

1+X 职业技术·职业资格培训教材

高低压开关板(柜) 装配配线工

(五级)

人力资源和社会保障部教材办公室
中国就业培训技术指导中心上海分中心 组织编写
上海市职业技能鉴定中心

高低压开关板(柜)装配配线工

职业技术·职业资格培训教材

● 高低压开关板(柜)装配配线工(五级)

高低压开关板(柜)装配配线工(四级)

策划编辑：袁佩佩

责任编辑：曹 蕾

责任校对：张 苏

责任设计：小 邱

ISBN 978-7-5045-9867-7



9 787504 598677 >

定价：32.00元

职业资格培训教材

高低压开关板(柜)

1279924

装配配线工

(五级)

主 编 方建龙
编 者 陈新昌
主 审 陈建伟 董 事



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

高低压开关板(柜)装配配线工: 五级/上海市职业技能鉴定中心组织编写. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2012

1 + X 职业技术·职业资格培训教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 9867 - 7

I. ①高… II. ①上… III. ①高压开关柜-安装-技术培训-教材②低压开关柜-安装-技术培训-教材 IV. ①TM591.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 219340 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

新华书店经销

北京地质印刷厂印刷 三河市华东印刷装订厂装订

787 毫米×1040 毫米 16 开本 14.75 印张 276 千字

2013 年1月第1版 2013 年1月第1次印刷

定价: 32.00 元

读者服务部电话: (010) 64929211/64921644/84643933

发行部电话: (010) 64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错, 请与本社联系调换: (010) 80497374

我社将与版权执法机关配合, 大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动, 敬请广大读者协助举报, 经查实将给予举报者重奖。

举报电话: (010) 64954652

内 容 简 介

本教材由人力资源和社会保障部教材办公室、中国就业培训技术指导中心上海分中心、上海市职业技能鉴定中心依据上海 1 + X 高低压开关板（柜）装配配线工（五级）职业技能鉴定细目组织编写。教材从强化培养操作技能，掌握实用技术的角度出发，较好地体现了当前最新的实用知识与操作技术，对于提高从业人员基本素质，掌握高低压开关板（柜）装配配线工（五级）的核心知识与技能有直接的帮助和指导作用。

本教材在编写中根据本职业的工作特点，以能力培养为根本出发点，采用模块化的编写方式。本教材内容共分为 5 章，主要包括：机械加工基础、电工基础、低压开关板（柜）、高压开关板（柜）、高低压开关板（柜）配线及常见线路。

本教材可作为高低压开关板（柜）装配配线工（五级）职业技能培训与鉴定考核教材，也可供全国中、高等职业技术学院相关专业师生参考使用，以及本职业从业人员培训使用。

目 录

● 第1章 机械加工基础

- 第1节 机械识图 2
- 第2节 钳工基本操作 30

● 第2章 电工基础

- 第1节 直流电路 72
- 第2节 正弦交流电路 86
- 第3节 电工常用材料 106
- 第4节 电工常用工具与仪表 111
- 第5节 电气安全技术 125

● 第3章 低压开关板（柜）

- 第1节 低压开关板（柜）结构 138
- 第2节 常用低压电气元件 145
- 第3节 低压开关板（柜）的质量检验 177

● 第4章 高压开关板（柜）

- 第1节 高压开关板（柜）结构 182
- 第2节 高压开关柜中的一次电气元件 191

● 第5章 高低压开关板（柜）配线及常见线路

- 第1节 高低压开关板（柜）二次回路配线 200
- 第2节 低压开关板（柜）常见电气线路 213

- 参考文献 226

1

第1章

机械加工基础

- | | | |
|-----|--------|------|
| 第1节 | 机械识图 | / 2 |
| 第2节 | 钳工基本操作 | / 30 |

第 1 节 机械识图



学习目标

- 熟悉《机械制图》国家标准中的有关规定
- 熟悉投影的方法，掌握三视图的投影规律
- 熟悉基本几何体的投影特性
- 熟悉尺寸及公差的概念
- 掌握剖视图的画法、标注和应用
- 掌握螺纹紧固件的规定画法、标记和标注方法



知识要求

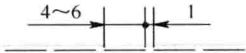
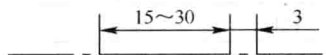
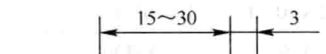
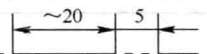
一、机械识图的基本知识

1. 图线及其画法

(1) 图线。各种图线的名称、形式、宽度及用途见表 1—1。

表 1—1 图线的名称、形式、宽度及用途

图线名称	图线形式	图线宽度	图线用途
粗实线		d (0.5 ~ 2 mm)	可见轮廓线 相贯线 螺纹牙顶线
细实线		约 $d/2$	尺寸线 尺寸界线 剖面线、指引线 螺纹牙底线
波浪线		约 $d/2$	视图与剖视图的分界线 断裂处边界线
双折线		约 $d/2$	断裂处边界线

图线名称	图线形式	图线宽度	图线用途
虚线		约 $d/3$	不可见轮廓线 不可见棱边线
细点画线		约 $d/3$	轴线 对称中心线
粗点画线		d	限定范围表示线
细双点画线		约 $d/3$	相邻辅助零件的轮廓线 可动零件的极限位置的轮廓线

(2) 图线的画法

1) 细点画线、细双点画线的首末两端应该是线段而不是短画线。画圆的对称中心线时，圆心应该是两线段的交点。

2) 在较小的图形中绘制细点画线或细双点画线时，可用细实线代替。

3) 在同一图样上，同类图线的宽度应基本一致。虚线、细点画线、细双点画线的线段长度和间隔应各自大致相等。

2. 比例

所谓比例，即图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比值为 1 的比例为原值比例，即 1:1；比值大于 1 的比例为放大比例，如 2:1；比值小于 1 的比例为缩小比例，如 1:2。

用不同比例绘制的图形如图 1—1 所示。

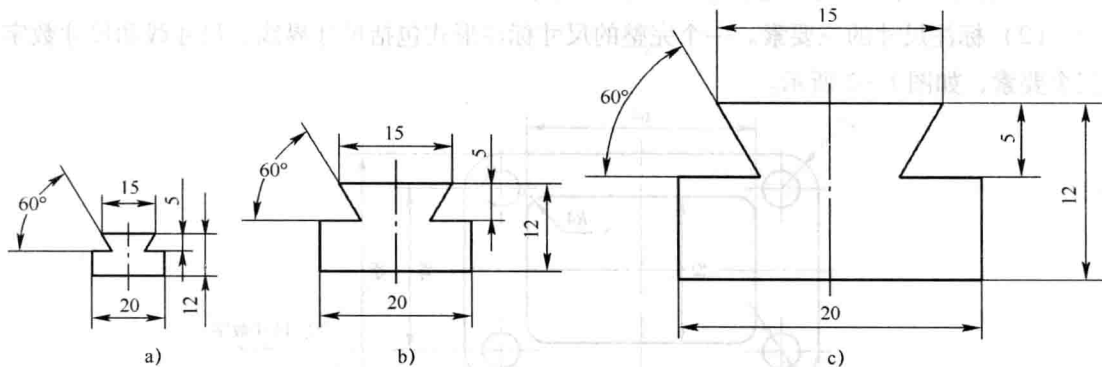


图 1—1 用不同比例绘制的图形

a) 缩小比例 (1:2) b) 原值比例 c) 放大比例 (2:1)

（1）比例的系列。在按比例绘制图样时，应在规定的比例系列中优先选取适当的比例，见表 1—2。

表 1—2

比例系列

种类	比 例		
原值比例	1:1		
放大比例	5:1	2:1	
	$5 \times 10^n:1$	$2 \times 10^n:1$	$1 \times 10^n:1$
缩小比例	1:2	1:5	1:10
	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

注：n 为正整数。

（2）使用比例时的注意事项

1) 一般将作图的比例写在标题栏的比例栏中。若某一视图采用不同的比例时，应在该视图的上方另行标注。

2) 图形不论放大或缩小均应标注其实际尺寸。

3. 尺寸注法

（1）标注尺寸的基本规则

- 1) 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据，与图形大小及绘图的准确度无关。
- 2) 图样中的尺寸以 mm 为单位时，不必标注计量单位的符号或名称。如果用其他单位，则必须注明相应的单位符号。
- 3) 图样中所注的尺寸为该图样所示机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。
- 4) 机件的每一尺寸一般只注一次，并应标注在表示该结构最清晰的图形上。

（2）标注尺寸的三要素。一个完整的尺寸标注形式包括尺寸界线、尺寸线和尺寸数字三个要素，如图 1—2 所示。

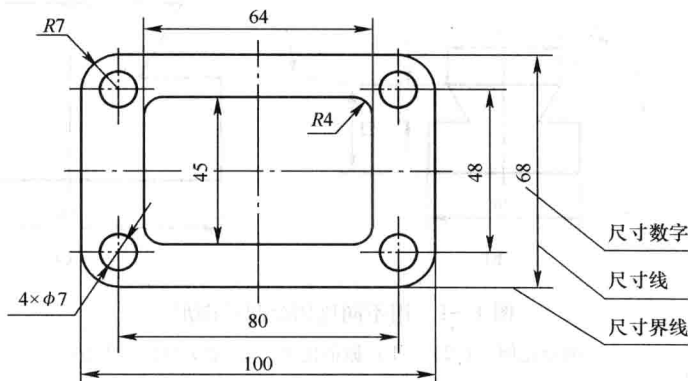


图 1—2 标注尺寸的三要素

1) 尺寸界线。尺寸界线既可用细实线绘制,也可用轮廓线、轴线或对称中心线代替。尺寸界线一般应与尺寸线垂直,并超出尺寸线终端3~5 mm。

2) 尺寸线。尺寸线用细实线绘制,不能用其他图线代替,一般也不得与其他图线重合或画在其延长线上。标注线性尺寸时,尺寸线应与所标注的线段平行。当有几条相互平行的尺寸线时,大尺寸要注在小尺寸的外面,以免尺寸线与尺寸界线相交。在圆或圆弧上标注直径或半径尺寸时,尺寸线一般应通过圆心或其延长线通过圆心。

尺寸线终端为箭头,也允许画成斜线。

3) 尺寸数字。尺寸数字一般标注在尺寸线的上方或中断处。当位置不够时,也可注在尺寸线的外面或引出标注。标注直径或半径尺寸时,应在尺寸数字前加注“ ϕ ”和“ R ”。通常对小于或等于半圆的圆弧注半径尺寸,对大于半圆的圆弧注直径尺寸。

二、投影原理与视图

1. 投影的概念

在日常生活中,用灯光或光线照射物体就会在地面上产生影子,这种现象叫做投影。经过人们科学的总结,找出影子和物体之间的关系而形成了投影的方法。即投影法就是指投射光线通过物体,向选定的面投射,并在该面上得到图形的方法,如图1—3所示。

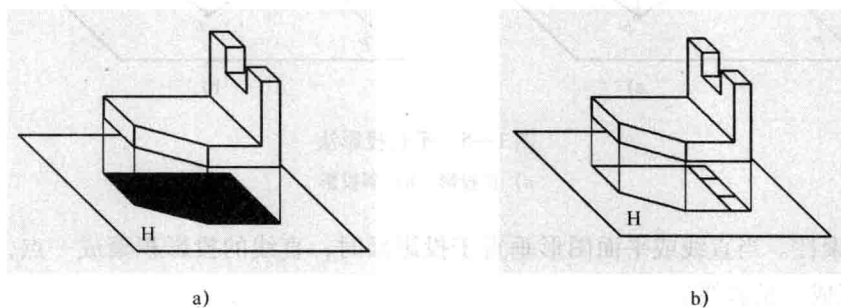


图1—3 投影和形成

a) 生活中的影子 b) 按投影法画出的投影图

2. 投影的分类

投影法可分为中心投影法和平行投影法两大类。

(1) 中心投影法。投射中心位于有限远处,投射光线汇交于一点的投影法称为中心投影法。如图1—4所示,根据所得投影 $\triangle abc$ 的大小发现它是随投射中心 S 距离空间 $\triangle ABC$ 的远近而变化,或者会随空间 $\triangle ABC$ 离开投影面的远近而变化。由此可知,中心投影法不反映物体原来的真实大小,故在机械图样中很少采用。

(2) 平行投影法。将投射中心移至无限远处，则所有的投射线被视为互相平行（如阳光）。这种投射线都是互相平行的，所得投影的方法称为平行投影法，如图 1—5 所示。

1) 正投影。投影方向与投影面垂直（见图 1—5a）。

2) 斜投影。投影方向与投影面倾斜（见图 1—5b）。

(3) 正投影的特性

1) 实形性。当直线或平面图形平行于投影面时，其投影反映直线的实长或平面图形的实形。

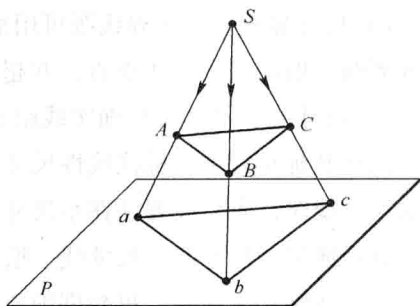


图 1—4 中心投影法

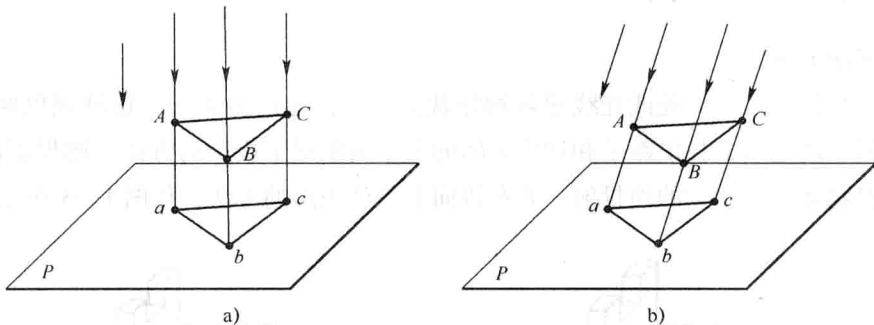


图 1—5 平行投影法

a) 正投影 b) 斜投影

2) 积聚性。当直线或平面图形垂直于投影面时，直线的投影积聚成一点，平面图形的投影积聚成一条直线。

3) 类似性。当直线或平面图形倾斜于投影面时，直线的投影仍为直线，但小于实长。平面图形的投影小于真实形状，但类似于空间平面图形，图形的基本特征不变，如多边形的投影仍为多边形。

4) 平行性。空间两平行直线的投影必定互相平行。

5) 从属性。点在直线上，则点的投影必在该直线的同面投影上，且分线段的比投影后保持不变；点和直线在平面上，它们的投影必在该平面的同面投影上。

3. 物体的三视图

(1) 视图的基本概念。用正投影法画出的物体图形称为视图。如图 1—6 所示，设一直立投影面，把物体放在观察者和投影面之间，将观察者的视线视为一组互相平行且与投

影面垂直的投射线，对物体进行投射所得的正投影图即物体在该投影面上的视图。

(2) 三视图的形成。通过一面视图一般不能完全确定物体的形状和大小，工程上常用三面视图。

将物体放置在三投影面体系中，按正投影法向各投影面投射，即可分别得到物体的正面投影、水平投影和侧面投影，如图 1—7a 所示。

由前向后投射，在 V 面上得到的视图称为主视图；由上向下投射，在 H 面上得到的视图称为俯视图；由左向右投射，在 W 面上得到的视图称为左视图。

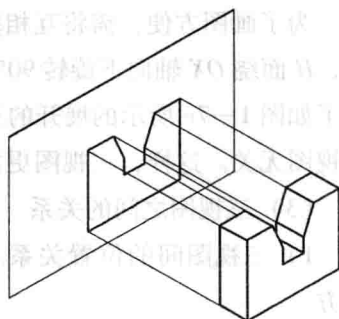
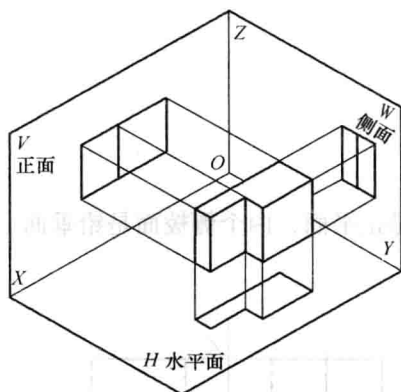
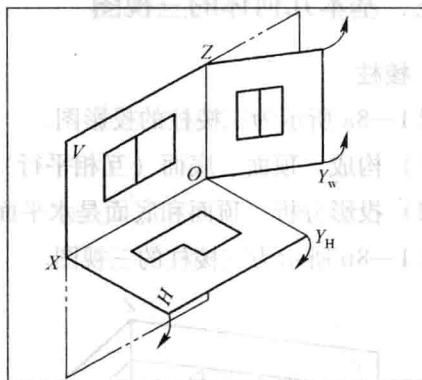


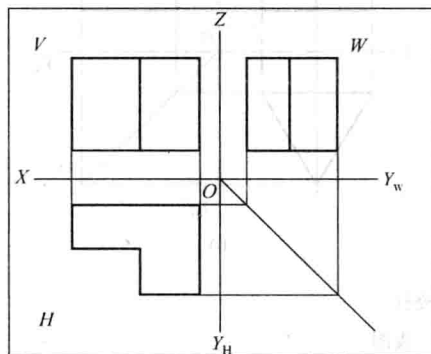
图 1—6 视图的形成



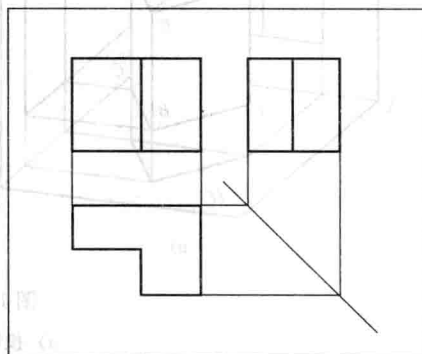
a)



b)



c)



d)

图 1—7 三视图的形成过程

为了画图方便，需将互相垂直的三个投影面展开在同一个平面上，规定： V 面保持不动， H 面绕 OX 轴向下旋转 90° ， W 面绕 OZ 轴向右旋转 90° ，如图1—7b所示，这样就得到了如图1—7c所示的展开的三视图。以后画图时不必画出投影面的范围，因为它的大小与视图无关。这样，三视图更加清晰，如图1—7d所示。

(3) 三视图之间的关系

1) 三视图间的位置关系。以主视图为准，俯视图在它的正下方，左视图在它的正右方。

2) 三视图的投影规律。主视图反映物体的长和高；俯视图反映物体的长和宽；左视图反映物体的宽和高。由此归纳出三视图的投影规律：主、俯视图——长对正；主、左视图——高平齐；俯、左视图——宽相等。

三、基本几何体的三视图

1. 棱柱

图1—8a所示为三棱柱的投影图。

(1) 构成。顶面、底面（互相平行）和棱线。

(2) 投影分析。顶面和底面是水平面，后棱面是正平面，两个侧棱面是铅垂面。

图1—8b所示为三棱柱的三视图。

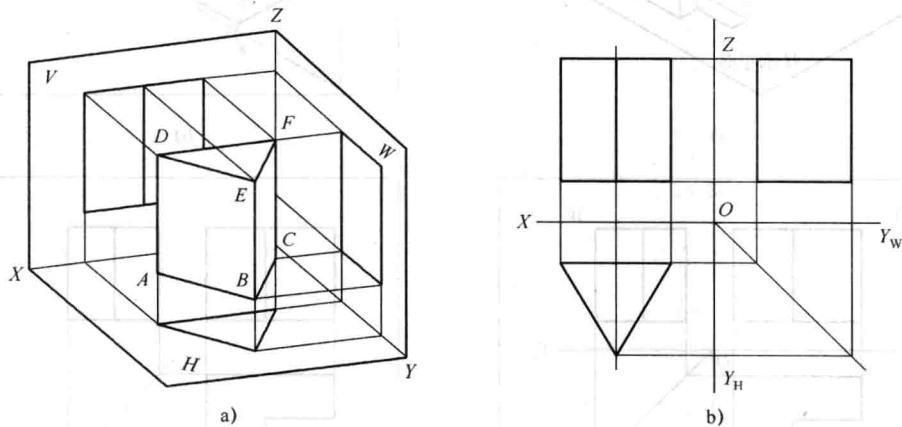


图1—8 三棱柱

a) 投影图 b) 三视图

2. 棱锥

图1—9a所示为四棱锥的投影图。

(1) 构成。底面和棱线（交于一点）。

(2) 投影分析。底面是水平面，四个棱面都是一般位置平面。

图 1—9b 所示为四棱锥的三视图。

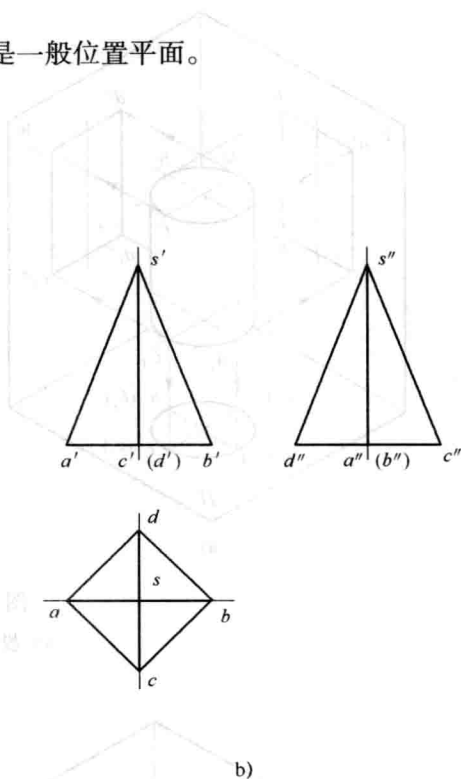
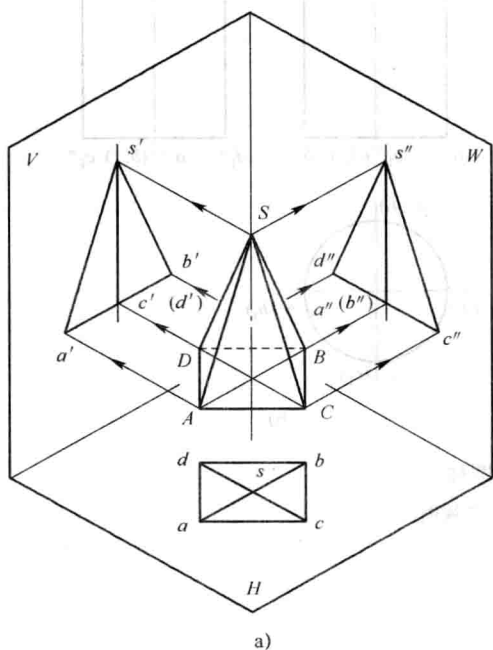


图 1—9 四棱锥

a) 投影图 b) 三视图

3. 圆柱

图 1—10a 所示为圆柱的投影图。

(1) 构成。圆柱面和上、下底面。

(2) 投影分析。圆柱面的水平投影具有积聚性，另外两个投影用转向轮廓线表示。顶面、底面是水平面。

图 1—10b 所示为圆柱的三视图。

4. 圆锥

图 1—11a 所示为圆锥的投影图。

(1) 构成。圆锥面和底面。

(2) 投影分析。圆锥面的三个投影都没有积聚性，正面投影的转向轮廓线 SA 、 SB 将锥面分成前后两部分，侧面投影的转向轮廓线 SC 、 SD 将锥面分成左右两部分。

图 1—11b 所示为圆锥的三视图。

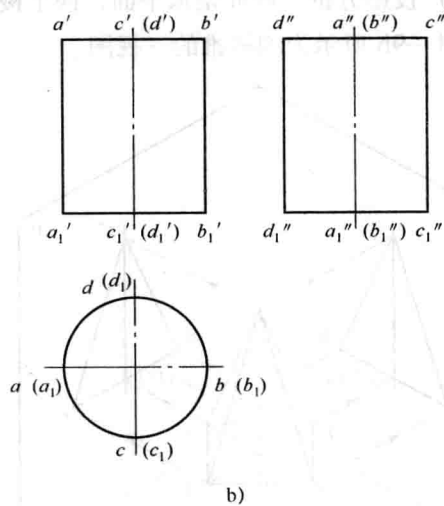
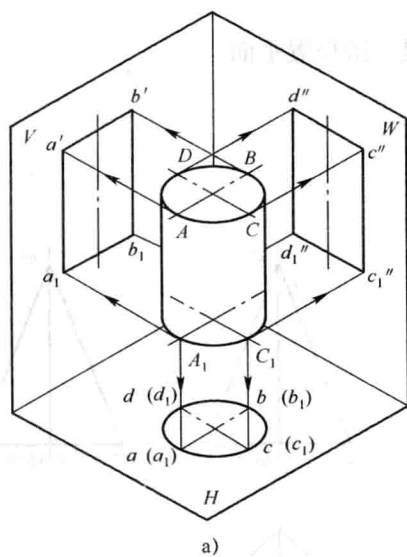


图 1—10 圆柱

a) 投影图 b) 三视图

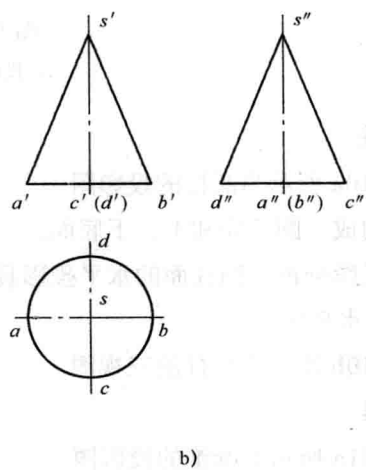
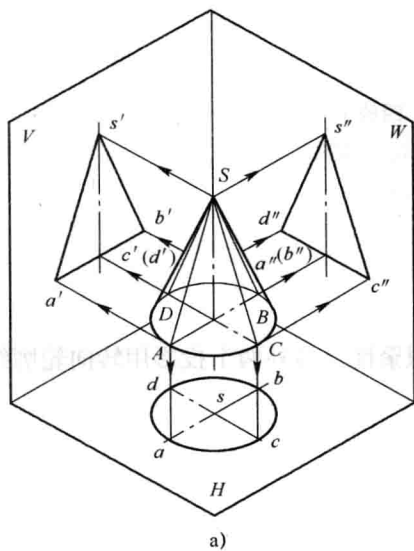


图 1—11 圆锥

a) 投影图 b) 三视图

5. 球

图 1—12a 所示为球的投影图。

(1) 构成。球面是由圆母线绕其直径回转而成的。

(2) 投影分析。圆球的三个视图都是等径圆，并且是圆球上平行于相应投影面的三个不同位置的最大轮廓圆。

图 1—12b 所示为球的三视图。

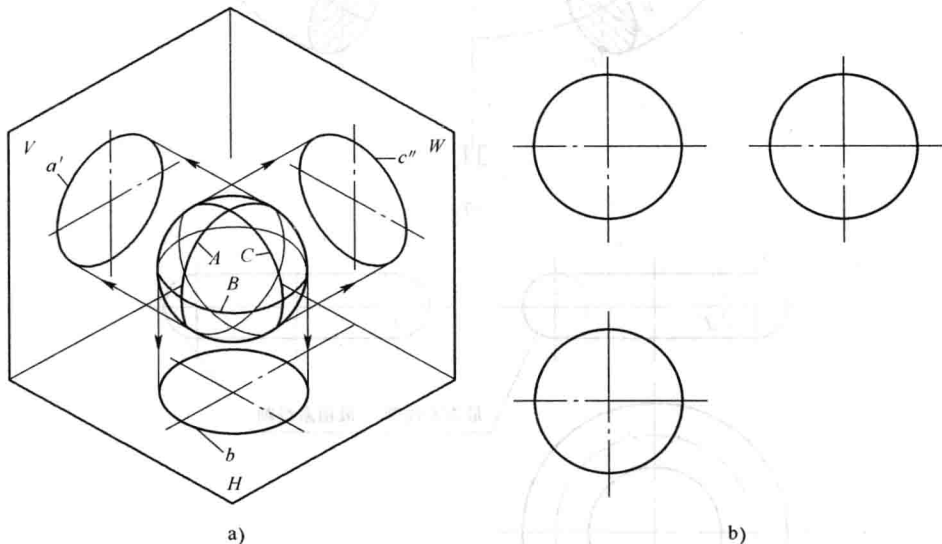


图 1—12 球

a) 投影图 b) 三视图

6. 圆环

图 1—13a 所示为圆环的立体图。

(1) 构成。圆环面由一圆母线绕不通过圆心，但在同一平面上的轴线回转而成。

(2) 投影分析。俯视图中的最大圆和喉圆分别由母线圆上的 B、D 点绕轴线回转而成，点画线圆是母线圆的圆心轨迹的投影。主视图是最左、最右素线圆及母线圆上 A、C 点轨迹的投影；而左视图是最前、最后素线圆及母线圆上 A、C 点轨迹的投影。

图 1—13b 所示为圆环的三视图。