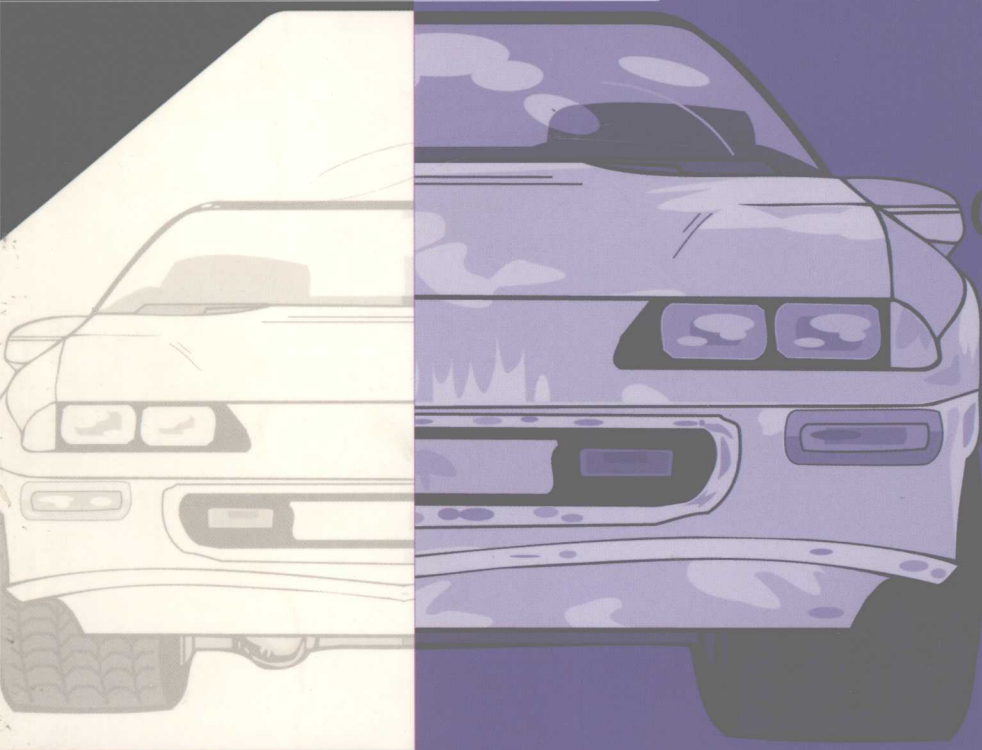


1+X

职业技术·职业资格培训教材

QICHE
WEIXIU BANJINGONG



(高级)

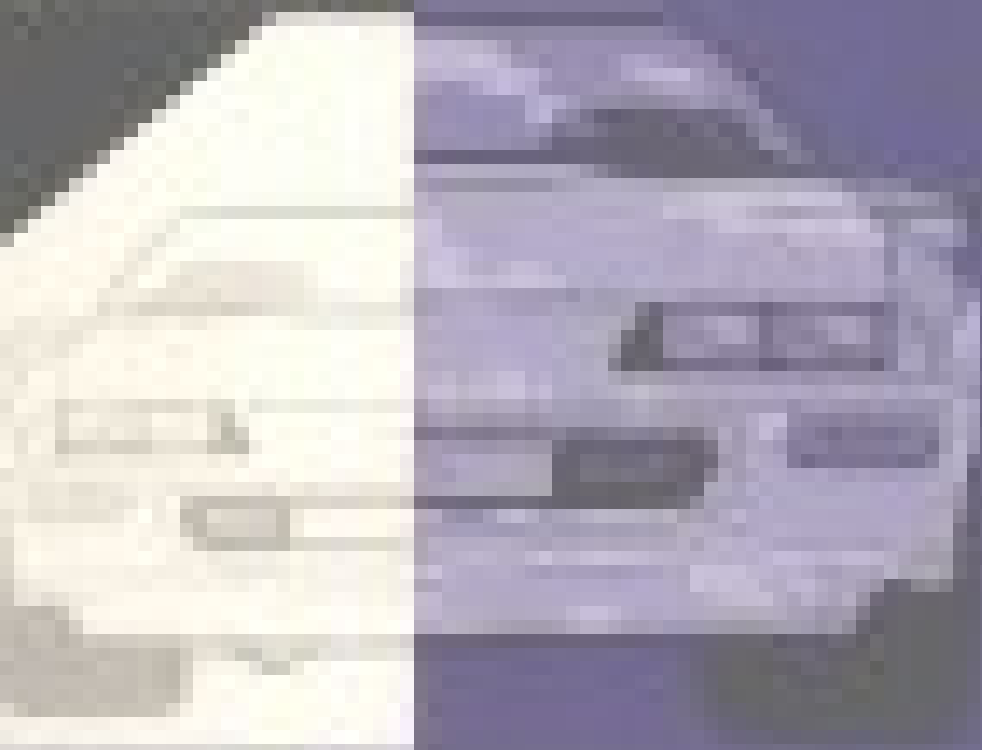
汽车维修钣金工

劳动保障部教材办公室 组织编写
上海市职业培训指导中心



中国劳动保障出版社

汽车维修钣金工



中国劳动社会保障出版社

U472.4
55

技术·职业资格培训教材

QICHE
WEIXIU BANJINGONG

(高级)

汽车 维修 钣金工

主 编 邹 群

编写人员 应菊娣 罗士敬 黄鼎兴

徐锦文

审 稿 王金荣 周文昭



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修钣金工：高级/邹群主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2003
职业技术·职业资格培训教材
ISBN 7-5045-4008-0

I. 汽… II. 邹… III. 汽车-车辆维修-钣金工-技术培训-教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 091685 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

北京京安印刷厂印刷 北京京顺印刷有限公司装订
787 毫米×1092 毫米 16 开本 26.5 印张 573 千字

2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

印数：3200 册

定价：39.00 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

内 容 简 介

本书由劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心依据上海 1+X 职业技能鉴定考核细目——汽车维修钣金工（高级）组织编写。本书从强化培养操作技能，掌握一门实用技术的角度出发，较好地体现了本职业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，掌握高级汽车维修钣金工的核心内容与技能有直接的帮助和指导作用。

主要包括：制图与汽车车身图样知识，钣金展开放样，金属塑性变形知识，汽车车身设计入门，钣金成型分析与模具设计，装配，焊接，汽车车身整体变形测量与测量设备检测介绍，车身碰撞损伤的诊断，汽车车架、车身的校正、修复和更换工艺，汽车塑料零件的修理和非金属材料的应用等。

本书用于汽车维修钣金工（高级）职业技能培训与鉴定考核教材，也可供全国中等职业学校学生学习掌握先进汽车维修钣金技术，或进行岗位培训、就业培训使用。

前 言

职业资格证书制度的推行,对广大劳动者系统地学习相关职业的知识和技能,提高就业能力、工作能力和职业转换能力有着重要的作用和意义,也为企业合理用工以及劳动者自主择业提供了依据。

随着我国科技进步、产业结构调整以及市场经济的不断发展,特别是加入世界贸易组织以后,各种新兴职业不断涌现,传统职业的知识和技术也愈来愈多地融进当代新知识、新技术、新工艺的内容。为适应新形势的发展,优化劳动力素质,上海市劳动和社会保障局在提升职业标准、完善技能鉴定方面做了积极的探索和尝试,推出了1+X的鉴定考核细目和题库。1+X中的1代表国家职业标准和鉴定题库,X是为适应上海市经济发展的需要,对职业标准和题库进行的提升,包括增加了职业标准未覆盖的职业,也包括对传统职业的知识 and 技能要求的提高。

上海市职业标准的提升和1+X的鉴定模式,得到了国家劳动和社会保障部领导的肯定。为配合上海市开展的1+X鉴定考核与培训的需要,劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心联合组织有关方面的专家、技术人员共同编写了职业技术·职业资格培训系列教材。

职业技术·职业资格培训教材严格按照1+X鉴定考核细目进行编写,教材内容充分反映了当前从事职业活动所需要的最新核心知识与技能,较好地体现了科学性、先进性与超前性。聘请编写1+X鉴定考核细目的专家,以及相关行业的专家参与教材的编审工作,保证了教材与鉴定考核细目和题库的紧密衔接。

职业技术·职业资格培训教材突出了适应职业技能培训的特色,按等级、分模块单元的编写模式,使学员通过学习与培训,不仅能够有助于通过鉴定考核,而且能够有针对性地系统学习,真正掌握本职业的实用技术与操作技能,从而实现我会做什么,而不只是我懂什么。每个模块单元所附模拟测试题和答

案用于检验学习效果，教材后附本级别的知识模拟试卷和技能模拟试卷，使受培训者巩固提高所学知识与技能。

本教材虽结合上海市对职业标准的提升而开发，适用于上海市职业培训和职业资格鉴定考核，同时，也可为全国其他省市开展新职业、新技术职业培训和鉴定考核提供借鉴或参考。

本教材在编写过程中，得到了上海市汽车维修管理处的大力支持，在此表示衷心的感谢。新教材的编写是一项探索性工作，由于时间紧迫，不足之处在所难免，欢迎各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议，以便教材修订时补充更正。

劳动和社会保障部教材办公室
上海市职业培训指导中心

目 录

第一单元 制图与汽车车身图样知识	(1)
第一节 投影图知识	(1)
第二节 几何体知识	(11)
第三节 轴测图知识	(16)
第四节 公差与配合、表面粗糙度及形位公差	(24)
第五节 构件组合图样的测绘	(38)
第六节 汽车车身图样知识	(42)
第七节 AutoCAD 2000 入门知识	(51)
模拟测试题	(61)
模拟测试题答案	(63)
第二单元 钣金展开放样	(66)
第一节 结合线的求法	(66)
第二节 构件展开放样	(72)
第三节 立体弯管空间夹角作图与计算	(76)
第四节 钣金件计算机展开放样与设计入门	(88)
模拟测试题	(90)
模拟测试题答案	(91)
第三单元 金属塑性变形知识	(97)
第一节 金属塑性变形的规律	(97)
第二节 金属成型中的变形趋向控制	(101)
模拟测试题	(104)
模拟测试题答案	(105)
第四单元 汽车车身设计入门	(106)
第一节 车身设计基础知识	(106)
第二节 汽车车身设计	(107)
模拟测试题	(120)
模拟测试题答案	(121)

第五单元 钣金成型分析与模具设计	(122)
第一节 冲裁与冲裁模设计	(122)
第二节 弯曲与弯曲模设计	(147)
第三节 拉深(压延)成型与拉深工艺	(177)
第四节 其他成型及设备简介	(199)
·模拟测试题	(204)
模拟测试题答案	(208)
第六单元 装配	(211)
第一节 装配工艺要领	(211)
第二节 构件装配	(216)
模拟测试题	(224)
模拟测试题答案	(225)
第七单元 焊接	(227)
第一节 汽车焊接	(227)
第二节 其他焊接设备和方法	(233)
第三节 焊接应力、变形分析与焊接强度计算	(257)
模拟测试题	(271)
模拟测试题答案	(272)
第八单元 汽车车身整体变形测量与测量设备检测介绍	(274)
第一节 汽车车身整体变形测量	(274)
第二节 测量设备简介	(281)
模拟测试题	(288)
模拟测试题答案	(288)
第九单元 车身碰撞损伤的诊断	(289)
第一节 碰撞对车辆的影响	(289)
第二节 损伤检视	(297)
第三节 车身尺寸测量和量规测定	(298)
模拟测试题	(305)
模拟测试题答案	(307)
第十单元 汽车车架、车身的校正、修复和更换工艺	(308)
第一节 校正、修复设备	(309)
第二节 车架的修复工艺	(314)
第三节 车身的修复工艺	(318)
第四节 车身钣金构件的更换与调整	(326)

模拟测试题	(346)
模拟测试题答案	(347)
第十一单元 汽车塑料零件的修理和非金属材料的应用	(349)
第一节 塑料基本知识及其种类	(350)
第二节 热塑性塑料的成型加工性能和修理方法	(353)
第三节 黏结剂的黏结修理方法	(363)
第四节 非金属材料在汽修中的应用	(366)
模拟测试题	(371)
模拟测试题答案	(373)
第十二单元 汽修企业管理	(374)
第一节 企业管理综述	(374)
第二节 生产管理	(377)
第三节 劳动管理	(379)
第四节 技术管理	(381)
第五节 质量管理	(384)
模拟测试题	(388)
模拟测试题答案	(389)
知识考核模拟试卷 (一)	(390)
技能考核模拟试卷 (一)	(394)
知识考核模拟试卷 (二)	(397)
技能考核模拟试卷 (二)	(401)
知识考核模拟试卷 (一) 答案	(404)
技能考核模拟试卷 (一) 答案	(408)
知识考核模拟试卷 (二) 答案	(409)
技能考核模拟试卷 (二) 答案	(412)

第一单元 制图与汽车车身图样知识

在《汽车维修钣金工（中级）》教材中，已经介绍了机械制图零件投影知识及零件的各种视图画法。在本单元中，将对机械制图知识及汽车车身图样知识做进一步的介绍。

第一节 投影图知识

一、正投影图

1. 投影法术语

(1) 投射线。发自投射中心且通过被表示物体上各点的直线称为投射线。

(2) 投影法。投影法是投射线通过物体向选定的面投射，并在该面上得到图形的方法。投影法分为中心投影法和平行投影法。

1) 中心投影法。中心投影法是投射线汇交于一点的投影法。

2) 平行投影法。平行投影法是投射线相互平行的投影法。

①正投影法。在平行投影法中，投影线与投影面垂直的投影称为正投影法。

②斜投影法。在平行投影法中，投影线与投影面倾斜的投影称为斜投影法。

由于正投影法得到的投影图能如实地表达空间物体的形状和大小，因此，在机械制图中得到广泛应用。

2. 三面正投影图

(1) 投影面。在投影法中得到投影的面称为投影面。在多面正投影中, 相互垂直的三个投影面, 分别用 V , H , W 表示, 如图 1—1 所示。

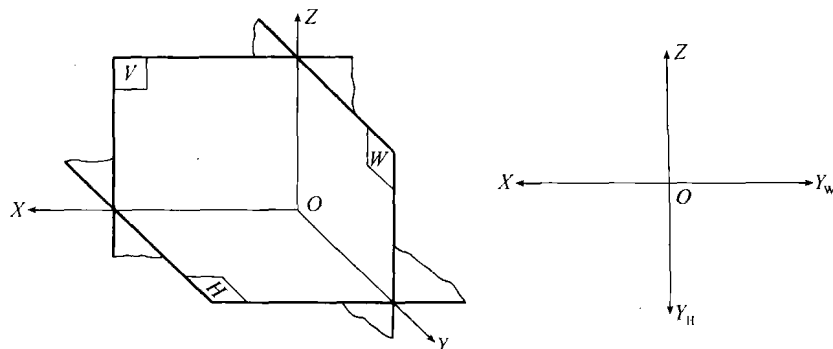


图 1—1 投影面

(2) 投影轴。在投影法中相互垂直的投影面之间的交线称为投影轴。在多面正投影中, 相互垂直的三条投影轴分别用 OX , OY , OZ 表示, 如图 1—1 所示。

(3) 分角。用水平和铅垂的两投影面, 将空间分成四个区域称为分角。这四个分角按逆时针方向顺序编号, 如图 1—2 所示。

1) 第一角投影 (第一角画法)。第一角投影是将物体置于第一分角内, 并使其处于观察者与投影面之间而得到的多面正投影。

2) 第三角投影 (第三角画法)。第三角投影是将物体置于第三分角内, 并使其处于观察者与投影面之间而得到的多面正投影。

国家标准规定, 应优先采用第一角画法。因此, 通常在机械制图中对三面正投影图的讨论都是在第一分角范围内进行的。只有在必要时 (如按合同规定等), 才允许使用第三角画法, 同时在采用第三角画法时, 必须在图样中画出第三角投影的识别符号。

(4) 两投影面体系的建立与展开。两投影面体系由互相垂直的水平投影面 H 和正投影面 V 组成, 如图 1—3 所示。 V 面与 H 面的交线 OX , 称为投影轴。同时规定将 H 面绕

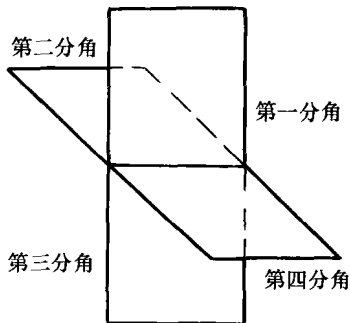


图 1—2 分角

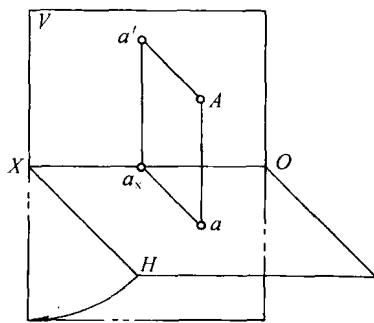


图 1—3 两面投影体系

OX 轴按图 1—3 中箭头所示方向旋转 90° ，使之与 V 面重合成一平面，即得到了两投影面体系的展开，如图 1—4 所示。由于投影面可以认为是无边界的，因此，通常的投影图上不画出它们的边框，如图 1—5 所示。

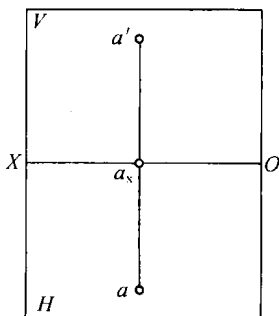


图 1—4 两投影面体系的展开

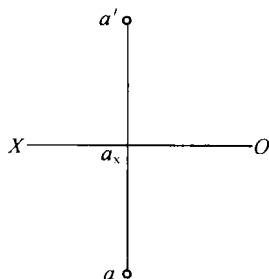


图 1—5 两面投影图

(5) 三投影面体系的建立与展开。三投影面体系是在 H 和 V 两投影面体系的基础上，加入一个与 H 和 V 均垂直的侧立投影面 W 所组成，如图 1—6 所示。将三投影面体系展开成一平面时，规定 V 面不动， H 面和 W 面分别绕 OX 和 OZ 轴按图 1—6 箭头所示方向旋转 90° ，与 V 面重合成一个面。在展开过程中，投影轴 OY 分为两支，一支随 H 面转向下方，用 Y_H 表示；一支随 W 面转向右方，用 Y_W 表示，如图 1—7 所示，去掉投影面的边框，即得到三投影面体系展开后的投影图，如图 1—8 所示。

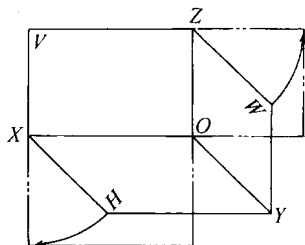


图 1—6 三投影面体系

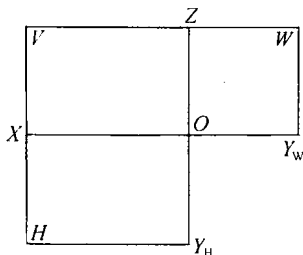


图 1—7 三投影面体系的展开

(6) 三面正投影图。这是将物体放在所建立的三面投影体系中间，按图 1—9 所示箭头方向，用正投影的方法，分别向 V 面、 H 面、 W 面投影所得到的图形。

为了把三视图画在一张图样上，必须把互相垂直的三个投影面展开成一个平面。展开时，正投影面 (V) 的位置不变，水平投影面 (H)、侧投影面 (W) 按图 1—10 所示的箭头方向旋转，使之与正投影面 (V) 重合，其中， Y 轴随 H 面旋转后以 Y_H 表示，随 W 面旋转后以 Y_W 表示，如图 1—11 所示。此外，国家标准规

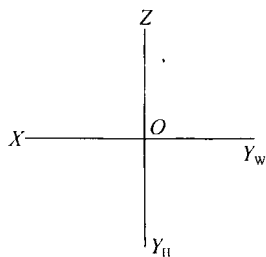


图 1—8 三面投影图

定, 按图 1—12 所示的相对位置布置视图时, 一律不注视图名称。

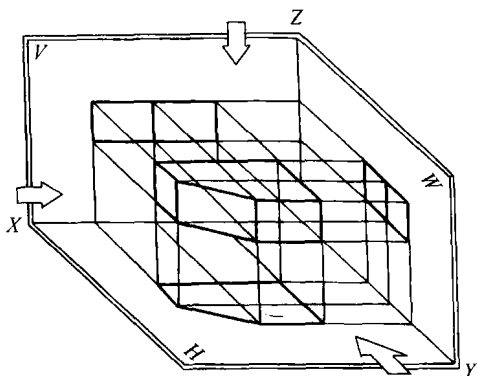


图 1—9 三面正投影图

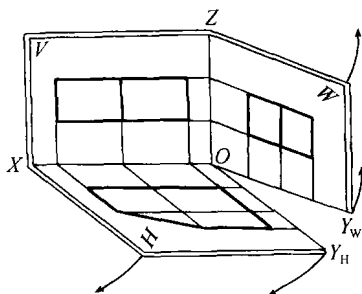


图 1—10 投影面的展开方法

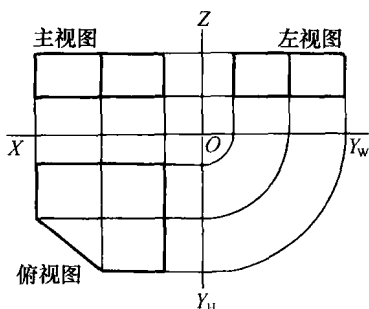


图 1—11 投影面的展开

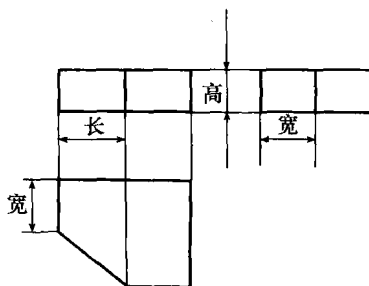


图 1—12 三视图的形成

3. 正投影的基本规律

(1) 点的正投影规律。点的正投影仍是点。

(2) 直线的正投影规律

1) 直线对一个投影面所处的相对位置, 有平行于投影面、倾斜于投影面、垂直于投影面三种情况。其投影规律分别为:

① 直线平行于投影面, 则直线 AB 的投影 ab 反映实长, 如图 1—13 所示。

② 直线倾斜于投影面, 则直线 CD 的投影 cd 为缩短的直线, 如图 1—14 所示。

③ 直线垂直于投影面, 则直线 EF 的投影 $e(f)$ 积聚成一点, 如图 1—15 所示。

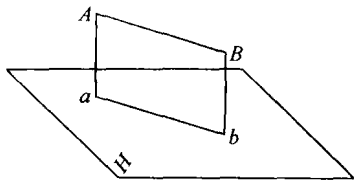


图 1—13 直线平行于投影面

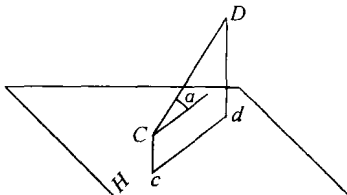


图 1—14 直线倾斜于投影面

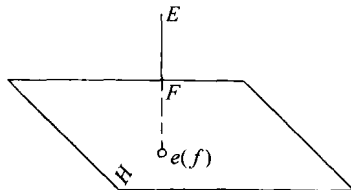


图 1—15 直线垂直于投影面

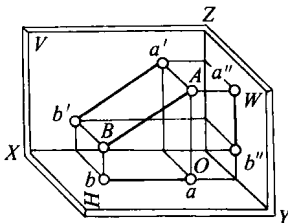
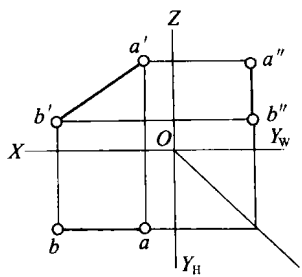
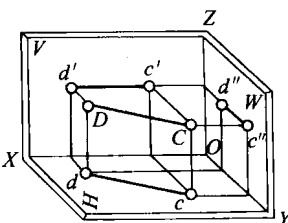
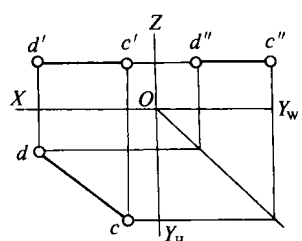
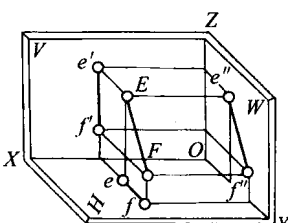
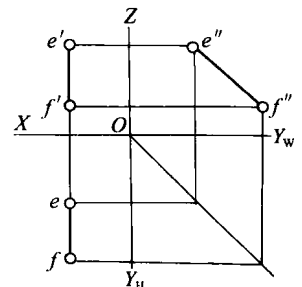
2) 特殊位置的直线

①投影面平行线。平行线是平行于一个投影面的直线，见表 1—1。

- a. 正平线。正平线是平行于 V 面的直线。
- b. 水平线。水平线是平行于 H 面的直线。
- c. 侧平线。侧平线是平行于 W 面的直线。

表 1—1

投影面平行线

直线的位置	直观图	投影图及特性
正平线		 1. $ab // OX$; $a''b'' // OZ$ 2. $a'b' = AB$
水平线		 1. $c'd' // OX$; $c''d'' // OY_W$ 2. $cd = CD$
侧平线		 1. $e'f' // OZ$; $ef // OY_H$ 2. $e''f'' = EF$

②投影面垂直线。垂直线是垂直于一个投影面的直线，见表 1—2。

- a. 正垂线。正垂线是垂直于 V 面的直线。
- b. 铅垂线。铅垂线是垂直于 H 面的直线。

c. 侧垂线。侧垂线是垂直于 W 面的直线。

表 1—2

投影面垂直线

直线的位置	直观图	投影图及特性
正垂线		1. $a'(b')$ 积聚成一点 2. $ab \perp OX$; $a''b'' \perp OZ$ 3. $ab = a''b'' = AB$
铅垂线		1. $c(d)$ 积聚成一点 2. $c'd' \perp OZ$; $c''d'' \perp OY_w$ 3. $c'd' = c''d'' = CD$
侧垂线		1. $e''(f'')$ 积聚成一点 2. $ef \perp OY_H$; $e'f' \perp OZ$ 3. $ef = e'f' = EF$

(3) 平面的正投影规律

1) 平面相对于投影面的位置分为三种：平面平行于投影面、平面垂直于投影面、平面倾斜于投影面。其投影规律为：

①平面平行于投影面，其投影呈一平面，反映实形，如图 1—16 所示。

②平面垂直于投影面，其投影积聚为直线，如图 1—17 所示。

③平面倾斜于投影面，其投影呈缩小的类似图形，如图 1—18 所示。

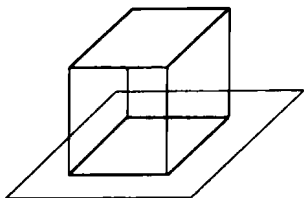


图 1—16 平面平行于投影面

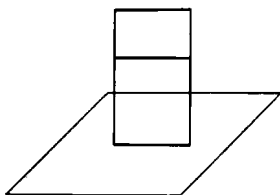


图 1—17 平面垂直于投影面

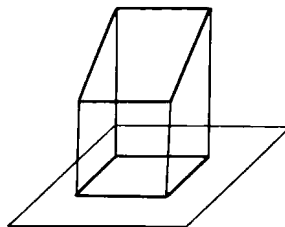


图 1—18 平面倾斜于投影面

2) 特殊位置的平面

①垂直面。垂直面是垂直于某一个投影面的平面，见表 1—3。

a. 正垂面。正垂面是垂直于 V 面的平面。

b. 铅垂面。铅垂面是垂直于 H 面的平面。

c. 侧垂面。侧垂面是垂直于 W 面的平面。

表 1—3

垂直面的投影

平面的位置	直观图	投影图及特性
正垂面垂直于 V		正面投影有积聚性
铅垂面垂直于 H		水平投影有积聚性