

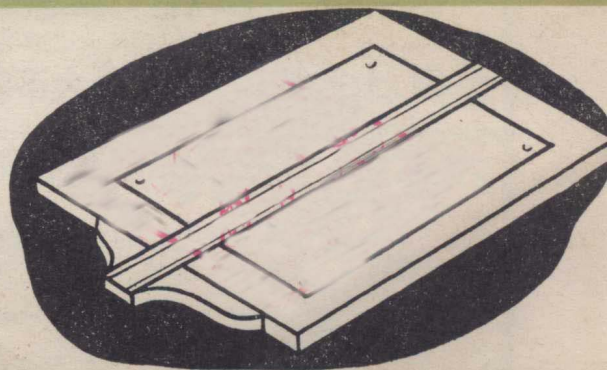
机械工人学习材料

J XIE GONGREN XUEXI CAILIAO

连接件的画法

华中工学院制图教研组编著

制图



机械工业出版社

内容提要 这本小册子主要介绍螺纹和螺纹连接件、键连接、销连接、铆钉连接和焊接图的画法。书后附有实用资料。读者学习本书后，结合自己的生产经验，基本上能画出这些连接件的工作图。

本书可供机械工人阅读。

连接件的画法

华中工学院制图教研组编著

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可登记证字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $1^{12/16}$ ·字数40千字

1966年5月北京第一版·1973年11月重排北京第二次印刷

印数95,001—332,000·定价0.15元

*

统一书号：15033·4039



毛主席语录

红与专、政治与业务的关系，是两个对立物的统一。一定要批判不问政治的倾向。一方面要反对空头政治家，另一方面要反对迷失方向的实际家。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

目 次

螺纹和螺纹连接件的画法	1
一 螺纹的基本知识	1
二 螺纹的种类	3
三 螺纹的规定画法和标注	4
四 螺纹连接件画法	10
五 螺纹连接件的组合图	19
键连接	22
一 普通平键	23
二 钩头楔键	23
三 半圆键	23
销连接	27
一 圆柱销	27
二 圆锥销	27
三 开口销	27
铆钉连接	28
一 铆钉的种类、画法和标注	39
二 铆钉连接的形式	30
三 铆钉连接的规定画法	30
焊接	32
一 焊缝的种类和代号	32
二 焊缝的画法和标注	37
附录	47

机器是由许多零件装配起来的，各个零件之间可以用不同方法连接，用来连接零件的元件叫做连接件。按照连接的方式，连接件分为两种：

（一）可拆连接 零件在连接后，再将它拆开时，所有零件都不会损伤的叫做可拆连接。如螺纹连接、键连接和销连接等。

（二）不可拆连接 零件在连接后再拆开时，连接件或被连接的零件受到损伤的叫做不可拆连接。如铆接和焊接（焊接一般不用连接件）等。

下面分别介绍它们的画法和有关知识。

螺纹和螺纹连接件的画法

一 螺纹的基本知识

1 螺纹的形成 螺纹通常是在车床上用刀具切制成的（图1）。工件随着夹具以相等的速度旋转，刀具以相等的速度沿工件轴心线方向移动，当刀具切入工件的深度达到要求后，便得到螺纹。刻在圆柱外表面的螺纹（如螺钉、丝杆上的螺纹）叫做外螺纹（阳螺纹）。刻在圆孔内表面的螺纹（如螺母、管接头上的螺纹）叫做内螺纹（阴螺纹）。

2 螺纹的各部名称 外螺纹或内螺纹的最大直径叫做螺纹外径（又叫公称直径），最小直径叫做螺纹内径。沿螺纹的轴心线将螺纹切开，螺纹的断面形状叫牙型，最外部分叫牙尖，最内部分叫牙底。两个相邻的牙尖或牙底之间的轴向距离叫螺距（图2）。

3 螺纹的要素 在车床上加工螺纹时，用不同形状的车刀，

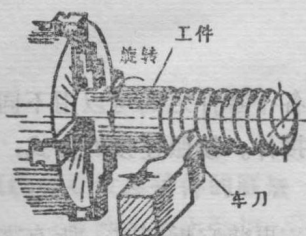


图1 切制螺纹

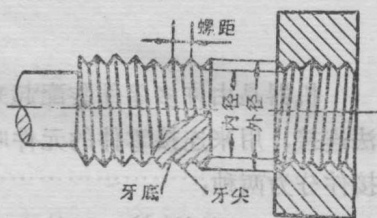


图2 螺纹的各部名称

可以制出不同牙型的螺纹（如 Δ 、 $\square$ 等）。改变走刀速度和工件旋转的相对速度，可以得到不同的螺距。在工件上面只刻制一条螺纹的叫单头螺纹，刻制两条或三条互相平行的螺纹叫双头或三头螺纹。图3表示的是三头螺纹。同一条螺纹上面相邻两牙尖或两牙底之间的轴向距离叫导程，单头螺纹的导程 = 螺距；双头螺纹的导程 = 2 螺距，三头螺纹的导程 = 3 螺距。螺纹按旋进时旋转方向的不同，可分右螺纹和左螺纹两种（图4）。

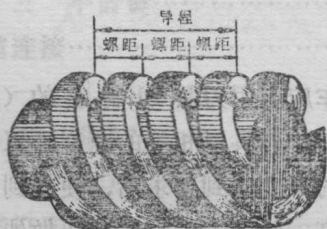


图3 三头螺纹

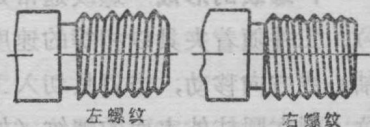


图4 左螺纹和右螺纹

可见螺纹的要素有：牙型、外径、螺距、头数和旋向等。但是常用的螺纹大多数是单头和右旋的，所以通常把牙型、外径、螺距叫做螺纹三要素。

内外螺纹是配合起来使用的，互相配合的螺纹它的牙型、外径、螺距等要素必定相同，如果内、外螺纹的牙型相同，但是螺距或外径不相等，这样的螺纹是不能配合使用的。

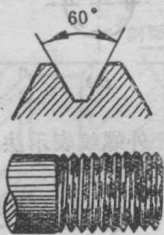
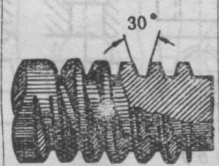
二 螺纹的种类

螺纹有标准螺纹、特殊螺纹和非标准螺纹三种：凡是牙型、外径、螺距都符合标准的，叫做标准螺纹；如果牙型符合标准，但是外径或螺距有一种不符合标准的，叫做特殊螺纹；凡牙型不符合标准的，叫做非标准螺纹。

1 标准螺纹 标准螺纹有：普通螺纹，管螺纹，梯形螺纹，锯齿形螺纹等。这些螺纹只要知道它的外径和标准号码，就可以从有关的标准中查出它的全部尺寸（见书后附录表1、表2、表3）。表1表示标准螺纹的剖面形状和主要用途。

2 特殊螺纹 牙型符合标准，但外径或螺距不合标准的，叫做特殊螺纹。例如，外径15毫米，螺距2毫米的普通螺纹，牙型

表1 常用标准螺纹

螺 纹 类 别	牙 型	主 用 途	螺 纹 类 别	牙 型	主 用 途
普通螺纹		粗牙用于一般机件连接 细牙用于薄壁机件及密封连接	管螺纹		用于管件连接
梯形螺纹		用于传动，如车床丝杆	锯齿形螺纹		用于传动，如虎钳、千斤顶

虽然符合标准，但是标准中没有 15 毫米外径的螺纹，由于外径不合标准，所以是特殊螺纹。特殊螺纹在特殊情况下才允许采用。

3 非标准螺纹 牙型不符合标准的叫做非标准螺纹。例如方牙螺纹就是一种常用的非标准螺纹。非标准螺纹也是在特殊情况下才允许使用。

三 螺纹的规定画法和标注

1 螺纹的规定画法 螺纹的投影比较复杂，按照它的真实投影画图比较麻烦；在制造螺纹时也不需要它的真实投影，因此国家标准机械制图规定了简化的画法。

一、外螺纹的画法

外螺纹的外径用粗实线表示，内径用虚线表示，螺纹终止处用粗实线表示（如图 5 a）。

为了便于装配，螺纹头部常常制有倒角。在和螺纹轴线垂直的视图上，倒角顶面的投影是圆形，这个圆画出来后常常和表示螺纹内径的虚线圆重合，因此表示倒角的圆可以不画（图 5 b）。

刀具在车完螺纹时是逐渐离开工件的，因此在螺纹快要终止的地方，会

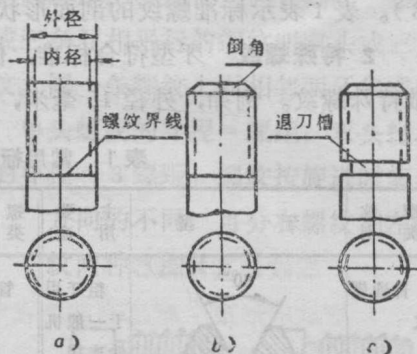


图 5 外螺纹表示法

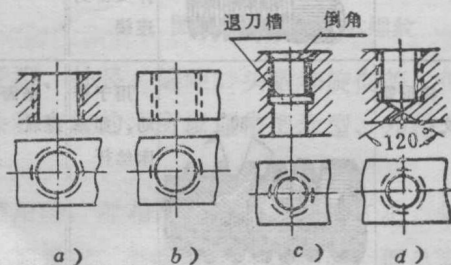


图 6 内螺纹表示法

出现一段不完整和深度渐浅的螺纹。为了避免出现深度渐浅的螺纹，可以在工件上车出一个环形槽，以便切制螺纹时刀具从这里退出来，这样的槽叫做退刀槽。有了退刀槽，螺纹界线和退刀槽轮廓线重合，它的画法如图5c。

二、内螺纹的画法 在剖视图中内螺纹的外径用虚线表示，内径用粗实线表示（图6a）。当螺孔是不可见的，但又必须画出

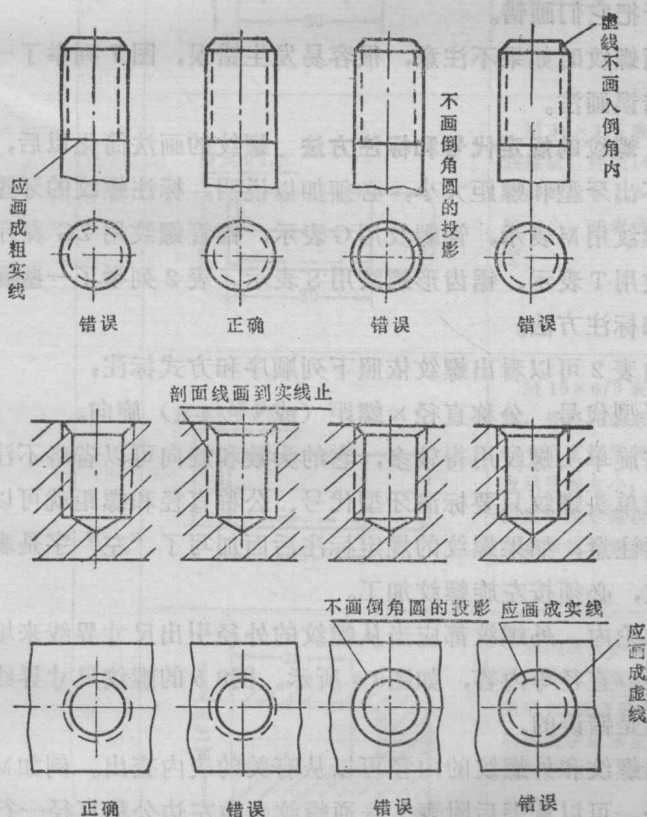


图7 常见的螺纹的错误画法

螺纹时，螺纹的内、外径都用虚线表示（图6b）。

内螺纹的倒角和退刀槽的画法和外螺纹相同（图6c），对于不通的螺孔，它底部有钻头钻成的锥坑，一般画成 120° （图6d）。

内、外螺纹的表示方法，可以设想用手摸螺纹，摸得到的地方（如外螺纹的外径、内螺纹的内径）画成粗实线；摸不到的地方（如外螺纹的内径、内螺纹的外径）画成虚线。这样便于记忆，不至于把它们画错。

画螺纹时如果不注意，很容易发生错误，图7列举了一些常见的错误画法。

2 螺纹的规定代号和标注方法 螺纹的画法简化以后，从图中看不出牙型和螺距大小，必须加以说明。标注螺纹的牙型时：普通螺纹用M表示，管螺纹用G表示，锥管螺纹用ZG表示，梯形螺纹用T表示，锯齿形螺纹用S表示。表2列举了一些螺纹的画法和标注方法。

由表2可以看出螺纹依照下列顺序和方式标注：

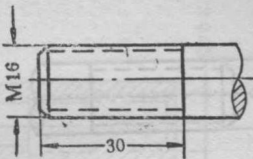
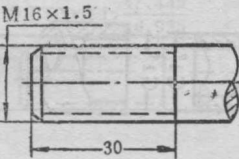
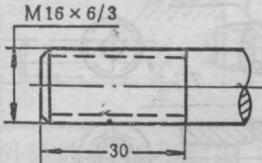
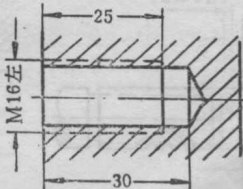
牙型代号 公称直径 $\times$ 螺距（或导程/头数）旋向。

右旋单头螺纹用得较多，它的头数和旋向可以省略不注，因此右旋单头螺纹只要标注牙型代号、公称直径和螺距就可以了。特别要注意，如果螺纹的规定标注后面加写了“左”字是表示左旋螺纹，必须按左旋螺纹加工。

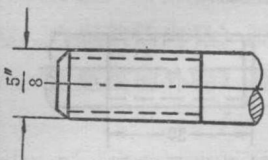
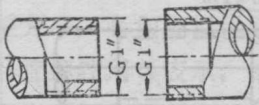
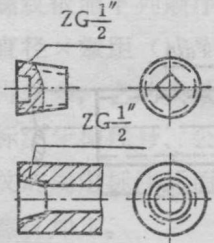
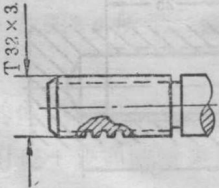
无论内、外螺纹都应当从螺纹的外径引出尺寸界线来填写牙型代号、直径等内容，如图8a所示。图8b的螺纹尺寸界线从内径引出是错误的。

内螺纹和外螺纹的内径可以从有关的表内查出。例如M20螺纹内径，可以从书后附表1普通螺纹表内左边公称直径一行内找到外径=20的一排，向右找到它的内径=17.294毫米。但普通螺

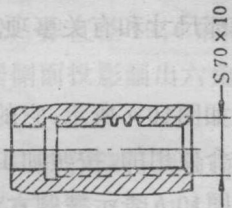
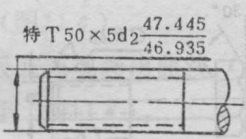
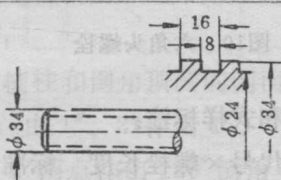
表 2 螺纹的画法和标注

螺纹类型	牙型代号	标 注 举 例	说 明
普通螺纹	M		M16表示粗牙普通螺纹，外径16毫米，螺距不标注，可以从标准的表内查出(是2毫米)，30表示螺纹的长度
			M16×1.5表示细牙普通螺纹，外径16毫米，×后面的数字1.5表示螺距的大小，30表示螺纹的长度
			M16×6/3表示普通螺纹，外径16毫米，×后面的6/3在斜线前面的数字表示导程大小，斜线后面的数字表示螺纹的头数，30表示螺纹长度
			M16左表示粗牙普通螺纹，外径16毫米，螺距查表可知(是2毫米)，16后面的左字表示左旋螺纹，30表示孔深，25表示螺纹长度

(续)

螺纹类型	牙型代号	标 注 举 例	说 明
时制螺纹			$\frac{5}{8}$ " 表示英制螺纹, 外径 $\frac{5}{8}$ 吋, " 表示吋, 每吋牙数可以从规定的表中查出 (11 牙)
管螺纹	G		G 表示圆柱管螺纹, 1" 表示公称直径是 1 吋, 即管子的通径是 1 吋。螺纹的外径可以从标准中查出得 33.25 毫米, 较 1 吋 (等于 25.4 毫米) 大 7.85 毫米
锥管螺纹	ZG		$ZG \frac{1}{2}$ 表示锥管螺纹, 管子通径是 $\frac{1}{2}$ 吋
梯形螺纹	T		T 32 × 3 表示梯形螺纹, 外径 32 毫米, 螺距 3 毫米, 梯形螺纹除按照规定画法外, 一般还要画出几个牙形

(续)

螺纹类型	牙型代号	标注举例	说明
锯齿形螺纹	S		S 70×10表示锯齿形螺纹，外径70毫米，螺距10毫米，锯齿形螺纹除按规定画法外，一般还是画出几个牙形
特殊螺纹	在牙型代号前加“特”字		表示特殊梯形螺纹，外径为50毫米，螺距为5毫米，由于尺寸、精度均不符合标准，还应注上中径的极限数值， d_2 表示中径， $\frac{47.445}{46.935}$ 表示中径的极限数值
非标准螺纹			非标准螺纹可用规定画法表示，但牙型应该用局部剖视或局部放大图的方式表示出来，每个尺寸应在图中直接标出

纹的内径，一般是用外径的 0.85 倍画出（图 9）。

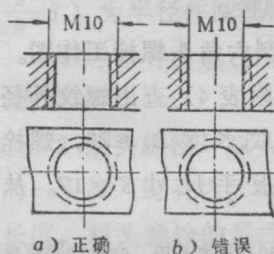


图 8 内螺纹的标注

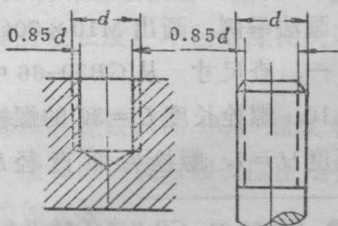


图 9 螺纹内径可用外径的 0.85 倍画出

四 螺纹连接件画法

常用的螺纹连接件有：螺栓、双头螺栓、螺钉、螺母、垫圈等，它们大都是标准件，只要给出螺纹类型外径和标准号码就可以从有关的标准内查出全部尺寸和有关事项。下面分别介绍它们的画法。

1 螺栓 螺栓的形状如图10 a 所示，它的头部有六角形、方形等。螺栓是和螺母一同配合使用的。按照加工质量的高低，分为精制、半精制和粗制三种，图10 b 表示精制六角头螺栓的工作图。

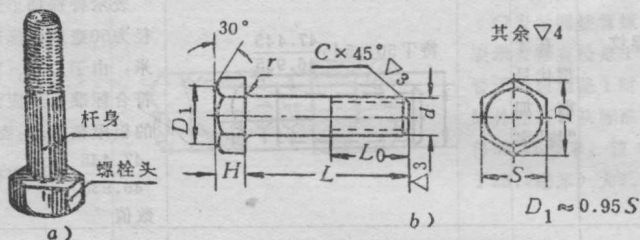


图10 六角头螺栓

螺栓按照下列顺序和式样标注：

螺栓 牙型代号 × 螺栓长度 标准号码

例如“螺栓 M16 × 40 GB 30-66”表示粗牙普通螺纹，外径 16 毫米，有效长度 40 毫米，精制六角头螺栓。

画法举例：画出 M10 × 30 GB 30-66 精制六角头螺栓工作图。

一、查尺寸 从 GB 30-66 中（见书后附表 4）查出螺纹外径 $d = 10$ 、螺栓长度 $L = 30$ 的螺栓，它的螺纹长度 $L_0 = 25$ ，螺栓头厚度 $H = 7$ ，螺栓头部直径 $D = 19.6$ ，扳手尺寸 $S = 17$ 。从

● GB 30-66，GB 是国家标准的汉语拼音缩写，30 是标准号码，66 是 1966 年批准执行的。

GB2-58 中查出倒角宽度 $C = 1.5$ 。从附表 4 中查出圆角半径 $r = 0.4$ ，并计算出 $D_1 = 0.95 S = 0.95 \times 17 = 16.15$ 。

二、画图步骤:

(1) 画中心线，作直径 19.6 的圆的内接正六边形，得六角头的侧面投影。根据侧面投影画出六角头的正面、水平面投影(图 11 a)。

(2) 以直径 16.15 作圆得倒角顶圆的侧面投影，根据侧面投影画出正面和水平面投影(图 11 b)。

(3) 用 30° 三角板画出倒角的正面、水平面投影，得曲线的最左点和最右点(图 11 c)。

(4) 用曲线板或圆规画出曲线(图 11 d)。

(5) 画出杆身(图 11 e)。

(6) 注尺寸和标注代号(图 11 f)。

螺栓头部的曲线在制图中通常采用近似画法，用圆弧代替。它的画法步骤如下：

(1) 画出六棱柱和倒角顶圆的侧面投影(六边形的内切圆)。得 $1''$ 、 $2''$ 点，由 $1''$ 、 $2''$ 作出 $1'$ 、 $2'$ 点(图 12 a)。

(2) 过 $1'$ 、 $2'$ 两点作出 120° 倒角(图 12 b)。

(3) 分别以 $1.5d$ (d = 螺纹外径)、 d 和 r (通常取 $r = \frac{3}{8}d$) 为半径作圆弧，即得头部曲线的近似投影(图 12 c)。

画螺栓时注意它的长度 L (即有效长度) 不包括螺栓头厚度(图 13)。

2 双头螺栓 双头螺栓两头都刻有螺纹(图 14)，螺纹较短的一头旋入螺孔内，叫做旋入端。全长减去旋入端长度便是有效长度。双头螺栓的形式和标注方法如表 3。

3 螺钉 螺钉直接旋入螺孔内，不用螺母便可紧固零件，螺

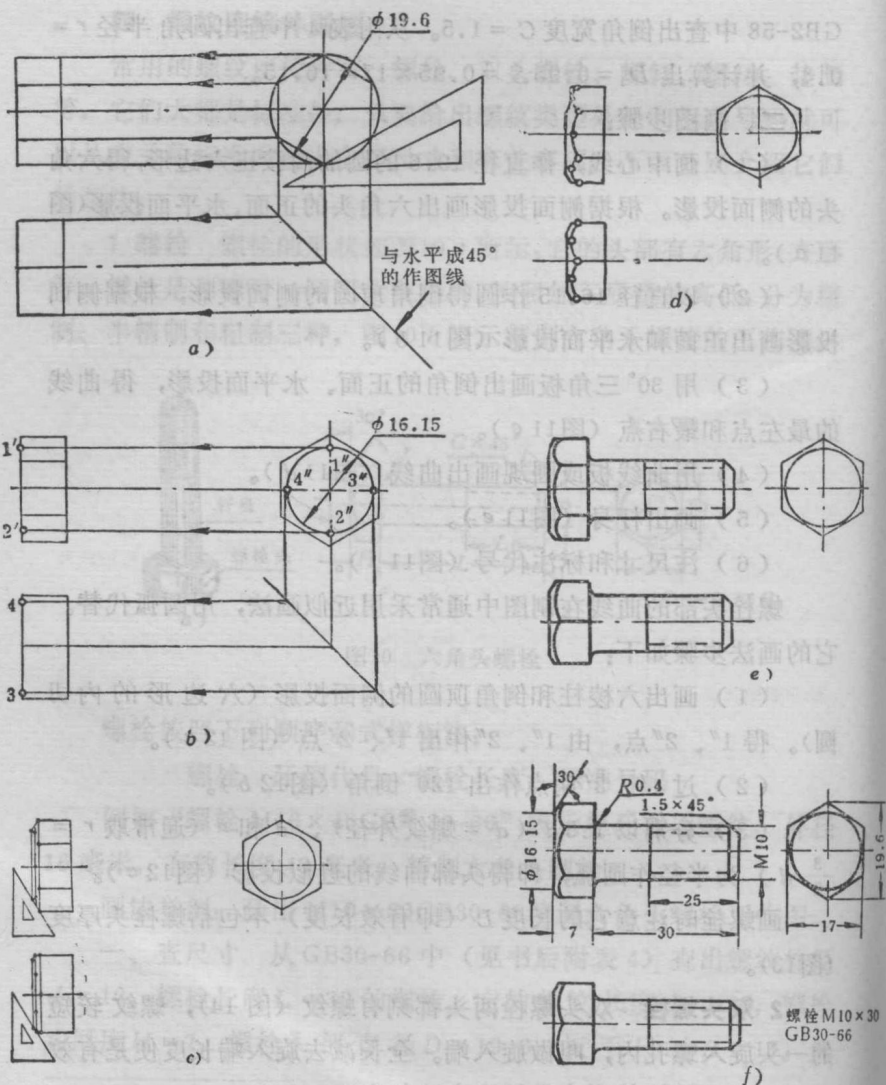


图11 六角头螺栓的画图步骤

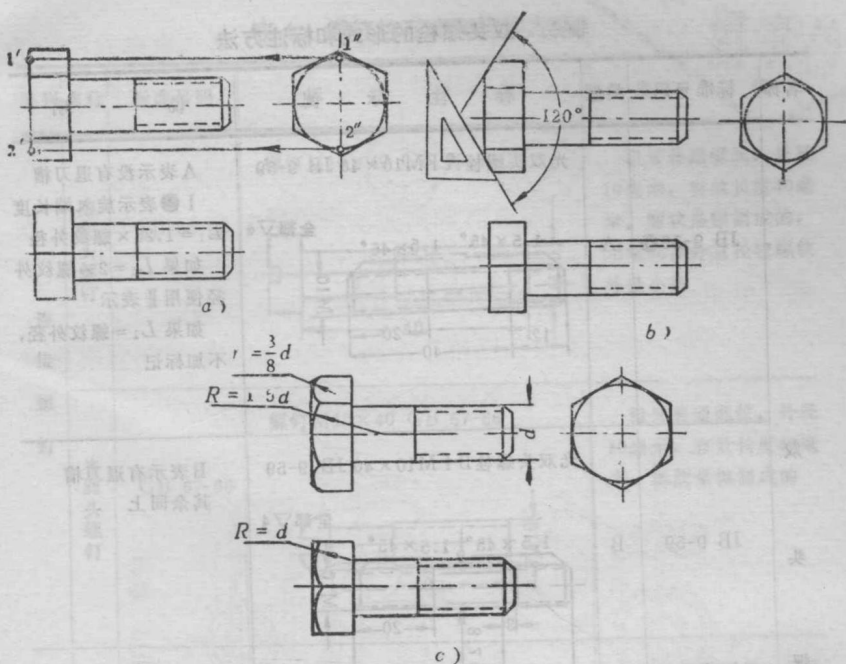


图12 螺栓头部近似画法

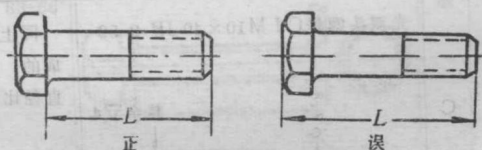


图13 螺栓的有效长度

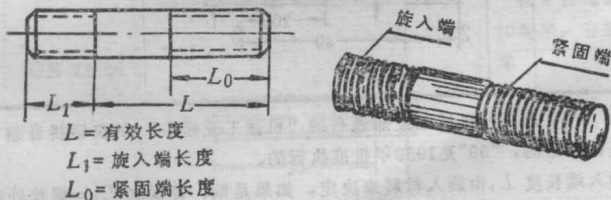


图14 双头螺栓