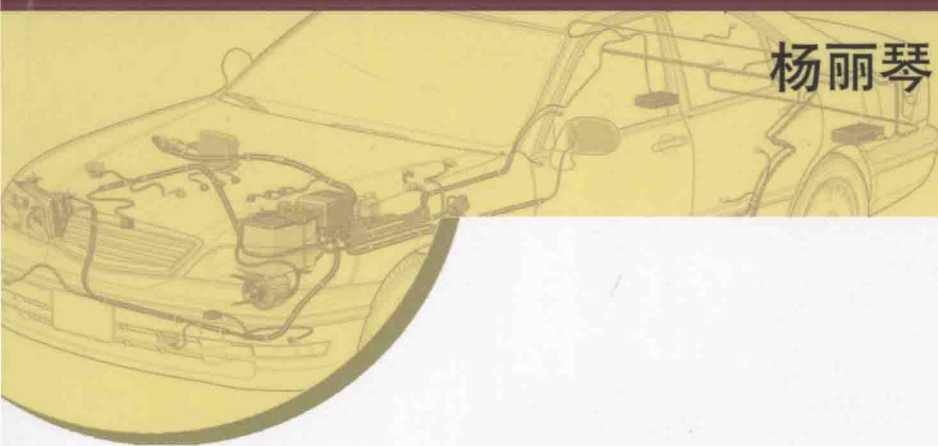


职业教育汽车类专业课程改革新规划教材

QICHE SHITU

# 汽车识图

杨丽琴 冯学敦 编



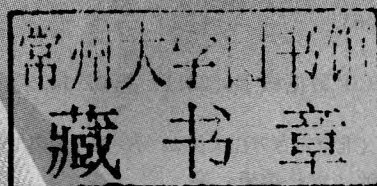
机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



©职业教育汽车类专业课程改革新规划教材

# 汽车识图

杨丽琴 冯学敦 编



机械工业出版社

本教材依据“汽车运用与维修专业”人才培养方案编写,紧密配合汽车专业课程,以培养学生识读视图的能力为目标。内容包括工程语言、零件基本表达方法、识读零件图和识读汽车组件装配图四个模块。

本书为职业教育汽车类专业课程改革新规划教材,除安排核心课程必修的基本内容外,还适时引入“知识拓展”和“技能拓展”等选修内容。本书的适用范围较广,可作为汽车类不同学制、不同专门化方向的基础课教材,也可作为从事汽车专业初、中级技术工人的培训教材或参考书。

为方便教学,凡选用本书作为授课教材的教师,均可登录 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 免费注册下载电子课件和习题答案,或来电咨询:010-88379865。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车识图/杨丽琴,冯学敦编. —北京:机械工业出版社,2011.3  
职业教育汽车类专业课程改革新规划教材  
ISBN 978-7-111-33307-4

I. ①汽… II. ①杨…②冯… III. ①汽车—机械图—识图法—职业教育—教材 IV. ①U463

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第029142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:宋学敏 责任编辑:高岩

版式设计:霍永明 责任校对:刘志文

封面设计:路恩中 责任印制:杨曦

北京双青印刷厂印刷

2011年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·11.25印张·266千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-33307-4

定价:26.00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

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版



本教材以科学发展观为指导思想、以操作技能为依据、以服务专业为目标、以够用实用为原则、以就业创业为导向,适应课程改革的需要,积极探索“教学内容项目化、教学过程岗位化、专业知识基础化、基础知识技能化”之路,把基础学科知识与专业学科知识有机地结合在一起,有效地化解了基础学科与专业学科相互脱节的矛盾,很好地改善了专业基础学科抽象难学的状况,极大地提高了学习基础学科的效率,最大限度地满足了学生职业生涯的需要。

本课程特点:

1) 突出项目驱动、任务引领的原则,以活动为载体,按照职业岗位和工作过程组织内容,使理论与实践相结合,更好地服务于专业。

2) 突出“教”与“学”互动关系,以汽车为载体,通过“教师讲解示范,学生操作训练”组织教学全过程,使机械识图与专业学科相结合,更好地服务于专业。

3) 突出学生主体地位,以创设工作情景为载体,使岗位技能和职业资格证书要求相结合,加大实践操作的比例,使基础知识与操作技能相结合,更好地服务于专业。

4) 突出教学过程直观性,通过大量的图片、投影、多媒体等辅助方法展示知识要点、体现结构特点,来提高学生的学习兴趣,更好地服务于专业。

5) 任务实施结束,通过师生评价体系巩固相关技能,结合专业知识以及拓展性问题,开发学生发散性思维,使基础学科与专业技能更好地相结合。

本课程教学建议:

1) 担任本课程的教师应具备一定的综合专业能力,既具有基础学科系统知识,又具有汽车专业系统知识,同时还掌握一定的操作技能。

2) 承担本课程的教学场所应具备一定的综合教学功能,既能满足多媒体教学的需要,又能满足实物展示和进行“理实一体化”教学的需要。

3) 本课程应根据教学设备和器材数量确定参与活动的人数,尽量实施小班化教学,特别是具有实际操作技能要求的任务,尽量保证2~3人一个工位,保障教学过程的安全。

本课程建议的课时安排:

| 工作任务模块        | 参考课时 |
|---------------|------|
| 模块一 工程语言      | 8    |
| 模块二 零件基本表达方法  | 12   |
| 模块三 识读零件图     | 8    |
| 模块四 识读汽车组件装配图 | 6    |
| 合计            | 34   |



本教材由杨丽琴、冯学敦编写，其中模块一、二、四由杨丽琴编写，模块三由冯学敦编写。

由于编者水平有限，教材中存在错误和不妥之处恳请广大读者批评指正，以便在改版时修订更正。同时本书在编写过程中得到林为群教授的指导，在此表示衷心感谢！

编 者

# 目 录

## CONTENTS

---

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 前言              |     |
| 模块一 工程语言        | 1   |
| 任务1 组合体形体分析     | 1   |
| 任务2 三视图形成       | 8   |
| 任务3 “工程语言”解读    | 23  |
| 任务4 绘制简单零件图     | 31  |
| 模块二 零件基本表达方法    | 49  |
| 任务1 视图          | 49  |
| 任务2 剖视图         | 57  |
| 任务3 其他剖视图       | 67  |
| 任务4 断面图         | 74  |
| 模块三 识读零件图       | 97  |
| 任务1 零件图识读方法和步骤  | 97  |
| 任务2 零件图技术要求     | 108 |
| 任务3 识读典型零件图     | 120 |
| 模块四 识读汽车组件装配图   | 145 |
| 任务1 了解装配图的构成    | 145 |
| 任务2 识读装配图的方法和步骤 | 152 |
| 附录              | 162 |
| 参考文献            | 172 |



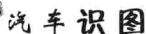
## 任务1 组合体形体分析

### 【任务分析】

汽车由许多形状各异的零部件组成。要了解汽车的结构组成和特点，首先要对零件的结构和形状进行形体分析，以便更好地了解零件结构，如图 1-1 所示。

### 【相关知识】

1. 基本几何体的定义及其分类。
2. 基本几何体中平面体和曲面体的特点。
3. 组合体的概念、组合形式及各基本体表面连接关系。



1. 装配后要求齿轮运转灵活。
2. 两齿轮轮齿的啮合面应占齿长的 $3/4$ 。

b)

图1-1 齿轮油泵

|    |                            |    |    |                 |   |       |   |          |                  |      |      |      |       |      |      |
|----|----------------------------|----|----|-----------------|---|-------|---|----------|------------------|------|------|------|-------|------|------|
| 15 | 齿轮轴                        | 1  | 45 | $m = 3, z = 9$  | 9 | 弹簧垫圈  | 1 | 65Mn     | GB/T 859—1987    | 2    | 垫片   | 2    | 工业用纸  |      |      |
| 14 | 压紧螺母                       | 1  | 35 |                 | 8 | 传动齿轮  | 1 | 45       | $m = 2.5, z = 9$ | 1    | 左端盖  | 1    | HT200 |      |      |
| 13 | 圆柱销 $5\text{mm} \times 18$ | 4  | 45 | GB/T 119.1—2000 | 7 | 轴套    | 1 | QSn6-6-3 |                  | 序号   | 零件名称 | 数量   | 材料    | 备注   |      |
| 12 | 键 $4 \times 10$            | 1  | 45 | GB/T 1096—2003  | 6 | 密封圈   | 1 | 橡胶       |                  | 齿轮油泵 |      |      |       |      | (图号) |
| 11 | 螺钉 $\text{M}6 \times 16$   | 12 | 35 | GB/T 70.1—2008  | 5 | 传动齿轮轴 | 1 | 45       | $m = 3, z = 9$   | 班级   |      | (学号) | 成绩    | (校名) |      |
| 10 | 螺母 $\text{M}12 \times 15$  | 1  | 35 | GB/T 6170—2000  | 4 | 右端盖   | 1 | HT200    |                  | 制图   |      | (日期) |       |      |      |
|    |                            |    |    |                 | 3 | 泵体    | 1 | HT200    |                  | 审核   |      | (日期) |       |      |      |





## 【任务实施】

### 发动机前吊耳形体分析

#### 一、所需器材

发动机前吊耳，如图 1-2 所示。

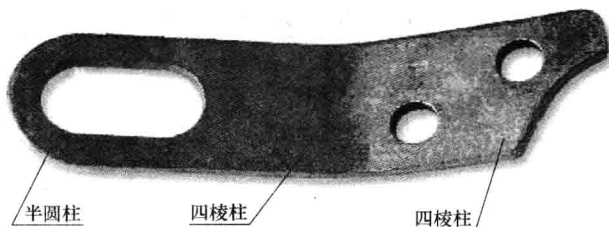


图 1-2 发动机前吊耳

#### 二、分析步骤

发动机前吊耳可以看成是一个组合体，由 1 个半圆柱和 2 个四棱柱三部分（基本几何体）组成。

##### 【点拨】

发动机前吊耳整体结构不具有对称平面。

对发动机前吊耳进一步分析：水平半圆柱，中间去除了 1 个半圆柱，如图 1-3a 所示；水平四棱柱，中间去除了 1 个四棱柱和 1 个半圆柱，如图 1-3b 所示；倾斜四棱柱，中间去除了 2 个圆柱和 1 个 1/4 圆柱，如图 1-3c 所示。

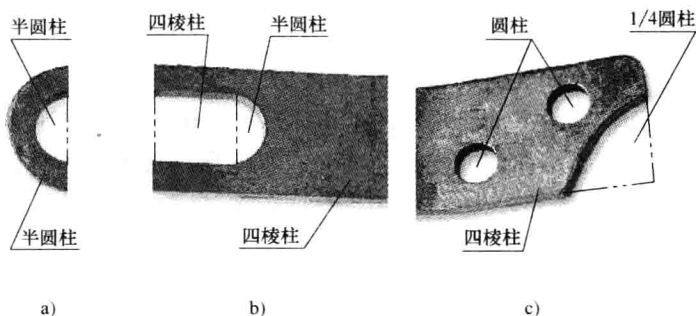


图 1-3 发动机前吊耳形体分析

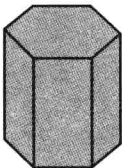
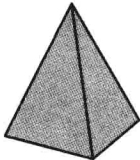
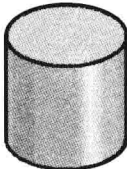
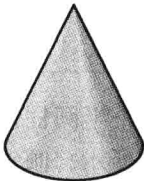
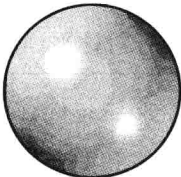
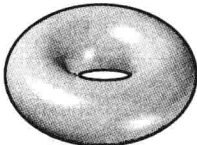
a) 水平半圆柱部分 b) 水平四棱柱部分 c) 倾斜四棱柱部分

【相关技能】

一、基本几何体

柱、锥、球、环等几何体是组成机件的基本形体，统称为基本几何体，简称基本体，见表 1-1。

表 1-1 基本几何体一览表

|    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 名称 | 正六棱柱                                                                                | 正四棱锥                                                                                | 圆柱                                                                                   |
| 性质 | 平面立体                                                                                | 平面立体                                                                                | 曲面立体                                                                                 |
| 图例 |    |    |    |
| 名称 | 圆锥                                                                                  | 圆球                                                                                  | 圆环                                                                                   |
| 性质 | 曲面立体                                                                                | 曲面立体                                                                                | 曲面立体                                                                                 |
| 图例 |  |  |  |

【点拨】

根据基本几何体的表面几何性质不同，可以分为：

平面立体：表面都是由平面所构成的基本体。如：棱柱、棱锥等。

曲面立体：表面都是由曲面或既有曲面又有平面所构成的基本体。如：圆柱、圆锥、圆球、圆环等。

二、组合体

由两个或两个以上的基本几何体所组成的形体，称为组合体。大多数汽车零件都可以看作是由一些基本体组合而成的组合体。某些简单组合体形式的汽车零件，见表 1-2。



表 1-2 简单组合体形式的汽车零件形体分析表

| 名称 | 汽车后弹簧钢板吊耳       | 汽车牵引钩弹簧衬套    | 汽车转向拉杆球头销                     |
|----|-----------------|--------------|-------------------------------|
| 图例 |                 |              |                               |
| 组成 | 2 个空心圆柱和 1 个四棱柱 | 2 个不同直径的空心圆柱 | 2 个不同直径的圆柱、<br>1 个圆锥台和 1 个圆球台 |

### 三、任务完成测评表

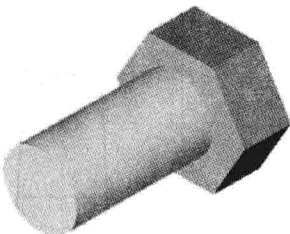
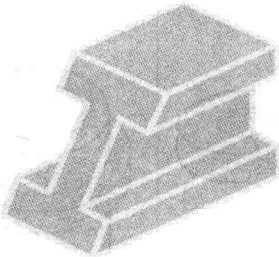
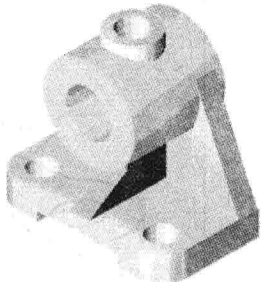
| 班级                              |  | 姓名 |  | 完成日期 |  | 自评   | 互评 | 备注 |
|---------------------------------|--|----|--|------|--|------|----|----|
| 1. 你知道什么是基本几何体，并且知道基本几何体分为哪两类吗？ |  |    |  |      |  |      |    |    |
| 2. 你知道基本几何体包括哪些基本形体吗？           |  |    |  |      |  |      |    |    |
| 3. 你能正确区分平面立体和曲面立体吗？            |  |    |  |      |  |      |    |    |
| 4. 你了解组合体的概念吗？                  |  |    |  |      |  |      |    |    |
| 5. 你能运用形体分析法进行简单组合体的形体分析吗？      |  |    |  |      |  |      |    |    |
| 个人小结：                           |  |    |  |      |  |      |    |    |
| 总体评价                            |  |    |  |      |  | 教师签名 |    |    |

## 【专业知识】

### 一、组合体组合形式

组合体的组合形式有叠加和切割两种，通常的组合形式是这两种形式的综合，见表1-3。

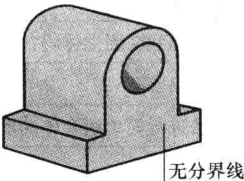
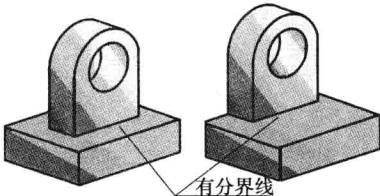
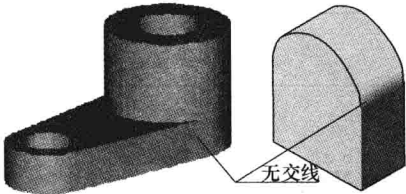
表 1-3 组合体组合形式一览表

| 组合形式   | 叠加型                                                                               | 切割型                                                                               | 综合型                                                                                |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 图例     |  |  |  |
| 名称     | 螺栓毛坯                                                                              | 斜切工字钢                                                                             | 轴承座                                                                                |
| 组合形式分析 | 六棱柱与圆柱叠加而成的组合体                                                                    | 四棱柱（长方体）切去一个三棱柱后，再经前后开槽而成的组合体                                                     | 在钻孔的底板与圆筒之间，用支承板连接，用肋板加强而成的组合体                                                     |

## 二、组合体中各基本体表面连接关系

组合体各组成部分相邻表面之间有平齐和不平齐、相切和相交等连接关系，见表 1-4。

表 1-4 组合体表面连接关系一览表

| 连接关系  | 表达特点                  | 应用      | 图 例                                                                                                                                                                          |
|-------|-----------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 表面平齐  | 两基本形体表面平齐，中间没有分界线     | 平面与平面之间 |                                                                                           |
| 表面不平齐 | 两基本形体表面不平齐，中间有分界线     | 平面与平面之间 |                                                                                          |
| 形体相切  | 两基本形体表面相切，光滑过渡，相切处无交线 | 平面与曲面之间 | <br> |



(续)

| 连接关系 | 表达特点              | 应用      | 图 例 |
|------|-------------------|---------|-----|
| 形体相切 | 两基本形体表面相切, 相切处无交线 | 曲面与曲面之间 |     |
| 形体相交 | 两基本体表面相交, 相交处有交线  | 平面与曲面之间 |     |
|      |                   | 曲面与曲面之间 |     |

### 三、形体分析法

按照组合体的结构特点以及各组成部分的相对位置, 将组合体分解成若干个基本几何体 (这些基本几何体可以是完整的, 也可以是不完整的), 分析各部分的形状、相对位置及表面连接关系, 从而明确组合体的结构形状, 这种方法称为形体分析法。

形体分析法的实质是将组合体化繁为简, 即将一个复杂的问题分解为若干个简单问题, 它是解决组合体问题的最基本方法之一。在绘制零件图、识读零件图和标注尺寸时, 都需要运用形体分析法。

#### 【练一练】

支座是由多个基本体组成的组合体, 如图 1-4a 所示。请运用形体分析法对支座进行基本结构分析。

#### 【点拨】

支座可以分解为直立空心圆柱、底板、肋板、连接板、水平空心圆柱五部分。

底板与直立空心圆柱垂直相交于空心圆柱下部, 且前、后侧面与直立空心圆柱相切 (无交线); 肋板的底面和侧面分别与底板的顶面和直立空心圆柱的侧面不平齐相接 (有交线); 连接板顶面与直立空心圆柱顶面平齐 (无交线), 连接板的侧面与直立



空心圆柱的侧面相交（有交线）；水平空心圆柱与直立空心圆柱垂直相交于直立空心圆柱上部（有交线），且两孔贯通。支座整体在各个方向上都不具有对称面，如图 1-4b 所示。

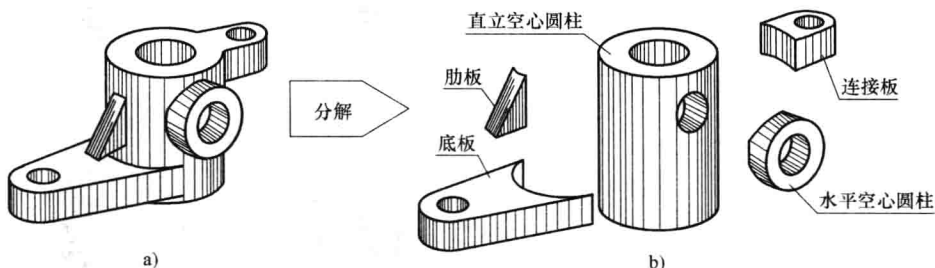


图 1-4 支座  
a) 支座立体图 b) 支座分解图

## 【任务归纳】

1. 了解基本几何体种类及特点。
2. 掌握组合体组合形式及各基本体表面连接关系。
3. 掌握形体分析法基本概念，能进行简单组合体形体分析。

## 任务 2 三视图形成

### 【任务分析】

一辆汽车由无数个零件装配而成，而零件是根据图样加工制造，然后再根据图样进行装配的。因此，机械图样能准确表达物体的形状和大小，提供生产、维修及检测所需的技术资料。

识读各种图样，必须首先了解图样的形成方法及原理。机械图样中表达机件形状的图形是采用正投影原理绘制的，通过正投影原理从三个方向绘制出零件的三视图，即用平面图形来表达实物的空间形体，如图 1-5 所示。

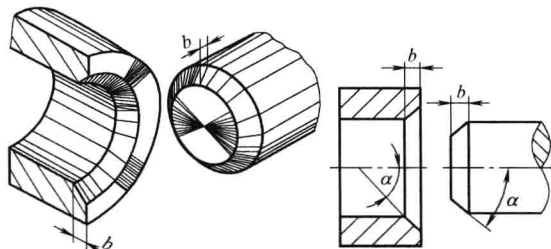


图 1-5 机件的表达方法



## 【相关知识】

1. 工程用图样的形成及分类。
2. 正投影的投影特性。
3. 三视图形成及投影规律。
4. 基本几何体的三视图。
5. 三视图的作图方法及步骤。

## 【任务实施】

### 抄画发动机前吊耳视图

#### 一、所需器材

发动机前吊耳视图,如图 1-6a 所示;绘图板、丁字尺、圆规、三角板、铅笔、橡皮等,如图 1-6b 所示。

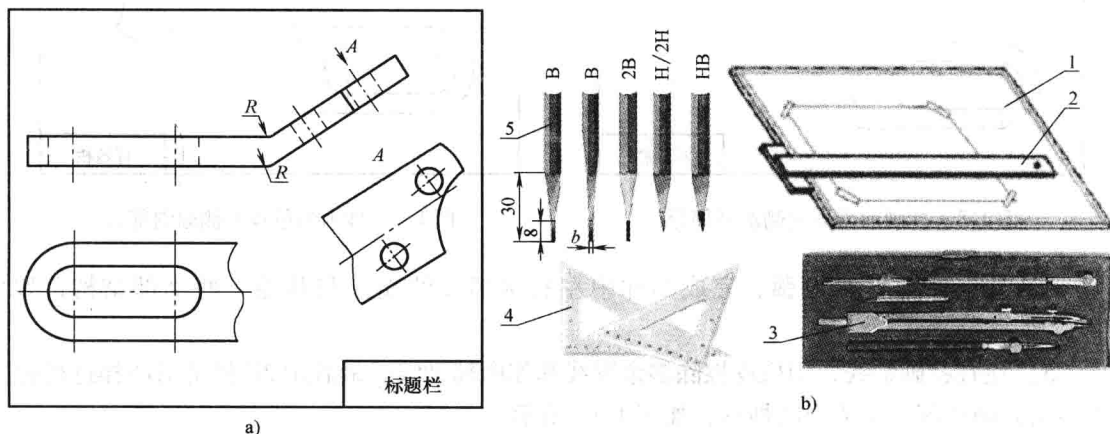


图 1-6 发动机前吊耳视图及其抄画器材

a) 发动机前吊耳视图 b) 抄画器材

1—绘图板 2—丁字尺 3—圆规 4—三角板 5—铅笔

#### 二、抄画步骤

1) 在形体分析的基础上,根据已知图样,对照发动机前吊耳立体图,进行视图布置,用 HB 铅笔画出中心线,如图 1-7 所示。

#### 【点拨】

中心线是作图的基准线,用细点画线表示。



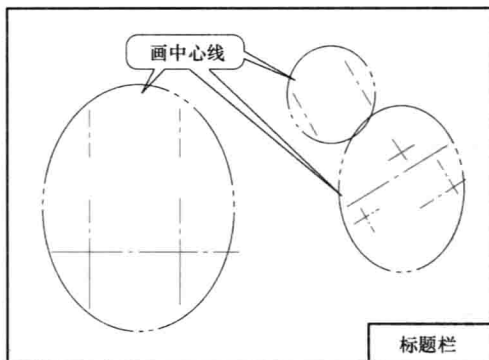


图 1-7 画中心线

- 2) 将前吊耳左侧水平部分视图抄画到已经确定的基准线上, 如图 1-8 所示。
- 3) 将前吊耳右侧倾斜部分视图抄画到基准线上, 如图 1-9 所示。

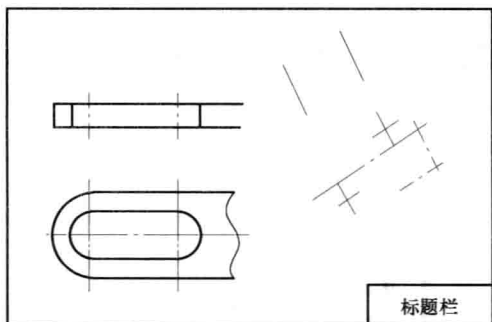


图 1-8 抄画前吊耳左侧水平部分

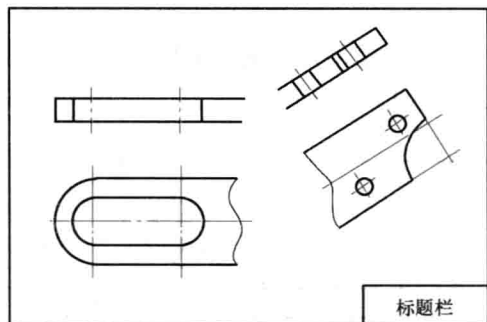


图 1-9 抄画前吊耳右侧倾斜部分

4) 用半径为  $R$  的圆弧, 完成图样中左右两部分的连接和其他一些细部结构, 如图 1-10 所示。

5) 检查补画缺线, 用橡皮擦除多余图线和作图辅助线。最后用 2B 铅笔对图样进行轮廓线的修饰加深, 完成视图抄画, 如图 1-11 所示。

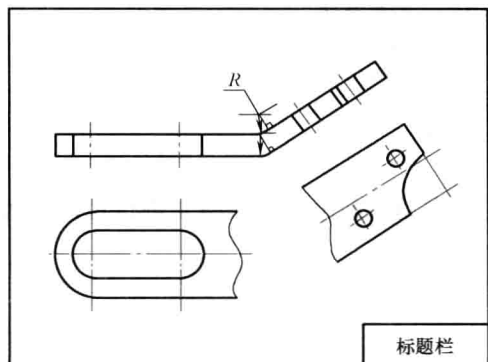


图 1-10 完成左右两部分连接

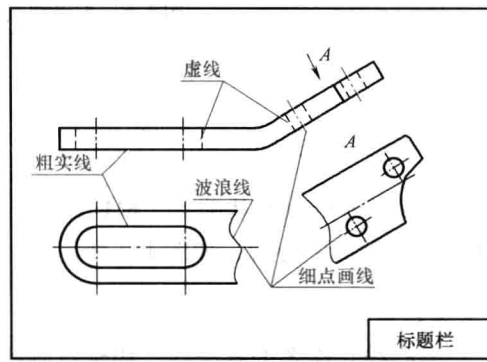


图 1-11 完成视图抄画

**【归纳】**

- 1) 观察零件, 凡表示可见的外形轮廓线, 均用粗实线表示。
- 2) 圆柱孔等在一个方向可以看到实形, 在另一个方向观察为不可见的图形, 其不可见轮廓线通常用虚线表示。

**【相关技能】****一、抄画零件图基本步骤**

抄画零件图基本步骤: 确定视图布置方案、画视图中心线、画已知线段、画中间线段、画连接线段、完成其他细部结构、检查补画缺线并擦除作图辅助线、修饰加深轮廓线、标注尺寸等。

**【点拨】**

零件图上可见轮廓线和标注剖切位置用 B 铅笔抄画, 标注尺寸、细点画线、细实线、波浪线、虚线、标注字母和尺寸数字用 HB 铅笔, 打底稿用 H 铅笔。

**二、任务完成测评表**

| 班级                                | 姓名 | 完成日期 | 自评   | 互评 | 备注 |
|-----------------------------------|----|------|------|----|----|
| 1. 你知道抄画零件图需要哪些绘图仪器, 并能正确使用这些仪器吗? |    |      |      |    |    |
| 2. 你知道抄画零件图有哪些基本步骤吗?              |    |      |      |    |    |
| 3. 你掌握了抄画零件图的基本技能, 并能独立完成抄画任务吗?   |    |      |      |    |    |
| 4. 你了解抄画零件图的相关要求和规定吗?             |    |      |      |    |    |
| 5. 你了解零件图在工程中的作用和重要性吗?            |    |      |      |    |    |
| 个人小结:                             |    |      |      |    |    |
| 总体评价                              |    |      | 教师签名 |    |    |