是在高速运行时，振动情况必然会变得十分严重，这就破坏了机车运行的平稳性。如何改进转向架的结构、工艺，实现尽量小的平稳性指数，改善其垂向和横向的振动情况，是科研设计人员追求的重要目标之一。
3. 曲线通过性能好。机车在曲线上运行时要遇到几何位置和横向力等特殊问题。高速下能否安全顺利的通过曲线，尽量减轻轮缘轨肩的磨损，与转向架、支承装置性能的优劣，有很大关系。
4. 粘着重量利用系数大。机车在牵引运行中，其粘着重量的大小必然要发生变化，轴重要发生转移。减载最大的轴将首先发生空转，牵引力就受到了严重限制。轴重转移的程度与转向架的结构、尺寸有直接的关系。为保证充分发挥机车牵引力，在这方面也必须进行精心的计算与试验，以确定最佳方案。
5. 在满足上述各项要求的前提下，还要求转向架的结构简单，造价低，工作可靠，维修量小，甚至除旋轮外，实现百万公里无维修。

由上面分析可知，电力机车机械部分的性能好坏，将直接影响到机车牵引力的充分发挥

和运行的安全平稳。提高机械部分的质量和性能，是提高机车设计制造水平的一个十分重要的方面。

应当说明，与蒸汽机车和内燃机车比较，由于电力机车上没有原动机，所以在运行中的振动和惯性力较小，噪音也小，易于实现平稳运行。但是，由于电力机车的功率大，当发挥最大牵引力运行时，往往受粘重限制和轴重转移的限制，牵引力难以充分发挥；当机车以高速运行时，其动力性能又常常成为影响速度提高的主要因素。因此，积极提高电力机车机械部分的设计制造水平，改善其质量和性能，就具有重要的意义。

三、机械部分的主要技术参数

我国电力机车的发展，已有二十多年的历史。从1958年至今，已自行设计制造了电力机车300多台。国产电力机车统一命名为韶山型，批量生产的是韶山1型机车（简称为SS1型）；韶山2型（简称为SS2型）机车1969年试制成功，但因为材质、工艺等方面存在问题，未进行批量生产；韶山3型（简称为SS3型）机车1978年试制成功，目前仍在试验阶段。

韶山1型电力机车，是我国目前电力牵引的主型机车。1960年，我国从法国进口了25台6Y₂型机车，1971年，我国又从法国进口了40台6G型机车，从罗马尼亚进口了两台6G_R型机车。因此，我国目前共有SS1、SS2、SS3、6Y₂、6G、6G_R六种型号的电力机车，其中实际运用的机型，只有SS1、6G及6Y₂三种。

国产韶山1型电力机车，也随着制造年代和车号的不同，在电气、机械部分的结构上有种种不同。大体上讲来，SS1001~SS1007是一种类型，SS1008~SS1060是一种类型，SS1061~SS1130是一种类型，SS1131~SS1144是一种类型，SS1145号以后又是一种类型。因此，现场对SS1型机车，往往有小白车、中号车、大号车等不同称呼。我们在讲述中，将以SS1131号车的具体情况作为主要介绍对象。

为了便于今后对机械部分的学习，现将国内五种机型电力机车机械部分的主要参数及特点列于表1—1。

国内现有电力机车机械部分构造概要表 表 1—1

项 目 \ 机 型	SS1	SS1 (145)	SS3	6Y ₂	6G	6G _R
制造年代（进口数量）	1958~	1977~	1978	1960(25)	1972(40)	1971(2)
轴列式	C ₀ -C ₀	C ₀ -C ₀	C ₀ -C ₀	C ₀ -C ₀	C ₀ -C ₀	C ₀ +C ₀
机车总重量 (t)	138	138	138	138	138	126
轴 重 (t)	23	23	23	23	23	21
转向架重量 (t)	30.142	30.631	31.273	29	30.370	27.750
车钩中心线间长度 (mm)	20120	20368	21680	23020	23020	20622
机车宽度 (mm)	3104	3104	3100	2968	2968	3000
机车落弓高度 (mm)	4780	4783	4750	4600	4600	4500
车钩中心高度 (mm)	880	880	880	880	880	880

续上表

项 目 \ 机 型		SS1	SS1 (145)	SS3	6Y ₁	6G	6Gr
机车全轴距 (mm)		15000	15000	15800	17356	17356	14800
两转向架中心距 (mm)		10400	10400	11200	12680	12680	10390
固定轴距 (mm)		4600	4600	4300	4670	4670	4350
轴 距 (mm)		2300	2300	2300 2000 ¹	2335	2335	2250 2100 ¹
车轮直径 (mm)		1250	1250	1250	1250	1250	1250
牵引点高度 (mm)		760	760	750	760	760	480
机车功率 (kW)	小时制	3900	4200	4800	4740	5600	5400
	持续制	3410	3780	4320	4560	5400	5100
机 车 牵引力 (tf)	小时制	31.5	33.8	34.4	35.8	37.5	28.5
	持续制	26.3	29.6		34	36	26.9
	最 大	45	51	54	52	53	40
机车速度 (km/h)	小时制	45	45	49.9	47.3	46	68
	持续制	48	46		48.3	47	69.5
	最 大	100	95	100	100	112	120
牵引电动机型号		ZQ650-1	ZQ-650-1	ZQ800	TAO649B ₁	TAO649C ₁	LJE-108-2
电机悬挂方式		轴悬式	轴悬式	轴悬式	轴悬式	轴悬式	架悬式
传动方式		双边刚性斜齿	双边刚性斜齿	双边刚性斜齿	单边弹性直齿	单边弹性直齿	ASEA
传 动 比		$\frac{28}{21} = 4.19$	$\frac{88}{19} = 4.63$	$\frac{87}{20} = 4.35$	$\frac{71}{16} = 4.37$	$\frac{67}{17} = 3.94$	$\frac{73}{20} = 3.65$
一系弹簧悬挂		板弹簧均衡梁系统	圆弹簧均衡梁系统	圆弹簧均衡梁系统	板弹簧均衡梁系统	板弹簧均衡梁系统	八字形橡胶轴箱弹簧独立悬挂
二系弹簧悬挂		中央支承橡胶锥圆弹簧旁承	中央支承橡胶锥圆弹簧旁承	橡胶弹簧全旁承载	中央支承橡胶锥圆弹簧旁承	中央支承橡胶锥圆弹簧旁承	高圆簧全旁承载
牵引装置		摆式中央支承	摆式中央支承	中心销	摆式中央支承	摆式中央支承	牵引杆
制动机型式		EL-14	EL-14改	EL-14	EL-14	K _{nor}	26L
基础制动装置		拉杆调节式	独立作用式	独立作用式	拉杆调节式	拉杆调节式	独立作用式
电阻制动功率 (kW)		2800	3500	3550	3000	4050	2600
主风缸容积 (L)		1300	1224	1224	1600	1600	1300
砂箱总容积 (m ³)		1.2	0.89	0.7	1	0.8	0.8

复习思考题 (一)

1. 电力机车机械部分的主要组成及功用?
2. 如何用轴列式表示机车走行部的结构特点?
3. 近代机车转向架必须满足哪些方面的要求?
4. 国内现有哪几种电力机车, 实际运用的机型有哪些?

第二章 车 体

第一节 车体构造概况

一、车体的用途和对车体的要求

车体就是电力机车上部的车厢部分。它的用途主要有以下几点：

1. 用来安装各种电气设备和辅助机组。机车上除牵引电动机外，几乎所有的大型电气设备和辅助机组都装在车体内。
2. 保护各种车内设备不受雨雪、风沙的侵袭。
3. 作为乘务人员操纵、维修保养机车的工作场所。车体内设司机室，乘务员在司机室操纵机车；机器间内也必须为乘务员的检查维修创造方便条件。
4. 将各种设备的重量经支承装置传给转向架以至钢轨。
5. 接受转向架传来的牵引力、制动力，并传给设在车体两端的车钩缓冲装置，以便牵引列车运行或实行制动。
6. 在机车运行中，车体除承受上述垂直力、纵向力的作用外，还将承受各种横向作用力。

由上可知，车体是整个机车的主体，工作时的受力情况十分复杂，机车运行中的冲击振动，又大大加剧了车体受力的严重性。

车体必须满足以下几方面的要求：

1. 在受力最严重的情况下，车体必须有足够的强度和刚度，保证结构不致破坏和变形量最小，确保运用安全可靠。
2. 在上述前提下，注意适当减轻其自重，而且要求其重量前后左右的均匀对称，满足重量分配的要求；重心应尽量低，以适应高速行车的需要。
3. 车体在结构上，应保证安装设备的方便，检查保养设备的方便，以及检修时更换设备的方便。
4. 司机室和机器间，都要考虑到改善乘务员工作条件。在通风、采光、取暖、瞭望、隔音、隔热等方面，都要尽量完善。
5. 高速机车，要有流线型的车体外壳，以减小空气的阻力。
6. 车体应能纳入国家规定的机车车辆限界尺寸内。

二、车体的分类

电力机车在其历史上，也曾经历了由小到大，由简单到复杂，由低速到高速的不断发展过程。机械部分作为机车重要组成部分之一，也随着高速、大功率机车的不断出现而更趋完善。机械制造、工艺、其它工业部门（例如橡胶工业）的技术进步，也促进了机车机械部分的发展。因而，无论机车车体或是转向架，都有着多种形式和结构。

(一) 两类不同形式的车体

1. 工矿运输中使用的工业电机车，因为速度低，经常调换运行方向，常常制造成中央司机室的形式。这种车体结构简单，用料也省，但设备布置较为困难，司机的瞭望不太方便，运行中检查机器也比较困难（见图 2—1）。

2. 铁路运输中使用的大功率干线电力机车，目前绝大多数都采用客车车厢式的外形，

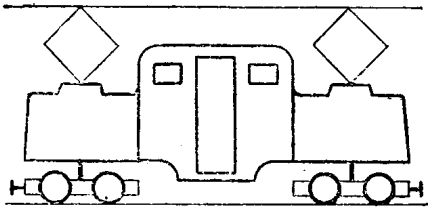
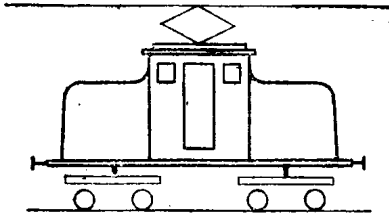


图 2—1 工业电机车车体外形

两端均设司机室，司机室及车内设备大体采用斜对称的布置。这种车体，设备布置方便，运行中检查机器方便，司机瞭望时视野开阔，还可以做成流线型外壳，以适应高速运行的需要。国内目前现有的干线电力机车，都采用这种形式的车体（见图 2—2）。

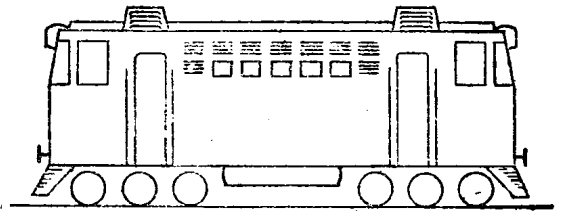


图 2—2 干线电力机车车体外形

(二) 三类不同的车体承载结构

车体受力严重而复杂。车体的结构，必须能满足承载的需要。根据车体的承载情况，可以分为三类不同的承载结构：

1. 底架承载式车体（又叫自由承载车体）

这种车体，所有载荷均由车体底架承担，侧墙、车顶均不参与承载。这种车体的作用仅为保护机器设备不受雨、雪、风、沙的侵袭，保证乘务员的工作条件，结构上只要保证其自身工作可靠，有适当的强度和刚度即可。

底架承载车体，又可分为罩式车体和棚式车体两种。罩式车体一般多用于工业电力机车，仅为司机室和机器罩而已（参见图 2—1）。棚式车体也具有客车车厢外形，其侧墙结构轻便，与底架的连接也简单，甚至可以拆卸，因而不参与底架的承载。

由于这种车体的底架必须单独满足承载的需要，因而必须有足够的强度和刚度，所以底架比较笨重。

2. 侧壁和底架共同承载式车体（简称侧壁承载车体）

这种车体，其侧墙以型钢或压型钢板梁制成框架式或桁架式的钢结构（如图 2—3 所示），外面包以较厚之钢板，与车体底架牢固地焊接成一个整体，共同承担设备的重量及其它载荷。

桁架式侧壁有斜拉梁，强度、刚度都较高，但门窗的开设不如框架式方便。

由于侧壁与底架结合成一个坚强的承载体系，使各个方面的强度刚度都大大增加，特别是垂向的强度、刚度有了可靠的保证，所以这种承载方式，底架设计的比较轻巧，这就降低了车体的自重，减少了钢材的消耗。甚至，可以去掉笨重的中梁，成为无中梁的底架结构，这就更便于大型设备的安装，例如将主变压器的大部分装在车体底架下面，显著降低了机车

的重心。韶山1型机车车体，即采用侧壁承载结构，底架无中梁，变压器油箱吊挂于底架下方。总之，侧壁承载的车体，为发展大功率高速机车提供了十分有利的条件。

3. 整体承载车体

将底架、侧墙、车顶组成一个坚固而轻巧的筒形承载结构。这样，车体的强度、刚度会更大，自重更小，这种车体叫整体承载车体。

这种车体在客货车车辆上应用较多，一般电力机车较少采用。这是因为在车顶要开设设备吊装孔，搞整体承载结构有一定困难；另外，为了保证机车粘着重量的需要，不必一味追求车体重量的减轻；而且底架结构也必须满足设备安装的需要，不能过分简化。

目前，干线电力机车，大多采用侧壁底架共同承载车体，工业电力机车，则多采用底架承载的罩式车体。我们本章所讲的车体，以韶山1型机车车体为主，同时介绍6G型车体的一些特点。

(三) 流线型车体

为了适应高速运行的需要，国外进行了大量的研究，在车体外形上精心设计试验，出现了流线型车体。

联邦德国E103型电力机车，时速达250km/h，它采用了抛物线型的车体外形，达到了最佳的气流和压力分布，大大地减小了运行阻力。这是目前世界上时速最高的机车之一。

应当说明，机车运行时所受到的空气阻力，和运行速度的关系，不是简单的线性关系。在一般中低速度运行时，空气阻力不大，但当速度高达一定数值，空气阻力就将突出地表现出来，以至成为进一步提高运行速度的严重限制因素。所以目前世界上的高速机车，都必须具有合理的外形，以减少运行阻力，节省机车的功率消耗。

三、韶山1型机车车体各部分的结构

车体由底架、侧墙、车顶、顶盖、司机室、台架和排障器等部分组成，它们共同组成封闭的车体空间。

底架是车体的基础。司机室墙、侧墙及台架都焊装在底架上，车顶焊装在侧墙及司机室墙上，并设有若干个可拆卸的顶盖。两个完全相同的排障器，位于底架两端的牵引梁下面。

(一) 底架

韶山1型机车车体底架，采用无中梁结构，主要由两个侧梁、四个枕梁、两个变压器梁及两个牵引梁组成封闭形的结构（见图2—4）。

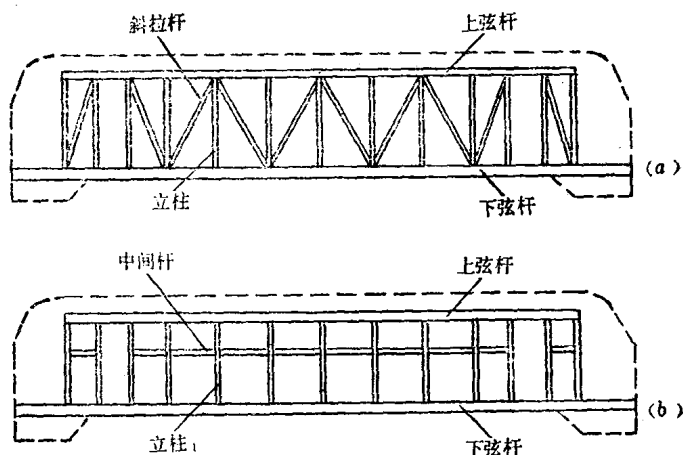


图2—3 侧壁承载式车体的侧壁结构示意图
(a) 桁架式承载侧壁；(b) 框架式承载侧壁。

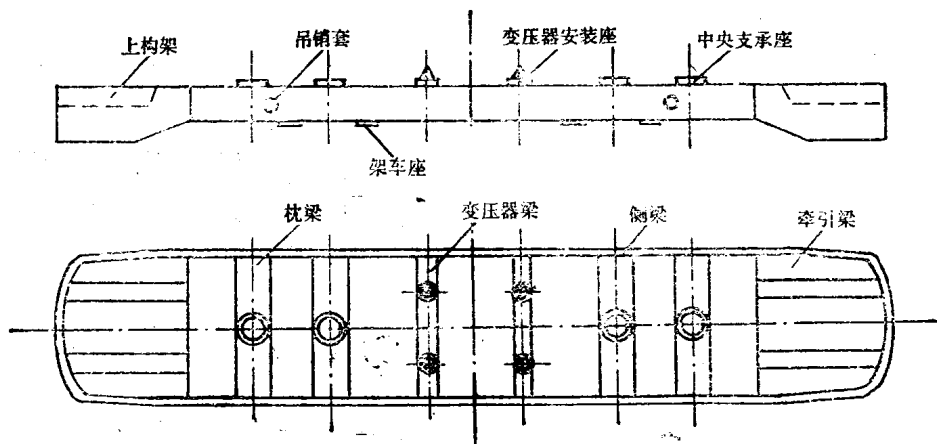


图 2—4 韶山 1 型机车车体底架组成结构简图

除上述主要构件外，在底架上还焊有若干根纵向或横向的辅助梁，这些辅助梁既加强了底架，又用来支撑车内各种设备（图 2—4 中未画出）。

1. 侧梁：侧梁在底架左右两侧各有一根，是长大的〔形钢板焊接梁。其断面形状如图 2—5 所示，是用 16mm 厚的上盖板和立板，20mm 厚的下盖板焊接而成的。其总高度为 640 mm。

侧梁是底架的主要受力梁。在每个侧梁的下面，贴焊着四块压纹钢板块，叫做架车座，供架修时作为架车支座；在每个侧梁的外侧面，设有两个圆形孔，内装套，供吊起整个车体时栓钢丝绳用，叫做吊销套。

2. 枕梁：枕梁分为前后两组，每组两根，采用钢板焊接的箱形结构，其断面形状如图 2—6 所示，上下盖板厚 16mm，前后立板厚 12mm，其总宽度为 610mm，总高度为 260 mm。

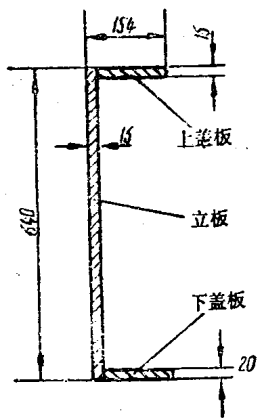


图 2—5 侧梁断面形状

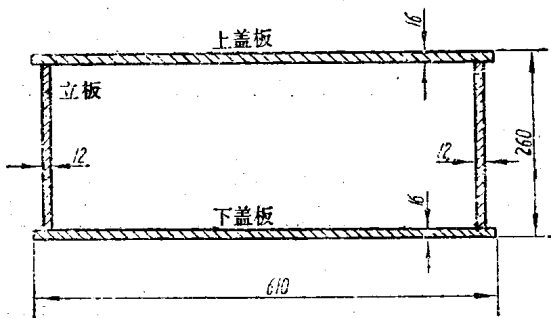


图 2—6 枕梁断面形状

枕梁把左右两根侧梁连接起来，连接处采用对焊结构，保持了底架上平面的平整性；下面托以枕梁支座，以增强连接的强度。

底架枕梁与转向架构架上所设的枕梁位置互相对应，通过中央支承，将车体的重量传给转向架，并经中央支承传递牵引力和制动力。为了安设中央支承，在每个枕梁中部设有中央支承的上支承座。

3. 牵引梁：牵引梁位于底架的两端，是由钢板焊成的结构较复杂的箱形构件（见图 2—7）。

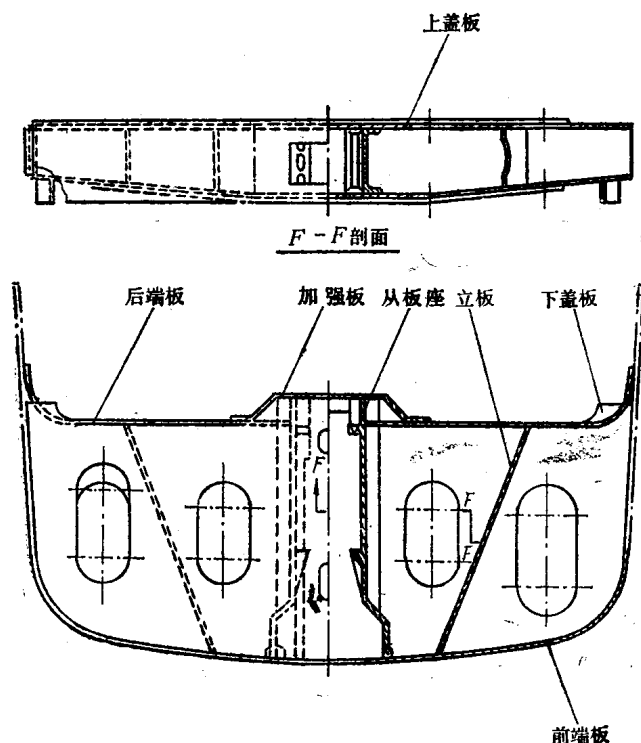


图 2—7 牵引梁

牵引梁由厚度为16mm的上下盖板、前后端板焊接而成。它将底架侧梁在两端连接起来，用来安装牵引缓冲装置，传递牵引力、制动力，并承受冲击力的作用。

为了安装牵引缓冲装置，在牵引梁中部，焊有铸钢制的从板座，并增加了两块倾斜布置的立板，有力地加强了牵引梁的刚性；在上下盖板上，各开有四个长圆形的工艺孔，用来方便地进行构件的焊接。

还应当说明，由于车钩中心线比底架中心线的高度低，所以在牵引梁的上方布置司机室时，在牵引梁的上面和司机室之间还增设了上构架（见前面图 2—4 中所示），以使司机室地板和机器间地板齐平。

4. 变压器梁：变压器梁与枕梁平行，共有两根，设在底架的中部，由28号工字钢制成。它也把左右侧梁连接起来，成为底架中部的两根横向梁，增加了底架整体的刚性。

变压器梁主要用来安装主变压器，为此，在每个变压器梁上面，各设有两个钢制锥座，通过橡胶减振锥进行变压器的安装。

（二）侧墙

车体两侧为侧墙。左右侧墙结构相同。

韶山1型机车车体侧墙结构如图 2—8 所示。它是一种框架式的承载侧墙，由于其骨架

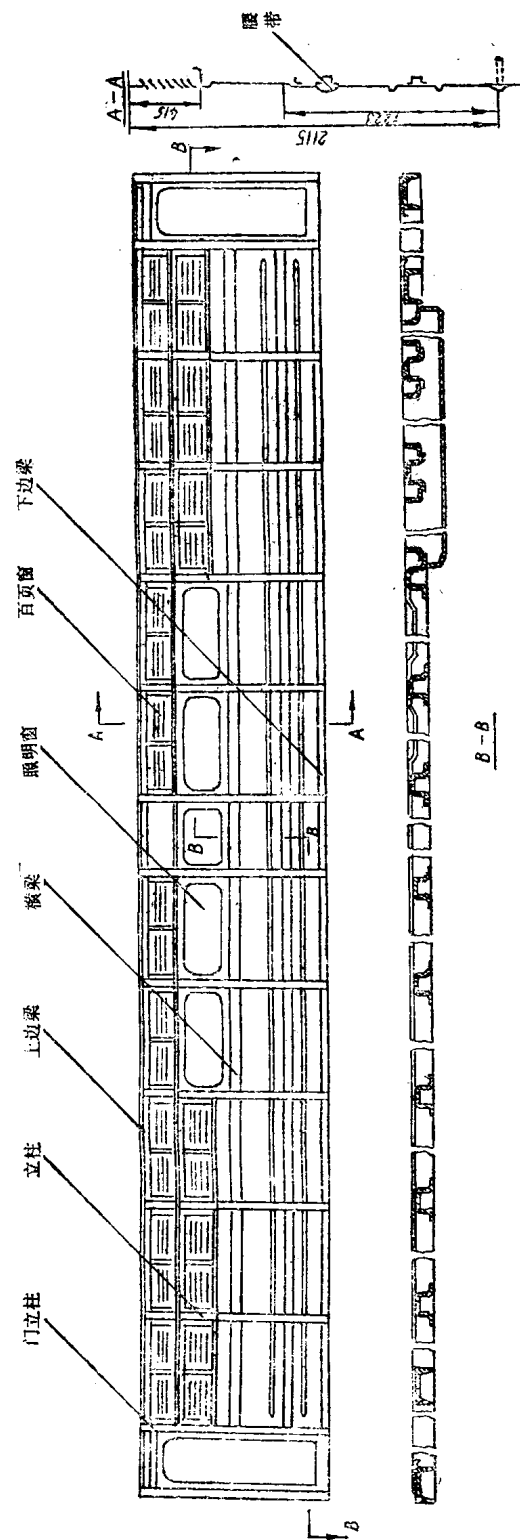


图 2—8 韶山 1 型机车车体侧墙

没有斜向拉梁，有利于门窗的开设。

侧墙骨架由上边梁、下边梁、立柱、门立柱、横梁构成。上、下边梁由角钢制成，门立柱由槽钢制成，横梁和立柱用 3 mm 厚的钢板压型梁制成。

在侧墙骨架的外面，焊以 2.5 mm 厚的钢板，成为侧墙的外皮。为了增加侧墙的刚度并增加美观，在钢板下部沿纵向压有凸筋。在最上面一条大的凸筋的内壁，还焊装有钢制的腰带，进一步增加了侧墙的刚度。

为保证通风和照明，在侧墙上还布置有通风百叶窗和照明玻璃窗。通风百叶窗共十六组，照明玻璃窗包括四个固定玻璃窗和一个活动玻璃窗。侧墙两端设门，供乘务人员上下机车之用。

(三) 车顶和顶盖

车体顶部焊装车顶，在机器间各室相应的车顶上方开孔，装设可拆卸的顶盖，以便检修机车时，装拆车内设备之用（如图 2—9 所示）。

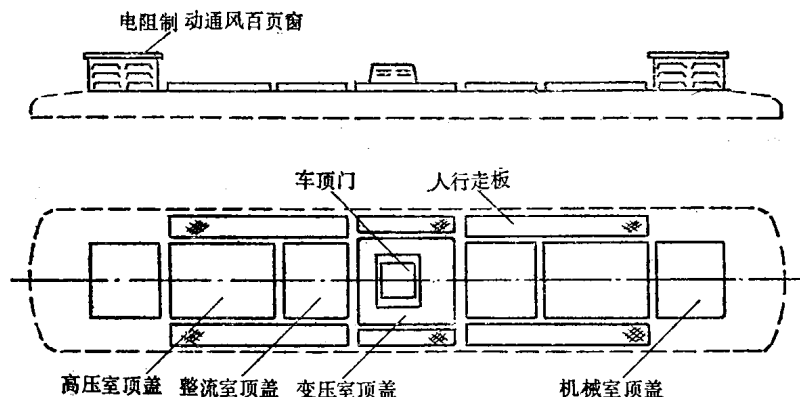


图 2—9 车顶及各室顶盖示意图

车顶也由槽钢和角钢焊成骨架，外面包以 2 mm 厚的钢板。在两端机械室上方的车顶两侧，设有固定百叶窗和活动百叶窗，分别是制动电阻冷却空气的进出口。当施行电阻制动时，控制电路自动将活动百叶窗打开，以冷却制动电阻，平时关闭，防止尘砂进入。

顶盖共七个：中部为变压室顶盖，在这个顶盖上还设有乘务检修人员上下车顶的门及主断路器等电气设备的安装座；由变压室顶盖向两端依次安设了对称的两个整流室顶盖；两个高压室顶盖（高压室顶盖上有受电弓座）；还有两个机械室顶盖。

各项盖采用型钢制成骨架，外面焊以 3 mm 厚的钢板。顶盖两侧的车顶上，装有人行走板，防止滑跌；顶盖与车顶孔结合处，用泡沫塑料密封，以防漏雨。

(四) 司机室

车体两端的司机室完全相同。司机室墙由角钢及扁钢焊成骨架，外面包以钢板，里面装设木结构及防寒隔音材料。

司机室的前端有宽大的前窗及圆角窗，视野广阔。侧面装侧窗，调车或退行时可以向后瞭望；后部通过隔墙与机器间隔离，并设左右门通向双侧走廊，室内地面铺塑料制成的活动地板。

(五) 台架

台架有前后两个，焊装于车体底架上。变压室前后各有一个台架，在台架上布置整流

室、高压室及机械室。

设置台架的主要目的是利用台架下面的空间安设冷却风道及布线。

台架由钢板焊成，在台架上还焊有各室的立柱，立柱上端与车顶骨架焊在一起，进一步加强了整个车体的坚固程度。

(六) 排障器

排障器位于机车两端牵引梁的下面，它是用无缝钢管焊成的，上面用螺栓与牵引梁连接。其作用是排除线路上的障碍物，保证机车运行安全。排障器最低处距轨面的高度为 110 mm。

四、6G型机车车体的特点

6G型机车的车体结构，与韶山1型机车相仿。主要不同是：

1. 底架设有两根纵梁。纵梁与侧梁平行，为主要的受力梁；各梁大多由压型钢板焊接而成，因而受力更加合理，用料也省；
2. 采用桁架式承载侧壁；
3. 车体顶部设有四根横梁，加强了车顶刚度；
4. 车顶仅设有五个顶盖；
5. 第一司机室顶盖上，开有一个双层门的天窗，供工作人员上车顶进行技术作业。

复习思考题（二）

1. 车体有哪些用处？对车体有哪些要求？
2. 工业电力机车和干线电力机车的车体，一般有哪些不同的特点？
3. 车体承载方式有几种？其结构特点如何？承载侧壁的结构有几种？
4. 底架的组成及各构件的一般构造？
5. 台架和车顶盖的装设位置和用处？
6. 6G型机车车体有什么特点？

第二节 车体内的设备布置

电力机车上的设备各种各样，大小轻重不一，其中许多设备通有高压电，危及人身安全，许多设备还需要通风冷却。为保证机车整体重量的均衡，保证各种设备可靠工作及保证运用中的安全，做到既充分利用车体内的空间，又便于设备的拆装、检查和维修，机车上的设备布置，就应尽量科学合理的进行安排。

一、设备布置的原则

在考虑车体内设备如何布置时，应当充分注意到满足下述原则：

1. 必须保证合理的重量分配。为此，要进行重量分配计算：根据各种设备的位置、大小和轻重，机车转向架的支承情况和参数，绘出重量分配简图，列出各种设备的重量力臂明