

目 录

第一章 概述	1
一、《机械制图》标准发展概况	1
二、1984年《机械制图》国家标准的修订	2
三、1991年《机械制图》国家标准的复审	6
四、四项有关的《技术制图》国家标准	7
第二章 图纸幅面及格式	8
一、图纸的基本幅面	8
二、幅面的加长	9
三、图框格式	11
四、标题栏的方位	13
五、对中符号	15
六、图幅分区	16
复习思考题	17
第三章 标题栏	18
一、标题栏的基本要求	18
二、标题栏的内容及格式	18
三、标题栏中项目的填写	21
复习思考题	22
第四章 明细栏	23
一、明细栏的基本要求	23
二、明细栏的内容及格式	23
三、明细栏中项目的填写	28
复习思考题	28
第五章 复制图的折叠方法	29

一、复制图折叠的基本要求	29
二、折叠方法	29
复习思考题	51
第六章 比例	52
一、比例的定义	52
二、比例的种类	52
三、比例的标注	53
复习思考题	54
第七章 字体	55
一、一般规定	55
二、汉字的书写要求	56
三、拉丁字母的书写要求	58
四、数字的书写要求	60
五、各种字体组合的示例	61
复习思考题	62
第八章 图线	63
一、图线的名称、型式和应用	63
二、图线的宽度	66
三、图线画法	67
复习思考题	70
第九章 剖面符号及其画法	71
一、剖面符号	71
二、剖面符号的画法	72
复习思考题	75
第十章 对缩微复制原件的要求	76
一、缩微复制原件的绘制要求	76
二、图线的光密度、宽度和间隙	77
三、对字体的要求	78
四、其它	79

复习思考题	80
第十一章 图样画法	81
一、投影法	81
二、视图	83
三、剖视图	86
四、剖面图	91
五、简化画法	92
复习思考题	96
第十二章 装配图中零、部件序号及其编排方法	97
一、一般规定	97
二、序号的编排方法和注意事项	97
复习思考题	100
第十三章 轴测图	101
一、轴间角和轴向的变形系数	101
二、轴测图的画法	103
三、轴测图的尺寸注法	110
四、轴测分解图画法	114
五、管路系统轴测图画法	114
复习思考题	117
第十四章 尺寸注法	118
一、基本规则	118
二、尺寸要素	119
三、标注尺寸的符号	121
四、简化注法	124
复习思考题	128
第十五章 尺寸公差与配合注法	129
一、在零件图中的注法	129
二、在装配图中的注法	132
复习思考题	134

第十六章 表面粗糙度代号及其注法	135
一、概述	135
二、表面粗糙度代(符)号	136
三、与表面粗糙度代号有关的参数概念及其数值	140
四、加工纹理方向	146
五、表面粗糙度代(符)号在零件图中的标注方法	148
六、表面粗糙度代号与表面光洁度代号的比较	155
复习思考题	157
第十七章 螺纹及螺纹紧固件画法	159
一、螺纹的有关术语	159
二、螺纹的画法	162
三、普通螺纹和梯形螺纹的标注方法	165
四、管螺纹	171
五、螺纹紧固件的简化画法	173
复习思考题	175
第十八章 齿轮画法	176
一、齿轮、齿条、蜗轮、蜗杆的单件画法	176
二、齿轮啮合的画法	178
三、齿轮图样格式示例	181
复习思考题	184
第十九章 花键画法	185
一、花键的画法及其尺寸标注	185
二、花键联接的画法	190
复习思考题	191
第二十章 弹簧画法	192
一、弹簧的视图、剖视图及示意图的画法	192
二、装配图中弹簧的画法	196
三、弹簧图样格式示例	198
复习思考题	203

第二十一章 中心孔表示法	204
一、中心孔的符号	204
二、在图样上的标注	204
复习思考题	207
第二十二章 滚动轴承画法	208
一、一般规定	208
二、三种画法的比较	211
三、滚动轴承的代号	215
复习思考题	216
第二十三章 焊缝	217
一、焊缝的表达方法	217
二、焊缝符号	219
三、焊缝尺寸	226
复习思考题	230
第二十四章 金属结构件表示法	231
一、孔、螺栓及铆钉的表示法	231
二、条钢、型钢及板钢的标记	234
三、节点板的尺寸注法	235
四、孔、倒角、弧长等尺寸的注法	236
复习思考题	238
附录	243
附录A 常用螺纹紧固件的标记	243
附录B 销的标记	245
附录C 铸铁及碳素结构钢的标记	247

第一章 概 述

本章主要介绍《机械制图》标准发展的概况、修订和复审该标准的基本原则，以及它与国际标准(ISO)的关系。同时，还介绍几项与机械图样密切有关的《技术制图》新标准名称和代号。

一、《机械制图》标准发展概况

1959年，由中华人民共和国科学技术委员会批准发布了我国第一个《机械制图》国家标准(GB 122—59~GB 141—59)，标准对图纸幅面、比例、图线、剖面线、图样画法、尺寸注法、标准件和通用件等画法和代号等方面作了统一的规定。随着生产和科学技术的发展，在贯彻和使用《机械制图》的国家标准过程中，曾发现原标准中也存在着一些问题。因此，1974年，经过了第一次修订，重新发布了新的《机械制图》国家标准。这个标准，除了吸收我国生产实践中所总结出来的各种简化画法和标注方法外，还增加了《形状和位置公差代号及其注法》等内容，它在工矿、设计部门和工科院校都得到了很好的贯彻，对统一工程语言、促进生产发展起到了积极的作用。因此，这个标准一直使用到1985年7月1日为止。

应该看到，1974年发布的《机械制图》国家标准是在1959年标准的基础上修订而成的，由于当时受到历史条件的限

制，有些内容与国际标准（ISO）不相一致，而且近年来我国有不少基础标准已作了修订，如《普通螺纹》、《公差与配合》、《表面粗糙度》、《形状和位置公差》等，这些标准与制图标准有着直接的关系。另外，从《机械制图》本身体系来看，为完善制图标准还必须制订一些迫切需要的新标准，如《中心孔表示法》、《滚动轴承画法》、《锥度的尺寸和公差的标注》等。同时，随着我国实行对外开放的政策，在制订标准时尽可能与国际标准相一致，以利于国际技术交流。基于以上情况，国家标准局与机械工业部于1982年下达了修订《机械制图》国家标准的计划，并成立国家标准工作组，经过各方面的努力于1984年初完成修订任务。1984年7月，经国家标准局批准并发布，已于1985年7月1日开始在全国实施。

《机械制图》标准在全国各行业中得到了普遍贯彻，并取得很好的效果。根据国家技术监督局（即原国家标准局）的规定，标准每经过五年要进行复审和确认。1991年完成了此项复审工作。

为便于说明1984年修订标准和1991年复审标准的情况和处理原则，下面分两个阶段加以阐述。

二、1984年《机械制图》国家标准的修订

1. 修订《机械制图》标准的原则

(1) 认真研究国际标准，并积极采用国际标准。

(2) 结合我国国情，保留和继续吸收在生产实践中行之有效的一些标准内容。

(3) 考虑到科学技术的发展，要反映出计算机绘图、缩微复制等方面的新要求。

(4) 遵循“一个项目、一个标准”的原则，以一个标

准项目，编写一个单独的标准，便于使用和管理。

2. 《机械制图》标准与国际标准的关系

在我国，积极采用国际标准或国外先进标准，已被确定为当前一项重要技术经济政策。这样做，有利于技术交流，提高产品质量，促进国际贸易，同时也有利于提高我国标准化工作，加快标准的制订和修订的速度。

在制订国家标准时，尽可能考虑与国际标准一致。我国采用国际标准的原则是：根据对国际标准变动的程度，规定为等同采用、等效采用和参照采用三种。所谓等同采用，就是与国际标准完全相同。所谓等效采用，就是对国际标准在技术上很少变动。所谓参照采用，就是根据我国自然资料和经济条件或传统产品的特色，必须对国际标准作某些变动，但在产品性能和质量指标上要同国际标准相当，并在通用互换、安全、卫生等方面与国际标准协调一致。

具体结合到《机械制图》标准的各项内容，采用了区别对待的办法，按以下三种不同情况处理：

第一种情况：对于国际上已经统一，而国内又无相应标准的内容，应等效采用。

第二种情况：对于国际上已经统一的画法和注法，虽然国内已有一套自己的规定，也要不加任何修改地采用国际标准，以利于国际间的技术交流。

第三种情况：对于国际上尚未统一，在一些工业发达国家的标准之间又存在分歧，而我国已有了一套较成熟的画法和注法，则应在我国制图标准的基础上吸收那些先进的、有用的内容，以充实和完善我国的《机械制图》标准。

3. 标准的分类、编号和名称

在分类和编号上，将性质相近的标准归在一类，同时考

虑今后的发展，便于插入新增添的标准。

《机械制图》标准中最基础的五个标准，如：《图纸幅面及格式》、《比例》、《字体》、《图线》、《剖面符号》归于一类，这些也是机械、建筑、水利等制图标准中将来要统一的内容。这类标准总的代号是GB 4457，而每项标准则在4457后面加上“.1”、“.2”、“.3”、“.4”、“.5”。如GB 4457.2为《比例》标准，GB 4457.4为《图线》标准。

机械制图基本内容的五个标准，如：《图样画法》、《装配图中零、部件序号及其编排方法》、《轴测图》、《尺寸注法》、《尺寸公差与配合注法》归于一类，总的代号是GB 4458，如GB 4458.1为《图样画法》标准，GB 4458.4为《尺寸注法》标准。

机械制图中属于规定画法的五个标准，归于一类，即《螺纹及螺纹紧固件画法》、《齿轮画法》、《花键画法》、《弹簧画法》、《中心孔表示法》等，总的代号是GB 4459，如GB 4459.2为《齿轮画法》标准，GB 4459.3为《花键画法》标准。

图示符号一类的标准代号为GB 4460，因目前只有《机构运动简图符号》这一项标准，其代号就用GB 4460。

表面光洁度已改为表面粗糙度，《表面粗糙度代号及其注法》的标准代号仍为GB 131。

新的机械制图国家标准共十七项，其中七项是等效采用ISO标准，六项是参照采用ISO标准，所有这些ISO标准均为70年代或80年代所制订的。因此，也反映了我国的新标准具有一定的先进性和相对的稳定性。

下面将1984年发布的《机械制图》标准（简称为新标准）、1974年发布的《机械制图》标准（简称为原标准）以及国际标准这三者的各项标准的相应名称、代号列成表，作一综合的对比，见表1-1。

表1-1 新标准、原标准与国际标准的相应名称、代号

新标准的名称及代号	原标准的名称及代号	与国际标准的关系
图纸幅面及格式 GB 4457.1—84	一般规定 GB 126—74 一、图纸幅面	参照采用ISO 5457—1980 《图纸幅面及格式》
比例 GB 4457.2—84	二、比例	参照采用ISO 5455—1979 《比例》
字体 GB 4457.3—84	三、字体	参照采用ISO 3098/1— 1974《常用字母》
图线 GB 4457.4—84	四、图线及其画法	等效采用ISO 128—1982 《画法通则》
剖面符号 GB 4457.5—84	五、剖面符号	
图样画法 GB 4458.1—84	图样画法GB 128—74 一~六有关画法部分	参照采用ISO 123—1982 《画法通则》
装配图中零、部件序 号及其编排方法 GB 4458.2—84	七、装配图中各组成 部分的序号及代号	等效采用ISO 6433—1981 《零、部件的序号》
轴测图 GB 4458.3—84	附录 轴测图	
尺寸注法 GB 4458.4—84	尺寸注法 GB 129—74	
尺寸公差与配合注法 GB 4458.5—84	尺寸公差的注法 GB 130—74	等效采用ISO 405—1982 《线性和角度公差在图样上 的注法》
螺纹及螺纹紧固件画法 GB 4459.1—84	螺纹、齿轮、花键、 弹簧的画法GB 133—74 一、螺纹的画法	等效采用ISO 6410—1981 《螺纹的习惯表示法》
齿轮画法 GB 4459.2—84	二、齿轮的画法	参照采用ISO 2203—1973 《齿轮的规定画法》

(续)

新标准的名称及代号	原标准的名称及代号	与国际标准的关系
花键画法 GB 4459.3—84	三、花键及其联接的画法	
弹簧画法 GB 4459.4—84	四、弹簧的画法	参照采用ISO 2162—1973 《弹簧表示法》
中心孔表示法 GB 4459.5—84		等效采用ISO 6411—1982 《中心孔的简化表示法》
机构运动简图符号 GB 4460—84	机动示意图中的规定符号 GB 138—74	等效采用 ISO 3952/1—1981 ISO 3952/2—1981 ISO 3952/3—1979 《机械运动简图—图示符号》
表面粗糙度代号及其注法 GB 131—83	表面光洁状况, 被涂和热处理的代(符)号及标注 GB 131—74	等效采用ISO 1302—1978 《图样上表面特征的表示法》

三、1991年《机械制图》国家标准的复审

1. 复审《机械制图》标准的原则

根据我国《标准化管理条例》的规定, 对现行国家标准, 一般经过实施3~5年, 应对其是否适应科学技术和经济发展的要求进行复审。复审的结果, 按下列情况分别处理:

(1) 标准内容不作修改, 或仅作编辑性修改的, 给予确认。确认的标准, 不改变标准的编号和年代号。当标准重版时, 在标准封面写明“××××年确认”字样。

(2) 对标准条文、图、表仅作少量修改、补充, 以使标准内容更完善和充实, 并符合当前科学技术水平。

(3) 标准主要技术规定需作较大修改的, 应作为修订

项目处理。

(4) 标准内容已不适应当前需要, 以及无存在必要的标准应予以废止。

《机械制图》国家标准从1985年开始实施至今已超过五年, 因此需依照上述原则和处理办法进行复审。

2. 复审《机械制图》标准的情况和结果

在1990年, 开始收集贯彻《机械制图》标准中所发现的问题、有关标准的技术和经济发展的情况, 并广泛征求意见, 分类整理, 列出复审的主要内容。

1991年8月, 全国技术制图技术委员会对《机械制图》标准逐项逐条进行复审, 除《螺纹及螺纹紧固件画法》和《表面粗糙度代号及其注法》这两项标准要列入修订项目外, 其余15项标准中对标准的条文以及图表, 一般未作修改, 或仅需要作少量修改和补充。在完成复审任务后, 上报国家技术监督局批准发布。《机械制图》的15项经复审而不需修订的标准, 其标准名称和代号仍与1984年所发布的标准相同, 只是增加了一条说明“××××年确认”, 而另两项经修订的标准, 则将其标准代号中的年代号改为新发布的年代。

四、四项有关的《技术制图》国家标准

按照有关规定, 今后将某些与机械、建筑、电气等行业均有联系的通用性制图标准归属于《技术制图》范畴。这里先介绍1989年发布的四项《技术制图》标准的名称和代号。

《标题栏》的标准代号为GB 10609.1—89;

《明细栏》的标准代号为GB 10609.2—89;

《复制图的折叠方法》的标准代号为GB 10609.3—89;

《对缩微复制原件的要求》的标准代号为GB 10609.4—89。

第二章 图纸幅面及格式

本章主要介绍机械图样的幅面种类及尺寸、图框的格式及大小，标题栏在图纸中的位置，以及对号符号和图幅分区方法。

《图纸幅面及格式》的标准代号为GB 4457.1—84。

制订本标准的目的是为了统一图纸幅面及格式，便于图样的使用和保管，也为图样的绘制、复制等工作采用先进技术创造条件。

一、图纸的基本幅面

绘制图样时，优先采用六种基本幅面，它们的代号为A0、A1、A2、A3、A4、A5，也就是在原标准中幅面代号的数字前增加一拉丁字母“A”字。这样，它与ISO标准的幅面代号规定完全取得一致。

幅面尺寸与原标准相同，见表2-1。

表2-1 幅面代号及尺寸 (mm)

新标准的幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
原标准的幅面代号	0	1	2	3	4	5
B × L	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210

这六种基本幅面中，各相邻的幅面大小均相差一倍，如A0为A1的两倍，A1又为A2的两倍，以此类推。

在幅面尺寸中， B 表示短边， L 表示长边。对各种幅面， B 和 L 均保持一常数关系，即 $L=\sqrt{2}B$ 。标准中又规定A0幅面的大小为 1m^2 。因此，根据上述两个条件的限制，可得出A0幅面的长边 $L=1189\text{mm}$ ，短边 $B=841\text{mm}$ 。

二、幅面的加长

当采用基本幅面来绘制图样不合适时，可将幅面加长。但一般是沿长边加长，如A5是沿长边210的方向加长，A4是沿长边297的方向加长。只有A0和A1两种幅面允许同时加长两边。

加长量的规定见表2-2。

表2-2 幅面的加长 (mm)

幅面种类	新标准的加长量	原标准的加长量
A0、A2、A4	A0长边的八分之一的倍数，即148.625	A5图幅短边的倍数，即148
A1、A3、A5	A0短边的四分之一的倍数，即210.25	A5图幅长边的倍数，即210

新标准的幅面加长尺寸，计算后须按GB 1.1—81的数字修约规则加以修约，如新标准的1338是 $1189+148.625=1337.625$ ，修约后取1338，比原标准的1337多1mm。另外，有些加长尺寸是考虑要与ISO的幅面加长尺寸取得一致，如630、1471是新标准中规定的加长尺寸，比原标准的631、1472分别少1mm。

图2-1为新标准的幅面加长情况，细实线部分表示沿长边加长，虚线部分表示同时加长两边。

图2-2为原标准的幅面加长情况，图中的0、1、2、3等数字是幅面代号。

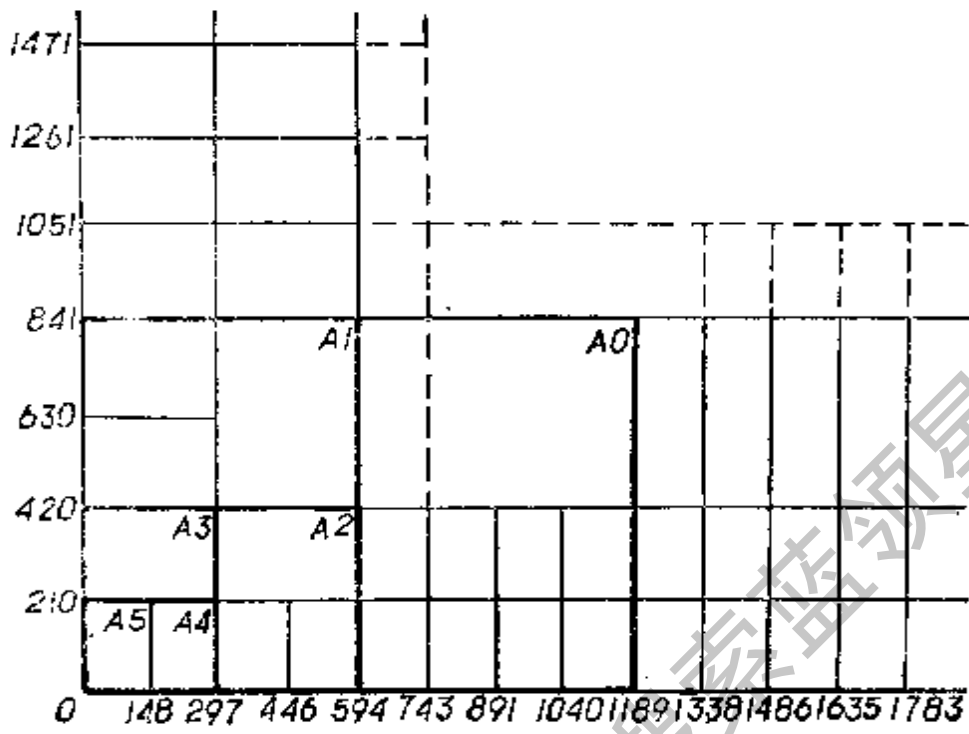


图 2-1

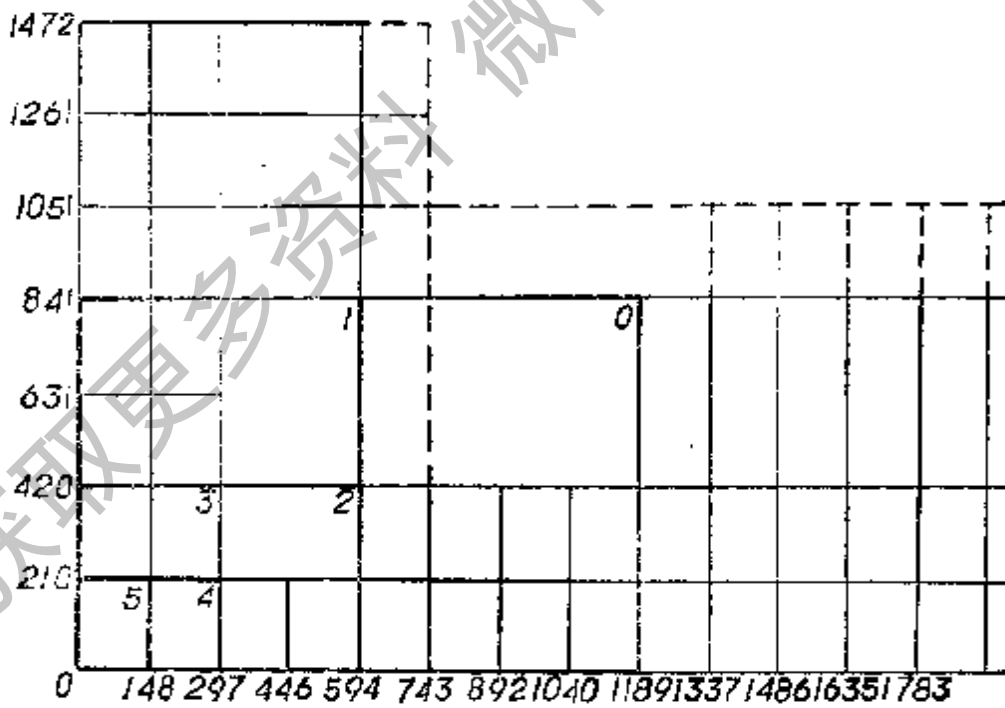


图 2-2

由于受到绘图纸和晒图纸幅面的限制，A0的短边不能超过1051，对A1幅面因能同时加长两边，建议短边加长量不要超过743。若再加长到891，就不如直接采用基本幅面A0或将A0加幅，这样做可以减少加长幅面的种类。

三、图框格式

图框有两种格式：一种是由于需要装订的图样，见图2-3和图2-4；另一种则用于不留装订边的图样，见图2-5和图2-6。

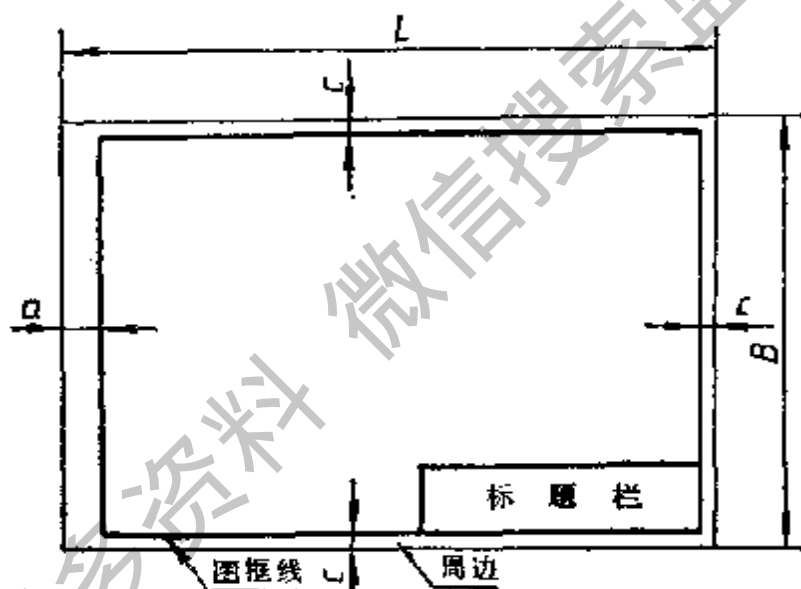


图 2-3

图框线用粗实线绘制，表示图幅大小的边界用细实线绘制，图框线与边界之间区域称为周边。对第一种图框格式来说，装订侧的周边尺寸 a 要大一些，其它三个边的周边尺寸 c 是根据图幅大小的不同来定的。对另一种不留装订边的图样来说，其图框4个周边的尺寸 e 均相同。周边尺寸 e 也是

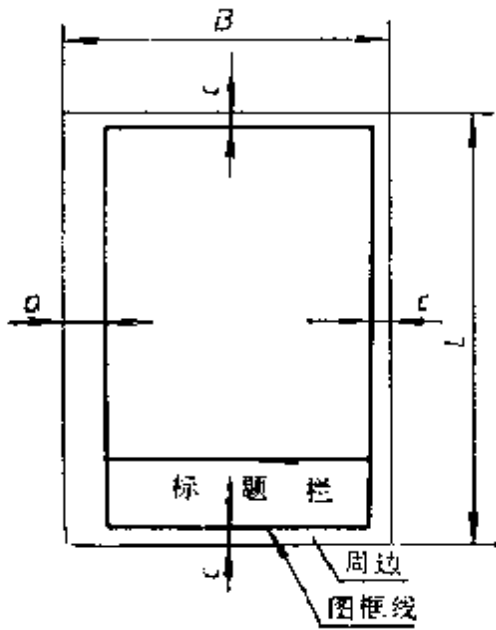


图 2-4

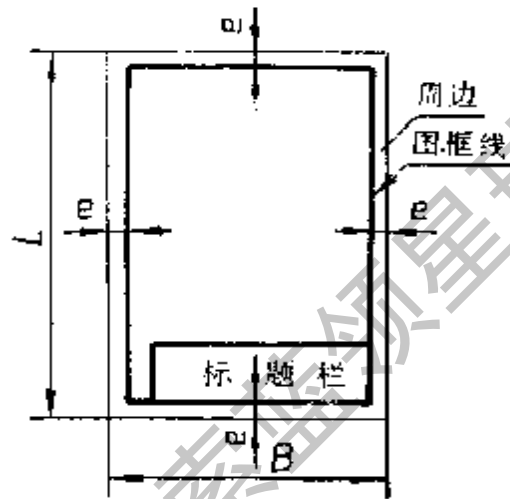


图 2-5

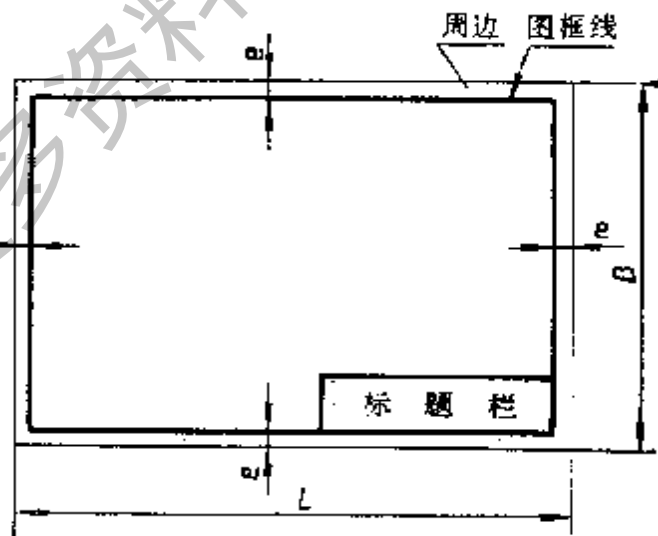


图 2-6

根据幅面大小的不同来定的，见表2-3。

当需要装订时，新标准仍规定一般采用A4幅面竖装，A3幅面横装。

原标准中只规定了需要装订的形式，而新标准中除保留这种形式外，为什么增加了不留装订边的另一种形式呢？主要是考虑随着科学技术的发展，图样的保管方法除了装订成册外，还可以采用缩微摄影的先进技术，它对查阅和保存图样都很方便。目前，国际标准和许多国家的标准也多采用不留装订边的形式，与我国新标准中的规定是一致的。

表2-3 周边的尺寸 (mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
<i>a</i>	25					
<i>c</i>	10			5		
<i>e</i>	20			10		

四、标题栏的方位

标题栏的格式和大小在新的《技术制图》国家标准中已有规定，可参看本书第三章。

要求装订的图样，它的标题栏在图样中的位置，一般是按图2-3和图2-4所示的方式配置。根据图形的不同，为更合理地布置图面，必要时也可按图2-7和图2-8所示的方式来配置。

但是，标题栏配置的方位，应使标题栏中的文字方向和看图方向一致，也要与绘图时标注尺寸数字的方向相一致。如图2-9所示的图样，看图时可按图2-10所示的位置来阅读各项内容。

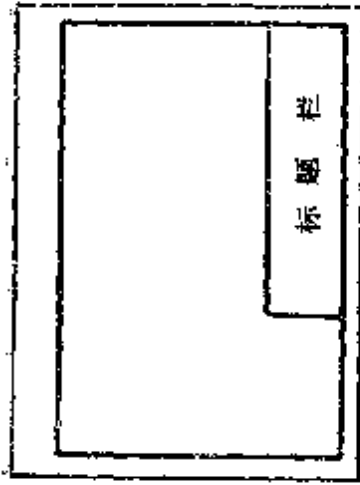


图 2-7



图 2-8

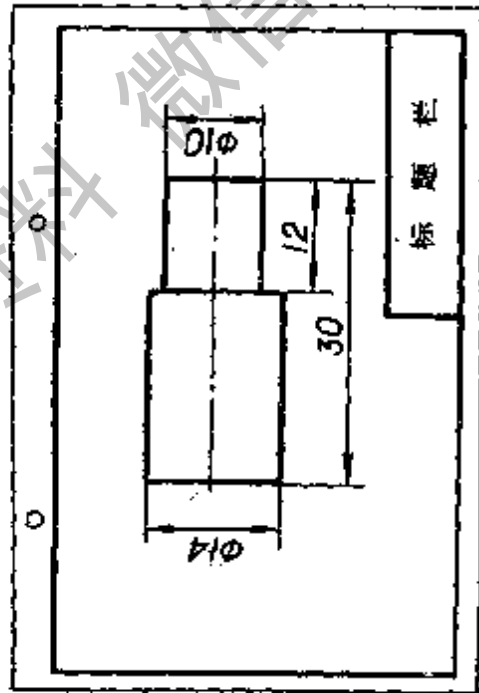


图 2-9

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

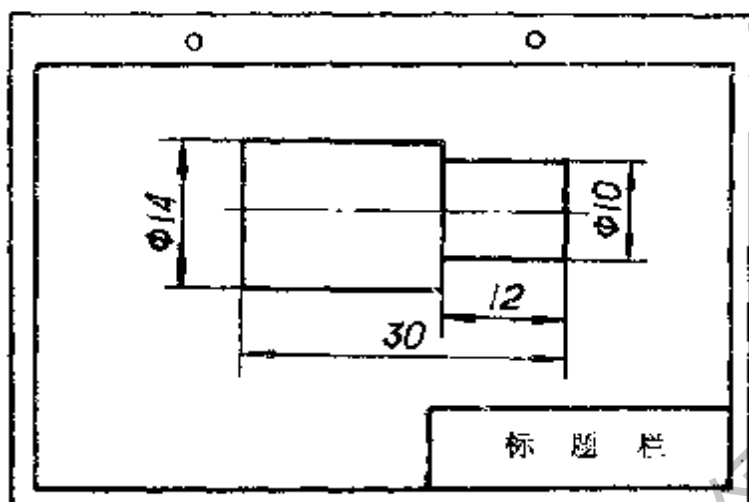


图 2-10

五、对 中 符 号

对中符号是新标准中增加的一项内容，它是为了复制或缩微摄影时便于找到整张图纸的中心位置，提高复制或摄影的效果而采用的一种符号。

在图纸四边的正当中，用粗实线从周边画入图框内约5 mm，这就是对中符号，见图2-11。

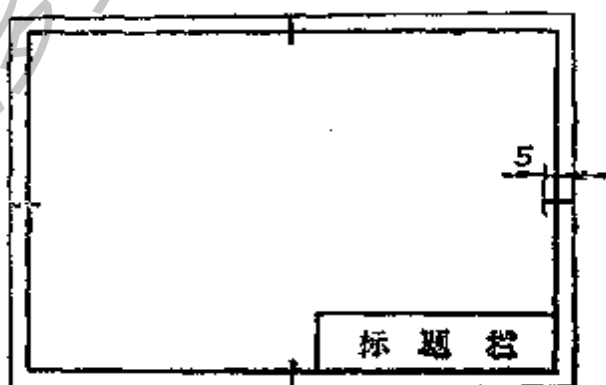


图 2-11

六、图幅分区

在图样使用过程中，有时需要对图中某些局部结构的形状和尺寸作个别的更改，并在标题栏中的更改区内加以注明。对于一般幅面的图样，这些更改项目寻找较方便，但对那些幅面比较大的或者内容较复杂的图样，查找起来就比较困难。为了解决这个问题，可在图幅中进行分区编号，并在更改区内写出该修改处所在的分区代号。如B3，看图时立即可查到该区的位置，见图2-12中画虚线的部分。

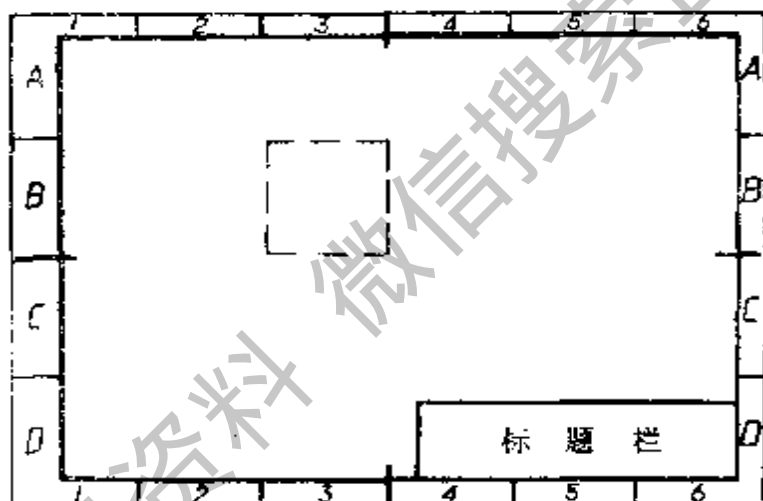


图 2-12

图幅分区数应为偶数，分区线为细实线，在图框的每一侧都有一条分区线与对中符号重合。

分区代号由横竖两个方向的代号组成，其中沿标题栏长边的方向从左到右用直体阿拉伯数字依次编号；沿标题栏短边的方向从上到下是用大写直体（正体）拉丁字母依次编写。编号顺序规定从图纸的左上角开始编写，并在对应的边

上重编一次。

表示分区代号的阿拉伯数字在右，拉丁字母在左，如A2、B3、C5等。

复习思考题

1. 图纸幅面代号共有几种？各种幅面的图纸尺寸相互间有何关系？
2. 幅面的加长按什么规律？
3. 读图方向与标题栏有何联系？
4. 对中符号有何用途？画在何处？
5. 图幅分区的数目是奇数还是偶数？怎样进行编号？

获取更多资料

微信搜索 蓝领星球

第三章 标题栏

本章主要介绍技术图样中标题栏的基本要求、组成格式和尺寸，以及填写标题栏的各项规定。

《标题栏》的标准代号为GB 10609.1—89。

制订本标准的目的是为了便于技术图样的识别、保管和交流。

一、标题栏的基本要求

在每张技术图样中，均应有标题栏，而且其位置配置、线型、字体均需与《机械制图》的有关标准相一致。

标题栏中的“年 月 日”的写法和顺序应按GB 2808—81《全数字式日期表示法》的规定，参考下列示例使用（任选一种）：

19890824	（不用分隔符）
1989-08-24	（用连字符分隔）
1989 08 24	（用间隔字符分隔）

二、标题栏的内容及格式

标题栏一般由更改区、签字区、名称及代号区、其它区共四个区域组成，见图3-1和图3-2，也可按实际需要增加或减少。

图3-1是采用了国际标准中标题栏的格式，而图3-2则是

考虑到国内的现有情况定出的。

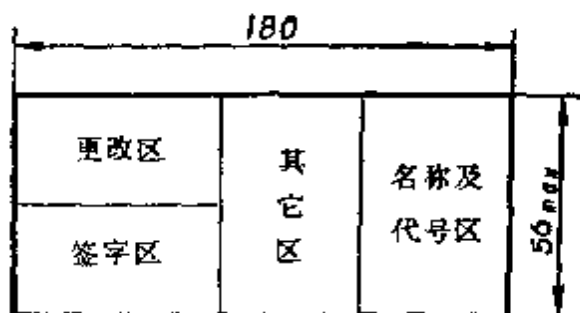


图 3-1

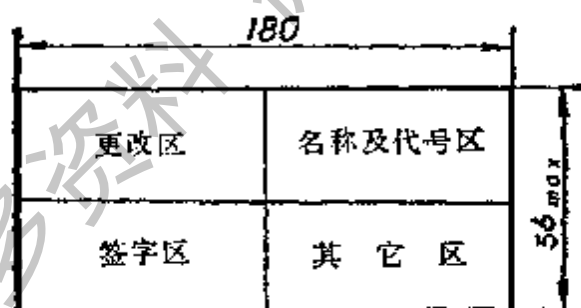


图 3-2

每个区内的具体项目和格式尺寸在标准的附录中列举了一个图例 (图3-3), 目前是作为参考件, 并希望尽量采用这种格式, 以利于图纸格式的统一和计算机绘图的发展需要。

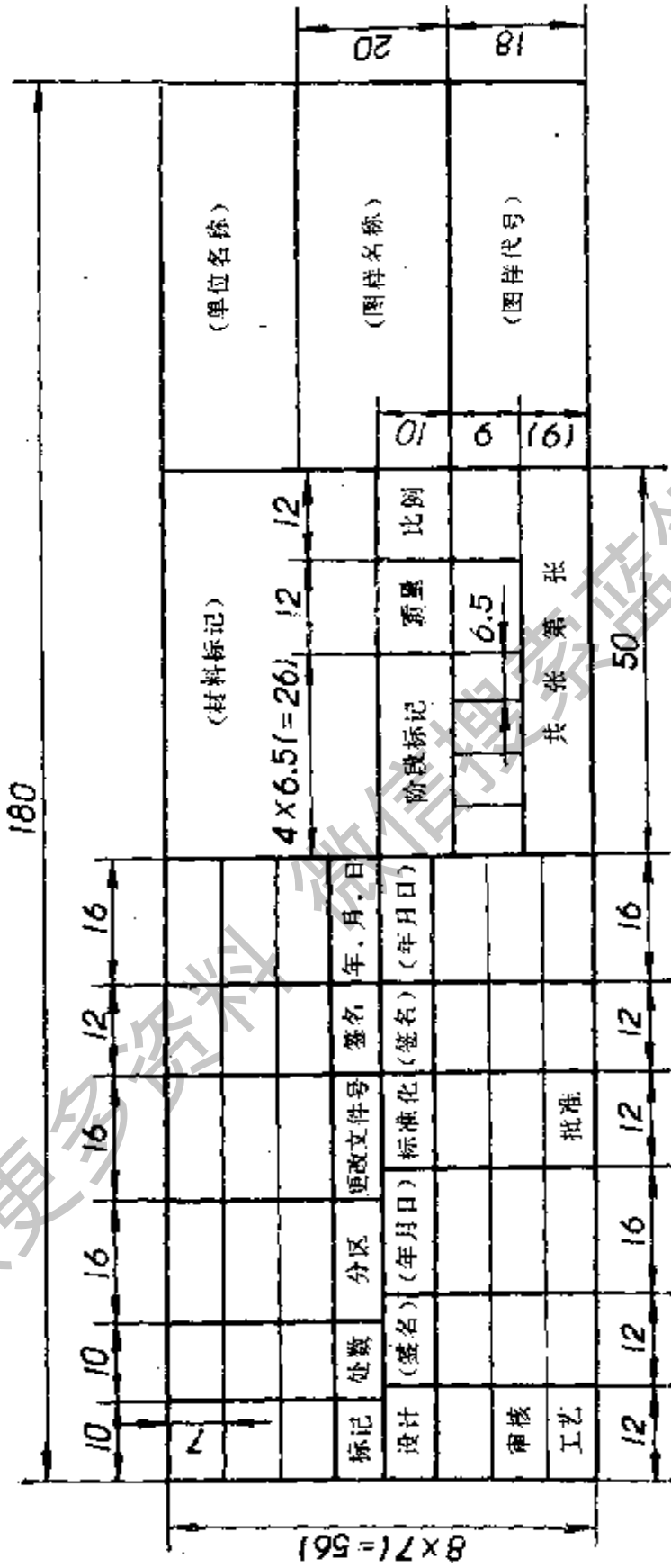


图 9-3

获取更新资料 星球

三、标题栏中项目的填写

标题栏中共有十多个项目，这里只就其中一些项目作些说明。

图样名称要填写所绘制对象的名称，其代号要按有关标准或规定填写。

更改区中的内容按由下向上的顺序填写，如位置不够还可顺延。

更改标记要按有关规定或要求填写。其处数一栏要填写同一标记所表示的更改数量。

在GB 4457.1—84《图纸幅面及格式》中规定了图幅分区的代号，如有必要，为便于查找更改处所在位置，可按有关规定注明分区代号。

更改文件是指更改图样时所依据的文件号码。

阶段标记要按有关规定由左向右填写图样的各生产阶段，由于各部门、各行业所采用的标记不相同，所以标准中不强求一致。

质量一栏要填写所绘制图样相应产品的计算质量，以kg(千克)为计算单位时，允许不写出计量单位。过去习惯上采用“重量”一词，为了贯彻国家颁布的常用法定计量单位，将“重量”改为“质量”。但这里的质量不是指表示产品好坏的“质量”。

当一个零件或组件需用两张或两张以上的图纸来绘制时，需填写同一图样代号中图样的总张数及该张图所在的张次，如“共2张第1张”。只用一张图纸绘制时，可不加填写。

复习思考题

1. 标题栏一般由哪些区所组成？其格式及尺寸有何规定？
2. 更改区中的更改标记、处数、分区是指什么？
3. 其它区中的阶段标记是指什么？按什么顺序填写？
4. 标题栏中的质量与一般提到的产品质量是否相同？
5. 当采用两张或两张以上图纸来表达同一零件或组件时，怎样填写总张数及张次，试举例说明。

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

第四章 明 细 栏

本章主要介绍技术图样中明细栏的基本要求、组成格式和尺寸以及填写明细栏的各项规定。

《明细栏》的标准代号为GB 10609.2—89。

制订本标准的目的是为了便于技术图样的统一和交流，要求对明细栏的配置和项目填写作出规定。

一、明细栏的基本要求

装配图中一般应有明细栏，并配置在标题栏上方，按自下而上的顺序填写。当地位不够时，可紧靠在标题栏的左边自下向上延续。

当装配图中不能在标题栏的上方配置明细栏时，可作为装配图的续页按A4幅面单独给出，其顺序应是由上而下延伸(即序号1填写在上面一行)。需要时还可连续加页，但应在明细栏的下方配置标题栏，并在标题栏中填写与装配图相一致的名称和代号。

当同一图样代号的装配图有两张或两张以上的图纸时，明细栏应放在第一张装配图上。

二、明细栏的内容及格式

明细栏一般由序号、代号、名称、数量、材料、质量(单件、总计)、分区、备注等组成。也可按实际需要增加或减少。

180

8 40 44 8 38 10 12 120

序号	代号	名称	数量	材料	单件	总计	质量	备注
----	----	----	----	----	----	----	----	----

(标题栏)

图 4-1

14		100				
		8	30	38	8	(16)
		序号	代号	名称	数量	备注
(更改区)						

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

图 4-2

10	46	70	10	(44)					
7	14				序号	代号	名称	数量	备注

(续前表)

图 4-3

180									
8	40	44	8	38	10	12	(20)		
序号	代号	名称	数量	材料	数量	备注			
					单件	总计			

(标题栏)

图 4-4

明细栏如放在装配图中，其格式举例见图4-1和图4-2。

明细栏作为装配图的续页单独给出时，各部分尺寸和格式见图4-3和图4-4。

三、明细栏中项目的填写

明细栏中共有七、八个项目，这里只就其中一些项目作些说明。

代号一项应填写出图样中相应组成部分的图样代号或标准号。

名称则填写相应组成部分的名称。必要时，也可写出其型式与尺寸。材料要写出材料标记。

质量一项应填写与相应组成部分单件和总件数的计算质量。

必要时，应按有关规定将分区代号填写在备注栏中。

复习思考题

1. 明细栏在图中如何配置？
2. 明细栏内一般包括哪些项目？
3. 填写序号时，什么情况是按由下而上顺序？什么情况下则按由上向下顺序？
4. 名称一项中要填写什么内容？

第五章 复制图的折叠方法

本章主要介绍技术图样中复制图折叠的基本要求和各种具体的折叠方法。

《复制图的折叠方法》的标准代号为GB10609.3—89。

制订本标准的目的是为了便于技术图样的管理和使用，要求对复制图在折叠上有统一的尺寸和折叠方法。

一、复制图折叠的基本要求

折叠后的复制图幅面一般应为A4(210×297)或A3(297×420)的幅面大小,对于需装订成册又无装订边的复制图,折叠后的尺寸可以是190×297或297×400的幅面大小,使其粘贴上装订胶带后,仍保持A4或A3的幅面。目前国内外管理文件的外部尺寸,也是采用这样的规格。

无论采用何种折叠方法,折叠后复制图上的标题栏均应露在外面。

二、折叠方法

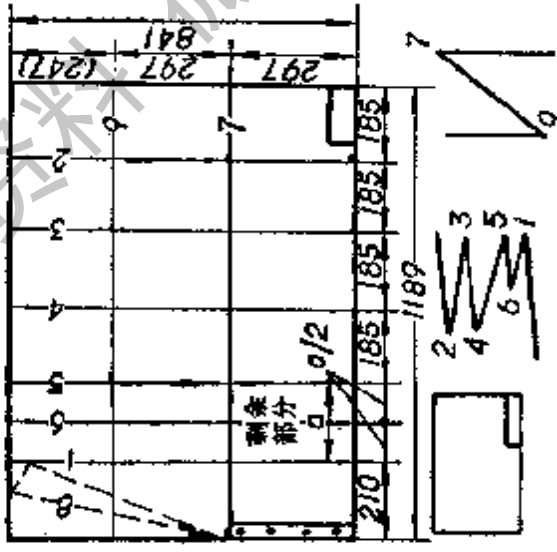
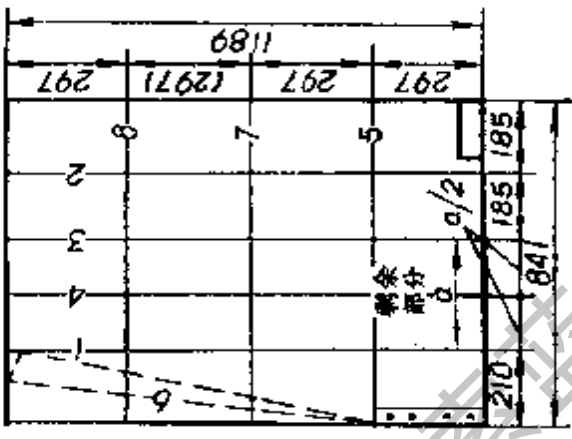
在折叠方法中,按照复制图最后是否装订成册分成了两类,即需装订成册的复制图的折叠方法和不需装订成册的复制图的折叠方法。

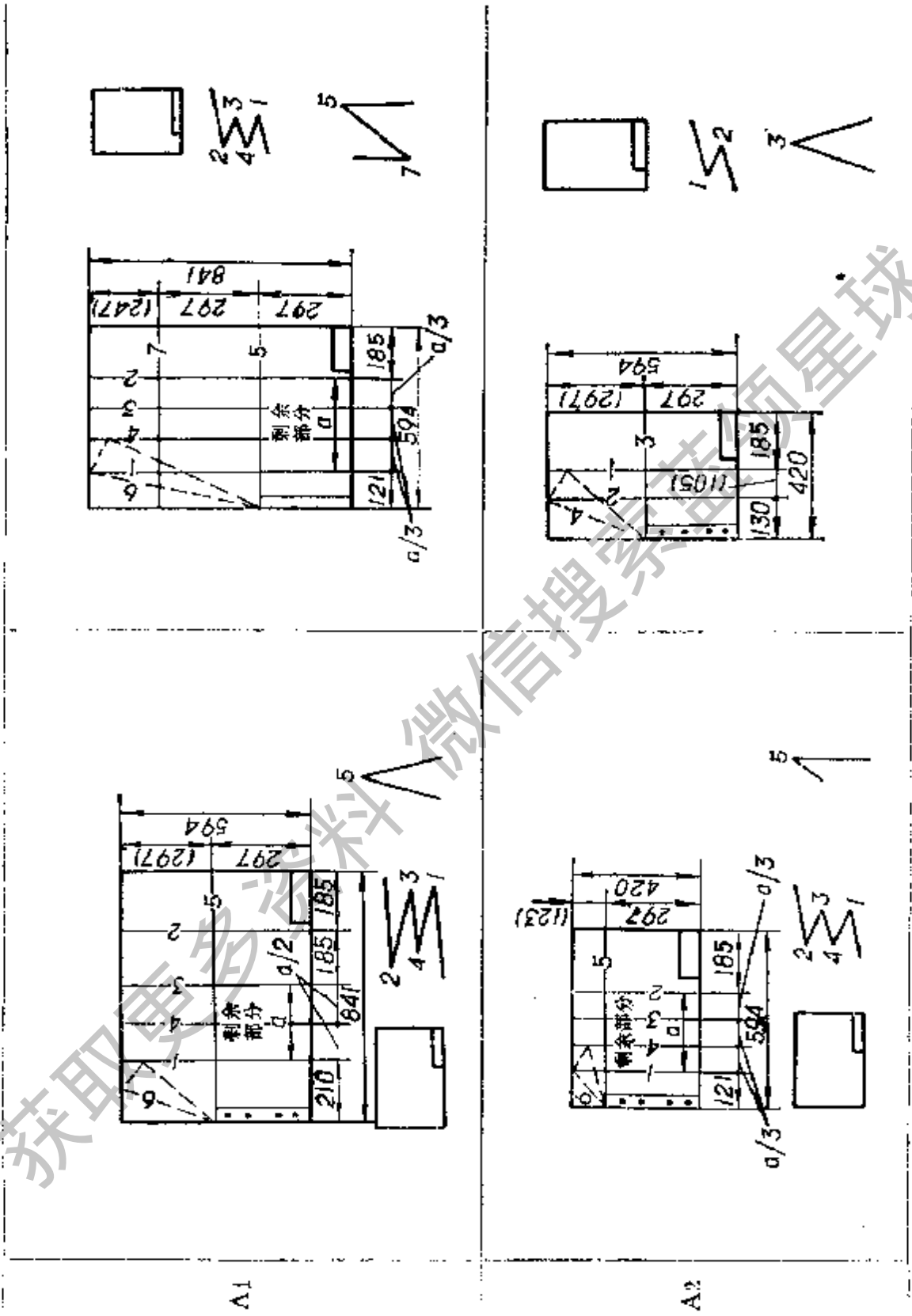
1. 需装订成册的复制图

对有装订边的复制图,首先沿标题栏的短边方向折叠,

(mm)

表5-1 折叠成A4幅面的方法

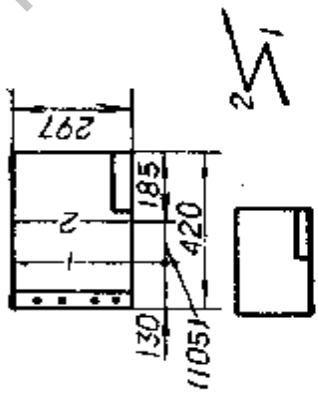
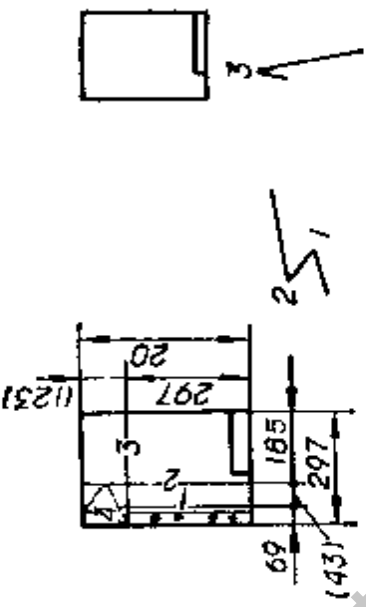
图幅	标题栏方位	在复制图的长边上	在复制图的短边上
A0			



A1

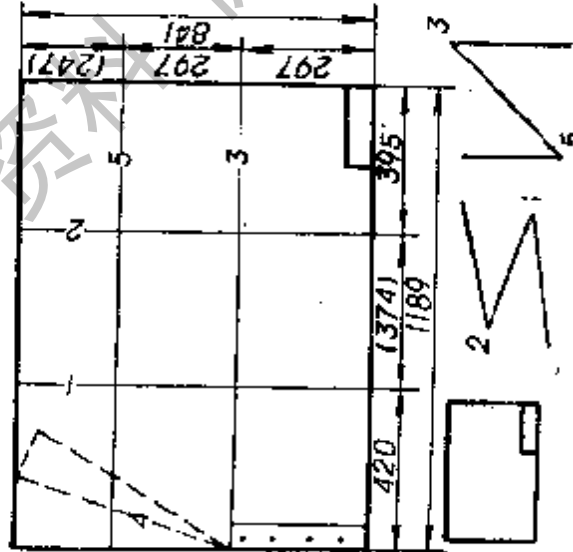
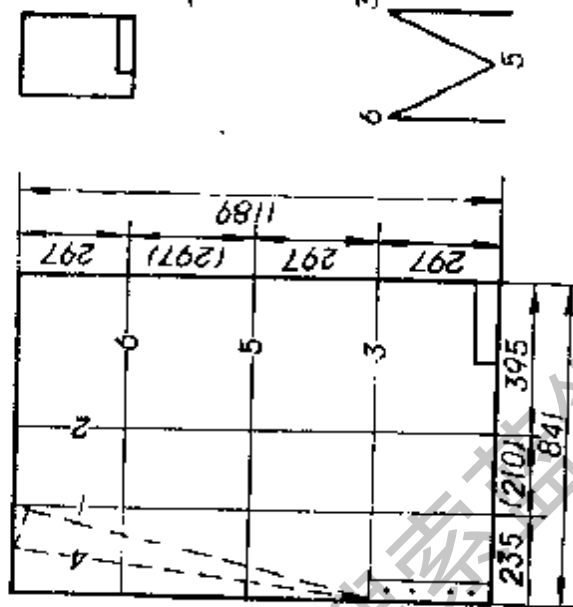
A2

(续)

图幅	标题	题栏	方位	位置
A3	在复制图的长边上			在复制图的短边上
				

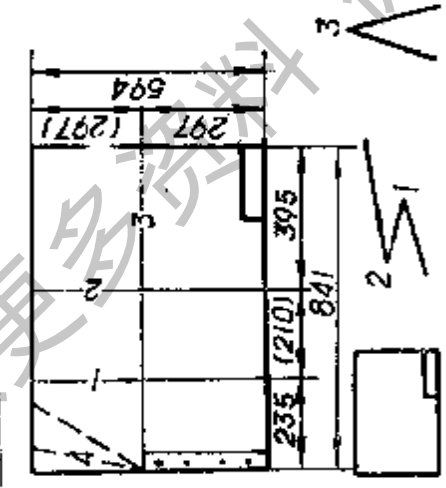
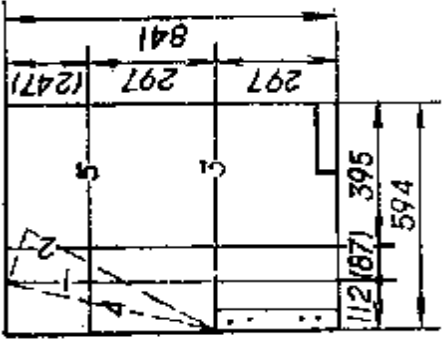
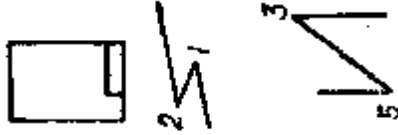
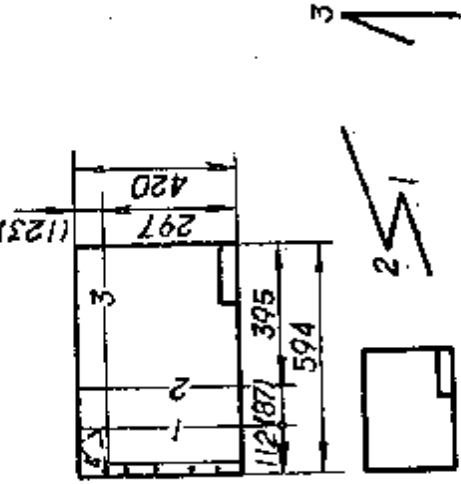
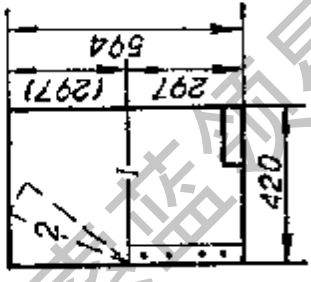

获取更多资料 微信搜索 索蓝领星球

表5-2 折叠成A3幅面的方法 (mm)

图幅	标题	栏目	方位	位
A0	在复制图的长边上		在复制图的短边上	
				

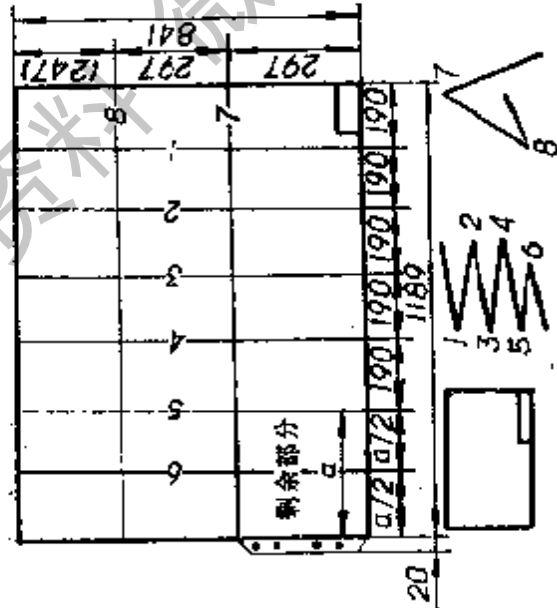
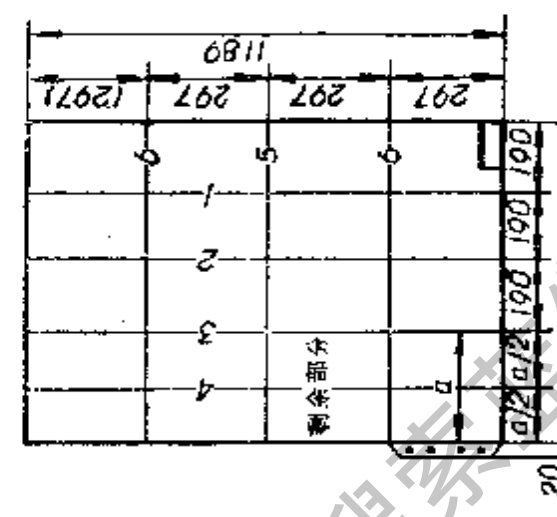
微信搜索 领星球

(续)

图幅	标题栏	方位	位置
A1	<p>在复制图的长边上</p> 	<p>在复制图的短边上</p> 	
A2	<p>在复制图的长边上</p> 	<p>在复制图的短边上</p> 	

(mm)

表5-3 折疊成A4幅面的方法

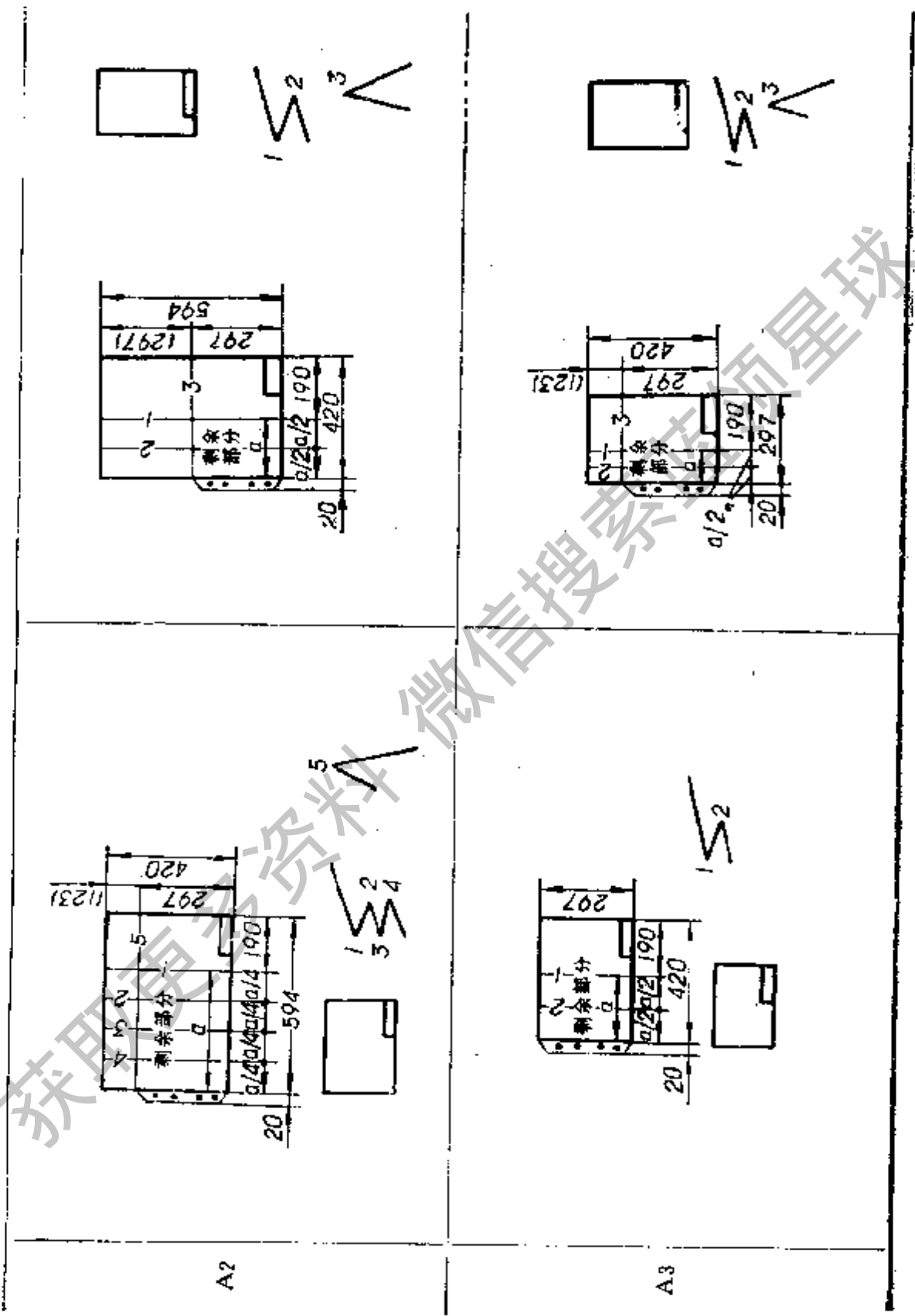
图幅	标题栏	方位	位置
A0	<p>在复制图的长边上</p> 		<p>在复制图的短边上</p> 

获取更多资料 微信搜索 资料星球

(续)

图幅	标	题	栏	方	位
A1	在复制图的长边上	在复制图的短边上			

获取更多资料 微信搜索 索蓝领星球

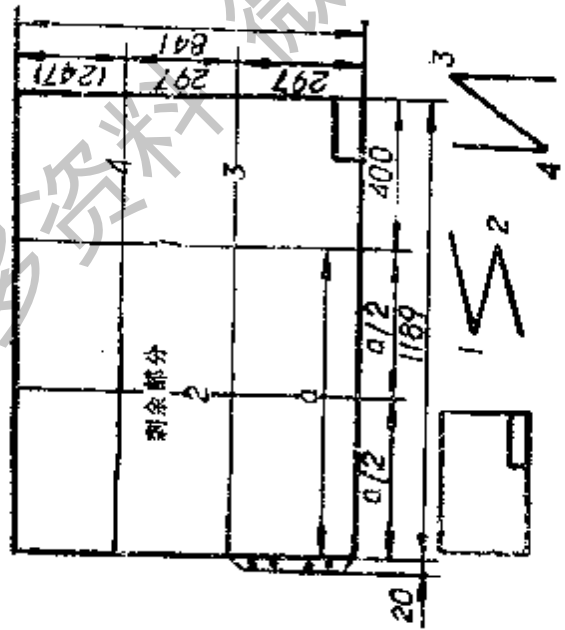
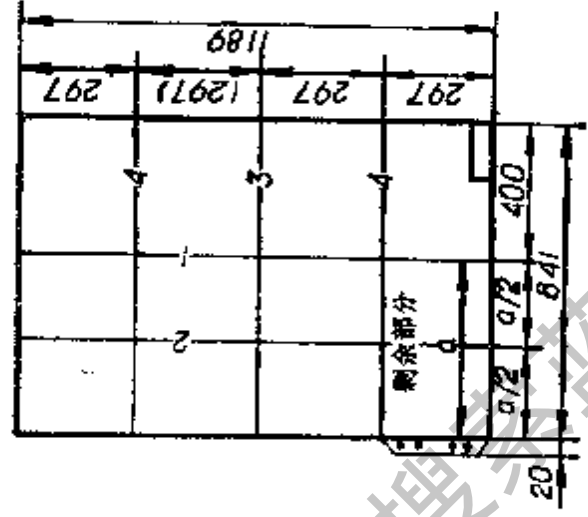


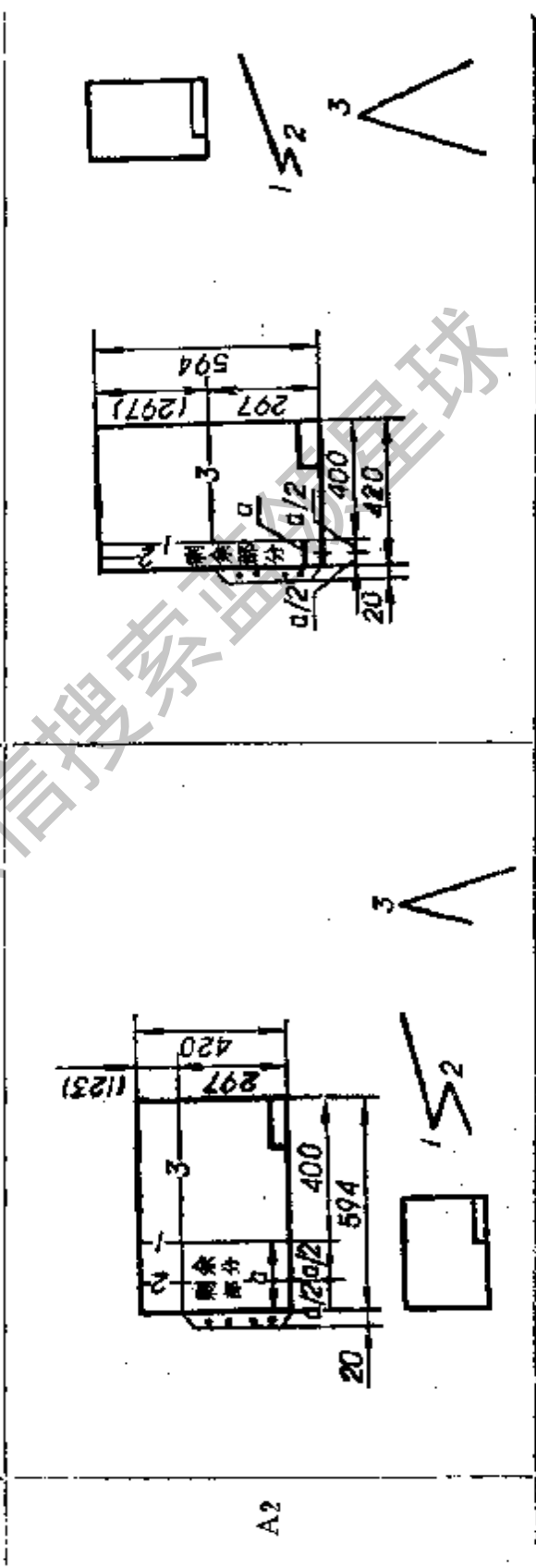
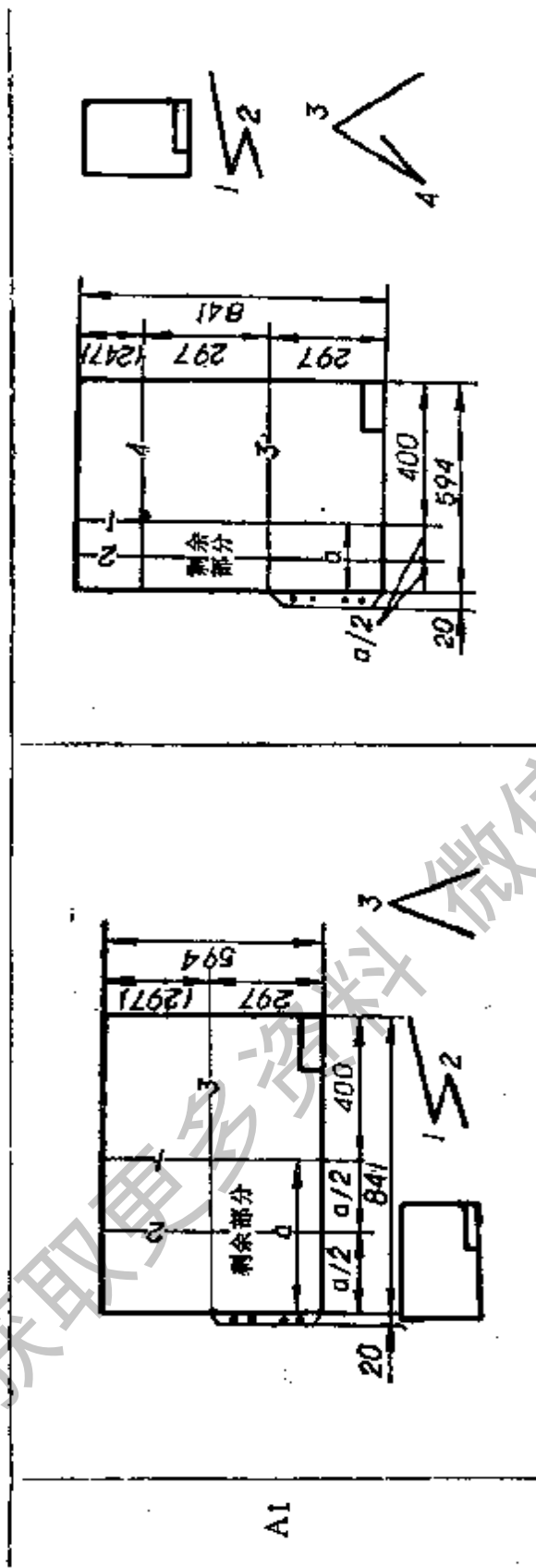
A2

A3

(mm)

表5-4 折叠成A3幅面的方法

图幅	标题栏方位	在复制图的短边上
A0	<p>在复制图的长边上</p> 	<p>在复制图的短边上</p> 



然后再沿标题栏的长边方向折叠，并在复制图的左上角折出三角形的边，最后折叠成A4或A3的幅面，使标题栏露在外面，见表5-1和表5-2。

对无装订边的复制图，首先沿标题栏的短边方向折叠，然后再沿标题栏的长边方向折叠成 190×297 或 297×400 的幅面，使标题栏露在外面，并粘贴上装订胶带，见表5-3和表5-4。

装订胶带的尺寸见图5-1。图中网纹部分为粘贴的范围， $\phi 6$ 为装订孔的尺寸。

以上几种折叠方法的优点是在装订成册后，折叠好的图纸不易松散，便于保管和查找。而在使用图纸时，就象手风琴一样易于打开。

2. 不装订成册的复制图

按照折叠方法的不同，分为以下两种方法。

第一种折叠方法是先沿标题栏的长边方向折叠，再沿短边方向折叠成A4或A3的幅面，并使标题栏露在外面，见表5-5和表5-6。

第二种折叠方法是先沿标题栏的短边方向折叠，再沿长边方向折叠成A4或A3的幅面，并使标题栏露在外面，见表5-7和表5-8。

当复制图是采用加长幅面时，可根据标题栏在图纸幅面上的方位，参照前面所介绍的方法进行折叠。

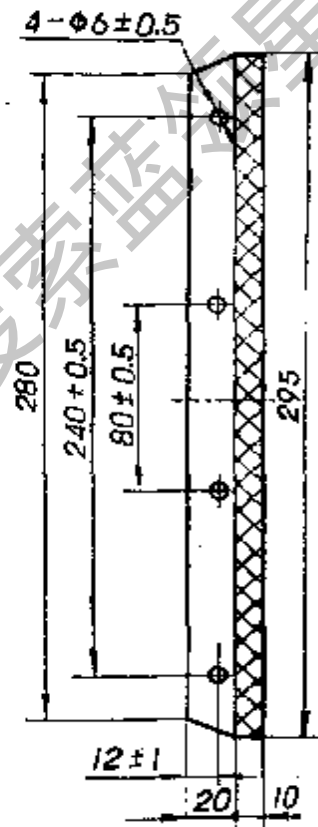
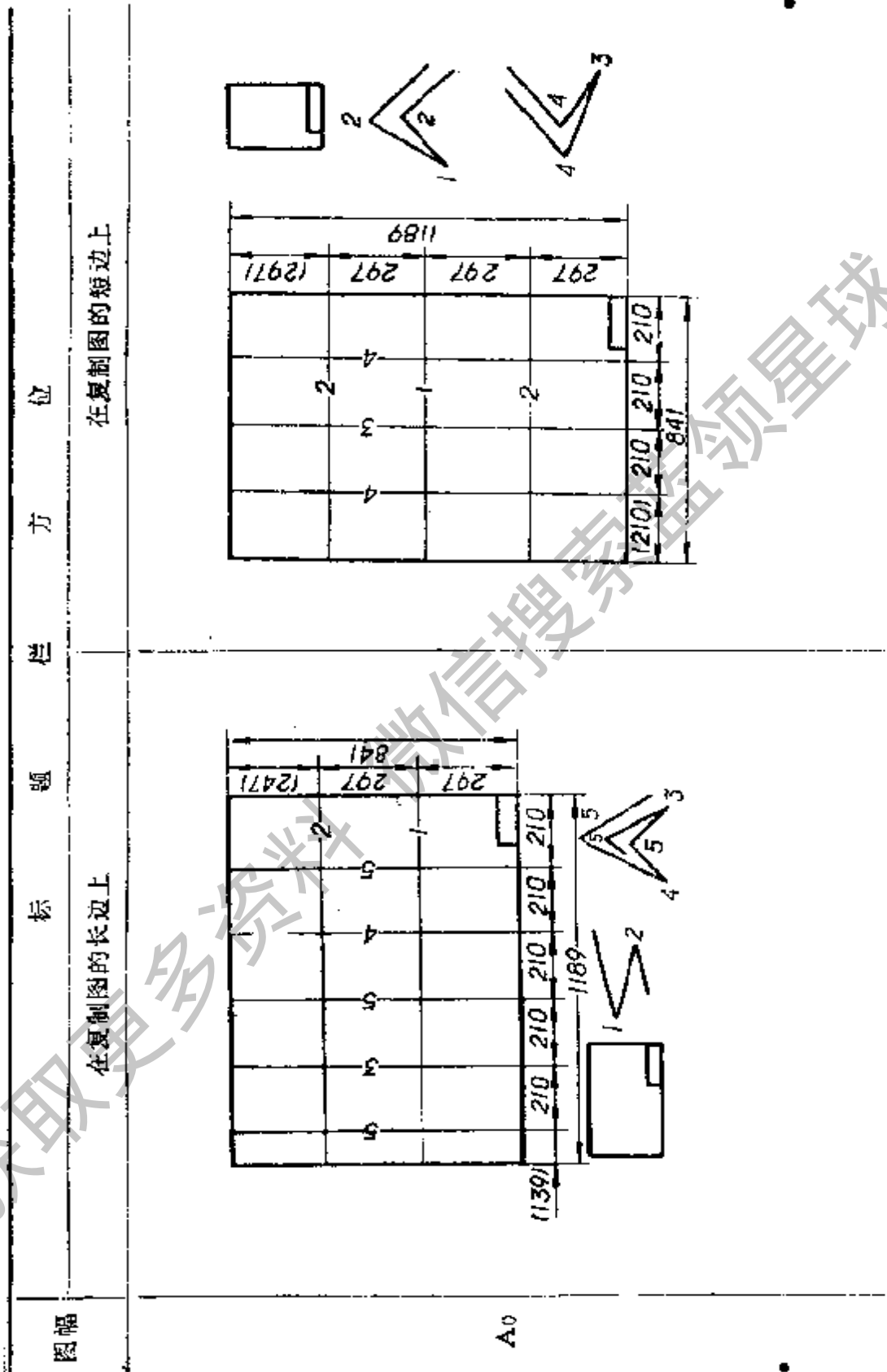


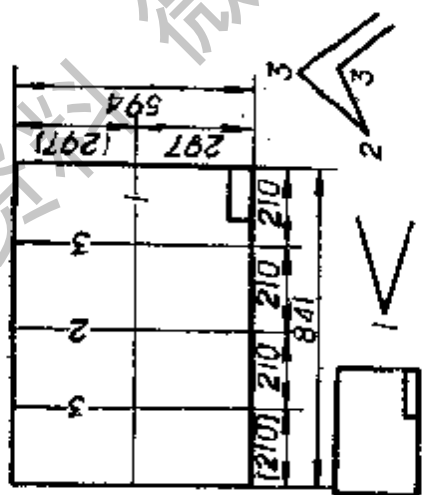
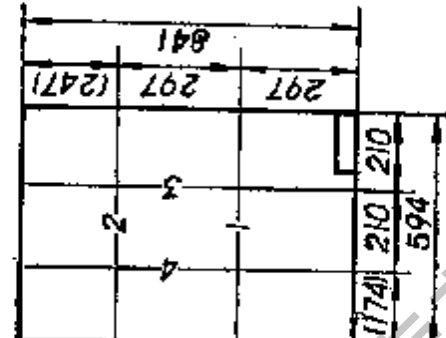
图 5-1

表5-5 折叠成A4幅面的方法

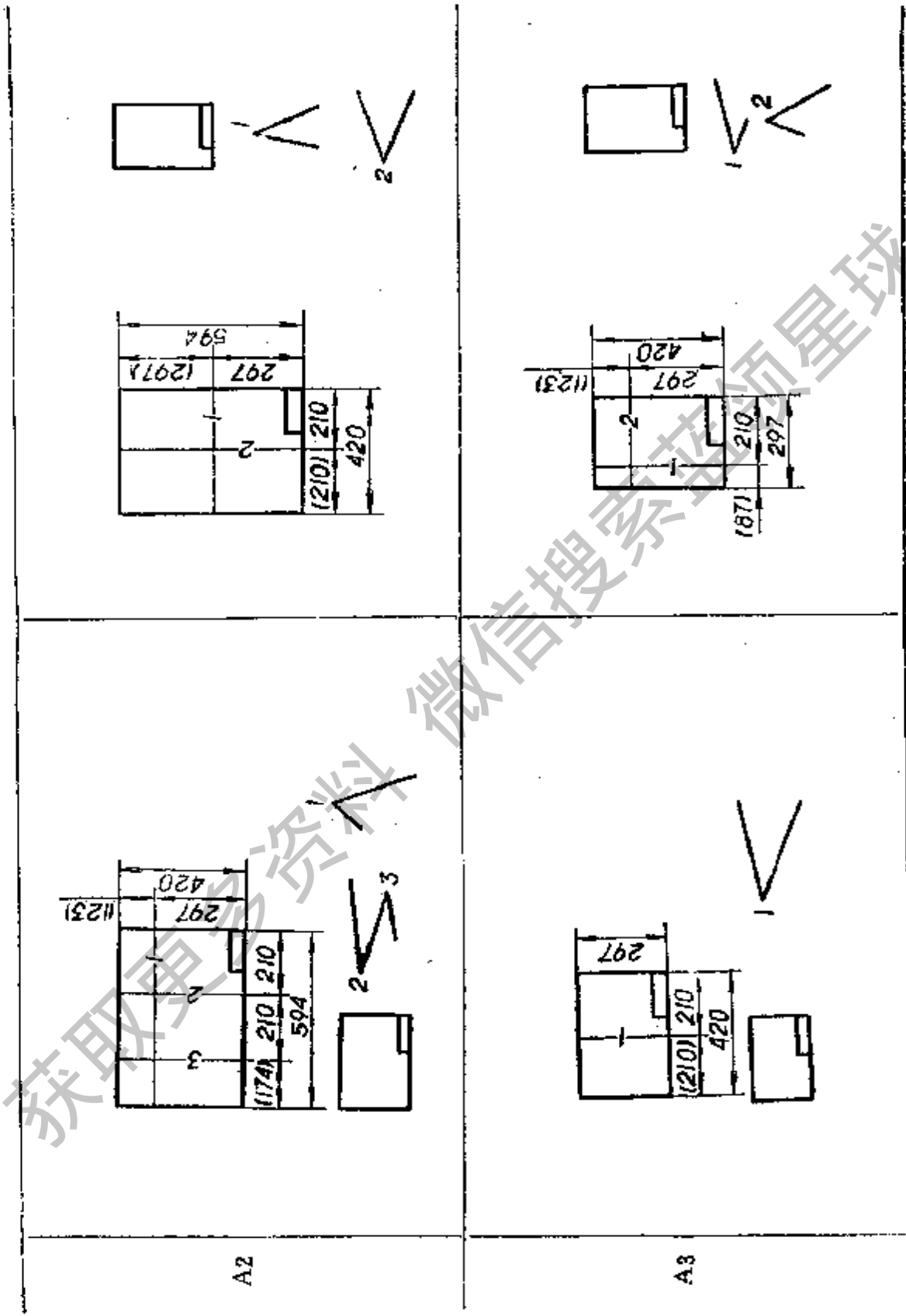
(mm)



(续)

• 图幅	标 题 栏	方 位
	<p>在复制图的长边上</p> 	<p>在复制图的短边上</p> 
A1		

微信搜索 聚蓝领星球

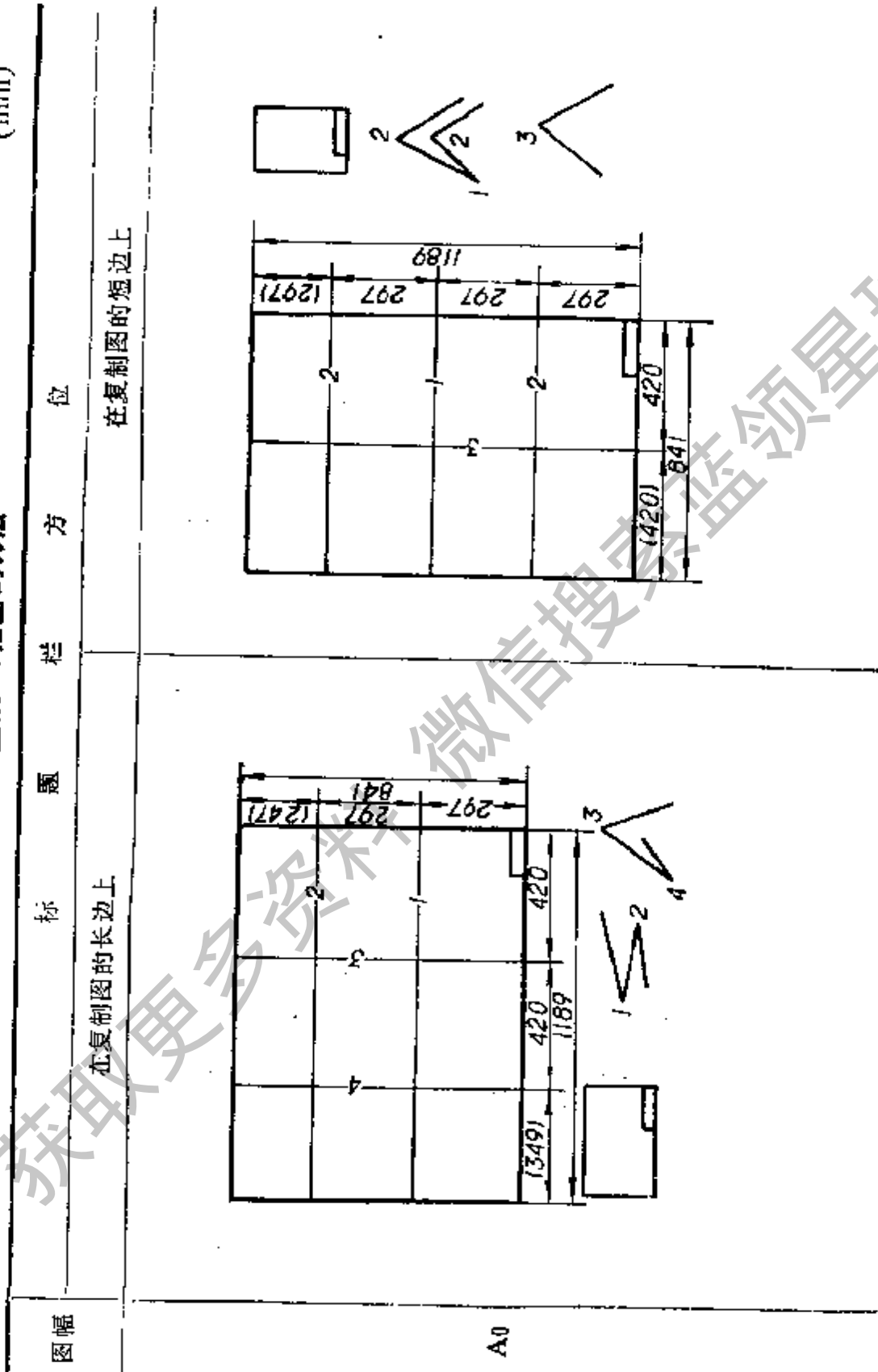


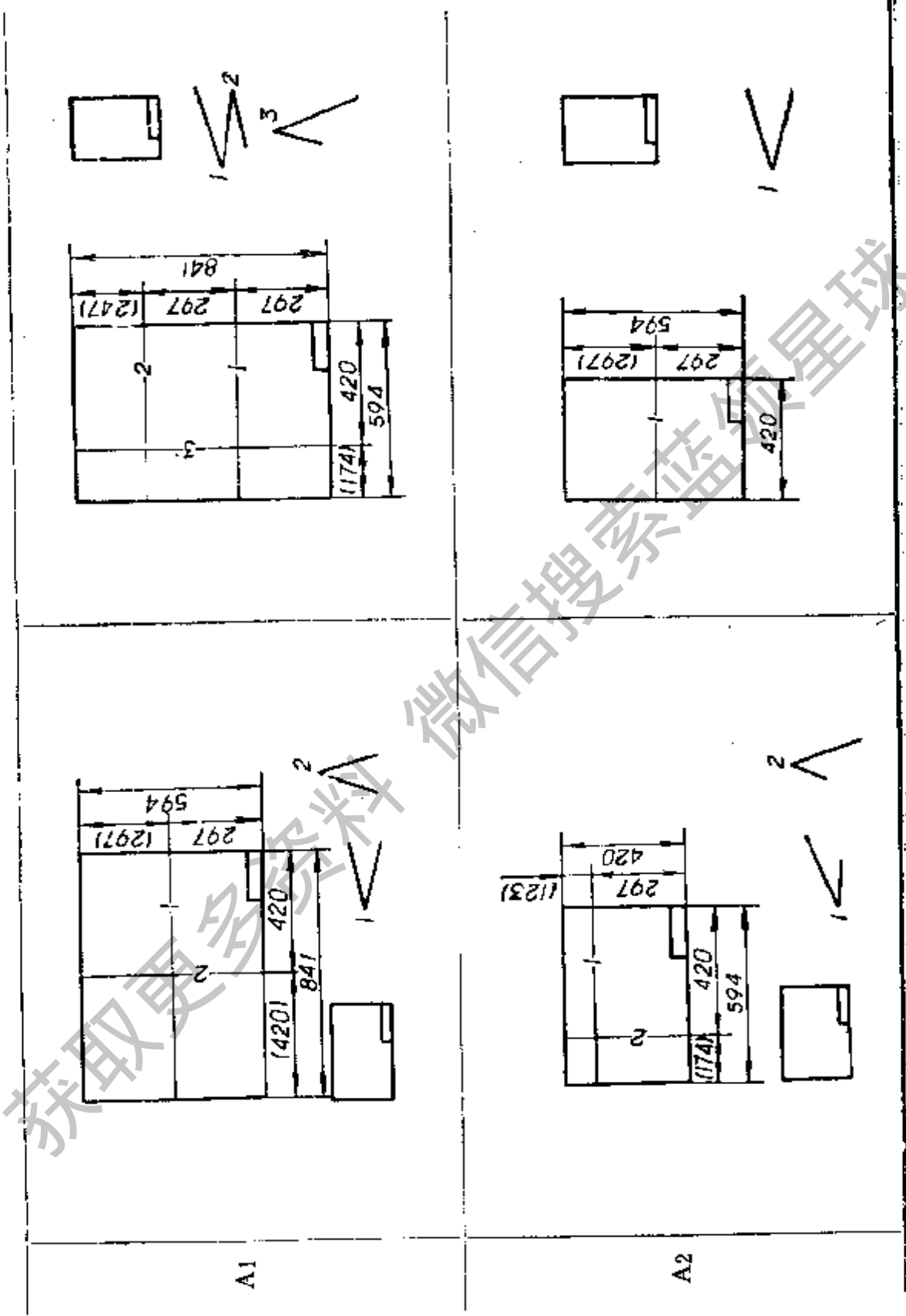
A2

A3

表5-6 折叠成A3幅面的方法

(mm)

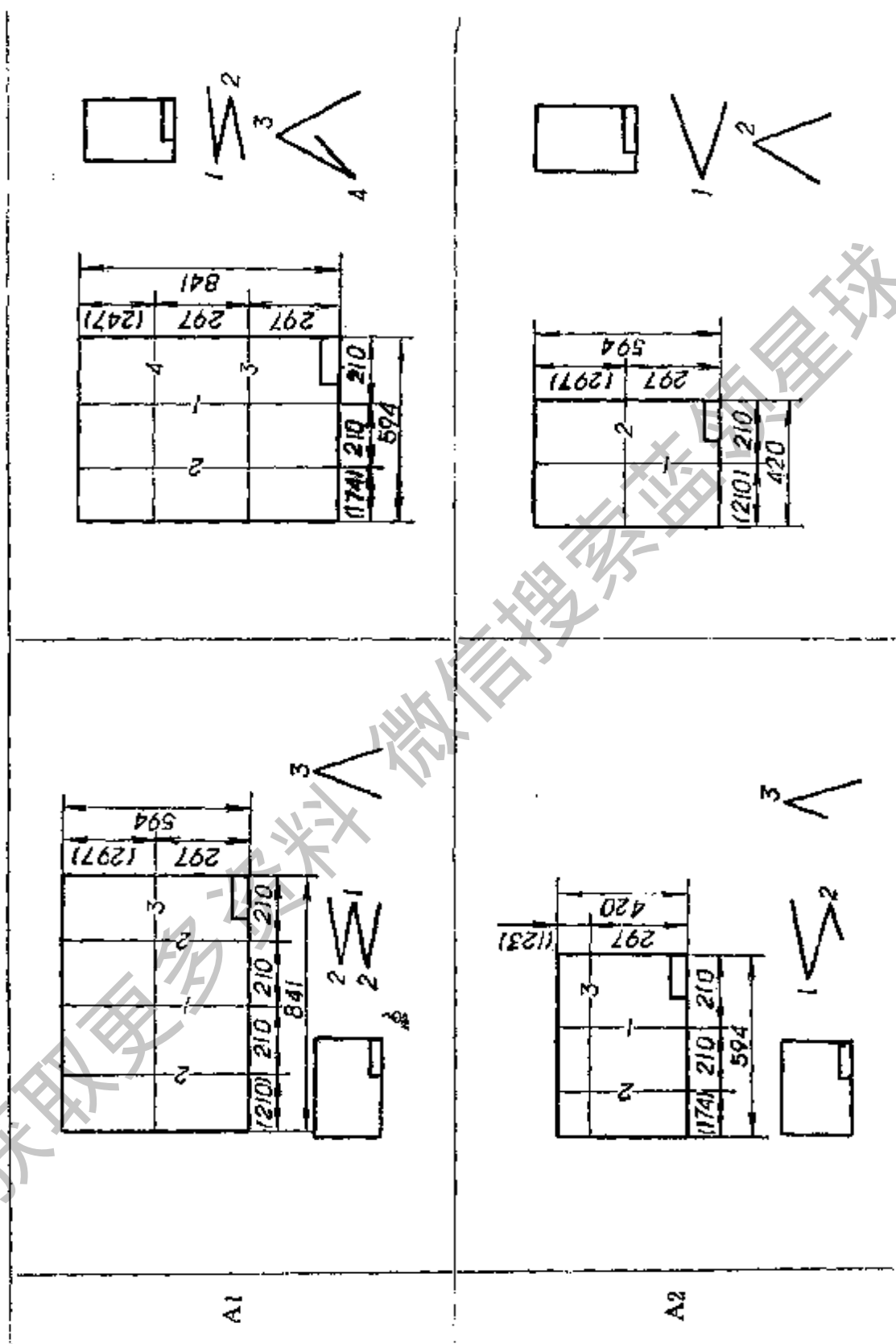




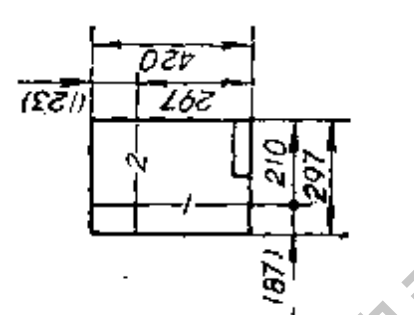
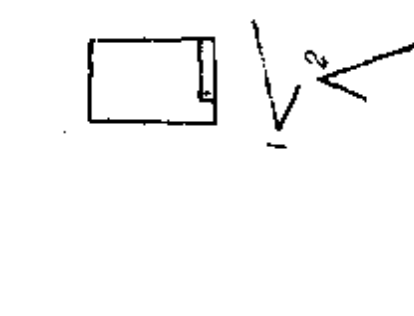
(mm)

表5-7 折叠成A4幅面的方法

图幅	标题栏方位	在复制图的短边上
A0	在复制图的长边上	
	在复制图的短边上	



(续)

图幅	标题栏	方位
A3	在复制图的长边上	
	在复制图的短边上	

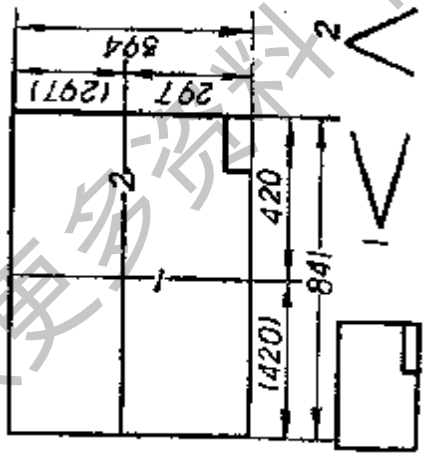
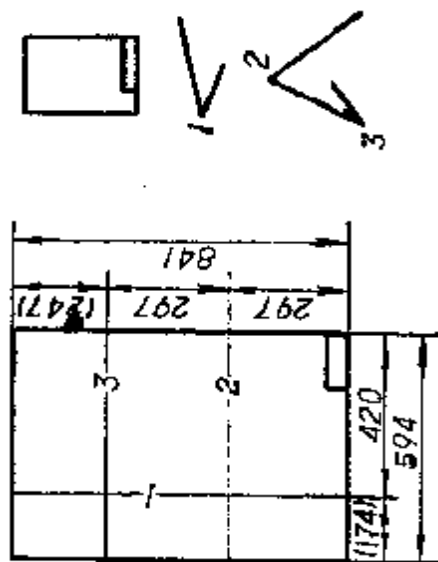
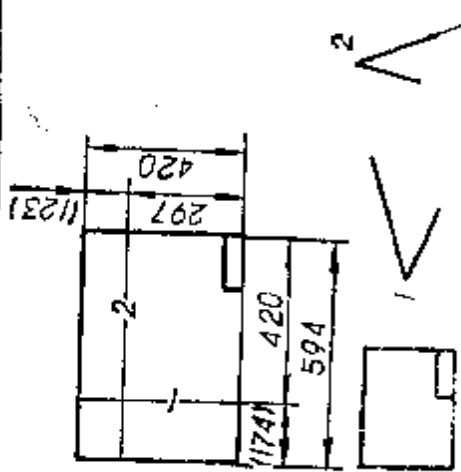
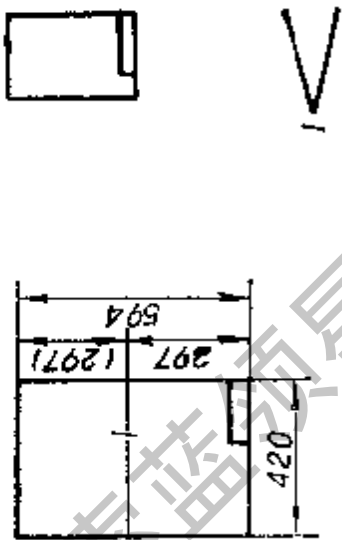
获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

(mm)

表5-8 折叠成A3幅面的方法

图幅	标题	栏	方	位
	在复制图的长边上			在复制图的短边上
A ₁				

(续)

图幅	标 · 题 · 栏	方位
A1	在复制图的长边上 	在复制图的短边上 
A2		

复习思考题

1. 折叠后的图纸幅面是多大？标题栏是否规定要露出？
2. 对需装订成册的复制图根据有无装订边，折叠方法有何不同？
3. 对不装订成册的复制图，按照折叠顺序的不同，有哪两种折叠方法？
4. 装订胶带用于什么情况下？如何粘贴？

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

第六章 比 例

本章主要介绍比例的定义、种类，以及在图样上的标注方法。

《比例》的标准代号为GB 4457.2—84。

制订比例标准的目的是使比例的概念、种类及标注方法得到统一，便于选用。同时，它对采用基本幅面的图纸和生产通用的绘图工具都起着一定的促进作用。

一、比例的定义

新标准规定：图样中机件要素的线性尺寸与实际机件相应要素的线性尺寸之比，称为比例。这里所说的要素，是指机件的点、线、面，要素的线性尺寸是指点、线、面本身的大小以及它们的相互距离。而1974年原标准则把比例定义为：图形的大小与机件实际的大小之比。由于图形的大小可理解为面积，机件的大小可理解为体积，与比例所指的线性尺寸有很大的差别。为使定义更确切，避免误解，因此对原标准中比例的定义作了修改。

二、比例的种类

原标准中对比例规定得很具体，种类也很多，这次新标准中除了保留原有的比例种类外，还增加了 $1:1.5$ 和 $1:1.5 \times 10^n$ （ n 为正整数）。表6-1列出了一般应采用的比例。

表6-1 比例

与实物相同	缩 小 比 例			放大比例
1:1	1:1.5	1:2	1:2.5	2:1 2.5:1
	1:3	1:4	1:5	
	1:10 ⁿ	1:1.5×10 ⁿ	1:2×10 ⁿ	4:1 5:1
	1:2.5×10 ⁿ		1:5×10 ⁿ	(10×n):1

为什么要增加1:1.5的比例?这主要是考虑在1:1和1:2两种比例之间,图形大小大致要相差4倍,变化较大。为了缩小上述两种之间的间隔,使图形大小的变化更均匀些,所以增加了1:1.5的比例。1:1.5×10ⁿ的比例也是依同样道理增加的。

我国标准中所规定的比例种类比ISO标准比例的种类要多些,以适应不同的需要。

三、比例的标注

新标准直接标注比例的数值,如1:1、1:2,取消了原标准的比例代号“M”。为什么要这样做?不加注符号M会不会产生误解呢?这是因为比例代号“M”是在50年代从苏联标准中引用过来的。目前,ISO标准和许多国家的标准均不采用这个比例代号,而且在看图时不用它也不会产生误解。

绘制同一机件的

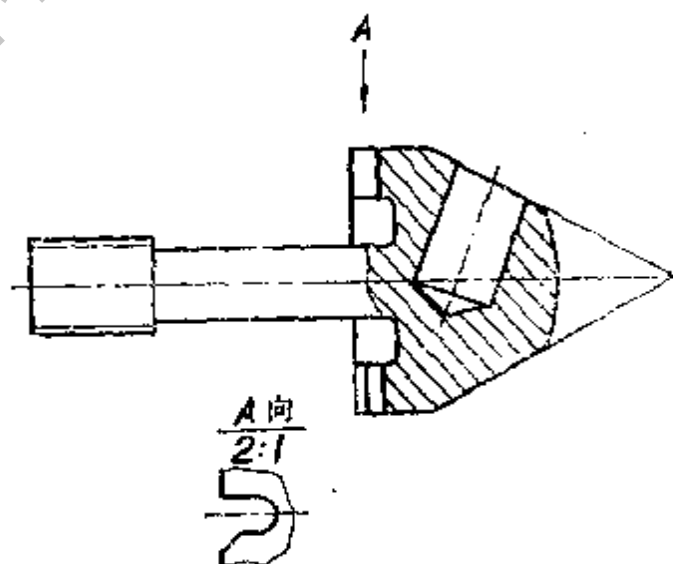


图 6-1

各个视图，应采用相同的比例。当某个视图需要采用不同比例时，必须另行标注，如图6-1所示。

复习思考题

1. 比例的定义与原标准相比有何不同？
2. 试写出一般采用的缩小比例。
3. 如采用2:1的比例，所画出的图形比采用1:1时面积增大了多少倍？
4. 在图上标注 $\frac{A}{2:1}$ 表示什么？
5. 在表格图和空白图中是否要注比例？

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

第七章 字 体

本章主要介绍字体的一般规定，对汉字、拉丁字母、数字的书写要求，以及这些字体组合在一起书写时应注意的问题。

《字体》的标准代号为GB 4457.3—84。

规定字体的标准是为了达到字体统一、清晰明确、书写方便。

一、一般规定

字体标准规定了机械图样中书写的汉字、字母、数字的字体及号数（字高）。也就是说，这类字体属于书写体，它不适用于一般印刷或刻度上。

字体规定了七个号数，即：20号、14号、10号、7号、5号、3.5号和2.5号。字体的号数等于字体高度的毫米数，如5号字的高度为5mm。由于汉字的笔划较多，不宜采用2.5mm这种最小的字号，所以汉字只有六种字体的号数。需要指出，各个字号的高度之间保持一定的比例关系，即前面一个字号的字高为相邻的小一号字高的 $\sqrt{2}$ 倍，如 $10 = \sqrt{2} \times 7$ 。

字体的宽度约等于字体高度的三分之二，即等于与它相邻的小一号字的字高，如5号字的字宽为3.5mm左右，相当于3.5号字的字高。这是一般的情况，也有些拉丁字母的字

宽接近于字高，如W；还有些字较窄，如I、J等字母。

为了保证书写的字体清晰，还规定数字及字母的笔划宽度。新标准规定，字体的笔划宽度为0.5mm左右。1974年原标准中对笔划宽度未作规定。

字高、字宽、笔划宽度三者的比例关系如表7-1所示。

表7-1 字高、字宽和笔划宽度的比例关系

标准	字高	字宽	笔划宽度
新标准	h	约 $\frac{2}{3}h$	约 $\frac{1}{10}h$
原标准	h	约 $\frac{2}{3}h$	未规定

除汉字外，其它字体都分为直体和斜体两种。斜体字字头向右倾斜的角度约为 75° 。不论直体或斜体，字体号数、字高、字宽、笔划宽度的关系都必须遵守上述的规定。

为便于书写，在图样中标注的拉丁字母、数字均写成斜体，但汉字一律写成直体。

二、汉字的书写要求

新标准中规定：“汉字应写成长仿宋体”，这比原标准中规定“尽可能写成长仿宋体”要求更严格些。下面是长仿宋体的示例：

长仿宋体具有笔划清晰、字体端正、整齐易辨、便于书写的特点。要写好长仿宋体字，应细心观察标准上字体的特点，认真掌握基本笔划的书写要领，匀称地安排好每个字的结构，经过一定的练习，是不难掌握的。

新标准还规定：书写汉字时，“应采用国家正式公布推行的简化字”，不能使用不符合规定的简化字，如“面”字写

字体端正 笔划清楚 排列整齐 间隔均匀

装配时作斜度深沉最大小球厚直网纹均布水平镀铬光研视图
向旋转前后表面展开两端中心孔锥销键

获取更多资料 蓝领星球

成“百”、“数”字写成“敝”、“螺纹”写成“细纹”、“零件”写成“另件”、“外圆”写成“外园”、“电器”写成“电口”等。

三、拉丁字母的书写要求

原标准规定用“汉语拼音字母”作为标题。新标准明确规定将 A、B、C……等26个拉丁字母作为其标题。这主要是考虑拉丁字母与汉语拼音字母同样是26个字母，用拉丁字母有利于国际间技术交流。

拉丁字母分为大写和小写两种，在字体写法上每种又可写成直体和斜体，拉丁字母书写示例如下：



A B C D E F G H I J K L M N



O P Q R S T U V W X Y Z

大写斜体

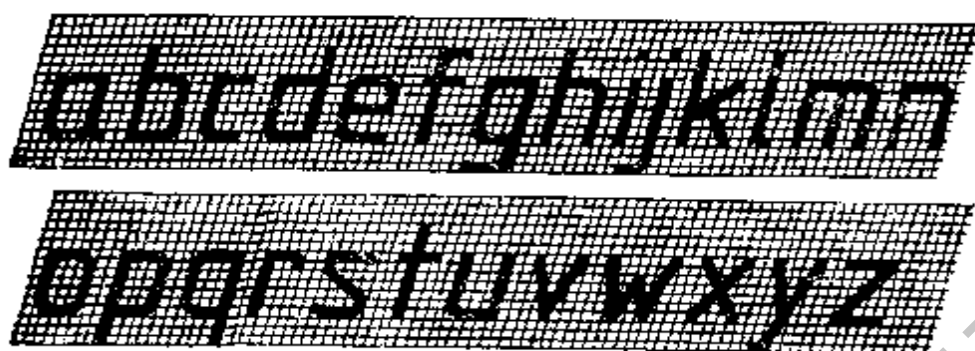


A B C D E F G H I J K L M N

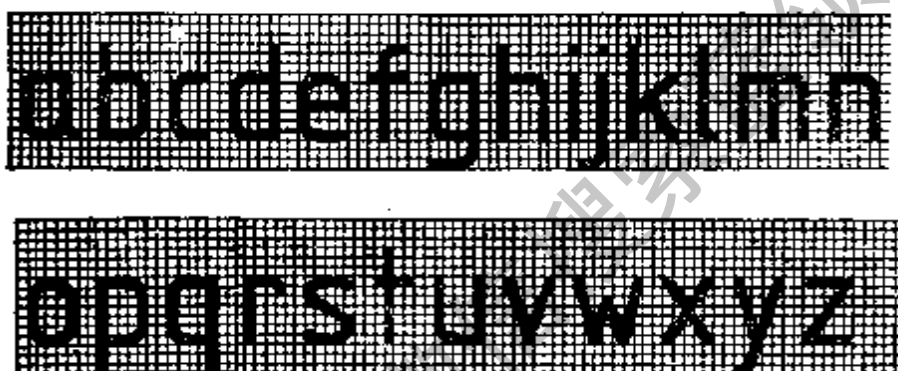


O P Q R S T U V W X Y Z

大写直体



小写斜体



小写直体

新标准的拉丁字母，在写法上与原标准规定有所不同。新标准的字体与ISO标准完全一致，都是以直线笔道为主，尽量减少弧线，既便于书写，又有利于发展计算机绘图。表7-2列出几个字母作为对比，注意它们笔道上的特点。

表7-2 字体的对比

标准	大写直体	小写斜体
新标准	C J W	g m t
原标准	C J W	g m t

四、数字的书写要求

在图样中除常用的阿拉伯数字外，还有罗马数字。考虑到原标准中阿拉伯数字的写法已吸取多年来我国使用中的经验，各个数字易于区别，在国际技术交流中也不会产生误解，因此新标准仍保留原来的写法。

罗马数字的写法有些变化，新标准规定罗马数字上下横线不连，即上下两条横线由原来连续的形式改为断开的形式，这与ISO标准是一致的。

各种数字的示例如下：



阿拉伯数字斜体



阿拉伯数字直体



罗马数字斜体

I II III IV V VI
VII VIII IX X

罗马数字直体

五、各种字体组合的示例

由于图样中标注的内容各不相同，字体组合的形式也随之变化，下面举些常见的组合形式。

(1) 拉丁字母和阿拉伯数字的组合：

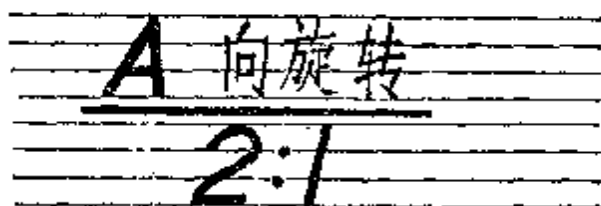
R3 M24-6H

3P6 3p6

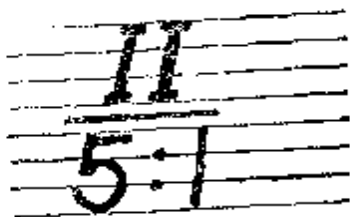
90 $\frac{H7}{f6}$

$\Phi 9H7/c6$

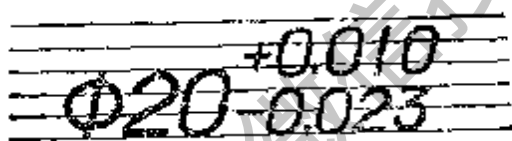
(2) 拉丁字母、汉字和阿拉伯数字的组合:



(3) 罗马数字和阿拉伯数字的组合:



(4) 两种字号的阿拉伯数字的组合:



除上述最后一种组合形式中,其偏差数值0.010和0.023的字号要比 $\phi 20$ 的字号小一号外,前面三种组合形式中所有字体的号数都是一致的。

复习思考题

1. 字体的号数共有哪几种?
2. 字体的号数与字高、字高与字宽各有什么关系?
3. 对汉字书写的基本要求是什么?
4. 拉丁字母的字形有什么变化?
5. 各种字体组合书写时要注意哪些方面的问题?

第八章 图 线

本章主要介绍图线的名称、型式及代号，图线的一般应用及其画法等。


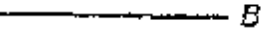
《(图线)》的标准代号为 GB 4457.4—84。

制订图线标准的目的是为了为了使图样中的图线在型式和画法上达到统一，在应用图线表达图样中的各项内容时有个共同的依据。

一、图线的名称、型式和应用

新标准规定了八种图线，其名称、型式、代号以及在图上的一般应用见表8-1。

表8-1 图线的名称、型式、代号和应用

图线名称	图线型式及代号	一 般 应 用
粗实线	 A	A1 可见轮廓线 A2 可见过渡线
细实线	 B	B1 尺寸线及尺寸界线 B2 剖面线 B3 重合剖面的轮廓线 B4 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线 B5 引出线 B6 分界线及范围线 B7 弯折线 B8 辅助线

(续)

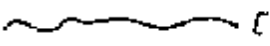
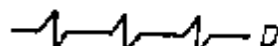
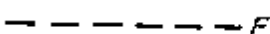
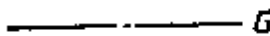



图线名称	图线型式及代号	一般应用
细实线		B9 不连续的同—表面的连线 B10 成规律分布的相同要素的连线
波浪线	 C	C1 断裂处的边界线 C2 视图和剖视的分界线
双折线	 D	D1 断裂处的边界线
虚线	 F	F1 不可见轮廓线 F2 不可见过渡线
细点划线	 G	G1 轴线 G2 对称中心线 G3 轨迹线 G4 节圆及节线 (或分度圆及分度线)
粗点划线	 J	J1 有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线	 K	K1 相邻辅助零件的轮廓线 K2 极限位置的轮廓线 K3 坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线 K4 假想投影轮廓线 K5 试验或工艺用结构的轮廓线 K6 中断线

图8-1为图线的应用实例。

新标准与原标准相比，基本内容大致相同，但也有不少变化，主要有以下几点：

(1) 将双折线正式作为一种图线列入表内，而原标准只是将它作为波浪线的一种特殊画法，用一个简单图例来加以说明。具体画法上也由 “  ” 改为

“ ”，以与ISO标准取得一致。

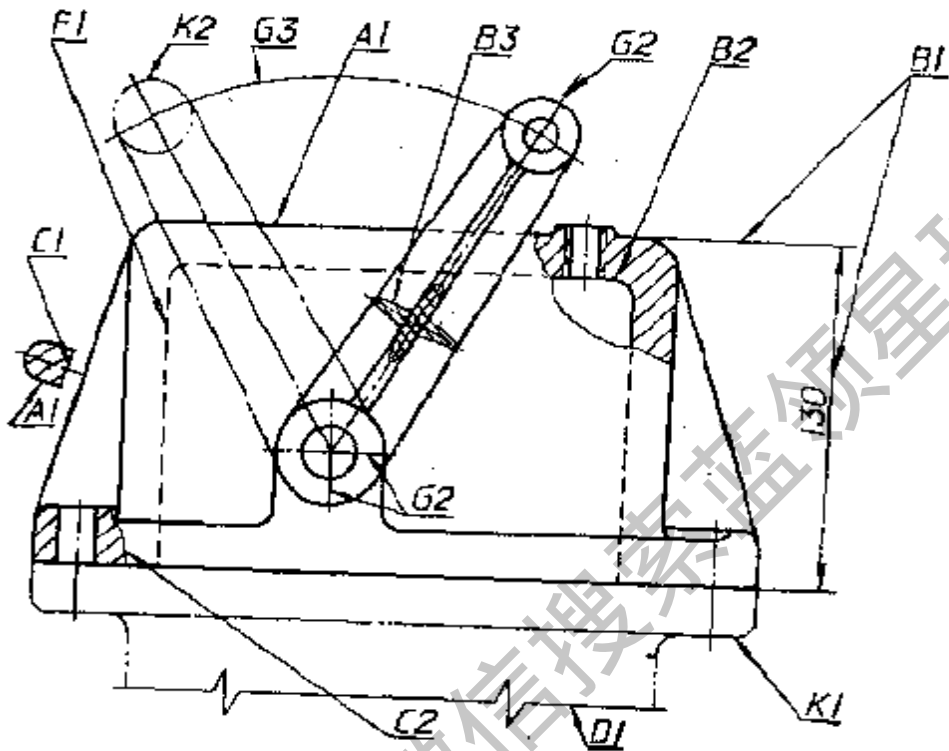


图 8-1

(2) 增加了粗点划线，作为有特殊要求（如局部热处理或镀层范围）的线或表面的表示线，见图8-2。

(3) 增加了细实线的应用范围，如螺纹的牙底线及齿轮的齿根线均由虚线改为细实线，见图8-3。

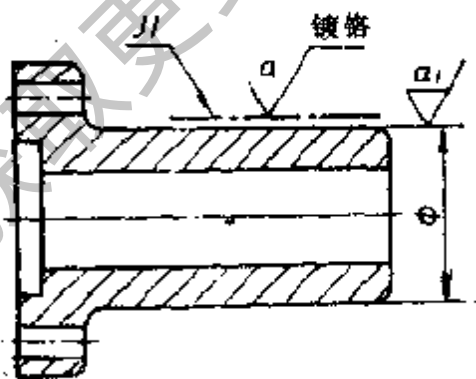


图 8-2

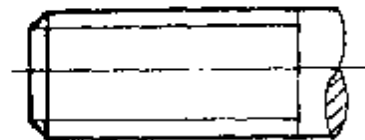


图 8-3

(4) 对每种图线均用一大写拉丁字母作为它的图线代号, 如粗实线称为A型线, 细实线称为B型线, 这些图线代号均与ISO标准一致。

在图8-1中, 各种图线上均注有代号, 说明这是属于何种图线, 同时还可从表8-1的应用一栏中查找, 说明这些图线的具体应用。

二、图线的宽度

图线分为粗细两类, 粗线的宽度为 b , 细线的宽度约为 $b/3$ 。除粗实线和粗点划线这两种图线为粗线外, 其余六种图线均为细线。

图线宽度的推荐系列为0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2mm。这个系列的公比为 $\sqrt{2}$ 。上面所指的图线, 是包括了所有的粗细两类图线。如图样需要复制, 由于图线不能太细, 所以应避采取用0.18mm的图线。

粗线的 b 一方面要符合上述的宽度系列, 同时要在0.5~2mm之间选择, 具体数值可按图的大小和复杂程度来定。

与原标准相比, 变化情况见表8-2。

表8-2 图线宽度新旧标准的变化情况

	新 标 准	原 标 准
宽度种类	分粗细两类 即 b 和 $b/3$	分粗、中、细三类, 即 b 、 $\frac{b}{2}$ 左右、 $\frac{b}{3}$ 或更细
宽度系列	0.18, 0.25, 0.35, 0.5 0.7, 1, 1.4, 2mm	未 规 定
b 的范围	0.5~2mm	0.4~1.2mm

三、图线画法

同一图样中，同类图线的宽度应基本一致。虚线、点划线及双点划线的线段长度和间距应各自大致相等。原标准与新标准都没有规定虚线、点划线和双点划线各线段长度值和间距。为便于确定其间距，可推荐图 8-4 中所示的数值，供绘图时参考。对于特别大的或特别小的图，还可适当加以调整。

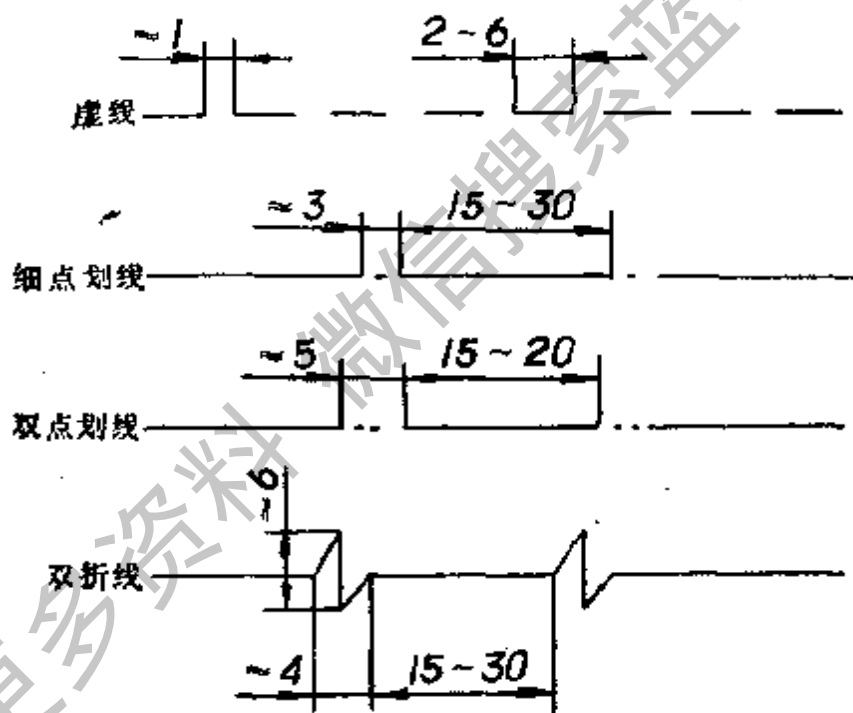


图 8-4

绘制圆的对称中心线时，圆心应为线段的交点。点划线和双点划线的首末两端应画成线段，见图 8-5。

为保证图样经缩微摄影后图线的清晰度，新标准规定两条平行线之间的最小距离应不小于两倍线宽，同时还要求其

数值不小于0.7mm。例如，线宽 b 为0.5mm时，其最小距离为1mm；如线宽 b 为0.25mm，最小距离就不能只是 b 的两倍（即0.5mm），这时最小距离应取0.7mm。

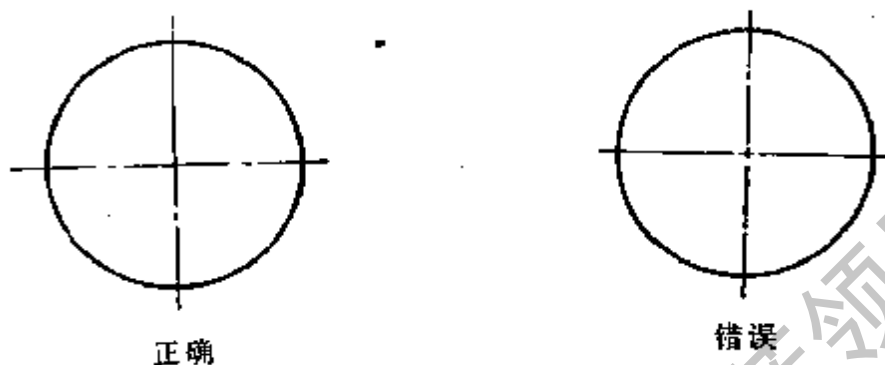


图 8-5

在断裂处采用哪种图线，而且画出来既合理又简便清晰，这是一个值得注意的问题，下面结合一些实例进行分析和比较。

波浪线是用徒手画出的，画法简便，所以应用较广泛。例如，任何断裂处的边界线（图8-6）、视图与剖视的分界线（图8-1）以及中断处的两边（图8-7），均可用波浪线来表示。



图 8-6



图 8-7

双折线一般只用于表示断裂范围较大处的边界线（图8-1）。目前，许多国家已逐渐应用电子计算机绘图，双折线比徒手画的波浪线在输入程序上要简单得多。

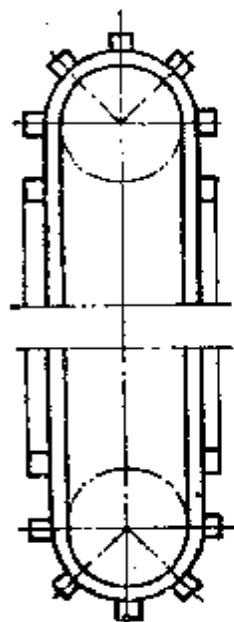
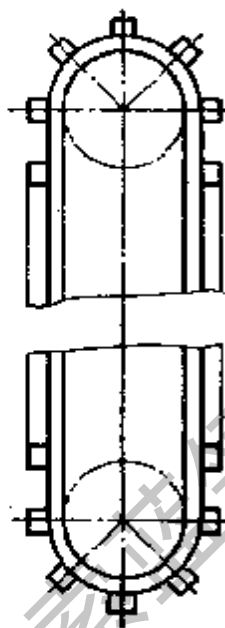


图 8-9



中间不会有波浪线

图 8-11

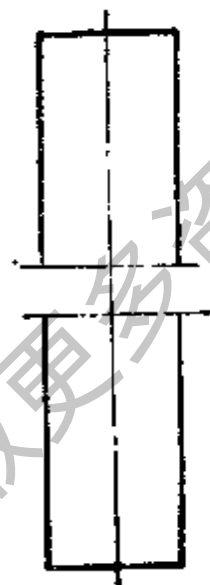
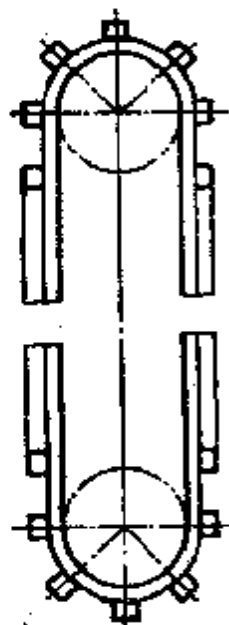


图 8-8



两边断开，看起来很不习惯

图 8-10

获取更多资料 微信搜索 星星

双点划线只适用于中断处（图8-8、图8-9）。对于带中空结构的机件，采用双点划线画法表示（图8-9）更为适用，若用波浪线画法表示，就会出现不合理的情况（图8-10和图8-11），这是应当避免的。

对木材和圆柱体的断裂处，除用波浪线外，还可采用特殊画法（图8-12、图8-13）。这些画法与原标准相同，但要注意它们线的宽度均为细线一类。



图 8-12

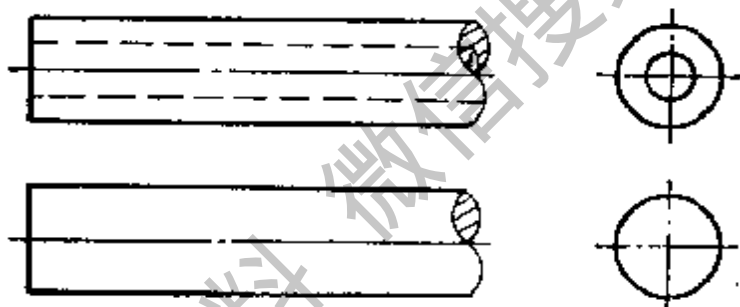


图 8-13

复习思考题

1. 图线分为几种，其名称和型式如何？
2. 图线的宽度分为几类？宽度系列中有哪些尺寸？
3. 粗实线(b)的数值范围为多少？
4. 绘制圆的对称中心线时，采用何种图线？
5. 粗点划线用于何处？
6. 双折线用于何处？画成什么形式？
7. 圆柱体的断裂处可画成什么形式？

第九章 剖面符号及其画法

本章主要介绍剖视和剖面图中所规定的剖面符号，以及这些符号的画法。





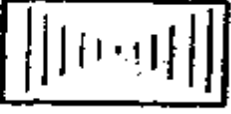
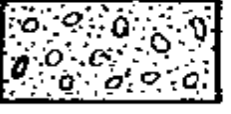
《剖面符号》的标准代号为GB 4457.5—84。

规定这些剖面符号是为了在图样中分辨出材料的类别，并能表示出被剖切面所切到的部位，这对看图带来很大的方便。




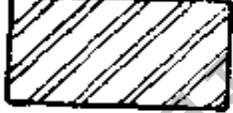
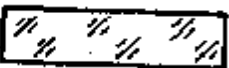




一、剖面符号

在剖视和剖面图中，应采用表9-1所规定的剖面符号。

表9-1 各种材料的剖面符号

金属材料 (已有规定剖面符号者除外)		木质胶合板 (不分层数)	
线圈绕组元件		基础周围的泥土	
转子、电枢、变压器和电抗器等迭钢片		混凝土	

(续)

非金属材料 (已有规定剖面符号除外)			钢筋混凝土	
型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等			砖	
玻璃及供观察用的其它透明材料			格网 (筛网、过滤网等)	
木材	纵剖面		液体	
	横剖面			

- 注：1. 剖面符号仅表示材料的类别，材料的名称和代号必须另行注明。
2. 透钢片的剖面线方向，应与束装中透钢片的方向一致。
3. 液面用细实线绘制。

这部分内容与原标准基本相同，只在两处作了改变：

(1) 胶合板的前面加了“木质”两字，使材料的类别更明确。

(2) 对原来的六条附注，只保留了三条带说明性质的注，而将其余三条带规定性质的内容移到了正式条文中。

二、剖面符号的画法

在同一金属零件的零件图中，剖视图、剖面图的剖面

线，应画成间隔相等、方向相同而且与水平方向成 45° 的平行线。这条规定与原标准相同，但增加了一个图例(图9-1)，以形象地说明各视图的剖面线要保持什么样的相互关系。但当图形中的主要轮廓线与水平方向成 45° 时，该图形的剖面线应画成与水平方向成 30° 或 60° 的平行线，其倾斜的方向仍与其它图形的剖面线一致(图9-2)。新标准采用了原标准的图例，但除了在主视图注出 30° 外，还在俯视图注出了 45° ，以说明其它图上仍要保持 45° 这个剖面线的基本倾斜方向。必须指出，不论是图9-1，还是图9-2，图中所注的角度只是为解释条文用的，在实际图样中不必注出这些角度。

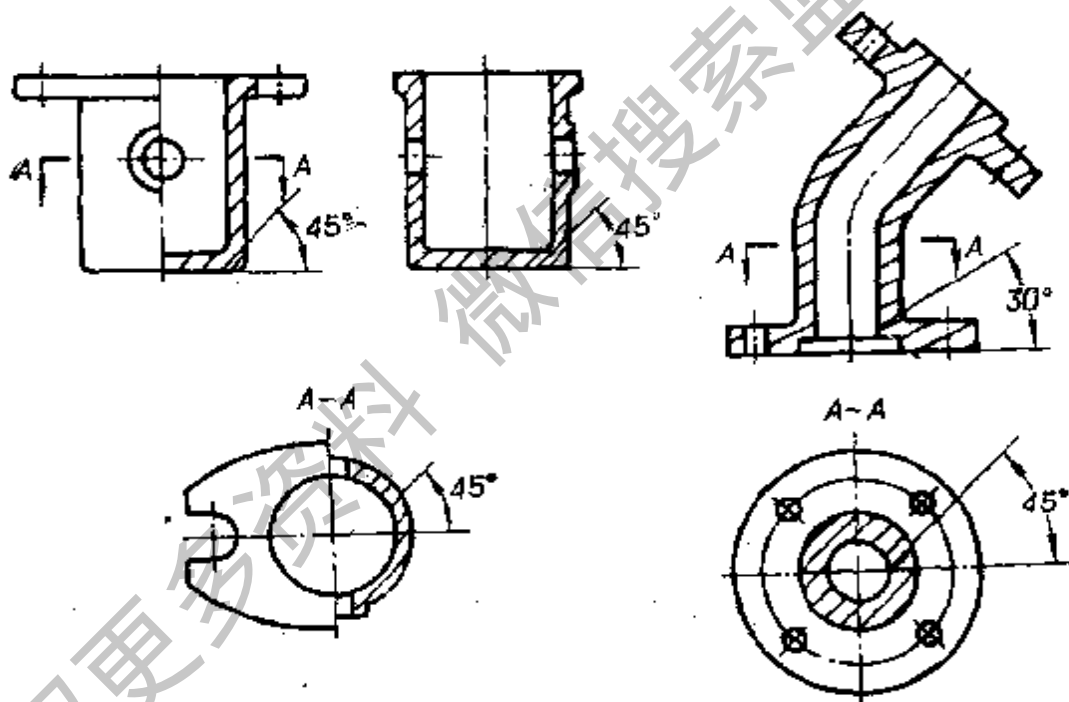


图 9-1

图 9-2

在装配图中，相互邻接的金属零件的剖面线，其倾斜方向应相反，或方向一致而间隔不等(图9-3)，这些与原标准规定相同。

此外，还增加了同一装配图中的同一零件的剖面线应方向相同、间隔相等的规定，这实际上是将零件图中剖面线的

画法与装配图中剖面线的画法综合在一起，采用一共同的原则。

在装配图中，宽度小于或等于2mm的狭小面积的剖面，可用涂黑代替剖面符号，如图9-4所示。

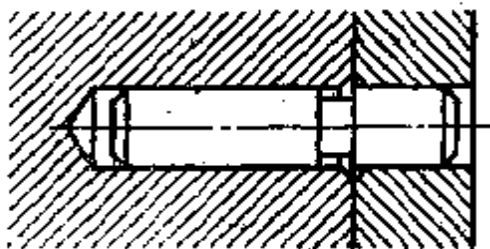


图 9-3

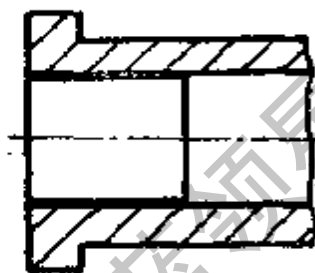


图 9-4

当两邻接剖面均涂黑时，两剖面之间应留出不小于0.7mm的空隙（图9-5）。新标准中规定这个数值与第八章中两平行线之间最小距离不小于0.7mm一样，是为缩微摄影时便于看图的需要。

下面这三段条文是由原标准表中的三条附注移过来的。在这里除了加以引述外，还适当作了些说明。

零件图中也可以用涂色代替剖面符号，这样可简化画剖面线的工作，也能表现出被切到的部位。但这项规定不适用于装配图，因图上几种颜色经复制后一般是无法区别的。

由不同材料嵌入或粘贴在一起的成品，用其中主要材料的剖面符号表示。如夹丝玻璃的剖面符号，用玻璃的剖面符号表示即可。

木材、玻璃、液体、迭钢片、砂轮及硬质合金刀片等剖面符号，除了用于剖视和剖面图外，也可在外形视图中画出一部分或全部作为材料的标志（图9-6）。



图 9-5



图 9-6

复习思考题

1. 金属材料与非金属材料的剖面符号有何区别?
2. 同一零件的剖面线方向与间隔有哪些规定?
3. 轮廓线成 45° 时, 图中剖面线如何画?
4. 装配图中如何用剖面线区分互相邻接的零件? 同时对每个零件来说, 画剖面线时还应遵守什么规定?
5. 当两个相邻接的剖面上均涂黑时, 两剖面之间为何要留出不小于 0.7mm 的空隙?

获取更多资料

微信搜一搜 领星球

第十章 对缩微复制原件的要求

本章主要介绍对缩微复制原件（缩微拍摄前的技术图样及技术文件）的基本要求，也适用于科技文献资料的缩微复制。

《对缩微复制原件的要求》的标准代号为GB 10609.4—89。

制订该标准的目的是为了统一复制原件的质量要求，以便保证原件经缩微摄影后，仍能还原或放大出图形和字体清晰的理想复印件。利用缩微摄影技术，推动技术图样、技术文件和科技文献资料的管理和交流的现代化。

一、缩微复制原件的绘制要求

缩微复制原件应绘制在绘图纸、描图纸或聚脂绘图胶片（厚度不小于76 μ m）的光泽度较小的那一面上，图幅尺寸遵守GB 4457.1和GB J1的有关规定。

图幅上应按GB 4457.1的规定绘制对中符号，其位置偏差为 ± 0.5 mm，并在图幅的下周边内对中符号的两侧，靠近图框线处对称地设置不注尺寸的米制参考分度，见图10-1。

米制参考分度每格长10mm、高5mm，对中符号两侧各画5格，采用线宽不细于0.5mm的短实线绘制。根据米制参考分度可确定放大复印件相对于原件的比例关系。

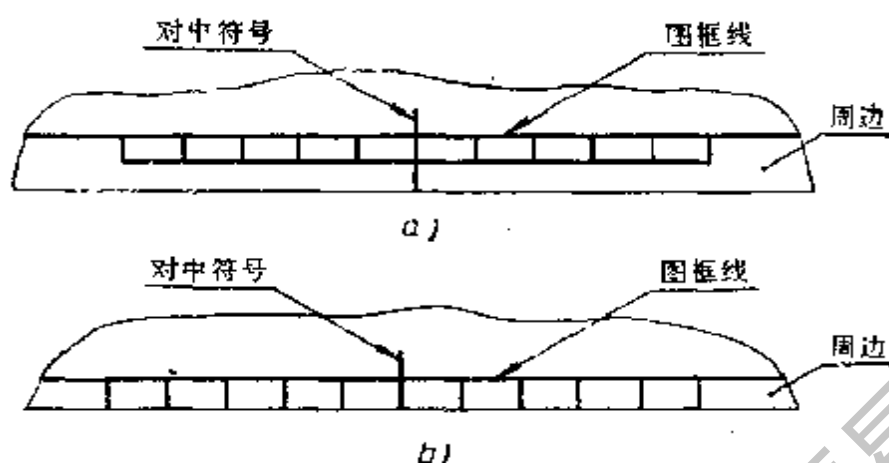


图 10-1

a) 周边宽度为10mm时 b) 周边宽度为5mm时

需长期保存的重要原件，为防止表面损坏，允许涂覆保护层。当使用这类夹有保护层的原件缩微复制时，应考虑保护层对原件清晰度的影响，适当调节缩微摄影的曝光量，使复制件达到满意的清晰度。

二、图线的光密度、宽度和间隙

图线的光密度，即图线黑度。缩微复制原件的图线和文字要求黑色、光泽度小、密度均匀。推荐图线的最小反差值为0.7（反差是图线的光密度和图幅背景的光密度之间的差别），若反差值小于0.7时，会产生断线、边缘效应、模糊不清等现象。

缩微复制原件上各种图线的宽度及画法，应遵守GB 4457.4的规定。对于A0和A1幅面，最细图线的宽度不得小于0.35mm。对于A2、A3及A4幅面，最细图线的宽度不得小于0.25mm。

两平行线的最小间隙应不小于其中较粗线宽的两倍，而最小值不得小于0.7mm。

相邻两个用黑色（或红色）绘图笔均匀涂抹的狭小剖面间的空隙不得小于0.7mm，见图10-2。



图 10-2

三、对字体的要求

缩微复制原件上的字体应按GB 4457.3及GB J1的有关
规定。为满足将缩微拷贝放大制作成比原件幅面小一号或两
号的复印件，仍能获得较好的清晰可读性，规定了各种幅面
原件上的字体最小高度，见表10-1。

表10-1 字体最小高度 (mm)

字 体	幅 面				
	A0	A1	A2	A3	A4
汉 字 (h)	7	5	3.5	3.5	3.5
拉丁字母，阿拉伯数字，希 腊字母，罗马数字	A型 ($h = 14d$)		B型 ($h = 10d$)		
	5	5	3.5	3.5	3.5
	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5

注：h为字体高度 d为字母及数字的笔划宽度。

字体的最小字（词）距、行距、间隔线（目录或表格中
使用）或基准线与书写字体的最小间距，见表10-2。当汉字
与字母、数字混合书写时，字体最小字距、行距等应按汉字
的规定要求。

若同一原件上既有手工书写的字体，又有用打字机或自
动绘图设备书写的字体时，应使其光密度（黑度）相互类似，
字体的型式也应相互类似。

表10-2 字体的最小字(词)距、行距等 (mm)

字 体	最 小 距 离	
汉字	字距	1.5
	行距	2
	间隔线或基准线与书写汉字的间距	1
拉丁字母, 阿拉伯数字, 希腊字母, 罗马数字	字符间距	$h = 14d$ $h = 10d$
		0.35 0.5
	词距	1.05 1.5
	行距	1 1
	间隔线或基准线与书写字符的间距	1 1

注: h 为字体高度 d 为字母及数字的笔划宽度。

四、其 它

同一缩微复制原件中, 不应同时使用墨水和铅笔绘图或书写字体。

若必须用铅笔绘制缩微复制原件时, 最好选用聚合型铅笔, 以保证图线光密度的要求。在铅笔图中, 最小字体高度应比表10-1规定的字体高度大一号。

在缩微复制原件上, 允许加盖黑色或红色的标题栏印章等。

为了能将缩微拷贝放大制作成比原件幅面小一号或两号的理想复印件, 在既定的幅面上绘制缩微复制原件时, 尽量采用较大的绘图比例和较大的字体高度。对于在普通情况下可以看清的图上局部细小结构, 在缩微复制原件上最好采用局部放大图表示。

涂改缩微复制原件时, 应避免损伤原件表面, 若有损伤,

可用不影响拍摄效果的专用表面恢复剂处理。

缩微复制原件不允许折叠。运输时，可以将原件卷在直径不小于75mm的硬质光滑圆筒外或置于圆筒内（卷起后的空心直径不小于75mm），运输完毕要尽快摊平。

复习思考题

1. 为什么对缩微复制原件的要求比对普通图样的要求严格？
2. 米制参考分度有何作用，其画法有何特征？
3. 缩微复制原件上图线的最小反差值应是多少？
4. 最细图线的宽度与图幅大小有无关系？
5. 缩微复制原件在比例和视图方案选择方面应如何考虑？

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

第十一章 图样画法

本章主要介绍视图、剖视图、剖面图的分类和画法中的各项规定，同时还介绍新标准中所增加的一些简化画法的内容。

《图样画法》的标准代号为GB 4458.1—84。

一、投影法

机械制图新标准与原标准一样，采用了第一角投影法，世界上还有一些国家是采用第三角投影法。

什么是第一角和第三角呢？它是将空间分为四个区域（图11-1），依次称为第一角、第二角、第三角和第四角。

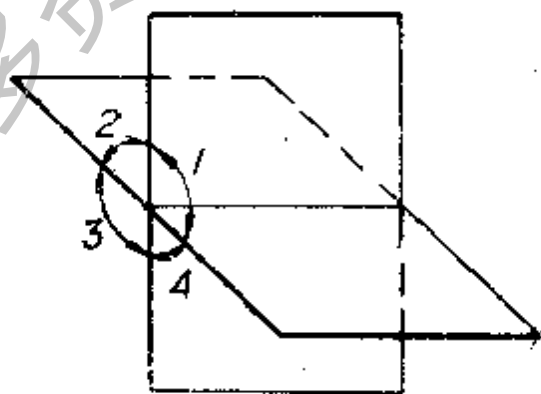


图 11-1

第一角投影法：是将物体放在第一角中，并使物体位于观察者与投影面之间，用正投影法进行投影，这种方法称为第一角投影法（图11-2），画出的两个视图，按图11-3的形式配置。我国和原苏联、德国、法国、捷克和斯洛伐克等国家一直采用第一角投影法。

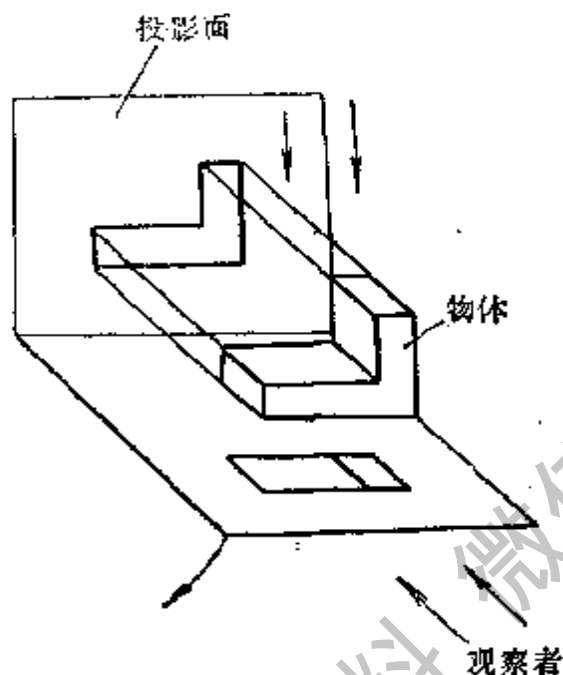


图 11-2



图 11-3

第三角投影法：与第一角投影法相对应，将物体放在第三角中，并使投影面位于观察者与物体之间，用正投影法进行投影，这种方法称为第三角投影法（图11-4）。画出的视图，按图11-5的形式配置。美国、加拿大、澳大利亚等国家采用第三角投影法。

日本和英国同时采用第一角和第三角投影法。

ISO标准中确定这两种投影法有同等效力，并分别给出了标志符号（图11-6）。

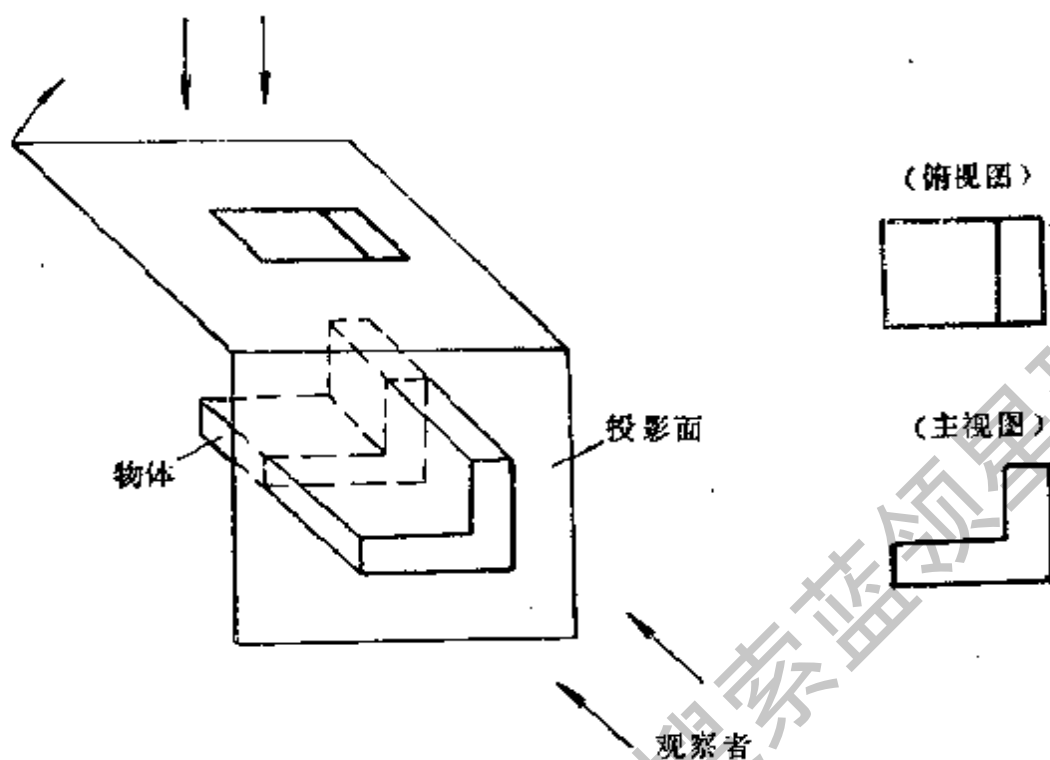


图 11-4

图 11-5

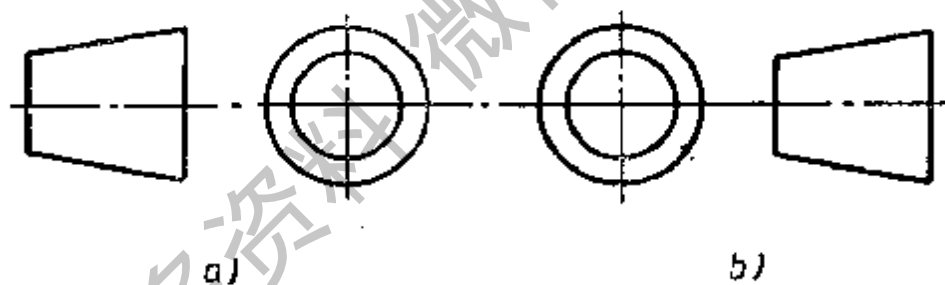


图 11-6

a) 第一角投影法 b) 第三角投影法

二、视图

视图仍分为基本视图、斜视图、局部视图和旋转视图四种。

1. 基本视图

用正六面体的六个面作为基本投影面，各投影面的展开

方法见图11-7。

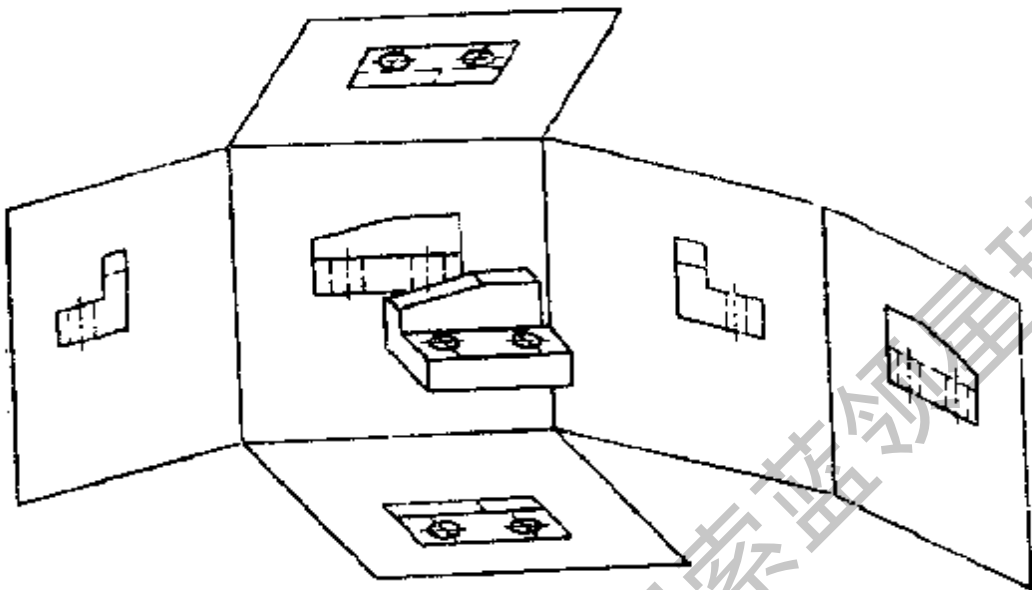


图 11-7

基本视图的名称和配置见图11-8。

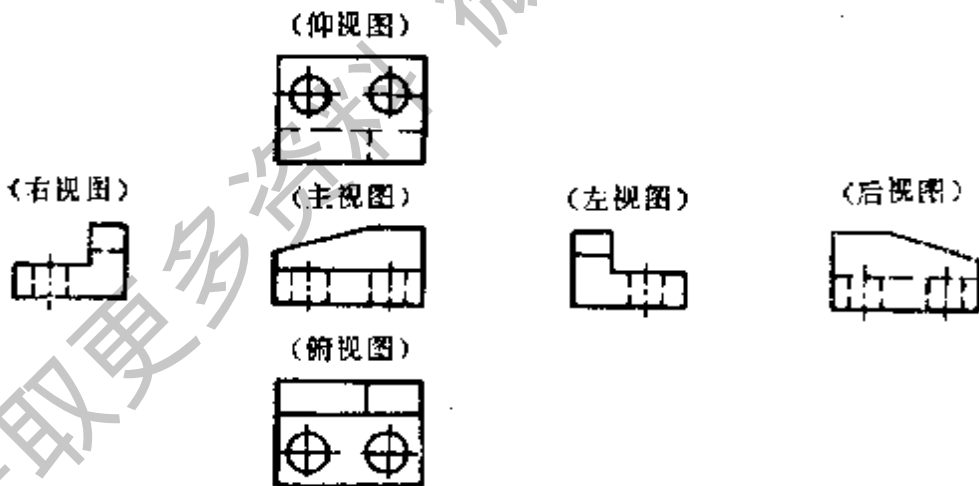


图 11-8

虽然各视图上方的括号内写出了视图的名称，但这是为了说明各视图的相互关系用的，如果在同一张图纸内按图11-8的方式配置视图时，这些视图名称一律不标注。而在原

标准中规定“后视”两字仍需标注。

新标准中采用了一个新图例，以说明如不能按图11-8来配置视图时，应在视图的上方标出视图的名称“×向”，而在相应的视图附近用箭头指明投影方向，并注上同样的字母（图11-9）。

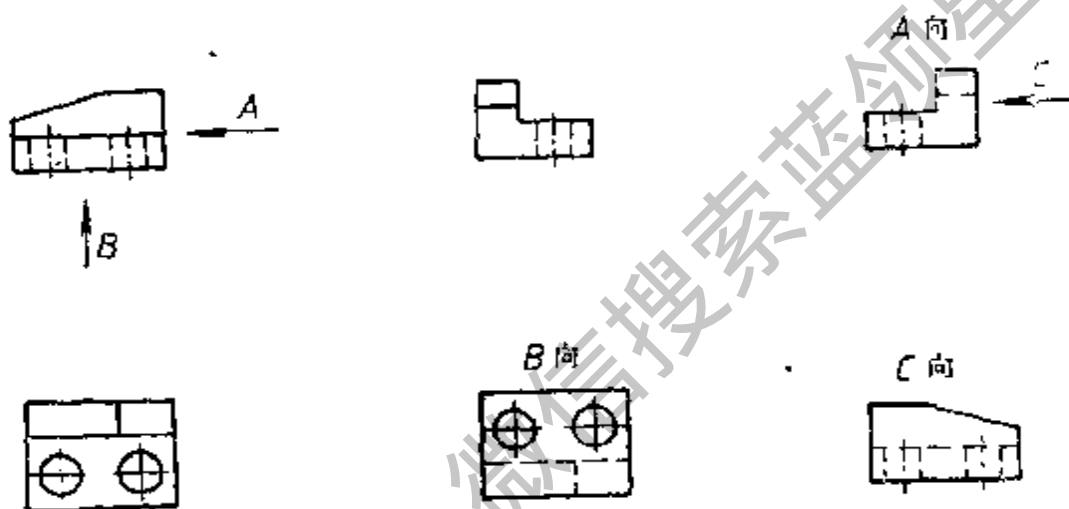


图 11-9

2. 局部视图

画局部视图时，除了一般要进行标注的规定外，新标准根据实际生产中经常遇到的情况，增加了一条新规定，即“当局部视图按投影关系配置，中间又没有其它图形隔开时，可省略标注”。在图11-10中，除了主视图和A向的斜视图外，还采用了一个局部视图，该局部视图配置的位置，符合上述的规定，因此标注就省略了。

斜视图和旋转视图与原标准相同。

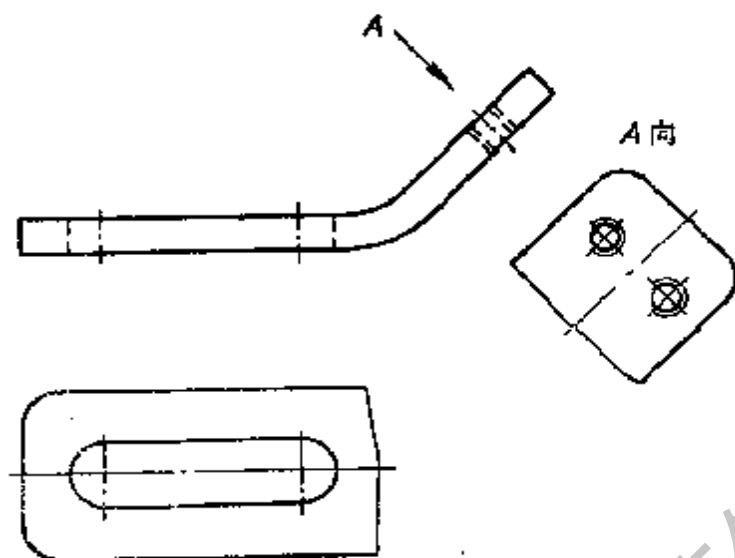


图 11-10

三、剖视图

新标准中将剖视图分为全剖视图、半剖视图和局部剖视图三种。它们是依据剖切面将机件是否完全剖开来定。同时还增加了按剖切面形式和剖切方法来进行分类的规定，提出了旋转剖、阶梯剖、复合剖、斜剖这四种剖切方法，相应地取消了原标准中的“旋转剖视图、阶梯剖视图、复合剖视图和斜剖视图”这四种剖视图的名称。

对剖视图的配置，新标准中有一条明确说明：即“首先采用基本视图配置的规定，也可按投影关系配置在与剖切符号相对应的位置，必要时还允许配置在其它适当位置”。

下面先介绍全剖视图、半剖视图和局部剖视图。

1. 全剖视图

用剖切面完全地剖开机件所得的剖视图，称为全剖视图，简称全剖视，见图11-11和图11-12的主视图。

剖切面一般为平面，但也可以用柱面来剖切机件。

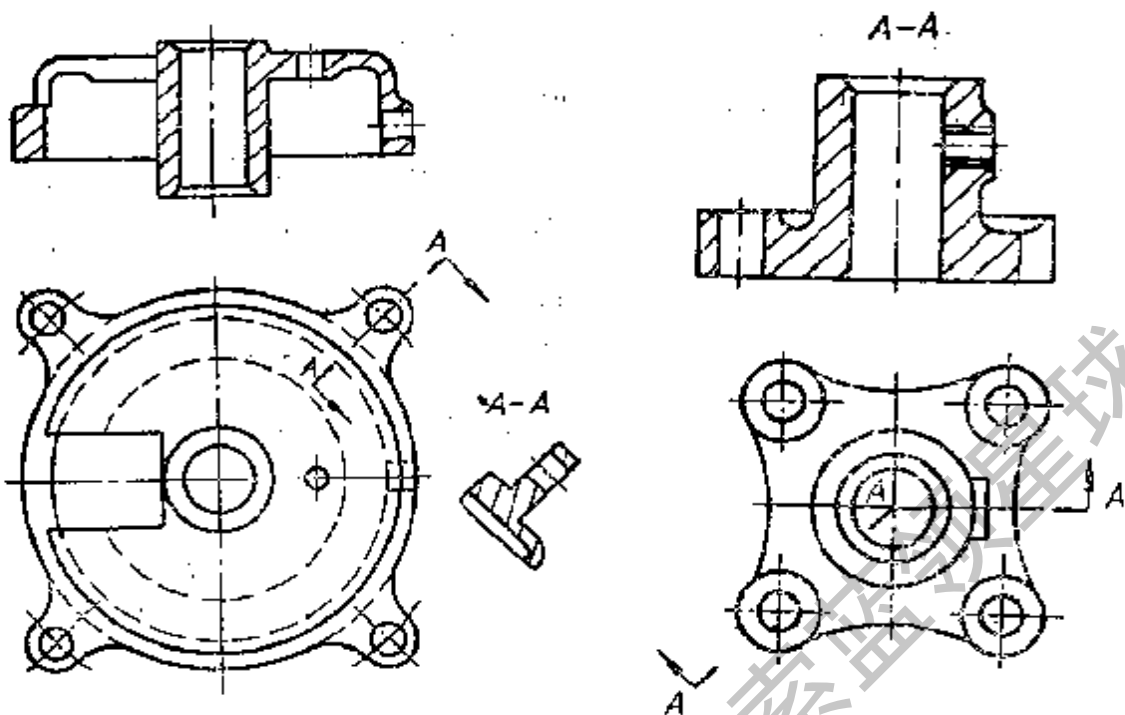


图 11-11

图 11-12

原标准中全剖视图的定义是：“用一个剖切平面完全地剖开机件后所得的剖视图”。新标准中对剖切面的形式和数量不加限制。也就是说，不管是用平面还是柱面，是一个还是几个剖切平面，只要完全地将机件剖开，所得到的图形都是全剖视图。

2. 半剖视图

当机件具有对称平面时，在垂直于对称平面的投影面上投影所得的图形，可以对称中心线为界，一半画成剖视，另一半画成视图，称为半剖视图，简称为半剖视。

图11-13的主视图和俯视图均绘制成半剖视图。

3. 局部剖视图

用剖切面局部地剖开机件所得的剖视图（见图11-11的A—A、图11-14），称为局部剖视图，简称为局部剖视。

局部剖视图用波浪线分界，波浪线不应和图样中其它图

线重合。当被剖结构为回转体时，允许将该结构的中心线作为局部剖视与视图的分界线（图11-15）。

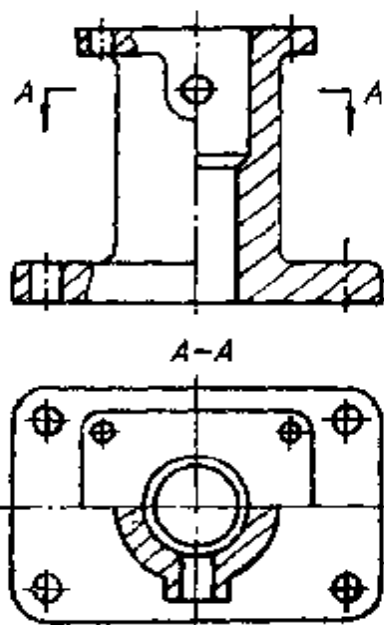


图 11-13



图 11-14

不论是半剖视还是局部剖视，它与全剖视一样，对剖切面的形式和数量均未作限制。

到底剖切面分为哪几种？剖切方法与剖切面又有何联系？下面将依据剖切面的形式和数量的不同介绍五种剖切面：

1. 单一剖切面

只用一个剖切面来剖开机件，所得到的图形可能是全剖视图，也可能是半剖视图、局部剖视图。图11-11、图11-12、图11-14已说明了这个问题。

2. 两个相交的剖切平面(交线垂直于某一基本投影面)

用两个相交的剖切平面剖开机件的方法称为旋转剖。在图11-12中，主视图是用旋转剖的方法画出的全剖视图。当然用旋转剖的方法也可以得到半剖视和局部剖视。

3. 几个平行的剖切平面

用几个平行的剖切平面剖开机件的方法称为阶梯剖（图11-16）。

4. 组合的剖切平面

除旋转剖、阶梯剖以外，用组合的剖切平面剖开机件的方法称为复合剖（图11-17）。

不论是阶梯剖、复合剖或是下面将介绍的斜剖方法，均可得到全剖视图、半剖视图或局部剖视图。

5. 不平行于任何基本投影面的剖切平面

用不平行于任何基本投影面的剖切平面剖开机件的方法称为斜剖（图11-18）。

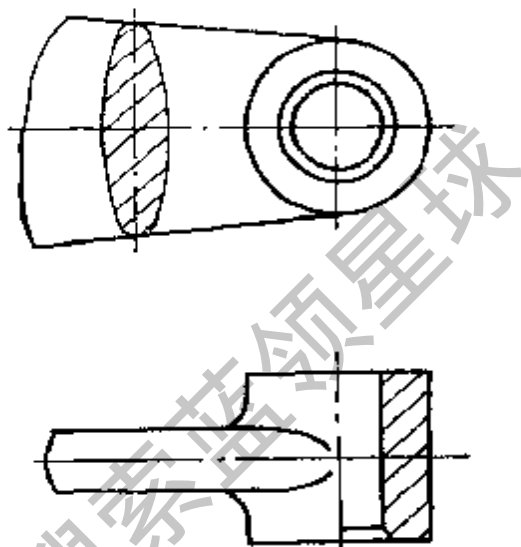


图 11-15

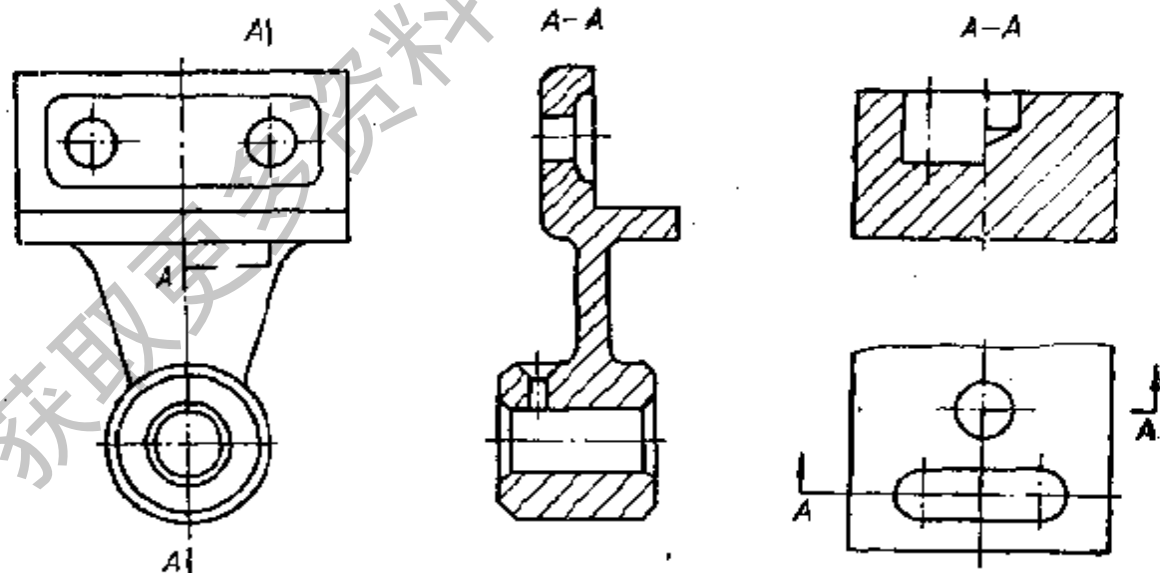


图 11-16

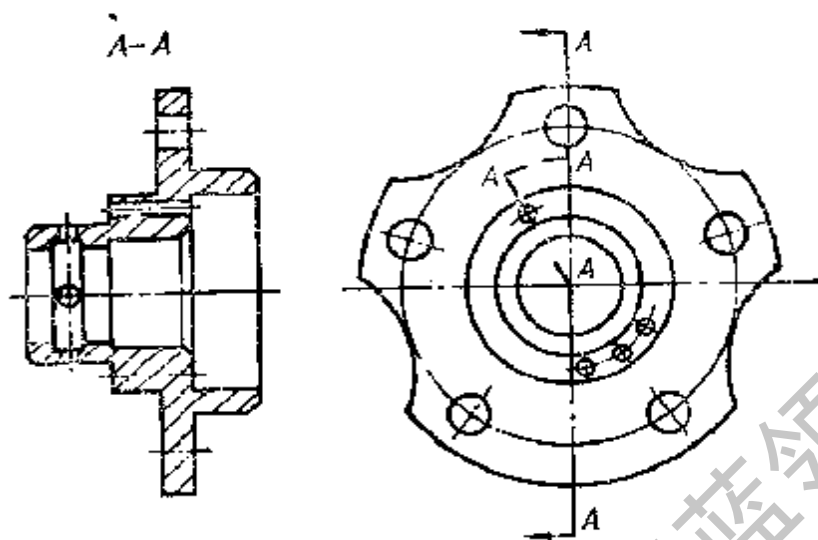


图 11-17

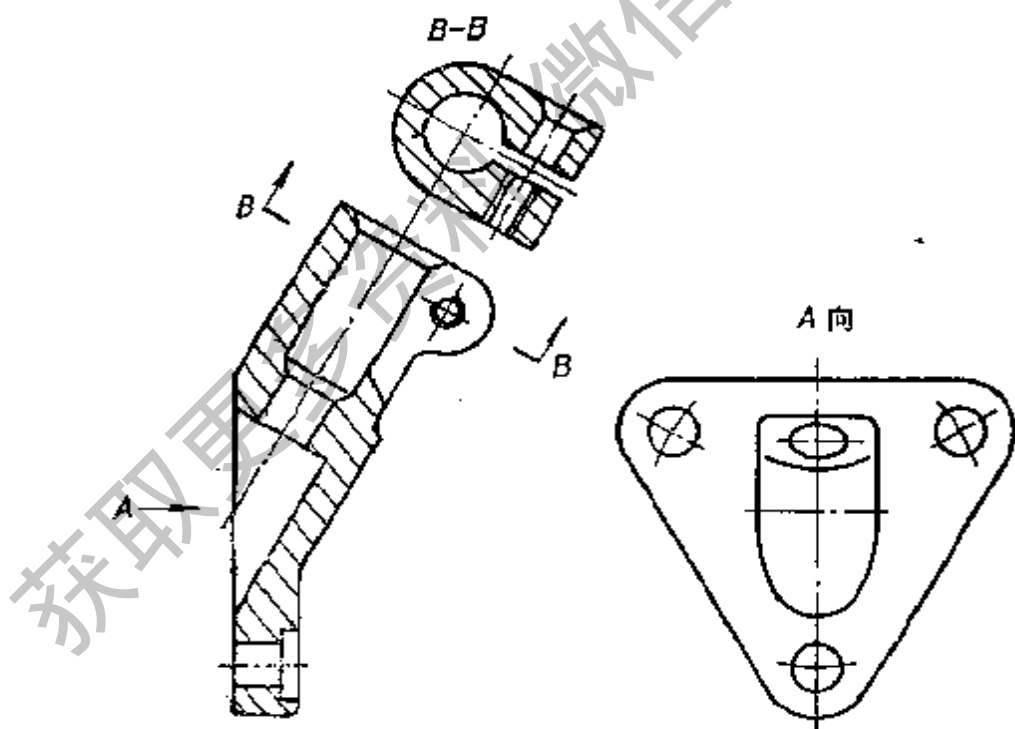


图 11-18

四、剖面图

剖面图分为移出剖面(图11-19)和重合剖面(图11-20)。

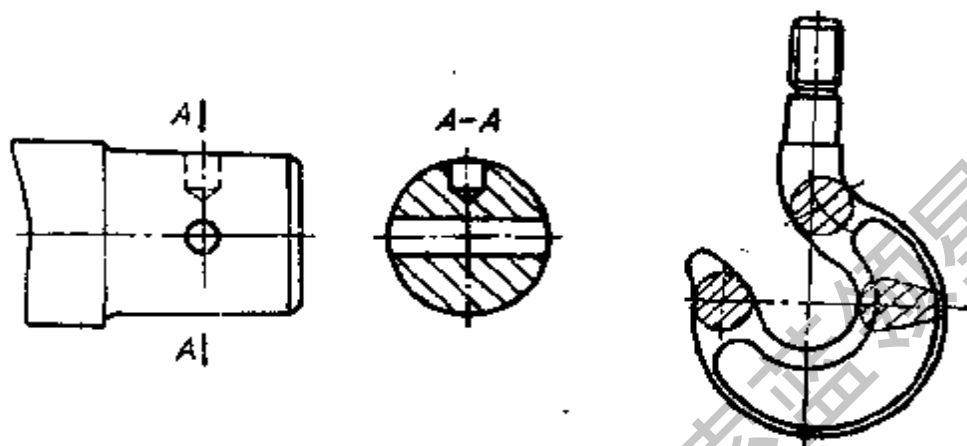


图 11-19

图 11-20

当剖切平面通过回转面形成的孔或凹坑的轴线时, 这些结构按剖视处理(图11-19、图11-21)。但图11-21中的键槽, 由于其两侧为平面, 所以在A—A剖面图中不能按剖视处理。

以上规定与原标准是相同的。根据生产的需要, 为免在图样中出现不完整的要素, 新增加了一条规定: “当剖切平面通过非圆孔, 会导致出现完全分离的两个剖面时, 则这些结构应按剖视图绘制”, 见图11-22。

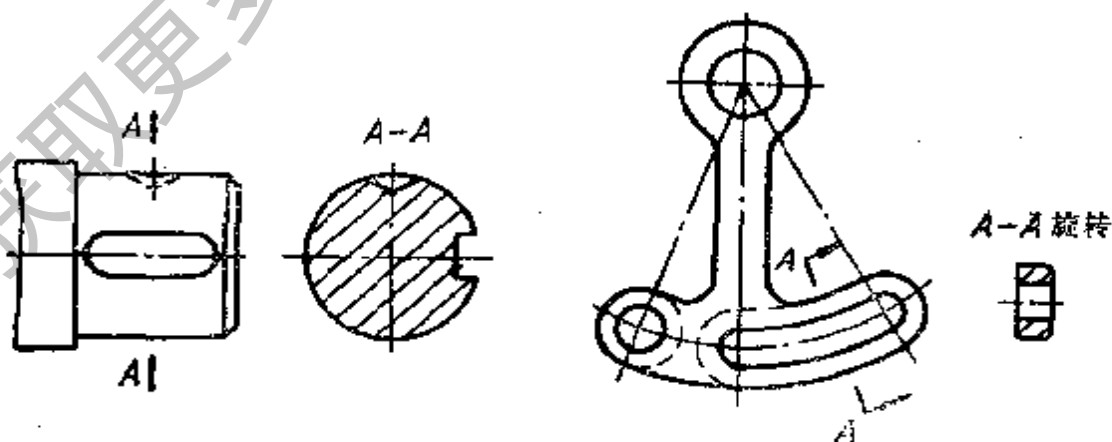


图 11-21

图 11-22

五、简化画法

原标准中已经列入了不少在生产中行之有效的简化画法，新标准中除了保留这些内容外，还增加了以下一些简化画法。

(1) 在不致引起误解时，零件图中的移出剖面，允许省略剖面符号（图11-23）。

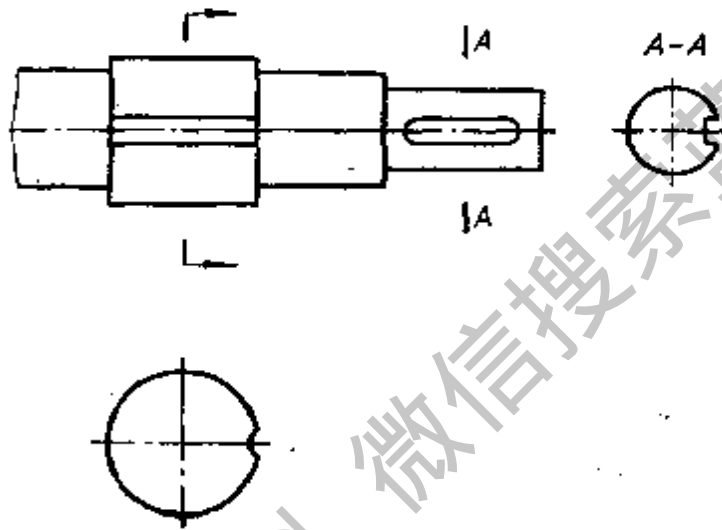


图 11-23

这里需要注意的是：这种省略剖面符号的规定不适用于剖视图和重合剖面，而且对装配图中的移出剖面也不适用。

(2) 若干直径相同且成规律分布的孔（圆孔、螺孔、沉孔等），可以仅画出一个或几个，其余用点划线表示其中心位置，并注明孔的总数即可（图11-24）。

原标准规定：“可以仅画出几个”。而新标准中作了进一步简化，画一个或几个都可以，比较灵活，而且在实际生产中也已广泛使用。

(3) 在不致引起误解时，对于对称机件的视图可只画一半或四分之一，并在对称中心线的两端画出两条与其垂直

的平行细实线（图11-25、图11-26）。

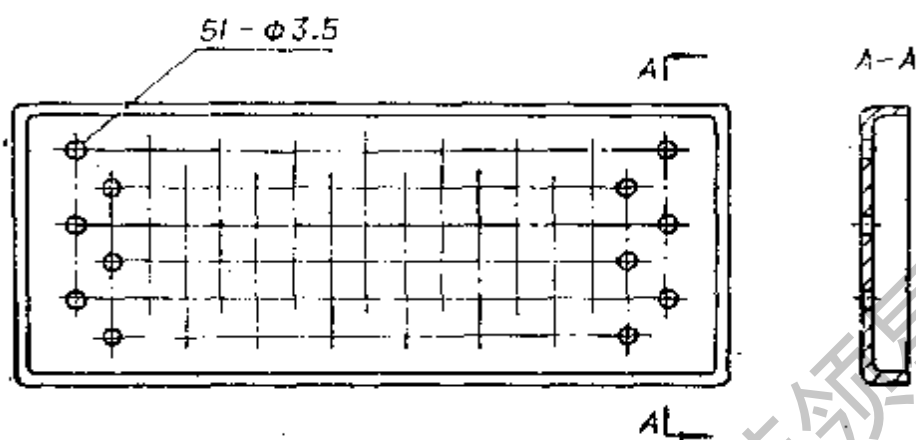


图 11-24

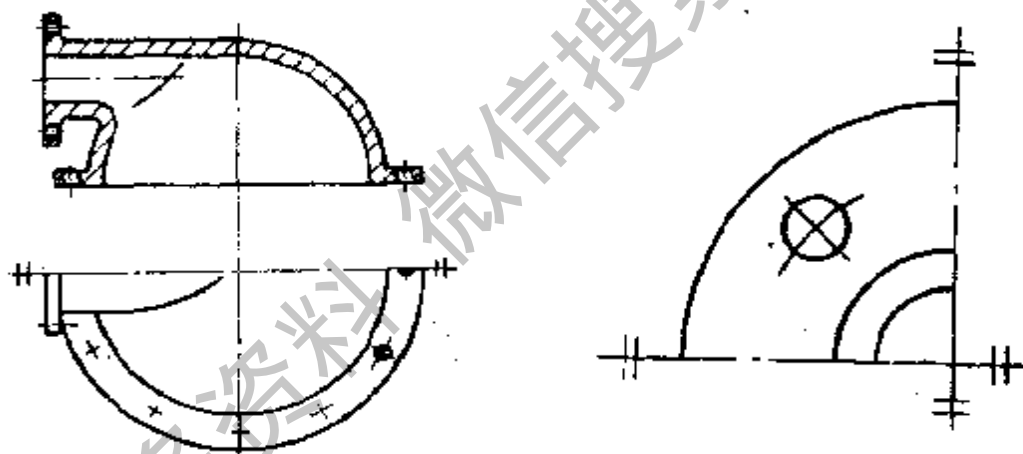


图 11-25

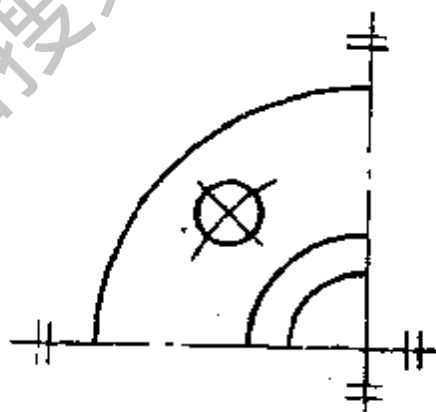


图 11-26

原标准规定：“当图形为对称时，可以只绘制一半或略大于一半”。但有时图形为对称，机件并不一定成对称。新标准将其修改成“对于对称机件的视图……”，这样更为确切。同时在画上两条平行细线后，能使图形更加醒目。

(4) 在不致引起误解时，零件图中的小圆角、锐边的小倒圆或 45° 小倒角允许省略不画，但必须注明尺寸或在技术要求中加以说明（图11-27、图11-28、图11-29）。

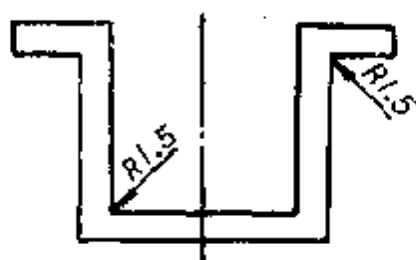


图 11-27



图 11-28

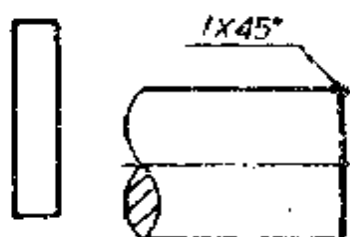


图 11-29

在图11-29中的小倒角如不是 45° ，倒角就不能省略不画，因为倒角的位置未确定，它可能是与轴线的夹角，也可能是与轴线垂直方向的那个夹角。

(5) 在装配图中可以单独画出某一零件的视图，并加上相应的标注（图11-30）。

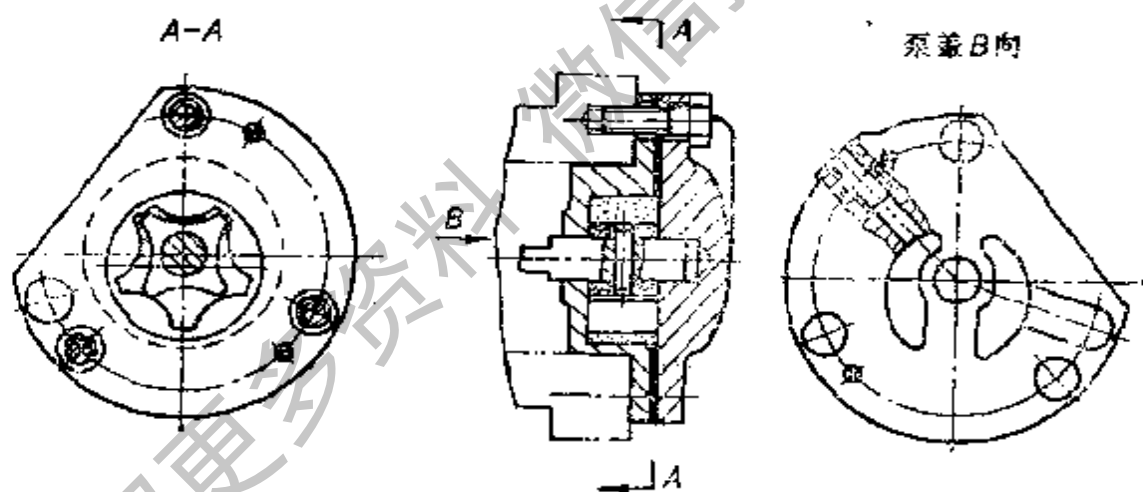


图 11-30

(6) 在装配剖视图中，当不致引起误解时，剖切面后不需表达的部分可省略不画，如图11-31；B—B中，物体右边的一些可见轮廓线就未画出。

为什么有这条规定呢？主要考虑在不影响看图和装配工作的前提下，能节省时间，提高绘图效率，但它只适用于装

配图。零件图是用来指导零件生产的，它的剖视图还必须画出剖切平面后的可见部分，不能省略，以保证看图清晰。

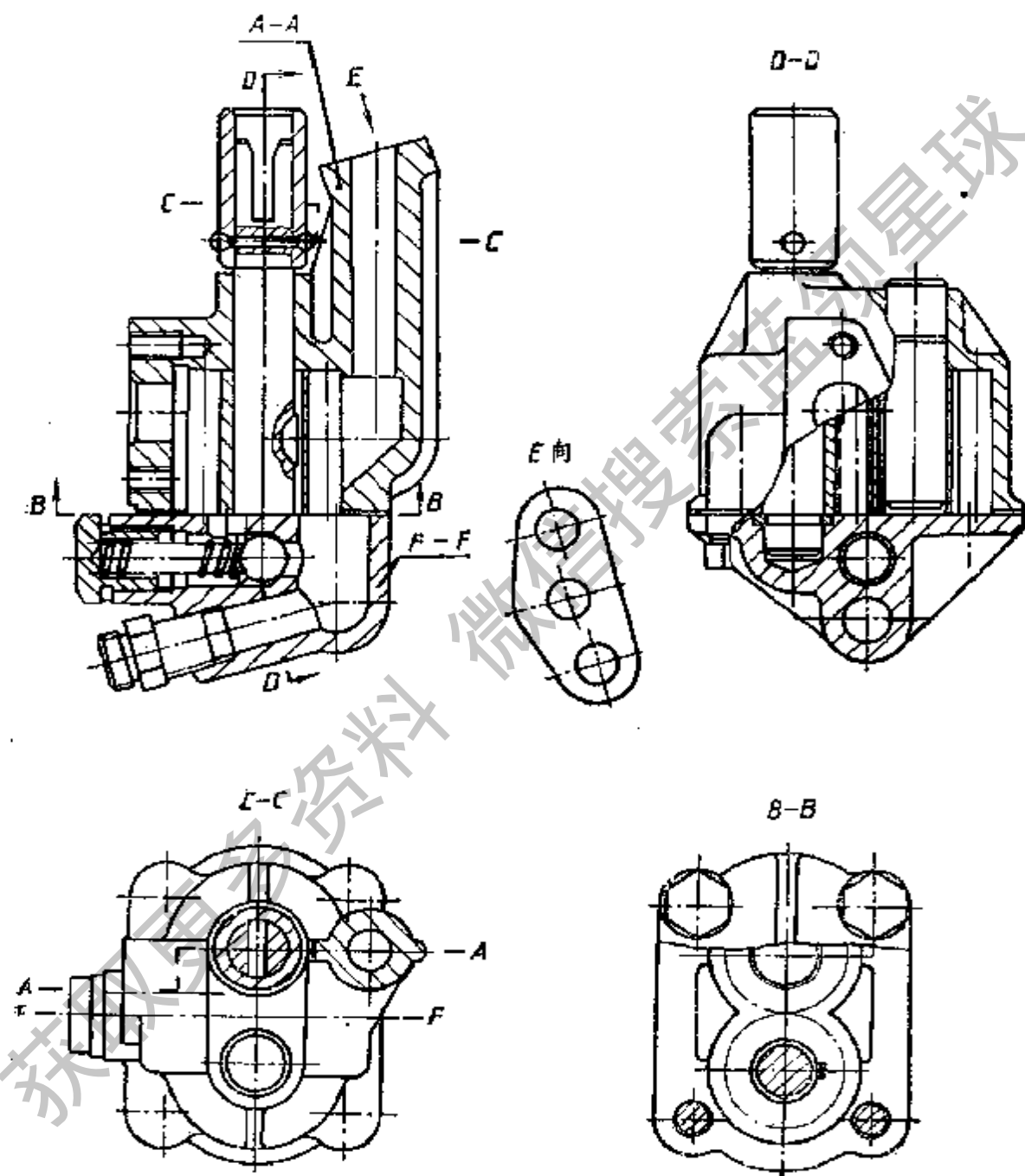


图 11-31

复习思考题

1. 六个基本视图的名称是什么？当视图按规定位置配置时，是否要加标注？
2. 剖视图分为哪几种？
3. 用两个相交的剖切平面来进行剖切能得到什么样的剖视图？
4. 剖面图分为哪几种？什么样的剖面图允许省略剖面符号？
5. 对称符号适用于什么图形上？在图上如何画？
6. 零件图中的小圆角、锐边的小倒圆或 45° 的小倒角在什么情况下允许省略不画？
7. 在装配图中增加了哪些简化画法？

获取更多资料 微信搜索蓝鸟星球

第十二章 装配图中零、部件序号 及其编排方法

本章主要介绍装配图中零件及部件序号的编排要求、方法及其注意事项。

《装配图中零、部件序号及其编排方法》的标准代号为 GB 4458.2—84。

原标准中这部分内容属于 GB 128—74 的第七部分《装配图中各组成部分的序号或代号》，考虑到零、部件序号的编排方法的有关规定对绘制和阅读图样都起着很大的作用，而且它和图样画法在内容体系上有较大的差别，因此这次修订时把它单列成一个标准。

一、一般规定

新标准中共有三条规定，强调了装配图中所有的零、部件都毫无例外地必须编号。对某一个零、部件来讲，不论在各视图上出现多少次，可只编一个序号，相同的零、部件应采用同样的序号，一般只标注一次；装配图中零、部件的序号还应与明细栏中的序号一致，这样可了解到该零、部件的名称、材料、数量等。

二、序号的编排方法和注意事项

标注序号的通用方法有以下三种：

(1) 在指引线的水平线（细实线）上或圆（细实线）内注写序号，序号字高比该装配图中所注尺寸数字高度大一号（图12-1a）。

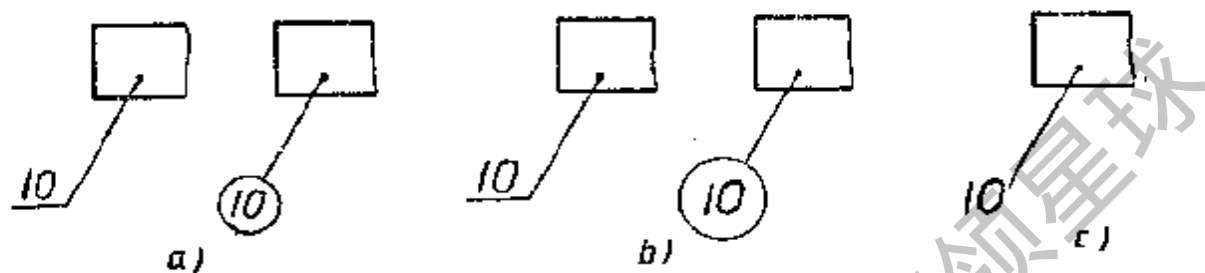


图 12-1

(2) 在指引线的水平线（细实线）上或圆（细实线）内注写序号，序号字高比该装配图中所注尺寸数字高度大两号（图12-1b）。

(3) 在指引线附近注写序号，序号字高比该装配图中所注尺寸数字高度大两号（图12-1c）。

一组紧固件以及装配关系清楚的零件组，可以采用公共指引线，序号标注的形式见图12-2。

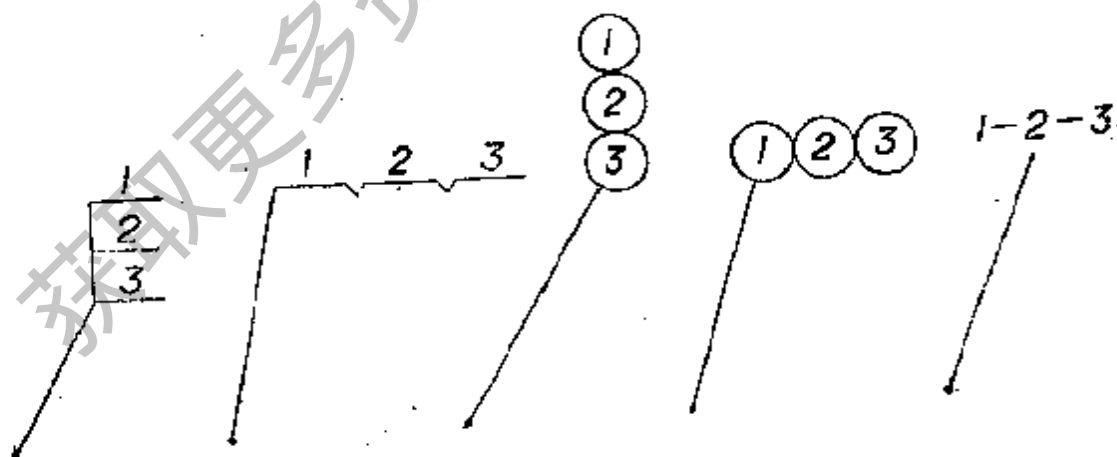


图 12-2

对同一装配图，标注序号的形式应一致，这可从下面将要介绍的图12-3中看出。

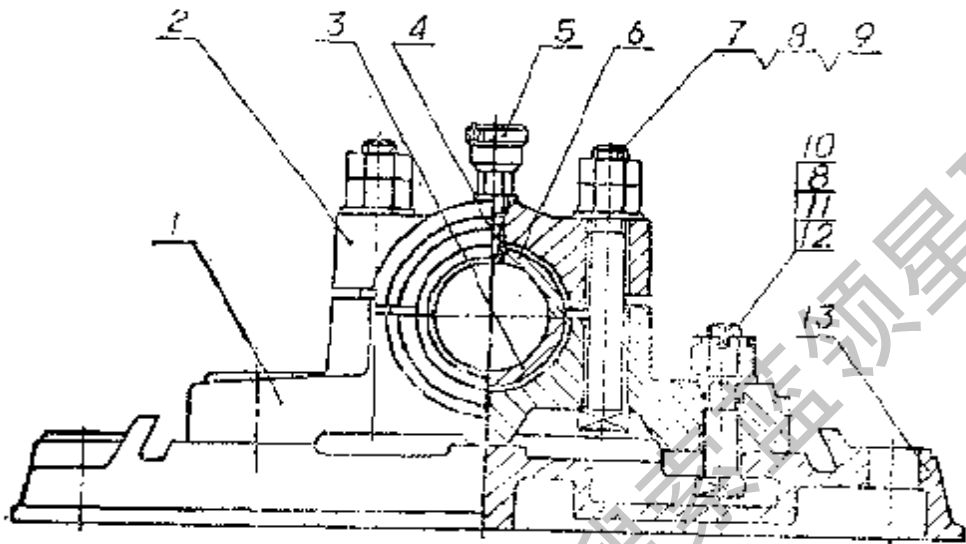


图 12-3

在一般规定中，已讲到相同的零、部件用一个序号，而且一般只标注一次。当这些相同的零、部件在图中多次出现时，如有必要也可用同一序号在各处重复标注，如图12-3中序号8表示垫圈，在两处重复标注。


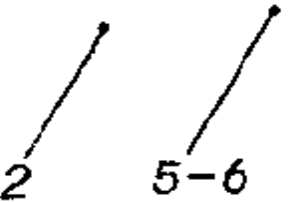
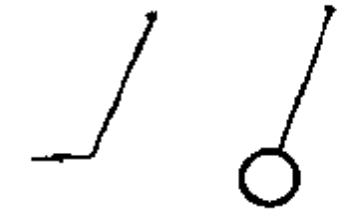
装配图中序号的编排应注意这两方面：一是如何排列整齐，二是如何保证顺序分明。

为达到排列整齐，可按水平或垂直方向书写序号，而不是参差不齐，因为后者在画线时既费事，又不美观。

为保证排列有顺序，可按顺时针或逆时针方向来标注序号，见图12-3。如在整個图上无法连续时，可只在各局部范围内沿每个水平或垂直方向顺次排列。

新标准与原标准相比，有以下几处变化，见表12-1。

表 12-1 编号形式上的对比

新 标 准	水平横线和圆均为细实线 	不用水平横线 	序号的数字高度可以 比图中所注尺寸的 数字大一号或两号
原 标 准	水平横线和圆均为粗实线 	没有这种形式	没有明确规定

复习思考题

1. 为什么装配图中所有零、部件都必须编号?
2. 在一般规定中强调了哪三个方面?
3. 标注序号的三种表示法有哪些不同?
4. 公共指引线适用于什么情况?
5. 序号编排怎样才能做到既整齐又有顺序?

第十三章 轴 测 图

本章主要介绍三种常用轴测图的画法，轴测管路示意图及轴测分解图的画法

《轴测图》的标准代号为GB 4458.3—84。

轴测图的立体感较强，容易阅读，所以也有人称它为立体图。在原标准中，轴测图列为GB 128—74《图样画法》的附录。由于轴测图有它自身的特点，而且在某些行业中应用轴测图的机会增多，因而轴测图的画法在制图中已自成一系统。因此，在新标准中将《轴测图》单独列为一个标准。

一、轴间角和轴向的变形系数

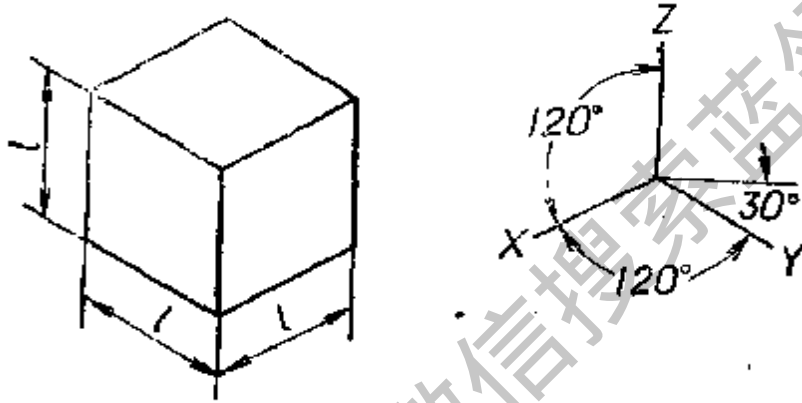
轴测图可以有无限多种，每一种都有一套轴间角及相应的轴向变形系数。新标准推荐了三种作图比较简便的轴测图，即：正等轴测图（简称正等测），正二等轴测图（简称正二测），斜二等轴测图（简称斜二测）等三种。

这三种常用轴测图的轴测轴位置、轴间角大小及各轴向的变形系数或各轴向的简化变形系数，分别见图13-1（正等测）、图13-2（正二测）、图13-3（斜二测）。

Z轴表示立体的高度方向，应始终处于垂直的位置，以便符合人们观察物体的习惯。

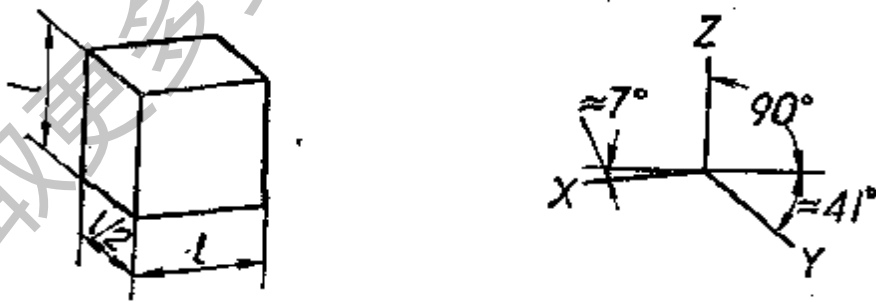
字母 p 表示X轴方向的简化变形系数，字母 q 表示Y轴方向的简化变形系数；字母 r 表示Z轴方向的简化变形系数；

p_1 、 q_1 、 r_1 则分别表示X、Y、Z三个轴向的变形系数（即未简化的实际轴向变形系数）。正等测和正二测一般都按规定的轴向简化变形系数作图，测量和计算都较方便。若按轴向变形系数作图，则测量和计算都比较麻烦，因为正等测的轴向变形系数为： $p_1 = q_1 = r_1 \approx 0.82$ ，正二测的轴向变形系数为： $p_1 = r_1 \approx 0.94$ ， $q_1 \approx 0.47$ 。斜二测的轴向变形系数即为1及1/2，不必再简化。



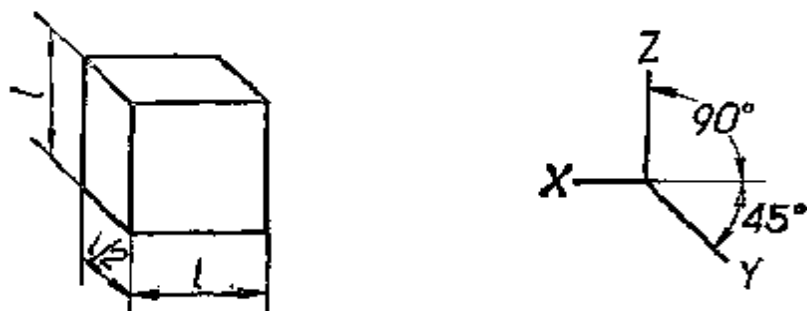
$$p = q = r = 1$$

图 13-1



$$p = r = 1 \quad q = 1/2$$

图 13-2



$$p_1 = r_1 = 1 \quad q_1 = 1/2$$

图 13-3

二、轴测图的画法

(1) 立体上分别平行于长、宽、高三个坐标轴方向的棱线，在轴测图上分别平行于相应的 X 、 Y 、 Z 等轴测轴，并按规定的简化变形系数（斜二测用变形系数）度量其长度。

(2) 立体上不平行于长、宽、高三个坐标轴方向的棱线，在轴测图上既不平行于任一轴测轴，也不能直接度量其长度。

(3) 立体上互相平行的棱线，在轴测图上仍互相平行。

(4) 轴测图中一般只画出可见轮廓线，必要时才用虚线画出其不可见轮廓。

今以六棱柱的正等测画法为例（见图13-4），简单介绍应用上述规律画轴测图的一般过程。

六棱柱的顶面为正六边形 $ABCDEF$ ，其长度方向的对边 AB 及 DE 在轴测图上应平行于 X 轴，并按实际长度测量 $AB = ab$ 、 $DE = de$ （因为正等测时三个轴向的简化变形系数均等于 1）。 AB 及 DE 的位置由它们的中点 1 及 2 确定，1、2 两点都在 Y 轴上，它们之间的距离在 Y 轴上度量，等于 AB 和 DE 两对边之间距离的实长。其余四边（ AF 、 FE 、 DC 、 CB ）均不平行于任一轴测轴，不能直接作图和度量。六边形的对

角线 CF 在 X 轴上，所以 CF 应为六边形对角线的实长，确定出 C 、 F 两顶点后，再连接 AF 、 FE 、 BC 、 CD ，完成六棱柱顶面（正六边形）的轴测图。按同样的办法画六棱柱的底面。各侧面棱线均平行于 Z 轴，反映高度尺寸，也是六棱柱高度的实长。六棱柱的轴测图上不必画虚线。

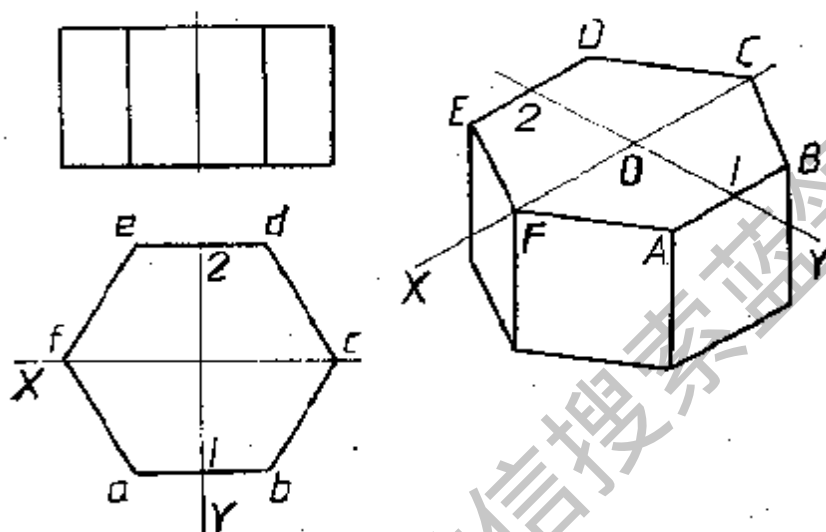


图 13-4

轴测图的最大特点就是：必须沿着轴测轴的方向进行度量，例如要确定空间点 A 在正等测图上的位置，需根据 A 点的 X 、 Y 、 Z 等三坐标的大小进行作图，见图13-5。

(5) 平行于坐标面的圆的轴测图一般为椭圆，但在斜二测图上正面圆的轴测图仍为圆。由圆的轴测图所画椭圆的长、短轴方向及大小分别见图13-6（正等测）、图13-7（正二测）、图13-8（斜二测）。

(6) 平行于坐标面的圆

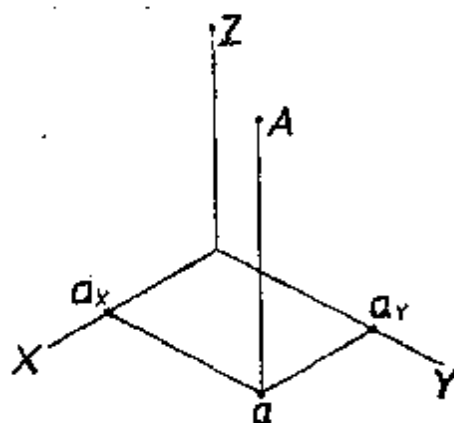


图 13-5

的轴测图（椭圆）的近似画法有多种，今概略介绍其中较为简便的一种画法（椭圆画法无国际规定）：

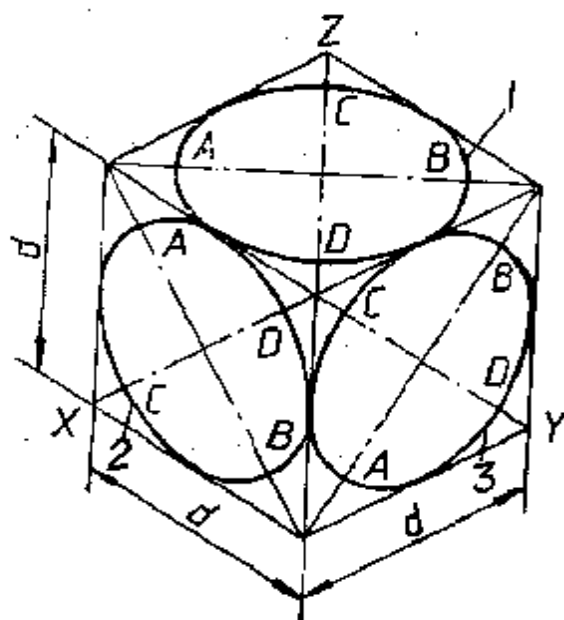


图 13-6

椭圆1的长轴垂直于Z轴
椭圆2的长轴垂直于X轴
椭圆3的长轴垂直于Y轴
各椭圆的长轴： $AB \approx 1.22d$
各椭圆的短轴： $CD \approx 0.7d$

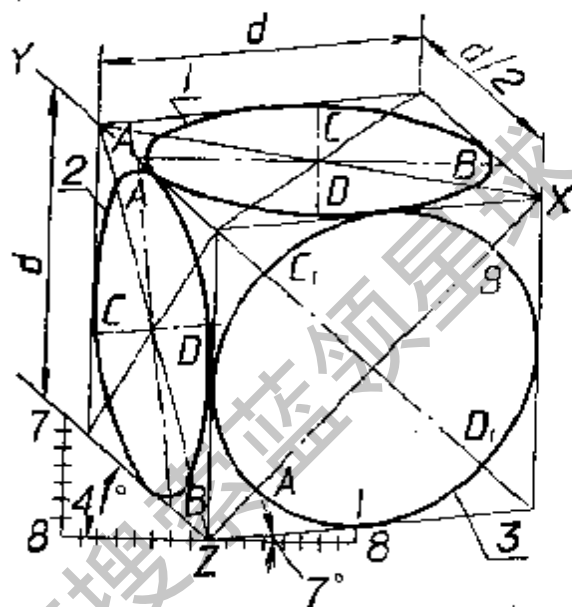


图 13-7

椭圆1的长轴垂直于Z轴
椭圆2的长轴垂直于X轴
椭圆3的长轴垂直于Y轴
各椭圆的长轴： $AB \approx 1.06d$
椭圆1、2的短轴： $CD \approx 0.35d$
椭圆3的短轴： $C_1D_1 \approx 0.94d$

正等测图上分别平行三个坐标面的圆的轴测图（椭圆）的画法相同，只是长、短轴方向不同相，今以水平椭圆为例，画法见图13-9。

正二测图上正面椭圆与水平椭圆及侧面椭圆的画法不同。正面椭圆画法见图13-10。水平椭圆及侧面椭圆画法相同，今以水平椭圆为例，画法见图13-11。

斜二测图上正面圆的轴测图仍是圆，水平圆及侧面圆的轴测图为椭圆，其画法相同，今以水平椭圆为例，画法见图13-12。

(7) 为了表达内部形状，轴测图亦可画成剖开的形式，其剖面线方向应按图13-13（正等测）、图13-14（正二测）、图13-15（斜二测）的规定绘制，剖面符号一律用等距平行的细实线表示。GB 4457.5—84《剖面符号》中规定的各种材料的剖面符号，不适用于轴测图。

(8) 当剖切平面通过零件的肋或薄壁的纵向对称平面时，这些结构不画剖面线，只用粗实线与其它部分分开，见图13-16a，若为了表达明显，也可用细点来表示这些结构被剖切的部分，见图13-16b。

(9) 在零件折断或局部断裂处可用波浪线作边界线，而断裂面上可用细点代替剖面线，见图13-17。

(10) 在轴测装配图中，将剖面线画成方向相反或间距不同以区分相邻零件，见图13-18。当剖切平面通过轴、销、螺栓等实心零件的轴线时，这些零件按未剖切绘图。

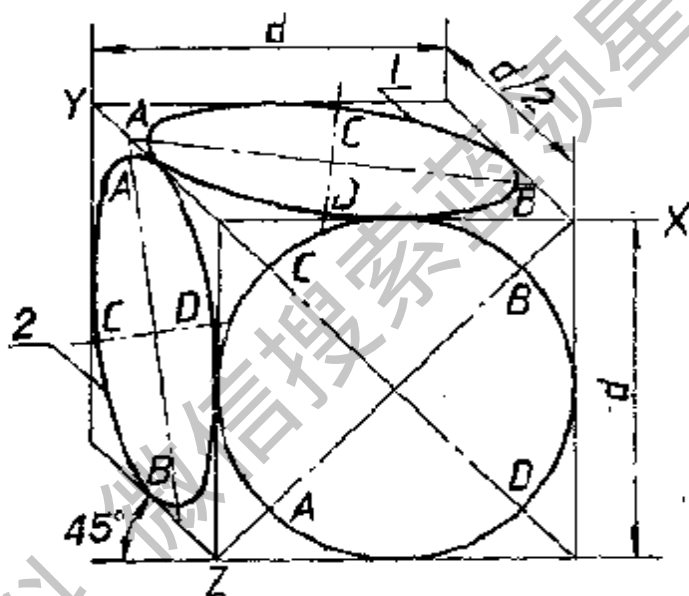
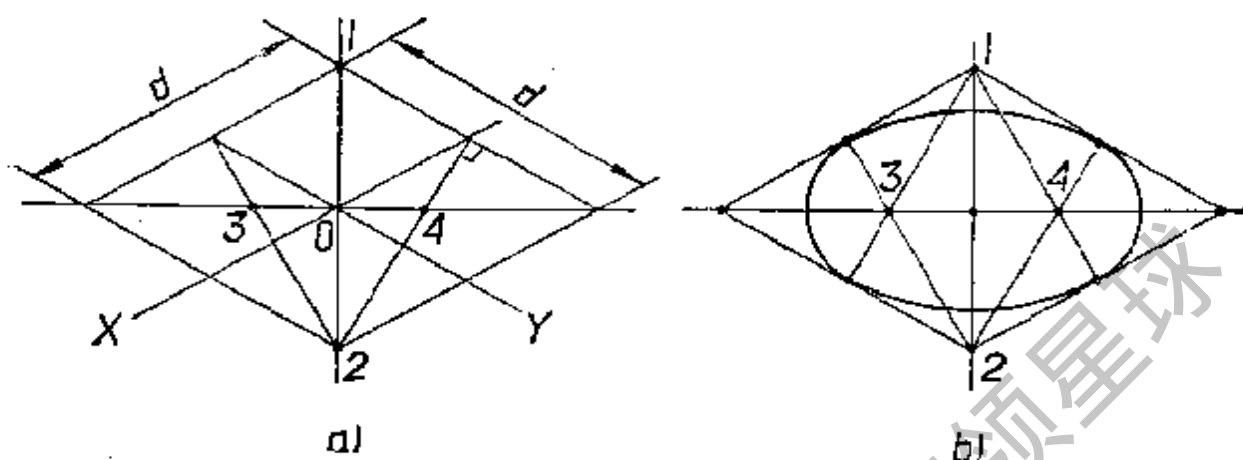


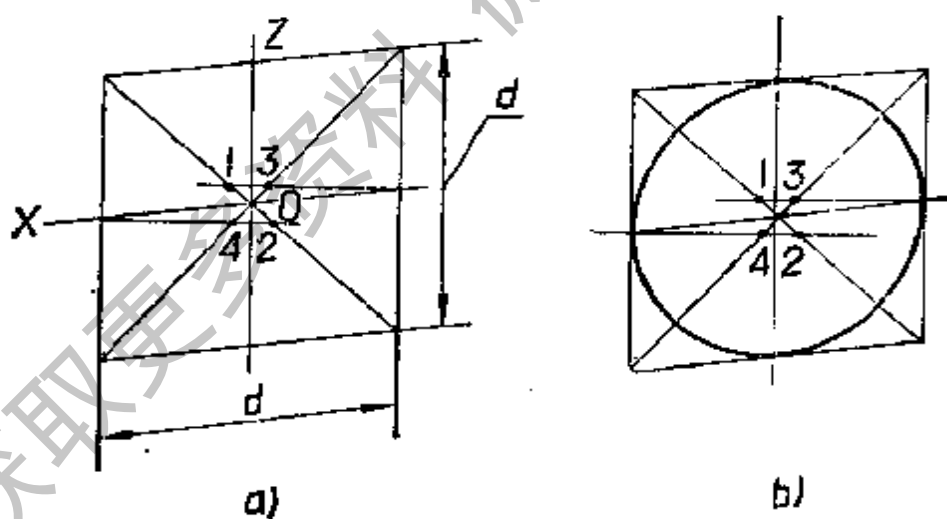
图 13-8

- 椭圆1的长轴与X轴约成 7°
- 椭圆2的长轴与Z轴约成 7°
- 椭圆1、2的长轴， $AB \approx 1.06d$
- 椭圆1、2的短轴 $CD \approx 0.33d$
- 正面仍为圆



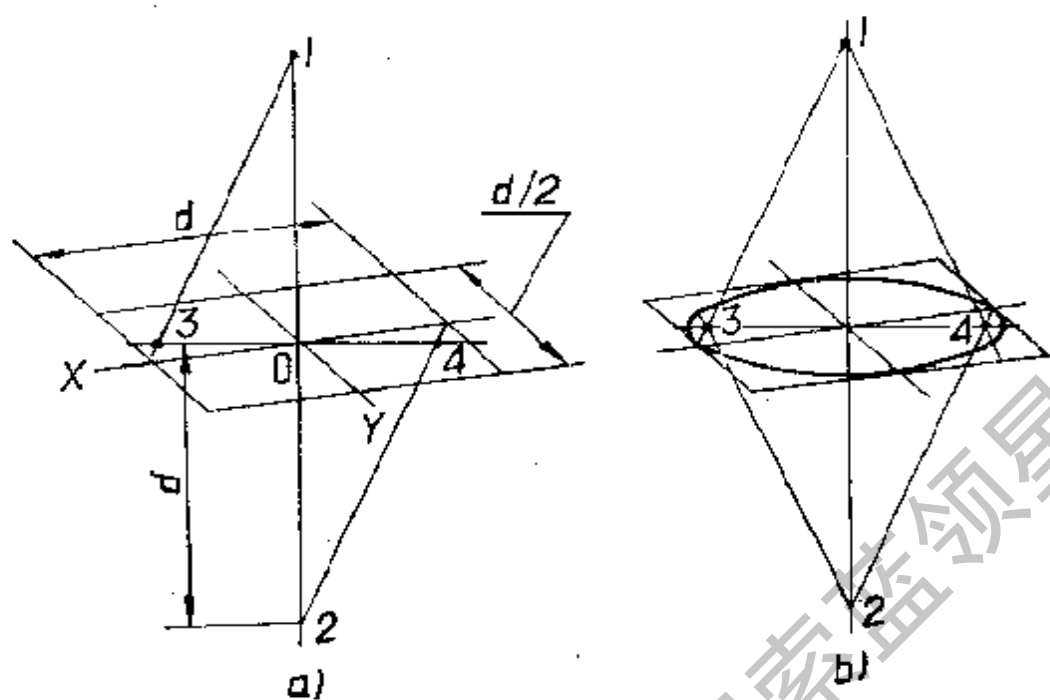
以 1、2 为圆心画大圆弧，以 3、4 为圆心画小圆弧

图 13-9



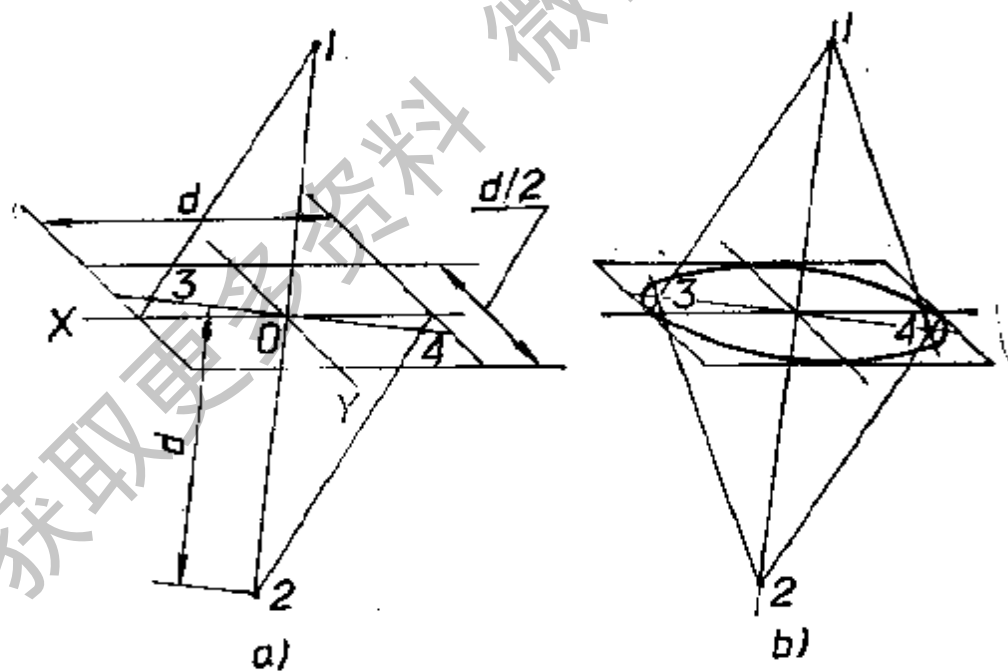
以 1、2 为圆心画大圆弧，以 3、4 为圆心画小圆弧

图 13-10



以 1、2 为圆心画大圆弧，以 3、4 为圆心画小圆弧

图 13-11



以 1、2 为圆心画大圆弧，以 3、4 为圆心画小圆弧

图 13-12

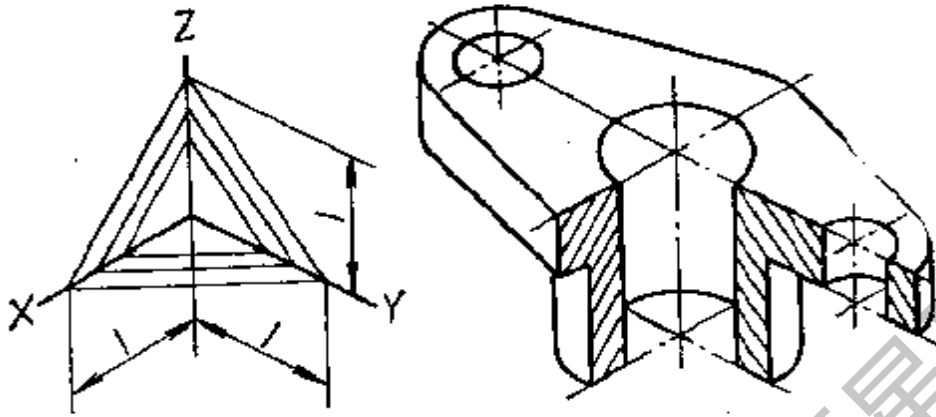


图 13-13

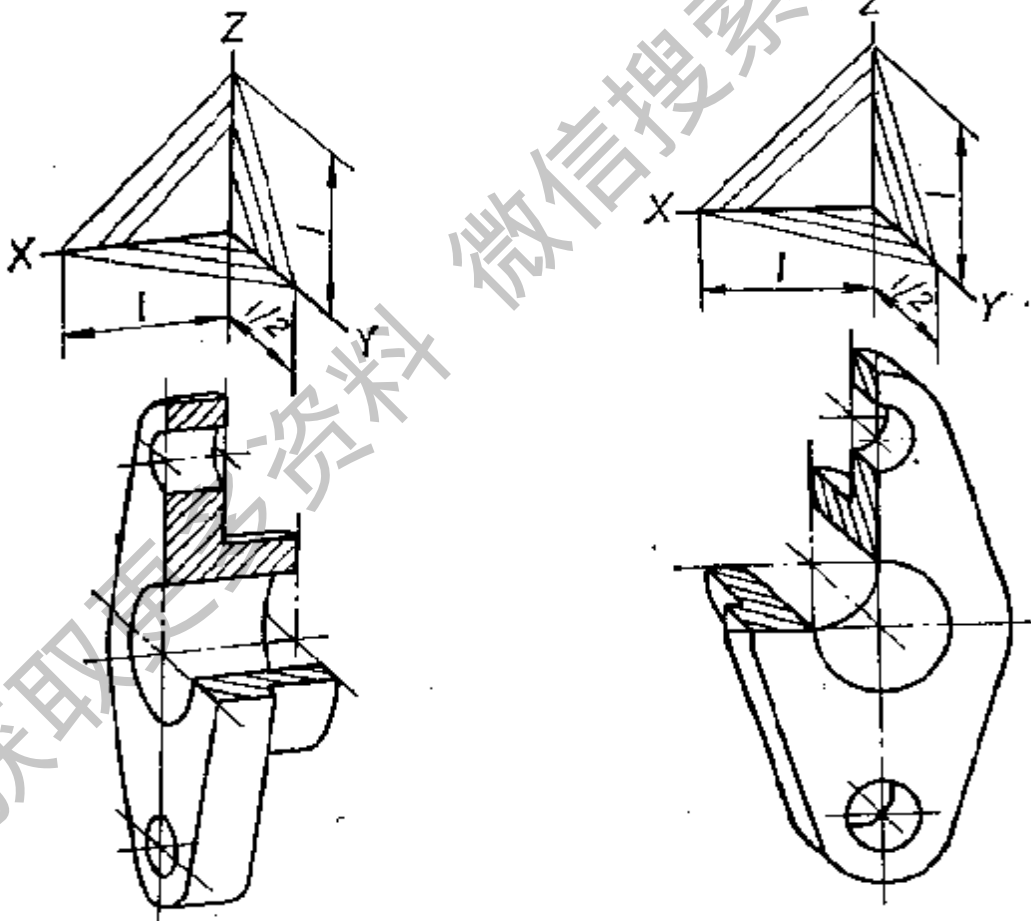


图 13-14

图 13-15

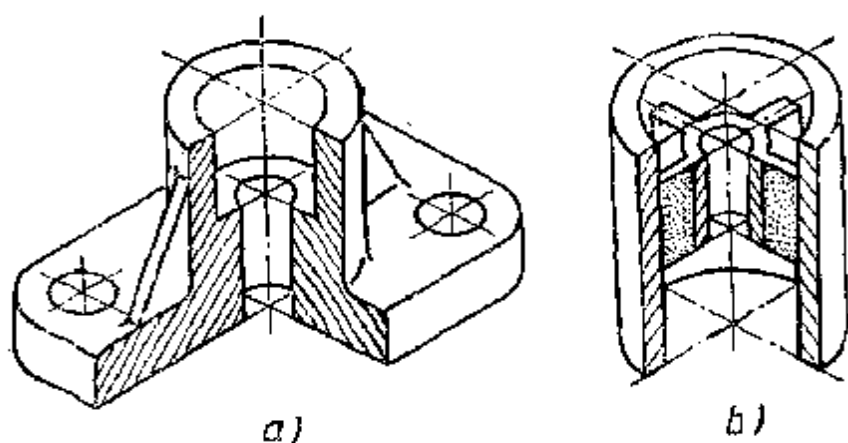


图 13-16

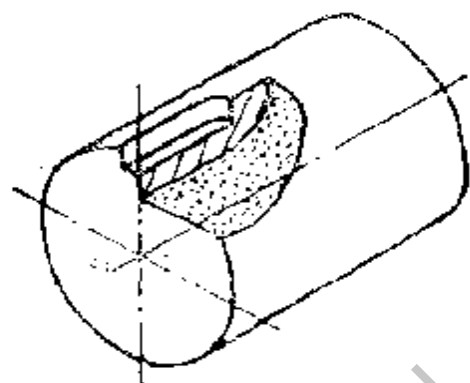


图 13-17

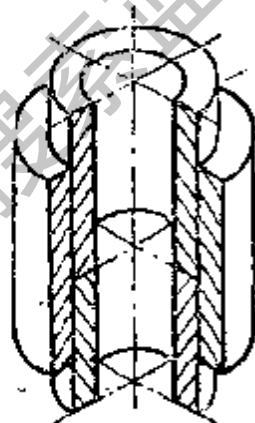


图 13-18

三、轴测图的尺寸注法

(1) 轴测图上线性尺寸的尺寸线，必须和所标注的线段平行，尺寸界线一般应平行于某一轴测轴。尺寸数字写在尺寸线上方或中断处。当标注垂直方向尺寸时，若尺寸数字有字头朝下的趋势，该尺寸应引出标注，数字按水平位置注写，见图13-19中的高度尺寸35。

(2) 标注圆的直径尺寸时，尺寸线和尺寸界线应分别平行于圆所在平面内的轴测轴；标注圆弧半径及小圆直径时，

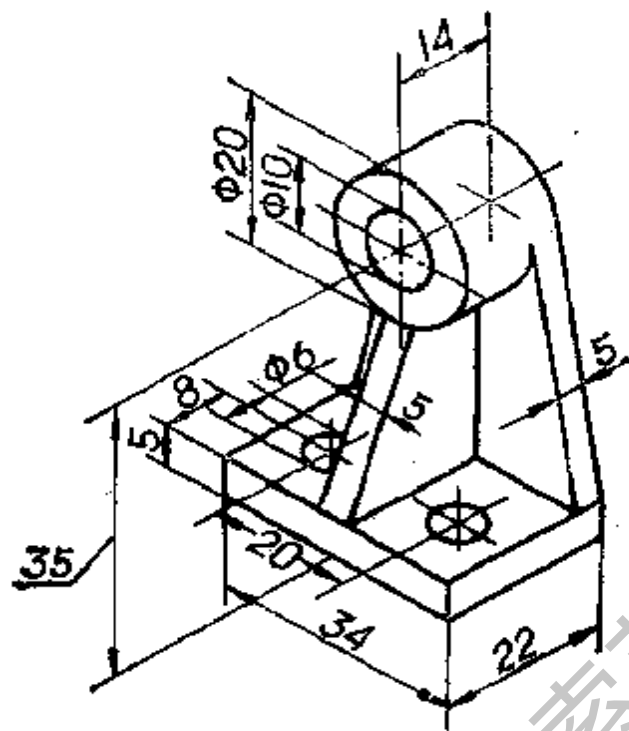


图 13-19

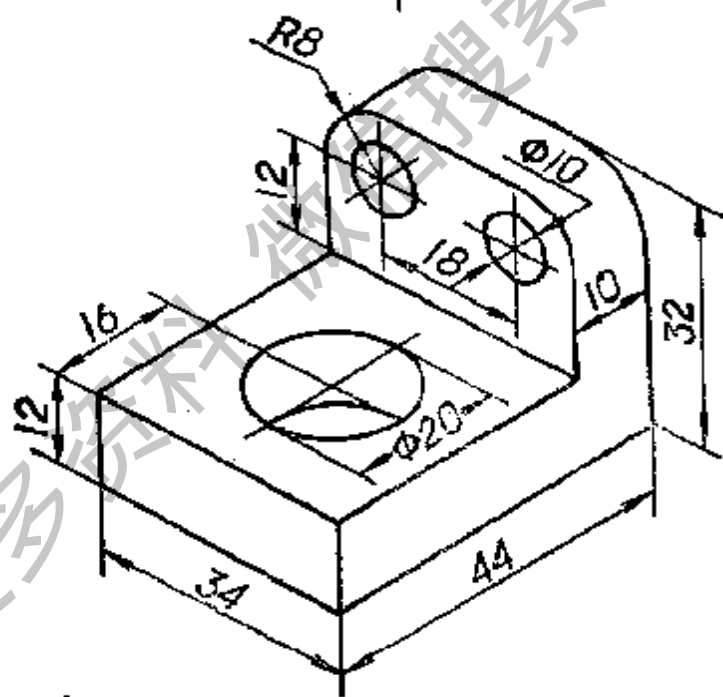


图 13-20

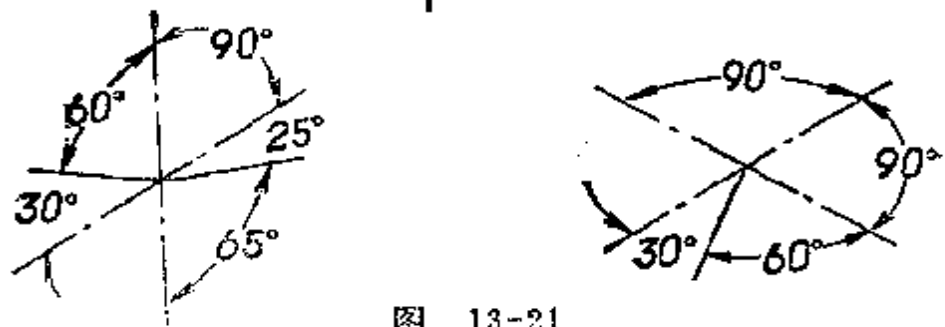
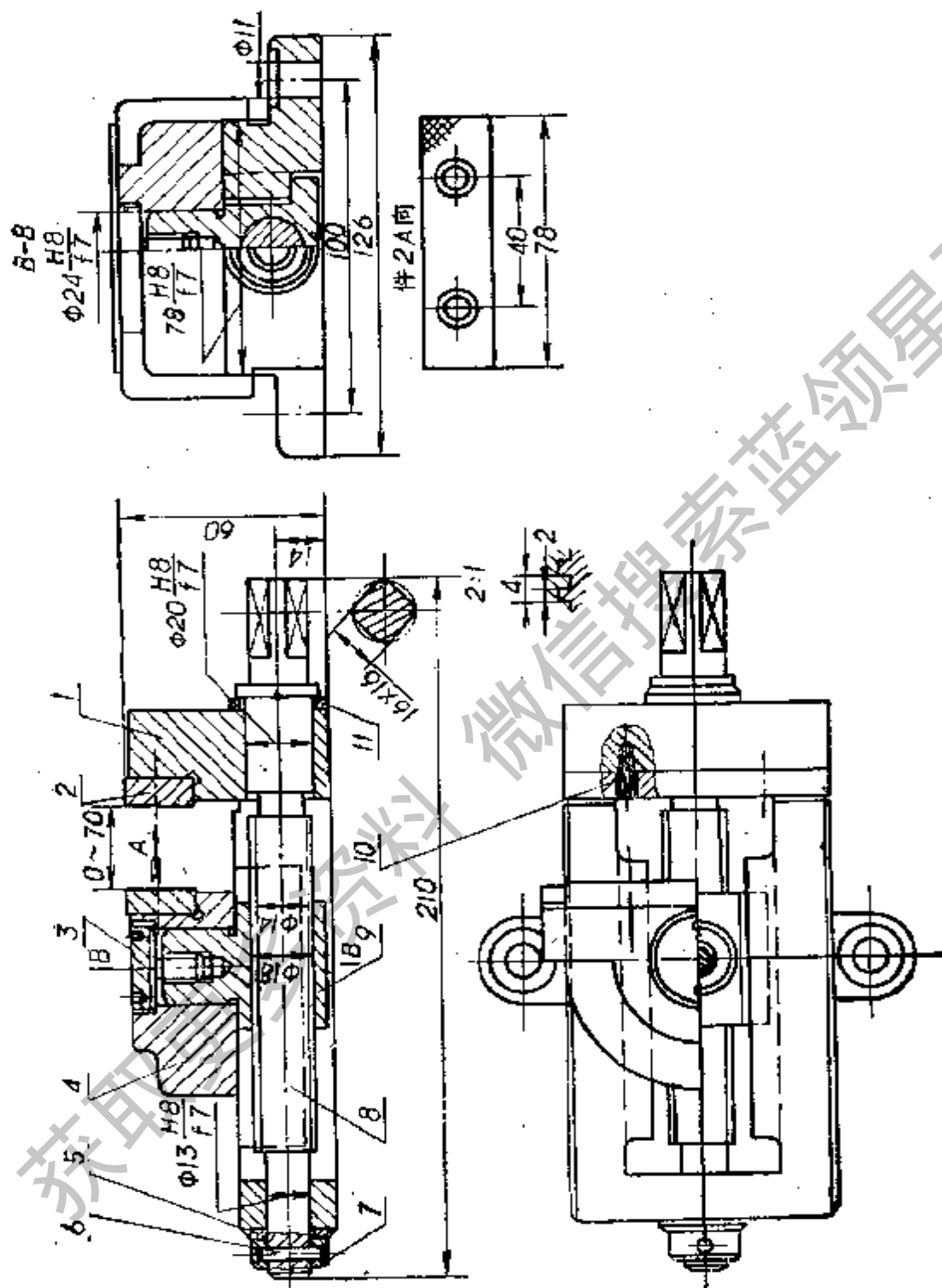
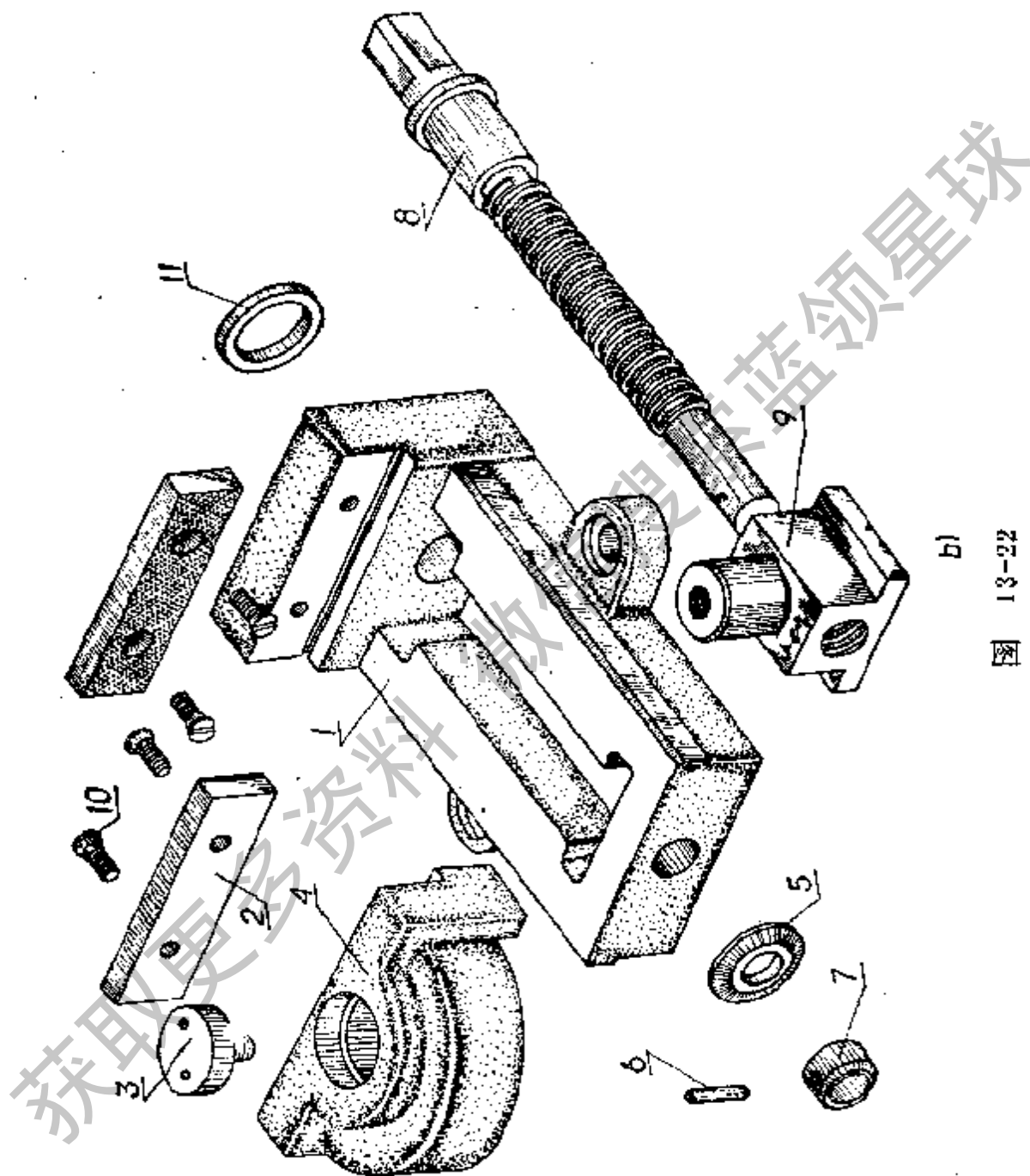


图 13-21



微信搜索 蓝领星球



b1

图 13-22

其尺寸线可从圆心引出，但注写数字的横线必须平行于轴测轴，见图13-20。

(3) 轴测图上角度尺寸的尺寸线应画成与该坐标平面相应的椭圆弧，角度数字应水平地写在尺寸线中断处，字头向上，见图13-21。

四、轴测分解图画法

为了形象地表示部件的结构、各组成零件的位置与相互关系，可绘制部件的轴测分解图。轴测分解图作为辅助性图样，已广泛应用于图册、产品样本、检修指南及教材插图等。图13-22b是根据图13-22a机用虎钳装配图所画的轴测分解图。

(1) 轴测分解图可按拆装顺序将零件分别排列在相应的轴线位置上。为了图面紧凑，也允许零件与零件之间轮廓线有适当的重叠。

(2) 为增强立体感，零件表面可进行润饰。为表达零件内部结构，也可采用轴测剖视的方法。

(3) 轴测分解图上不注尺寸和技术要求。

(4) 在轴测分解图上对组成零件应编零件号。若有相应的部件装配图时，轴测分解图上的零件编号应与装配图上的序号一致。

五、管路系统轴测图画法

管路系统轴测图画法见GB 6567.5—86。管路系统轴测图能比较清楚地表达空间管路的走向变化、装配位置等，便于阅读，在化工、石油、建筑及机械工程等各方面已得到广泛的应用。图13-23是一水管系统的轴测图示例，管路旁的

标记“WDN50”表示该管段为公称直径50的水管。

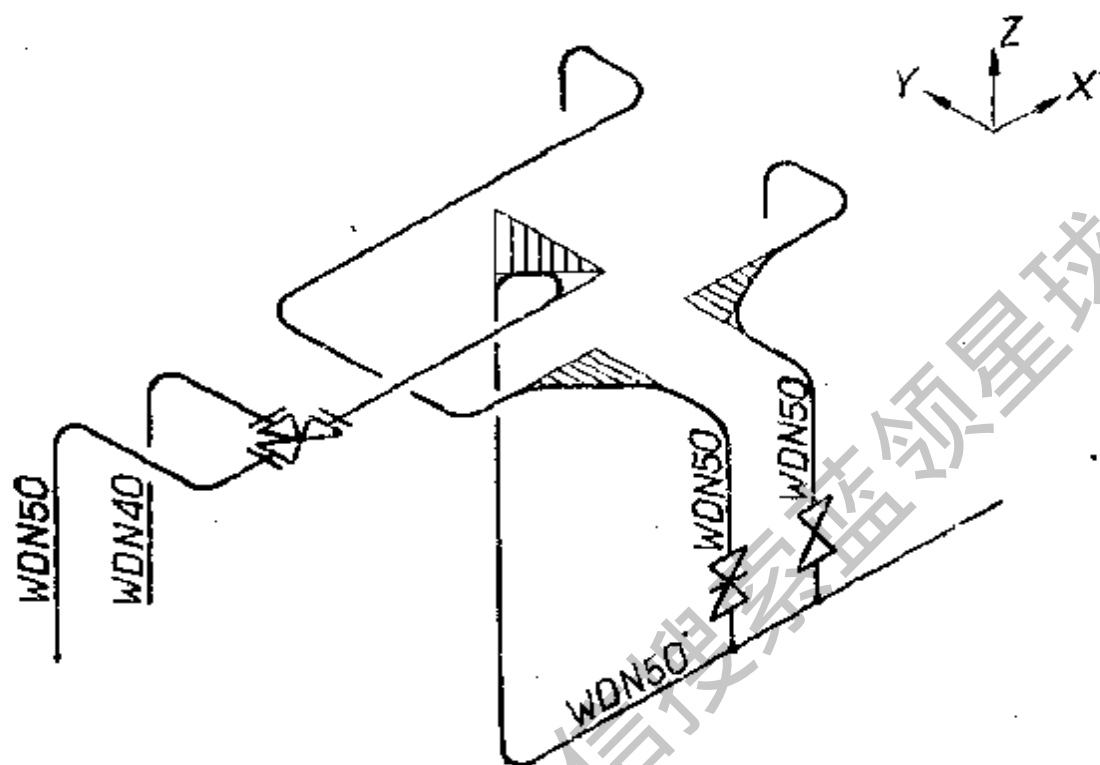


图 13-23

(1) 管路或管段的轴测图一般画成正等测图。管路系统中的图形符号一般用粗线绘制。

(2) 两管路相交连接，应在连接处画一直径为粗线宽度3至5倍的黑点。若两管路空间交叉，被挡住的管路可画成断开的，断开处至少5倍于粗线的宽度。

(3) 凡不平行于轴测轴的倾斜管路或管段，要用画有等距细实线的直角三角形表示投射平面，见图13-24；也允许用细实线画的长方形或长方体表示，见图13-25。

用直角三角形表示投射面时，水平投射平面内的等距细实线应平行于X轴或Y轴，其他投射平面内的等距细实线应平行于Z轴。曲率半径大的弯管，必要时亦按上述原则画出等间距的平行细实线，见图13-26。

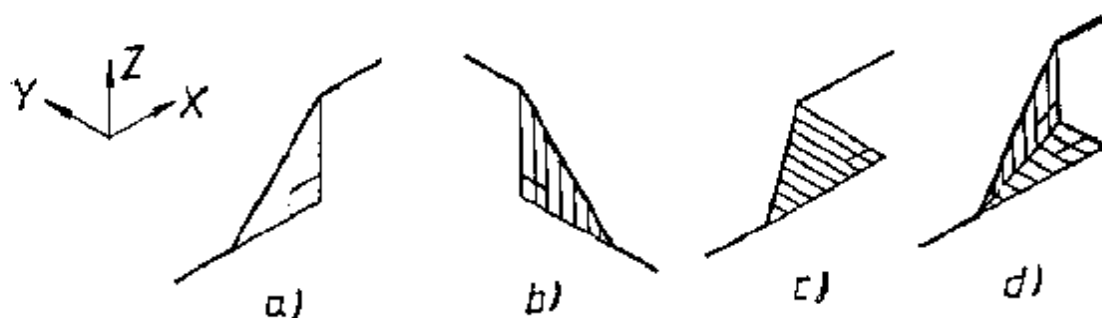


图 13-24

- a) 管段平行正面 b) 管段平行侧面 c) 管段平行水平面
d) 管段不平行坐标面

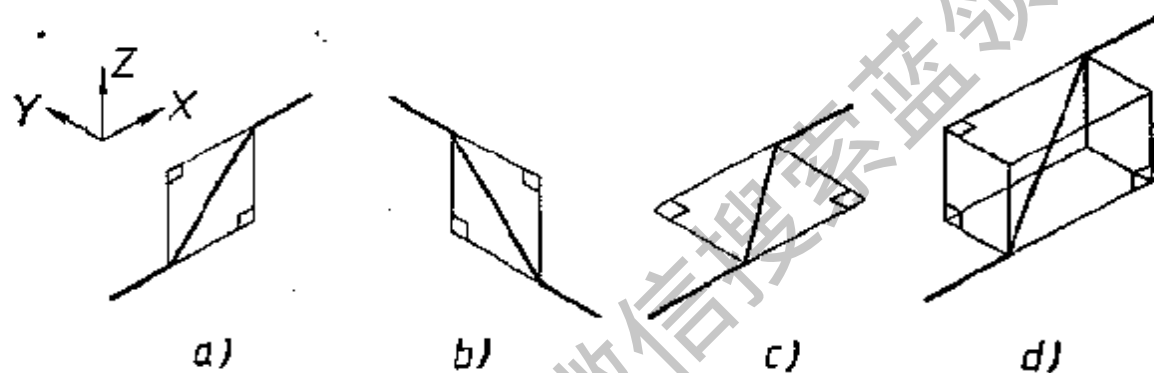


图 13-25

- a) 管段平行正面 b) 管段平行侧面 c) 管段平行水平面
d) 管段不平行坐标面

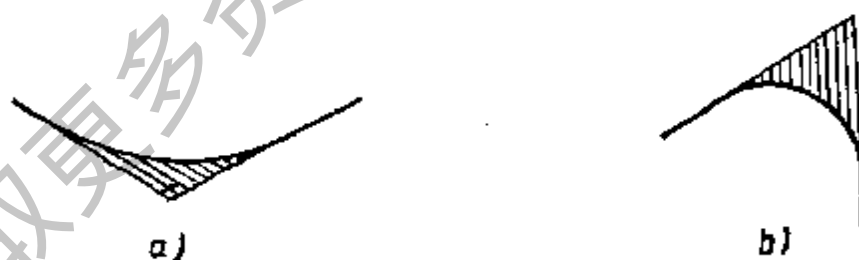


图 13-26

(4) 阀门、阀门与管路的连接形式、控制元件等图形符号应将GB 6567.4—86规定的形式改画成正等测图，如图13-27a为水平管路中法兰连接的截止阀，图b为螺纹连接的

闸阀，图 c 为垂直管路中法兰连接的闸阀，图 d 为水平管路中螺纹连接的三通阀等。

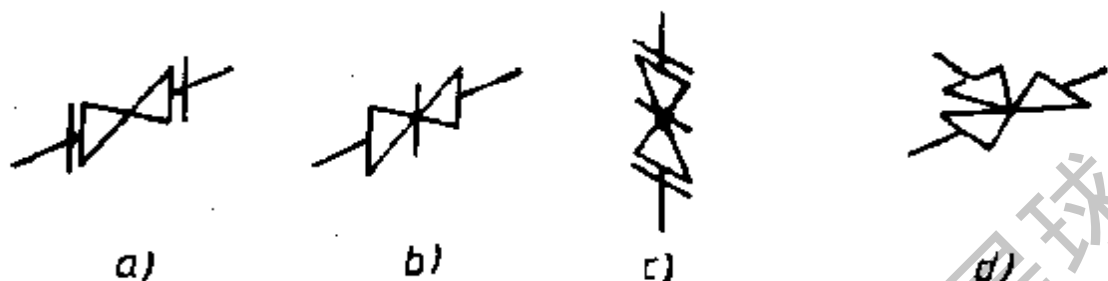


图 13-27

(5) 为区别管路中介质的类别，可在管路旁标注介质的类别代号及管径等。介质的类别代号用相应的英语名称的第一位大写字母表示，例如 A 代表空气、W 代表水、S 代表蒸汽、O 代表油等等。若出现重复时，用前两位大写字母。也可采用介质分子式符号或国际通用代号（如 PVC 为聚氯乙烯）表示类别。对于无缝钢管或有色金属管，应采用“外径×壁厚”标注管径。对输送水或煤气的钢管、铸铁管、塑料管等，应采用公称通径“DN”标注。

复习思考题

1. 常用的轴测图有哪几种？
2. 斜二测画图时有何方便之处？
3. 画剖切的轴测图时，一般应如何剖切比较有利？
4. 在轴测图上剖切到肋和薄壁等结构时应如何处理？
5. 在轴测图上标注尺寸应注意些什么？
6. 倾斜管在轴测图上有何特殊表示？

第十四章 尺寸注法

本章主要介绍在机械图样上标注尺寸的基本方法，以及新标准与原标准的不同点。

《尺寸注法》的标准代号为GB 4458.4—84。

标注尺寸应用的图线和字体必须按GB 4457.3—84《字体》和GB 4457.4—84《图线》的规定。

机件的大小是以图样上标注的尺寸数值为制造和检验的依据的，所以必须遵循一套统一的规则和方法，才能保证不会因误解而造成差错。

新标准适当考虑了各类制图的统一问题，为进一步向计算机绘图方向发展打下基础。

一、基本规则

(1) 图样上标注的尺寸数值就是机件实际大小的数值，它与画图时采用的缩放比例无关，与画图的精确度亦无关。

(2) 图样上的尺寸以mm（毫米）为计量单位时，不需标注单位代号或名称。若应用其它计量单位时，必须注明相应计量单位的代号或名称。例如，角度为30度10分5秒，在图样上应标注成“30°10′5″”。

(3) 新标准明确规定：图样上标注的尺寸是机件的最后完工尺寸，否则要另加说明。

(4) 机件的每个尺寸，一般只在反映该结构最清楚的

图形上标注一次。

二、尺寸要素

(1) 尺寸数字

新标准规定：线性尺寸的数字一般应注写在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中断处。这里强调的（即首选形式）是：数字一般应注写在尺寸线上方。

对于线性尺寸数字的方向一般仍应按原标准规定的方法注写。

新标准增加了一种在不致引起误解时允许采用的注法，即：对于非水平方向的尺寸，其数字可水平地注写在尺寸线中断处，见图14-1及图14-2。这种注法在某些特定条件下书写和阅读比较方便。但标准规定在同一张图样上应采用同一种方法。

(2) 尺寸线

尺寸线为细实线，尺寸线的终端可以有箭头或 45° 细斜线两种形式，见图14-3。

只有尺寸线和尺寸界线是互相垂直的两条直线时，尺寸线的终端才能采用斜线形式，见图14-4。对于半径、角度等都不适合采用斜线形式的尺寸线终端。

为了统一而且不致引起误解，尺寸线终端的斜线应以尺寸线为准逆时针方向旋转 45° ，不能画成其它倾斜方向。

当尺寸线和尺寸界线

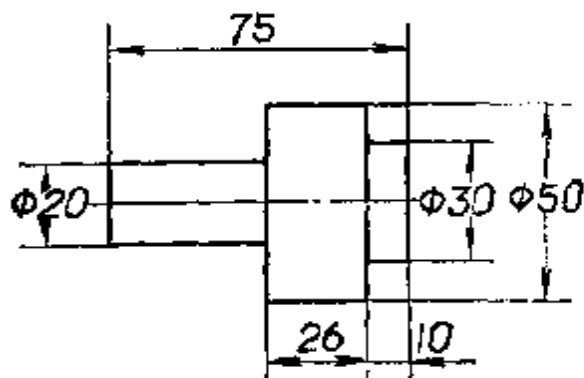


图 14-1

互相垂直时，同一张图样中只能采用同一种尺寸线终端形式。

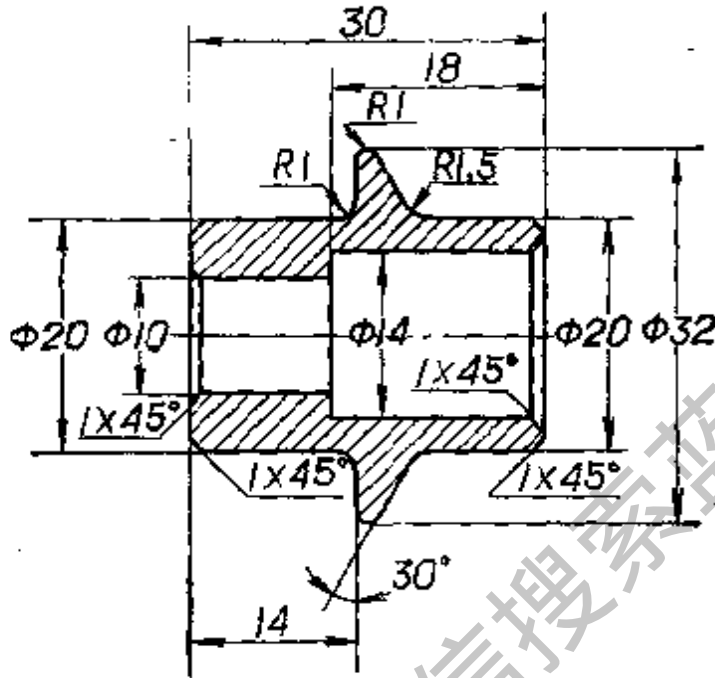


图 14-2

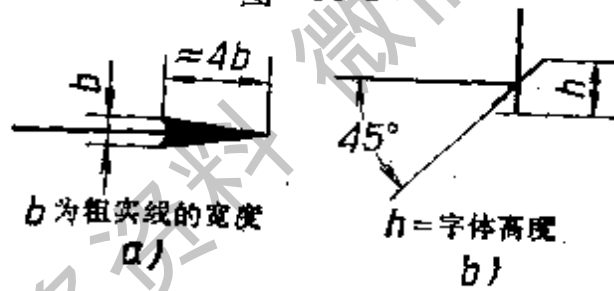


图 14-3

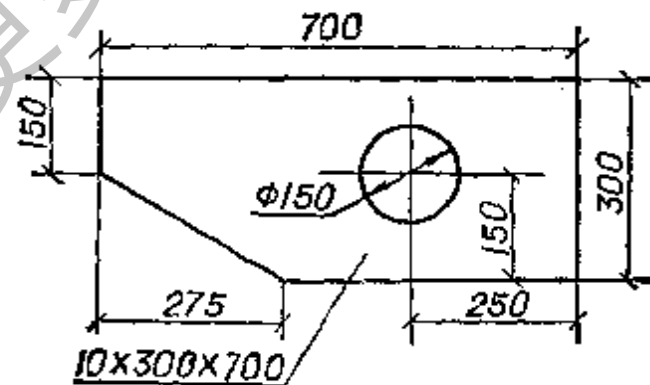


图 14-4

当采用箭头形式标注尺寸时，在地位不够的情况下，允许用圆点或斜线代替箭头，例如图14-5中的长度尺寸。

(3) 尺寸界线

画法仍保留原标准规定，没有新变化。

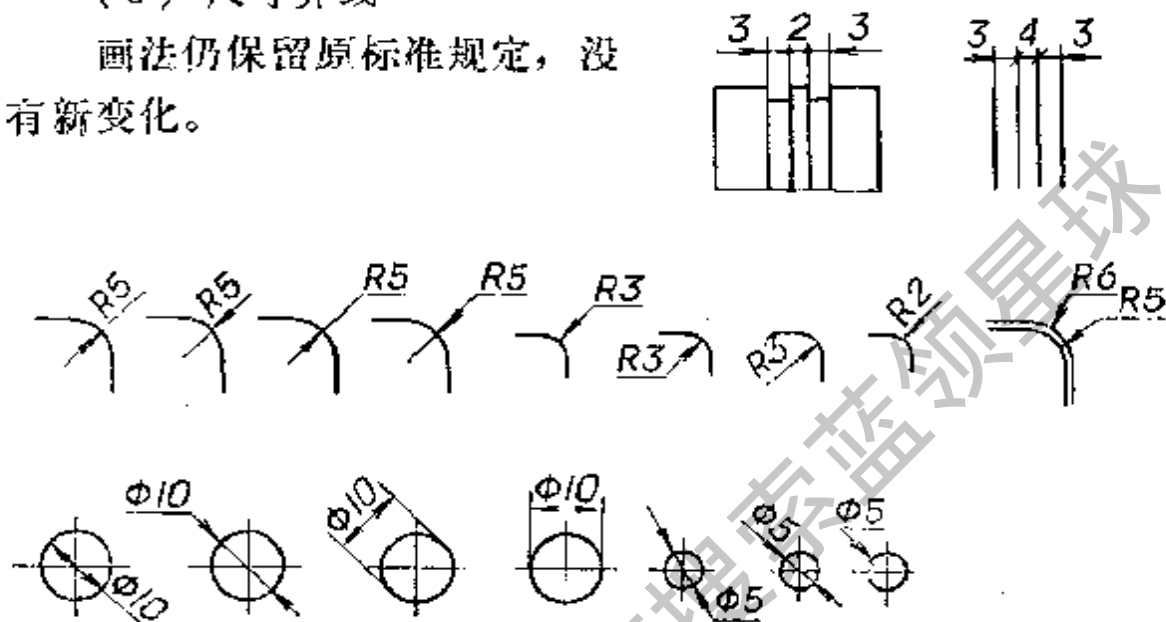


图 14-5

三、标注尺寸的符号

(1) 球面符号“S”

在标注球面的直径或半径时，新国际规定在符号“ ϕ ”或“R”前加注符号“S”（代替原标准规定的“球”字），与ISO标准的规定相一致，见图14-6。

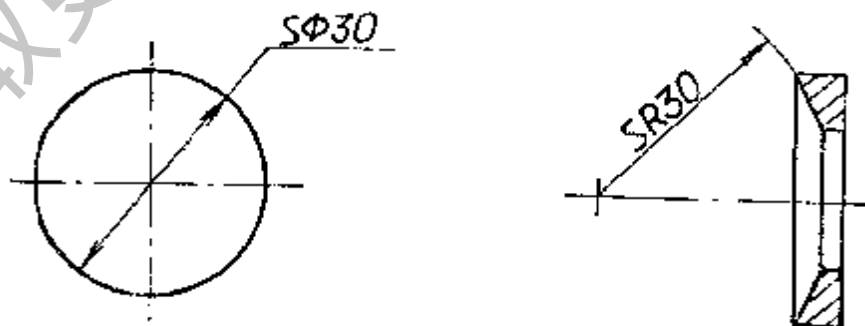


图 14-6

在不会引起误解时，如铆钉的头部，轴的端部等允许省略符号“S”。

(2) 厚度符号“ δ ”

对于板状零件的厚度，可在尺寸数字前加注符号“ δ ”，取消原标准中可采用“厚”字标注的规定。

(3) 采用符号标注斜度和锥度

新国标规定采用符号标注斜度和锥度，取消原标准中规定的“斜度”、“锥度”、“斜角”等文字注法，斜度和锥度符号的倾斜方向应与斜度和锥度的方向一致，见图14-7及图14-8。应特别注意斜度符号的水平线及斜线需和所标斜度的倾斜方向相对应。

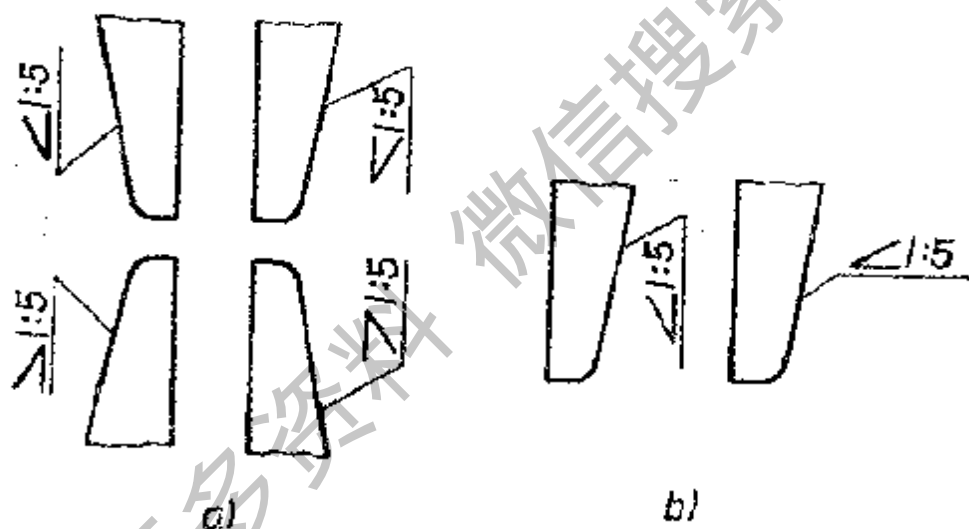


图 14-7

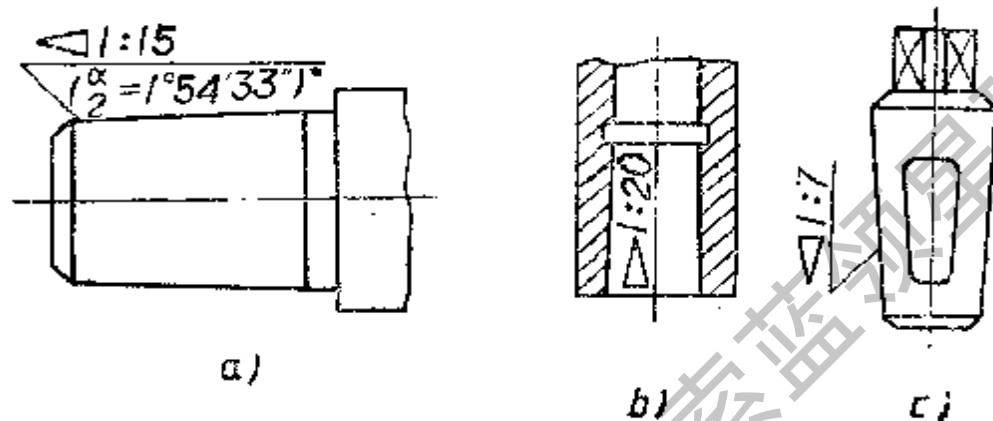
a) 正确注法 b) 错误注法

厚度符号“ δ ”，斜度和锥度符号在原标准中都已有过规定，经多年应用已经熟悉，所以取消了汉字注法以利于符号化。

(4) 取消原标准规定的标高符号和注法

标高符号在机械图样中用得很少，而且原标准规定的标

高符号既与建筑制图标准中规定的符号不一致，也与ISO标准规定的符号不同。取消该符号后，若在机械图样上需要标注标高时，可引用我国建筑制图标准规定的符号及注法。



α 为锥角

图 14-8

(5) 由其它尺寸所确定的半径的标注方法

在图样上若需要表明圆弧半径的实际大小是由其它结构形状的实际尺寸所确定时，画出尺寸线后，只标注半径符号“R”，不写具体数值，见图14-9。

尺寸标注的综合示例，见图14-10。

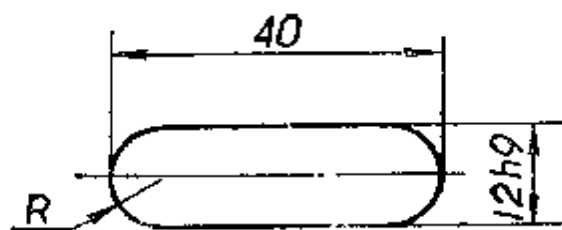


图 14-9

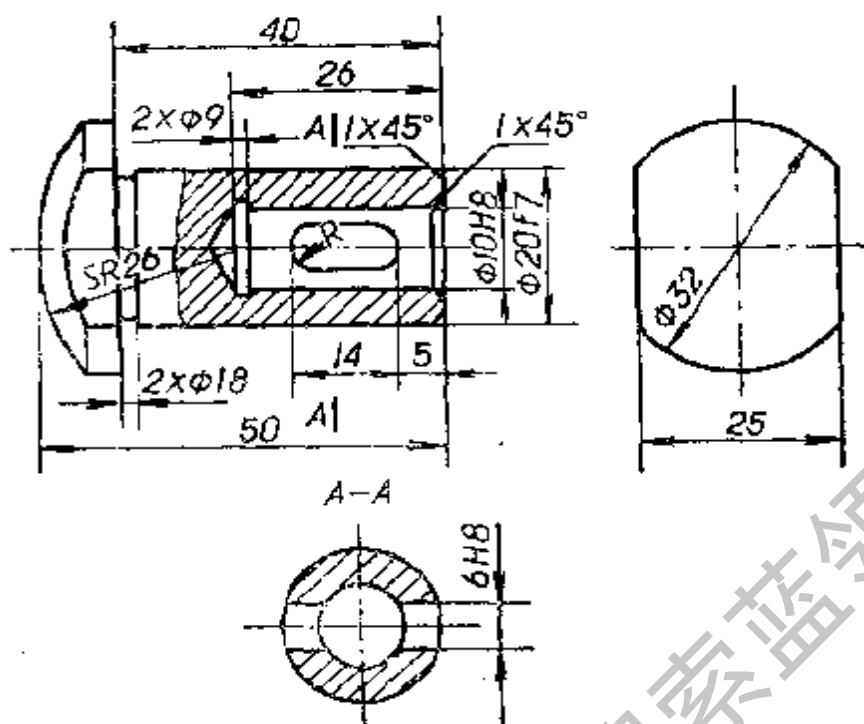


图 14-10

四、简化注法

(1) 同一基准出发的尺寸标注方法

从同一基准出发的尺寸，本来要画出许多互相平行的尺寸线，为了简化图面，可标注成图14-11的形式，也可按坐标列出表格标注，见图14-12。

(2) 链式尺寸的简化注法

如图14-13所示的间隔相等的链式尺寸，可简化标注成图14-14的形式，但总尺寸必须加圆括弧，作为参考尺寸，这样比较合理。

(3) 圆锥销孔的注法

圆锥销孔都采用旁注法，见图14-15，所标注的直径是指配用的圆锥销的公称直径。与原标准规定的标注方法（图14-16）的不同点在于文字和数字的排列顺序有变化。

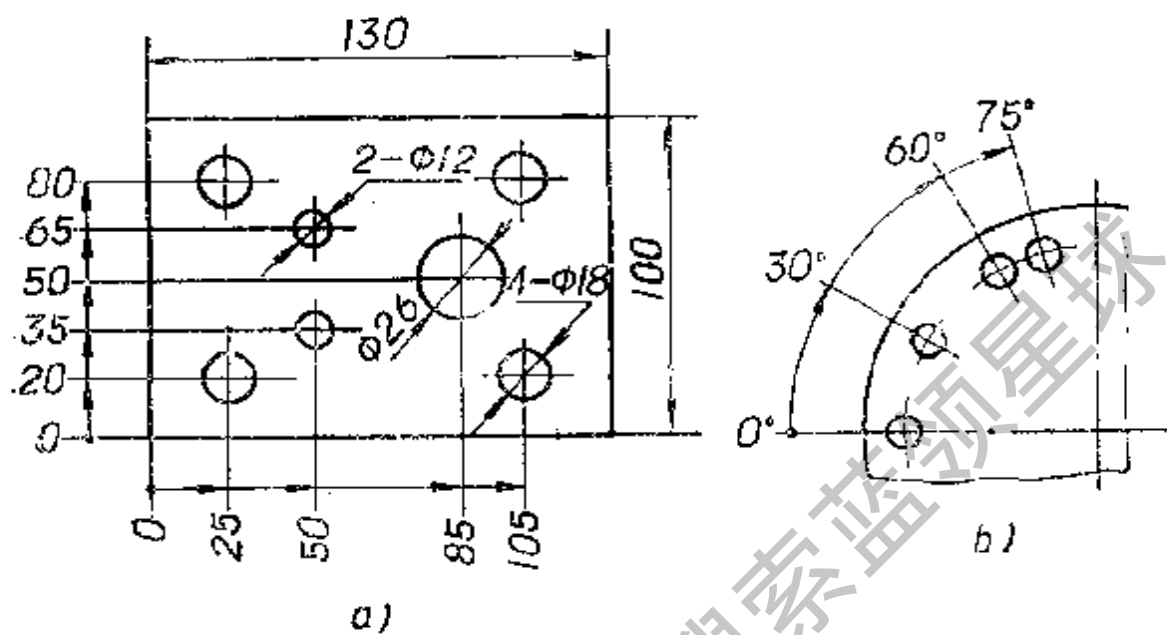
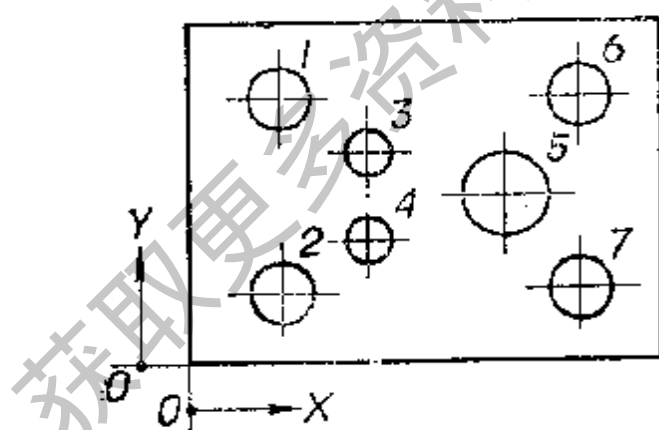


图 14-11



孔的编号	X	Y	ϕ
1	25	80	18
2	25	20	18
3	50	65	12
4	50	35	12
5	85	50	26
6	105	80	18
7	105	20	18

图 14-12

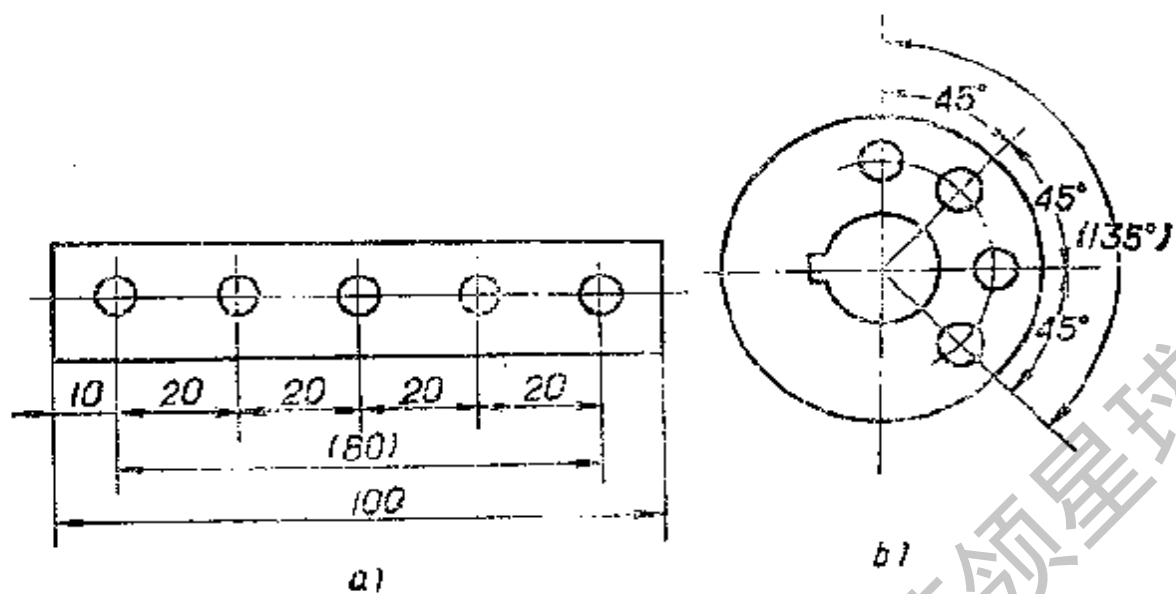


图 14-13

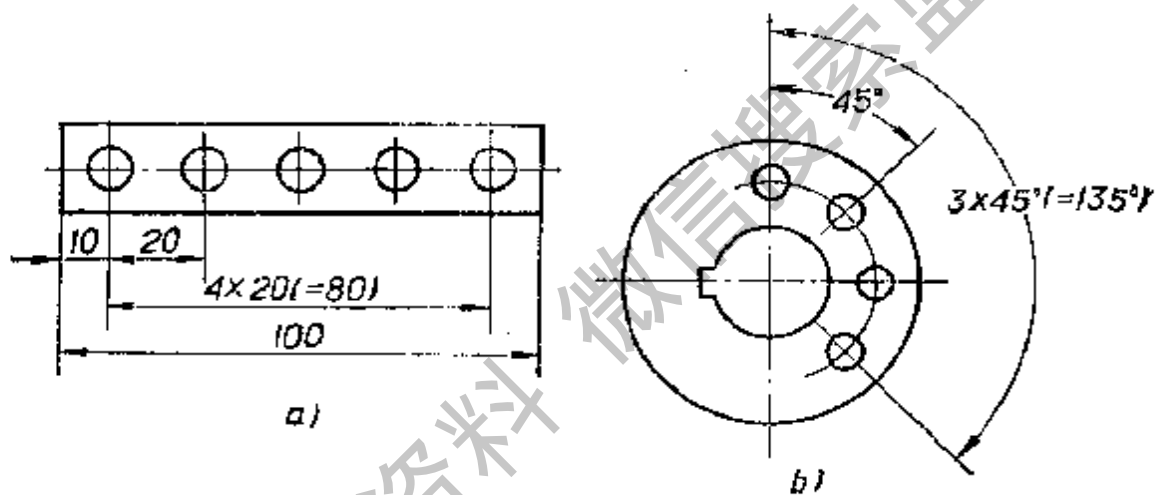


图 14-14

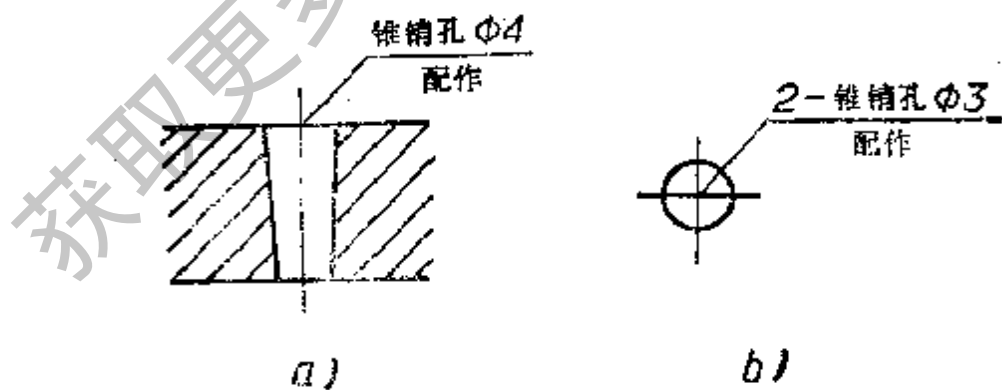


图 14-15



图 14-16

(4) 理论正确尺寸的标注

在应用坐标法标注点的位置，以确定曲线或曲面的尺寸时，必将其中某一种坐标的尺寸看作理论正确尺寸。根据 GB1182—80《形状和位置公差代号及其注法》的规定，理论正确尺寸用加方框的数字表示，新标准按此原则修订了有关图例，如图10-17。

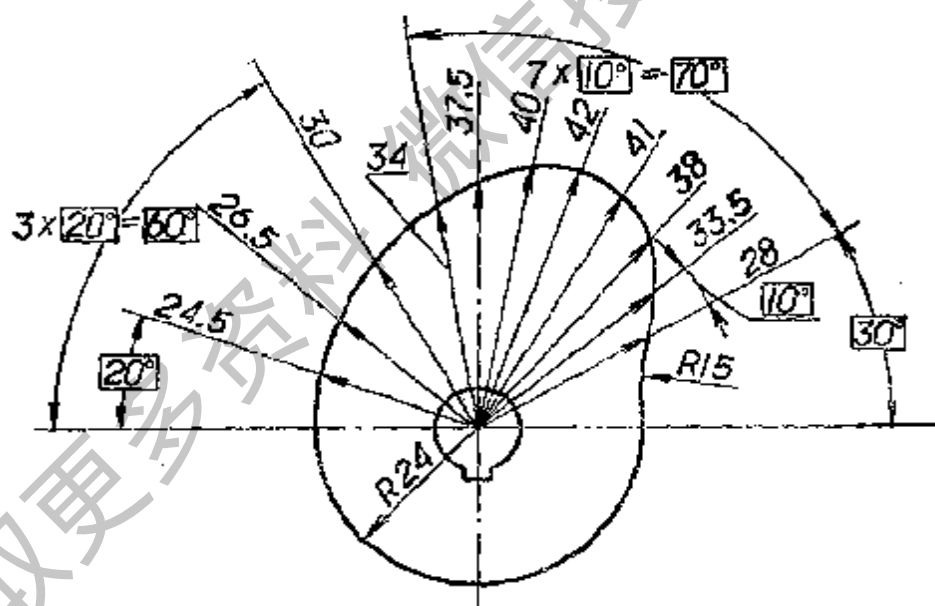


图 14-17

(5) 取消原标准中关于长圆孔的尺寸注法的规定

原标准规定长圆孔或凸台的尺寸用长度和宽度标注。但事实上它们的尺寸应根据具体情况采用不同的标注方法，长度和宽度的标注方法只是其中的一种而已，所以新标准中取

消了对长圆孔或凸台的尺寸注法的规定。

(6) 直接采用坐标格子表示尺寸

对印制板一类的零件，可直接用坐标格子表示尺寸，见图14-18。这种方法在ISO标准中早有规定。在生产上，我国已有许多工厂采用了这种方法，事实证明是可行的。

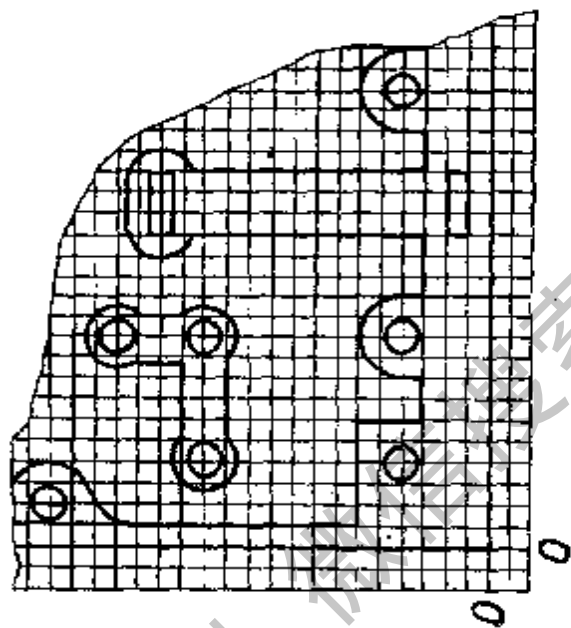


图 14-18

复习思考题

1. 图样中标注的尺寸应当是机件在什么阶段的尺寸?
2. 非水平方向的尺寸，其数字有哪几种标注方法?
3. 尺寸线的终端用 45° 细斜线时，必须符合什么条件?
4. 试写出球面符号及厚度符号。
5. 由其它尺寸确定的圆弧半径应如何标注?

第十五章 尺寸公差与配合注法

本章主要介绍新标准在标注尺寸公差和配合方面与原标准不同的某些内容

《尺寸公差与配合注法》的标准代号为GB 4458.5—84。

尺寸公差与配合的代号及其上、下偏差值见GB 1800—79《公差与配合 总论 标准公差与基本偏差》和GB 1801—79《公差与配合尺寸至500mm孔、轴公差带与配合》。

原标准(GB 130—74)是根据GB 159~174—59《公差与配合》制订的,其公差制和代号都与GB 1800—79不同,所以必须作相应的修改和补充,并尽可能与ISO标准取得一致。

一、在零件图中的注法

在零件图中有三种标注线性尺寸公差的方法:标注公差带代号,标注极限偏差值,同时标注公差带代号和极限偏差值。这三种标注形式具有同等效力,可根据具体需要选用。

(1) 应用极限偏差标注线性尺寸的公差时,上偏差需注在基本尺寸的右上方,下偏差则与基本尺寸注写在同一底线上,便于书写,见图15-1。

(2) 在标注极限偏差时,上下偏差的小数点必须对齐,小数点后的位数也要相同(上下偏差位数不同时用“0”补齐),见图15-2。

(3) 当上下偏差中的一个为“零”时,必须用“0”注出,

它的位置应和另一极限偏差的小数点前的个位数对齐, 见图 15-3。

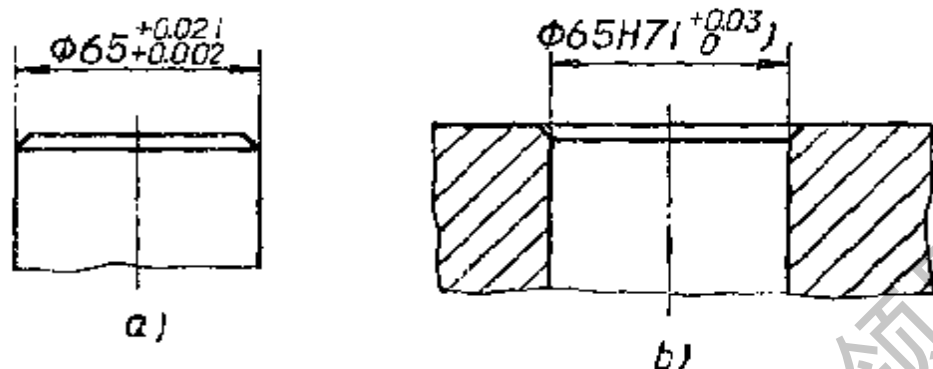


图 15-1

(4) 用公差带代号标注线性尺寸的公差时, 公差带代号写在基本尺寸的右边, 并且要与基本尺寸的数字高度相同, 基本偏差的代号和公差等级的数字都用同一种字高, 见图 15-4。

(5) 若只需要限制某一尺寸的单个方向极限时, 应在该极限尺寸的右边标注符号“max”(表示最大)或“min”(表示最小), 见图 15-5。新标准中取消了原标准采用文字“最大”和“最小”标注某一尺寸单个方向极限的汉字注法, 与 ISO 标准的注法一致。



图 15-2

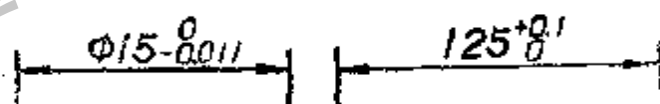


图 15-3

准中取消了原标准采用文字“最大”和“最小”标注某一尺寸单个方向极限的汉字注法, 与 ISO 标准的注法一致。

(6) 新标准中增加了符号Ⓢ的注法。当某一要素的尺寸公差和形状公差的关系遵循包容原则时, 应在尺寸公差的右边加注符号“Ⓢ”, 见图 15-6。这是为了与形状和位置公差的标注方法相呼应。

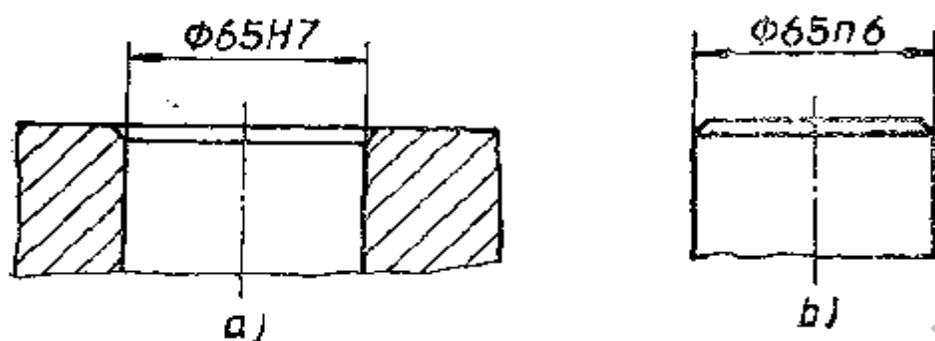


图 15-4

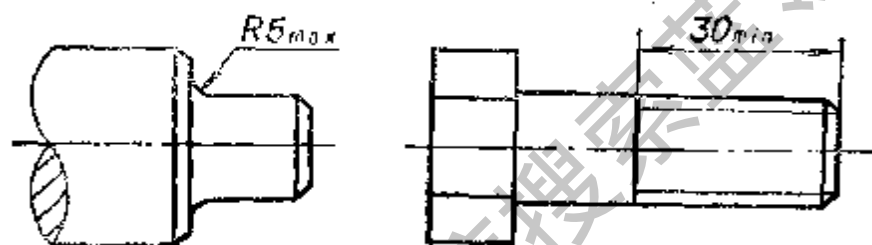


图 15-5

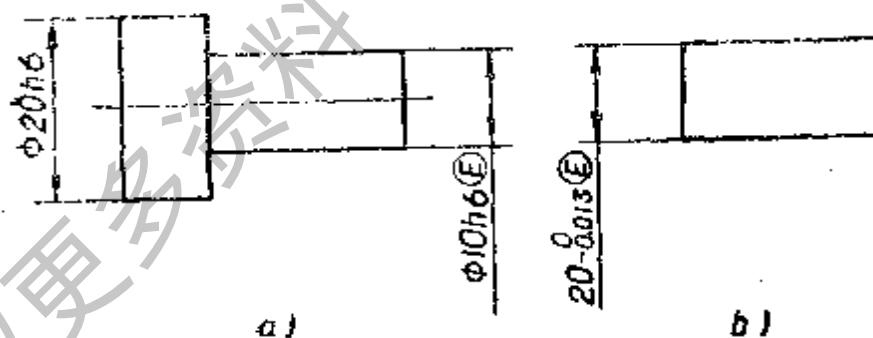


图 15-6

以图15-6a中 $\phi 10h6$ 的圆柱为例。所谓遵循包容原则，即该圆柱的实际表面必须处在直径为最大实体尺寸（即该圆柱的最大极限尺寸）的理想圆柱面内。

在零件图上标注尺寸公差的图例。见图15-7。

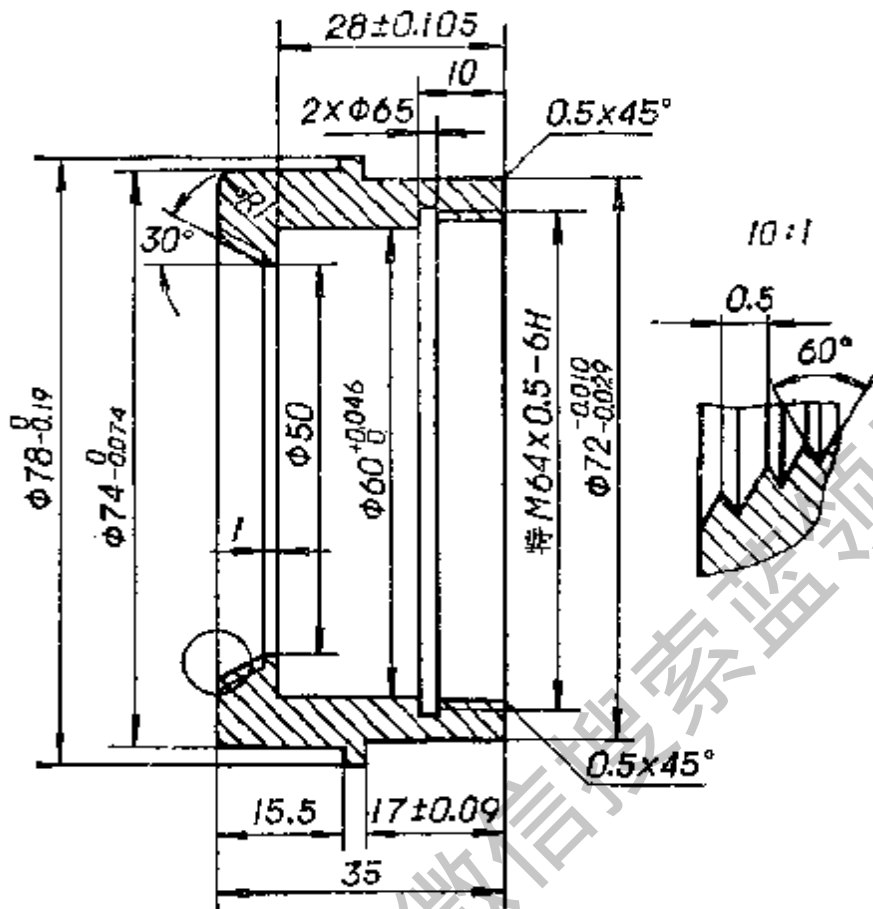


图 15-7

二、在装配图中的注法

在装配图中一般标注线性尺寸的配合代号或分别标出孔和轴的极限偏差值。

(1) 在装配图中标注线性尺寸的配合代号时,可在尺寸线的上方用分数形式标注,分子为孔的公差带代号,分母为轴的公差带代号,见图15-8。

必要时(例如尺寸较多或地位较小)也可将基本尺寸和配合代号标注在尺寸线中断处,见图15-9a,或将配合代号写成分子与分母用斜线隔开的形式,并注在尺寸线上方,见图15-9b。

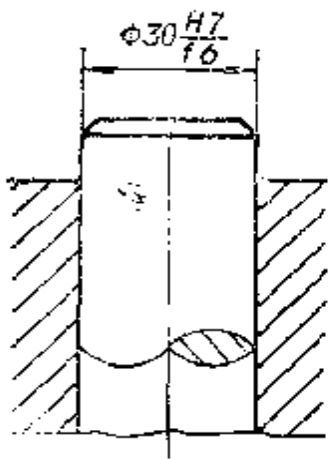
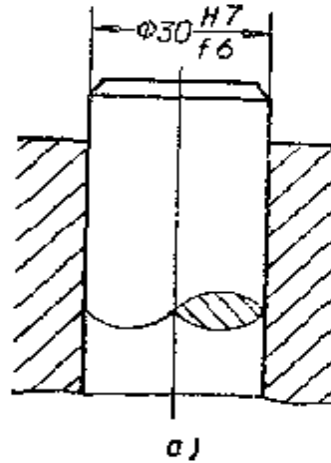
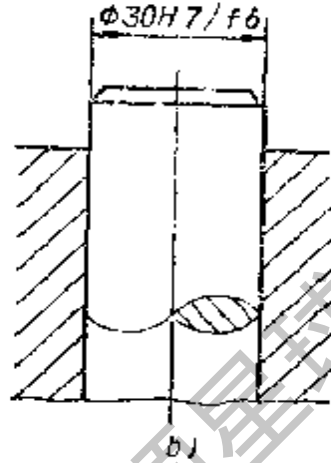


图 15-8



a)



b)

图 15-9

(2) 在装配图中标注相配合零件的极限偏差时, 一般将孔的基本尺寸和极限偏差注写在尺寸线的上方, 轴的基本尺寸和极限偏差注写在尺寸线的下方, 见图15-10。

也允许按图15-11的方式, 基本尺寸只注写一次。

若需要明确指出装配件的代号, 例如同一轴(或孔)和几个零件的孔(或轴)相配合且又是引出标注时, 为了明确表达所注配合是哪两个零件的关系, 按图15-12的形式注出装配件的代号。

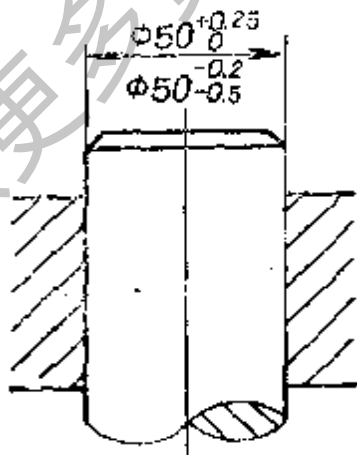


图 15-10

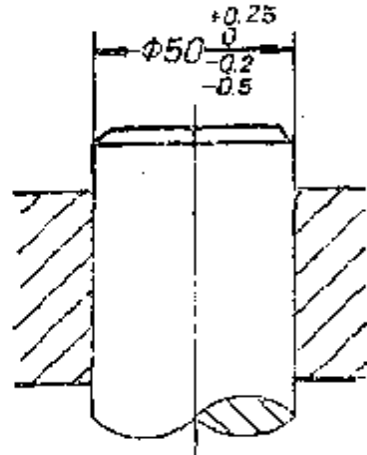


图 15-11

(3) 新国标取消了原国标中“在装配图中如公差为标准值时，一般只注公差代号”的规定。

(4) 新国标中将原国标规定“滚动轴承与零件（轴、孔）装配在一起时，可仅标注出相配零件的公差带代号”的方法，扩展为“标注标准件、外购件与零件（轴或孔）的配合代号时，可仅标注相配零件的公差带代号”。

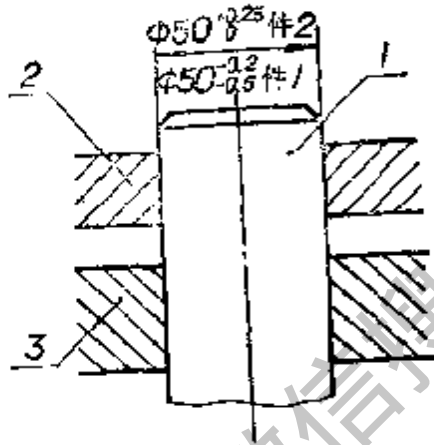


图 15-12

复习思考题

1. 在零件图中标注线性尺寸公差有哪几种形式可供选用？
2. 下偏差应标注在什么位置？
3. 公差带代号和公差级别的数字高度有差别吗？
4. 配合代号是由哪些内容组成的？
5. 配合代号有哪几种标注形式？
6. 极限偏差为“零”时，是否需要标注出？新标准中对此有哪些规定？

第十六章 表面粗糙度代号及其注法

本章主要介绍表面粗糙度代号在零件图上的标注方法，以及与表面粗糙度代号直接有关的参数概念和数值

《表面粗糙度代号及其注法》的标准代号为GB 131—83。在介绍表面粗糙度有关问题时还涉及GB 3505—83《表面粗糙度 术语 表面及其参数》、GB 1031—83《表面粗糙度 参数及其数值》和GB 10610—89《触针式仪器测量表面粗糙度的规则和方法》等标准。

在零件图上，每个表面都应按使用要求标注表面粗糙度代（符）号，以表明该表面完工后的状况，便于安排生产工序，保证产品质量。

一、概 述

原标准规定在零件图上标注出零件各表面的表面光洁度级别代号，表示该表面的光洁程度，以表明该表面的微观几何形状尺寸特征。

新标准则规定在零件图上标注出零件各表面的表面粗糙度代号，其中不仅包括直接反映表面微观几何形状特性的表面粗糙度高度参数值，而且还可以包含说明：加工方法、加工纹理方向（即加工痕迹的走向）等其它更加广泛的要求。所以说，标注表面粗糙度代号与单纯标注表面光洁度级别代

号相比较，它对表面的要求表达得更加确切和全面了。

表面粗糙度是指加工表面上所具有的较小间距和峰谷所组成的微观几何形状特性。通俗地讲，就是指零件表面经加工后遗留的痕迹，在微小的区间内形成的高低不平的程度（也可以说成是粗糙的程度）用数值表现出来，作为评价表面状况的一个依据。

若将加工表面横向剖切，经放大后都能看到它的高低不平的情况，如图16-1所示。

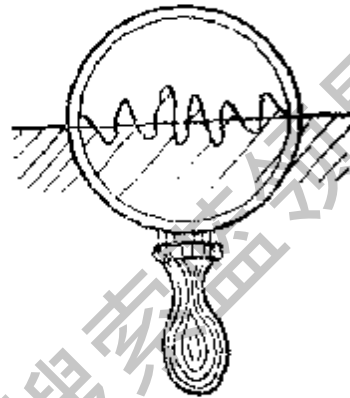


图 16-1

表面粗糙度和表面光洁度所要反映的是同一种现象，但是却从不同的角度去定义它，以便表示出对零件表面的要求。就新标准规定的是标注表面粗糙度高度参数值而言，用“表面粗糙度”这个术语是比较合理的。既然在一般情况下标注的是高度参数的上限值，当然就意味着允许粗糙到什么程度，而不可能说成是允许光洁到什么程度了。

二、表面粗糙度代（符）号

（1）表面粗糙度符号

表面粗糙度符号有三种，见图16-2。

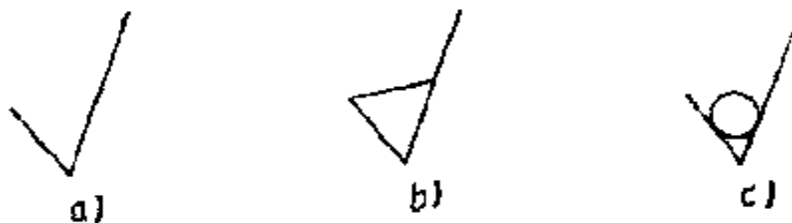


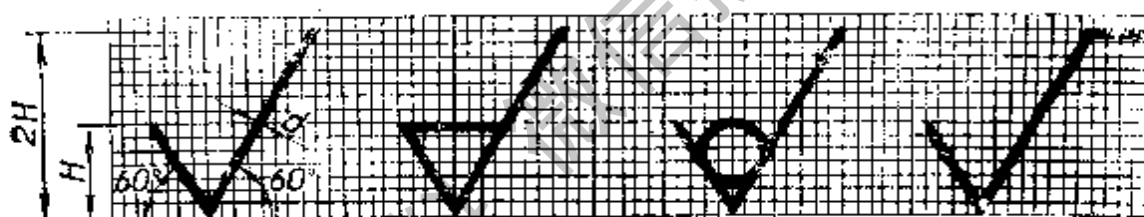
图 16-2

图16-2a为基本符号，单独使用没有意义。它既不说明要去除材料，也不说明不许去除材料，可用于以任何方法获得的表面。

图16-2b为去除材料符号，在基本符号上加一短划，表示该表面必须用去除材料的方法达到表面粗糙度要求，例如可用机械加工、抛光、腐蚀、电火花加工等方法获得。

图16-2c为不去除材料符号，在基本符号上加一小圆，表示该表面必须用不去除材料的方法达到表面粗糙度要求，例如可用铸造、锻造、冲压变形、热轧、冷轧、粉末冶金等方法获得。或者表示保持原供应状况的表面及上道工序形成的表面状况。

表面粗糙度符号的画法见图16-3。



$$d = \frac{h}{10} \quad H = 1.4h \quad h \text{ 为字体高度}$$

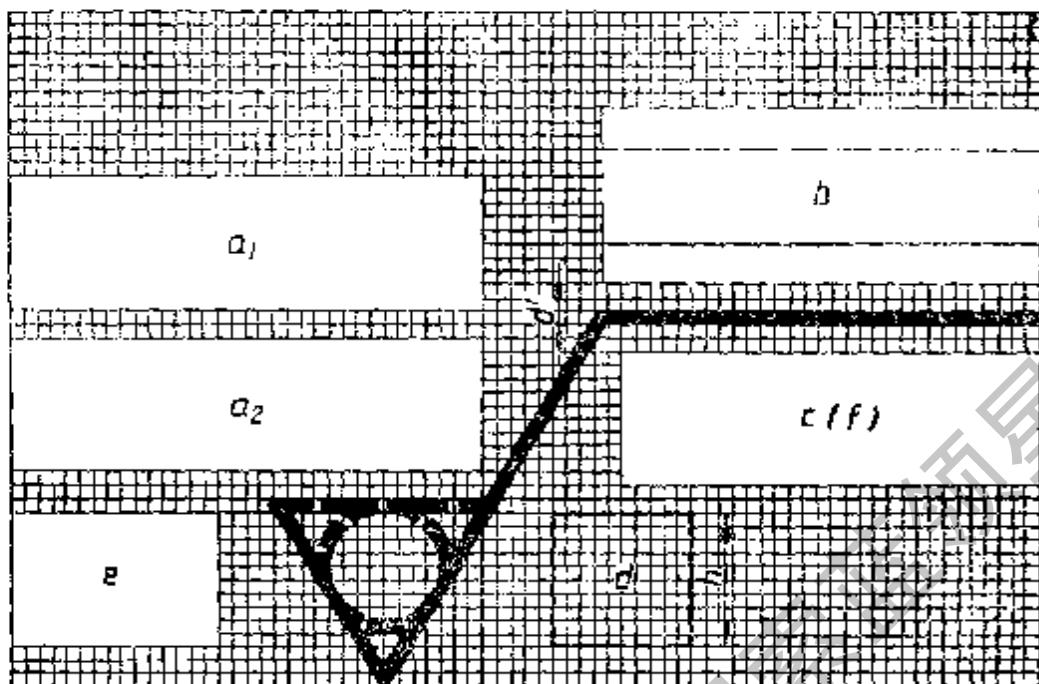
图 16-3

(2) 表面粗糙度代号

在表面粗糙度符号中加注粗糙度高度参数值或其它必须达到的有关要求后，称为表面粗糙度代号。各项要求在符号中的规定注写位置如图16-4。

(3) 表面粗糙度代号举例

表面粗糙度代号用数值表示的意义举例说明如下，见表16-1。



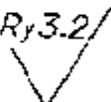
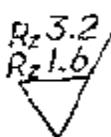
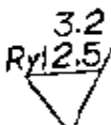
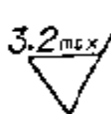
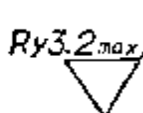
$d = \frac{1}{10}h$ h 为字体高度 a_1, a_2 —粗糙度高度参数值(μm) b —加工方法、镀涂、表面处理或其它说明等 c —取样长度(mm) d —加工纹理方向符号 e —加工余量(mm) f —粗糙度间距参数(mm)或轮廓支承长度率

图 16-4

表16-1 表面粗糙度代号表示的意义

代 号	意 义
	R_a 的上限值为 $3.2\mu\text{m}$, 可用任何方法达到所给表面粗糙度的要求
	R_a 的上限值为 $3.2\mu\text{m}$, 下限值为 $1.6\mu\text{m}$, 必须采用去除材料的方法达到所给表面粗糙度要求
	R_z 的上限值为 $200\mu\text{m}$, 只许采用不去除材料的方法达到所给表面粗糙度要求

(续)

代 号	意 义
	R_p 的上限值为 $3.2\mu\text{m}$, 可用任何方法达到所给表面粗糙度要求
	R_z 的上限值为 $3.2\mu\text{m}$, 下限值为 $1.6\mu\text{m}$, 必须用去除材料的方法达到所给表面粗糙度要求
	R_a 的上限值为 $3.2\mu\text{m}$, R_y 的上限值为 $12.5\mu\text{m}$, 必须用去除材料的方法达到所给表面粗糙度要求
	R_a 的最大值为 $3.2\mu\text{m}$, 必须用去除材料的方法达到所给表面粗糙度要求
	R_y 的最大值为 $3.2\mu\text{m}$, 必须用去除材料的方法达到所给表面粗糙度要求

根据GB 10610—89《触针式仪器测量表面粗糙度的规则和方法》的规定, 对于给定表面粗糙度上限值或下限值要求的表面, 满足下列条件之一者, 该表面是合格的, 并停止检测。

- (1) 第一个实测值不超过图样上给定值的70%;
- (2) 最初的三个实测值均不超过图样上的给定值;
- (3) 最初的6个实测值中只有1个超过图样上的给定值;
- (4) 最初的12个实测值中只有2个超过图样上的给定值。

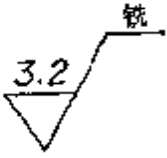
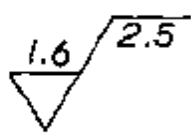
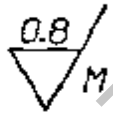
对于给定表面粗糙度最大值要求的表面, 则整个被检表

面所有实测值均不应超过图样上的给定值。

表面粗糙度高度参数值是表面粗糙度代号中必备的内容，其它各项内容视需要而标注。当采用常规的加工方法即能达到所需的表面粗糙度要求时，除粗糙度高度参数值之外，其它各项内容均可省略标注。事实上零件图中最常见的表面粗糙度代号，一般只标注出粗糙度高度参数值。在 R_a 、 R_z 、 R_v 等三种粗糙度高度参数中，一般根据表面的功能要求选用其中的一种或两种，而且又以只选用 R_a 的数值者为最多，所以在 R_a 的数值前面省略了“ R_a ”字样，对 R_z 及 R_v 则都要标出。

表面粗糙度的其它项目标注方法与含义，见表16-2。

表16-2 其它项目标注方法与意义

代 号	意 义
	指定用铣削的加工方法达到标注的表面粗糙度要求
	采用不对应于表16-5中规定的取样长度时，应标注出其数值，若采用相对应的数值时，可省略标注
	加工表面的纹理呈多方向

三、与表面粗糙度代号有关的参数概念及其数值

(1) 基准线

用来评定表面粗糙度参数的一条给定的线称为基准线（亦称中线，一般为轮廓的最小二乘中线），图16-5是表面轮廓放大后的示意情况。

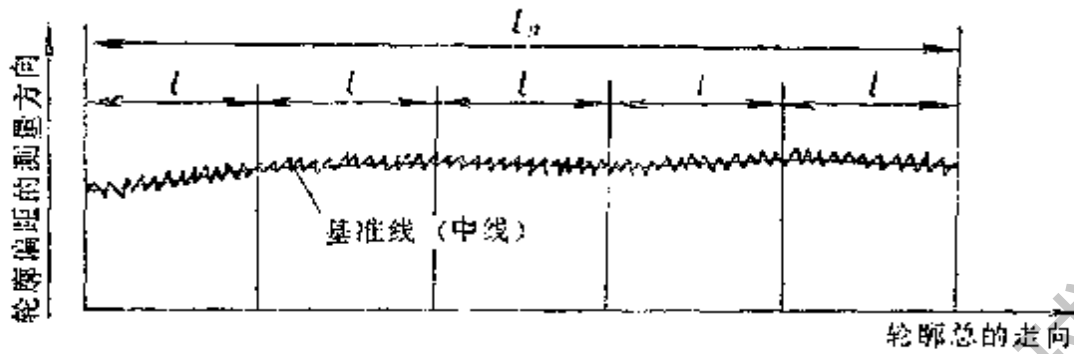


图 16-5

(2) 取样长度 (l)

为判别具有表面粗糙度特征而规定的一段基准线长度称为取样长度，见图16-5中的“ l ”。在原标准 (GB 1031—68) 中，这段长度称为基本长度。

(3) 评定长度 (l_n)

为评定轮廓而测量时必须的一段长度称为评定长度，它可以包含一个或几个取样长度，一般情况下为5个取样长度，见图16-5中的“ l_n ”。原标准中这段长度称为测量长度。

(4) 轮廓峰顶线

在取样长度内，平行于基准线，并且通过轮廓最高点的线称为轮廓峰顶线，见图16-6。

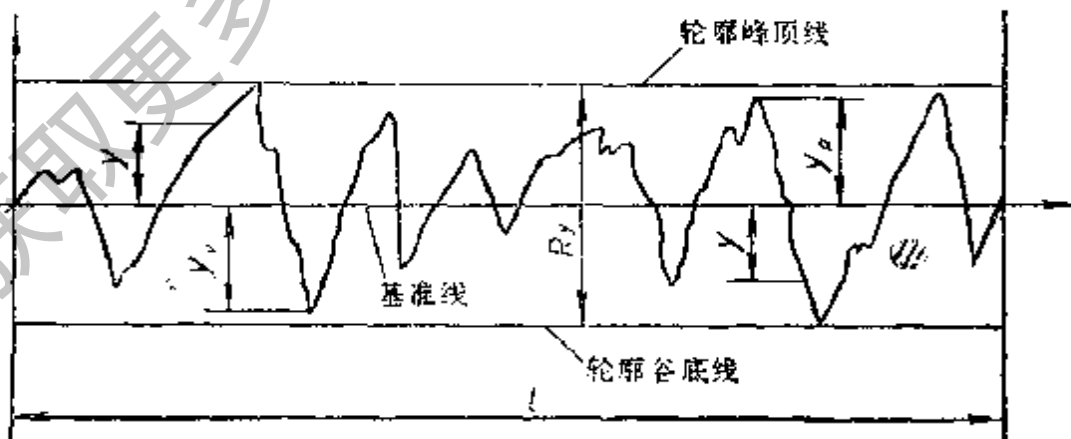


图 16-6

(5) 轮廓谷底线

在取样长度内, 平行于基准线, 并且通过轮廓最低点的线称为轮廓谷底线, 见图16-6。

(6) 轮廓偏距 (y)

在轮廓偏距的测量方向上, 轮廓线上的点与基准线之间的距离称为轮廓偏距。对于实际表面可认为轮廓偏距是垂直于基准线的, 见图16-6中的“ y ”。

(7) 轮廓算术平均偏差 (R_a)

在取样长度内, 轮廓偏距绝对值的算术平均值, 称为轮廓算术平均偏差, 其近似值为:

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$

式中 y_i 为第 i 个轮廓偏距。

R_a 的数值在表16-3中选用, 应优先采用第1系列的数值。

表16-3 轮廓算术平均偏差 R_a 的数值 (μm)

第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列
	0.008						
	0.010						
0.012			0.125		1.25	12.5	
	0.016		0.160	1.60			16.0
	0.020	0.20			2.0		20
0.025			0.25		2.5	25	
	0.032		0.32	3.2			32
	0.040	0.40			4.0		40
0.050			0.50		5.0	50	
	0.063		0.63	6.3			63
	0.080	0.80	1.00		8.0		80
0.100					10.0	100	

(8) 轮廓最大高度 (R_z)

在取样长度内, 轮廓峰顶线与轮廓谷底线之间的距离称

为轮廓最大高度，见图16-6中的“ R_z ”。零件图上标注 R_z 的值是由于表面较小，取样长度和评定长度受到限制，或者是为了限制该加工表面上可能产生的局部刀痕过深现象。

R_z 的数值在表16-4中选用，应优先采用第1系列的数值。

(9) 轮廓峰高 (y_p)

任一轮廓峰的最高点到基准线之间的距离称为轮廓峰高，见图16-6中的“ y_p ”。

(10) 轮廓谷深 (y_v)

任一轮廓谷的最低点到基准线之间的距离称为轮廓谷深，见图16-6中的“ y_v ”。

(11) 微观不平度十点高度 (R_s)

在取样长度内，5个最大的轮廓峰高的平均值与5个最大的轮廓谷深的平均值之和称为微观不平度十点高度，其计算公式为：

$$R_s = \frac{\sum_{i=1}^5 y_{pi} + \sum_{i=1}^5 y_{vi}}{5}$$

式中 y_{pi} ——第*i*个最大的轮廓峰高；

y_{vi} ——第*i*个最大的轮廓谷深。

R_s 的数值在表16-4中选用，应优先采用第1系列的数值。

在 R_a 、 R_s 的常用数值 (R_a 为0.025~6.3 μm ， R_s 为0.1~25 μm) 范围内，国标推荐优先选用 R_a 值。

在测量 R_a 、 R_s 、 R_z 时，选用对应的取样长度值和评定长度值，见表16-5。

(12) 轮廓水平截距 (C)

轮廓峰顶线与平行于它的截线（同轮廓相交的）之间的距离称为轮廓水平截距，见图16-7中的“ C ”。它可以用微米

(13) 轮廓支承长度率 (t_p)

在某一轮廓水平截距上截得各段截线长度之和（见图16-7中粗实线部分）与取样长度之比称为轮廓支承长度率，它用百分数表示。轮廓支承长度率实质上是一项反映表面耐磨性能的指标。

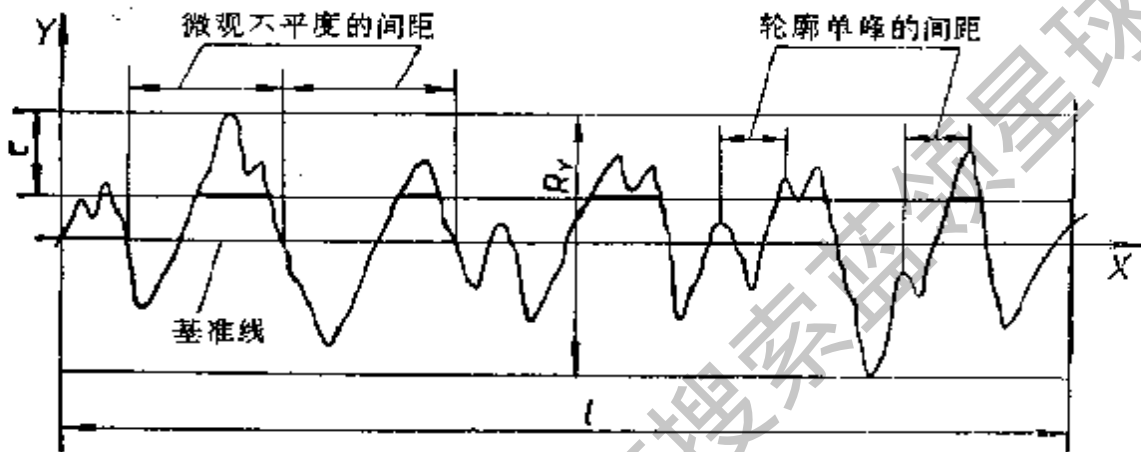


图 16-7

t_p 的数值列于表16-7。

表16-7 t_p 的数值 (%)

t_p	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90

因为 t_p 的数值是对应于某一 C 值而定的，所以在表面粗糙度代号中若需要标注时，必须同时给出 t_p 和 C 的数值。例如： $t_p70\%$ ， $C50\%$ 。

(14) 轮廓微观不平度的平均间距 (S_m)

在取样长度内，轮廓微观不平度的间距（见图16-7）的平均值称为轮廓微观不平度的平均间距 (S_m)。

S_m 的数值在表16-8中选用，应优先选用第1系列的数值。如在代号中标注为 $S_m0.05$ 。

(15) 轮廓的单峰平均间距 (S)

在取样长度内，轮廓的单峰间距（见图16-7）的平均值称为轮廓的单峰平均间距。

S 的数值在表16-8中选用，应优先选用第1系列的数值。如在代号中标注为S0.2。


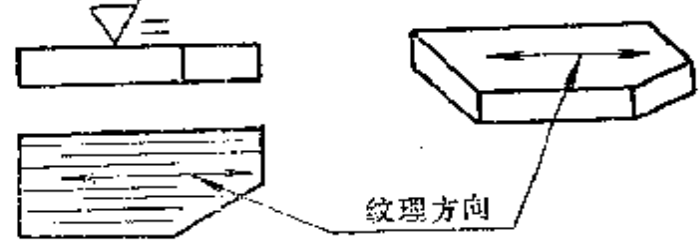
表16-8 S和S_m的数值 (mm)

第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列
		0.0125			0.125		1.25		12.5
			0.016		0.160	1.60			
			0.020	0.20			2.0		
	0.002	0.025			0.25		2.5		
	0.003		0.032		0.32	3.2			
	0.004		0.040	0.40			4.0		
	0.005	0.050			0.50		5.0		
0.008			0.063		0.63	6.3			
	0.008		0.080	0.80			8.0		
	0.010	0.100			1.00		10.0		

四、加工纹理方向

表面经加工后遗留的痕迹走向称为纹理方向，在不同机床上进行加工的表面纹理方向也有所区别，对于需要建立油膜的表面或要求密封的表面，常常要考虑加工纹理方向的问题。常见的加工纹理方向符号见表16-9。若表中所列符号不能清楚地表达要求的纹理方向时，应在图样中用文字说明。

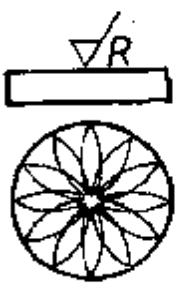
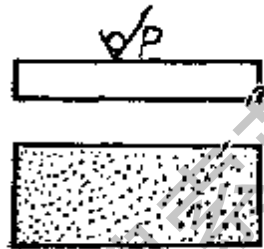
表16-9 加工纹理方向符号

符号	说明	示意图
	纹理平行于标注代号的视图的投影面。	

(续)

符号	说 明	示 意 图
⊥	纹理垂直于标注符号的视图的投影面。	
X	纹理呈两相交的方向	
M	纹理呈多方向	
C	纹理呈近似同心圆	

(续)

符号	说明	示意图
R	纹理呈近似放射形	
P	纹理呈无方向或呈凸起的细粒状	

五、表面粗糙度代（符）号在零件图中的标注方法

1. 基本规则

(1) 同一个零件图中，每个表面一般应标注一次表面粗糙度代（符）号。

(2) 粗糙度符号的尖端必须从材料外指向材料表面，既不准脱离也不准超出。

(3) 粗糙度代（符）号一般应注在可见轮廓线、尺寸线、尺寸界线或引出线上，并且尽量标在有关的尺寸线附近，如图16-8所示。

粗糙度代号也可标注在表示镀涂或热处理范围的粗点划线上，如图16-9。

(4) 当表面粗糙度代号中只有粗糙度高度参数值一项内容时，粗糙度符号和数字的方向应按图16-10的规则注写。

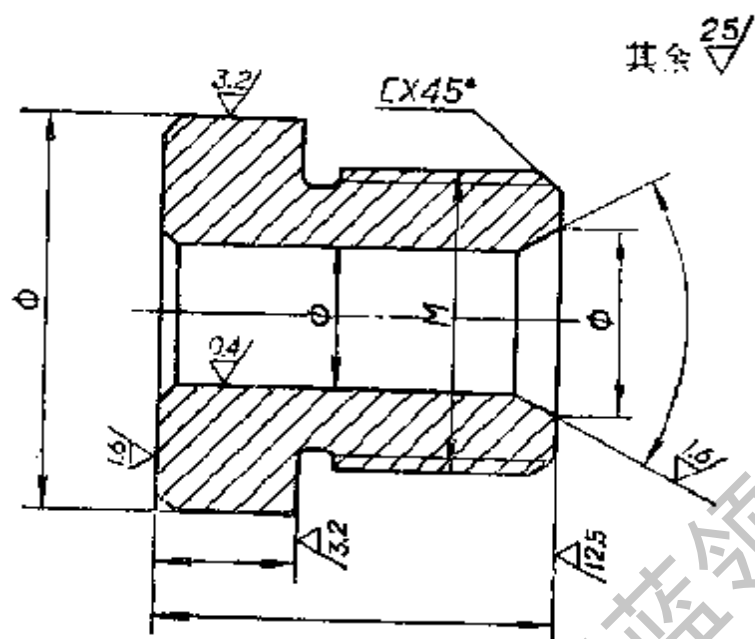


图 16-8

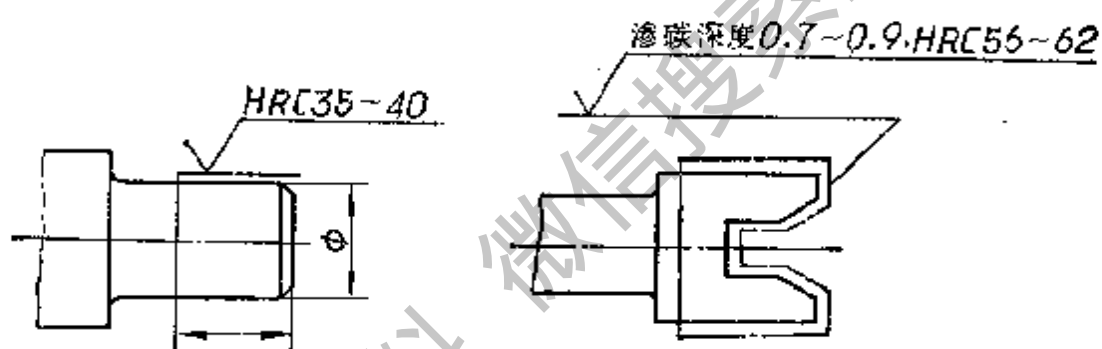


图 16-9

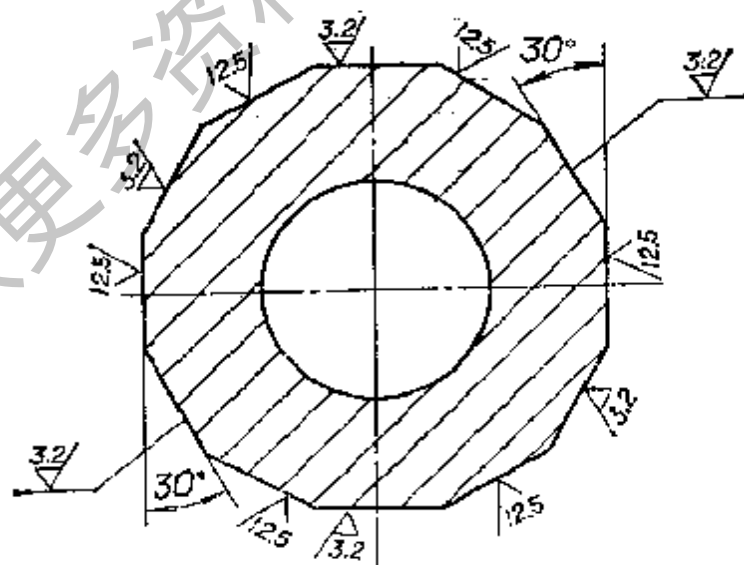


图 16-10

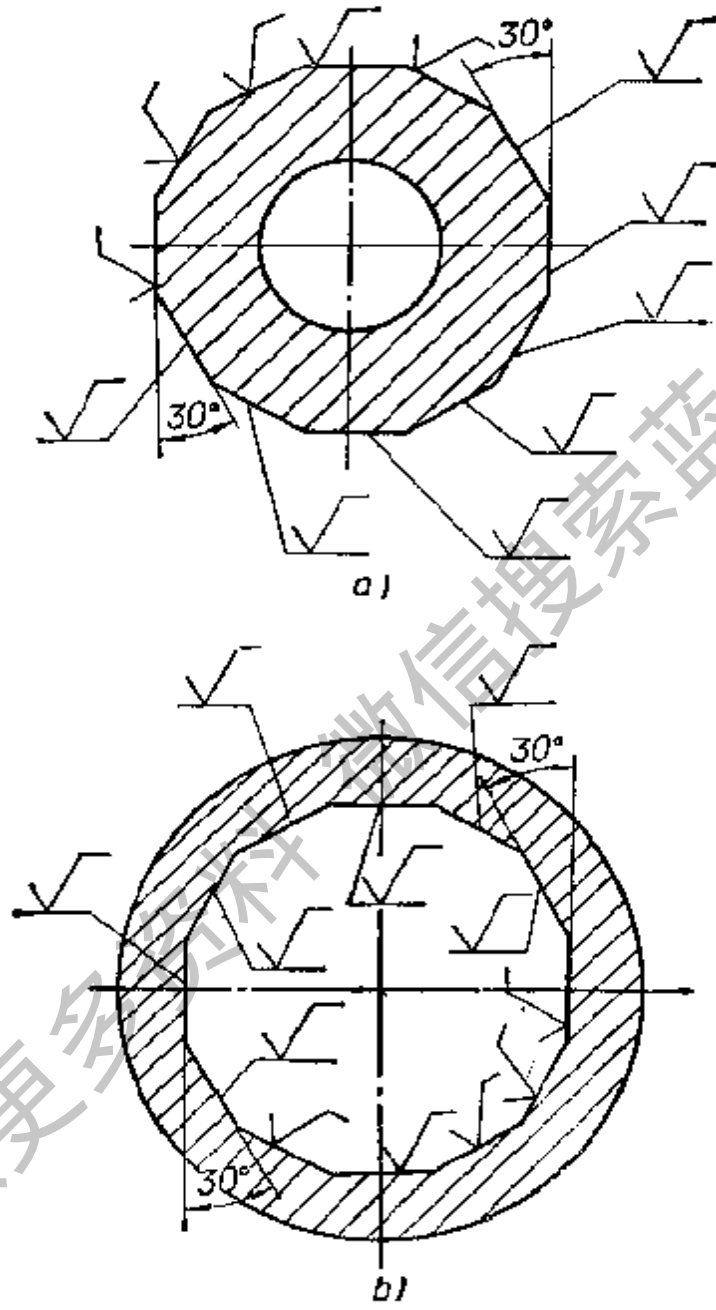


图 16-11

(5) 当粗糙度符号需要带有横线时, 则应按图16-11的规则注写。

(6) 当零件上全部表面有相同的表面粗糙度要求时, 可将表面粗糙度代(符)号统一标注在图样的右上角(注意符号的尖头朝下), 而在图形上不再标注, 见图16-12。统一标注的代号及文字高度都为图形中所注代号及文字高度的1.4倍。

当零件的大部分表面具有相同的粗糙度要求时, 可将这一种代(符)号统一标注在图样的右上角, 并在代号前加注“其余”两字, 而在图形上不再标注, 见图16-13。统一标注的代号及数字高度亦为图形中所注代号及数字高度的1.4倍。

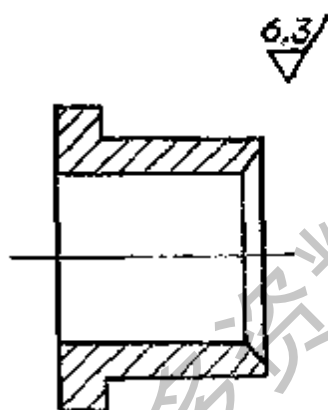


图 16-12

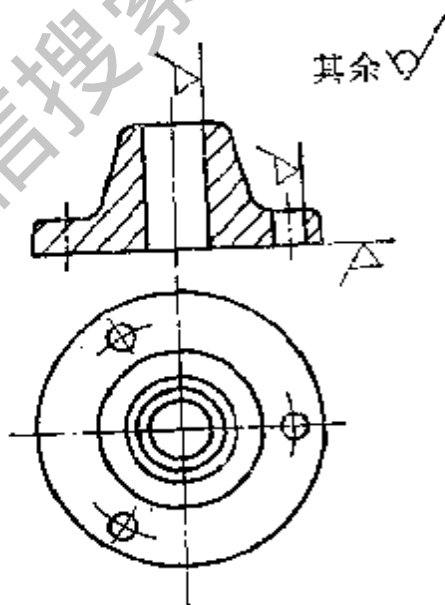


图 16-13

2. 几种特殊情况的注法示例

在一般情况下, 可遵照前述规则在零件图上标注零件表面粗糙度要求。遇到特殊情况时, 还可以采用下列几种标注方法:

(1) 零件上同一表面的不同部分其表面粗糙度要求不

同时，可用细实线画出分界，并标出尺寸，然后分别按要求标注粗糙度代号，见图16-14。

(2) 零件上的连续表面，只注一次粗糙度代号，见图16-15。

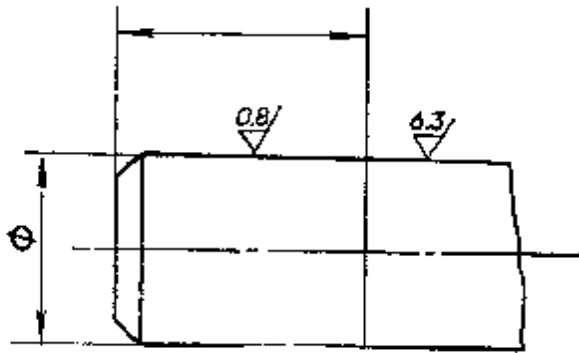


图 16-14

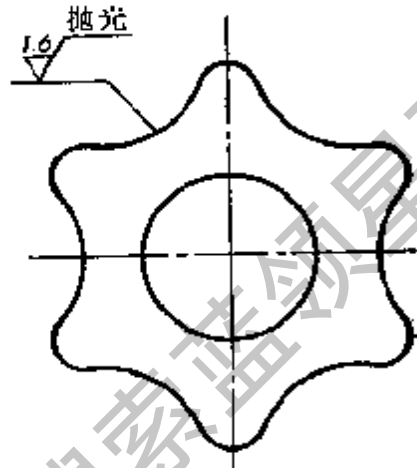


图 16-15

(3) 零件上不连续的同—表面，用细实线连接后，只注一次粗糙度代(符)号，见图16-16。否则应分别标注。

(4) 孔、槽、齿等重复要素的表面，只注一次粗糙度代(符)号。轮齿、渐开线花键、螺纹等的工作表面，在没有画出齿形时，表面粗糙度代号的标注方法分别见图16-17、图16-18、图16-19。

(5) 零件表面镀涂前后的粗糙度代号注写方法见图16-20，图16-20a为镀后要求，图16-20b为镀

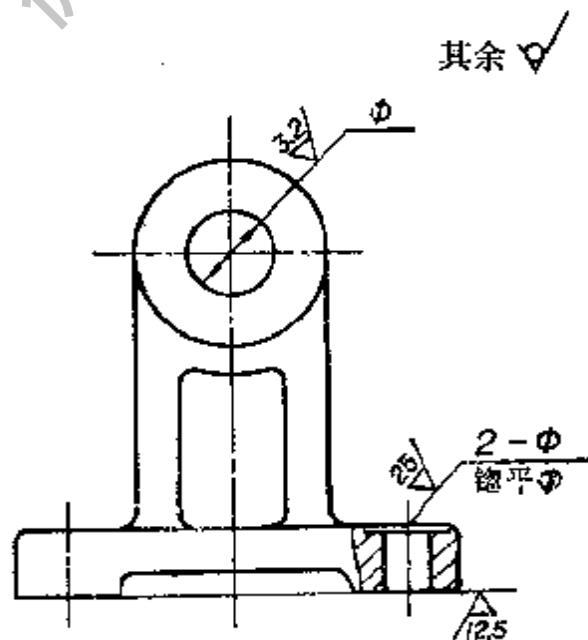


图 16-16

前要求，图16-20c为镀前、镀后要求同时标注。

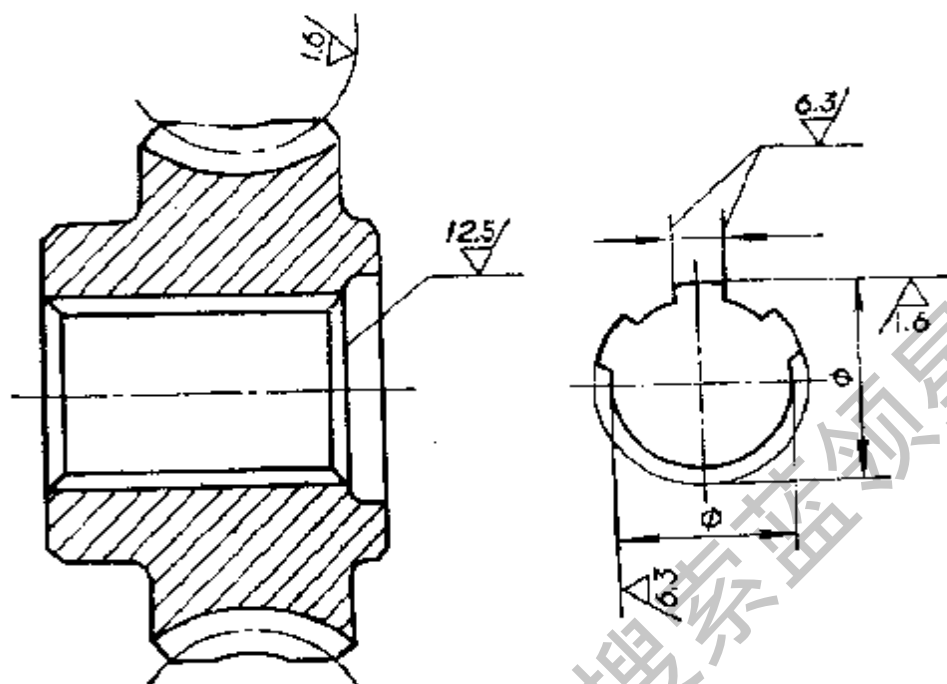


图 16-17

(6) 中心孔及键槽的工作表面，倒角、圆角等表面的粗糙度要求，可简化标注，见图16-21。

(7) 当图形上标注粗糙度代号的位置受到限制时，或者是为了简化标注方法，可采用简化的代号标注，但必须在标题栏附近的空白处（用高度为图形中所注代号高度1.4倍的代号）说明简化代号的含义，见图16-22。



图 16-18

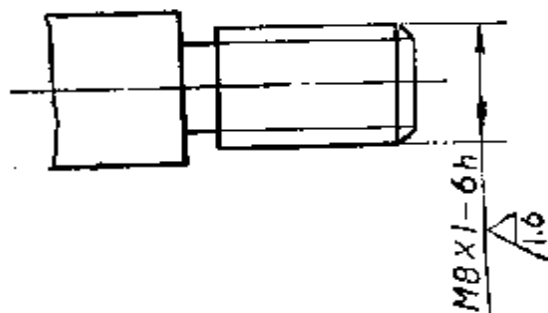


图 16-19

若不标注简化代号中的字母不会引起误解时，便可省略图形中简化代号上的字母。

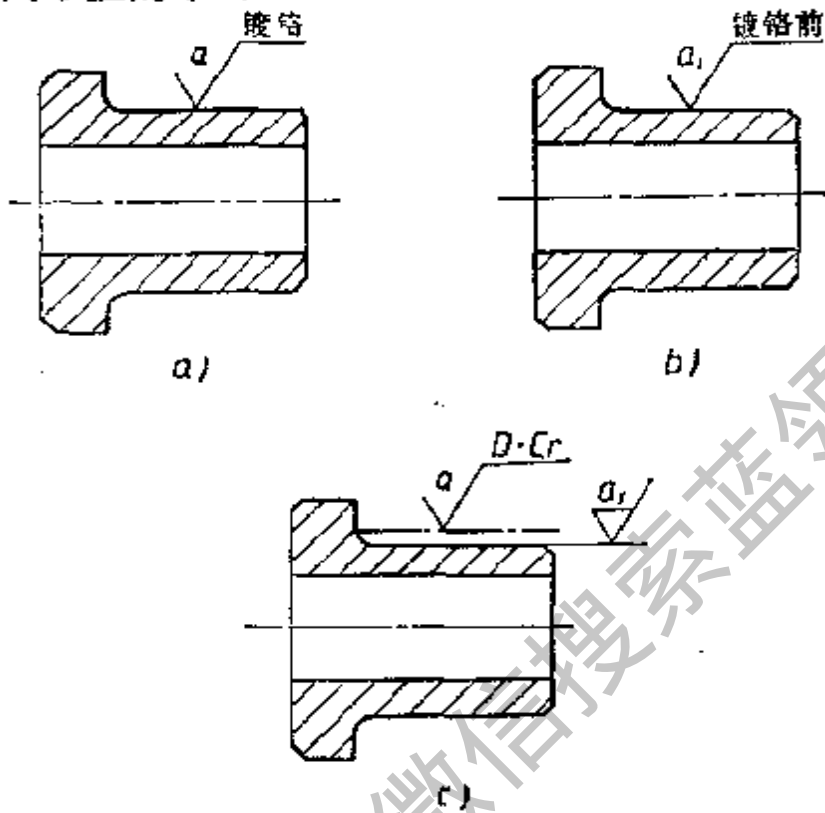


图 16-20

a) 表示镀后粗糙度要求 b) 表示镀前粗糙度要求 c) a_1 为镀前

a 为镀后粗糙度要求

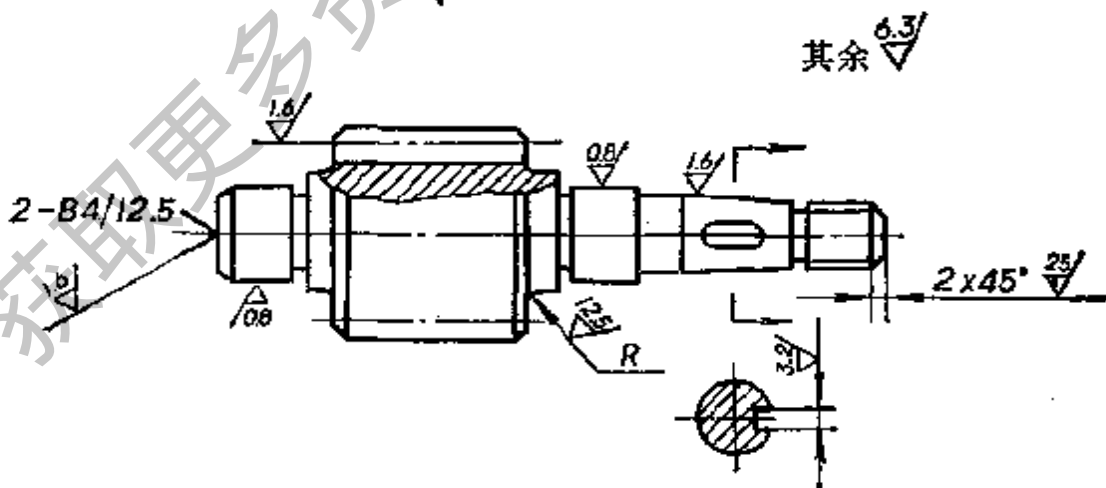


图 16-21

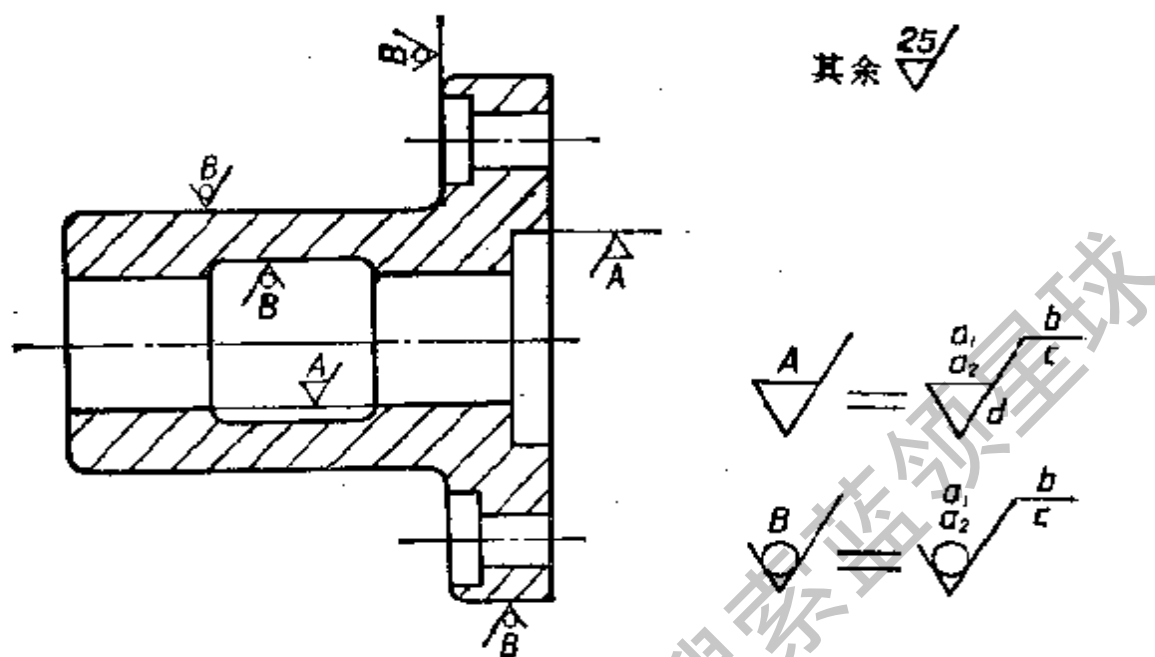


图 16-22

六、表面粗糙度代号与表面光洁度代号的比较

新标准规定在表面粗糙度代号中直接标注出粗糙度高度参数值，并且还可在代号中标注出与表面粗糙度有关的另外一些内容，要求明确，注法统一而且直观。表面上看，代号的形式似乎复杂了，但实际上绝大多数零件的表面，只需标注粗糙度高度参数值，代号仍然是简单的。图16-23为同一零件采用新标准标注粗糙度代号和采用原标准标注表面光洁度代号的对照。

新标准采用的粗糙度代号与ISO标准采用的粗糙度代号一致，有利于国际间的技术交流。

原标准规定在零件图上标注表面光洁度级别代号。在原标准（GB1031—68）中规定了表面光洁度级别与 R_a 、 R_z 及

1 的关系, 见表16-10。其 R_a 、 R_z 的测量计算方法, 实质上与新标准规定的粗糙度高度参数 R_a 、 R_z 的测量计算方法一致。每个光洁度级别都给定了 R_a 或 R_z 的数值范围, 例如 $\nabla 6$ 的 R_a 值为 $>1.25 \sim 2.5 \mu\text{m}$ 。

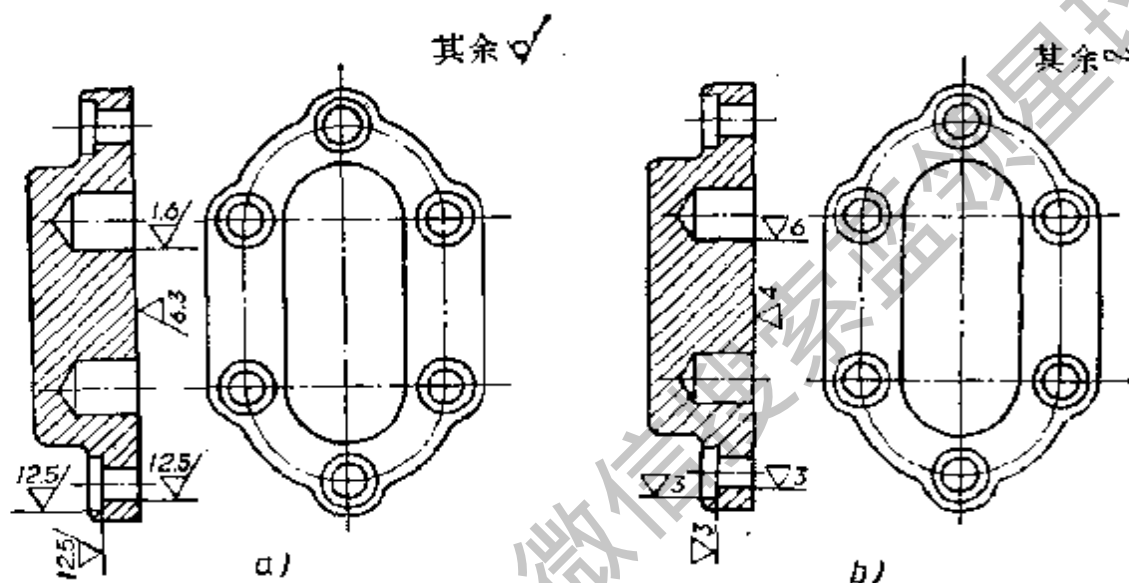


图 16-23

从表16-10可知, $\nabla 5$ 的 R_a 最大值为 $5 \mu\text{m}$, $\nabla 6$ 的 R_a 最大值为 $2.5 \mu\text{m}$ 等等, 这些数值属于新国标规定的 R_a 值的第2系列。按新国标的要求优先选用第一系列的数值, 因此图样中常见的粗糙度代号为 $1.6 \sqrt{\text{ }}$ 、 $3.2 \sqrt{\text{ }}$ 、 $6.3 \sqrt{\text{ }}$ 等。若将表16-3与表16-10对照, 则粗糙度 $3.2 \sqrt{\text{ }}$ 比光洁度 $\nabla 5$ 的要求略高, 而比光洁度 $\nabla 6$ 的要求略低, 而粗糙度 $1.6 \sqrt{\text{ }}$ 比光洁度 $\nabla 6$ 的要求略高, 而比光洁度 $\nabla 7$ 的要求略低, 其余类推。

所以, 可根据具体情况的分析将光洁度要求为 $\nabla 5$ 的表面改注成粗糙度代号 $3.2 \sqrt{\text{ }}$ 或 $6.3 \sqrt{\text{ }}$ 。

GB 1031—83《表面粗糙度 参数及其数值》中规定，该标准适用于对工业制品的表面粗糙度的评定。这就包括了对非金属材料的工业制品的表面粗糙度的评定。

表 16-10 表面光洁度级别与 R_a 、 R_z 及 I 的关系

表面光洁度 级别代号	R_a (μm)	R_z (μm)	I (nm)
$\nabla 1$	$>40\sim 80$	$>160\sim 320$	8
$\nabla 2$	$>20\sim 40$	$>80\sim 160$	
$\nabla 3$	$>10\sim 20$	$>40\sim 80$	
$\nabla 4$	$>5\sim 10$	$>20\sim 40$	2.5
$\nabla 5$	$>2.5\sim 5$	$>10\sim 20$	
$\nabla 6$	$>1.25\sim 2.5$	$>6.3\sim 10$	0.3
$\nabla 7$	$>0.63\sim 1.25$	$>3.2\sim 6.3$	
$\nabla 8$	$>0.32\sim 0.63$	$>1.6\sim 3.2$	
$\nabla 9$	$>0.16\sim 0.32$	$>0.8\sim 1.6$	0.25
$\nabla 10$	$>0.08\sim 0.16$	$>0.4\sim 0.8$	
$\nabla 11$	$0.04\sim 0.08$	$>0.2\sim 0.4$	
$\nabla 12$	$>0.02\sim 0.04$	$>0.1\sim 0.2$	
$\nabla 13$	$>0.01\sim 0.02$	$>0.05\sim 0.1$	0.08
$\nabla 14$	≈ 0.01	≈ 0.05	

复习思考题

1. 表面粗糙度高度参数有几种？最常用的是哪一种？在代号中如何表示？
2. 粗糙度高度参数是什么单位？
3. 代号 $\nabla_{3.2}^{6.2}$ 表示什么意思？
4. 不再进行加工的冷拔型材表面用哪种粗糙度符号标注？
6. 指出图 16-24 中粗糙度代号的正、误。

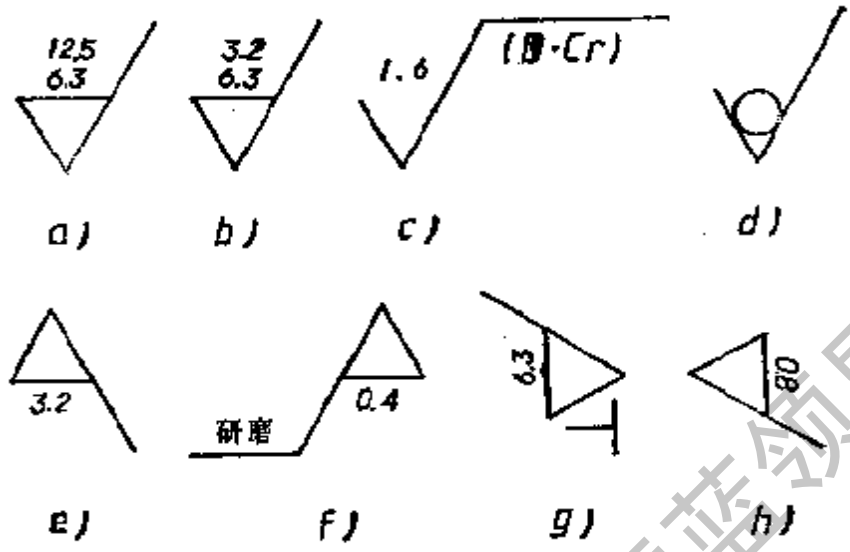


图 16-24

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

第十七章 螺纹及螺纹紧固件画法

本章主要介绍螺纹画法、注法，以及螺纹紧固件的简化画法。但在讲述螺纹画法及注法时将涉及螺纹有关术语、螺纹公差带代号等问题，因此对其术语、公差带代号需作简要的介绍。此外，对两种新的管螺纹标准也作些介绍。

《螺纹及螺纹紧固件画法》的标准代号为GB 4459.1—84。

一、螺纹的有关术语

为叙述简便起见，现以圆柱螺纹为例介绍其有关名词术语。

(1) 螺纹牙型：在通过螺纹轴线的剖面上，螺纹的轮廓形状。

(2) 牙顶：在螺纹凸起部分的顶端，连接相邻两个侧面的那部分螺纹表面（图17-1）。

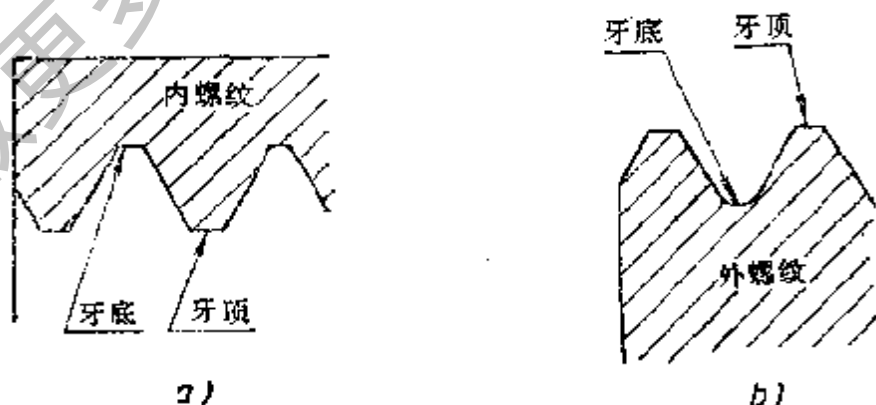


图 17-1

(3) 牙底：在螺纹沟槽的底部，连接相邻两个侧面的那部分螺纹表面（图17-1）。

(4) 大径：与外螺纹牙顶或内螺纹牙底相重合的假想圆柱面的直径。原标准称为外径。

(5) 小径：与外螺纹牙底或内螺牙顶相重合的假想圆柱面的直径。原标准称为内径。

(6) 中径：一个假想圆柱的直径，该圆柱的母线通过牙型上沟槽和凸起宽度相等的地方。

(7) 公称直径：代表螺纹尺寸的直径，指螺纹大径的基本尺寸。

(8) 顶径：与内或外螺纹牙顶相重合的假想圆柱的直径，指外螺纹大径或内螺纹小径（图17-2）。

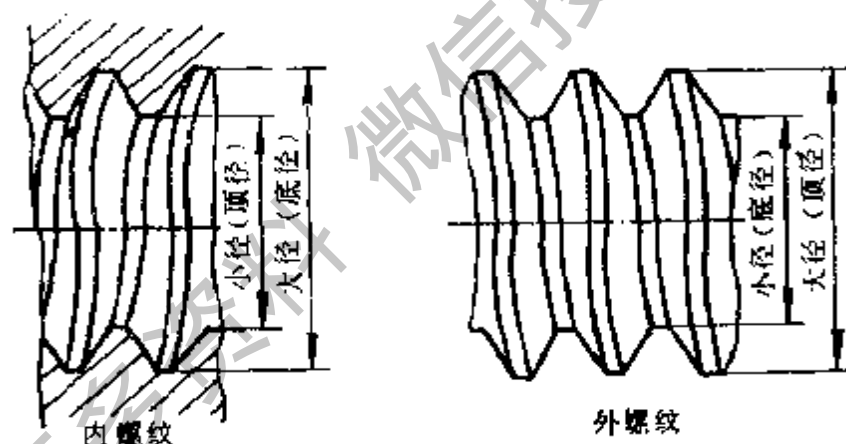


图 17-2

(9) 底径：与内或外螺纹牙底相重合的假想圆柱的直径，指外螺纹小径或内螺纹大径（图17-2）。

(10) 螺距：相邻两牙在中径线上对应两点的轴向距离（图17-3），用 P 表示。

(11) 导程：同一条螺旋线上的相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离（图17-4）。

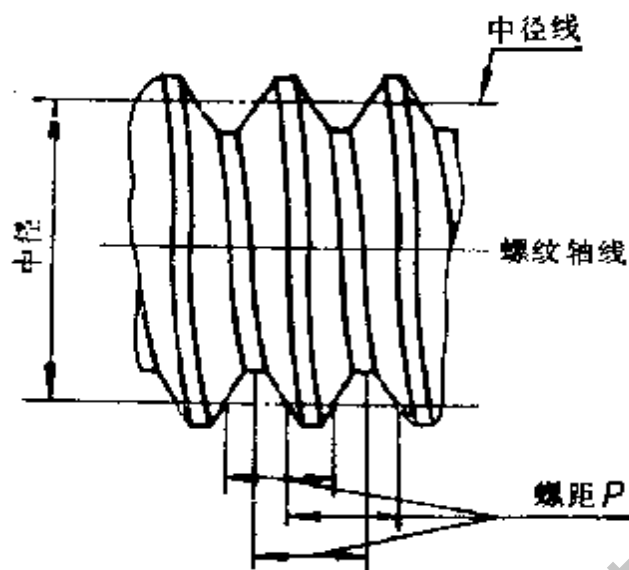


图 17-3

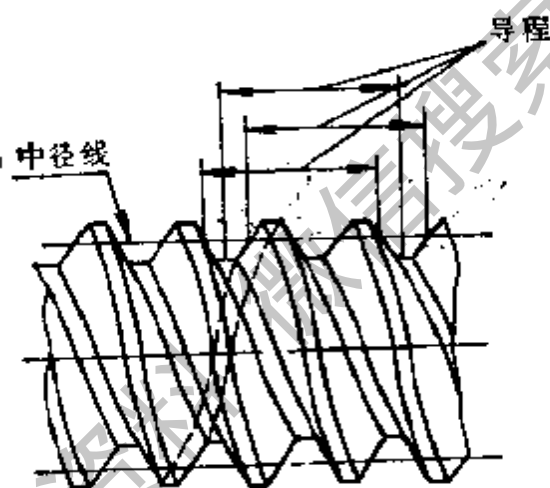


图 17-4

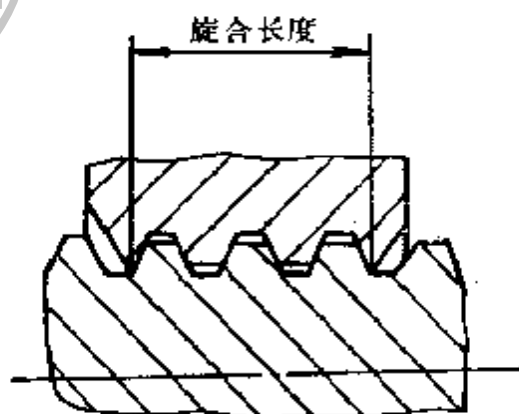


图 17-5

(12) 螺纹旋合长度：两个相互配合的螺纹，沿螺纹轴线方向相互旋合部分的长度（图17-5）。

以上是从GB 2515—81《普通螺纹术语》中摘录的一些常用术语，若需详细了解时可查阅该标准。

二、螺纹的画法

(1) 螺纹的牙顶用粗实线表示，牙底用细实线表示（图17-6~图17-8）。在螺杆的倒角或倒圆部分也应画细实线。在原标准中，牙底是用虚线表示的，并且不允许把虚线画进倒角或倒圆内，这点与新标准相比有较大的变动。

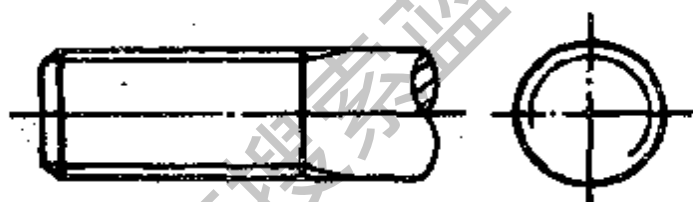


图 17-6

(2) 在垂直于螺纹轴线的投影面的视图（习惯上称为圆形视图）中，表示牙底的细实线圆只画约 $3/4$ 圈，至于不画的 $1/4$ 圈空在什么位置未作规定和限制，见图17-6~图17-8的左视图。同时，轴或孔上的倒角圆省略不画，以便更明显地表现出螺纹。

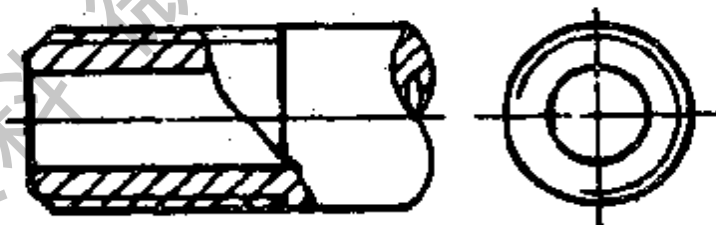


图 17-7

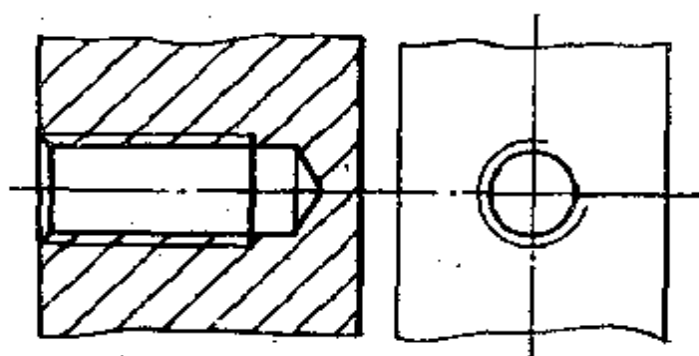


图 17-8

在原标准中，圆形视图虽然对倒角圆

也是省略不画，但表示牙底的虚线圆要画成完整的。因此可以说，新标准在表示牙底圆的线型上和圆的完整性上有了很大变化。

当需要表示部分螺纹时，例如对骑缝螺钉的螺孔、开口螺母等，依据上面所讲的同样原则，将表示牙底的细实线圆弧也适当空出一段不画，见图17-9。

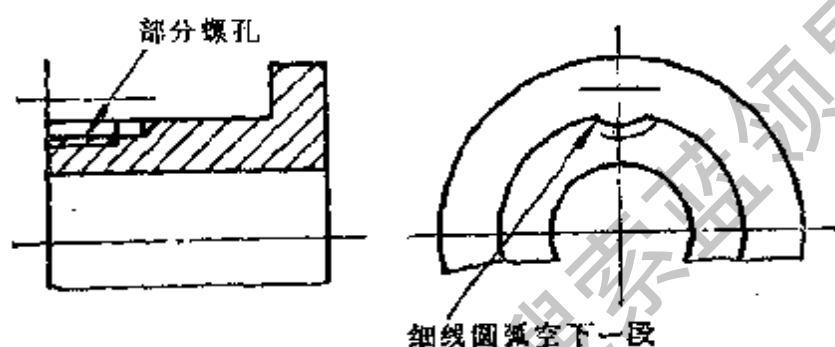


图 17-9

新标准中螺纹画法与ISO标准是一致的。

(3) 完整螺纹的终止界线（简称螺纹终止线）用粗实线表示。当需要表示螺尾时，螺尾部分的牙底用与轴线成 30° 的细实线绘制（图17-6~图17-8）。

新标准规定，螺纹长度是指不包括螺尾在内的完整螺纹长度（图17-10a），而原标准的螺纹长度是指包括螺尾在内的总长度（图17-10b）。

(4) 不可见螺纹的所有图线均按虚线绘制（图17-11）。也就是说，螺纹的牙顶、牙底和其它部分均作为不可见轮廓线，按图线标准的规定，采用虚线来表示。

(5) 外螺纹或内螺纹的剖视图、剖面图中，剖面线都应画到表示螺纹顶径的粗实线处，见图17-7~图17-8。而图17-12为正确画法与错误画法的对比。

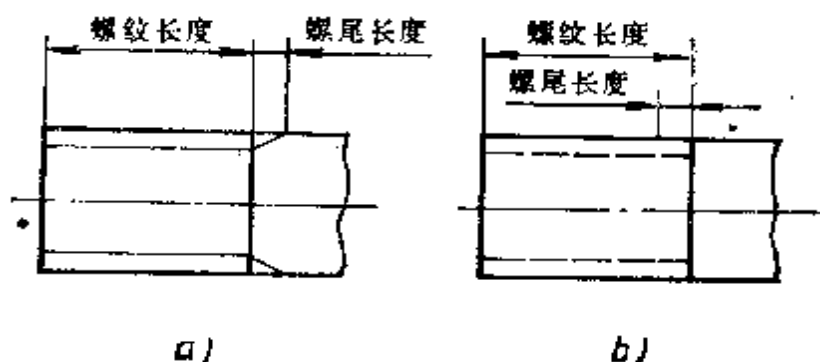


图 17-10

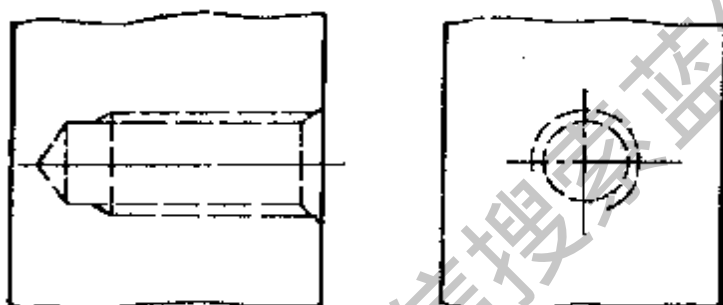


图 17-11



图 17-12

a) 正确画法 b) 错误画法

(6) 当用剖视图表示内外螺纹的连接时, 其旋合部分应按外螺纹的画法绘制, 其余部分仍按各自的画法表示 (图 17-13 和图 17-14)。

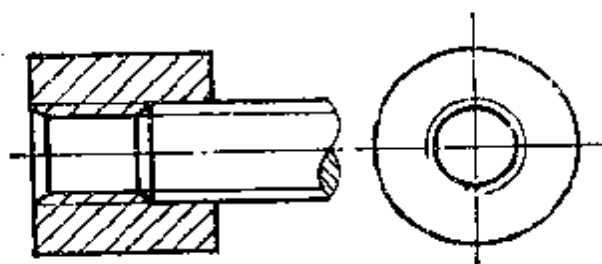


图 17-13

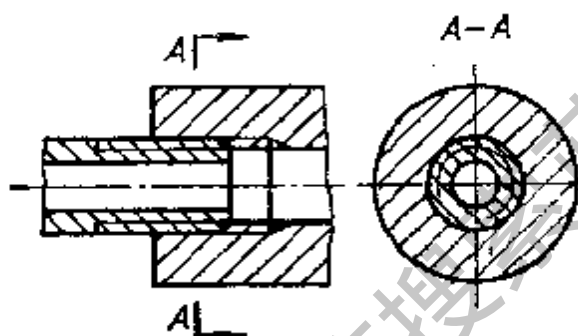


图 17-14

三、普通螺纹和梯形螺纹的标注方法

1. 普通螺纹

螺纹的完整标记由螺纹代号、螺纹公差带代号和螺纹旋合长度代号共三项内容所组成（图17-15）。

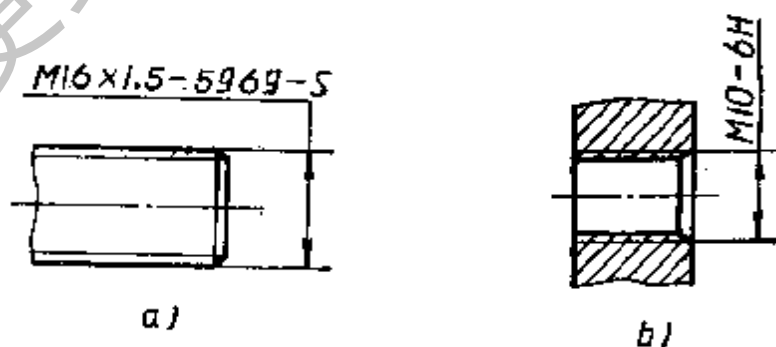


图 17-15

(1) 螺纹代号

粗牙普通螺纹用字母“M”及“公称直径”表示；

细牙普通螺纹用字母“M”及“公称直径×螺距”表示；

当螺纹为左旋时，在螺纹代号之后加“左”字。

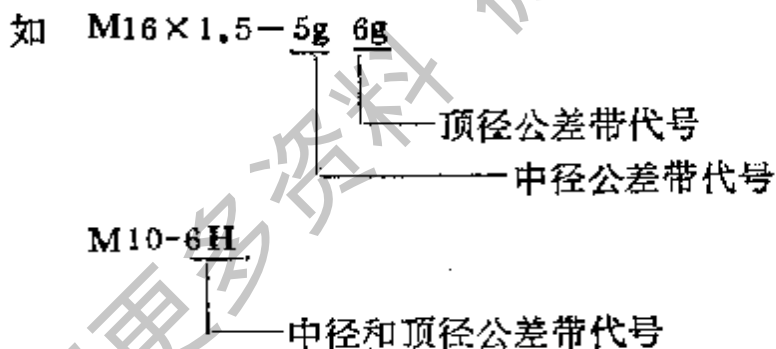
如图17-15中，M10即为普通螺纹，公称直径10mm，螺距未注，为粗牙，查表可知螺距为1.5mm。

M16×1.5即为普通螺纹，公称直径16mm，螺距1.5mm（为细牙）。

(2) 螺纹公差带代号

它包括中径公差带代号和顶径公差带代号。

这里的顶径是指外螺纹的大径或内螺纹的小径。如果中径公差带代号和顶径公差带代号不同，则需分别注出，先注中径，后注顶径。如果两者的公差带代号相同，则只注一个公差带代号。



每一公差带代号是由公差等级数字和基本偏差的字母所组成。其中用大写字母表示内螺纹基本偏差，小写字母表示外螺纹基本偏差。

(3) 螺纹旋合长度代号

旋合长度代号有三种：

1) 长旋合长度，代号为L；

2) 中等旋合长度, 代号为 N (标注时省略 N);

3) 短旋合长度, 代号为 S 。

特殊需要时, 可注出旋合长度的具体数值。

螺纹中等旋合长度 (I_N) 的计算公式如下:

I_N 的最小值为 $2.24Pd^{0.2}$

I_N 的最大值为 $6.7Pd^{0.2}$

其中 I_N 、 P 和 d 的单位均为 mm 。

d 是取螺纹公称直径分段内靠近最小直径的数值, 并符合螺纹公称直径的尺寸系列。

凡是大于 $6.7Pd^{0.2}$ 的就属于长旋合长度; 小于 $2.24Pd^{0.2}$ 的就属于短旋合长度。

以上分别介绍了螺纹标记中的三项内容, 而螺纹精度则由螺纹公差带和旋合长度所组成, 它反映了加工质量的综合指标。

普通螺纹的精度分为精密、中等、粗糙三种, 选用时可按下述原则考虑:

精密: 用于精密螺纹, 当要求配合性质变动较小时采用;

中等: 一般用途时采用;

粗糙: 对精度要求不高或制造困难时采用。

普通螺纹的公差带一般应按表 17-1 和表 17-2 选用, 详细内容可查阅 GB 197—81《普通螺纹 公差与配合》。

值得注意的是新标准与原标准一方面在标记的内容和形式上有变化, 另一方面是新标准没有规定螺纹精度标注的简化, 而原标准常用的三级精度可省略不注。

新标准不再规定简化标记的原因, 主要是考虑目前在贯彻新标准中还不习惯于注出公差带代号, 而有时遗漏未注。如规定某种公差带代号可省略不注, 会发生分不清到底是省

略了还是遗漏了的情况，造成理解上的混乱。同时ISO标准上没有规定标记的简化，我国新标准是等效采用ISO标准，因此不能省略公差带代号。但是，工厂中采用厂标的形式规定的标记，它在本厂范围内简化是允许的。

表17-1 内螺纹选用公差带

精度	公差带位置G			公差带位置H		
	S	N	L	S	N	L
精密				4H	4H 5H	5H 6H
中等	(5G)	(6G)	(7G)	*5H	<u>*6H</u>	*7H
粗糙		(7G)			7H	

- 注：1. 大量生产的精制紧固件螺纹，推荐采用带方框的公差带；
2. 带*的公差带应优先选用，不带*的公差带其次，括号内公差带尽可能不用。

表17-2 外螺纹选用公差带

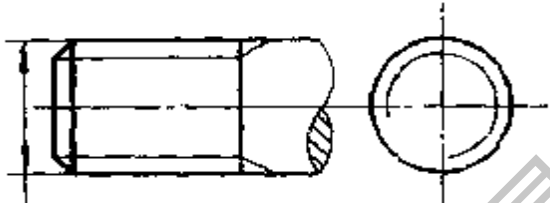
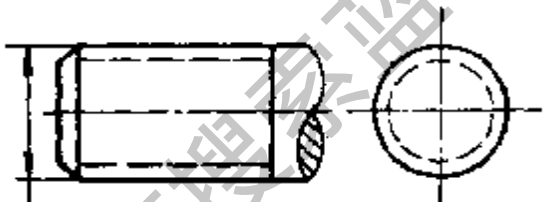
精度	公差带位置e			公差带位置f		
	S	N	L	S	N	L
精密						
中等		*6e			*6f	
粗糙						

精度	公差带位置g			公差带位置h		
	S	N	L	S	N	L
精密				(3h 4h)	*4h	(5h 4h)
中等	(5g 6g)	<u>6g*</u>	(7g 6g)	(5h 6h)	*6h	(7h 6h)
粗糙		8g			(8h)	

- 注：1. 大量生产的精制紧固件螺纹，推荐采用带方框的公差带。
2. 带*的公差带应优先选用，不带*的公差带其次，括号内的公差带尽可能不用。

归纳起来，普通螺纹的新标准和原标准在画法、注法以及术语的比较，见表17-3。

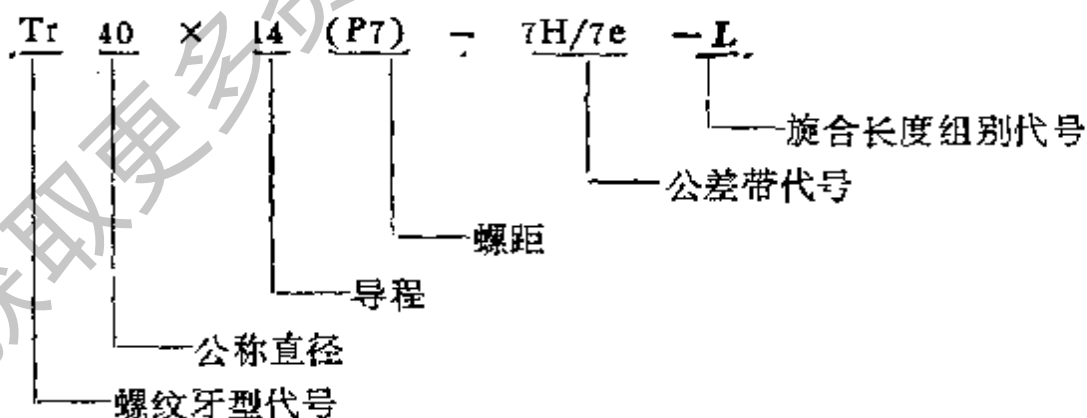
表17-3 普通螺纹画法、注法的比较

新标准	大径	小径	 $M16 \times 1.5 - 6g$
原标准	外径	内径	 $M16 \times 1.5 - 2$

2. 梯形螺纹

按下列形式标注，如

(1) 内外螺纹连接时：



(2) 在内螺纹上标注时：

$T_1 40 \times 14 (P7) - 7H - L$

(3) 在外螺纹上标注时:

$$T_1 40 \times 14(P7) - 7e - L$$


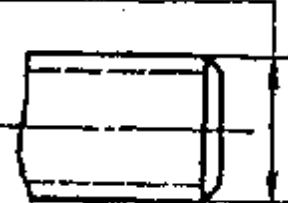
梯形螺纹的精度也是由公差带和旋合长度所组成。由于梯形螺纹一般不用精密传动, 所以只规定了中等和粗糙两种精度。为保证传动的平稳性, 旋合长度不能太短, 所以没有短旋合长度(S组)。公差等级也只有7、8、9三种, 选用公差带见表17-4。详细内容可查阅GB 5796.4-86《梯形螺纹公差》。

表17-4 梯形螺纹选用公差带

精 度	内 螺 纹		外 螺 纹	
	N	L	N	L
中等	7H	8H	7h、7e	8e
粗糙	8H	9H	8e、8c	9c

梯形螺纹的新标准和原标准在画法和注法上的比较, 见表17-5。

表17-5 梯形螺纹画法、注法的比较

新 标 准	$Tr16 \times 4(P2) - 7e$ 
原 标 准	$T16 \times 4/2 - 3$ 

四、管 螺 纹

管螺纹的种类很多，这里只介绍牙型角为 55° 并已制成国家标准的两种管螺纹。

1. 用螺纹密封的管螺纹 (GB 7306—87)

(1) 两种连接形式:

圆锥内螺纹与圆锥外螺纹连接;

圆柱内螺纹与圆锥外螺纹连接。

(2) 标记:

由螺纹特征代号和尺寸代号组成。

螺纹特征代号: 字母 R_c 表示圆锥内螺纹;

字母 R_p 表示圆柱内螺纹;

字母 R 表示圆锥外螺纹。

尺寸代号按管螺纹标准的尺寸代号系列 ($1/16$ 、 $1/8$ 、 $1/4$ 、 $3/8$ 、 $1/2$ 、 $3/4$ 、 1 …… 6) 选用, 注在螺纹特征代号之后。

$1/2$ 管螺纹的标记示例如下:

圆锥内螺纹 $R_c 1/2$;

圆柱内螺纹 $R_p 1/2$;

圆锥外螺纹 $R 1/2$;

左旋圆锥外螺纹 $R 1/2-LH$ 。

这种新标准的标记方法与原标准有明显的不同。对上述管螺纹, 原标准标注成 $ZG 1/2''$, 螺纹特征代号为 ZG , 管螺纹的公称直径 (即管子的公称直径) 为 $1/2''$ 。新标准一方面变更了螺纹特征代号, 同时将原来公称直径 (单位: 英寸) 的数值做为尺寸代号保留下来 (但取消了数值右上角的两撇)。

(3) 在图样中的表示法

管螺纹的标记在图样中只能用引出线引出标注。对外螺

纹或内螺纹，注意引出线都是自螺纹大径处引出(图17-16)，这是与普通螺纹、梯形螺纹标注上有差别之处。

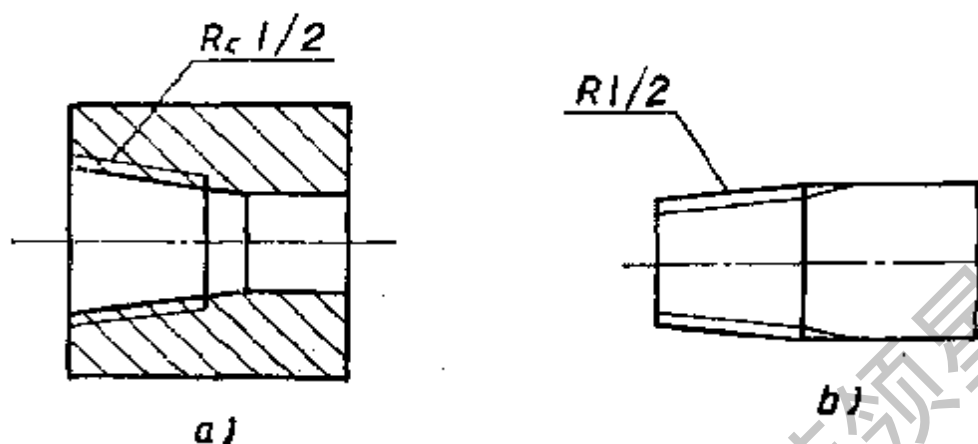


图 17-16

2. 非螺纹密封的管螺纹 (GB 7307—87)

这是一种圆柱管螺纹，尺寸代号系列为 1/16、1/8、1/4、3/8、1/2、5/8、3/4、7/8、1、1¹/₈……6。

外螺纹中径公差分为A和B两个等级，内螺纹中径只规定了一种公差带。

这种管螺纹标记由螺纹特征代号、尺寸代号和公差等级代号组成。

螺纹特征代号用字母G表示。螺纹公差等级代号注在尺寸代号之后，对外螺纹分A、B两级标记，对内螺纹则不加等级代号。

1/2管螺纹的标记示例如下：

内螺纹	G1/2;
A级外螺纹	G1/2A;
B级外螺纹	G1/2B;
左旋内螺纹	G1/2-LH;
内螺纹与A级外螺纹连接	G1/2G1/2A。

在图样中标注管螺纹时，不论是外螺纹还是内螺纹，都是自大径处画出引出线，注出相应内容（图17-17）。

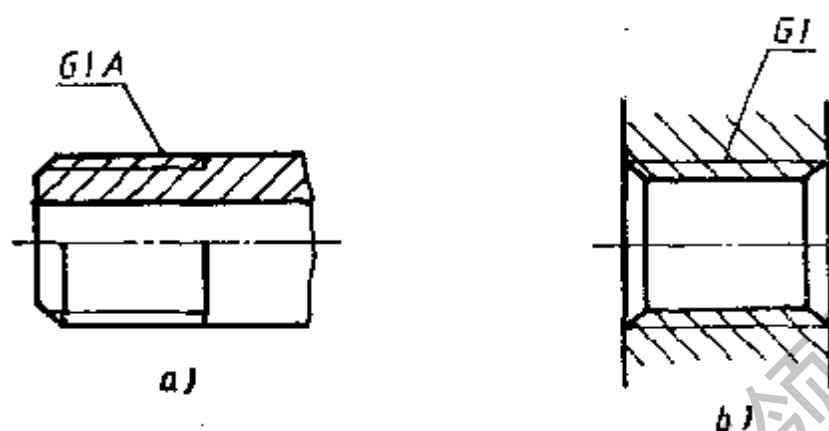


图 17-17

五、螺纹紧固件的简化画法

(1) 在装配图中，当剖切平面通过螺杆的轴线时，对于螺栓、螺柱、螺母及垫圈等均按不剖绘制（图17-18），并可采用简化画法，将倒角和由倒角产生的曲线省略不画（图17-19）。

当绘制弹簧垫圈时，它的斜槽可以画成两条平行并与轴线成 30° 的粗实线（图17-18），也可以简化成一条加粗的实线（图线宽度为 $2b$ ），见图17-19。

双头螺柱上旋入不通孔的一端也是采用简化画法，即螺纹终止线的粗实线与被连接件的顶面画在同一直线上。按实际情况，这条终止线应在顶面下方一段位置，上面还有螺尾，见图17-20。ISO标准就是采用这种画法。新标准从简化绘图考虑，没有错开来画，而是画成一条直线，读图时也不会产生误解。

在装配图中，对于不穿通的螺纹孔，可以不画出钻孔深度，仅按螺纹部分的深度（不包括螺尾）画出（图17-19）。

这样处理，对绘图带来很大方便，而加工过程，仍按实际情况进行，不受影响。

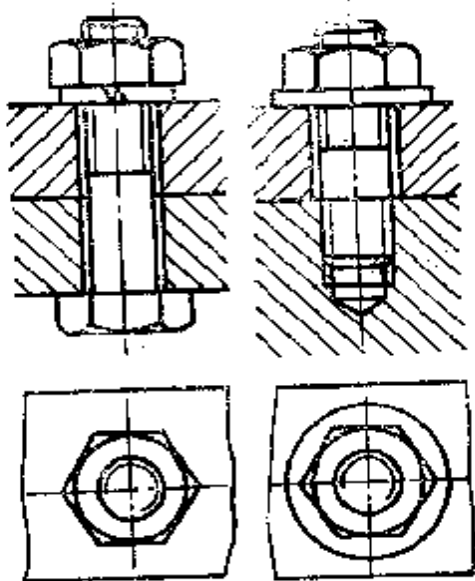


图 17-18

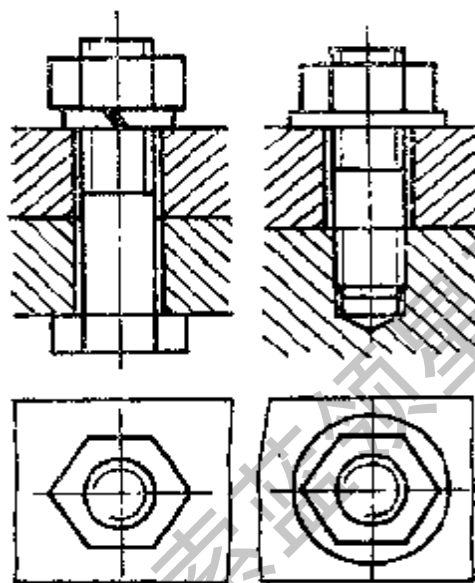


图 17-19

(2) 内六角螺钉可按图17-21绘制。俯视图上画出了正六角形，主视图上就不再取局部剖视来表示六棱柱形的孔。

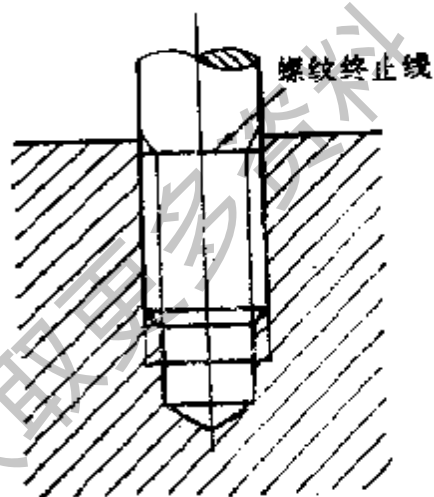


图 17-20

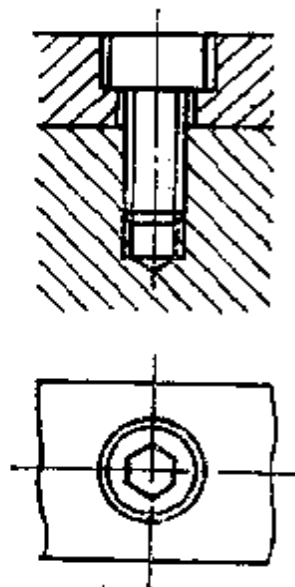


图 17-21

(3) 螺钉头部的一字槽、十字槽，可按图17-22和图17-23的方法绘制。

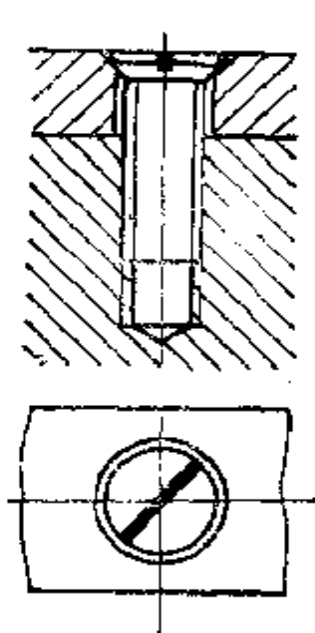


图 17-22

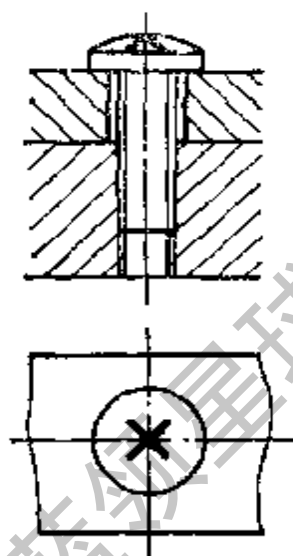
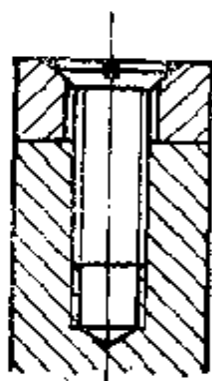


图 17-23

注意图17-22的两个视图上，一字槽并不是按投影关系画的，而是看作一种规定符号，主视图上粗实线画在正中间，俯视图上粗实线倾斜成 45° 。如果有左视图并取了剖视，一字槽的粗实线仍照主视图上的形式画在正中间。

复习思考题

1. 螺纹的牙顶和牙底各用什么线表示？
2. 表示牙底的圆应画多少圈？
3. 螺纹长度包括螺尾长度吗？螺尾如何表示？
4. 不可见螺纹的所有图线采用哪种线型？
5. 内外螺纹连接的剖视图中，旋合部分按何种螺纹的画法来绘制？
6. $M10 \times 1 - 6H$ 的含义是什么？
7. 对双线梯形螺纹的导程和螺距，在标注时采用什么形式？
8. $Rc1/2$ 和 $G1A$ 它们的含义分别是什么？管螺纹标注时所用的引出线从哪个直径处引出？

第十八章 齿轮画法

本章主要介绍齿轮、齿条、蜗轮、蜗杆的单件画法以及它们的啮合画法，并对齿轮图样的格式和内容作些说明。

《齿轮画法》的标准代号为GB 4459.2—84。

一、齿轮、齿条、蜗轮、蜗杆的单件画法

1. 齿轮、蜗轮的画法

(1) 表示齿轮、蜗轮一般用两个视图，或者用一个视图和一个局部视图（图18-1～图18-3）。

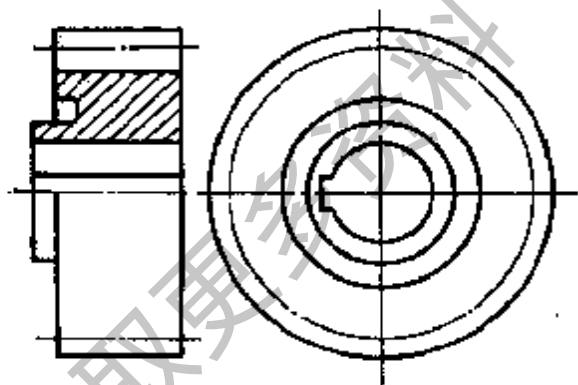


图 18-1

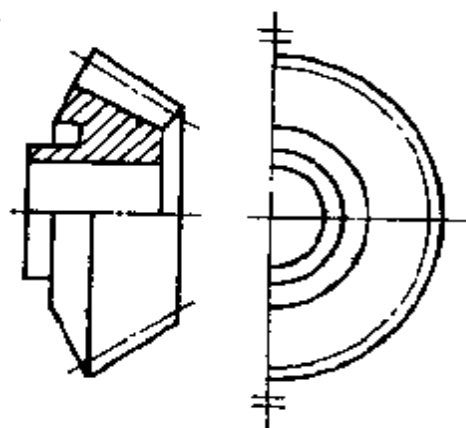


图 18-2

(2) 轮齿部分的画法：在垂直于齿轮轴线的投影面的视图中有三个圆，分别称为齿顶圆、分度圆、齿根圆。在平行于齿轮轴线的投影面的视图中，与三个圆相对应，有三条线，分别称为齿顶线、分度线、齿根线。

新标准规定：

齿顶圆和齿顶线用粗实线绘制；

分度圆和分度线用细点划线绘制；

齿根圆和齿根线用细实线绘制，一般可省略不画。当取剖视后，齿根线则用粗实线绘制。齿顶线与齿根线两条粗实线之间的区域表示轮齿部分，按不剖处理。

原标准规定齿根圆和齿根线用虚线绘制，在剖视图上齿根线则用粗实线绘制。

新标准规定的画法与ISO标准画法是一致的，采用细实线代替原来的虚线，作图会更方便。

(3) 如需要在图中表明齿形，可用粗实线画出一个或两个齿（图18-4、图18-5），或用适当比例在基本视图的外面画出齿形的局部放大图（图18-6）。

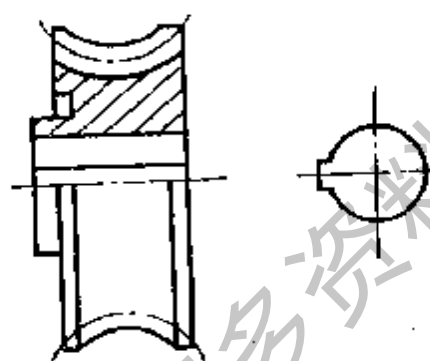


图 18-3

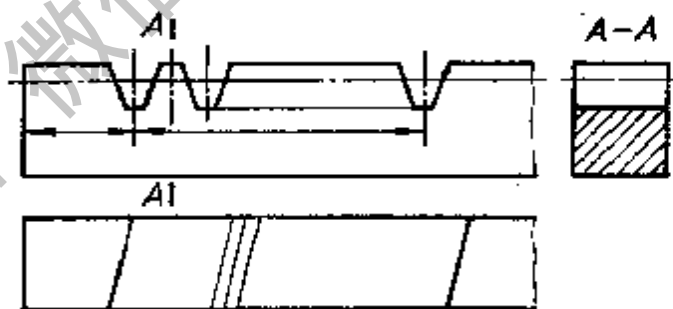


图 18-4

2. 齿条的画法

图18-4所示为一斜齿的齿条。主视图采用了简化画法，只画出端面上的齿形，在端面后斜齿的所有投影线均省略不画。俯视图用三条细实线表示斜齿的齿线方向，两条斜向的粗实线表示齿轮范围，与主视图保持对应的投影关系，其方向则与细实线平行。左视图所取的A-A剖视，对轮齿部分按

不剖处理。

原标准没有齿条的单件画法。

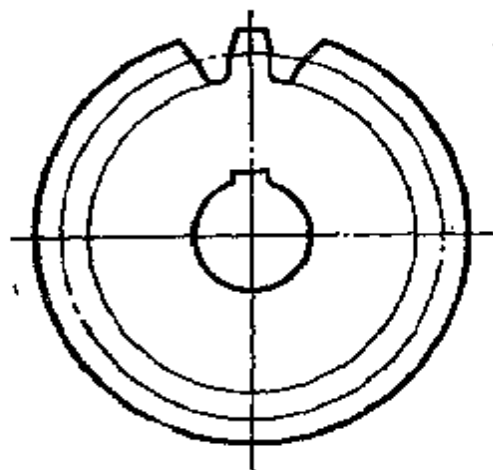


图 18-5

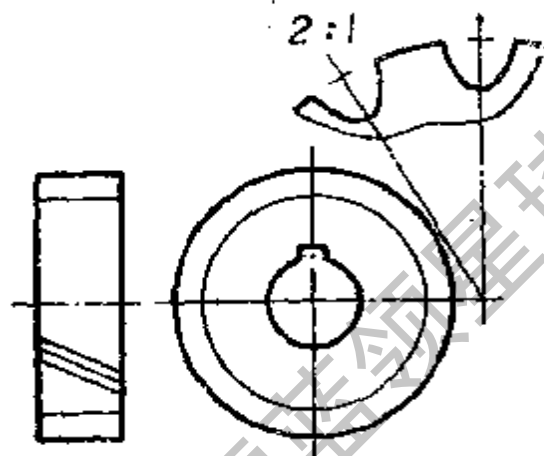


图 18-6

3. 圆弧齿轮的画法

图18-6所示为一圆弧齿轮，图中只画了两个圆，即齿顶圆和齿根圆，它的分度圆与齿顶圆重合。齿根圆和齿根线均用细实线绘制，局部放大图中的齿形与一般渐开线的轮齿齿形不同。

二、齿轮啮合的画法

表示齿轮啮合，一般用两个视图。一个是垂直于圆柱齿轮轴线的投影面的视图（即圆形视图），另一个常取剖视图，见图18-7。

圆形视图中，两齿轮的齿根圆省略不画，它们的分度圆（啮合时称为节圆）成相切关系。齿顶圆在啮合区内有两种画法：一种是将两齿顶圆用粗实线分别画成完整的圆，见图18-7a；另一种是省略画法，将两个齿顶圆的部分圆弧省略不画，见图18-7b。

剖视图中，规定将啮合区内一个齿轮的轮齿用粗实线画出，另一个齿轮的轮齿被遮挡的部分用虚线画出（图18-7）。为使图面清晰，上述的虚线也可省略不画（图18-8），这条规定是修订标准时新增加的。

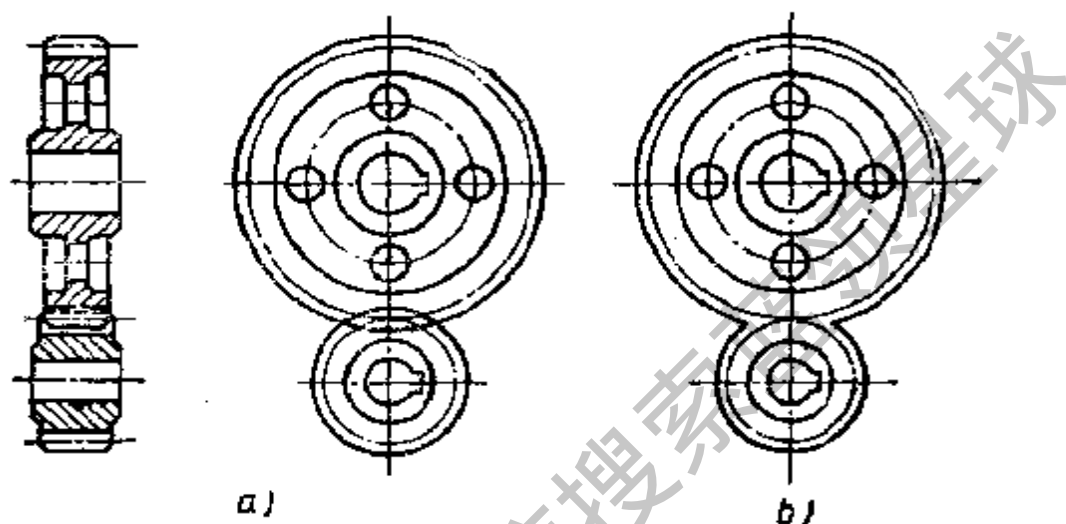


图 18-7

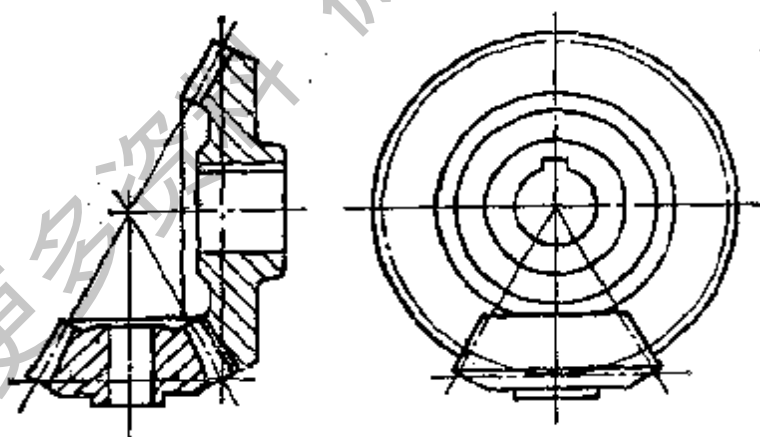


图 18-8

如不取剖视而用外形视图时，在啮合区的两个齿顶线不需画出，节线用粗实线绘制，其它处的节线仍用点划线绘制，见图18-9。

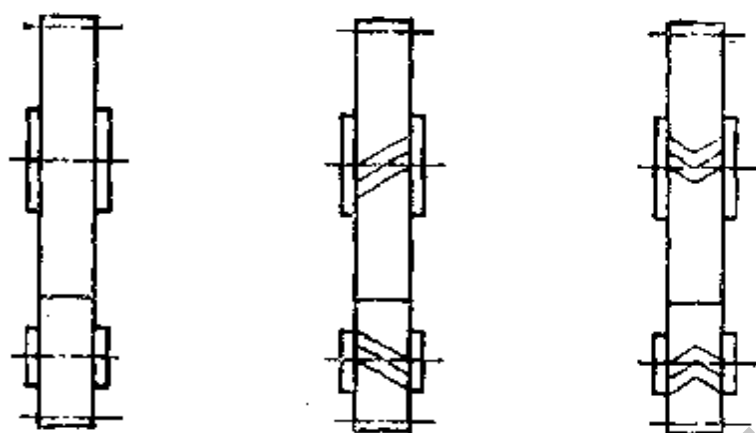


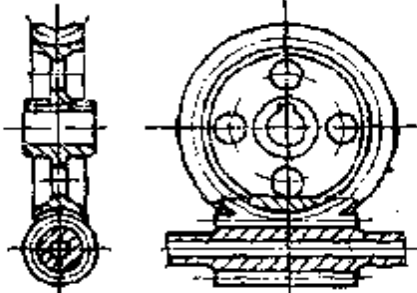
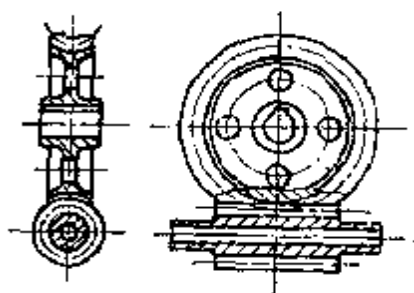
图 18-9

与原标准比较，以下的两个啮合画法中某些部分有些变化，见表18-1。

表18-1 齿轮啮合画法的对比

新 标 准	原 标 准	说 明
		<p>将斜放齿轮的节圆投影，由原标准的三角形改为圆，这样突出了节圆，圆形容易画，并与ISO画法一致</p>

(续)

新 标 准	原 标 准	说 明
		将左视图 向啮合区 内的蜗 轮喉圆 补画出一 部分，而 将其余 的齿顶 圆和蜗 杆的齿 顶线省略 不画

三、齿轮图样格式示例

这部分在齿轮新标准中是用附录形式出现的，主要是介绍齿轮的一般表示方法，注哪些有关的尺寸，齿轮参数表有哪些项目，技术要求和表面粗糙度一般要求写在什么位置等等。原标准的附录取名为“齿轮零件图格式举例”。考虑到图上所列的内容还不完全，只能作为一种齿轮图样而不是齿轮零件图，因此新标准中将附录的名称改为“齿轮图样格式示例”。

附录中共列举了四种图样格式的示例，即圆柱齿轮、锥齿轮、蜗杆和蜗轮，规定将技术要求放在图样右下角，表面粗糙度的一般要求放在参数表的旁边。

图18-10和图18-11分别为圆柱齿轮和蜗杆的图样格式。

齿轮参数的项目还不能完全地统一规定，新标准保留了原来的参数表格形式和几个常见的参数，有个别的名称代号，按目前的新齿轮标准作了以下变动。

压力角改为齿形角；

齿轮变位系数由 ξ 改为 x ；

螺旋升角 λ 改为导程角 γ 。

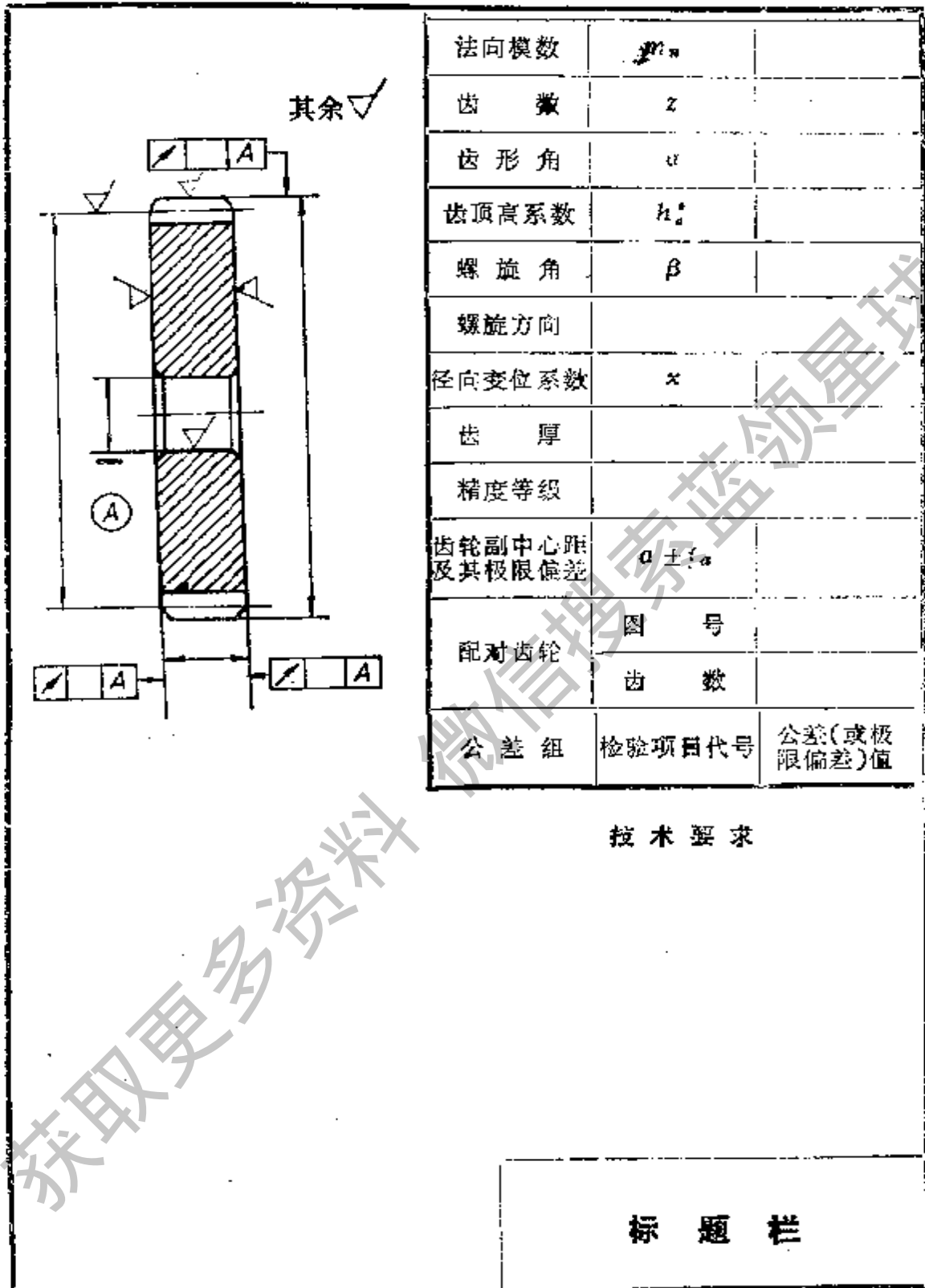
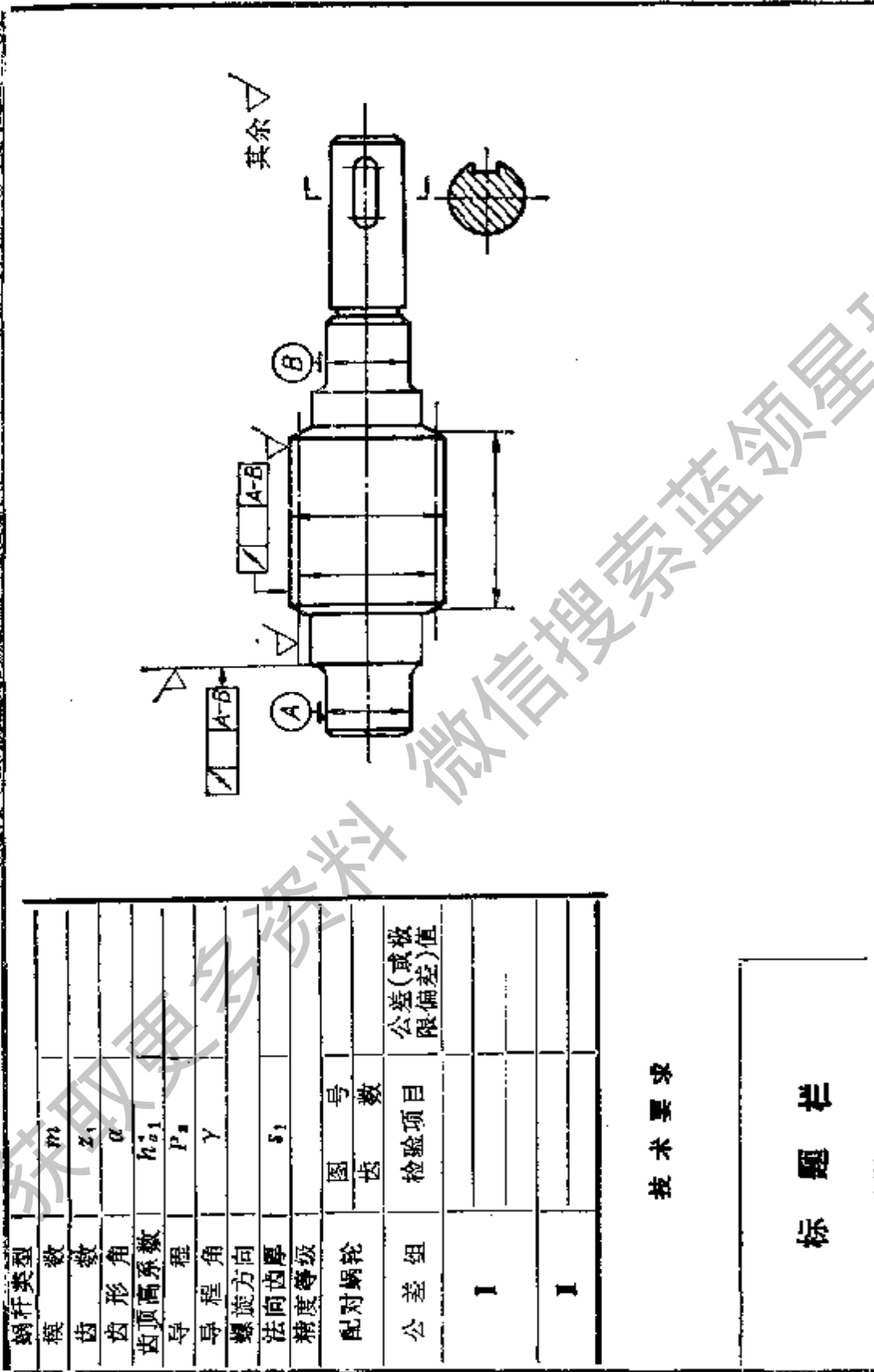


图 18-10



蜗杆类型	
模数	m
齿数	z_1
齿形角	α
齿顶高系数	h_{a1}
导程	P_a
导程角	γ
螺旋方向	
法向齿厚	s_1
精度等级	
配对蜗轮	图号
公差组	齿数
	检验项目
	公差(或极限偏差)值
I	
I	

技术要求

标题栏

图 18-11

复习思考题

1. 轮齿部分规定用什么线型来画？与原标准相比，有什么变动？
2. 齿条如何表示？
3. 齿轮啮合图中的圆形视图对齿顶圆如何处理？
4. 在平行于齿轮轴线的视图中，啮合区的节线用什么线型来画？
5. 齿轮参数表中一般有哪些项目？新标准作了什么变动？

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

第十九章 花键画法

本章主要介绍花键的单件画法和花键联接的画法，以及尺寸的标注方法等。

《花键画法》标准代号为GB 4459.3—84。

一、花键的画法及其尺寸标注

关于花键的术语，新标准有所更改，即将“花键轴”改为“外花键”，“花键孔”改为“内花键”，“外径”改为“大径”，“内径”改为“小径”。

1. 矩形花键的画法和尺寸注法

花键画法的基本规则如下：

(1) 外花键：在平行于花键轴线的投影面的视图中，大径用粗实线、小径用细实线绘制，并用剖面图（垂直于轴线方向剖）画出一部分或全部齿形（图19-1）。

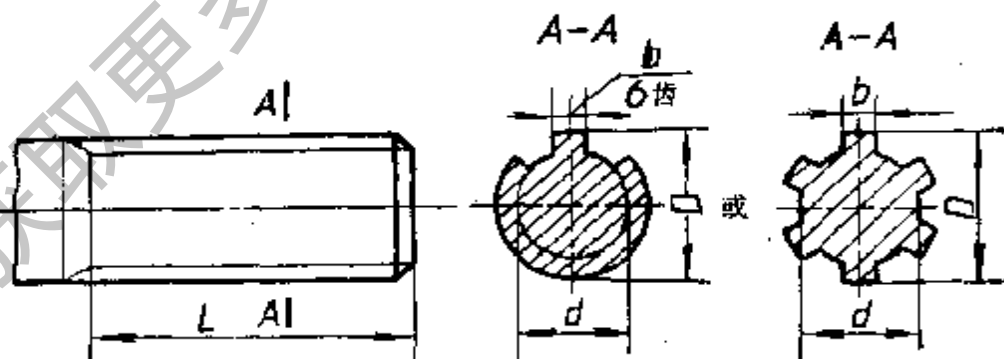


图 19-1

花键工作长度的终止端和尾部长度的末端均用细实线绘制，并与轴线垂直。尾部则画成斜线，其倾斜角度一般与轴线成 30° （图19-7）。必要时，可按实际情况画出。

（2）内花键：在平行于花键轴线的投影面的剖视图中，大径及小径均用粗实线绘制，并用局部视图画出一部分或全部齿形（图19-2）。

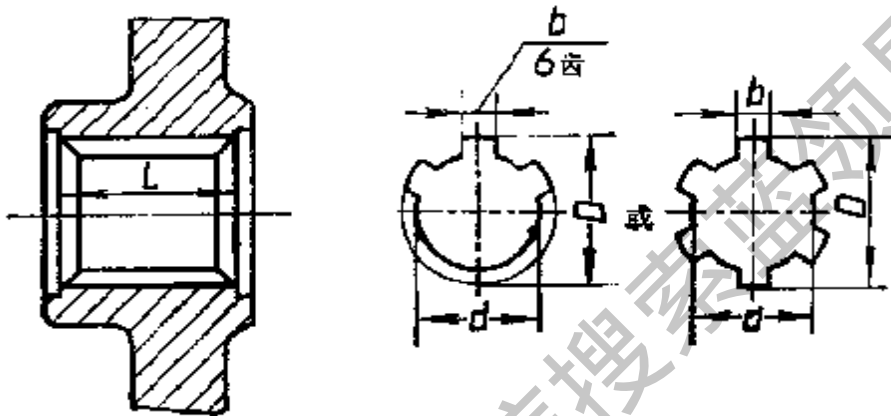


图 19-2

新标准与原标准相比，有以下几点变动：

（1）在平行于花键轴线的投影面上的视图，表示外花键小径的细实线要画至倒角内，原标准规定倒角部分是不画小径的细实线。

（2）花键尾部原标准是用细线圆弧画成与小径相切，新标准改为用细斜线表示，并画成与轴线成 30° 。如需精确表示，也可按原标准所规定的那样，用圆弧画出尾部形状。

（3）推荐只画一个或几个齿，并标明齿数的简化画法。

（4）增加了一个在圆形视图上为表示花键的小径圆（细实线），而省略倒角圆（粗实线）的图例（图19-3b）。

矩形花键的尺寸注法规定如下：

（1）矩形花键的大径、小径及键宽采用一般尺寸标注形式时，其注法如图19-1和图19-2所示。当采用标注花键标

记的形式时，其注法如图19-3所示。

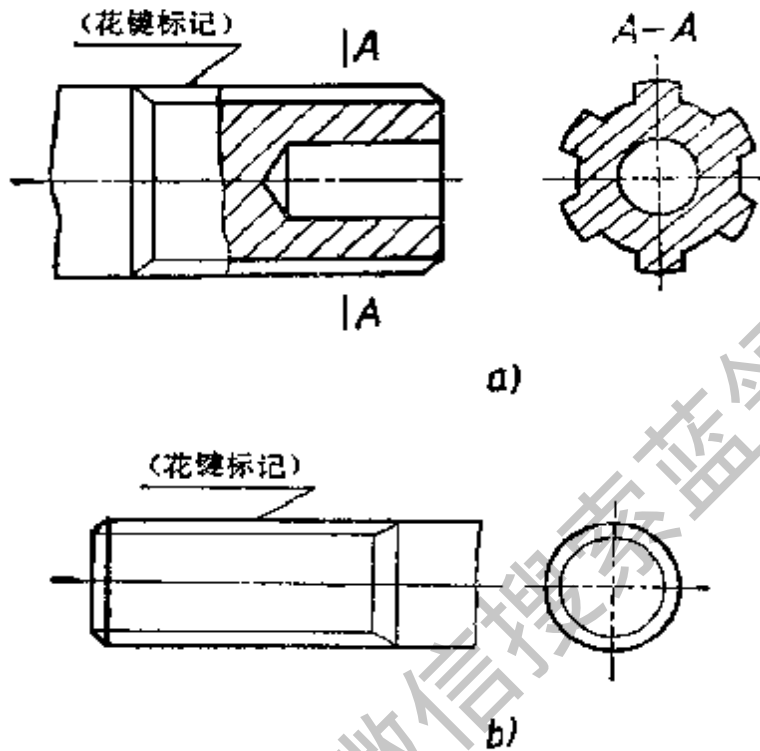


图 19-3

(2) 花键长度应采用下列三种形式之一来标注：

第一种形式：标注工作长度（图 19-1、图 19-2、图 19-4）；

第二种形式：标注工作长度及尾部长度（图 19-5）；

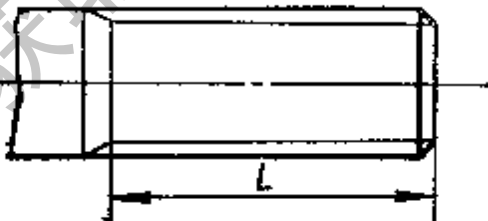


图 19-4



图 19-5

第三种形式：标注工作长度及全长（图19-6）。
但无论采用哪一种形式，工作长度是必需注出的。

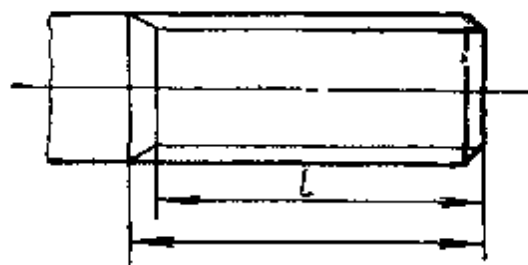


图 19-6

2. 渐开线花键的画法

渐开线花键的画法基本上与矩形花键相同，只是要多画一个分度圆和相应的分度线，它们均用细点划线绘制（图19-7）。

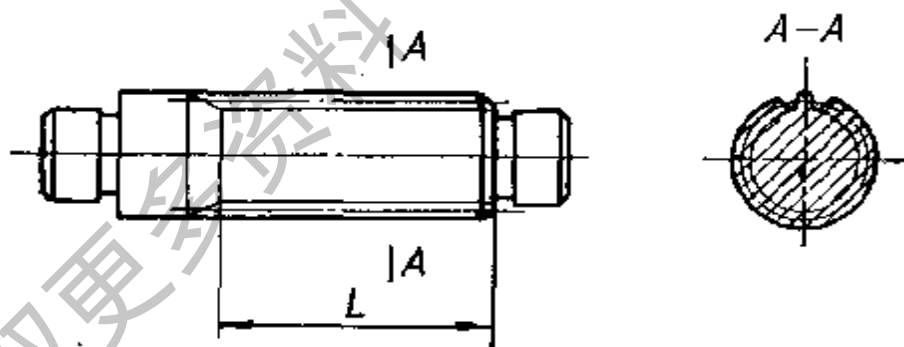


图 19-7

尺寸标注也与矩形花键相同。可以说整个渐开线花键部分仍按原标准规定，新标准未作变动。

螺纹和花键的画法，虽有些相同的地方，但有着更多不同的地方，为便于读图，现列表19-1对比如下：

表19-1 螺紋和花鍵畫法的對比

	螺	紋	花	鍵
圖 例				
相 同 处	牙底用细实线，画进倒角内 尾部画成与轴线成30°细斜线	牙底用细实线，画进倒角内 尾部画成与轴线成30°细斜线	外花键小径用细实线，画进倒角内 尾部画成与轴线成30°细斜线	外花键小径用细实线，画进倒角内 尾部画成与轴线成30°细斜线
不 同 处	终止线画一条粗实线 尾部必要时才画 投影为圆的视图上不画牙齿，只画3/4圈细实线的圆弧	终止线画一条粗实线 尾部必要时才画 投影为圆的视图上不画牙齿，只画3/4圈细实线的圆弧	有两条平行的细实线 一律都画 画出一个齿或多个齿，其余部分画成细实线的圆	有两条平行的细实线 一律都画 画出一个齿或多个齿，其余部分画成细实线的圆
	标注螺紋的尺寸及代号	标注螺紋的尺寸及代号	标注花鍵的尺寸及代号	标注花鍵的尺寸及代号

获取更多资料 微信搜索 全球

二、花键联接的画法

(1) 矩形花键联接用剖视表示时，其联接部分按外花键的画法，如图19-8所示。

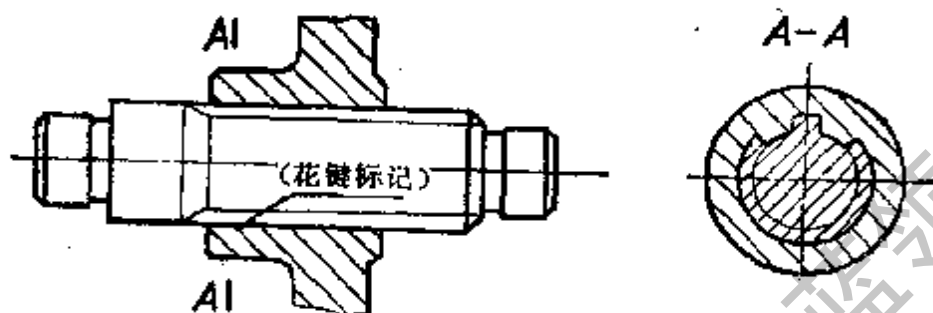


图 19-8

(2) 渐开线花键联接用剖视表示时，如图19-9所示。

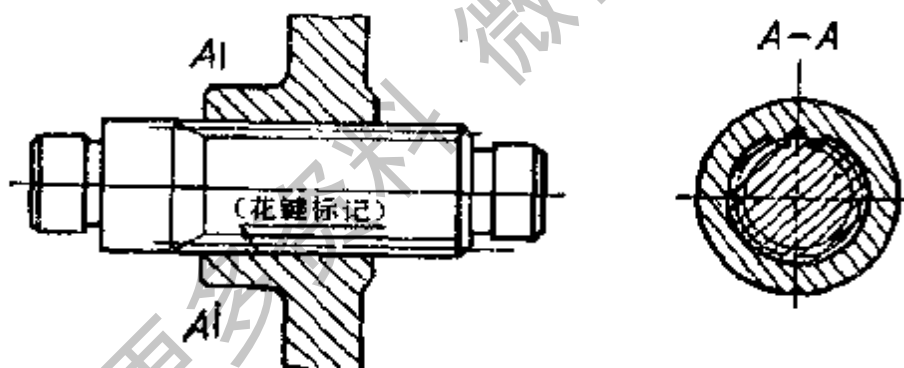


图 19-9

(3) 在剖视图中，联接部分按外花键的画法，这和内外螺纹的连接中，其旋合部分按外螺纹来画是一致的（图19-8、图19-9）。

(4) 需要时，可在花键联接图中标注相应的花键标记，具体内容则按花键标准的有关规定来选取。

复习思考题

1. 内花键和外花键在图中如何表示?
2. 花键联接部分取剖视后如何表示?
3. 花键工作长度指哪一段?
4. 渐开线花键与矩形花键的画法有何不同?
5. 试说明花键画法与螺纹画法的异同.

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

第二十章 弹簧画法

本章主要介绍采用视图、剖视图、示意图来表示弹簧的方法，以及在装配图中弹簧的画法，并对弹簧图样的格式和内容作了阐述。

《弹簧画法》的标准代号为GB 4459.4—84。

一、弹簧的视图、剖视图及示意图的画法

根据弹簧的形状和用途的不同，一般分为以下几种：

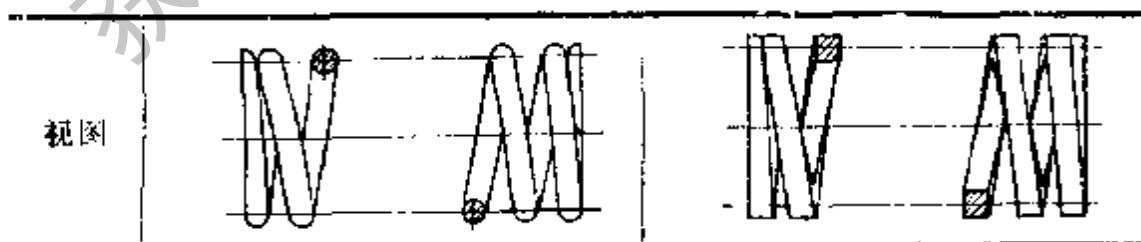
螺旋压缩弹簧、螺旋拉伸弹簧、螺旋扭转弹簧、碟形弹簧、平面涡卷弹簧、板弹簧和片弹簧等。

根据弹簧表示上要求的不同，可分别采用以下三种画法：

- (1) 视图：以表示外形为主；
- (2) 剖视图：以表示内形和弹簧丝的剖面形状；
- (3) 示意图：常用于装配图中表示图形上尺寸较小的弹簧，也可用于机构运动简图上。

下面以列表形式来介绍弹簧的画法，见表20-1~表20-6。

表20-1 圆柱螺旋压缩弹簧



(续)

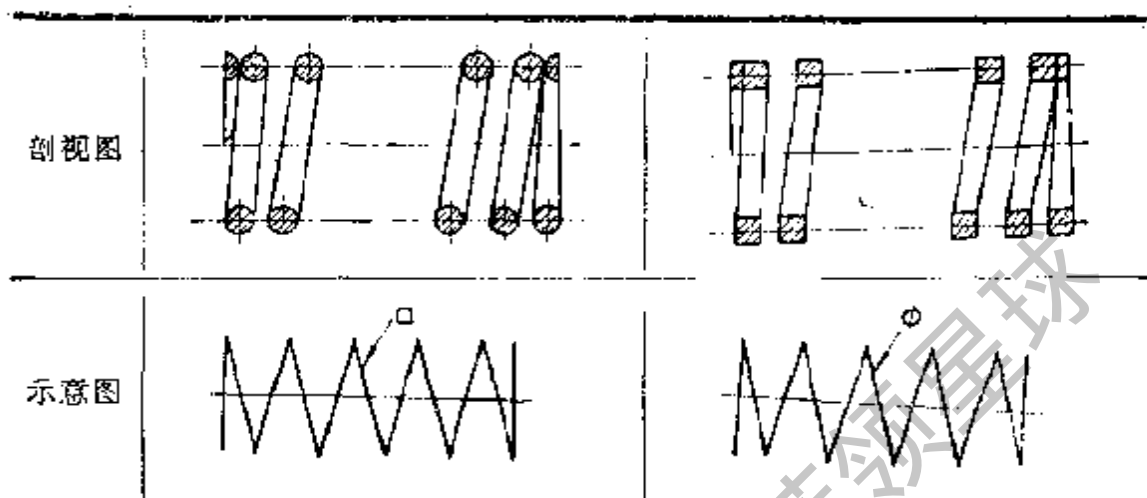


表20-2 圆柱螺旋拉伸弹簧

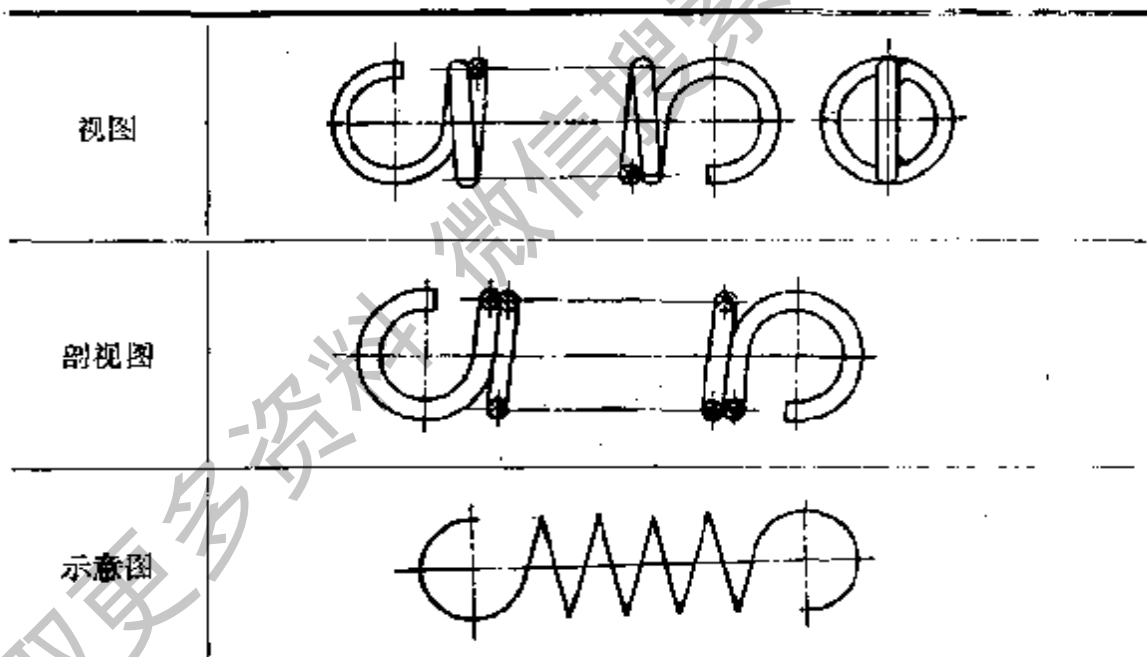
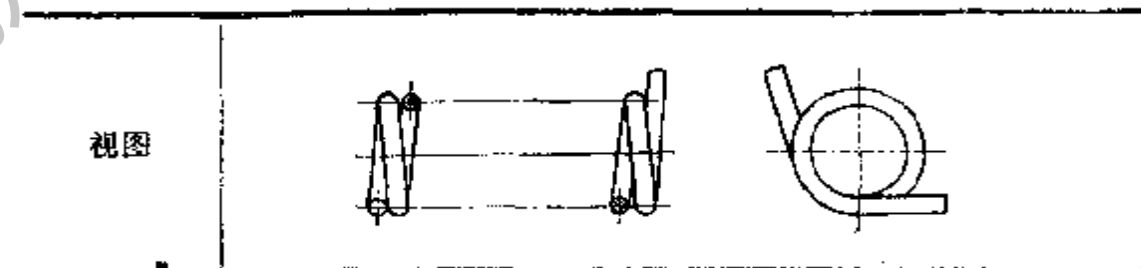


表20-3 圆柱螺旋扭转弹簧



(续)

剖视图	
示意图	

表20-4 截锥螺旋压缩弹簧

视图	剖视图	示意图

表20-5 碟形弹簧

视图	剖视图	示意图

(续)

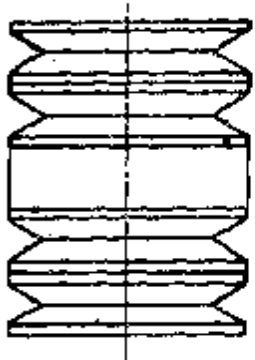
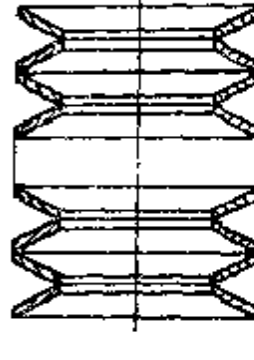
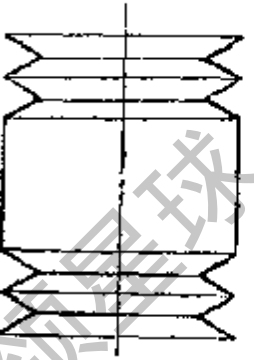
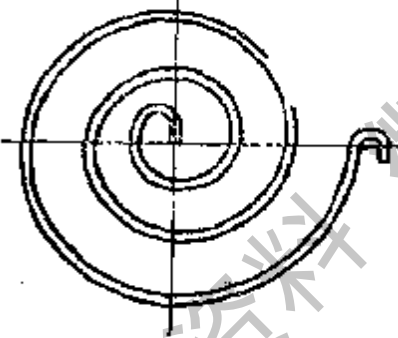
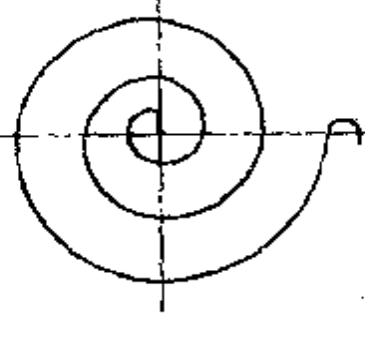
视图	剖视图	示意图
		

表20-6 平面涡卷弹簧

视图	示意图
	

由于制造弹簧时主要是依照所给的数据生产，图形只起着表示弹簧的符号作用，与原标准相比较，画法上未作大的改变，只在以下几方面作了修订和补充：

原标准中螺旋扭转弹簧两圈之间沿轴向的距离过大，新标准减小了两圈弹簧的距离；

新标准增加了碟形弹簧的画法，画法与ISO标准一致；

平面涡卷弹簧仍保留原标准的单线画法，新标准增加了双线画法；

新标准增加了各种弹簧的示意图画法。

二、装配图中弹簧的画法

(1) 被弹簧挡住的结构一般不画出, 可见部分应从弹簧的外轮廓或从弹簧钢丝剖面的中心线画起 (图20-1)。

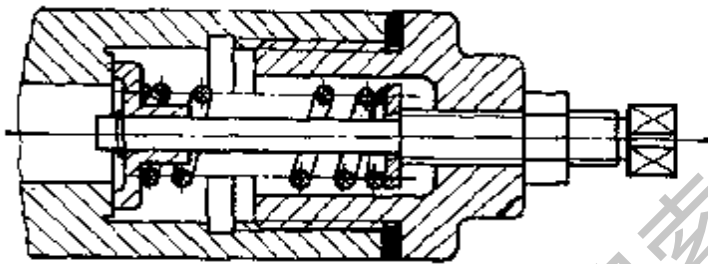


图 20-1

(2) 型材直径或厚度在图形上等于或小于 2mm 的螺旋弹簧、碟形弹簧、片弹簧, 其剖面可用涂黑表示 (图20-2), 也允许用示意图绘制 (图20-3和图20-4)。

原标准上规定等于或小于 1mm 时, 才允许用示意图绘制,

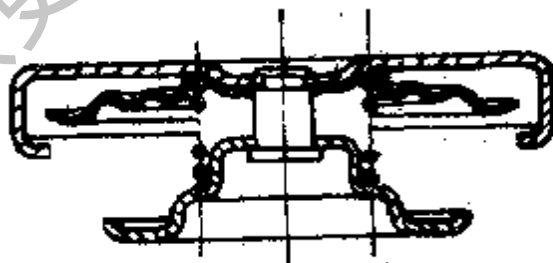


图 20-2

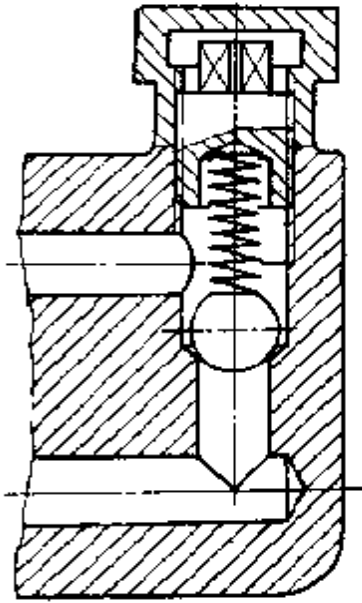


图 20-3

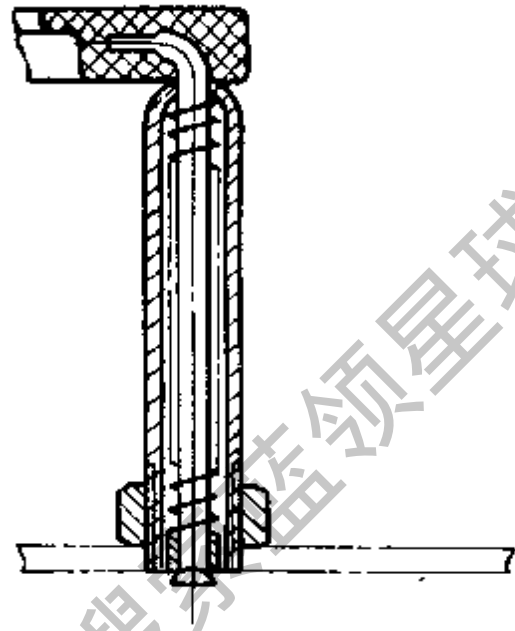


图 20-4

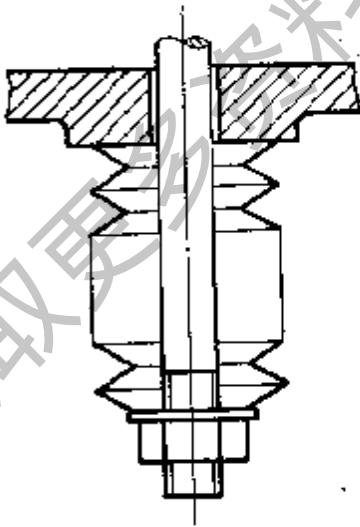


图 20-5

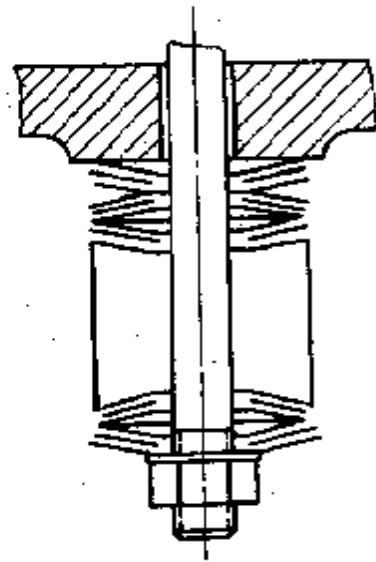


图 20-6

新标准将示意图和涂黑作同样处理，都以 2mm 这个数值为界。

(3) 四束以上的碟形弹簧，中间部分省略后用细实线画出轮廓范围(图20-5)，原标准的画法见图20-6。由此可见，新标准的画法比原标准画法要简便清晰。

三、弹簧图样格式示例

这部分内容在弹簧新标准中是以附录形式出现的，其名称与齿轮新标准中相类似，称为“弹簧图样格式示例”，以代替原标准的《弹簧零件图的画法》。

具体内容有以下变化：

(1) 列出了一个弹簧术语及代号的表，它参照弹簧的名词术语标准，选取其中一些在图样中常用的术语。

(2) 在每种弹簧图样中，标注了相应的表面粗糙度。

(3) 增加了双扭弹簧和板弹簧的图例。

图20-7和图20-8为螺旋压缩弹簧的图样格式。主视图的上方均画出了特性线，两个图的差别在于图20-7注出了负荷(P_1 、 P_2 等)与变形量(F_1 、 F_2 等)的数值，而图20-9则注出了负荷(P_1 、 P_2 等)与高度(H_1 、 H_2 等)的数值。图上其它一些尺寸可根据工作需要来标出。

图20-10表示了板弹簧。

它基本是按装配图形式来绘制的，但并没有规定零件图和装配图是应分开画，还是合起来画在一张图纸上。板弹簧的各片采用展开的形式画出，因此图上无法反映总成后的弧高，但在附表中给出了必要的数值，这种画法在生产中还是适用的。

在整个图上，除标题栏外，还应列出明细栏。

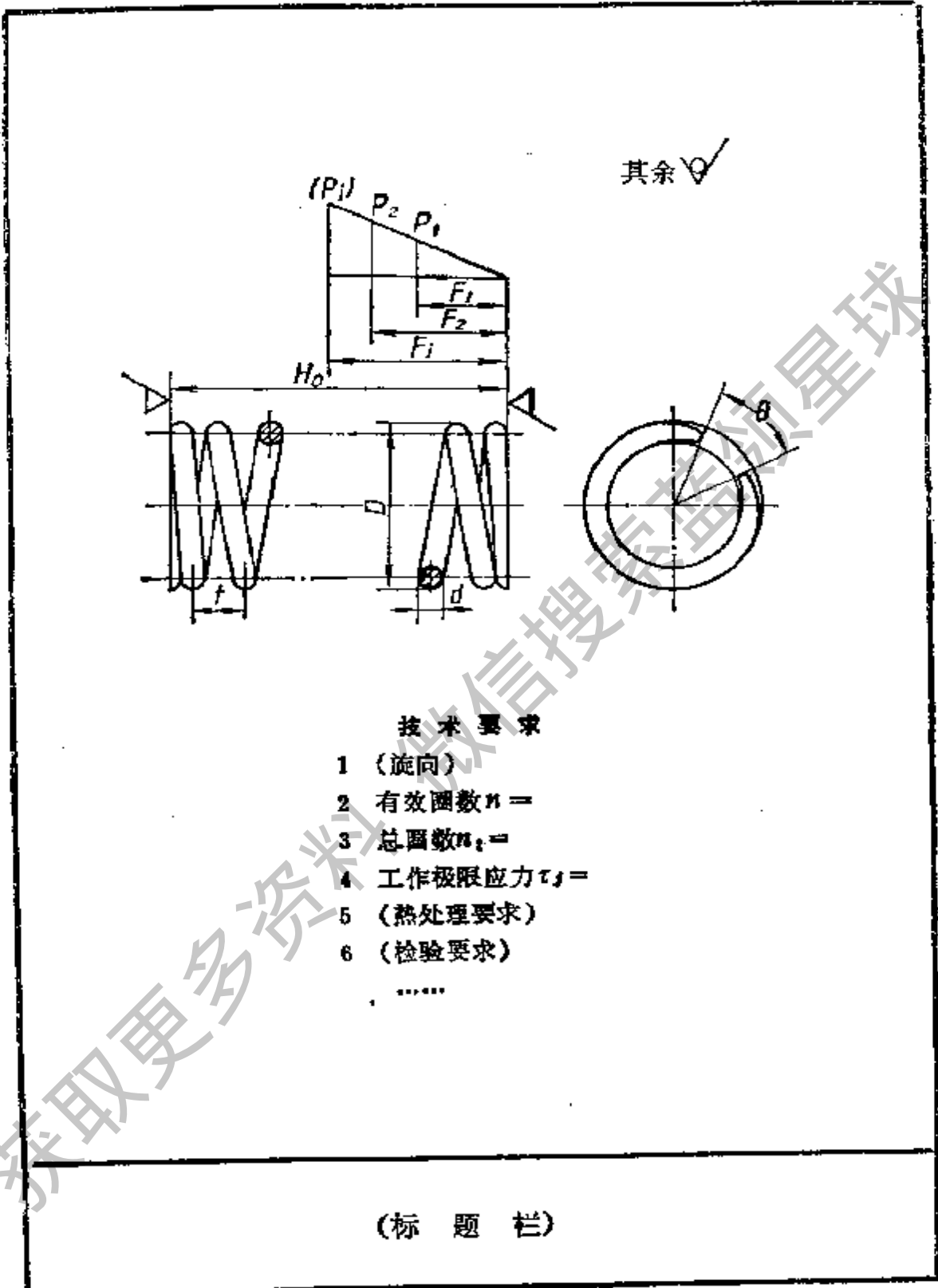


图 20-7

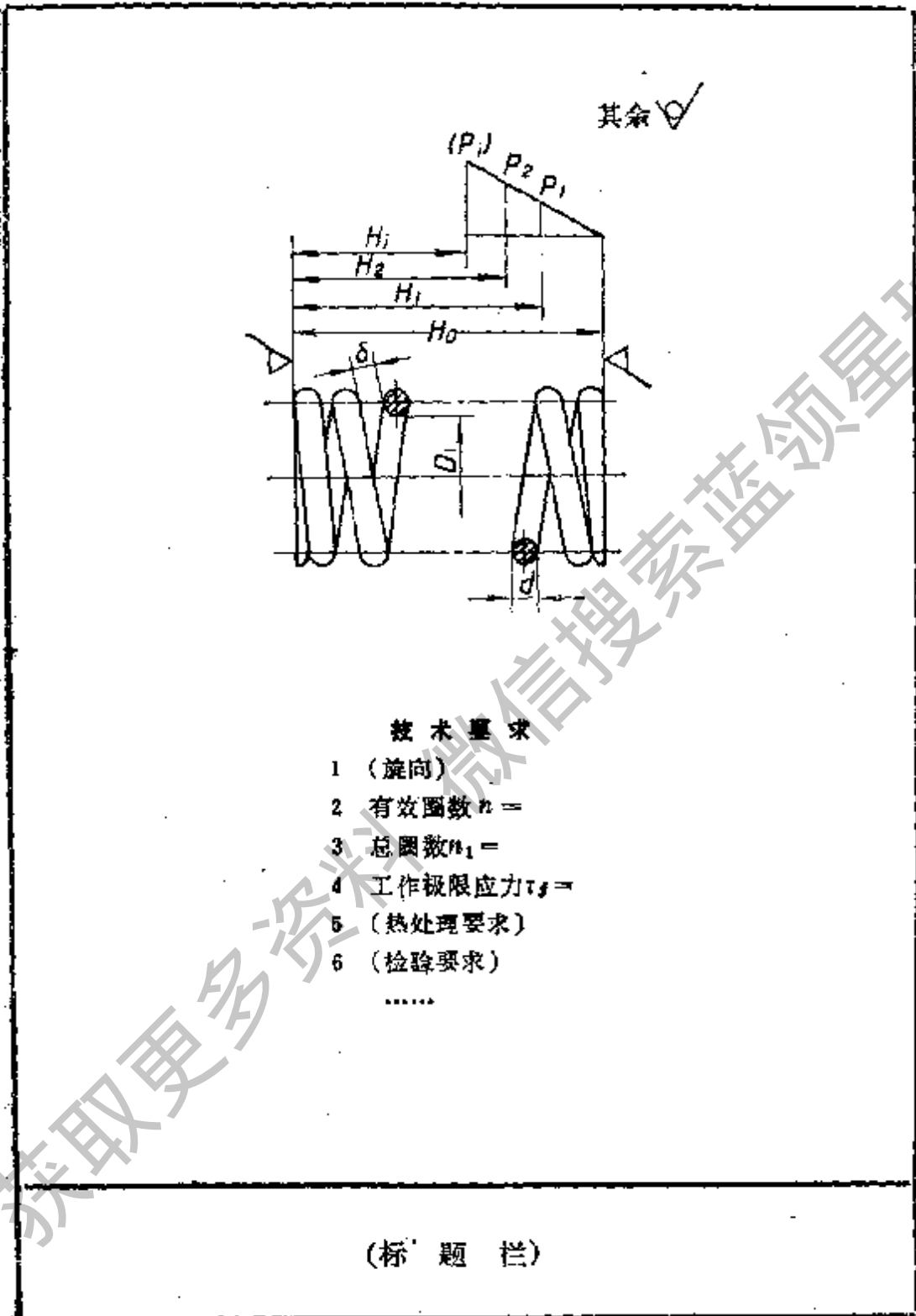


图 20-8

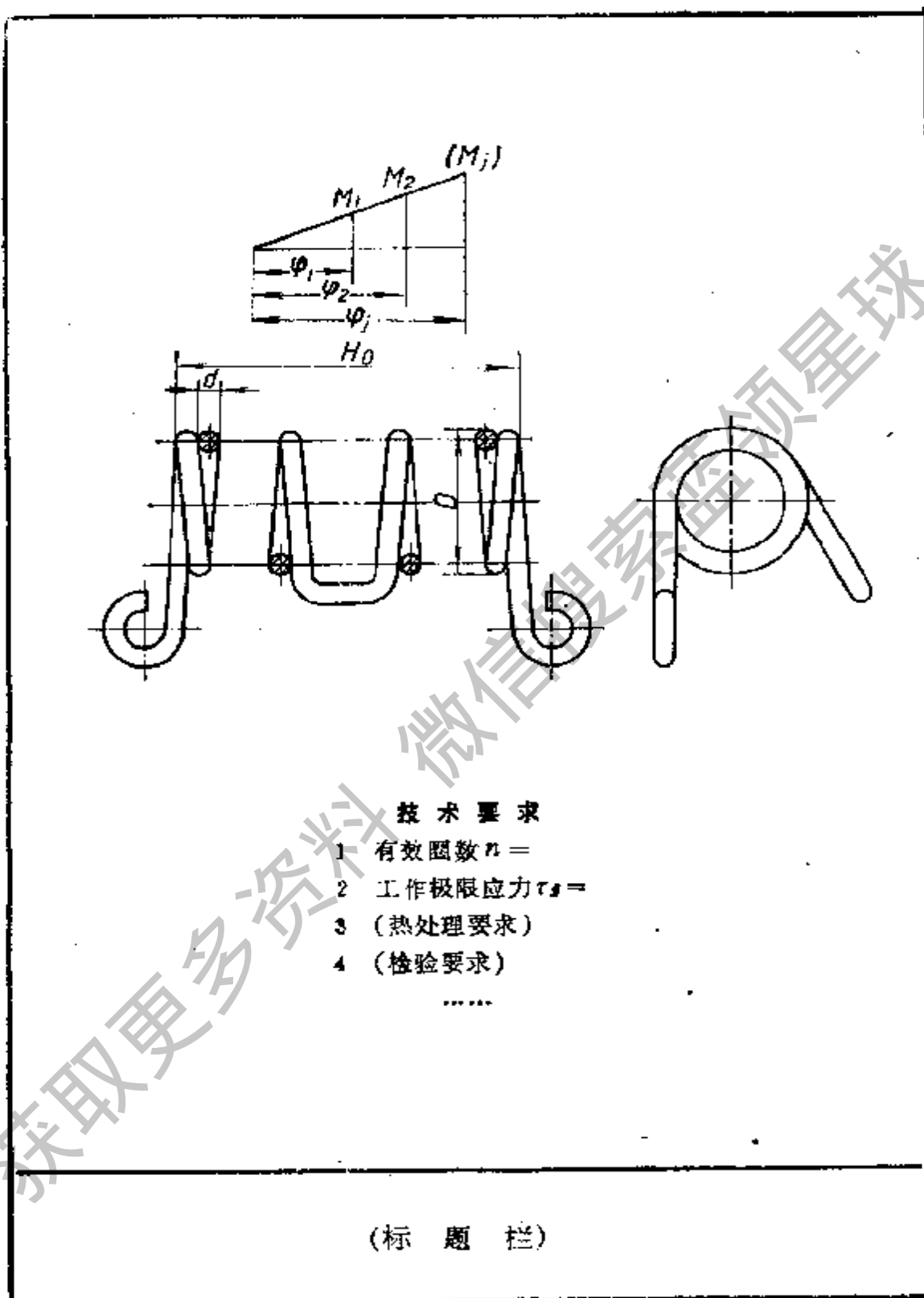


图 20-9

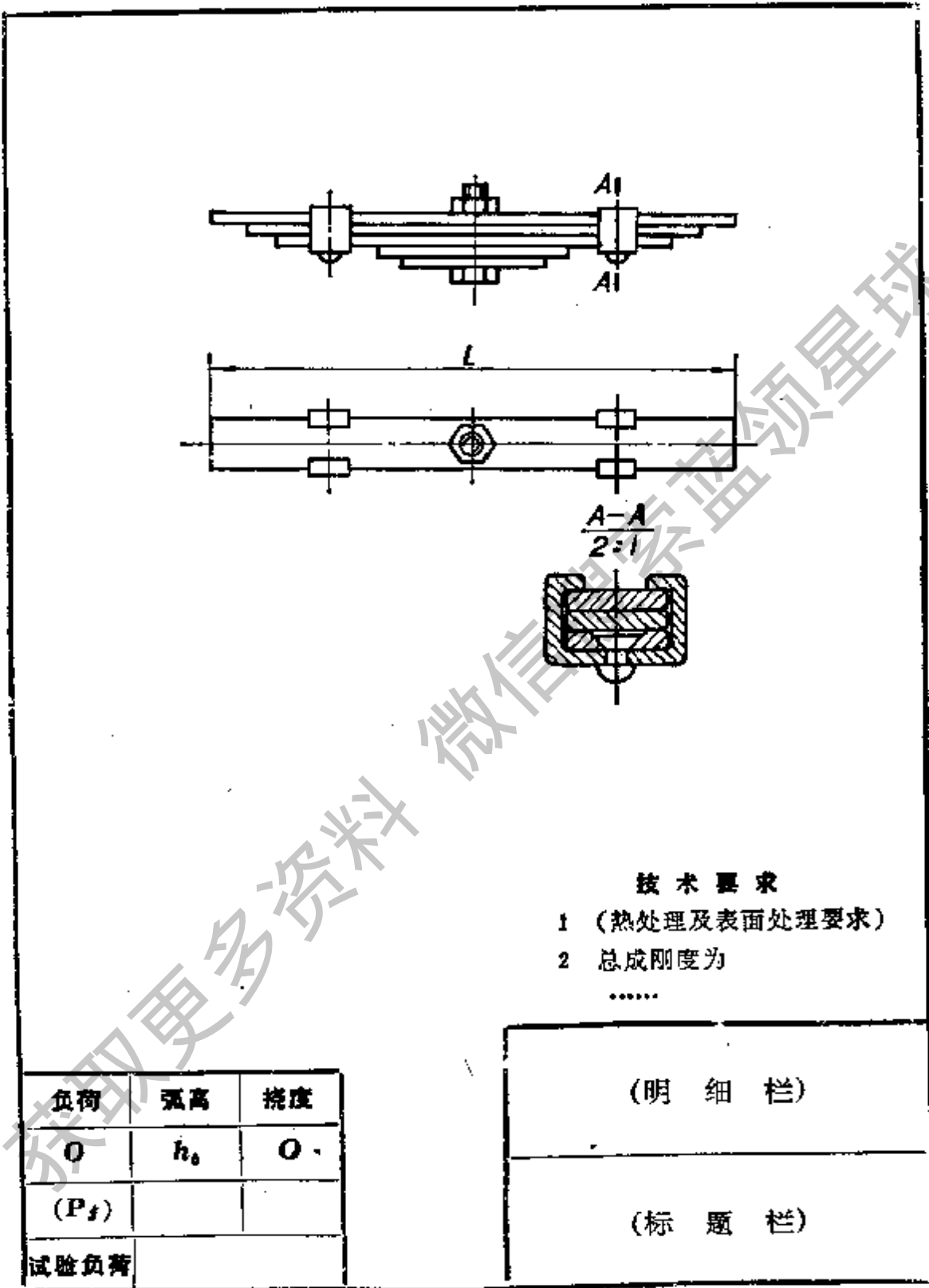


图 20-10

复习思考题

1. 以圆柱螺旋压缩弹簧为例, 视图、剖视图和示意图这三种画法有何不同?
2. 装配图中被弹簧挡住的结构一般画不画? 可见部分从何处画起?
3. 在什么情况下弹簧剖面可用涂黑表示?
4. 平面涡卷弹簧增加了哪一种画法?
5. 碟形弹簧、板弹簧的表达上有什么特点?

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

第二十一章 中心孔表示法

本章主要介绍中心孔的符号，以及在图样中的标注方法。

《中心孔表示法》的标准代号为GB 4459.5-84。

中心孔和螺孔一样，也是机件上常用的一种结构要素。GB 145-85《中心孔》规定了四种中心孔的结构形式和尺寸，因此对于标准化了的中心孔，只要注出其代号，就不需要再绘制局部放大图来表示中心孔的结构和尺寸。

一、中心孔的符号

(1) 为了表达在完工的零件上是否保留中心孔的要求，可采用表21-1规定的符号。

(2) 对于非标准的中心孔，需要绘制局部放大图，在图上再注出有关尺寸和要求。表21-1中所规定的符号对于非标准的中心孔仍可用。

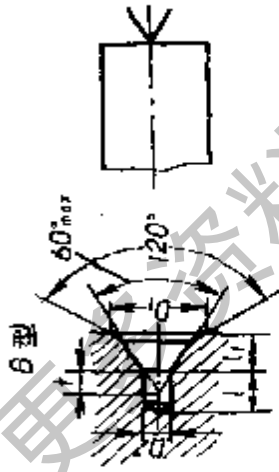

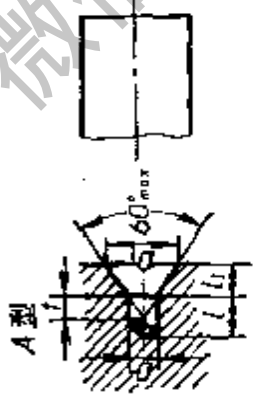
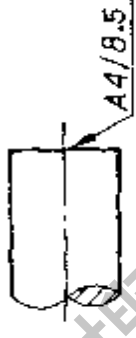
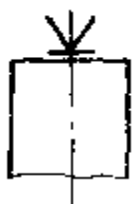

(3) 符号的尺寸及其各部分的比例关系，见图21-1。

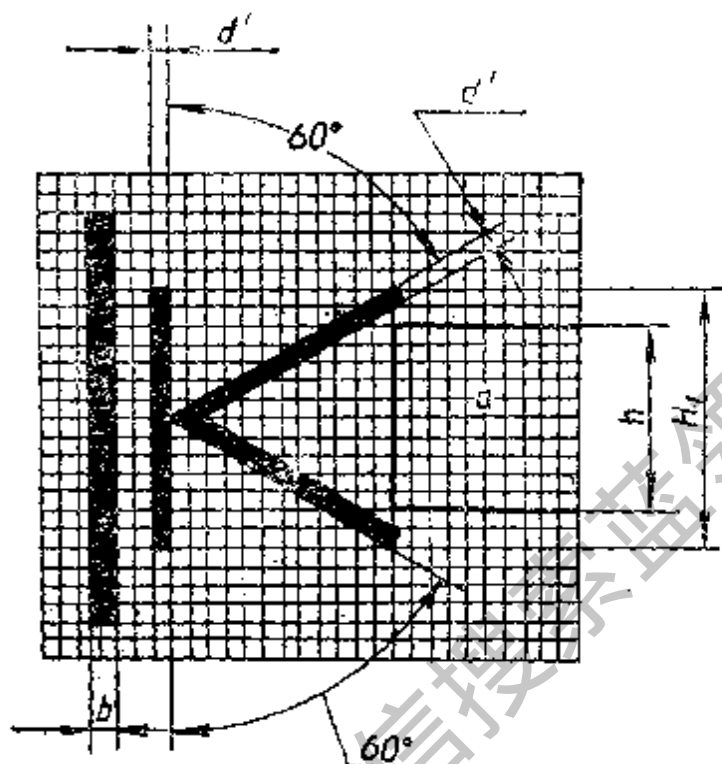
二、在图样上的标注

除了表21-1中所规定的三种形式外，如同轴的两端中心孔相同，可只在其一端标出，但应注明其数量，见图21-2。

如需指明中心孔的标准代号时，则可标准在中心孔符号的下方，见图21-3和图21-4。

表21-1 中心孔的符号

要求	符号	标注示例	解释
在完工的零件上要求保留中心孔			要求作出B型中心孔 $D = 4$ $D_1 = 12.5$ 在完工的零件上要求保留
在完工的零件上可以保留中心孔			用A型中心孔 $D = 4$ $D_1 = 8.5$ 在完工的零件上是否保留都可以
在完工的零件上不允许保留中心孔			用A型中心孔 $D = 1.6$ $D_1 = 3.35$ 在完工的零件上不允许保留



b —粗实线的图线宽度;

h —字体高度;

a —标注中心孔符号的区域;

d' —符号的线宽, 它等于 $\frac{1}{10}h$;

H_1 —符号的高度, 它等于 $1.4h$ 。

图 21-1

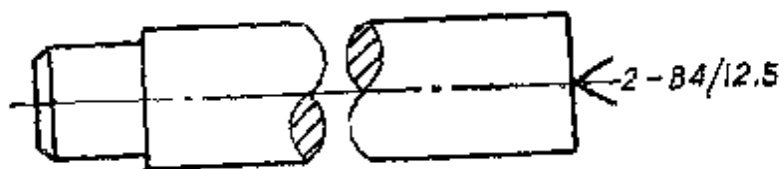


图 21-2

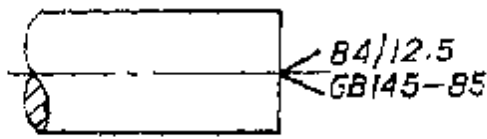


图 21-3



图 21-4

如需标注中心孔工作表面的粗糙度，可在引出线上标注，见图21-5。当以中心孔的轴线为基准时，基准代（符）号可按图21-5的方法标注。

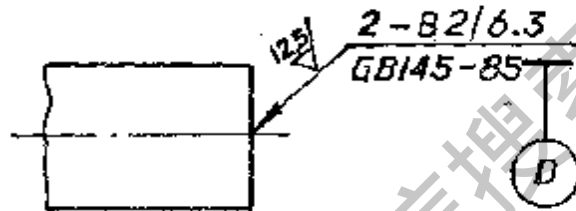


图 21-5

复习思考题

1. 在完工的零件图上要求保留中心孔和不允许保留中心孔所用的符号有何区别？
2. 对是否保留中心孔都可以时采用什么形式来表示？
3. 符号所用的线宽与图中字体高度有什么样的比例关系？
4. 当同一根轴上的两端中心孔相同时，如何标注更方便？
5. 如需指明中心孔的标准代号时，应如何标注？

第二十二章 滚动轴承画法

本章主要介绍滚动轴承表示方法的一般规定，滚动轴承的简化画法、示意图画法和图示符号

滚动轴承作为标准部件广泛应用于各种机械、仪表、车辆和其它机械设备中。为清晰、简便地表达它们，需要规定一套简化画法和示意画法。原标准中没有这些内容，新标准则制订了一系列规定，并明确了三种画法的使用场合和具体尺寸比列。

一、一般规定

(1) 滚动轴承一般在图中采用剖视图表示。剖视图轮廓应按外径 D 、内径 d 、宽度 B 等实际尺寸来画，而这些尺寸又根据轴承型号和标准代号查表得来。

在轮廓内的图形可用简化画法或示意画法绘制。关于什么情况下采用何种画法可看表22-1。

表22-1 三种画法的使用场合

画法种类	使用场合
简化画法	在装配图中需详细地表达滚动轴承的主要结构时
示意画法	在装配图中只需简单地表达滚动轴承的主要结构时
图示符号	在只需用符号表示滚动轴承的场合

(2) 与相邻零件有关的结构如止动槽、止动挡边等按

实际形状绘制。

在示意图中，用延长滚动体母线的方法表示内圈或外圈无挡边的方向，见图22-1。

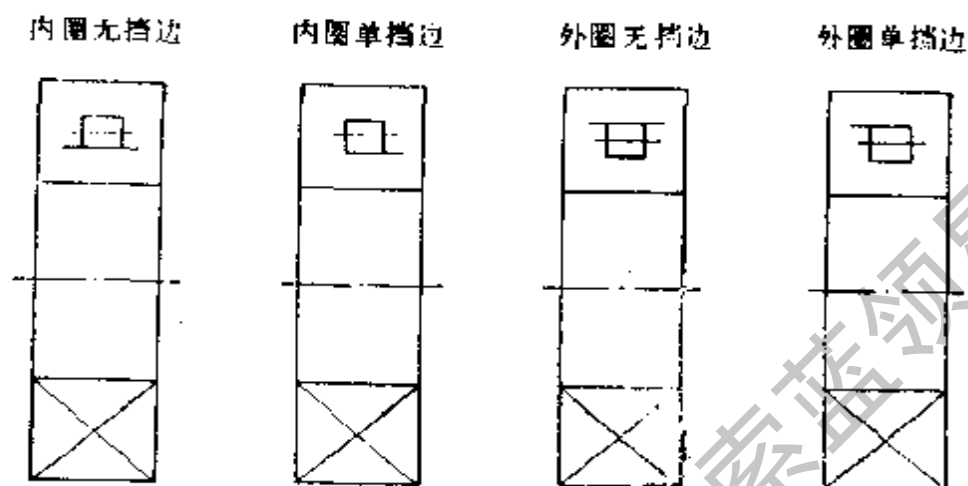


图 22-1

不论是简化画法还是示意画法，在对称中心线的一边画出了滚动体，另一半可省略不画，而画成两条交叉的细实线。原标准中则画成两条交叉的点划线。

密封结构和防尘结构的示意画法见图22-2。

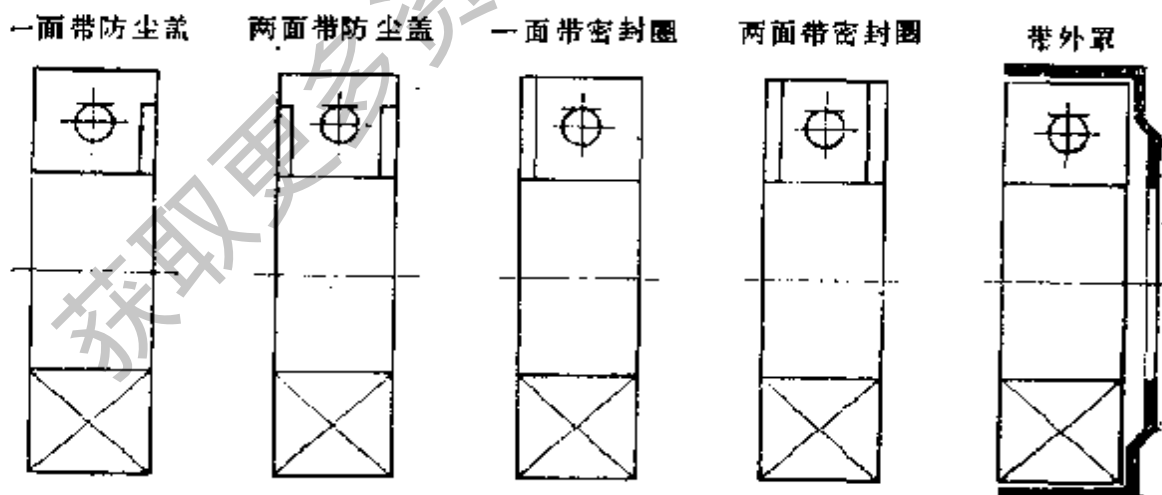


图 22-2

(3) 在垂直于轴线的投影面的视图中, 滚动轴承的简化画法见图22-3。图中四个实线圆分别表示内外圈的轮廓, 一个小圆表示滚动体, 其圆心位置一般是在与水平方向成 60° 的中心线上。

在垂直于轴线的投影面的视图中, 滚动轴承的示意画法见图22-4。

(4) 装配图中滚动轴承的画法, 见图22-5。

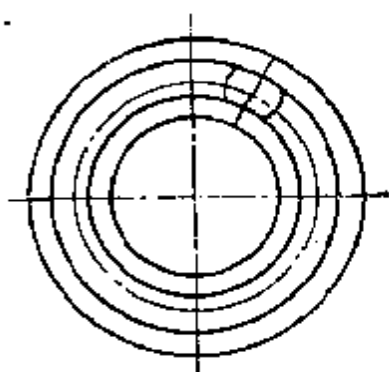


图 22-3

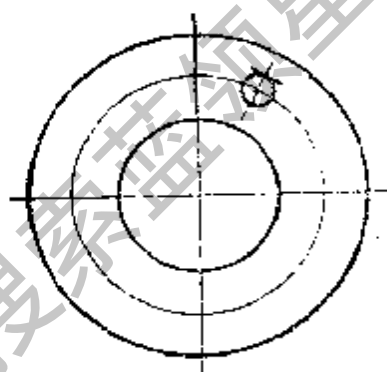


图 22-4

同一轴上相同型号的轴承, 在不致引起误解时可只完整地画出一个(图22-6), 其余的轴承可不画出滚动体, 而用两条交叉的细实线代替。

(5) 同一图样中应采用同一种画法。

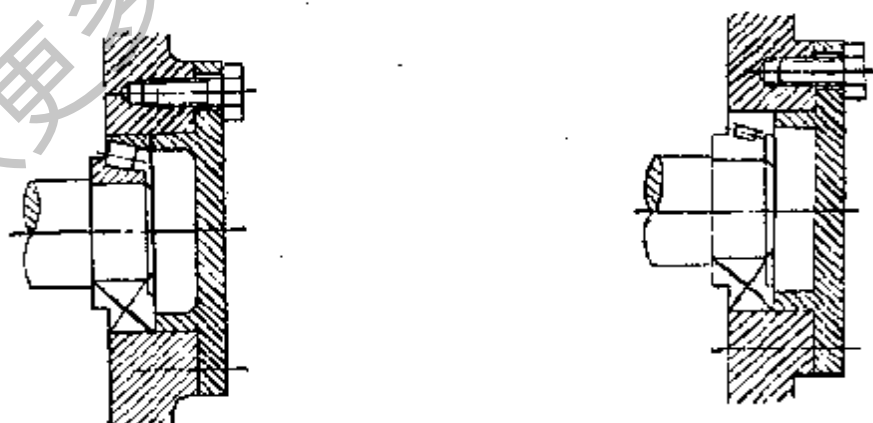


图 22-5

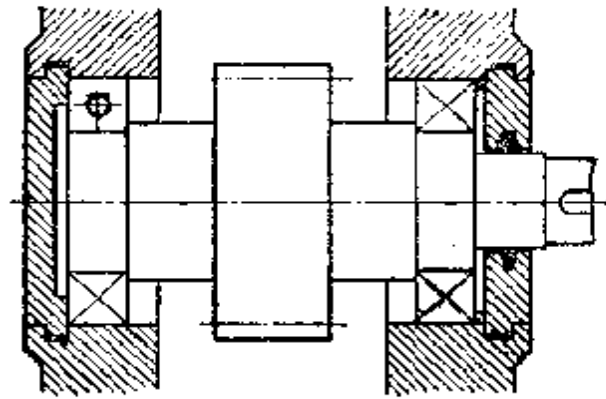


图 22-6

二、三种画法的比较

新标准中规定：在装配图中需较详细地表达滚动轴承的主要结构时，可采用简化画法；在装配图中只需简单地表达滚动轴承的主要结构时，可采用示意画法；在传动系统图中，滚动轴承的结构还可采用图示符号的画法。下面以列表形式介绍各种轴承三种画法的比较，见表22-2～表22-6。

表22-2 深沟球轴承画法及尺寸比例

	简化画法	示意画法	图示符号
图 形			

(续)

	简化画法	示意画法	图示符号
画法中所用的尺寸比例			

表22-3 调心球轴承画法及尺寸比例

	简化画法	示意画法	图示符号
图形			
画法中所用的尺寸比例			

表22-4 圆柱滚子轴承画法及尺寸比例

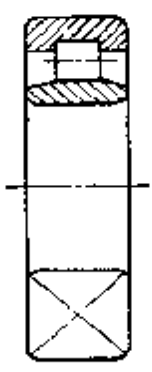
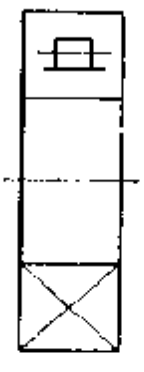

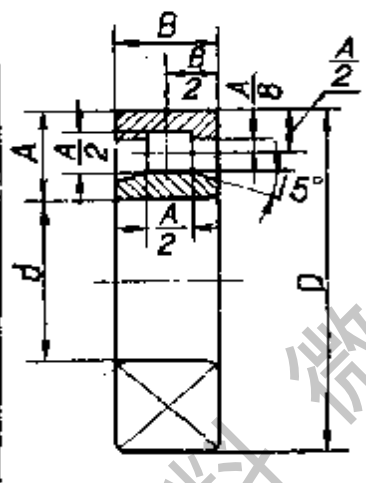
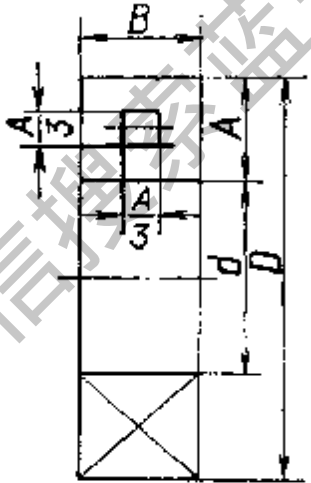


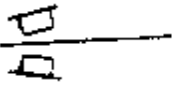
	简化画法	示意画法	图示符号
图 形			
画法中所用的尺寸比例			

表22-5 圆锥滚子轴承画法及尺寸比例

	简化画法	示意画法	图示符号
图 形			

(续)

	简化画法	示意画法	图示符号
画法中所用的尺寸比例			

表22-6 推力球轴承画法及尺寸比例

	简化画法	示意画法	图示符号
图形			
画法中所用的尺寸比例			

三、滚动轴承的代号

通常用四位数字表示轴承代号，最多时可用到七位数字，最少时需要用三位数字。表22-7说明四位数字所代表的意义和轴承类型。

表22-7 轴承的代号

位数自右至左	第四位数	第三位数	第一、二位数
数字代表的意义	轴承类型	直径系列 (在内径相同时有各种不同的外径)	轴承的内径 d (mm)
代号	0	深沟球轴承	
	1	调心球轴承	特 轻
	2	圆柱滚子轴承	轻 窄
	3	调心滚子轴承	中 窄
	4	长圆柱滚子或滚针轴承	重 窄
	5	螺旋滚子轴承	轻 宽
	6	角接触球轴承	中 宽
	7	圆锥滚子轴承	特 轻
	8	推力球轴承	超 轻
	9	推力滚子轴承	超 轻
			当 $10 \leq d \leq 195$ 时 00— $d=10$ 01— $d=12$ 02— $d=15$ 03— $d=17$ 04以上— d =数字 $\times 5$ 例： 08— $d=8 \times 5=40$ 13— $d=13 \times 5=65$ 26— $d=26 \times 5=130$

注：本表规定的代号实际上是第五、六、七位数字均为“0”的情况；
第五、六位数表示结构特点；
第七位数表示宽度系列。

滚动轴承的规定标记示例：

(1) 深沟球轴承

2 06

表示轴承内径 $d=06 \times 5=30$

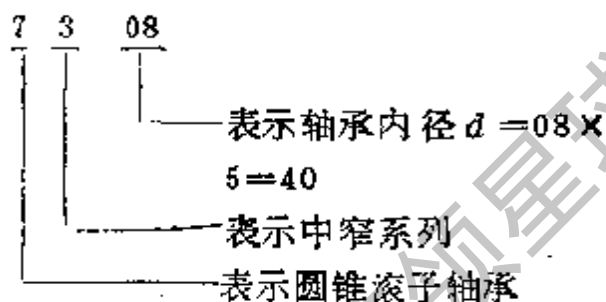
表示轻窄系列

其规定标记为:

轴承 206 GB 273.3-88

右起第四位数无数字时,是省略了轴承类型的代号“0”,表示它为深沟球轴承。

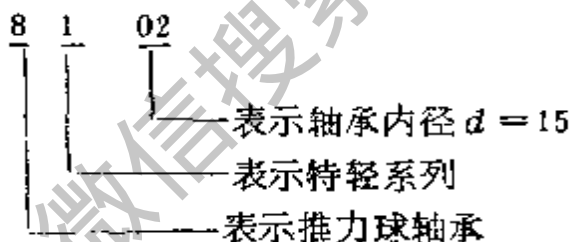
(2) 圆锥滚子轴承



其规定标记为:

轴承 7308 GB 273.1-87

(3) 推力球轴承



其规定标记为:

轴承 8102 GB 301-84

复习思考题

1. 滚动轴承有几种画法? 各应用于什么场合?
2. 用延长滚动体母线的方法来表示什么方向?
3. 在圆形视图中, 滚动轴承简化画法和示意画法有何区别?
4. 滚动轴承的剖视图轮廓按什么尺寸来画?
5. 轴承代号中最右边的两位数字表示什么?

第二十三章 焊 缝

本章简要介绍焊缝在技术图样上的表达方法和焊缝符号的标注方法。

焊缝画法和标注方法涉及的标准主要有GB 324-88《焊缝符号表示法》及GB 12212-90《焊缝符号的尺寸、比例及简化表示法》等。

一、焊缝的表达方法

在技术图样和图形上，无论焊缝的横截面形状及坡口等情况如何，一般均可按接触面的投影画成一条线（不画焊缝）然后按GB 324-88规定的焊缝符号标注，以表示焊缝，见图23-1a。点焊缝则在图形的相应位置画出焊点的中心线或轴线，并按GB 324-88规定的焊缝符号标注，见图23-1b。

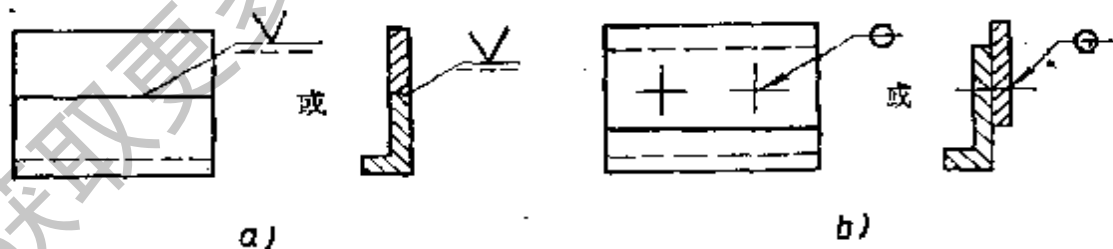


图 23-1

若图样中需要简易地绘制焊缝时，可按GB 12212-90中规定的图示法表示，既可以用视图、剖视图或剖面图表示，

也可以用轴测图示意地表示。

焊缝的视图、剖视图或剖面图画法，见图23-2。表示焊缝的一系列细实线段允许徒手绘制。

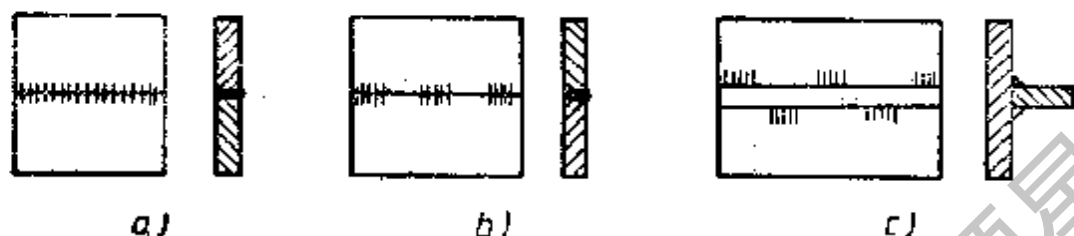


图 23-2

a) 连续 I 型焊缝 b) 断续 I 型焊缝 c) 断续交错角焊缝

焊缝的视图也允许采用粗线(粗实线的 2~3 倍的宽度)表示，见图23-3。



图 23-3

a) 连续 V 型焊缝 b) 断续交错角焊缝

但在同一张图样上，焊缝的视图只允许采用同一种画法。焊缝的轴测图示意，见图23-4。

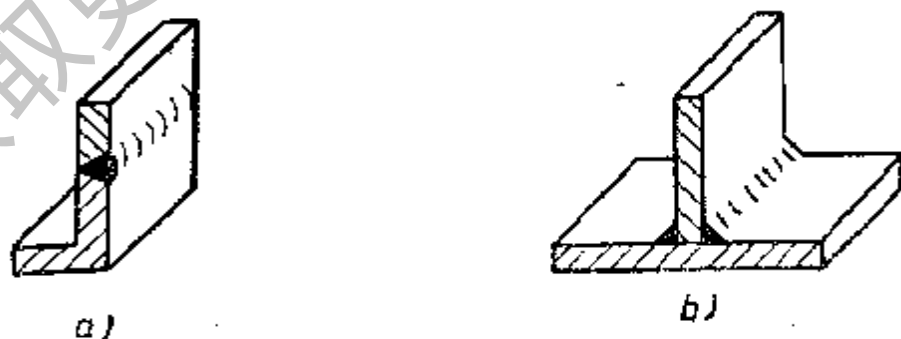


图 23-4

若图样上采用图示法表示焊缝时，一般仍应同时标注焊缝符号，见图23-5。

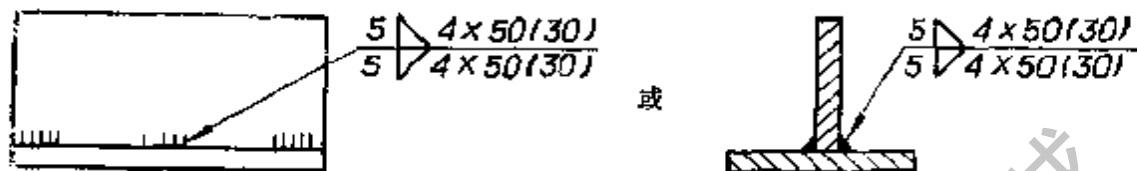


图 23-5

二、焊缝符号

焊缝符号一般由基本符号（图形符号）和指引线组成。必要时可以加注辅助符号、补充符号和焊缝尺寸符号。

基本符号见表23-1，表示焊缝和横截面形状。


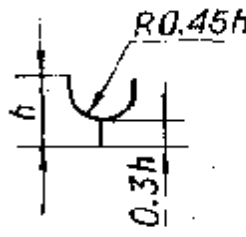
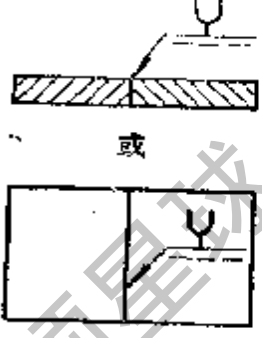
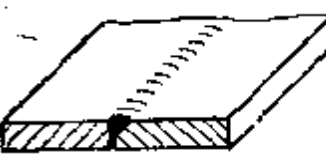
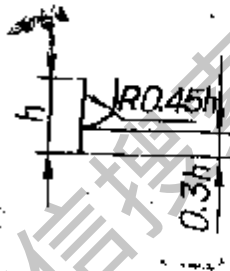
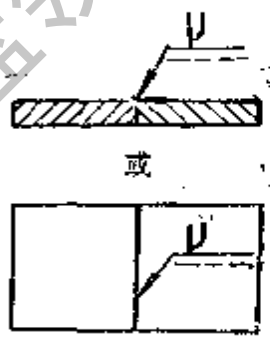
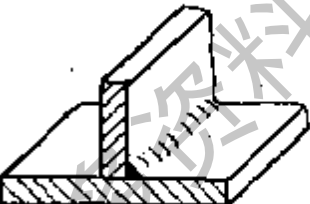
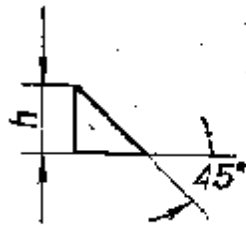
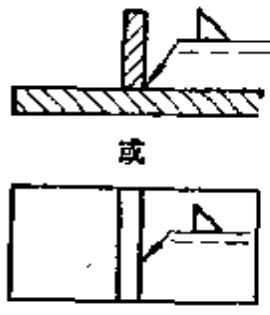
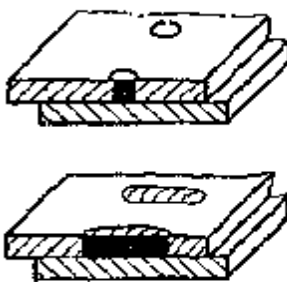
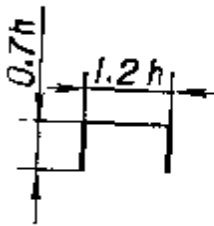
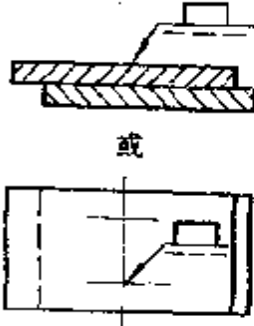
表23-1 基本符号

名称	轴测图	符 号	标注示例
卷边焊缝			
I形焊缝			

(续)

名称	轴测图	符号	标注示例
V形焊缝			
单边V形焊缝			
带钝边V形焊缝			
带钝边单边V形焊缝			

(续)

名称	轴测图	符号	标注示例
带钝边U形焊缝			
带钝边J形焊缝			
角焊缝			
塞焊缝或槽焊缝			

(续)

名称	轴测图	符 号	标注示例
点焊缝			
缝焊缝			
封底焊缝			



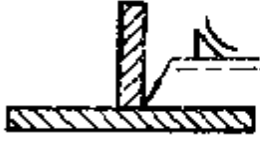



注： h 为字体高度。

辅助符号见表23-2，表示焊缝表面形状特征，对不需要确切地说明焊缝表面形状者，不必标注辅助符号。

表23-2 辅助符号

名称	剖视图	符 号	标注示例
平面符号			


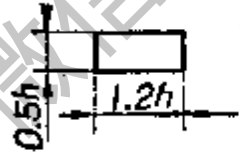
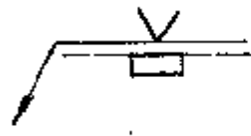
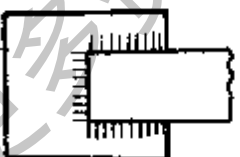
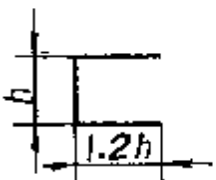
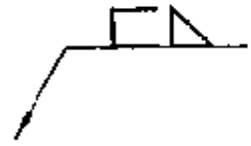
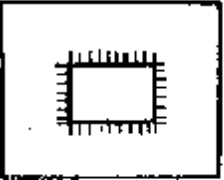

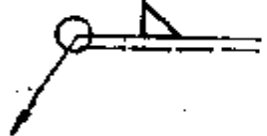
(续)

名称	剖视图	符 号	标注示例
凹面符号			
凸面符号			

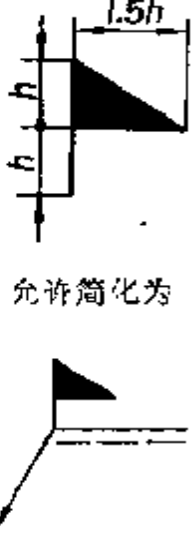
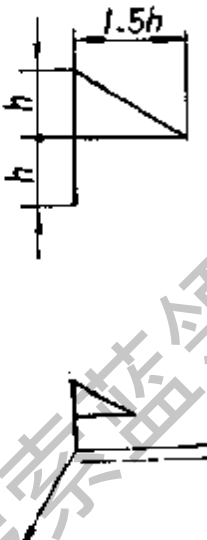
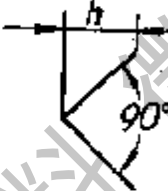
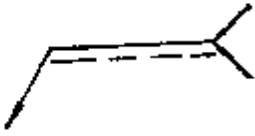
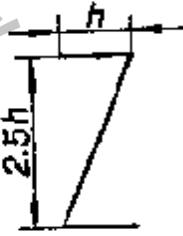
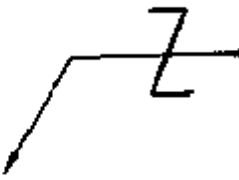
注： h 为字体高度。

补充符号见表23-3，用来补充说明焊缝的某些特征。

表23-3 补充符号

名称	视图或剖视图	符 号	标注示例
带垫板符号			
三面焊缝符号			 标注时要求符号方向与三面焊缝的方向一致
周围焊缝符号			

(续)

名称	视图或剖视图	符 号	标 注 示 例
现场符号			
尾部符号			
交错断续焊缝符号			

注：h 为字体高度。

基本符号、辅助符号和补充符号的线宽与粗糙度符号、形位公差符号等的线宽相同（即一般为字体高度的十分之一）。

指引线一般由带箭头的细实线（简称箭头线）和两条基

准线（相互平行的一条细实线和一条虚线）组成。基准线一般和图样中标题栏的长边平行，必要时也可和图样中标题栏的长边垂直。基准线的虚线可画在细实线的下侧或上侧。

为了在图样上确切地表示焊缝的位置，若焊缝在接头的箭头侧，应将基本符号标注在基准线的实线处。若焊缝在接头的非箭头侧，应将基本符号标注在基准线的虚线处。对称焊缝和双面焊缝可省略虚线，见图23-6。

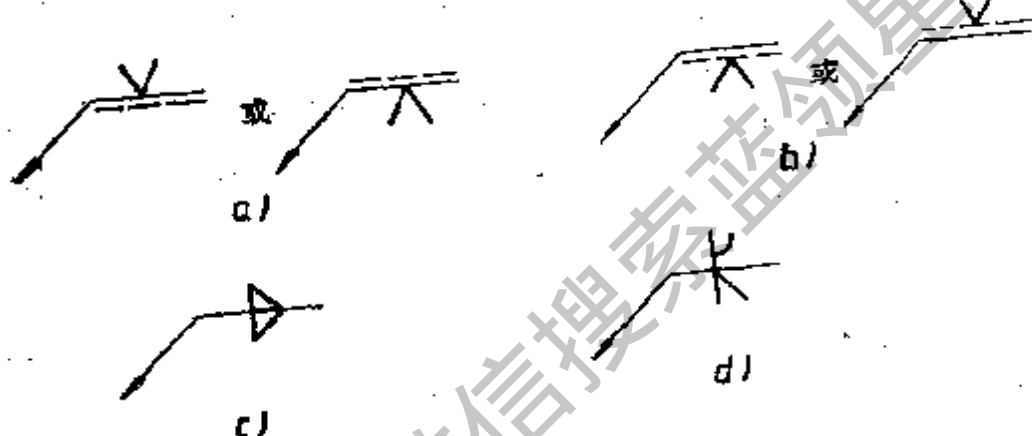


图 23-6

- a) 焊缝在接头的箭头侧 b) 焊缝在接头的非箭头侧 c) 对称焊缝
d) 双面焊缝

焊缝在箭头侧与非箭头侧的含义见图23-7。

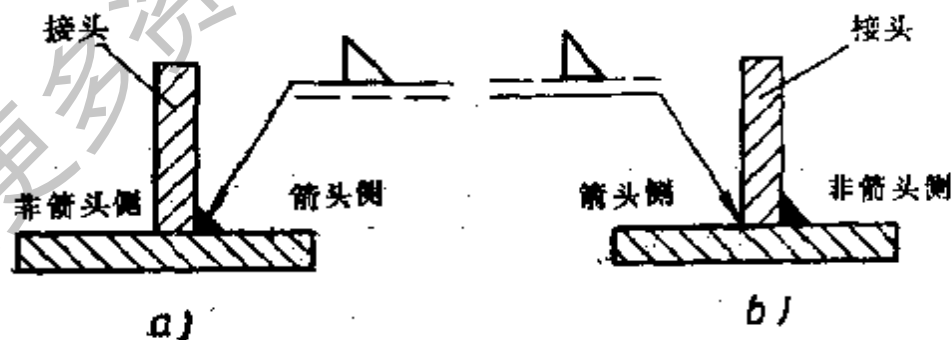


图 23-7

- a) 焊缝在箭头侧 b) 焊缝在非箭头侧

需要标注表示焊接方法的数字代号或焊缝条数等内容时，可在基准线的细实线上增加尾部符号后注出，见图23-8。

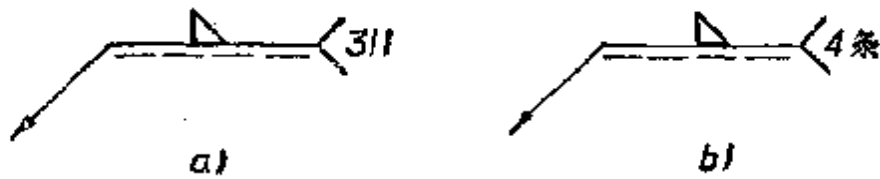


图 23-8

a) 采用氧—乙炔焊 b) 相同角焊缝数量为 4 条

当图样上所有焊缝采用相同方法焊接时，省略尾部符号及焊接方法代号的标注，但必须在技术要求中注明。

在不致引起误解时，若箭头线指向焊缝，而非箭头侧又没有焊缝，则允许省略非箭头侧的基准线（虚线），如图 23-9。

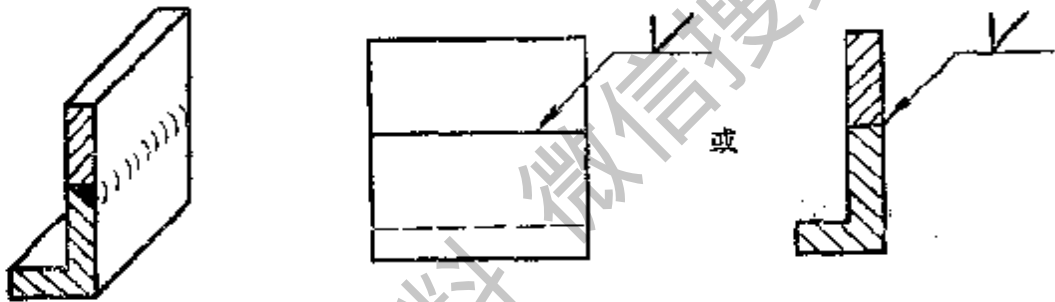


图 23-9

三、焊缝尺寸

一般无严格尺寸要求的焊缝不必标注焊缝尺寸。在设计或生产有必要时，焊缝的基本符号可附带尺寸符号及数据。按 GB 324-88 的规定，焊缝横截面尺寸标注在基本符号的左侧，焊缝长度方向尺寸标注在基本符号的右侧。坡口角度、根部间隙等尺寸标注在基本符号的上或下方。尺寸数据较多而不易分辨时，还可在数据前增加相应的尺寸符号。常见的焊缝尺寸符号见表 23-4。

表23-4 常见的焊缝尺寸符号

符号	名称	符号	名称
α	坡口角度	n	焊缝段数
b	根部间隙	e	焊缝间距
p	钝边	k	焊角尺寸
l	焊缝长度	s	焊缝有效厚度

焊缝符号附带尺寸数据时的标注示例见图23-10，表示交错断续角焊缝，焊角尺寸为5mm，焊缝段数为35，每段焊缝长度为50mm，相邻焊缝的间距为30mm。

根据GB 12212-90的规定：对称焊缝和交错断续焊缝的尺寸，允许在基准线上只标注一次。所以图23-10的标注可简化成图23-11的形式。若断续焊缝的段数无严格要求，更可省略焊缝段数而将图23-10简化标注成图23-12的形式。

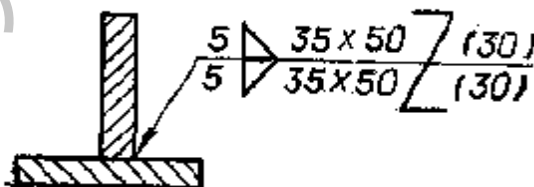


图 23-10

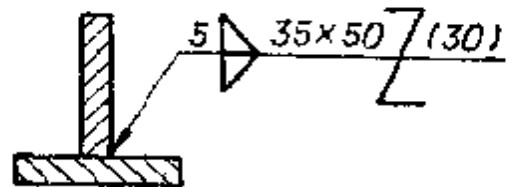


图 23-11

在构件图上标注焊缝的实例见图23-13

GB 324-88《焊缝符号表示法》代替GB 324-80《焊缝代号》。两相比较，新标准中的基本符号比原标准少三种（喇叭形焊缝、单边喇叭形焊缝和堆焊缝），而这三种焊缝符号，在新标准中归入附录内特殊焊缝标注部分。新标准中基本符号增加了一种卷边焊缝。另外，新标准将原标准规定的七种辅助符号，分解为三种辅助符号和五种补充符号（其中增加了尾部符号）。现场符号的三角小旗改为涂黑的，然后在GB 12212-90的简化注法中又规定现场符号允许简化为不涂黑的三角小旗。

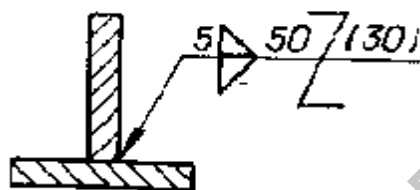


图 23-12

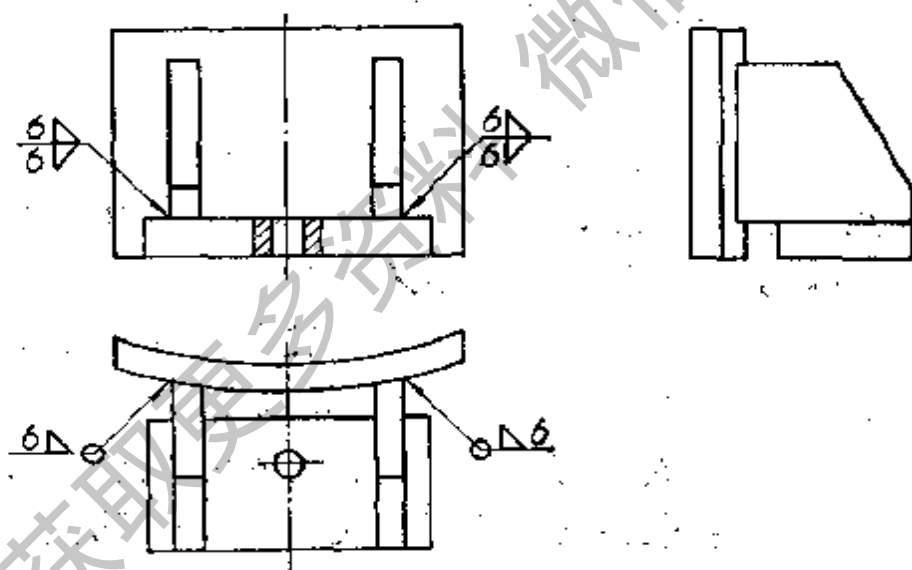


图 23-13

原标准规定标注焊缝时所用的引出线，一般由带箭头的指引线和一条横线（细实线）组成，见图23-14。新标准则

规定标注焊缝时所用的指引线，一般由箭头线和两条平行的基准线（一条细实线和一条虚线）组成，见图23-15，标注对称焊缝和双面焊缝时可不加虚线。

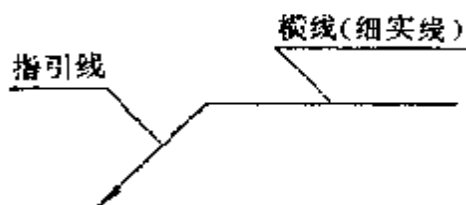


图 23-14

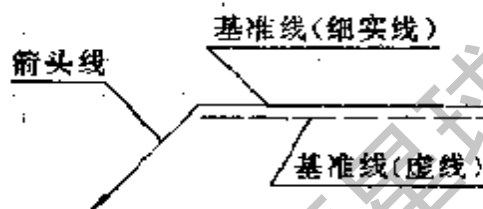


图 23-15

技术制图GB 12212-90《焊缝符号的尺寸、比例及简化表示法》中具体规定了需在图样中简易地绘制焊缝时的图示法，还明确规定了图上标注焊缝符号的尺寸和比例。

GB 5185—85《金属焊接及钎焊方法在图样上的表示代号》中规定了用阿拉伯数字代号表示各种焊接方法，代替原标准中用字母符号标注焊接方法的规定。例如，原子氢焊按新标准规定，应在尾部标注数字代号149，而按原标准规定，则在尾部标注字母符号Y，见图23-16。

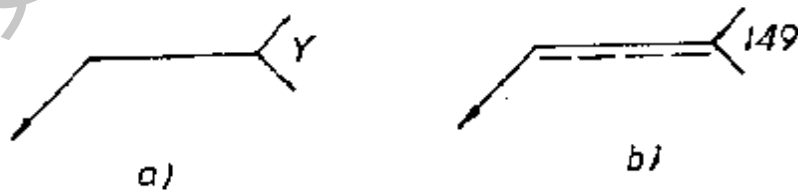


图 23-16

a) 按原标准标注 b) 按新标准标注

复习思考题

1. 在技术图样中，一般可用什么方法表示焊缝？
2. 图形上采用图示法表示焊缝时，是否还要进行标注？
3. 对于焊缝符号的线宽有何规定？
4. 指引线应包括哪几方面内容？
5. 什么情况下可不画虚线基准线？

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

第二十四章 金属结构件表示法

本章主要介绍金属结构件表示法和尺寸注法。与一般机械图样有所不同。

《金属结构件表示法》的标准代号为GB 4656-84。该标准等效采用ISO标准5261-1981《金属结构件技术制图》。





由型钢、板材等构成的桩基、构架等金属结构件，常采用焊接、铆接等不可拆连接形式，或采用可拆的螺栓连接形式。

对“孔、螺栓及铆钉的表示法”，“条钢、型钢及板钢的标记”，“节点板的尺寸注法”等内容，在《金属结构件表示法》中都有具体规定。

一、孔、螺栓及铆钉的表示法

在垂直于孔的轴线的视图上，采用表24-1中规定的用粗实线绘制的孔的符号，注意符号中心处不得有圆点，见图24-1。

表24-1 垂直于轴线的视图上孔的符号

孔	无沉孔	近侧有沉孔	远侧有沉孔	两侧有沉孔
在车间钻孔				

(续)

孔	无沉孔	近侧有沉孔	远侧有沉孔	两侧有沉孔
在工地钻孔				

在垂直于孔、螺栓、铆钉的轴线的视图上，它们的数量及排列位置最明显，必须表示清楚，符号不能省略。

在平行于孔的轴线的视图上，采用表24-2中规定的用粗实线绘制的符号，孔的轴线画成细实线。

在垂直于螺栓、铆钉轴线的视图上，采用表24-3中规定的用粗实线绘制的符号表示螺栓或铆钉连接。根据图上所注标记区分螺栓或铆钉。

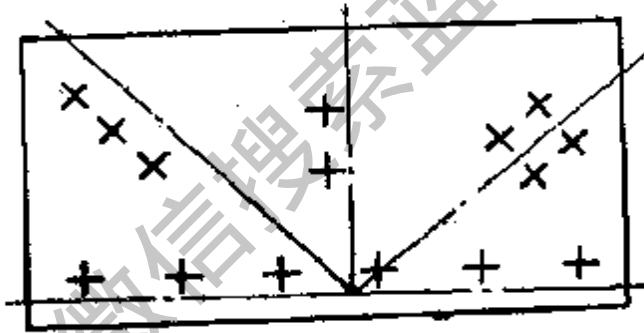


图 24-1

表24-2 平行于轴线的视图上孔的符号

孔	无沉孔	仅一侧有沉孔	两侧有沉孔
在车间钻孔			
在工地钻孔			

表24-3 垂直于轴线的视图上螺栓或铆钉连接的符号

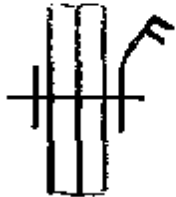
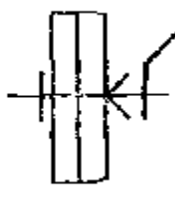
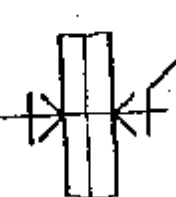
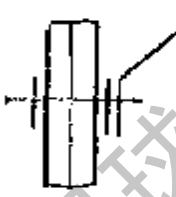
螺栓或铆钉	螺栓或铆钉装配在孔内			铆钉装在两侧有沉孔的孔内
	无沉孔	近侧有沉孔	远侧有沉孔	
在车间装配				
在工地装配				
在工地钻孔及装配				

在平行于螺栓、铆钉轴线的视图上，采用表24-4中规定的用粗实线绘制的符号表示螺栓或铆钉连接，螺栓或铆钉的轴线画成细实线。

表24-4 平行于轴线的视图上螺栓或铆钉连接的符号

螺栓或铆钉	螺栓或铆钉装配在孔内		两侧有沉孔的铆钉连接	带有指定螺母位置的螺栓
	无沉孔	仅一侧有沉孔		
在车间装配				
在工地装配				








(续)

螺栓或铆钉	螺栓或铆钉装配在孔内		两侧有沉孔的铆钉连接	带有指定螺母位置的螺栓
	无沉孔	仅一侧有沉孔		
在工地钻孔及装配				








二、条钢、型钢及板钢的标记

条钢或型钢应采用表24-5中规定的符号及尺寸进行标记。

表24-5 条钢及型钢的标记

名称	标记		备注
	符号	尺寸	
圆钢 钢管		d $d \times t$	t 为壁厚
实心方钢 空心方钢		b $b \times t$	b 为边长
实心扁钢 空心扁钢		$b \times h$ $b \times h \times t$	h 为扁钢高度
实心六角钢 空心六角钢		S $S \times t$	S 为六角形对边
三角钢		b	
半圆钢		$b \times h$	h 为半圆钢高度
等边角钢		$b \times t$	

(续)

名 称	标 记		备 注
	符 号	尺 寸	
不等边角钢		$b \times h \times t$	
工 字 钢		h	
槽 钢		h	
T 字 钢		若无其它相应标准时，应详细地标明型钢的规格尺寸，并在其前加注符号	
Z 字 钢			
钢 轨			
球头扁钢			

对于钢板，应标记出板厚及钢板的总体尺寸。

三、节点板的尺寸注法

节点板的尺寸应包含以重心线为基准的各孔的位置尺寸、节点板的形状尺寸、节点板边缘到孔中心线间的最小距离等尺寸。由两条或更多条成定角汇交的重心线组成了节点板尺寸的基准系，重心线的汇交点称基准点。重心线的斜度用直角三角形的两短边表示，在短边旁注出基准点之间的实际距离，或用注写在圆括号内的相对于100的比例值表示，如图24-2。

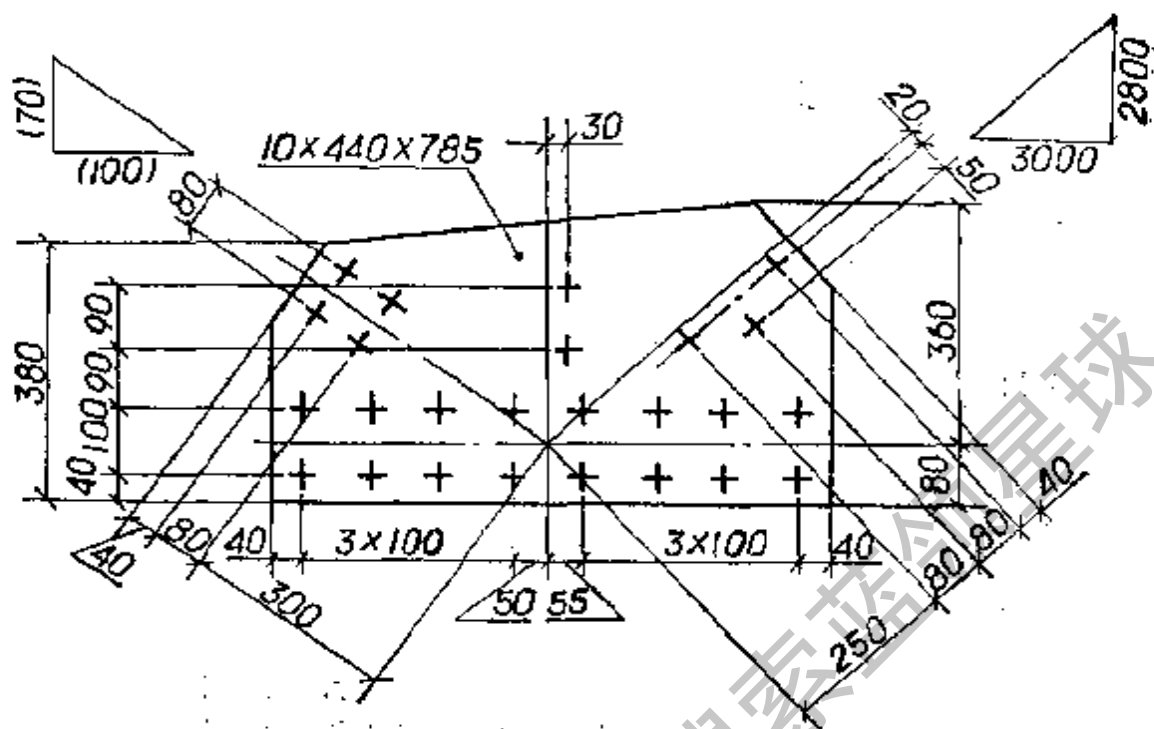


图 24-2

四、孔、倒角、弧长等尺寸的注法

标注金属结构件尺寸的尺寸线终端,采用与尺寸线成 45° 倾斜的细短线形式。尺寸界线从符号引出时应与符号断开。

倒角采用线性尺寸标注,见图24-3。

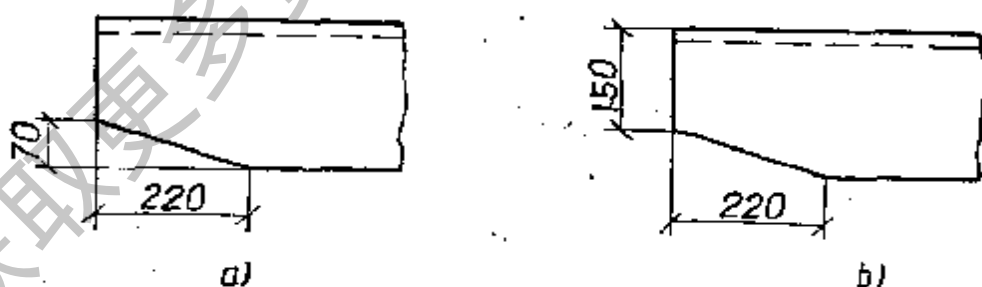


图 24-3

孔、螺栓、铆钉离中心线等间距时,应按图24-4的方法标注。

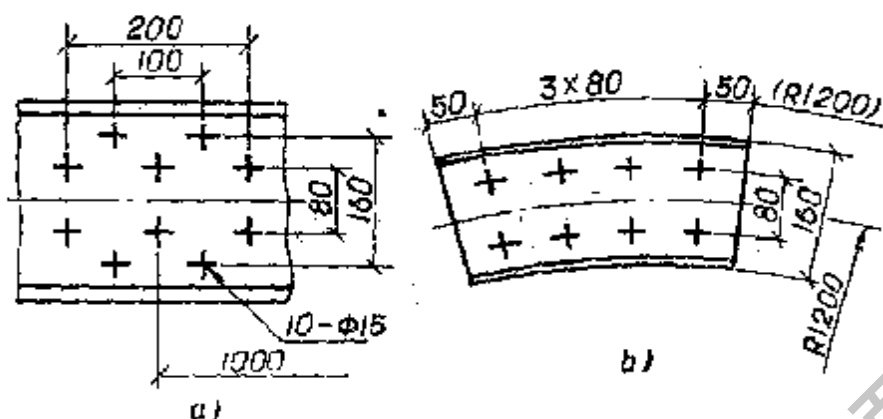


图 24-4

在弧的展开长度旁应在圆括号内注出与这些长度所对应的弯曲半径，如图24-4b中标注的(R1200)。

图24-5是由板钢、条钢、型钢等采用铆钉连接组成的构架视图的局部。

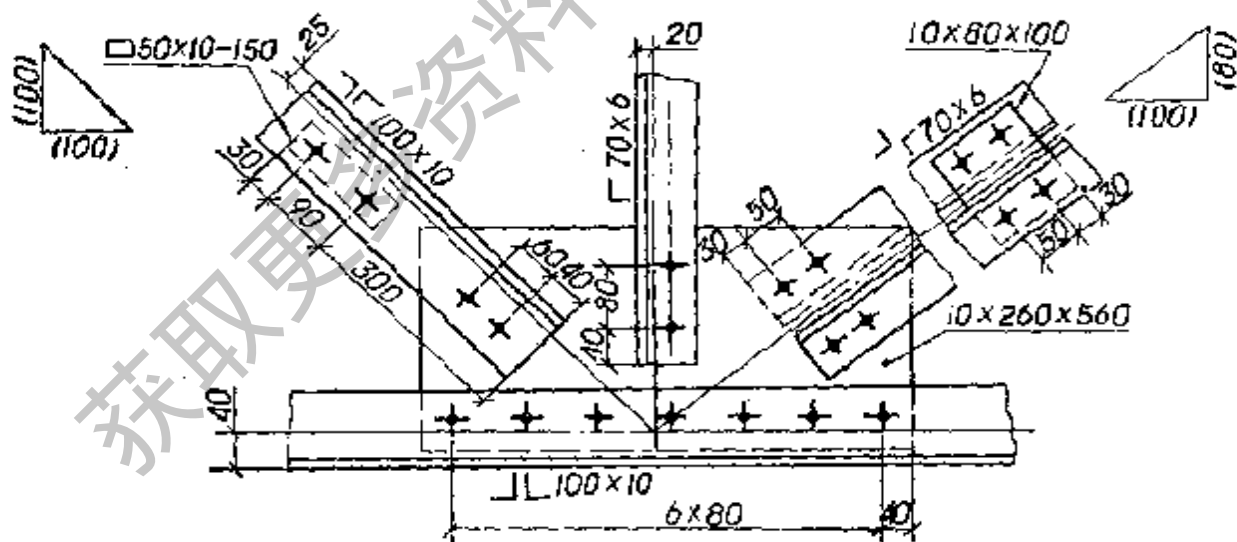


图 24-5

复习思考题



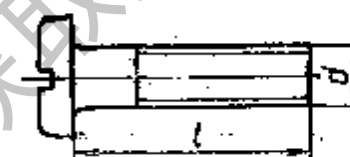
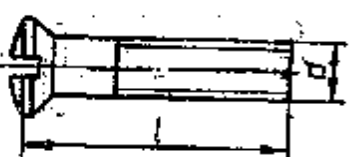
1. 金属结构件与普通零、部件有何不同?
2. 金属结构件图形上的螺栓、铆钉等连接常用什么方法表示?
3. 标注金属结构件尺寸时, 尺寸线终端应采用哪种形式?
4. 试述角钢和板钢在图样上的标记方法。
5. 重心线的斜度用什么办法表示?

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

附 录

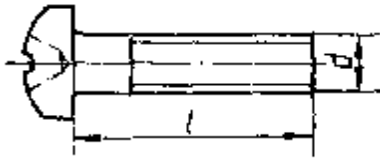
附录 A 常用螺纹紧固件的标记

表A-1 螺 钉

<p style="text-align: center;">开槽圆柱头螺钉</p> <p>规格: $d = M4 \sim M10$; $l = 5 \sim 80$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>标记举例: 螺钉 GB 65—85—M8 ×45 (代替 GB 65—76)</p>	<p style="text-align: center;">开槽沉头螺钉</p> <p>规格: $d = M1.6 \sim M10$; $l = 2.5 \sim 80$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>标记举例: 螺钉 GB 65—85—M8 ×45 (代替 GB 68—76)</p>
<p style="text-align: center;">开槽盘头螺钉</p> <p>规格: $d = M1.6 \sim M10$; $l = 2 \sim 80$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>标记举例: 螺钉 GB 67—85—M8 ×45 (代替 GB 66~67—76)</p>	<p style="text-align: center;">开槽半沉头螺钉</p> <p>规格: $d = M1.6 \sim M10$; $l = 2.5 \sim 80$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>标记举例: 螺钉 GB 69—85—M8 ×45 (代替 GB 69—76)</p>

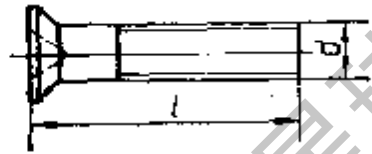
(续)

十字槽盘头螺钉

规格: $d = M1.6 \sim M10$; $l = 3 \sim 60$ 

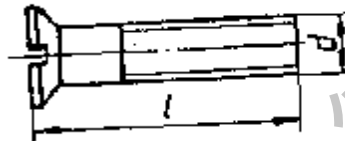
标记举例: 螺钉 GB 818—85—M8 × 45 (代替 GB 818—76, GB 823—76)

十字槽沉头螺钉

规格: $d = M1.6 \sim M10$; $l = 3 \sim 60$ 

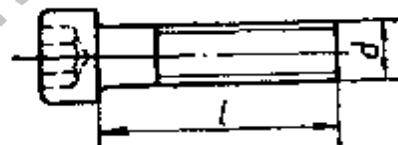
标记举例: 螺钉 GB 819—85—M8 × 45 (代替 GB 819—76)

十字槽半沉头螺钉

规格: $d = M1.6 \sim M10$; $l = 3 \sim 60$ 

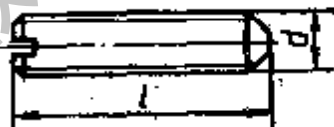
标记举例: 螺钉 GB 820—85—M8 × 45 (代替 GB 820—76)

内六角圆柱头螺钉

规格: $d = M1.6 \sim M36$; $l = 2.5 \sim 200$ 

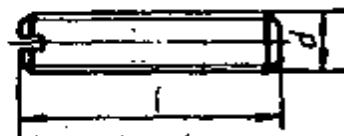
标记举例: 螺钉 GB 70—85—M8 × 45 (代替 GB 70—76)

开槽锥端紧定螺钉

规格: $d = M1.2 \sim M12$; $l = 2 \sim 60$ 

标记举例: 螺钉 GB 71—85—M5 × 10 (代替 GB 71—76)

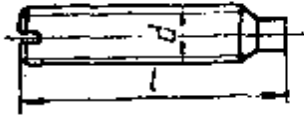
开槽平端紧定螺钉

规格: $d = M1.2 \sim M12$; $l = 2 \sim 60$ 

标记举例: 螺钉 GB 73—85—M5 × 10 (代替 GB 73—76)

(续)

开槽长圆柱端紧定螺钉

规格: $d = M1.6 \sim M12$; $l = 2 \sim 60$ 

标记举例: 螺钉 GB 75—85—M6
×10 (代替 GB 75—76)

内六角锥端紧定螺钉

规格: $d = M1.6 \sim M24$ $l = 2 \sim 60$ 

标记举例: 螺钉 GB 78—85—M6
×12 (代替 GB 78—76)

表A-2 螺 栓

六角头螺栓—A和B级

规格: $d = M3 \sim M64$; $l = 20 \sim 400$ A级: $d \leq 24$ 和 $l \leq 10d$ 或 $l \leq 150\text{mm}$ B级: $d > 24$ 或 $l > 10d$ 或 $l > 150\text{mm}$ 

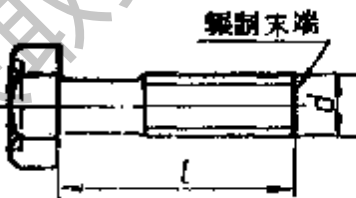
标记举例: 螺栓 GB 5782—86—M12
×50 (代替 GB 30—76, GB21—76)

六角头螺栓—全螺纹—A和B级

规格: $d = M3 \sim M64$; $l = 6 \sim 500$ A级: $d \leq 24$ 和 $l \leq 10d$ 或 $l \leq 150\text{mm}$ B级: $d > 24$ 或 $l > 10d$ 或 $l > 150\text{mm}$ 

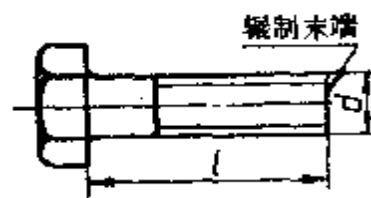
标记举例: 螺栓 GB 5783—86—M12
×50 (代替 GB 30—76, GB21—76)

六角头螺栓—细杆—B级

规格: $d = M3 \sim M20$; $l = 20 \sim 150$ 

标记举例: 螺栓 GB 5784—86—M12
×50 (代替 GB 30—76, GB21—76)

六角头螺栓—C级

规格: $d = M5 \sim M64$; $l = 25 \sim 500$ 

标记举例: 螺栓 GB 5780—86—M12
×50 (代替 GB 5—76)

(续)

<p>方头螺栓C级 (GB 8—88)</p> <p>规格 $d = M10 \sim M48$; $l = 20 \sim 300$</p>	<p>小方头螺栓B级 (GB 35—88)</p> <p>规格: $d = M10 \sim M48$; $l = 20 \sim 300$</p>
<p>标记举例: 螺栓 GB 8M12×80 (代替 GB 8—76)</p> <p>标记举例: 螺栓 GB 35M12×80 (代替 GB 35—76)</p>	



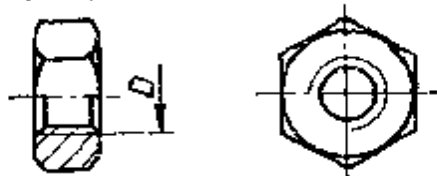
注: 根据GB1237—88《紧固件的标记方法》的规定, 紧固件名称和标准年代允许省略, 所以在1988年及其后新制订的紧固件标准中, 标记示例均省略了标准年代。

表A-3 双头螺栓

<p>双头螺柱 $l_m = d$ (GB 897—88)</p> <p>$l_m = 1.25d$ (GB 898—88)</p> <p>规格: $d = M5 \sim M48$; $l = 16 \sim 300$</p> <p>$b_1 = 1.5d$ (GB 899—88)</p> <p>$b_m = 2d$ (GB 900—88)</p> <p>规格: $d = M2 \sim M48$; $l = 12 \sim 300$</p>	<p>等长双头螺柱B级 (GB 901—88)</p> <p>规格: $d = M2 \sim M56$; $l = 10 \sim 500$</p>
<p>A型</p> <p>标记举例: 螺柱 GB 897 AM10×45</p>	<p>B型</p> <p>标记举例: 螺柱 GB 901 M10×100 (代替 GB 901—76)</p>
<p>B型</p> <p>标记举例: 螺柱 GB 897 M10×45 (代替 GB 897—900—76)</p>	

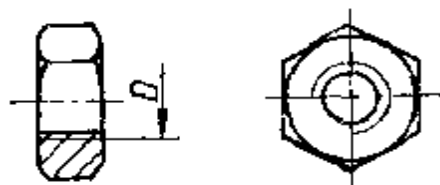
表A-4 螺 母

1型六角螺母—A和B级

规格: $D = M1.6 \sim M64$;A级: $D \leq 16$;B级: $D > 16$ 

标记举例: 螺母 GB 6170—86—M12
(代替 GB 51~52—76)

1型六角螺母—C级

规格: $D = M5 \sim M64$ 

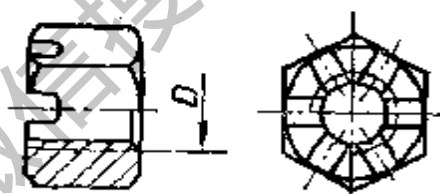
标记举例: 螺母 GB 41—86—M12
(代替 GB 41—75)

六角薄型螺母—A和B级—倒角

规格: $D = M1.6 \sim M64$ A级: $D \leq 16$ B级: $D > 16$ 

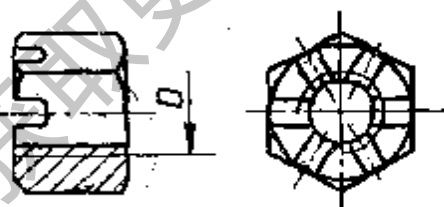
标记举例: 螺母 GB 6172—86—M12
(代替 GB 53~54—76)

1型六角开槽螺母—A和B级

规格: $D = M4 \sim M36$ A级: $D \leq 16$ B级: $D > 16$ 

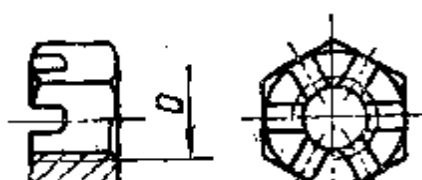
标记举例: 螺母 GB 6178—86—M12
(代替 GB 57~58—76)

1型六角开槽螺母—C级

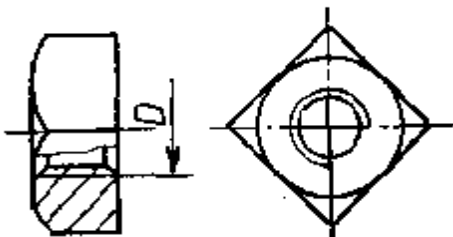
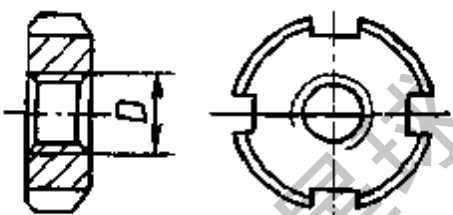
规格: $D = M5 \sim M36$ 

标记举例: 螺母 GB 6179—86—M12
(代替 GB 57~58—76)

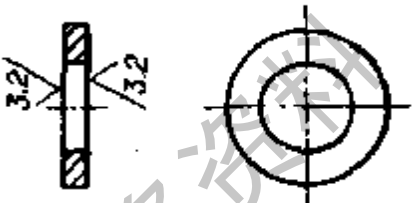

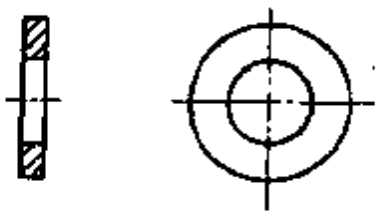
六角开槽薄型螺母—A和B级

规格: $D = M5 \sim M36$ A级: $D \leq 16$ B级: $D > 16$ 

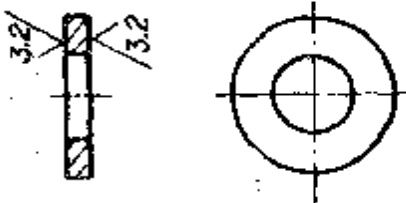
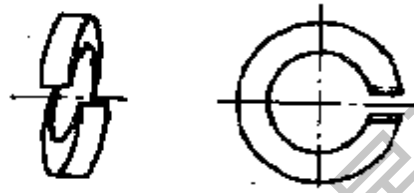
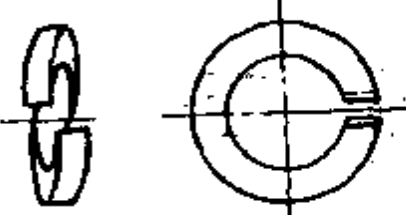
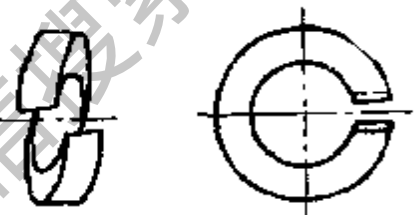
标记举例: 螺母 GB 6181—86—M12
(代替 GB 59~60—76)

<p>方螺母 C 级 (GB 39—88) 规格: $D = M3 \sim M24$</p>  <p>标记举例: 螺母 GB 39M16 (代替 GB 39—76)</p>	<p>圆螺母 (GB 812—83) 规格: $D = M10 \times 1 \sim M200 \times 3$</p>  <p>标记举例: 螺母 812 M18 × 1.5 (代替 GB 812—76)</p>
---	---

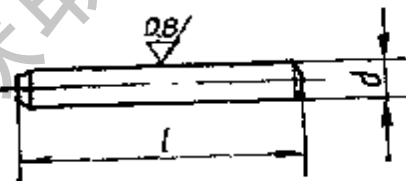
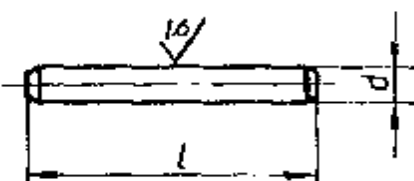
表A-5 垫 圈

<p>平垫圈—A 级 用于M1.6~M36A 和 B 级螺栓、螺 钉和螺母</p>  <p>标记举例: 垫圈 GB 97.1—85—12— 140HV (注: 140HV 为垫圈的维氏硬度) 垫圈 GB 97.1—85—12—A140 (注: A140 为奥氏体不锈钢, 维氏 硬度140) (代替 GB 97—76A 型)</p>	<p>平垫圈 倒角型—A 级 用于M5~M36A 和 B 级螺栓、螺母 和螺钉</p>  <p>标记举例: 垫圈 GB 97.2—85—12— 140HV (代替 GB 97—76B 型)</p>
<p>平垫圈—C 型 用于M5~M36C 级螺栓、螺钉和螺母</p>  <p>标记举例: 垫圈 GB 95—85—12— 100HV (代替 GB 95—76)</p>	

(续)

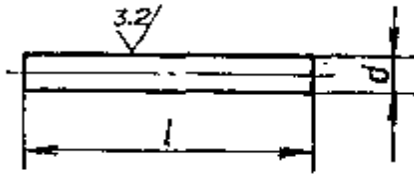
<p>小垫圈—A级 用于M1.6~M36圆柱头螺钉</p>  <p>标记举例: 垫圈 GB 348—85—12— 140HV (代替 GB 348—76)</p>	<p>标准型弹簧垫圈 用于M2~M48的螺纹</p>  <p>标记举例: 垫圈 GB 93—87 12 (代替 GB 93—76)</p>
<p>轻型弹簧垫圈 用于M3~M30的螺纹</p>  <p>标记举例: 垫圈 GB 859—87 12 (代替 GB 859—76)</p>	<p>重型弹簧垫圈 用于M6~M36的螺纹</p>  <p>标记举例: 垫圈 7244—87 12 (新增加的, 原标准无)</p>

附录B 销 的 标 记

<p>圆柱销A型(公差m6) 规格: $d = \phi 0.6 \sim \phi 50$ $l = 2 \sim 200$</p>  <p>标记举例: 销 GB 119—86 A3×16 (代替 GB 119—76a)</p>	<p>圆柱销B型(公差h8) 规格: $d = \phi 0.6 \sim \phi 50$ $l = 2 \sim 200$</p>  <p>标记举例: 销 GB 119—86 B3×16 (代替 GB 119—76d)</p>
--	---

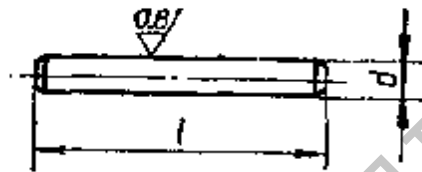
(续)

圆柱销C型(公差h11)

规格: $d = \phi 0.6 \sim \phi 50$; $l = 2 \sim 200$ 

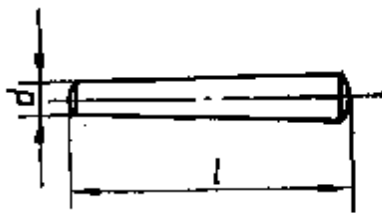
标记举例: 销 GB 119—86 C3×16
(代替 GB 119—76d6)

圆柱销D型(公差u8)

规格: $d = \phi 0.6 \sim \phi 50$; $l = 2 \sim 200$ 

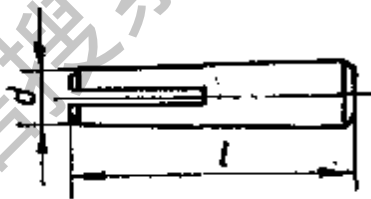
标记举例: 销 GB 119—86 D3×16
(代替 GB 119—76jc4)

圆 锥 销

规格: $d = \phi 0.6 \sim \phi 50$; $l = 2 \sim 200$ A型(磨削 0.2), B型(车削 0.2)

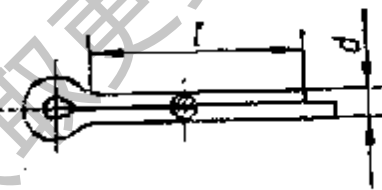
标记举例: 销 GB 117—86 A5×24
(代替GB117—76)

开尾圆锥销

规格: $d = \phi 3 \sim \phi 16$; $l = 30 \sim 200$ 

标记举例: 销 GB 877—86 8×65
(代替 GB 877—76)

开 口 销

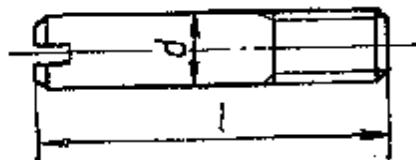
规格: $d = \phi 0.6 \sim \phi 12$; $l = 4 \sim 200$ 

标记举例: 销 GB 91—86 4×28

注: 销孔公称直径与销的公称直径相同, 而销的直径上、下偏差均为负值。

(代替 GB 91—76)

螺 纹 圆 柱 销

规格: $d = \phi 4 \sim \phi 20$; $l = 10 \sim 60$ 

标记举例: 销 GB 878—86 8×24
(代替 GB 878—76)

附录C 铸铁及碳素结构钢的标记

表C-1 灰 铸 铁

新 标 准	原 标 准
HT100	HT10-26
HT150	HT15-33
HT200	HT20-40
HT250	HT25-47
HT300	HT30-54
HT350	HT35-61
注：数值为最小抗拉强度 σ_b (N/mm ²)	注：前一组数值为抗拉强度(kgf/mm ²)，后一组数值为抗弯强度(kgf/mm ²)

表C-2 球 墨 铸 铁

新 标 准	原 标 准
QT500-05	QT50-5
QT420-10	QT42-10
QT400-17	QT40-17
注：前一组数值为抗拉强度，后一组数值为伸长率	注：前一组数值为抗拉强度，后一组数值为伸长率

表C-3 可 锻 铸 铁

新 标 准	原 标 准
KTH300-06	KT30-6
KTH330-08	KT33-8
KTH350-10	KT35-10
KTH370-12	KT37-12
KTZ450-06	KTZ45-5
KTZ550-04	KTZ50-4
KTZ650-02	KTZ60-3

076758



00636094

新 标 准	原 标 准
KTZ700-02 注: KTH为黑心可锻铸铁, KTZ为珠光体可锻铸铁。前一组数值为抗拉强度, 后一组数值为延伸率	KTZ70-2 注: KT为黑心可锻铸铁, KTZ为珠光体可锻铸铁。前一组数值为抗拉强度, 后一组数值为延伸率

表C-4 碳素结构钢

新 标 准	原 标 准
Q215A	A2
Q215B	C2
Q235A	A3
Q235B	C3
Q255A	A4
Q255B	C4
Q275	C5
注: Q为屈服点的“屈”字首位拼音字母, 数值为屈服点的数值 (N/mm ²), 字母为质量等级	注: A为甲类钢, A1至A7强度依次增高, 延伸率依次降低。C为特类钢。

