

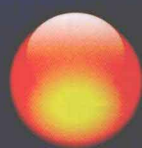
汽车专业技能型教育一体化教材

丛书主编 夏长明

汽车车身构造与维修



朱国梁 编



QICHE CHESHEN GOUZAO
YU WEIXIU



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车专业技能型教育一体化教材

汽车车身构造与维修

丛书主编 夏长明

丛书副主编 涂潭生 肖楠榕 李锡威 何南昌

朱国梁 编



机械工业出版社

本书分为七大项目,分别介绍了钣金工识图基础、汽车车身构造、车身修复常用工具及设备、车身零部件的装配与修复、车身修复基本工艺、车身碰撞损伤的检查与修复、车身涂装及护理等内容。每个项目均有明确的学习目标与技能任务,能让学生通过自主学习,综合运用知识,探究未知,达到知识扩展的目的。

本书按“认知+技能+能力+实战”的理实一体化教学规律进行编排,内容系统、连贯、完整,具有较强的实用性。主要作为中高级技工类及中高级职业类学校汽车类专业教材,也可供汽车维修从业人员及汽车运行管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身构造与维修/朱国梁编. —北京:机械工业出版社, 2011. 12

汽车专业技能型教育一体化教材

ISBN 978-7-111-36280-7

I. ①汽… II. ①朱… III. ①汽车—车体结构—职业教育—教材②汽车—车体—车辆修理—职业教育—教材 IV. ①U463.82②U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第224362号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:徐巍 责任编辑:刘焯

版式设计:张世琴 责任校对:闫玥红

封面设计:路恩中 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·15印张·367千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-36280-7

定价:37.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

序 言

汽车作为人类历史文明发展的标志,从1886年发明至今,已有100多年的历史。近几年,我国的汽车产销量迅速增长,全国汽车拥有量大幅度上升。世界知名汽车企业的大量涌入,国内汽车企业的迅速发展,合资厂家的不断增加,大大促进了国内汽车技术的进步。汽车保有量的急剧增加,汽车技术的不断更新,使得汽车运用与维修行业的车源、车种、服务对象以及维修作业方式等都已发生了新的变化,使得技能型、应用型的实用人才非常紧缺。为了尽快培养能用、实用、好用的技术人才,我校根据多年来实施“理论-实践一体化教学”的经验,在机械工业出版社汽车分社领导和专家的指导下,组织了多名具有丰富的教学和实践经验的老师编写这套教材来满足教学的需要,并加以全国推广。

本套教材包括《汽车发动机构造与维修》、《汽车底盘构造与维修》、《汽车电器构造与维修》、《汽车车身构造与维修》、《汽车发动机电控系统原理与维修》、《汽车自动变速器原理与维修》、《汽车安全舒适系统原理与维修》、《汽车故障诊断技术》、《汽车营销》及《汽车维护》共十种。

本套教材在编写过程中,力求体现以下特色:

1. 以实际工作任务为驱动,突出以实物、实图、实例、易教易学的一体化教学内容来编写,并在教材的结构内容上彰显:

(1) 结构原理(即认知部分)——以实物、原理图加标注为主,辅以简单必要的文字说明,旨在提高学生对汽车专业知识的理解、概括、运用等能力。

(2) 拆检(即技能训练部分)——以原理图和实物为主,加上操作要领、注解、技术要求、注意事项及相关知识链接,旨在提高学生的实际动手能力。

(3) 故障排除(即能力提高部分)——以诊断流程图为主线,突出故障现象及导致故障的原因,使学生能够按图索骥,能够迅速掌握汽车常见故障的诊断排除要领,以提高学生将基本知识和实操技能进行有机结合、综合运用从而转化为解决生产实践中实际问题的能力。

(4) 典型案例分析(即实战演练部分)——以汽车售后服务行业一线技术服务人员在工作实践中总结的成功经验所形成的技术论文为典型案例,配以知名专家的点评,来提高学生的学习兴趣 and 实际应变能力,为学生后期的顶岗实习及进入企业打下坚实基础。

2. 以就业为导向,面向实际,贯彻“一体化教学”特点,全程设计,整体优化。

3. 借鉴国内外职业教育经验,融传统式教学、模块式教学、情境化教学、项目式教学、案例式教学等为一体,顺应现代职业教育制度改革。

4. 面向技工教育,难易适度,图文并茂,深入浅出,通俗易懂。

5. 教材中各知识单元与技能模块力求做到“一体化”,且尽可能以汽车案例展开讲解,来激发学生学习兴趣,以期提高教学质量。

6. 加强针对性和实用性,力求实现理论与实践、教与学、学与用的完美结合。

由于编者水平所限,书中难免出现差错,希望读者在使用过程中及时批评指正。

汽车专业技能型教育一体化教材编委会

前 言

随着汽车车速提高和汽车拥有量的增加，汽车碰撞的严重性和危害性将日益加剧。而在轿车碰撞事故中，受损坏最严重的部件就是车身，因此车身的修复是必不可少的。

据最新资料统计，轿车车身修复的任务只占修理厂的30%，而轿车车身维修的收入却占修理厂的65%，这充分反映了轿车车身修复的地位及其重要性。因此，与汽车消费息息相关的汽车车身维修行业，也将随着中国汽车保有量的不断增加而得到长期的发展。

本教材针对汽车职业教育的特点和规律，以一体化教学模式为指导思想，以企业实践作业任务为参考，同时结合理论分析进行编写。

本教材结构合理，层次清晰，将汽车车身构造与汽车车身的修复知识进行有机结合，并大量引进典型的车身维修实例进行有效的分析，实用性强。

全书分为七大项目，分别介绍了钣金工识图基础、汽车车身构造、车身修复常用工具及设备、车身零部件的装配与修复、车身修复基本工艺、车身碰撞损伤的检查与修复、车身涂装及护理等内容。每个项目均有明确的学习目标与技能任务，能让学生通过自主学习，综合运用知识，探究未知，达到知识扩展的目的。此外，本书配备了大量的图片进行形象描述，图文结合，让学生更容易理解和掌握各项目知识点。

本书按“认知+技能+能力+实战”的理实一体化教学规律进行编排，内容系统、连贯、完整，具有较强的实用性。主要作为中高级技工类及中高级职业类学校汽车类专业教材，也可供汽车维修从业人员及汽车运行管理人员参考。

本书编写过程中，得到了许多专家和同行的热情支持，特别是得到了丛书主编夏长明老师的大力协助，并参考和借鉴了许多公开出版和发表的文献，在此一并致谢！

由于作者水平所限，再加上汽车车身维修技术的日新月异，书中难免有纰漏甚至差错，希望广大读者给予批评指正，不胜感谢！

编 者

2011年8月

目 录

序言

前言

项目一 钣金工识图基础	1
任务1 基础知识	2
一、钣金工识图的意义	2
二、识图基本知识	2
任务2 几何作图知识	6
一、划线工具的使用	6
二、划线基本规则和常用符号	8
三、基本作图方法	10
四、钣金展开图	17
本项目小结	22
练习与思考	22
项目二 汽车车身构造	23
任务1 轿车车身构造型式	24
一、轿车车身构造和种类	24
二、非承载式车身结构	25
三、承载式车身构造	26
任务2 车身的要素	28
一、车身的安全性及刚性的作用	28
二、光滑表面车身的意义	30
三、车身的降噪遮蔽的结构和作用	30
任务3 轿车车身零部件	31
一、车身外部附件	31
二、车身内部附件	38
三、座椅及安全装置的结构	39
四、空调装置的结构位置	43
本项目小结	44
练习与思考	44
项目三 车身修复常用工具及设备	45
任务1 常用手工修复工具	46
一、锤子的选择及使用	46
二、顶铁、匙形铁、撬把铁的使用	48
三、凹陷拉出器和拉杆的使用	49



四、金属切割及铆接、钻削工具的操作要领	49
五、装饰件常用工具的使用	53
任务2 常用动力修复工具	54
一、气动工具的使用	54
二、电动工具的使用	55
三、电动工具操作安全知识	57
任务3 常用修复设备	57
一、液压设备的使用	57
二、车身矫正设备的种类和作用	59
三、液压提升设备的操作	61
本项目小结	62
练习与思考	62
项目四 装配及调整	63
任务1 车身金属件安装和调整	64
一、装配准备工作的概念和意义	64
二、钣金件装配技能	66
三、发动机罩的安装及调整	73
四、翼子板的安装及调整	74
五、车门的安装及调整	74
六、行李箱盖的安装及调整	84
任务2 车身非金属件的安装及修理	85
一、车身玻璃的种类和安装方法	85
二、车身装饰条的安装	90
三、车身塑料件的种类	92
四、塑料件焊接及粘结的方法	93
五、密封性能的检测	100
本项目小结	103
练习与思考	104
项目五 汽车车身修复基本工艺	105
任务1 成形工艺	105
一、弯曲、矫正、拔缘工艺操作	105
二、放边、收边、卷边工艺操作	112
三、咬缝、制筋、起拱工艺操作	114
任务2 钣金焊接设备及工艺	117
一、焊接的种类、意义及概念	117
二、普通焊接工艺流程	118
三、氧乙炔焊接工艺流程	121
四、惰性气体保护焊工艺流程	126
五、钎焊焊接工艺流程	136

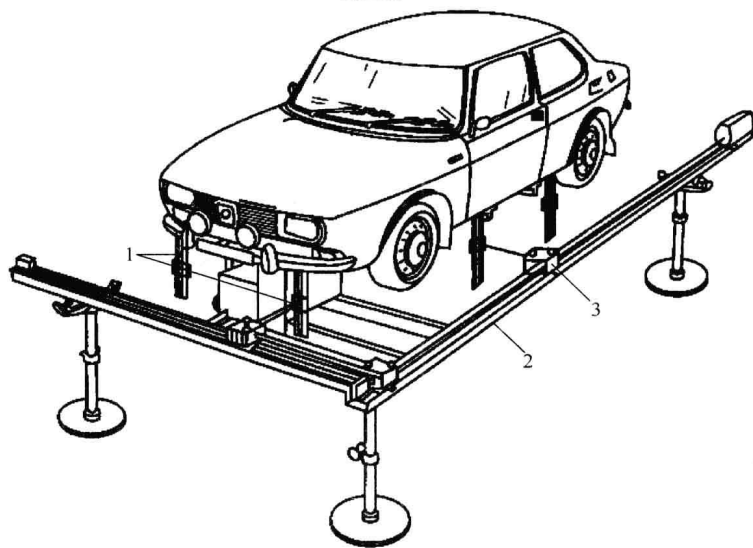


六、电阻点焊焊接工艺流程	138
七、焊接作业注意事项	143
本项目小结	143
练习与思考	144
项目六 车身碰撞损伤的检查与修复	145
任务1 碰撞损伤	146
一、碰撞对车身的影晌	146
二、损伤部位的检查	151
三、车身测量与矫正的意义	153
任务2 车身损伤修复作业	159
一、碰撞部位修复方法	159
二、凹凸部位修复方法	163
三、弯曲部位修复方法	165
四、表面收缩修复方法	171
五、皱褶部位修复方法	172
本项目小结	173
练习与思考	174
项目七 车身涂装及护理	175
任务1 车身涂装	176
一、涂装主要设备及附件使用	176
二、涂料基础知识	186
三、涂料颜色的调配和要求	186
四、喷漆前的安全操作守则	189
任务2 车身涂装程序与要求	190
一、涂底漆工艺流程	190
二、涂中漆工艺流程	200
三、涂面漆工艺流程	208
任务3 车身护理	218
一、汽车清洗方法	218
二、车身外部漆面护理	222
三、车身内部护理	225
本项目小结	227
练习与思考	228
参考文献	229

项目一 钣金工识图基础

随着汽车车速提高和汽车保有量的增加，汽车碰撞的频发性和危害性将日益加剧。而在轿车碰撞事故中，受损最严重的轿车部件就是车身，因此车身的修复必不可少。

据最新资料统计，轿车车身修复的任务只占修理厂的30%，而轿车车身维修的收入却占修理厂的65%，这充分反映了轿车车身修复的重要性。为了熟练掌握钣金修理技术，提高工作效率，钣金工就必须掌握最基本的识图知识和相关的技术要求。



【学习目标】

- ◇ 理解钣金工识图的意义
- ◇ 了解识图基本知识
- ◇ 熟练使用划线工具
- ◇ 知道划线的基本规则和常用符号
- ◇ 熟悉基本作图方法
- ◇ 学会画钣金展开图



任务1 基础知识

一、钣金工识图的意义

轿车碰撞事故中,受损坏最严重的轿车部件就是车身,因此车身的修复是必不可少的。轿车车身以冲压件为主,对其表面有较高的技术要求,轿车车身是汽车钣金技术和汽车设计美学的集中体现,是汽车制造中较昂贵和较复杂的部分,也是最容易损害的部分。据有关资料统计,轿车车身的价格占全车价格的65%~80%,因而在使用中对车身的维护和修理显得十分重要。轿车车身约占自重的50%~60%,制造车身需要消耗大量贵重材料。而修复车身,从金属板料一项来计,就可节约成本的70%~78%,故其修复价值是可观的,对汽车修理企业来讲,车身修复是一个比较兴盛的行业。据最新资料统计,轿车车身修复的任务只占修理厂的30%,而轿车车身维修的收入却占修理厂的65%,这充分反映了轿车车身修复的地位及其重要性。为了熟练掌握钣金修理技术,提高工作效率,钣金工就必须掌握最基本的识图知识和相关的技术要求。汽车图样示例如图1-1所示。

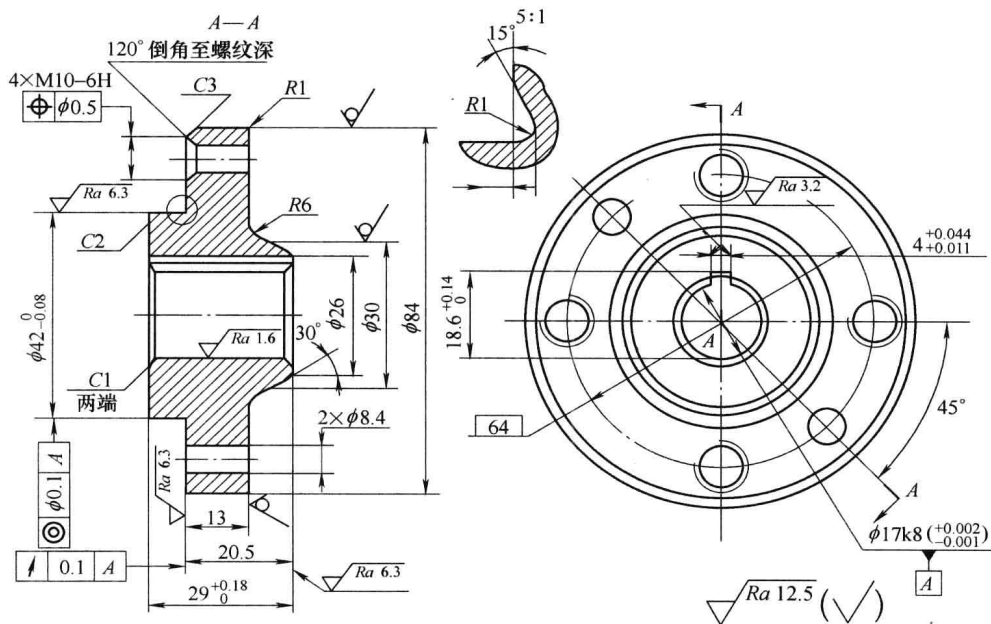


图 1-1 轮毂风扇轮盘零件图

二、识图基本知识

在实践中,图样是工程的语言,识图是按图施工的首要步骤,国家标准中虽然规定了六个基本视图,但在实际应用中,通常用三视图作为主要的基本视图。

1. 三视图

如图1-2a所示为三个投影面形成的过程。在正投影面V上的视图既为主视图,在水平



投影面 H 上的视图，称为俯视图，在右侧投影面 W 上的视图称为左视图，如图 1-2b 所示。每个视图反映物体两个方向的尺寸，主视图反映物体的长和高，俯视图反映物体的长和宽，左视图反映物体的高和宽。三视图之间的关系俗称为“高平齐，长对正，宽相等。”如图 1-2c 所示。

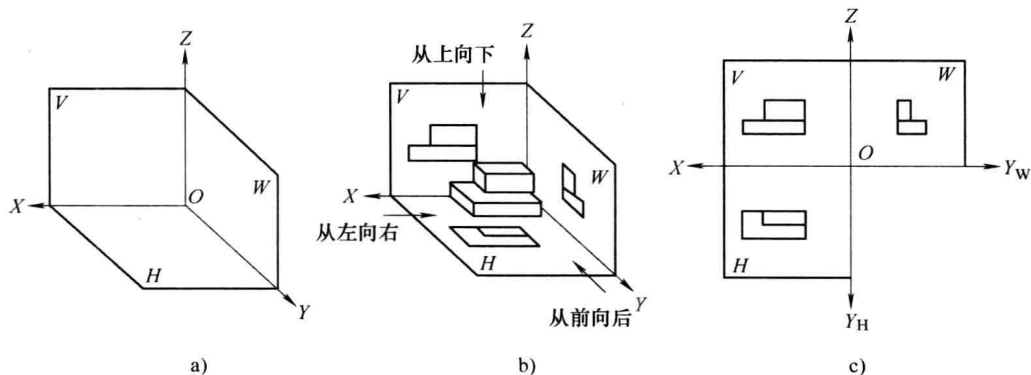


图 1-2 三视图的形成

a) 投影面的形成 b) 三视图 c) 三个视图之间的关系

注意：一张完整的零件图样应包括零件或构件的形状、尺寸、作图的比例、加工的形状、位置、尺寸公差等技术要求，还有零件的名称、件数、材料、质量、设计者、制图者等内容的标题栏。如图 1-3 所示。

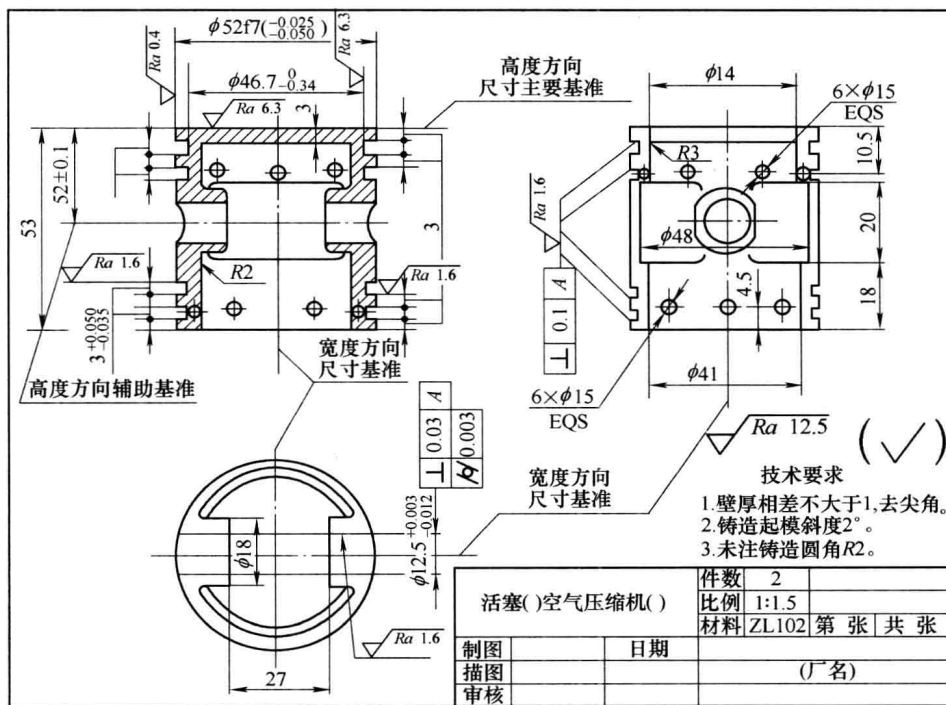


图 1-3 汽车空气压缩机活塞零件图



一般零件用三个视图就完全能够表达清楚，一些简单的零件用少于三个视图，甚至一个视图，就可以表达清楚，如简单的轴类零件。如果零件或部件较复杂，用三个视图也不一定完全表达清楚的。这就需要增加视图，并采用剖视图，局部视图，局部放大图等辅助手段来表示。特别是钣金图样，由于其结构的特殊性，经常采用辅助手段反映构件的内部或局部结构。

2. 辅助视图

某些机件表达特殊部位的视图称为辅助视图。局部视图和斜视图是两种常用的辅助视图。

1) 局部视图：将机件的某一部分向基本投影平面投影所得的视图称为局部视图。画局部视图时，一般应在局部视图上方标出视图的名称，如 *A* 向，*B* 向等。并在视图相应位置上用箭头指明方向，如图 1-4 所示。

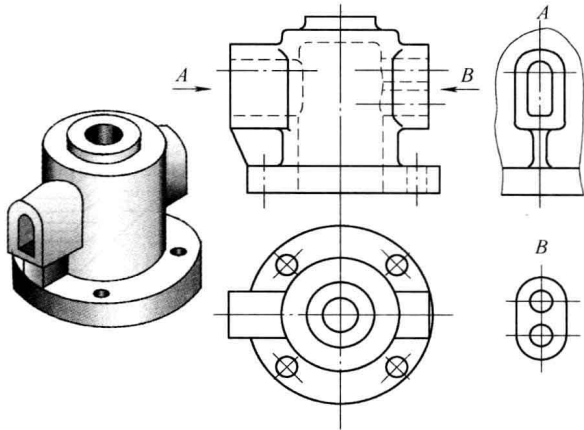


图 1-4 局部视图

2) 斜视图：机件向不平行于任何基本投影平面投影所得的视图称为斜视图。图 1-5 表示斜视图形成的过程。

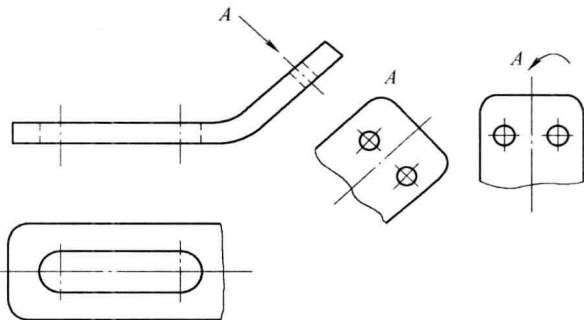


图 1-5 斜视图

3) 旋转视图：当机件具有倾斜结构时可以假想仅将其倾斜部分旋转到某一选定的基本投影平面后，再向该投影面投影所得的视图称为旋转视图，如图 1-6 所示。

4) 断面图：将机件剖开，画出其断面的图形称为断面图。断面图又分为重合断面图和移出断面图两种。重合断面，

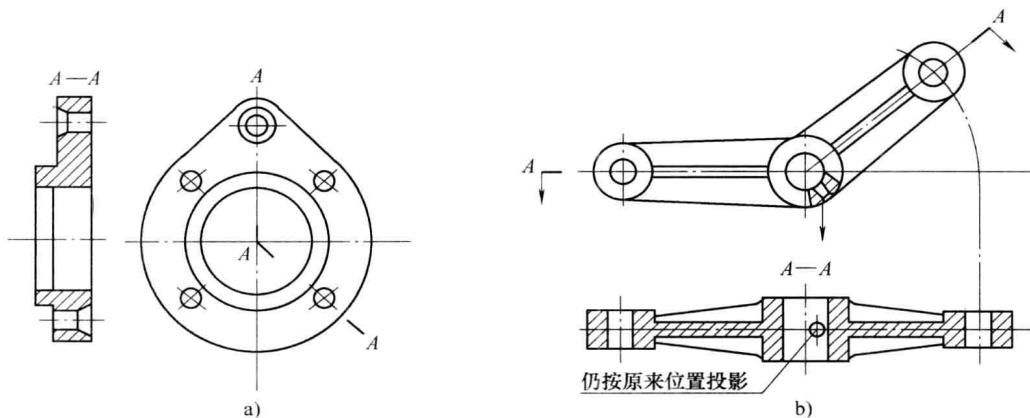


图 1-6 旋转视图

a) 盘盖旋转视图 b) 摇臂旋转视图



如图 1-7 所示, 断面图形在剖切面迹线上并与视图重合; 移出断面, 如图 1-8 所示, 断面图形画在视图轮廓线之外。

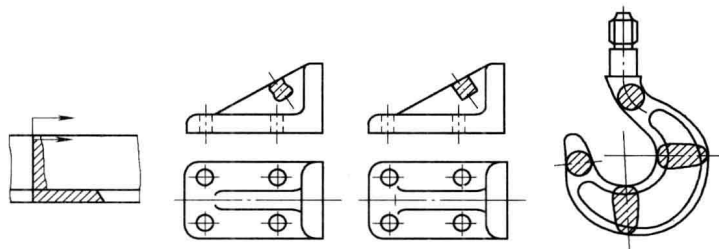


图 1-7 重合断面图

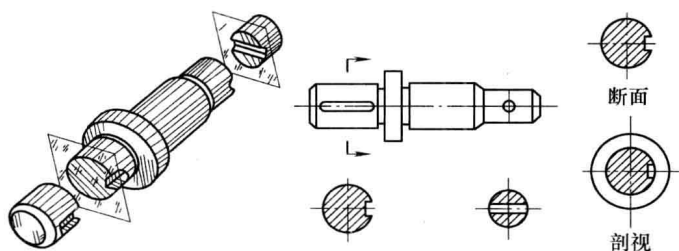


图 1-8 移出断面图

5) 剖视图: 剖视图是假想用剖切面将机件剖开后, 将机件内部截面向投影面投影所得的视图。如图 1-9 所示。

剖切面的位置一般用剖切符号表示, 如图 1-10 所示为 A—A 字样。

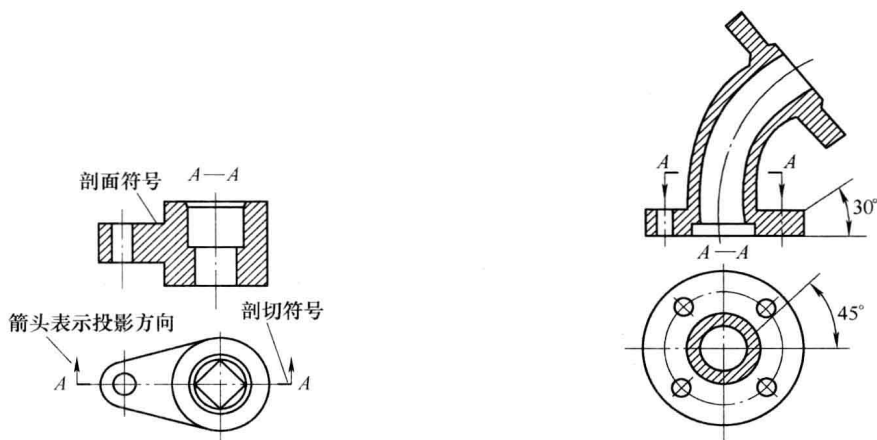


图 1-9 零件内部剖视图

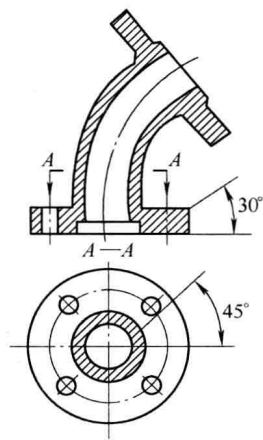


图 1-10 A—A 剖视图标注

画剖视图时, 剖切面剖到机件实体部分需要画剖面线。不同材料的剖面符号见表 1-1。



表 1-1 材料的剖面符号(GB/T 4457.5—1984)

金属材料(已有规定剖面符号者除外)		型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等		木材纵剖面	
非金属材料(已有规定剖面符号者除外)		钢筋混凝土		木材横剖面	
转子电枢变压器和电抗器等的叠钢片		玻璃及供观察用的其他透明材料		液体	
线圈绕组元件		砖		木质胶合板(不分层数)	
混凝土		基础周围的泥土		格网(筛网、过滤网等)	

任务2 几何作图知识

一、划线工具的使用

划线是放样的具体操作。它是用划线工具,在钢材表面划出中心线、定位线、轮廓线等。划线除了要求线条清晰均匀外,最重要的是保证尺寸的准确度。划线有平面划线和立体划线两种。冷作钣金划线多数是在平面上划线,为了保证划线的准确性和较高的工作效率,必须熟练掌握各种基本的划线方法。

1. 划线工具及其使用

在钢板上划线常用的工具有划针、石笔、粉线、划规、长杆划规、90°角尺、样冲、曲线尺、划线规等。

(1) 石笔和粉线

1) 石笔,用于要求较低或较大构件的划线,石笔在使用前应将头部磨成斜楔形,如图 1-11 所示,以保证划出的线尽可能准确。

2) 粉线,用于划较长的直线,平时粉线绕于粉线盘上,如图 1-11 所示。使用时将粉线拉出,并通过粉袋被涂敷上白粉,然后对准线段的两端,再绷紧弹出所需要的直线。

注意:拉弹时,应让粉线垂直钢板表面,当线长超过 2.5m 时,不要在风中操作,以免产生较大的误差。

(2) 90°角尺 90°角尺有扁平和带肋两种。如图 1-12a 所示,扁平 90°角尺是用厚 2~3mm 的钢板、铜板、铝板或不锈钢制成的,主要用于划直线或检验工件的垂直度。

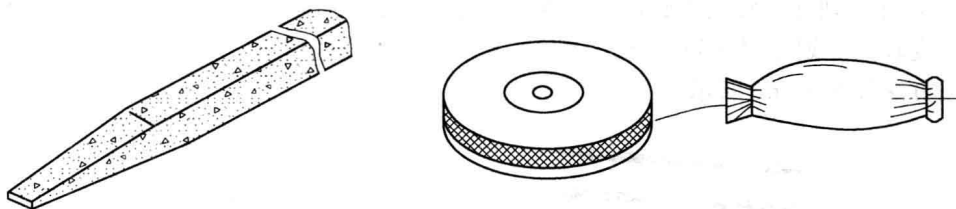


图 1-11 石笔和粉线

图 1-12b 所示为带肋角尺，其一边是条凸出的肋板，使用时将肋板紧靠型钢，即可划垂线或划出特殊角度直线。

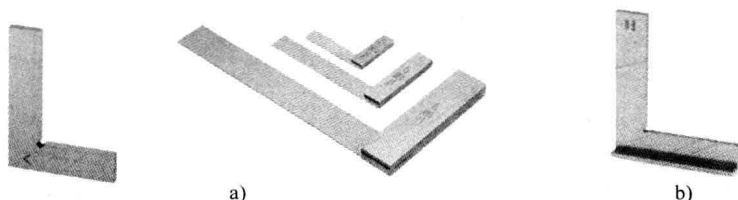


图 1-12 90°角尺

a) 扁平 90°角尺 b) 带肋 90°角尺

(3) 样冲 样冲多用高碳钢制作，如图 1-13 所示。在放样和号料时用来打记号。打出样冲窝后，钻孔时容易找正，弯曲工件时便于检查。

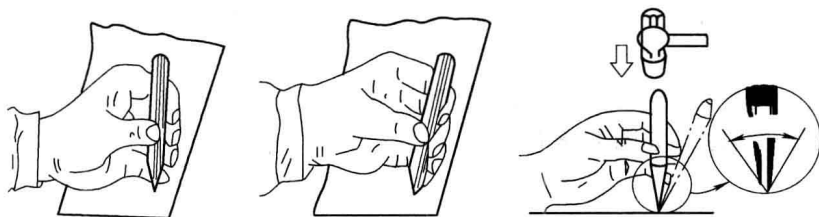


图 1-13 样冲

(4) 划规 划规用于划出与边缘相互平行的线段。如图 1-14 所示为可调式划规和固定式(不可调)划规。划线时，划规紧靠板边移动，其端点划针可划出平行线。

(5) 长杆划规 如图 1-15 所示，长杆划规用于划大圆或大圆弧。其长杆采用长方形的木质杆或圆形钢管等制成，划规脚套在长杆上，可往返移动，当其位置确定以后，用紧固螺钉锁定。使用时由两人操作，一人定圆心，另一人划出圆或圆弧。



图 1-14 可调式划规和固定式划规

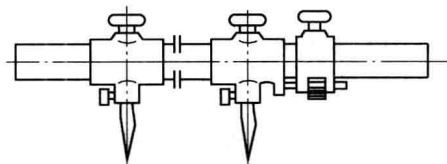


图 1-15 长杆划规



(6) 划针 划针一般用中碳钢制作而成,如图 1-16a 所示,放样、号料时用来代替石笔使用,精度较高。划点时一般划倒人字形,人字尖端为点的位置,如图 1-16b 所示;使用划针的使用方法如图 1-16c 所示。

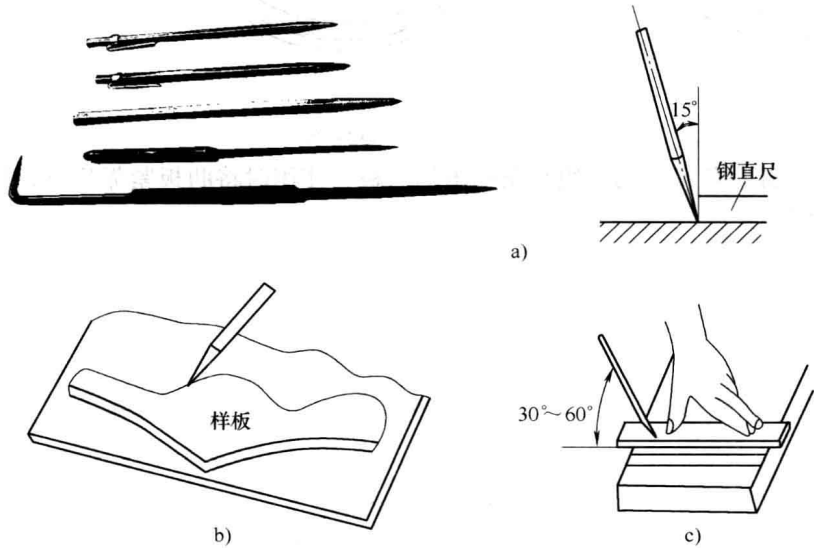


图 1-16 划针结构及其使用方法

a) 划针 b) 划点的方法 c) 划针的使用方法

(7) 划针盘 划针盘结构如图 1-17 所示,主要用于平台上划线或矫正工件。它由底座、立柱、夹紧螺母和划针组成。

(8) 圆规 圆规可用于截取线段、划弧或划圆。其两尖端经淬火处理后能经久耐用。其结构类型及使用方法,如图 1-18 所示。

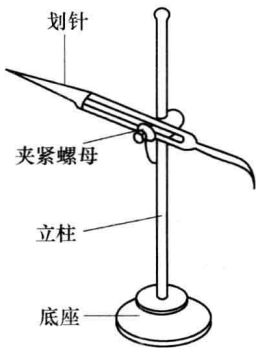


图 1-17 划针盘

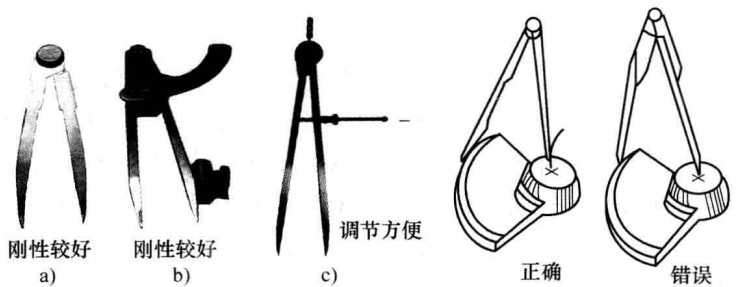


图 1-18 圆规

a) 圆规 1 b) 圆规 2 c) 弹簧圆规

二、划线基本规则和常用符号

1. 划线基本规则

为了保证划线质量,在划线前应核对钢材牌号、规格等是否符合图样的要求,被划线



的、钢材表面应平整、干净、无麻点、裂纹等缺陷，如果表面呈波浪或凹凸等平面度误差过大，就会影响到划线的准确度，应给予矫正。划线量具要定期检验矫正，并尽可能采用高效率的划线工具，如样板、样杆等。划线时，应严格遵守以下规则。

1) 垂直线必须用作图法划，不能用角度尺或 90° 角尺划，更不能用目测法划线。

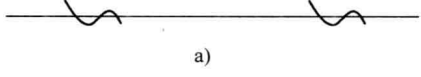
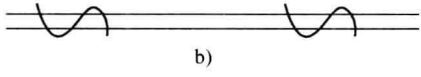
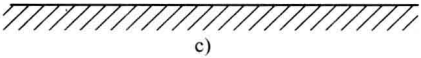
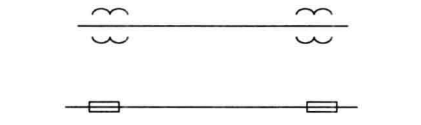

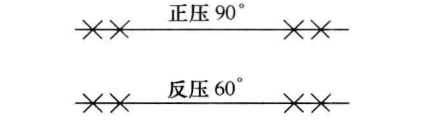
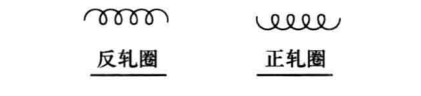


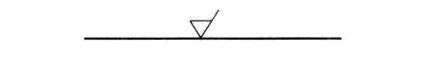
2) 用圆规在钢板上划圆、圆弧或分量尺寸时，为防止圆规脚尖滑动，必须先冲出样冲眼。

3) 当所划的直线长度超过直尺时，必须用粉线一次弹出；超长直线分段划时，其段与段之间应有一定的重合长度，且重合长度不能太短，否则直线难以平复。

2. 划线常用工艺符号

为了表达划线后应加工的工序性质、内容和范围，常在零件钢材划线处标出各种工艺符号，常用工艺符号见表1-2。

表 1-2 划线常用工艺符号

名称	符号	符号说明
剪断线		图 a, 在划线上打上錾子印, 并注上“S”符号, 表示剪切线
		图 b, 在双线上均打上錾子印, 并注上“S”符号, 表示切割线
		图 c, 在划线上打上錾子印, 并注上斜线符号, 表示剪切或切割后斜线一侧为余料
中心线		在划线的两端打上 3 个样冲眼, 并注上符号
对称线 (翻中线)		在划线的两端打上 3 个样冲眼, 并注上符号, 表示零件图形或样板图形与此线左右完全对称
压角线		在划线的两端打上 3 个样冲眼, 并注上符号, 表示钢材弯成(正或反)一定角度或直角
轧圆线		在钢板上注上“  ”反轧圈符号, 表示弯成圆筒形后, 标记在外侧。注上“  ”正轧圈符号, 表示弯成圆筒形后, 标记在筒内侧
刨边线		在划线的两端均打上 3 个样冲眼, 并注上符号, 表示加工边以此线为准