



机关事业单位技术工人考试教材

QIAN GONG

钳工

四川省人事厅组织编写

主编 骆行



电子科技大学出版社

<http://www.uestcp.com.cn>

图书在版编目(CIP)数据

钳工 / 骆行主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2004.10
机关事业单位技术工人考试教材

ISBN 7-81094-670-6

I. 钳... II. 骆... III. 钳工—技术培训—教材
IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 100191 号

内 容 提 要

本书主要内容有: 钳工通用基础知识及相关工种知识; 钳工基本操作技能(划线、錾、锯、锉削; 钻、扩、铰、绞孔; 攻丝、套丝; 铆、粘、焊接; 刮削、研磨); 常用设备和工具的使用与维护; 装配工艺规程, 大型设备、精密设备的装配; 机械加工工艺知识; 精密量仪及精密测量、现代制造技术等。第一部分对本工种通用的知识结构体系作了技术处理, 将各级钳工应知应会的交叉内容按“章、节、知识点”编写, 每章内容之前均有提示。以后各部分则按照初级钳工、中级钳工、高级钳工和钳工技师岗位等级标准, 分别介绍了各级钳工知识。

本书可供不同等级工人的技术培训、自学、考试使用。

机关事业单位技术工人考试教材

钳 工

四川省人事厅组织编写

主 编 骆 行

出 版 电子科技大学出版社 (成都市建设北路二段四号, 邮编: 610054)

出版统筹 曾 艺

责任编辑 周 岚

发 行 电子科技大学出版社

印 刷 成都蜀通印务有限责任公司

开 本 787×1092 1/16 印张 19 字数 480 千字

版 次 2004 年 10 月第一版

印 次 2004 年 10 月第一次印刷

书 号 ISBN 7-81094-670-6/G · 126

定 价 24.80 元



编 委 会

主 任 黄泽云

副主任 陈其金 魏阿庆 李建疆

编 委 尹协雪 冯建荣 金 盾

李世怀 黄培益

策 划 王小东

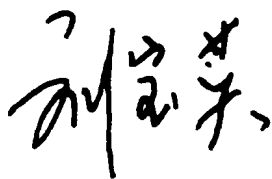
开篇寄语

科学技术的发展对人口素质乃至整个民族素质提出了越来越高的要求。新形势下,加快建立新的人才开发机制,促进劳动者素质的全面提高,最大限度地发挥人的才能和体现人的价值,对推动经济社会发展,实现人才资源向人才资本转变的新跨越,具有重要的意义。

在《中共中央、国务院关于进一步加强对人才工作的决定》中,对加强高技能人才队伍建设提出了明确要求。技术工人是我国经济发展、技术进步不可缺少的重要人才资源,加强对技术工人专业理论知识与实际操作技能的培养,是实现技术工人知识化、专业化的客观要求,是提高技能人才的素质和能力,促进技能人才队伍建设的重要举措。由四川省人事厅组织专家编写的《机关事业单位技术工人考试教材》系列用书,从内容到体例都作了精心策划与编排,是同类书籍中较有特色的学习读本。

只要是人才,都应受到尊重和重视。愿这套教材的问世,能帮助更多的技术工人通过系统学习得到提高,并为我们进一步推动技能型人才的培训开发工作,提供可借鉴的实践经验。

国家人事部专业技术人员管理司司长



2004年9月

序

根据人事部《关于印发〈机关、事业单位工人技术等级岗位考核暂行办法〉的通知》(人薪发[1994] 50 号)有关规定,按照机关事业单位工作的特点以及对工人的要求,我省在对机关事业单位技术工人思想政治表现和生产工作成绩考核的基础上,先后实施了机关事业单位技术工人晋升技术等级考试和技师职务评聘考试。

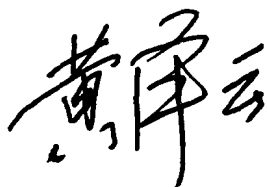
开展机关事业单位技术工人晋升技术等级和技师职务评聘考试,是机关事业单位深化人事制度改革的重要内容,也是激发机关事业单位技术工人学习专业技术热情,调动机关事业单位工人生产工作积极性,全面提高工人队伍的业务技术水平和整体素质的一项重要举措。机关事业单位工人通过技术等级考试,确定技术等级和兑现工资待遇,建立一个培训考核与工作安排使用、工资待遇相结合的运行机制,将使机关事业单位工人的管理更加制度化、规范化,以适应社会主义市场经济发展的需要,更好地为社会主义现代化建设事业服务。

为规范机关事业单位技术工人晋升技术等级和技师职务评聘考试,方便应试人员,我们组织有关主管部门和专业学校编写了这套《机关事业单位技术工人考试教材》。

《机关事业单位技术工人考试教材》以国家人事部《机关事业单位工勤人员岗位等级规范》为标准,结合机关事业单位工人实际,按照各工种、专业分等级编写,内容由浅入深,循序渐进,突出各工种、专业的基础知识及其应用,力求达到以学促考、以考促学、学以致用。

我们衷心希望机关事业单位广大工人同志们积极踊跃地投入到学习专业技术的热潮之中,通过自己努力不懈地学习和实践,提高自己的专业技术水平,拓宽在机关事业单位工勤岗位的工作能力,为加强机关事业单位建设、为社会主义现代化建设作出更大的贡献。

中共四川省委组织部副部长
四川省人事厅厅长
四川省编办主任



2004 年 9 月

前 言

根据国家人事部《机关事业单位工勤人员岗位等级规范（试行）》和四川省人事厅有关政策规定，结合机关事业单位技术工人实际情况，本着以学促考、以考促学的精神，我们编定了《钳工》培训考试教材。

钳工工种是技术密集型的职业，该职业对工人素质的要求比较高，在科学技术迅猛发展的今天，不仅要求本工种从业人员要通晓机械类的知识，还要求了解非机械类的相关知识。按照学以致用用的原则，本书大多数内容围绕通用基础部分应掌握、理解的知识进行编写，将专业知识和操作技能有机地融为一体，对各级钳工共同要求的知识要点编入第一部分，其重点在各章又有所区别，并分别予以简单提示。不同级别要求掌握的内容又独立成篇（即第二、三、四部分），以利于不同级别的工人按需培训和自学提高。当然，各级别的知识既有关联，又有交叉，读者不可囿于本篇本章的要求，更不可将本书内容简单地割裂开来，知识本身是系统的，自己可根据需要和实际条件从本书其他篇幅中选择具体内容进行学习。

本书共分为四个部分，第一部分（第1章至第9章）是通用基础知识，第二部分（第10章至第19章）、第三部分（第20章、第21章）、第四部分（第22章至第24章）分别是初级钳工、中级钳工、高级钳工和钳工技师必须掌握的知识。

本教材第1章、第3章、第5章、第7章、第18章、第21章、第22章由骆行编写，第9章、第10章、第14章、第19章、第23章、第24章由罗刚编写，第2章、第4章、第6章、第8章、第17章由段长青编写、第11章、第12章、第13章、第15章、第16章、第20章由赖大辉编写，全书由骆行担任主编，罗刚担任副主编。陈传伟教授主审。此外，在编写过程中得到了胥宏副教授的关心支持，在此一并表示感谢。

由于编撰时间紧迫，加之编者水平有限，书中如有不当之处，敬请专家、读者不吝赐教，提出宝贵意见。

编 者
2004年8月



目 录

第一部分 钳工通用基础知识

第1章 制图与公差	1
1.1 制图基本知识	1
1.2 投影基础知识	6
1.3 零件的表达方法	8
1.4 装配图的识读方法	16
1.5 公差与配合	19
1.6 形位公差概述	25
1.7 表面粗糙度	28
第2章 金属材料与热处理基本知识	30
2.1 金属的分类及性能	30
2.2 碳素钢	33
2.3 合金钢	35
2.4 铸铁	35
2.5 钢的热处理	36
2.6 有色金属及其合金	38
2.7 金属材料的可切削性	38
第3章 金属切削原理和刀具基本知识	40
3.1 金属切削过程	40
3.2 刀具的刃磨和磨损	43
3.3 磨削原理与砂轮的选择	44
3.4 常用刀具材料的性能和使用要求	46
第4章 机械加工工艺基础与夹具知识	48
4.1 机械加工及加工精度的概念	48
4.2 工艺尺寸链的基本概念及简单尺寸链的计算方法	49
4.3 产生加工误差的原因及减少误差的方法	52
4.4 机床夹具的作用、分类及组成	55
4.5 工件六点定位原理及合理的定位方法	56
4.6 夹具的定位方法与定位元件的选择	57
4.7 机床典型夹具的结构特点	58
4.8 组合夹具的一般知识	60
第5章 机械传动知识	63
5.1 基本概念和定义	64
5.2 带传动	64
5.3 链传动	66
5.4 齿轮传动	66





5.5	螺旋传动	69
5.6	静力学基础知识	70
5.7	平面连杆机构	72
5.8	凸轮机构	73
5.9	蜗杆传动	74
5.10	轮系	75
5.11	机械零件的结构及应用	77
第6章	钳工常用量具、量仪	81
6.1	概述	81
6.2	游标量具	81
6.3	微动螺旋量具	84
6.4	指示式量具	86
6.5	角度量具	90
第7章	液压传动知识	94
7.1	液压传动相关知识	94
7.2	液压系统工作原理及组成	96
7.3	常用液压泵、控制阀、辅助元件的种类及应用	99
7.4	液压基本回路的工作原理及液压系统常见故障处理	103
第8章	电工知识	109
8.1	电力拖动的基本组成	109
8.2	常用低压电器	110
8.3	变压器	112
8.4	几种基本控制线路	113
8.5	电气控制系统在运行中的监视	116
第九章	管理知识和提高劳动生产率	117
9.1	生产技术管理知识	117
9.2	设备管理知识	119
9.3	时间定额的概念及其组成	122
9.4	缩短基本时间的措施	123
9.5	缩短辅助时间的措施	125

第二部分 初级钳工知识

第10章	专业数学计算及相关工种工艺知识	127
10.1	专业数学计算知识	127
10.2	相关工种一般工艺知识	130
第11章	划 线	134
11.1	划线概述	134
11.2	找正和借料	137
第12章	整削、锯削与锉削	138
12.1	整削和整子	138
12.2	锯削和手锯	140





12.3	铨削和铨刀	145
第 13 章	钻孔、扩孔、铨孔和铨孔	150
13.1	钻头	150
13.2	钻孔方法	153
13.3	扩孔	155
13.4	铨孔	155
13.5	铨孔	157
第 14 章	攻丝与套丝	160
14.1	攻丝	160
14.2	套丝	162
第 15 章	铆接、粘接、焊接矫正和弯形	164
15.1	铆接	164
15.2	粘接	167
15.3	焊接	169
15.4	矫正	170
15.5	弯形和绕弹簧	171
第 16 章	刮削和研磨	175
16.1	刮削概述	175
16.2	刮削精度及其检查方法	175
16.3	刮削方法及实例	177
16.4	研磨	180
16.5	研磨方法	181
第 17 章	钳工常用设备和工具	184
17.1	钳台与台虎钳	184
17.2	分度头	185
17.3	砂轮机	187
17.4	钻床	187
17.5	剪板机	189
17.6	带锯机	190
17.7	常用电动工具	190
17.8	常用几种设备及安全操作规程	192
第 18 章	装配的基本知识	194
18.1	装配的概念	194
18.2	装配的类型	195
18.3	固定连接的装配知识	197
18.4	传动机构的装配知识	202
18.5	部件的装配	205
18.6	总装配	206
第 19 章	机械加工基本知识	209
19.1	机械加工质量	209
19.2	机械加工过程的振动	212
19.3	机械加工精度、误差及测量	214





第三部分 中级钳工知识

第 20 章	复杂零件的划线	216
20.1	箱体零件的划线要点	216
20.2	大型、畸形零件的划线要点	216
20.3	凸轮的划线方法	219
20.4	群钻简介	220
20.5	各种特殊孔的钻削要点	221
第 21 章	装配工艺规程和操作知识	225
21.1	装配工艺规程基本知识和编写方法	225
21.2	提高装配精度的措施	227
21.3	提高机床工作精度的措施	230
21.4	提高测量精度的方法	231
21.5	卧式车床总装配工艺	233

第四部分 高级钳工和钳工技师知识

第 22 章	大型、精密设备的装配	237
22.1	关于装配尺寸链的基本知识	237
22.2	大型设备的装配知识	239
22.3	精密机械的装配调整	243
22.4	设备的计划预修制度	249
第 23 章	精密量仪及通用设备知识	251
23.1	精密测量仪器	251
23.2	装配中的精密测量	255
23.3	离心泵	259
23.4	制冷机	261
23.5	离心式空气压缩机	263
第 24 章	现代制造技术	265
24.1	概述	265
24.2	计算机的应用	267
24.3	数控机床加工及特种加工	269
24.4	技术改造与新产品开发	272
24.5	全面质量管理	274
附录 1	人事部《机关事业单位工勤人员岗位等级规范（试行）》	279
附录 2	钳工考试大纲	285
附录 3	考试规则	288
附录 4	《四川省人事考试违规违纪行为处理办法（试行）》	289





第一部分 钳工通用基础知识

钳工通用基础知识,即各级别的钳工均需理解、掌握这部分基础的、通用的内容。不过,由于级别的不同,要求自然不同,理解、掌握内容的深浅、难易程度也不同,本书将在各章内容之前分别提示本章要点,高一级别的应该学习的内容包括较低级别的所有内容。未作提示的只作一般了解,或根据自己的情况适当取舍,选择性、针对性地进行学习。

第1章 制图与公差

【本章要点】

初级钳工 正投影的基本原理;简单零件剖视(剖面)的表达方法;常用零件的规定画法及代号标注方法;简单装配图的识读知识。

中级钳工 几何作图和投影作图的方法;机件形状的表达方法;公差与配合、零件图的尺寸、形位公差、表面粗糙度和技术要求的标注方法;绘制一般零件图的方法。

在机械、电力、土建等部门进行设计、制造、维修、施工都要识读和绘制图样。工程图样如同语言、文字、数学式一样,是人类表达技术思想的工具之一,是“工程界的语言”,也是现代工业生产和技术交流的重要文件。

1.1 制图基本知识

1.1.1 基本制图标准简介

为了便于生产和技术交流,对图纸的大小、图线的粗细、图样的画法、尺寸的标注等都应有统一的规定,使绘图和读图都有共同的准则。上述统一规定由国家(或主管部门)制定后颁布实施。用于图样的国家标准,称为制图国家标准,简称国标,其代号为“GB”。

1. 图框尺寸 国家标准 GB/T14689—93 规定,绘制技术图样时应采用表 1-1 中规定的基本图框尺寸。每张图纸均应有标题栏。标题栏的位置一般配置在图样的右下角(图 1-1)。对于标题栏的格式、内容,国标未作统一规定。





表 1-1 图框尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

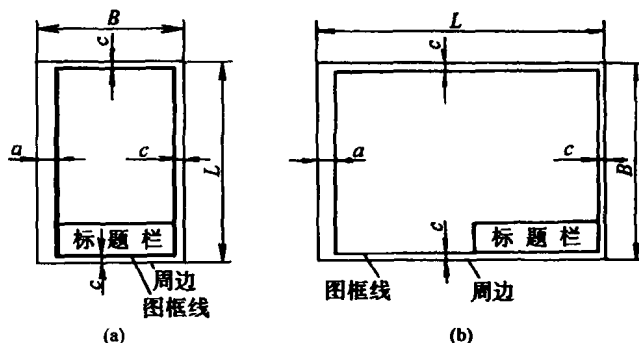


图 1-1 图纸幅面格式

2. 比例 比例是指图样上的线性尺寸与实物相对应的线性尺寸之比。绘图时应尽量采用 1:1 的比例, 以便从图样中直接看出实物的真实大小。但有时根据需要, 图形可以比实物大或比实物小。例如图样中某一线性尺寸为 10 毫米, 而在实物中与其相应的线性尺寸为 100 毫米时, 指缩小的比例为一比十, 在图样中注写成 1:10。

根据国标 GB/T14690—93 规定, 绘图比例参见表 1-2。

表 1-2 绘图比例

与实物相同	1:1							
缩小的比例	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:4	1:5	1:10 ⁿ	1:1.5×10 ⁿ
	1:2×10 ⁿ	1:2.5×10 ⁿ	1:5×10 ⁿ					
放大的比例	2:1	2.5:1	4:1	5:1	(10×n):1			

注: n 为正整数。

3. 字体 文字是图样中的重要组成部分。为了保证图样质量, 便于识读, 免出差错, 制图标准对文字作了如下规定:

图样中书写的字体必须做到: 字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。汉字应该写成长仿宋体, 并应采用国家正式公布的简化字。

4. 图线 物体的图样是用形式不同的粗细图线画成的。为了使图样清晰和便于看图, 应按国家标准 GB4457.4—84 规定的图线绘制图样。图线的规格及用途见表 1-3, 图线的部分应用示例如图 1-2 所示。

5. 尺寸注法 图纸上的图样仅表达物体的形状, 因此在图样上还必须注出物体上各部分的大小尺寸。

(1) 标注尺寸的基本规则 物体的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为准。图形不论放大或缩小都应按实物的实际尺寸标注。图样中的尺寸以毫米为单位时不需注写计量单位。

(2) 尺寸的组成 图样中的尺寸由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号(或箭头)、尺寸数字组成(图 1-3)。尺寸线必须单独画成细实线, 不能用其他图线代替。尺寸界线用细实线,



也可用轮廓线、轴线、中心线等图线代替。

线性尺寸的数字，一般应注写在尺寸线的上方；水平方向的尺寸数字，字头朝上；铅垂方向的数字，字头朝左（图 1-3）。

表 1-3 图线的规格及用途

图线名称	图线型式	图线宽度	应用举例
粗实线		b (0.5~2mm)	可见轮廓线、可见过渡线
细实线		约 $b/3$	尺寸线、尺寸界线、弯折线 剖面线、重合剖面轮廓线 螺纹的牙底线、引出线等
虚线		约 $b/3$	不可见轮廓线、不可见过渡线
细点画线		约 $b/3$	轴线、轨迹线 对称中心线
波浪线		约 $b/3$	断裂处的边界线 视图与剖视的分界线
双点画线		约 $b/3$	相邻辅助零件的轮廓线 极限位置的轮廓线
粗点画线		b	有特殊要求的线或表面的表示线
双折线		约 $b/3$	断裂处的边界线

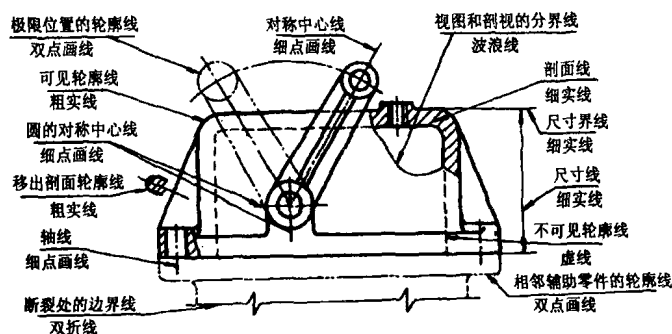


图 1-2 图线的部分应用示例

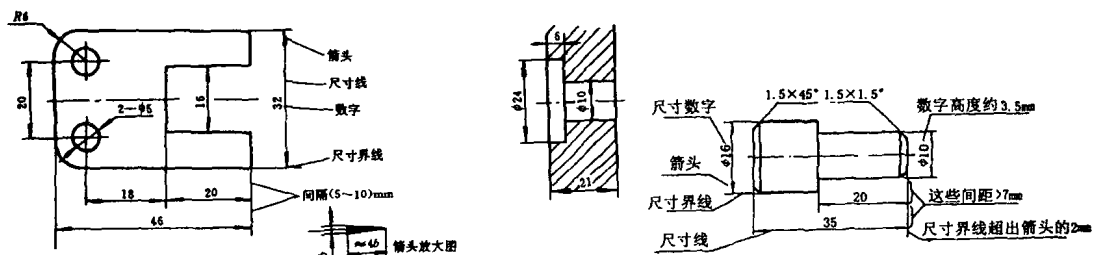


图 1-3 完整尺寸的组成

半径尺寸线的一端从圆心开始，另一端画箭头指至圆弧，数字前应加符号“R”（图 1-4）。
直径尺寸线须通过圆心，两端画箭头指至圆弧，数字前应加注符号“ ϕ ”（图 1-5）。





图 1-4 半径尺寸的注法

角度尺寸线应以圆弧线表示，圆弧线的圆心应是该角的顶点，角的两边作为尺寸界线，起止符号用箭头，角度数字应一律水平书写（图 1-6）。

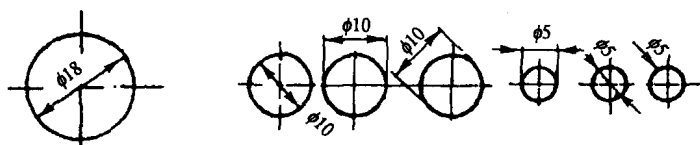


图 1-5 直径尺寸的注法

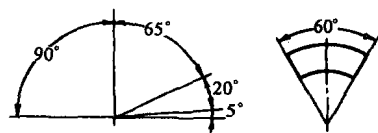


图 1-6 角度尺寸的注法

1.1.2 几何作图

表达物体形状的图样是由各种不同的几何图形组成的，掌握和运用几何作图方法可以提高绘图的质量和速度，现介绍几种常见几何图形的作图方法。

1. 任意等分直线段 以任意五等分直线段为例，从线段 AB 端点，如点 A 作任意射线，在射线上截取五等分，得 1、2、3、4、5 点（图 1-7）。连接 $B5$ ，再过 4、3、2、1 各点作 $B5$ 的平行线，它们与 AB 的交点即为 AB 线段的五等分点。依此法，即可任意等分直线段。

2. 作圆内接正多边形（等分圆周）

(1) 用圆规作圆内接正六边形 因为圆内接正六边形的边长等于圆的半径，因此可用圆规或分规直接求出正六边形的各顶点，然后依次连接各点即成[图 1-8(a)]。

(2) 作圆内接正五边形 在圆 O 上作互相垂直的两条直径 AB 、 CD ，二等分圆的半径 OB 得点 M 。以点 M 为圆心， MC 为半径画弧交 OA 于 N ， CN 即为正五边形的边长。自 C 点起，以 CN 之长在圆周上截取，得 E 、 F 、 G 和 H 各点，顺次连接相邻两点，即得所求的正五边形 [图 1-8 (b)]。

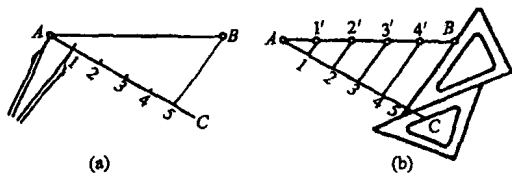


图 1-7 比例法等分线段

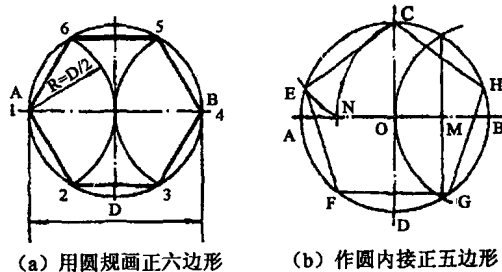


图 1-8 作圆内接正多边形

3. 圆弧连接 用已知半径为 R 的圆弧光滑连接（相切）已知的相邻两直线段或圆弧，作图时必须准确地作出连接圆弧的圆心，以及连接圆弧与被连接的直线段或圆弧的切点，才能



保证光滑连线。

(1) 用圆弧连接相交二直线 用已知半径为 R 的圆弧与二直线段 (AB 和 AC 斜交) 均相切的作图方法是: 分别作 AB 、 AC 的平行线 (与 AB 、 AC 的距离分别等于 R) 相交于点 O (连接弧圆心)。过 O 分别作 AB 、 AC 的垂直线 OM 、 ON , 以 O 为圆心, R 为半径, 过 N 、 M (切点) 画出连接圆弧即为所求 (图 1-9)。

(2) 用圆弧连接两圆弧 用已知半径为 R 的圆弧连接两圆弧有三种情况: 圆弧于两圆弧外切连接; 圆弧与两圆弧内切连接; 圆弧与一圆弧内切连接, 与一圆弧外切连接 (简称为内外切连接或混合连接)。现介绍用半径为 R 的圆弧分别外切连接半径为 R_1 的圆弧和内切连接半径为 R_2 的圆弧, 即内外切连接的作图步骤: 分别用 R_1+R (对于外切) 及 R_2-R (对于内切) 为半径, O_1 和 O_2 为圆心作圆弧相交于 O 点, 则 O 为连接弧的圆心。连接 OO_1 交已知圆弧于 M 点, 连接 O_2O 并延长交已知圆弧于 N 点, M 、 N 即是连接点 (切点)。以 O 为圆心, R 为半径画弧连接 N 、 M , 即完成圆弧内外切连接 (图 1-10)。

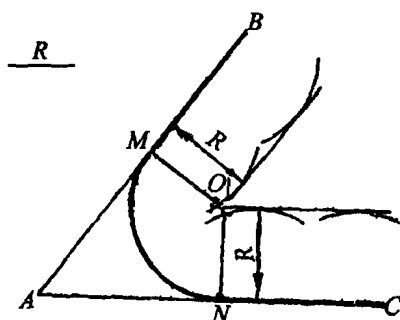


图 1-9 圆弧连接相交二线段

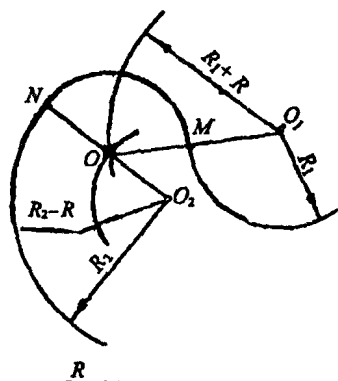


图 1-10 圆弧与两圆弧内外切连接

1.1.3 平面图形的尺寸注法

图 1-11 中, 图形由一线框和框内三个小圆构成。线框由四条直线段和四段圆弧相切而围成。

制图标准规定, 当图形对称, 分布在对称中心线两边的结构, 可只标注其中一边的结构尺寸。在四段圆弧中, 左右两段圆弧的半径相同, 故只需标注一段圆弧的半径 $R15$ 。前后两段大圆弧的直径相同, 只标注直径 $\phi 45$, 即为平面图形的总宽。两个小圆的直径相同, 在竖直中心线的左右两边对称, 只需在一个圆上标注成 $2-\phi 12$ 。

确定两个小圆的相对位置尺寸。两个小圆的圆心在平面图形的前后对称线上, 不标注前后的定位尺寸, 但需标注确定圆心左右位置的尺寸 42, 而不注长度尺寸 72 ($42+15+15$)。

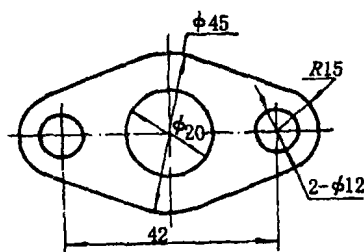


图 1-11 平面图形的尺寸注法





1.2 投影基础知识

工程图样是应用投影的原理和方法绘制的。本节介绍正投影法的基本原理和三面投影的形成及其投影规律。

1.2.1 正投影

1. 投影的概念 物体在光线照射下,在地面或墙面上产生影子,这个影子在某些方面反映出物体的形状特征,这就是投影现象。根据这种现象,提出了形成物体图形的方法,即投影法。投影法就是一组射线通过物体射向预定平面上而得到图形的方法。

自射线发出的点 S 称为投影中心。射线称为投影线,预定平面称为投影面,在平面上所得到的图形称为投影(图 1-12)。

2. 投影法的分类 投影法分为中心投影法和平行投影法。

(1) 中心投影法 投影线汇交于一点的投影法称为中心投影法。按中心投影法得到的投影称为中心投影(图 1-12)。电影放映、照相等是中心投影。中心投影得到的投影图形不能反映物体的真实大小,它常用于绘制建筑图。很少用于机械图。

(2) 平行投影法 投影线相互平行的投影法称为平行投影法。按平行投影法得到的投影称为平行投影(图 1-13)。

在平行投影法中,根据投影线与投影面的角度不同,又可分为斜投影和正投影。平行投影线与投影面倾斜时的投影称为斜投影。平行投影线与投影面垂直时的投影称为正投影。

当空间平面 ABC 平行于投影面时,无论平面 ABC 距离投影面多远,它的投影三角形 abc 与空间平面 ABC 的大小是相同的。由于正投影得到的图形能如实表达空间物体的形状和大小,作图比较方便,容易度量尺寸,所以正投影在工程上得到广泛应用。机械图和建筑图主要是按正投影法绘制的。

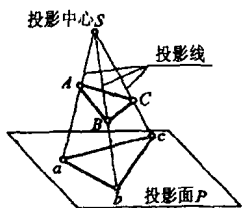


图 1-12 中心投影法

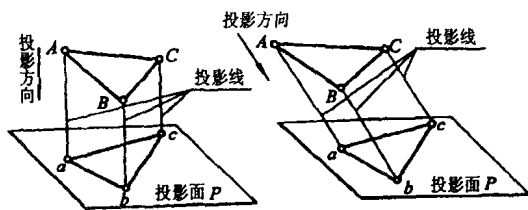


图 1-13 平行投影法

1.2.2 三面投影图

首先分析形体的单面投影和两面投影。

1. 形体的单面投影 如图 1-14 所示,在四棱柱的下方设置一个与棱柱底面平行的水平投影面 H (简称 H 面)。沿棱线向 H 面作投影线得到棱线的四个投影点,连接此四点即得四棱柱的水平投影。

这个 H 面投影图只反映了四棱柱的长度和宽度,未反映高度。





在正投影中, 只用一个视图通常是不能确定物体的形状和大小的。图 1-15 中, 三个不同的物体在 P 平面上的正投影是相同的。

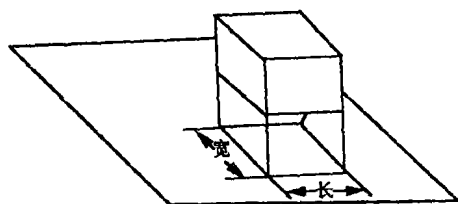


图 1-14 物体的单面投影

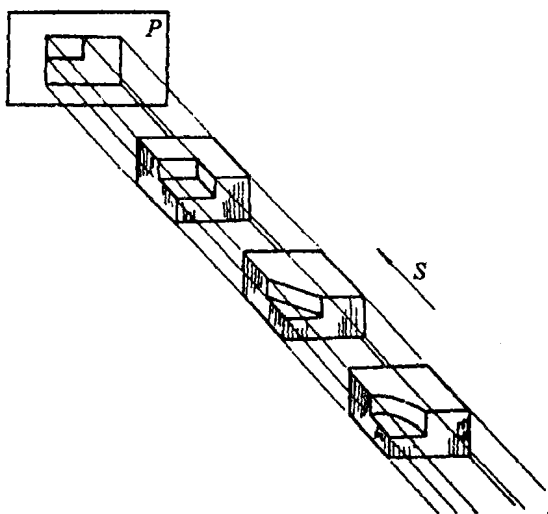


图 1-15 三个不同物体在 P 平面上具有相同的视图

2. 形体的三面视图 为能完整确切地表达物体的总体形象和尺寸, 必须多方面观察物体, 常用的是朝三个方向进行投影, 并用三个相互垂直的投影面, 获得物体在三个方向上的正投影——三视图, 即主视图、俯视图和左视图。

为完整确切地表达物体的形状和大小, 常用三个投影面体系。在三个投影面体系中, 正对观察者的投影面是正平面, 用 V 表示。物体由前向后的投影在正平面上所得的图形称为主视图。水平放置的投影平面是水平面, 用 H 表示。物体由上向下的投影在水平面上得到的图形称为俯视图。侧立的投影平面是侧平面, 以 W 表示。物体由左向右的投影在侧平面上所得的图形称为左视图。

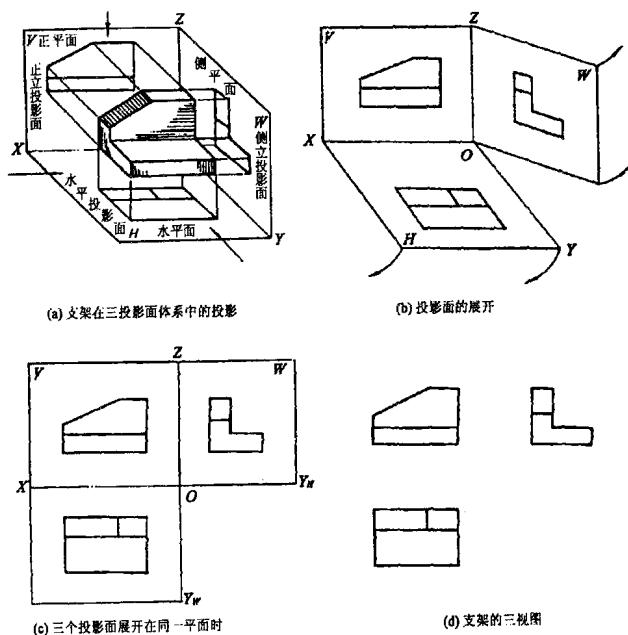


图 1-16 三视图的形成

投影面间的交线称为投影轴。正平面 V 与水平面 H 的交线称为 X 轴; 水平面 H 与侧平面 W 的交线称为 Y 轴; 正平面 V 与侧平面 W 的交线称为 Z 轴, 如图 1-16 (a) 所示。 X 、 Y 、 Z 三根投影轴互相垂直, 其交点 O 为坐标轴的原点, 如图 1-16 (b) 所示。

这三个投影面上的图形按国家标准展开, 摊平到一个平面上, 如图 1-16 (c) 所示, 即

