

职业资格培训教材·社会力量办学培训教材


ZHIYE ZIGE PEIXUN JIAOCAI SHEHUI LILIANG BANXUE PEIXUN JIAOCAI



劳动和社会保障部教材办公室组织编写

# 电梯安装维修工

(初级)

 中国劳动社会保障出版社

本书是初级电梯安装维修工的职业技能培训用书。

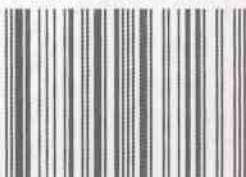
本书详细介绍了初级电梯安装维修工必须掌握的知识和技能。内容涉及机械识图、电工基础、金属材料与热处理、机械传动、电梯结构、电梯的电气控制、自动扶梯的结构、电梯和自动扶梯的安装和调试、电梯的维修与保养、电工基本操作、钳工基本操作、电（气）焊基本操作、电梯常见故障的分析与排除。并且还介绍了电梯安装维修工安全操作规程，安全用电及消防知识，为方便使用，还配编了电梯安装技能操作训练等内容。

本书的编写面向电梯安装维修工的工作实际，是初级电梯安装维修工知识和技能培训的必备教材，也是各类各级职业技术学校电梯安装维修专业师生的培训教材，还可供从事电梯安装维修工作的有关人员参考。

DIANTI ANZHUANG WEIXIUGONG DIANTI ANZHUANG WEIXIUGONG

责任编辑：高永新  
责任校对：洪娟  
封面设计：邱雅卓  
版式设计：朱姝

ISBN 7-5045-3713-6



9 787504 537133 >

ISBN 7-5045-3713-6/TU · 171

定价：27.00 元

TU 857

1.4

职业资格培训教材  
社会力量办学培训教材

# 电梯安装维修工

(初 级)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

电梯安装维修工: 初级/陶馥衍等编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2002. 11  
职业资格培训教材·社会力量办学培训教材  
ISBN 7-5045-3713-6

I. 电… II. 陶… III. ①电梯-安装-技术培训-教材 ②电梯-维修-技术培训-教材  
IV. TU857

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 089795 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

\*

北京北苑印刷有限责任公司印刷、装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.75 印张 415 千字

2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

印数: 3200 册

定价: 27.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

# 前 言

《劳动法》和《职业教育法》明确规定，在全社会实行学历文凭和职业资格证书并重的就业制度。在国家劳动和社会保障行政管理部门的大力倡导下，取得职业资格证书已经成为劳动者就业上岗的必备的前提，同时，作为劳动者职业能力的客观评价，已经为人力资源市场供求双方普遍接受。取得职业资格证书不但是广大从业人员、待岗人员的迫切需要，而且已经成为各级各类普通教育院校、职业技术教育院校毕业生追求的目标。

开展职业资格培训教材建设十分重要。为此，劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社组织编写了《职业资格培训教材》，用于规范和引导职业资格培训教学。第一批组织编写的有：制冷设备维修工、冷作钣金工、制冷空调工、家用视频设备维修工、汽车修理工、客房服务员、电工、办公设备维修工、电梯安装维修工、计算机操作员、计算机调试工、计算机维修工12个职业的教材。其他职业（工种）的教材将分期分批地组织编写。

职业资格培训教材的主要特点是：

1. 最大限度地体现技能培训的特色。教材以最新国家职业标准为依据，以职业技能鉴定要求为尺度，以满足本职业对从业人员的要求为目标。凡《标准》中要求的技能和有关知识，均作了详细的介绍。

2. 以岗位技能需求为出发点，按照“模块式”教材编写思路，确定教材的核心技能模块，以此为基础，得出完成每一个技能训练单元所需掌握的工艺知识、设备（工具）知识、相关知识和技能、专业知识、基础知识，并根据培训教学的基本规律，按照基础知识、专业知识、相关知识、设备（工具）知识、工艺知识、技能训练的次序组成教材的结构体系。

3. 服务目标明确。从教学形式上，主要服务于教育、劳动社会保障系统，以及其他培训机构或社会力量办学所举办的各种类型的培训教学，也适用于各

级各类职业技术学校举办的中短期培训教学，以及企业内部的培训教学；从培训教学时间上，服务于3~6个月不同等级的培训教学，即300~600授课学时的培训教学。

4. 在强调实用性、典型性的前提下，充分重视内容的先进性。尽可能地反映与本职业相关联的新技术、新工艺、新设备、新材料、新方法。

本书由陶徐衍、虞顺卿、赵菲（上海电梯技术培训中心）编写，陶徐衍主编，张百今、袁克文（上海电梯技术培训中心）审稿。在编写过程中，得到了上海市房地产行业教育中心、上海电梯技术培训中心的大力支持，在此一并致谢。

编写职业资格教材是一项探索性的工作，尽管参与编写的专家已经为此付出了艰苦的努力，但是由于缺乏可以借鉴的成功经验，加之时间仓促，存在缺点和不足实所难免，恳切希望广大读者提出宝贵意见和建议，以便今后修订，逐步完善。

劳动和社会保障部教材办公室

# 目 录

## 基础知识部分

单元1 机械识图 .....	( 1 )
1.1 机械识图基础 .....	( 1 )
1.2 零件的各种表示法 .....	( 14 )
1.3 常用零件的规定画法和识读 .....	( 17 )
1.4 传动系统图 .....	( 20 )
单元2 电工基础 .....	( 24 )
2.1 直流电路 .....	( 24 )
2.2 交流电路 .....	( 28 )
2.3 磁与电磁 .....	( 32 )
2.4 半导体二极管及整流电路 .....	( 35 )
2.5 三相交流异步电动机 .....	( 40 )
2.6 低压电器 .....	( 42 )
单元3 金属材料与热处理 .....	( 46 )
3.1 金属材料的性能 .....	( 46 )
3.2 碳素钢 .....	( 51 )
3.3 合金钢 .....	( 52 )
3.4 铸铁 .....	( 53 )
3.5 有色金属 .....	( 54 )
3.6 钢的热处理 .....	( 56 )
单元4 机械传动 .....	( 58 )
4.1 带传动和链传动 .....	( 58 )
4.2 齿轮传动和齿轮变速 .....	( 61 )
4.3 蜗杆传动和螺旋传动 .....	( 64 )
4.4 常用机构 .....	( 68 )

## 专业知识部分

单元5 电梯概论 .....	( 71 )
5.1 概述 .....	( 71 )
5.2 电梯的构造 .....	( 74 )
单元6 电梯的电气控制 .....	( 92 )
6.1 概述 .....	( 92 )
6.2 阅读电路图的基本知识 .....	( 92 )
6.3 电梯的电气系统的分类 .....	( 93 )
6.4 电梯的电气控制基本原理 .....	( 93 )
6.5 继电器控制系统 .....	( 96 )
6.6 可编程序控制器 .....	( 103 )
单元7 自动扶梯的构造 .....	( 105 )
7.1 概述 .....	( 105 )
7.2 自动扶梯的基本结构 .....	( 106 )
单元8 电梯与自动扶梯的安装与一般调试 .....	( 120 )
8.1 电梯的安装与一般调试 .....	( 120 )
8.2 自动扶梯的安装与一般调试 .....	( 146 )
单元9 电梯的维修与保养 .....	( 161 )
9.1 电梯使用总则 .....	( 161 )
9.2 电梯维修保养要领 .....	( 163 )

## 相关知识部分

单元10 电梯安装维修工安全操作规程及消防知识 .....	( 172 )
10.1 电梯安装维修工安全操作规程 .....	( 172 )
10.2 电梯安装验收规范 .....	( 175 )
10.3 消防安全知识 .....	( 188 )



单元11 安全用电 .....	(189)
11.1 安全用电知识 .....	(189)
11.2 接地与接零 .....	(192)

## 操作技能部分

单元12 电工基本操作 .....	(195)
12.1 电工工具的使用方法 .....	(195)
12.2 导线的连接及线径测量 .....	(201)
12.3 常用电工仪表的使用 .....	(207)
12.4 整流电路和电动机正反转接线 .....	(213)
单元13 钳工基本操作 .....	(217)
13.1 钳工常用量具 .....	(217)
13.2 锯割 .....	(219)
13.3 凿削 .....	(223)
13.4 锉削 .....	(225)
13.5 钻孔 .....	(227)
13.6 攻丝和套丝 .....	(229)
单元14 电焊、气焊的基本操作 .....	(231)
14.1 手工电弧焊 .....	(231)
14.2 气焊、气割操作方法 .....	(232)
14.3 电、气焊安全操作及防火措施 .....	(234)
单元15 电梯安装技能操作 .....	(237)
15.1 样板与井道工作线 .....	(237)
15.2 导轨的安装 .....	(237)
15.3 曳引机的安装 .....	(237)
15.4 限速器的安装 .....	(239)
15.5 轿厢、安全钳及导靴的安装 .....	(239)
15.6 缓冲器的安装 .....	(242)
15.7 对重的安装 .....	(243)
15.8 曳引钢丝绳、悬挂装置及补偿装置的安装 .....	(243)
15.9 轿门、开门机和层门的安装 .....	(245)
15.10 机房电气装置的安装 .....	(245)

15.11	井道电气装置的安装 .....	(246)
15.12	轿厢电气装置的安装 .....	(247)
15.13	层站电气装置的安装 .....	(247)
15.14	电梯供电和控制线路的安装 .....	(248)
<b>单元16</b>	<b>电梯常见故障与维修 .....</b>	<b>(252)</b>
16.1	电梯机械故障与维修 .....	(252)
16.2	电梯电气控制系统的故障与排除 .....	(253)

# 基础知识部分

## 单元1 机械识图

### 1.1 机械识图基础

#### 1. 图样的概念

在机械制造中，常采用图形来表达物体的结构形状，常用的图形有立体图和视图两种。

##### (1) 立体图

图1—1所示为零件固定板的立体图。这种图形和照片差不多，立体感很强，使人一看就可以知道它的大致形状。但是立体图并没有真实地反映物体的形状和大小，如零件上的圆孔却画成了椭圆，长方形、正方形却画成了平行四边形。而且，零件上的三个圆孔究竟是通孔，还是不通孔，这些内容在立体图中都没有表达清楚。而生产上所用的图样，要求能反映物体的真实形状和大小。由此可见，立体图不能直接用来指导生产。

##### (2) 视图和零件图

为了完整准确地表达物体的形状和大小，在画图中采用了“正对着”物体的某几个方向的面去进行观察的方法，画出的几个平面图形，每一个这样的图形都称为视图，如图1—2所示。

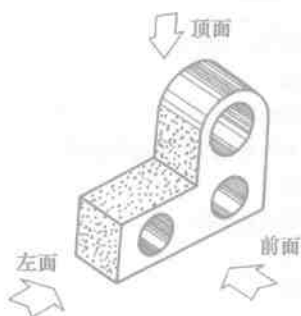


图1—1 立体图

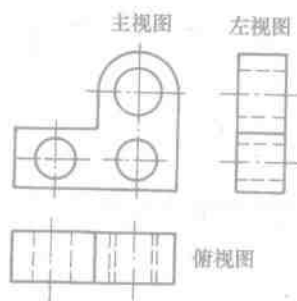


图1—2 视图

“正对着”物体从前向后观察，所得的图形叫作主视图；“正对着”物体从左向右观察，所得的图形叫作左视图；“正对着”物体从上向下观察，所得的图形叫作俯视图。如果把主视图、左视图和俯视图结合起来，那么就能完整地反映固定板的真实形状了。

从上面叙述的内容可以知道，视图能够表达物体的真实形状，但是它还是不能直接用来指导生产。因为，指导生产的图样还有更多的内容。

图 1—3 所示为直接用于生产上的零件图样，称为零件图。零件图一般包括以下内容：

- 1) 一组视图 表示零件的结构形状。
- 2) 一组尺寸及尺寸偏差数值（或代号） 表示零件的大小、各结构的相互位置尺寸和对尺寸精确程度的要求等。
- 3) 技术要求 用符号、代号和文字等内容，对零件提出了各种要求。
- 4) 标题栏 填写零件的名称、材料及图形所采用的比例等内容。

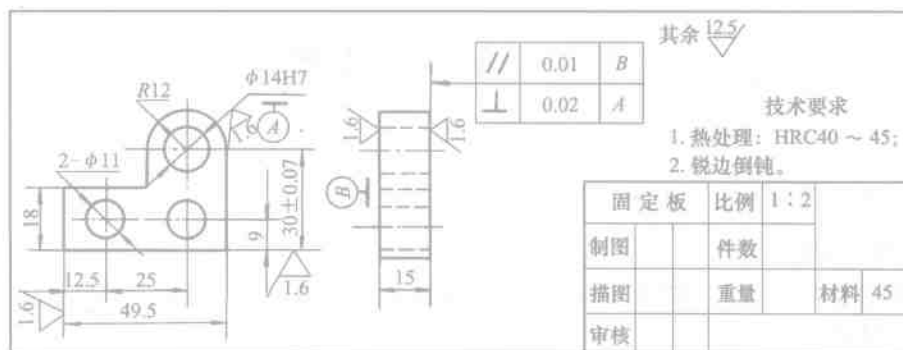


图 1—3 零件图




### (3) 图线及其画法

图样都是用各种图线画成的，图线可分为粗、细两种。粗线宽度  $b$  应按图的大小、复杂程度，在  $0.5 \sim 2 \text{ mm}$  之间选择，细线宽约  $b/3$ 。各种图线的名称、图线形式、图线宽度和应用见表 1—1。图线应用举例见图 1—4。

表 1—1 图线名称、形式、宽度及在图上的一般应用

图线名称	图线形式	图线宽度	一般应用
粗实线		$b$	可见轮廓线 可见过渡线
细实线		约 $b/3$	尺寸线及尺寸界线 剖面线 重合断面的轮廓线 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线 引出线 分界线及范围线 弯折线 辅助线 不连续的同—表面的连线 成规律分布的相同要素的连线
波浪线		约 $b/3$	断裂处的边界线 视图和剖视图的分界线
双折线		约 $b/3$	断裂处的分界线
虚线		约 $b/3$	不可见轮廓线 不可见过渡线

续表

图线名称	图线形式	图线宽度	一般应用
细点划线		约 $b/3$	轴线 对称中心线 轨迹线 节圆及节线
粗点划线		$b$	有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线		约 $b/3$	相邻辅助零件的轮廓线 极限位置的轮廓线 坯料的轮廓线或坯料图中制成品的轮廓线 假想投影轮廓线 试验或工艺用结构（成品上不存在）的轮廓线 中断线

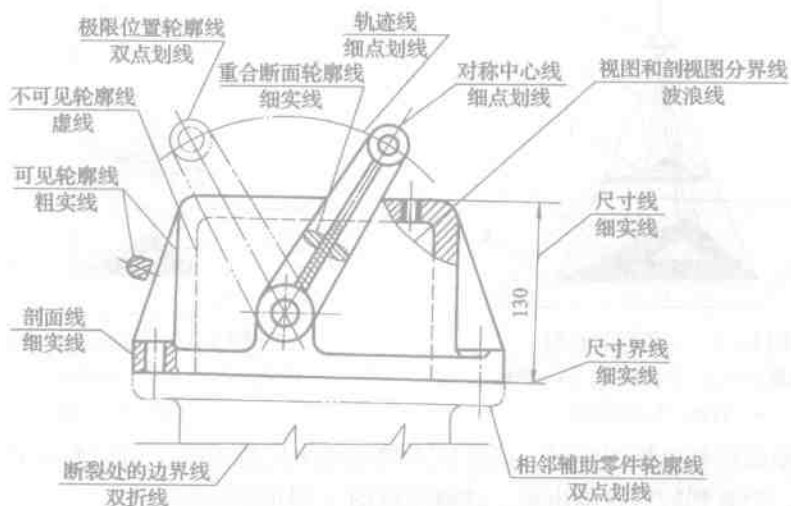


图1-4 图线应用举例

#### (4) 图线画法要点

1) 在同一个图样中，同类图线的宽度应基本一致。虚线、点划线及双点划线的长度和间隔应各自大致相等。

2) 画圆的中心线时，圆心应为线段的交点。点划线、双点划线的首末两端应是线段而不是点。

3) 当图形较小时，用点划线、双点划线画出有困难时，可用细实线代替。

#### 2. 正投影及三视图

前面已经讲到了视图，那么视图又是根据什么原理和方法画出来的呢？下面将叙述这个问题。

##### (1) 投影

在日常生活中，我们常可以看到：当太阳照射在树上时，就可以看见地面上出现了树的影子；当电灯光照射物体上时，就可在地面或墙壁上看到一定形状的影子，这种影子叫作物

体的投影。如图1—5所示，三角板在电灯光的照射下，在地面上有它的投影。通常我们把电灯、太阳等光源叫作投影中心，光线叫作投影线，地面或墙壁叫作投影面。运用投影原理表达物体形状的方法，叫作投影法。

## (2) 正投影

1) 中心投影 从图1—5我们可以看到，光线从一点发出，投影线互相不平行，所得到的投影总比物体的轮廓大，这种投影方法叫作中心投影法。用这种方法得到的投影叫作中心投影。中心投影不能反映物体的真实大小形状。因此，中心投影法一般不能作为画机械图样的基本方法。

2) 正投影 如果把投影中心移到无限远的地方，使投影线互相平行，并垂直于投影面，如图1—6所示。那么，在投影面上，可以得到物体真实大小形状的投影了。这种投影方法，叫作正投影法。用这种方法得到的投影叫作正投影。由于正投影能够反映物体的真实大小形状，并且画图方法比较简便，因此，在工程界广泛采用正投影法作为画机械图样的基本方法。

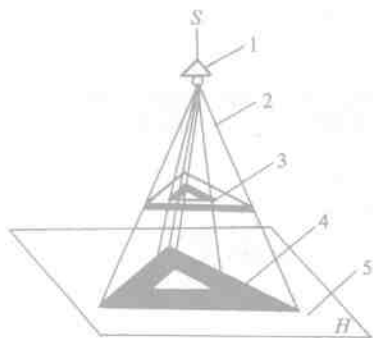


图1—5 三角板的投影

1—投影中心 S 2—投影线 3—物体  
4—投影 5—投影面

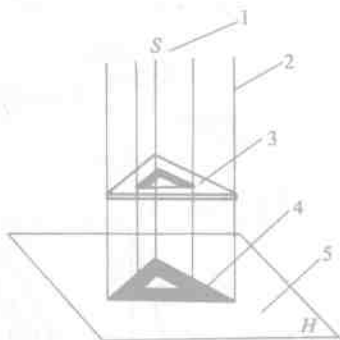


图1—6 三角板的正投影

1—投影中心 S 2—投影线 3—物体  
4—投影 5—投影面

利用正投影原理画机械图样时，通常以人的视线来代替光线，前面所讲到的“正对着”物体进行观察，把看到的形状画出来，这就是视图（即正投影图）。

## (3) 三个投影面体系及三视图的形成

1) 一个视图不能表达物体的真实形状 如图1—7a所示，将物体按箭头A方向投影，可以得到图1—7b、c所示的视图。如果把物体移去，单看图1—7c的视图，再去想像物体的形状，就可以发现有许多物体都可以画出同样形状的视图来，如图1—8所示。

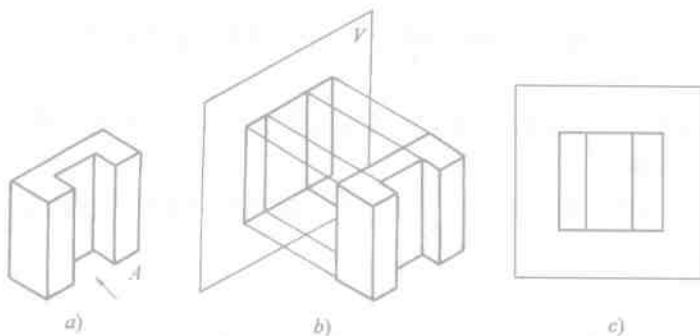


图1—7 物体的一个视图

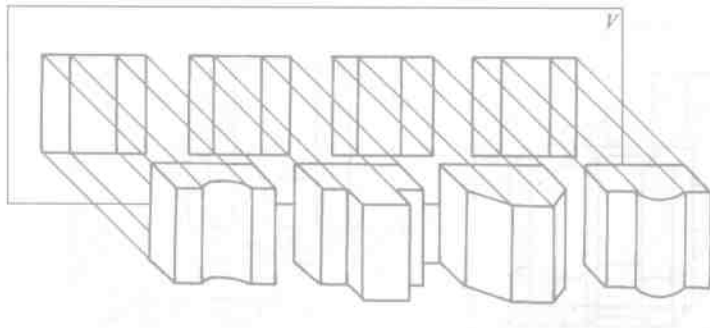


图 1—8 不同物体可以画出相同的视图

由此可见，一个视图不能反映物体的真实结构形状。必须从几个不同的方向进行投影，画出几个视图，才能清楚地表达物体的结构形状。

2) 三个投影面体系的建立 如果在图 1—7b 所示的投影面右方和下方各增加一个与它垂直的投影面，就形成了图 1—9a 所示的三个互相垂直的投影面，它好像房间的一个角，如图 1—9b 所示。即正投影面 ( $V$ )，水平投影面 ( $H$ ) 和侧投影面 ( $W$ )。三个投影面的交线，分别为  $OX$ 、 $OY$ 、 $OZ$  三条轴， $O$  为原点。这就是由三个投影面组成的投影面体系。

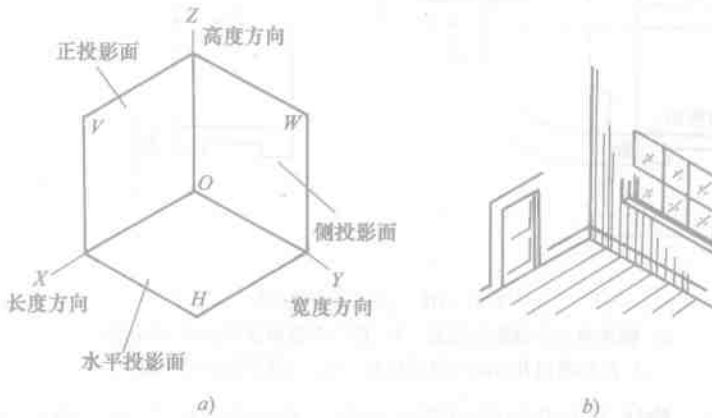


图 1—9 三个投影面

3) 三视图的形成 如果把物体放在三个投影面体系中，分别向  $V$ 、 $H$  和  $W$  三个投影面投影，如图 1—10a 所示，就可以得到物体的三个视图，即从物体前面向后看，画出的主视图；从物体顶面向下看，画出的俯视图；从物体左面向右看，画出的左视图。

现将  $V$  面保持不动，而将  $H$  面绕  $OX$  轴向后转  $90^\circ$ ， $W$  面绕  $OZ$  轴也向后转  $90^\circ$ （见图 1—10b），使  $V$  面、 $H$  面和  $W$  面展开后成为同一个平面（见图 1—10c），再擦去投影面的边框，就得到如图 1—10d 所示的三视图。

#### (4) 三视图的投影规律

1) 三视图的位置 如图 1—10d 所示，主视图在上方，俯视图在主视图的下方，左视图在主视图的右方。

2) 三视图的投影规律 任何物体都占有一定的空间，即有长度、宽度和高度三个方向的尺寸。一般把物体的左右方向称为长度方向，用坐标  $OX$  表示；物体前后方向称为宽度方

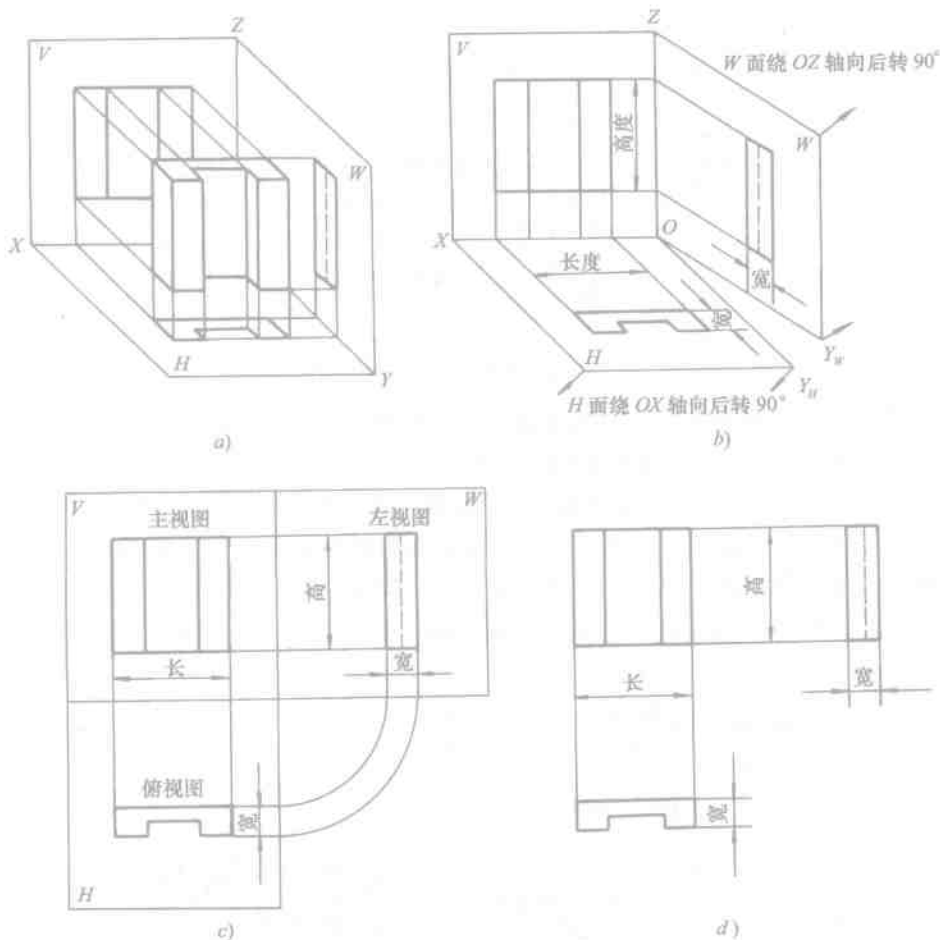


图 1—10 三视图的形成

- a) 物体向三个投影面投影 b) 将三个投影面按所示方向展开  
c) 投影面展开后的三视图位置 d) 三视图及其投影规律

向，用坐标  $OY$  表示；物体上下方向称为高度方向，用坐标  $OZ$  表示。由此可见，主视图反映了物体长度和高度方向的尺寸；俯视图反映物体长度和宽度方向的尺寸；左视图反映了物体宽度和高度方向的尺寸。因此主视图和俯视图同时反映了物体长度方向的尺寸，所以画图时应“长对正”；主视图和左视图同时反映了物体高度方向的尺寸，所以画图时应“高平齐”；俯视图和左视图同时反映了物体宽度方向的尺寸，所以画图时应“宽相等”。

以上叙述的三视图关系，就是：

- 主俯视图长对正；
- 主左视图高平齐；
- 俯左视图宽相等。

这就是三视图的投影规律，无论对物体的整体或部分都适用，在看图或画图中，应牢记“三等”规律，并加以应用。

### 3. 物体上点、线、面的投影

在工程上所遇到的物体，它们的结构形状千差万别，但是经过仔细观察就可以发现，



任何形状的物体都是由点、线、面等简单几何元素构成的。如图 1—11 所示的长方体，它由六个面，十二条棱线和八个点所组成。从投影图中可以看出，每一个投影都包含着点、线、面的投影。可见学习掌握物体上的点、线、面的投影特性，是透彻理解机械图样的基础。

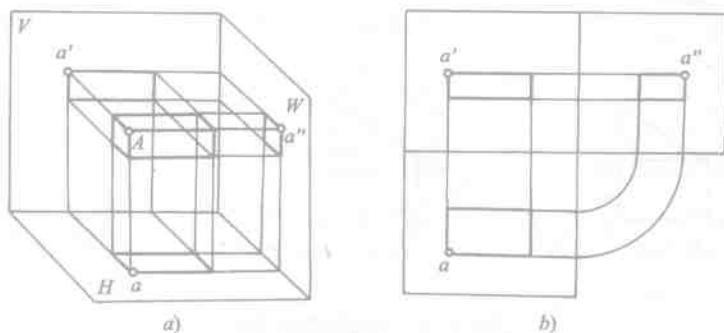


图 1—11 长方体的三面投影

a) 点线组成的长方体三面投影 b) 长方体上点线投影三视图

### (1) 点的投影特性

点在三个投影面上的投影永远是点，如图 1—12 所示。

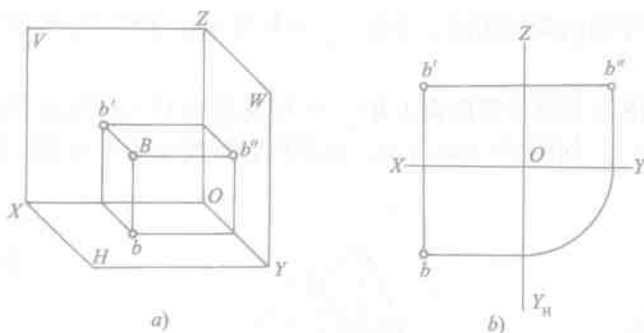


图 1—12 图点的三面投影

### (2) 直线的投影特性

一般情况下，直线的投影仍然是直线；特殊情况下，直线的投影为点。

1) 如图 1—13a 所示，当空间直线  $AB$  平行于投影面  $H$  时，它在投影面上的投影  $ab$  仍是直线，并且反映空间直线的实际长度，即  $ab = AB$ 。这种投影特性称为直线投影的真实性。

2) 如图 1—13b 所示，当空间直线  $AB$  倾斜于投影面  $H$  时，它在投影面上的投影  $ab$  仍是直线，但它的长度小于空间直线的实际长度，即  $ab < AB$ 。这种投影特性称为直线投影的收缩性。

3) 如图 1—13c 所示，当空间直线  $AB$  垂直于投影面  $H$  时，它在投影面上的投影是一个点，即直线  $AB$  积聚（即重影）为一个点，即  $a(b)$ 。这种投影特性称为直线投影的积聚性。

### (3) 平面的投影特性

1) 平面在单个投影面上的投影 平面的投影与直线的投影一样，也有三种投影特性。