

工程制图画法示例

Gongcheng Zhitu Huafa Shili

张惠云 主编

 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

工程制图画法示例

张惠云 刘合荣 邢鸿雁 主编



内容提要

《工程制图画法示例》是为了配合《机械制图》和《工程制图》教材及习题集的使用而编写的,该书突出课程的重点和难点,提高学生的读图和看图的能力,增强学生的空间想象能力和形象思维能力。

全书共分 11 章,主要内容有:制图基本知识、正投影法和基本几何元素的投影、立体的投影、截切立体的投影、相交立体的投影、组合体、图样画法、标准件和常用件、零件图、装配图和模拟题等。

本书内容通俗易懂,简明扼要,适用于大专院校机械类和非机械类专业的学生使用,也可供高等职业技术大学、成人高校及中等技术学校的学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图画法示例/张惠云,刘合荣主编. —天津:天津大学出版社,2011.9

ISBN 978-7-5618-4180-8

I. ①工… II. ①张… ②刘… III. ①工程制图
IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 198034 号

出版发行 天津大学出版社
出版人 杨欢
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址 www.tjup.com
印 刷 昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 185mm × 260mm
印 张 7
字 数 175 千
版 次 2011 年 10 月第 1 版
印 次 2011 年 10 月第 1 次
印 数 1 - 8 000
定 价 24.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

根据全国高等学校工科工程制图教学指导委员会制定的教学基本要求,采用最新的国家标准,吸取多所院校《工程制图》教材的精华,总结我教研室多年来《机械制图》和《工程制图》的教学改革经验,为方便制图课程的教学编写而成。

工程制图课程主要以图形讲解为主,要求学生根据投影关系想象空间的几何形体,不断地由物画图,由图想物,培养学生科学思维方法、空间思维能力、图样处理能力。

由于本课程的特点,学生在学的过程中,普遍感到学习困难,“课听得懂,书也能看明白,但是解题时无从下手”,针对这一情况,我们组织教师编写了这本《工程制图画法示例》一书,帮助学生尽快掌握画图和读图的基本技巧。

编写时,每一题都经过严格的筛选,尽量覆盖所有的知识点,尽力为每道题配以三维立体图。内容由浅入深,循序渐进。文字提示简练、结构紧凑、通俗易懂。

本书由张惠云、刘合荣、邢鸿雁主编,参编的有范竞芳、刘明涛和郭志全。另外在编写的过程中得到了李国盛、李阳阳、李鹏等学生的大力支持,在此表示衷心的感谢。

本书参考了一些国内相关同类教材,在此特向有关作者表示诚挚谢意。

由于我们的水平有限,书中难免有缺点和错误,恳请读者批评指正。

编 者
2011 年 8 月

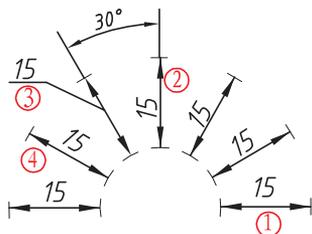
目 录

第1章	制图基本知识	(1)
第2章	正投影法和基本几何元素的投影	(2)
第3章	立体的投影	(9)
第4章	截切立体的投影	(12)
第5章	相交立体的投影	(22)
第6章	组合体	(29)
第7章	图样画法	(52)
第8章	标准件和常用件	(70)
第9章	零件图	(80)
第10章	装配图	(88)
第11章	模拟题	(90)

第1章 制图基本知识

箭头及尺寸标注练习。（尺寸数字从图中量取整数）

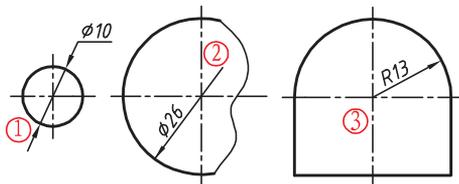
(1) 画出箭头并写出尺寸数字。



提示:

- ① 水平数字不允许写在尺寸线的下方;
- ② 垂直数字不允许写在尺寸线的右方, 一般注在尺寸线的左侧, 字头向左;
- ③ 图示30°位置一般不注写尺寸, 要注写需用引线;
- ④ 其他位置注写数字, 字头应有向上的趋势。

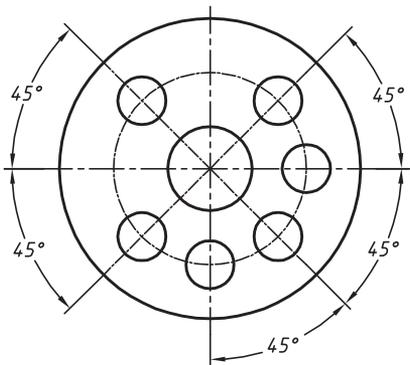
(2) 标注直径或半径尺寸。



提示:

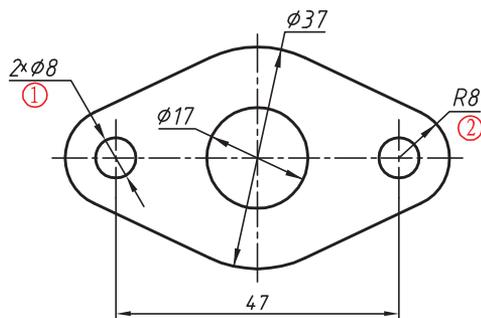
- ① 尺寸线不允许画在点画线上;
- ② 标注大半圆直径尺寸线的另一端必须超过点画线;
- ③ 半径尺寸线另一端应从圆心引出。

(3) 标注角度尺寸。



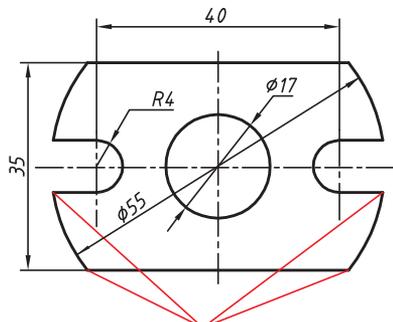
提示: 角度数字无论在哪个位置都要水平书写。

(4) 标注平面图形的尺寸。



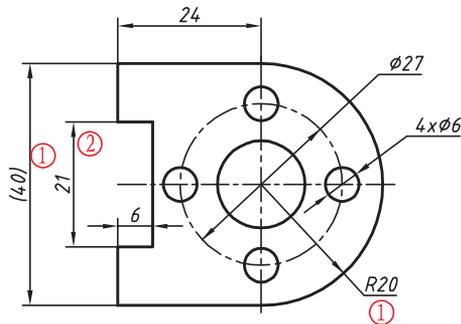
提示: ①相同元素的直径要写数量, 如2xφ8;
②相同元素的半径不写数量, 如R8。

(5) 标注平面图形的尺寸。



这是交点不注写尺寸

(6) 标注平面图形的尺寸。



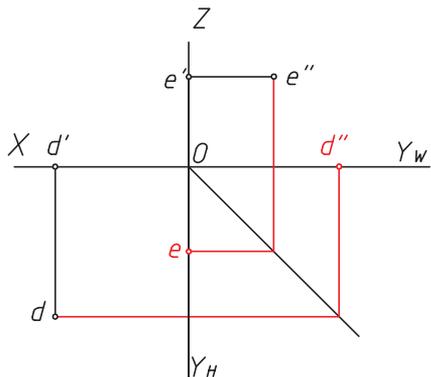
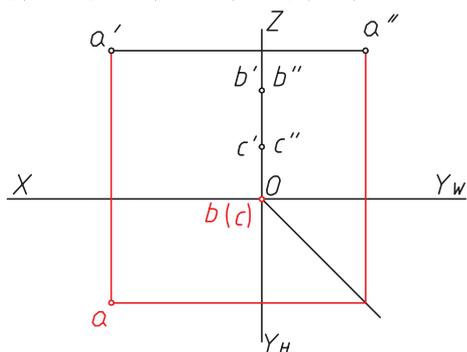
提示:

- ① 一般注写R20, 这个位置的40不需标注;
- ② 小尺寸在里, 大尺寸在外。

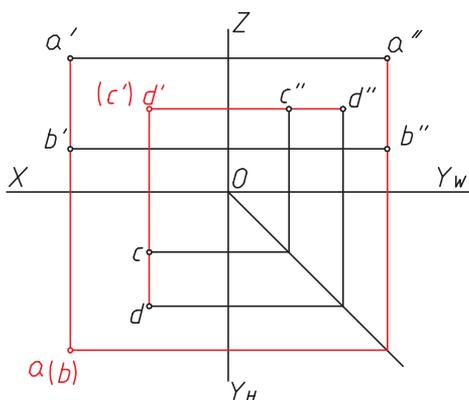
第2章 正投影法和基本几何元素的投影

2-1 点的投影。

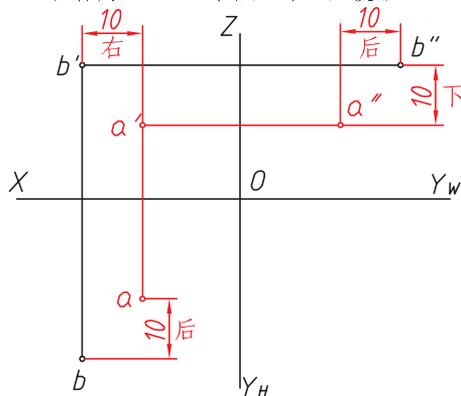
(1) 已知点的两面投影，求点的第三投影。



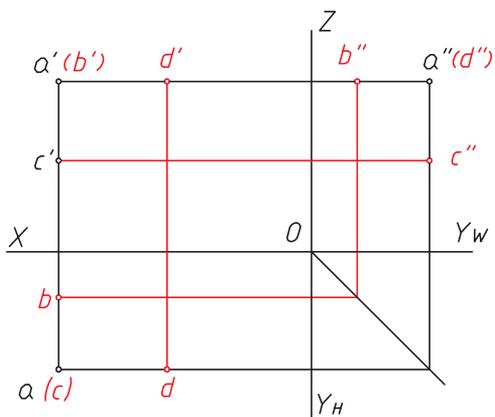
(2) 已知点的两面投影，求点的第三投影，并判断重影点的可见性。



(3) 已知点B的投影，点A位于点B之后、之下、之右皆为10 mm，求点A的三面投影。



(4) 已知点A的投影，点B在点A的正后方12 mm，点C在点A正下方13 mm，点D在点A的正右方18 mm。补全诸点的三面投影，并判断可见性。



点的投影规律：

1. $a'a$ 的连线 $\perp OX$ 轴；
2. $a'a''$ 的连线 $\perp OZ$ 轴；
3. 水平投影 a 和侧面投影 a'' 的 OY 坐标相等。

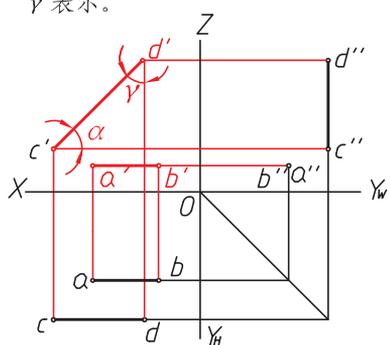
两点的相对位置：

1. X 坐标大的在左；
2. Y 坐标大的在前；
3. Z 坐标大的在上。

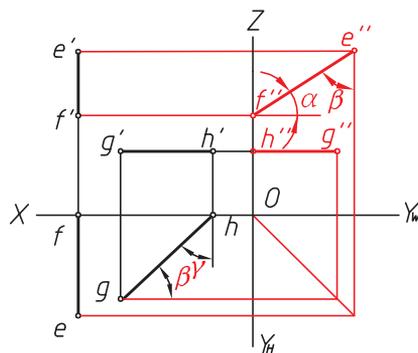
第2章 正投影法和基本几何元素的投影

2-2 直线的投影。

(1) 求直线的第三投影，并判别其相对于投影面的位置，在投影图上反映倾角实形处用 α 、 β 、 γ 表示。

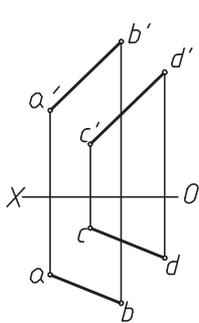


直线AB为 侧垂 线
直线CD为 正平 线

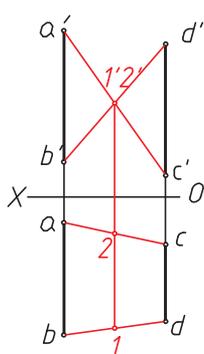


直线EF为 侧平 线
直线GH为 水平 线

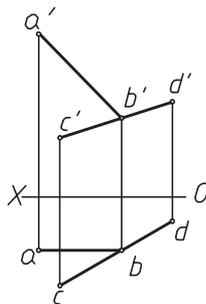
(2) 判断两直线的相对位置。



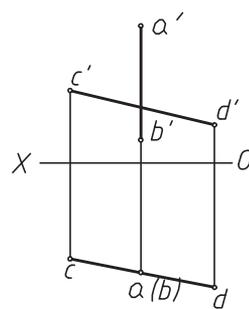
平行



交叉

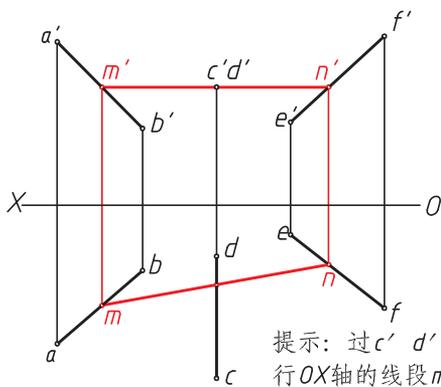


相交



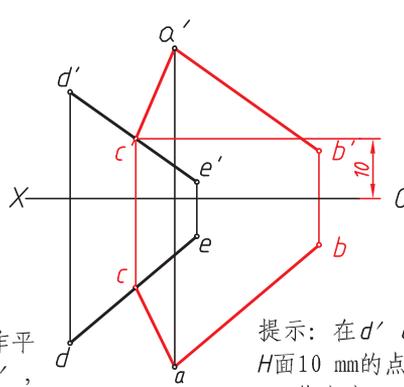
相交

(3) 求作水平线MN与AB、CD、EF三直线均相交。



提示：过 $c' d'$ 点作平行 OX 轴的线段 $m' n'$ ，由 $m' n'$ 求作 mn 。

(4) 过点A作直线AB平行于直线DE；作直线AC与直线DE相交，其交点距H面为10 mm。

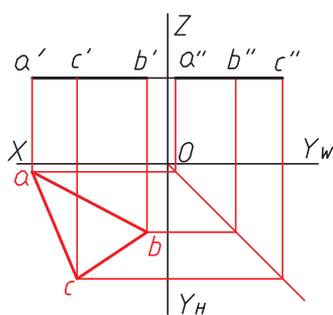


提示：在 $d' e'$ 上求出距H面10 mm的点 c' ，由点 c' 作出点 c 。

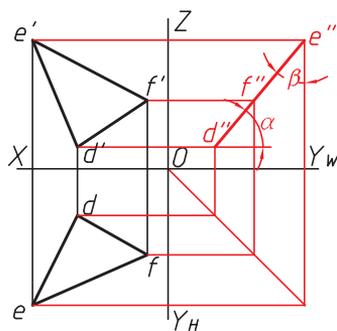
第2章 正投影法和基本几何元素的投影

2-3 平面的投影。

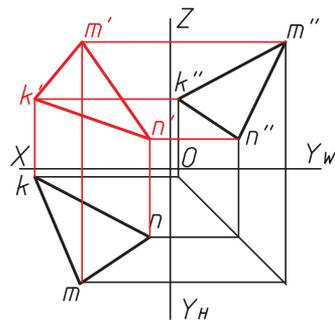
(1) 求下列平面的第三投影，判断其空间位置，在投影图上反映倾角实形处用 α 、 β 、 γ 表示。



ABC 水平面

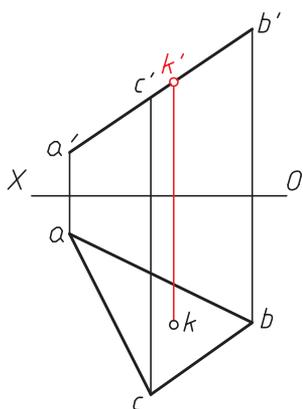


DEF 侧垂面

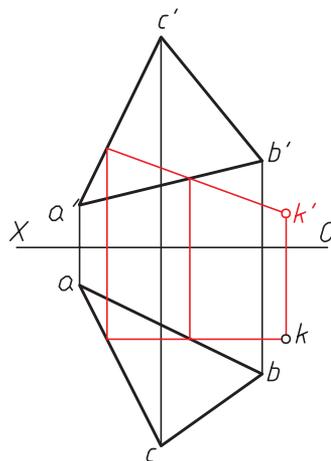


KMN 一般位置面

(2) 已知点K在平面ABC内，求点K的正面投影。



提示：
利用特殊位置平面投影的积聚性直接求点的投影。

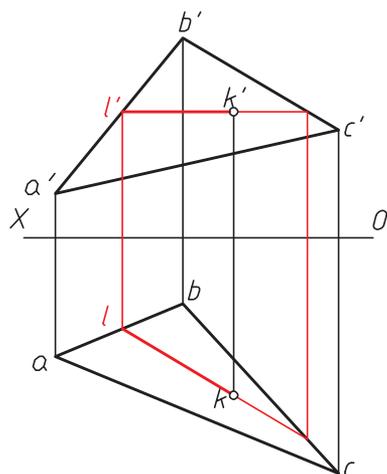


提示：对于一般位置平面，过点的已知投影作属于平面的辅助直线，求出辅助直线的另一投影，则点的另一投影可求出。

第2章 正投影法和基本几何元素的投影

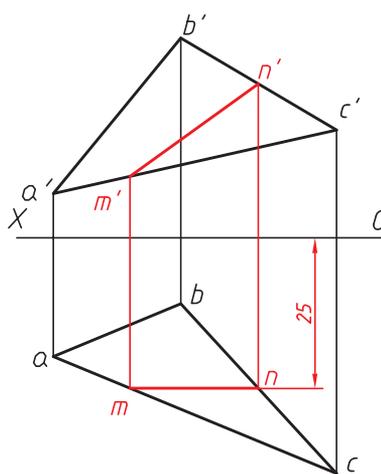
2-3 平面的投影。

(3) 在平面 ABC 内过点 K 作一条水平线 KL 。



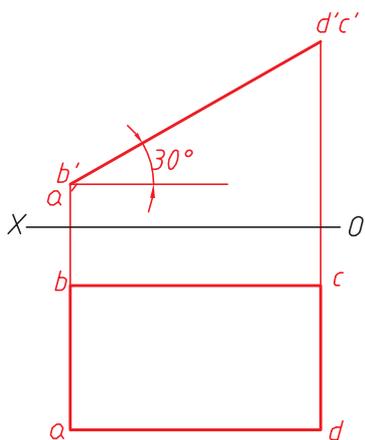
提示：水平线的正面投影平行于 OX 轴，过点 k' 做直线 $k'l'$ 平行于 OX 轴，由 $k'l'$ 求出 kl 。

(4) 在平面 ABC 内作一条正平线 MN ，使其距 V 面 25mm 。



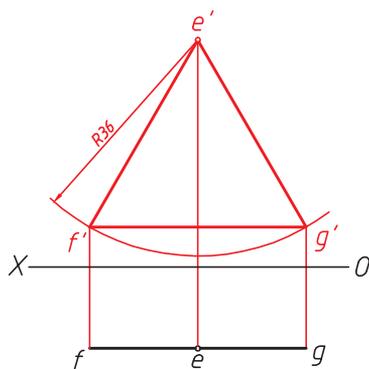
提示：正平线的水平投影平行于 OX 轴，它距 OX 轴的距离为水平线距 V 投影面的距离。

(5) 过点 A 作矩形 $ABCD$ ，短边 $AB=20\text{ mm}$ 垂直于 V 面，长边 $BC=40\text{ mm}$ ， $\alpha=30^\circ$ ，求作矩形 $ABCD$ 的投影（求一解）。



提示：由已知条件可知短边 AB 为正垂线，故可知矩形 $ABCD$ 为正垂面， AD 和 BC 为正平线。

(6) 已知等边三角形 EFG 是正平面，其上方顶点为 E ，下方的边 FG 为侧垂线，边长为 36 mm ，补全该等边三角形 EFG 的两面投影。

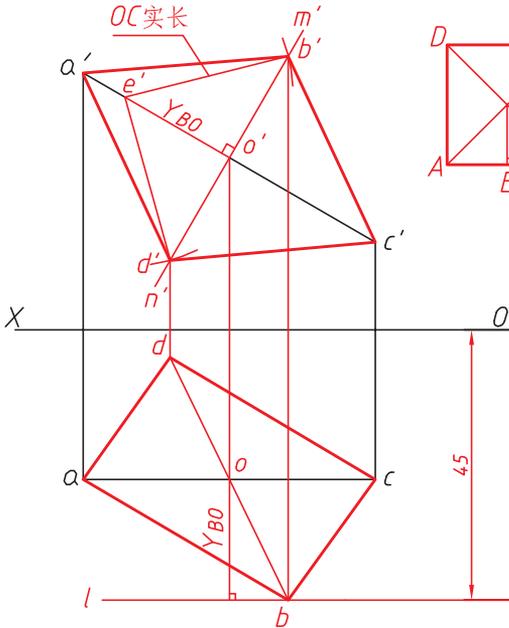


提示：由已知条件知三角形 EFG 为正平面，其水平投影积聚成一条过点 e 且平行于 OX 轴的直线，该直线也是边 FG 的水平投影，由已知条件可知其长度为 36 mm ，利用三角形 EFG 的正面投影反映实形可求出其正面投影。

第2章 正投影法和基本几何元素的投影

2-3 平面的投影。

(7) 以正平线 AC 为对角线作一正方形 $ABCD$ ，点 B 距 V 面为 45 mm，完成正方形的投影。

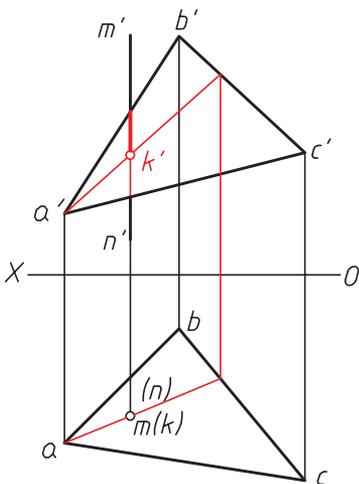


作图过程：

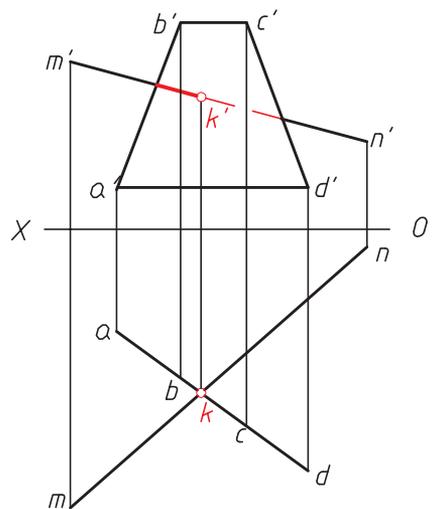
1. 确定 AC 的中点 O ，过 o' 作 $a'c'$ 垂线 $m'n'$ ， b' 、 d' 一定在 $m'n'$ 上；
2. 已知 B 距 V 面为 45 mm，在水平投影上画一条平行于 OX 轴的直线 l ，且 l 到 OX 轴的距离为 45 mm， b 点必在直线 l 上， O 点到直线 l 的距离为 B 、 O 两点的 Y 坐标差，设为 YBO ；
3. 由正方形的几何性质可知 $BO=CO$ ，如图正方形 $ABCD$ 中， OE 为 B 、 O 两点的 Y 坐标差，三角形 OBE 为直角三角形；
4. 按上述 3 的分析，在正面投影的 $o'a'$ 上取 $o'e'=YOB$ ；
5. AC 为正平线， $o'c'$ 为 OC 的实长，按照上述 4 的分析，以 e' 为圆心， OC 的长为半径画弧，交 $m'n'$ 上两点 b' 、 d' ；
6. 根据 b' 、 d' 求出 BD 的水平投影 bd ；
7. 连接并加深 $a'b'c'd'$ 和 $abcd$ 。

2-4 求作直线与平面的交点或平面与平面的交线，并判别直线或平面的可见性。

(1)



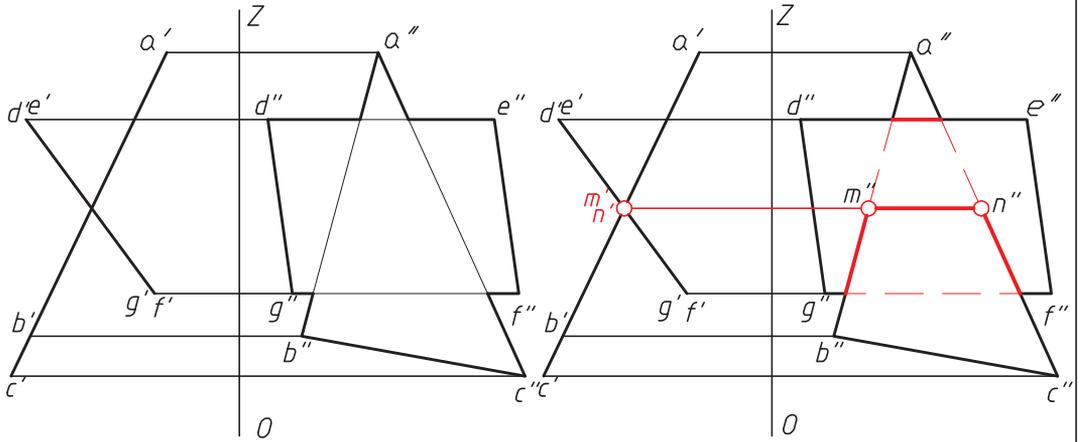
(2)



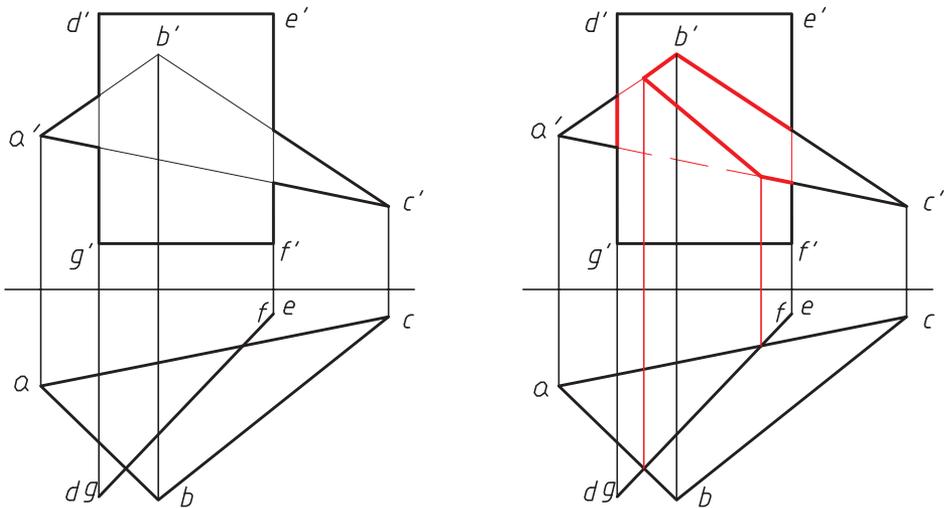
第2章 正投影法和基本几何元素的投影

2-4 求作直线与平面的交点或平面与平面的交线，并判别直线或平面的可见性。

(3)



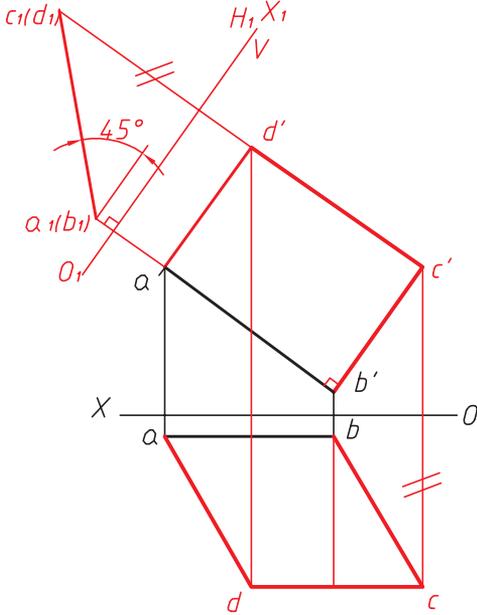
(4)



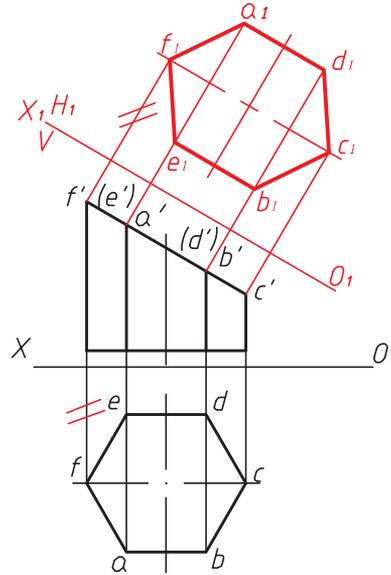
第2章 正投影法和基本几何元素的投影

2-5 换面法。

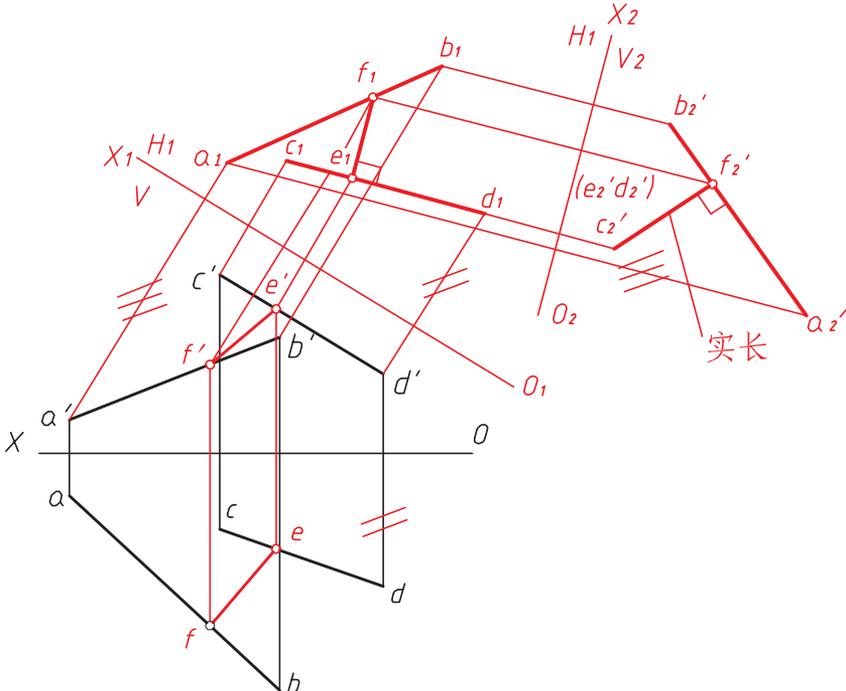
(1) 正平线 AB 是正方形 $ABCD$ 的边，点 C 在 B 的前上方，正方形对 V 面的倾角为 45° ，试补画正方形的两面投影。



(2) 求正六棱柱切割面 $ABCDEF$ 的实形。



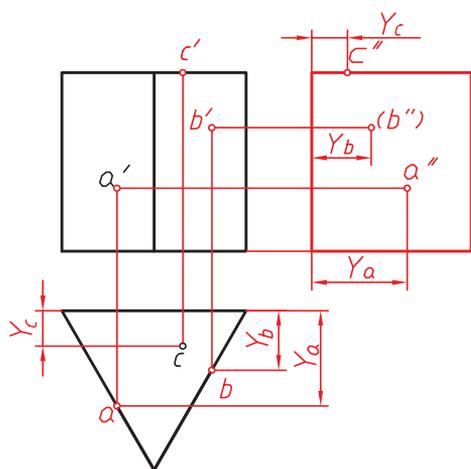
(3) 求两交叉管 AB 和 CD 之间的最短连接管的实长及两面投影。（换面法）



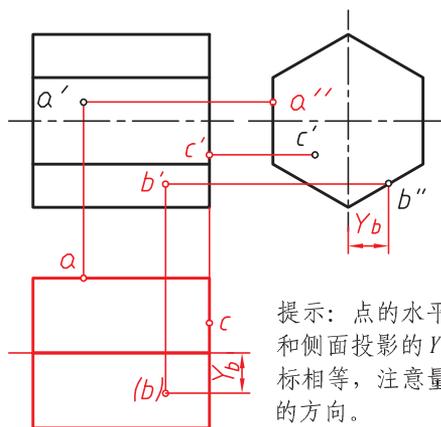
第3章 立体的投影

3-1 求平面立体的第三投影，并作出其表面上各点或直线的其余投影。

(1)

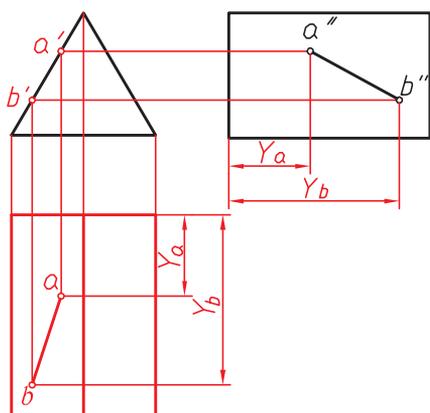


(2)

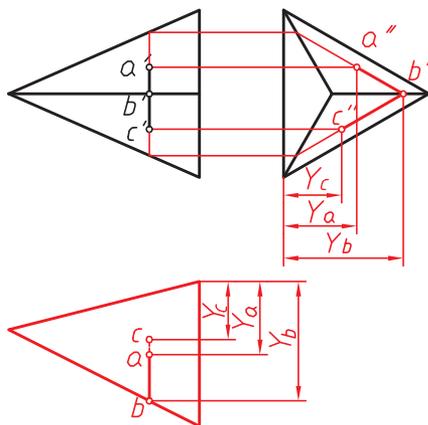


提示：点的水平面和侧面投影的Y坐标相等，注意量取的方向。

(3)



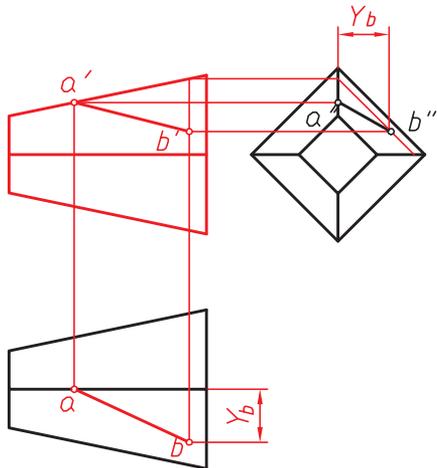
(4)



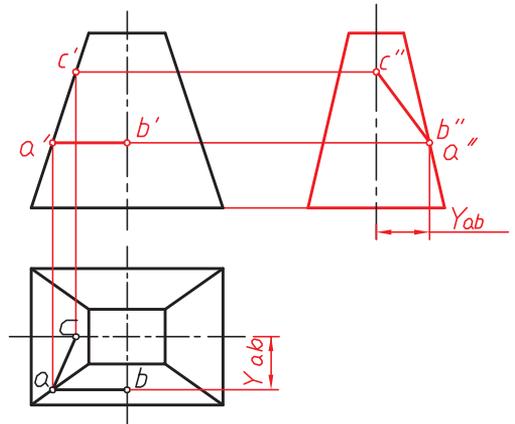
第3章 立体的投影

3-1 求平面立体的第三投影，并作出其表面上各点或直线的其余投影。

(5)

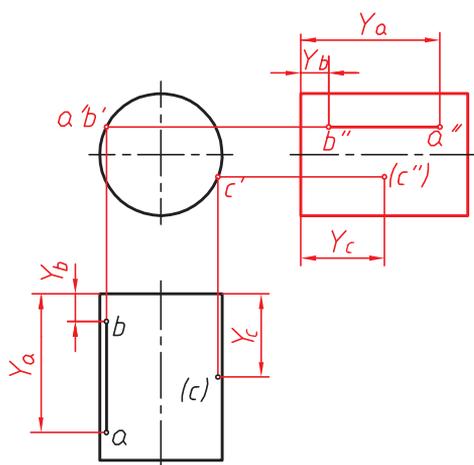


(6)

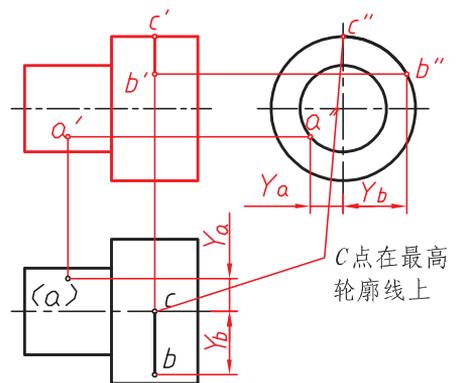


3-2 求曲面立体的第三投影，并作出其表面上各点或直线的其余投影。

(1)



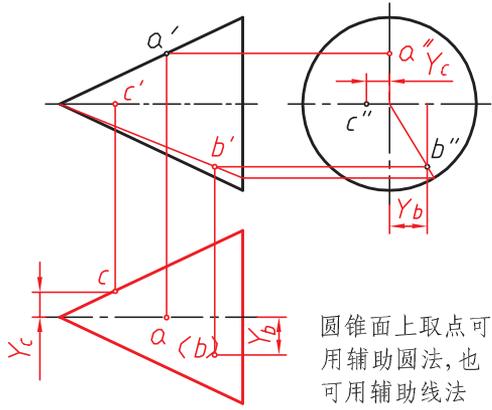
(2)



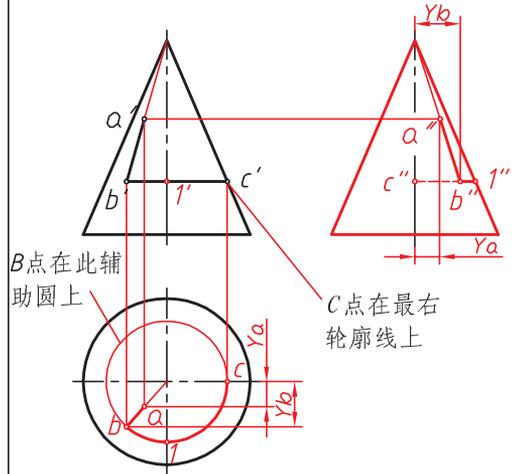
第3章 立体的投影

3-2 求曲面立体的第三投影，并作出其表面上各点或直线的其余投影。

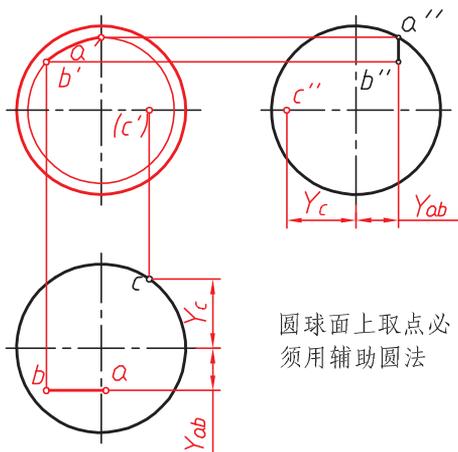
(3)



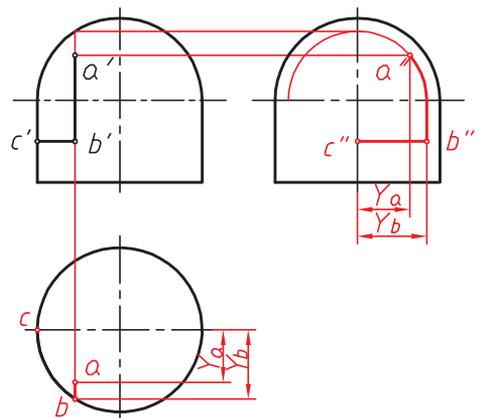
(4)



(5)



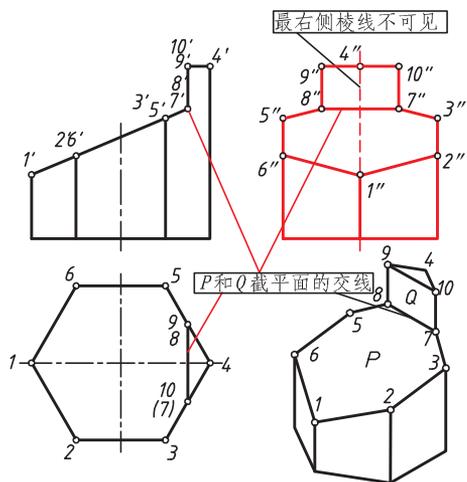
(6)



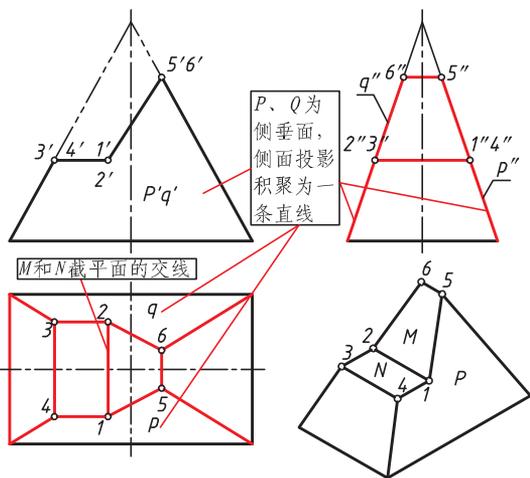
第4章 截切立体的投影

4-1 完成截切平面立体的三面投影图。

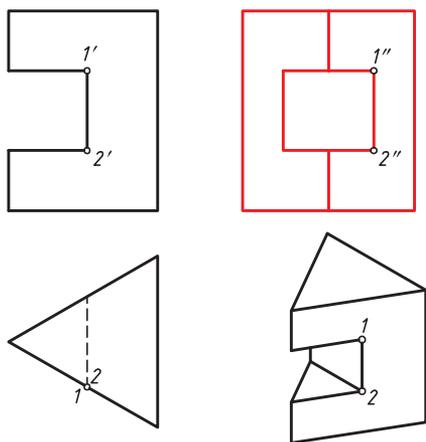
(1) 求正六棱柱被截切后的侧面投影。



(2) 补全四棱锥被截切后的水平投影和侧面投影。



(3) 求正三棱柱被截切后的侧面投影。



(4) 补全四棱柱被截切后的水平投影。

