

第6章 螺纹联接及螺旋机构

6.1 螺纹的主要参数及常用类型

6.2 螺纹联接和螺纹联接件

6.3 螺纹联接的预紧和防松

6.4 螺旋机构

习题




螺纹联接是利用螺纹零件构成的一种可拆卸联接，它具有结构简单、装拆方便、工作可靠和类型多样等优点。同时，因绝大多数螺纹联接件已标准化并由专业厂家大量生产，故其质量可靠，价格低廉，供应充足。螺纹联接是机械制造和工程结构中应用最广泛的一种联接。🔥

螺旋机构是将回转运动转化为直线运动的一种机构，它在几何和受力关系上与螺纹联接相似。🔥

6.1 螺纹的主要参数及常用类型

6.1.1 螺纹的形成

将一底边长度 ab 等于 πd_1 的直角三角形 $\triangle abc$ 绕在直径为 d_1 的圆柱体上，如图6-1所示。这时将三角形的底边与圆柱底相重合，则它的斜边 ac 就在圆柱上形成一条螺旋线 am_1c_1 。任取一平面图形(如三角形、正方形、梯形等),使它的一边靠在圆柱体的母线上并沿螺旋线移动，移动时始终保持该平面图形位于圆柱体的轴平面内，即可得到相应的螺纹。根据平面图形的形状，螺纹可分为三角螺纹、矩形螺纹、梯形螺纹和锯齿形螺纹等。 

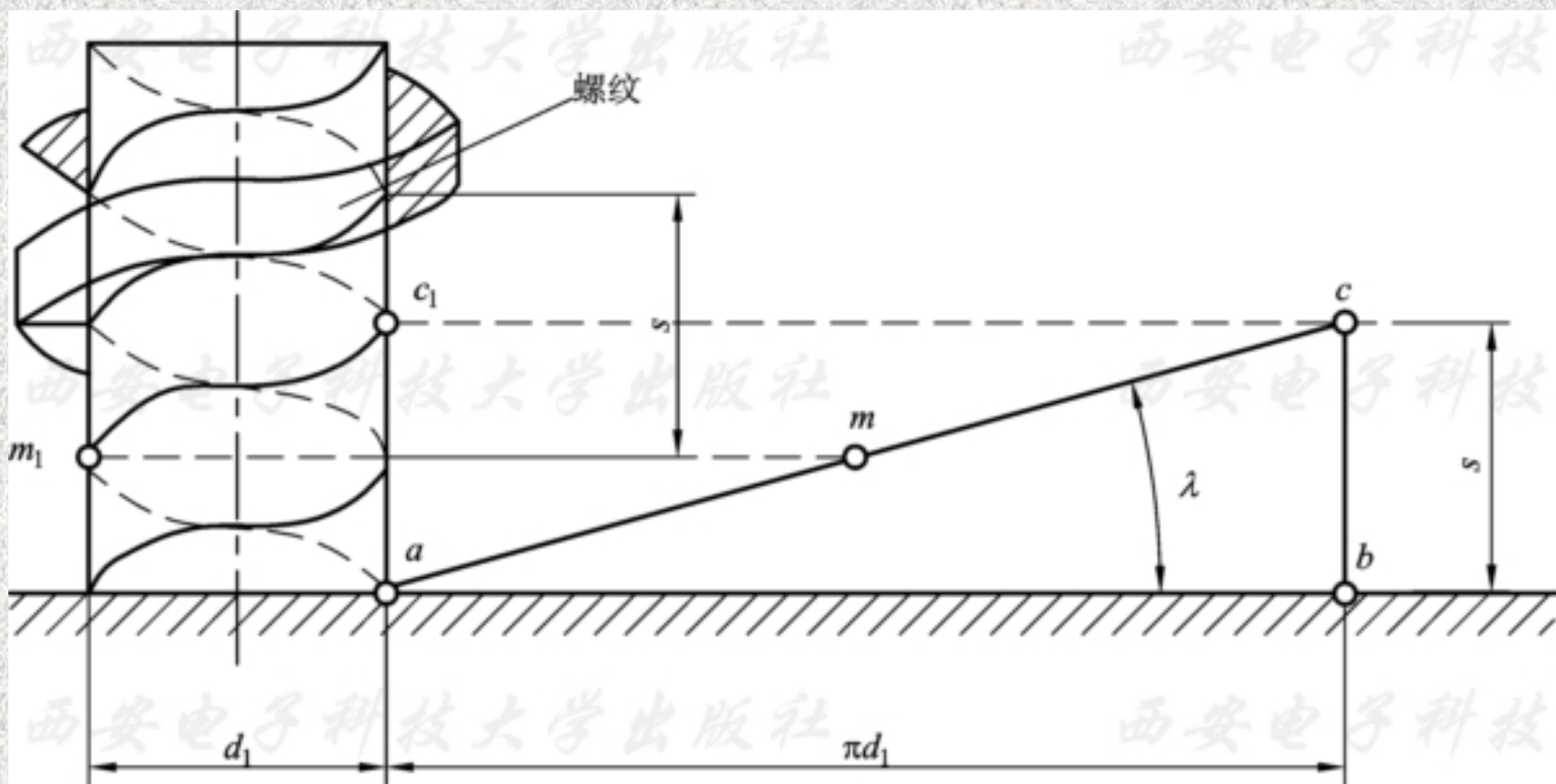


图6-1 螺纹的形成

在圆柱表面上形成的螺纹称为外螺纹；在圆柱孔内壁上形成的螺纹称为内螺纹。按螺旋线的绕行方向，螺纹可分为左旋(如图6-2(b)所示)和右旋(如图6-2(a)所示)两种。最常用的是右旋螺纹。按螺旋线的数目，螺纹又可分为单头螺纹(如图6-2(a)所示)、双头螺纹(如图6-2(b)所示)或多头螺纹。为了便于制造，很少采用四头以上的螺纹。单头螺纹多用于联接，也用于传动；双头以上的多头螺纹多用于传动。🔥

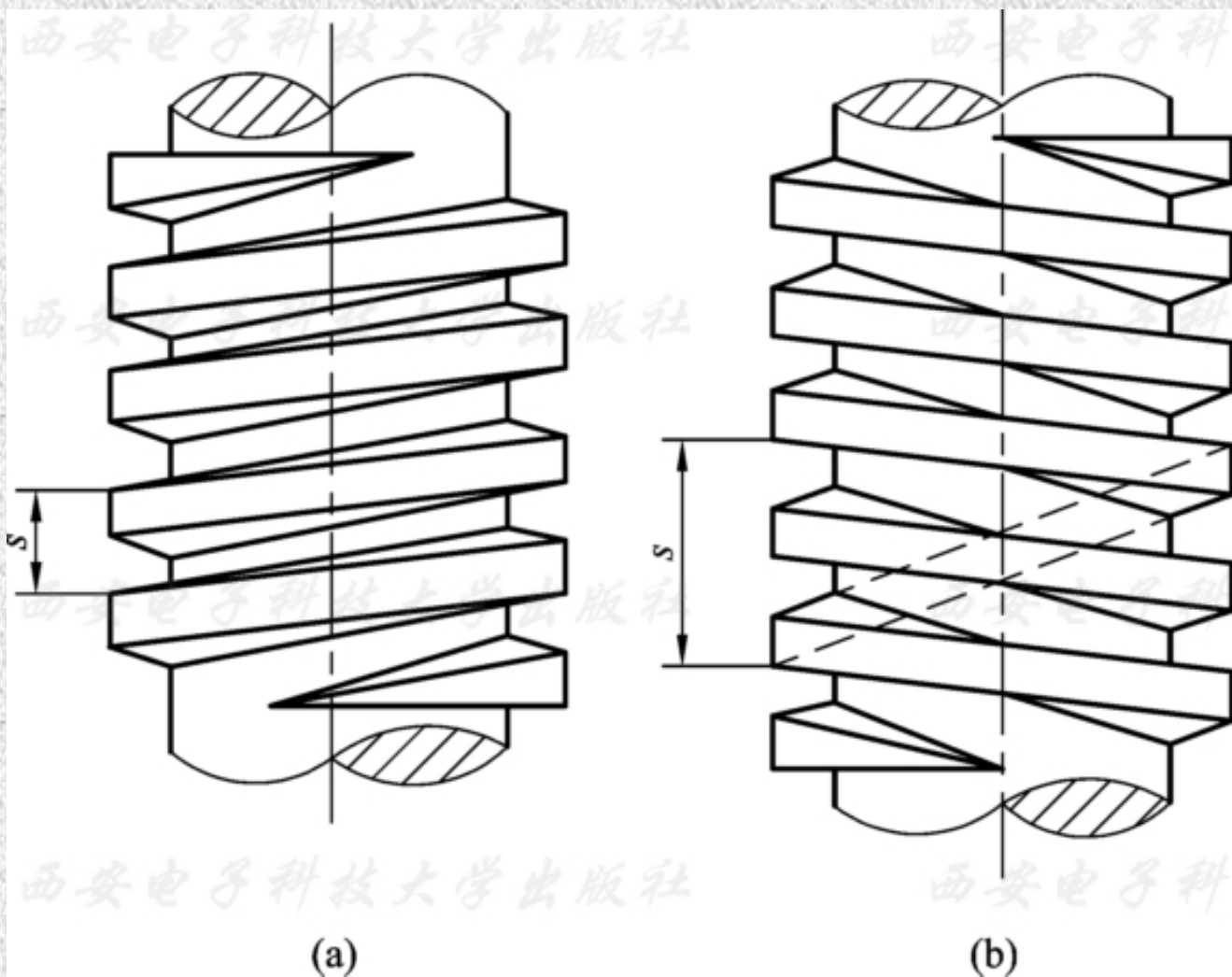


图6-2 不同旋向和头数的螺纹

6.1.2 螺纹的主要参数

下面以圆柱普通外螺纹为例来说明螺纹的主要参数。参见图6-3。

(1)大径 d :螺纹的最大直径,并规定为螺纹的公称直径。❖

(2)小径 d_1 :螺纹的最小直径,也是外螺纹危险截面的计算直径。❖

(3)中径 d_2 :处于大径和小径之间的一个假想圆柱体的直径。在该圆柱体的母线上螺纹牙厚度与牙间宽度相等。❖

(4)螺距 p :相邻两螺纹牙上对应点之间的轴向距离。❖

(5)导程 s :螺纹上任一点沿螺旋线绕行一周所移过的轴向距离。若螺纹的头数为 n ,则 $s=np$ 。❖

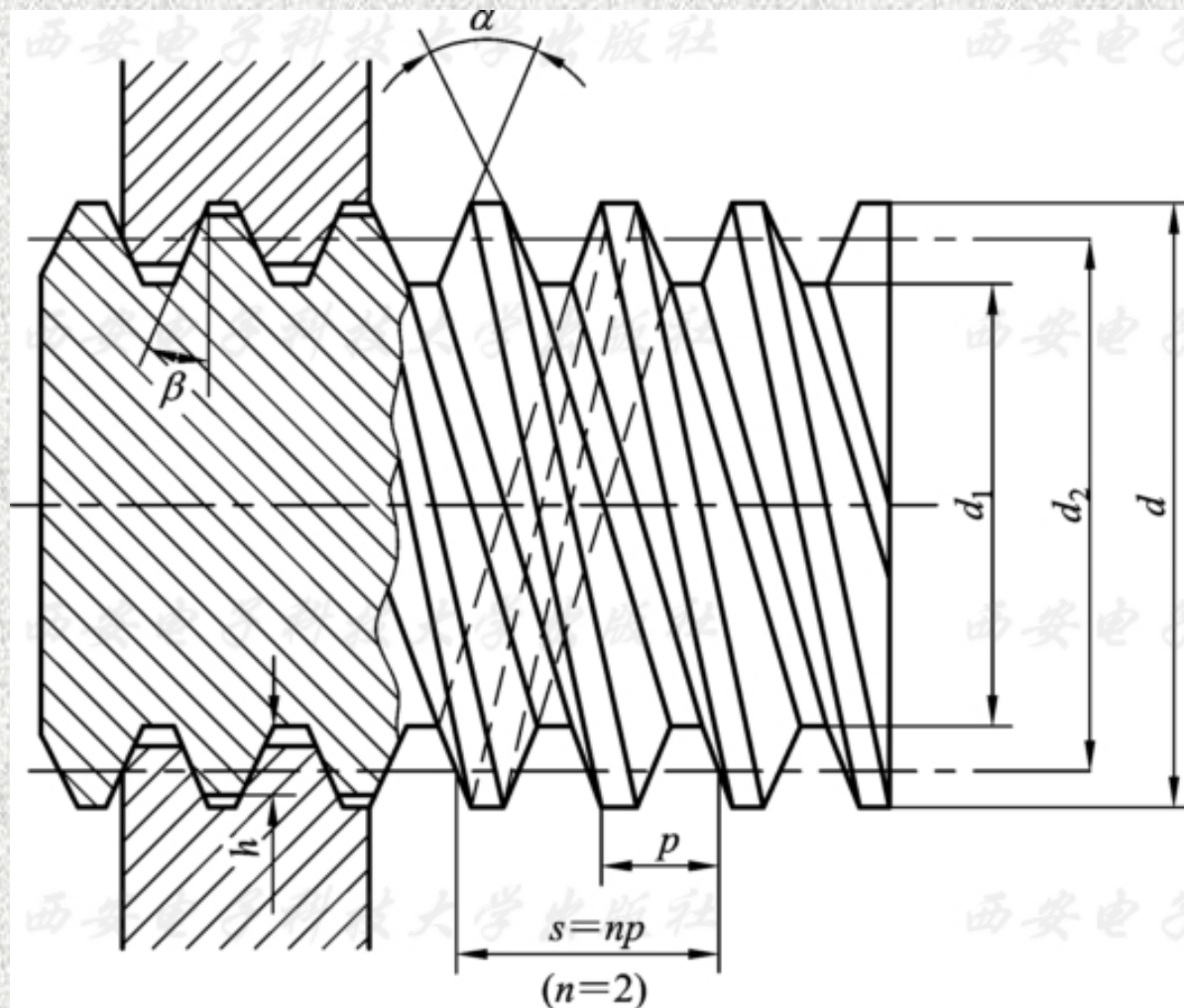


图6-3 螺纹的主要参数

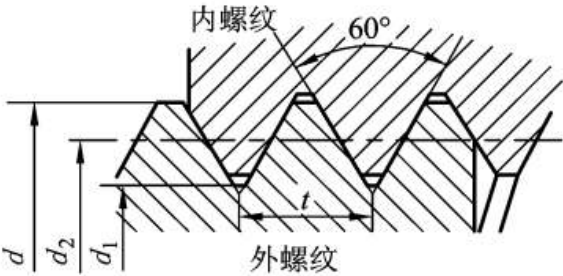
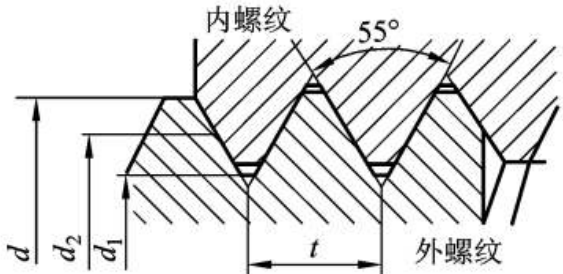
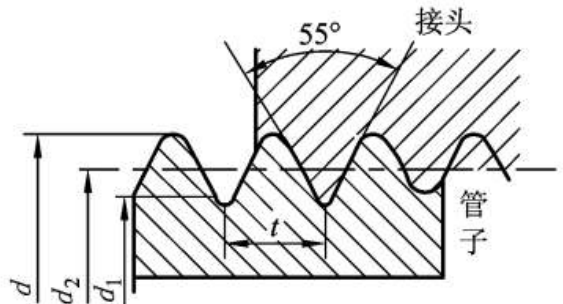
(6)螺旋升角 λ :螺旋线的切线与垂直于螺纹轴线的平面间的夹角。螺旋升角在螺纹的不同直径上并不相等,通常指中径上的螺旋升角,其计算式为

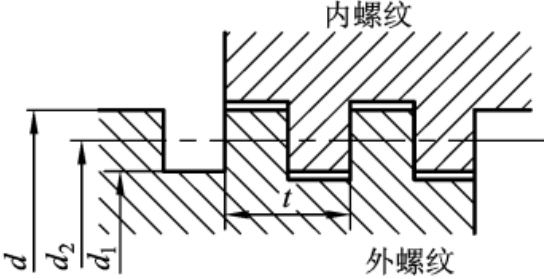
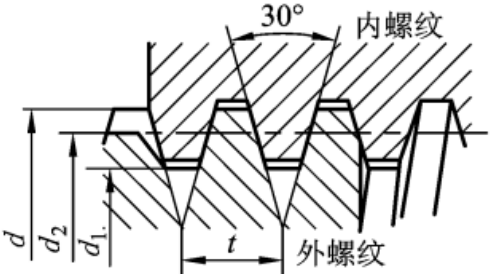
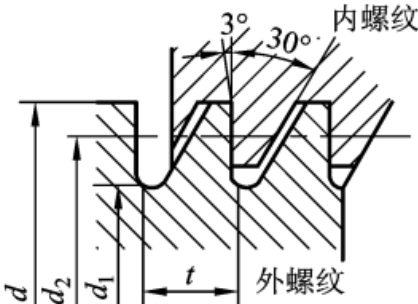
$$\operatorname{tg}\lambda = \frac{s}{\pi d_2} \quad (6-1)$$

(7)牙型角 α :螺纹轴向截面内螺纹牙齿两侧边的夹角。螺纹牙型的侧边与螺纹轴线的垂直平面的夹角称为牙侧角 β ,对称牙型的牙侧角 $\beta=\alpha/2$ 。✧

表6-1列出了常用螺纹类型、牙型、特点和应用,其中前三种螺纹主要用于联接,后三种螺纹主要用于传动,除矩形螺纹外,都已标准化。✧

表6-1 常用螺纹及应用特点

类型	牙型图	特点和应用
普通螺纹	 <p>The diagram shows the cross-section of a thread with a 60-degree angle. It labels the '内螺纹' (internal thread) and '外螺纹' (external thread). Dimensions are indicated: d (outer diameter), d_2 (pitch diameter), d_1 (minor diameter), and t (pitch).</p>	<p>牙型角 $\alpha = 60^\circ$。牙根较厚，牙根强度较高。当量摩擦系数较大，主要用于联接。同一公称直径按螺距大小分粗牙和细牙。一般情况下用粗牙，薄壁零件或受动载荷的联接常用细牙</p>
英制螺纹	 <p>The diagram shows the cross-section of a thread with a 55-degree angle. It labels the '内螺纹' (internal thread) and '外螺纹' (external thread). Dimensions are indicated: d (outer diameter), d_2 (pitch diameter), d_1 (minor diameter), and t (pitch).</p>	<p>牙型角 $\alpha = 55^\circ$，也有 $\alpha = 60^\circ$ 的。螺距以每英寸(in)牙数计算，也有粗牙、细牙之分。多用于修配英、美等国的零件</p>
圆柱管螺纹	 <p>The diagram shows the cross-section of a pipe thread with a 55-degree angle and rounded tops. It labels the '接头' (fitting) and '管子' (pipe). Dimensions are indicated: d (outer diameter), d_2 (pitch diameter), d_1 (minor diameter), and t (pitch).</p>	<p>牙型角 $\alpha = 55^\circ$，牙顶成圆弧，旋合螺纹间无径向间隙，紧密性好。公称直径近似为管子孔径，以英寸(in)为单位。多用于压力在 1.57 MPa 以下的管子联接</p>


<p>矩形 螺 纹</p>		<p>螺纹牙的截面通常为正方形，牙厚为螺距的一半，尚未标准化，牙根强度较低，难于精确加工，磨损后间隙难以补偿，对中精度低。当量摩擦系数最小，效率较其他螺纹高，故用于传动</p>
<p>梯 形 螺 纹</p>		<p>牙型角 $\alpha=30^\circ$，效率比矩形螺纹低，但可避免矩形螺纹的缺点，广泛用于传动</p>
<p>锯 齿 形 螺 纹</p>		<p>工作面的牙侧角 $\beta=3^\circ$，非工作面的牙侧角 $\beta'=30^\circ$，兼有矩形螺纹效率高和梯形螺纹牙根强度大的优点，但只能用于单向受力的传动</p>



6.2 螺纹联接和螺纹联接件

6.2.1 螺纹联接的基本类型

1. 螺栓联接

螺栓联接分为普通螺栓联接和铰制孔用螺栓联接两种。普通螺栓联接(如图6-4(a)所示)的结构特点是被联接件上的通孔和螺栓杆间留有间隙,故孔的加工精度要求低,结构简单,装拆方便,适用于被联接件不太厚和两边都有足够安装空间的场合。铰制孔用螺栓联接(如图6-4(b)所示)的孔与螺栓杆之间多采用基孔制过渡配合,故孔的加工精度要求高,适用于利用螺栓承受横向载荷或需精确固定被联接件相对位置的场合。 

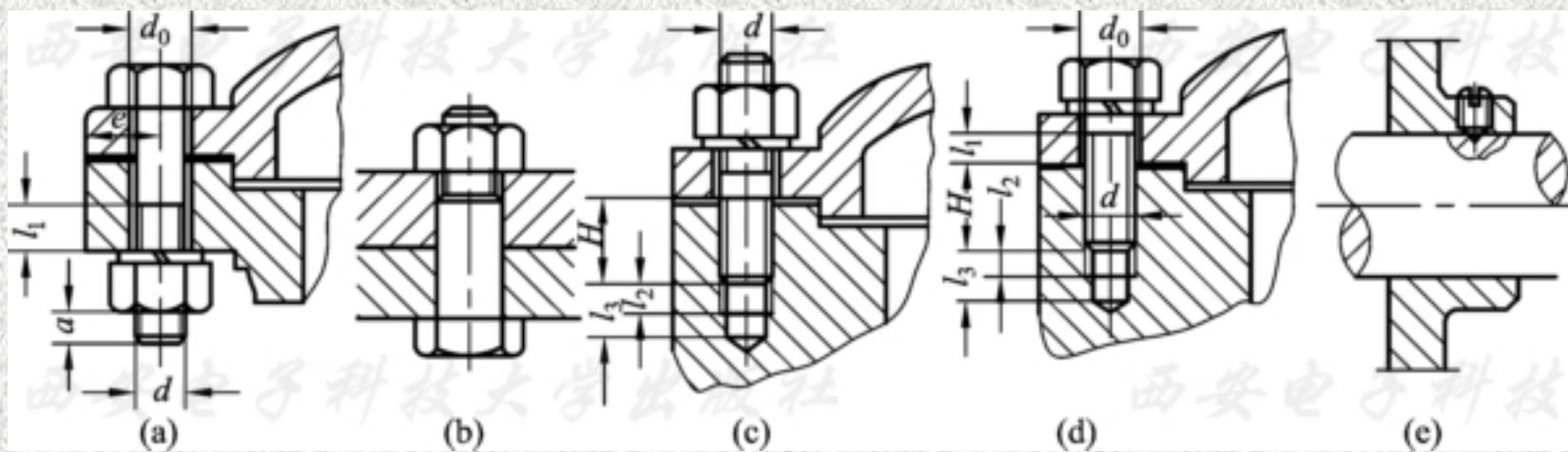


图6-4 螺纹联接的类型

2. 双头螺柱联接

双头螺柱如图6-4(c)所示，它是将双头螺柱的一端旋紧在一被联接件的螺纹孔中，另一端则穿过另一被联接件的通孔再拧上螺母。双头螺柱联接适用于被联接件之一太厚，不易或结构不允许制成通孔，或材料比较软且需经常拆卸的场合。

3. 螺钉联接

螺钉联接如图6-4(d)所示，它是将螺钉穿过一被联接件的通孔并旋入另一联接件的螺纹孔中。不用螺母，因此结构上比较简单，紧凑。螺钉联接多用于被联接之一较厚或为了结构紧凑而采用盲孔的场合，但这种联接不宜经常装拆，以免被联接件的螺纹孔磨损而修复困难。🔥

4. 紧定螺钉联接

紧定螺钉联接如图6-4(e)所示，它是利用拧入零件螺纹孔中的螺钉末端顶住另一零件的表面或顶入该零件上的凹坑中，以固定两零件的相对位置，并可传递不大的力和转矩。

6.2.2 螺纹联接件的主要类型

螺钉、螺栓及螺母是通用标准化零件，它们的形式、规格国家标准均有规定，由专业化企业生产。表6-2列出了常用的螺钉和螺栓的类型，表6-3列出了常用垫片的类型，表6-4列出了螺母的类型。

表6-2 螺钉和螺栓的常用类型


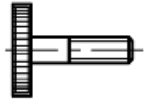


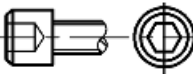
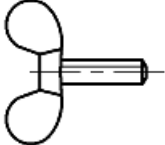

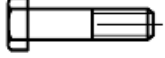

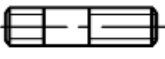
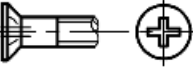

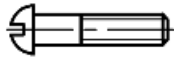

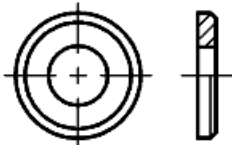
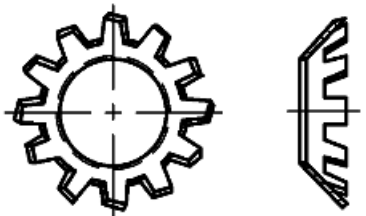
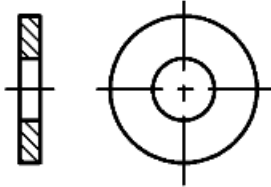
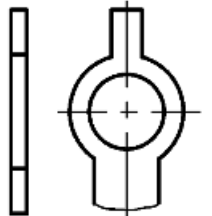
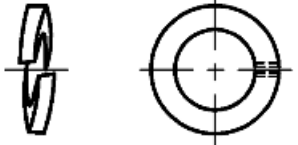
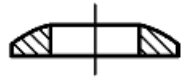
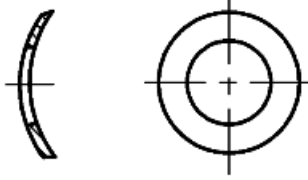
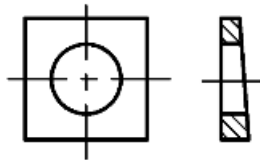
序号	名称	图样	序号	名称	图样
1	圆柱头螺钉		8	滚花平头螺钉	
2	大圆柱头螺钉		9	滚花长头螺钉	
3	内六角螺钉		10	元宝螺钉	
4	沉头螺钉		11	六角螺栓	
5	半沉头螺钉		12	双头螺栓	
6	内十字槽沉头螺钉		13	尖顶紧固螺钉	
7	球头螺钉		14	平顶紧固螺钉	

表6-3 垫片的常用类型

序号	名称	图样	序号	名称	图样
1	光垫圈		5	弹性垫圈	
2	粗垫圈		6	止动垫圈	
3	弹簧垫圈		7	球面垫圈	
4	鞍形垫圈		8	方斜垫圈	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/608045107057007006>