



专题五 标准件和常用件

【专题概要】

在各种机械设备的装配与安装中，广泛使用螺栓、螺柱、螺钉等螺纹紧固件；在机械的传动、支承等方面，广泛使用键、销、齿轮、滚动轴承等零部件。国家标准中，将结构与尺寸全部标准化的零部件称为标准件；将结构与尺寸部分标准化的零部件称为常用件。本章要求：

1. 掌握常见螺纹连接件的装配画法；
2. 掌握键的装配画法；
3. 掌握啮合齿轮的画法。

【知识清单】

第一部分 连接件

1、螺纹

螺纹是由平面图形（如三角形、矩形、梯形等）绕一轴线作螺旋运动形成的轨迹，圆柱表面形成的螺纹叫圆柱螺纹，圆锥表面形成的螺纹叫圆锥螺纹。在外表面上加工形成的螺纹称为**外螺纹**，如图 5-1 (a) 所示；在内表面上加工形成的螺纹称为**内螺纹**，如图 5-1 (b) 所示。

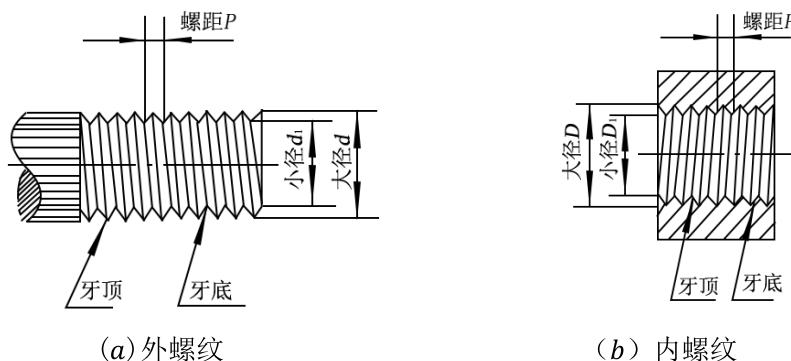


图 5-1 螺纹

1.1 螺纹的常用概念

牙型：通过螺纹轴线的螺纹牙齿的剖面形状，如三角形、梯形、锯齿形等。一般三角形螺纹用于连接螺纹，梯形、方形螺纹用于传动螺纹。

大径：与外螺纹牙顶或与内螺纹牙底相切的假想圆柱的直径，也称**公称直径**。

小径：与外螺纹牙底或与内螺纹牙顶相切的假想圆柱的直径。

螺纹的旋向：左旋或右旋。逆时针旋转时旋入的为左旋，顺时针旋转时旋入的为右旋。

螺纹特征代号：普通螺纹 M ；管螺纹 G ；梯形螺纹 Tr 。

1.2 螺纹的规定画法

1.2.1 外螺纹

如图 5-2 所示为**外螺纹的规定画法**。国标规定，螺纹的牙顶（大径）及螺纹终止线用粗实线表示，牙底（小

径)用细实线表示。在垂直于螺杆轴线的投影面的视图中,表示牙底的细实线圆只画约 $3/4$ 圈,此时螺纹的倒角圆规定省略不画。

管螺纹的规定画法如图 5-3 所示。注意:在螺纹相关的画法中,所有的剖面线都必须画到粗实线为止。

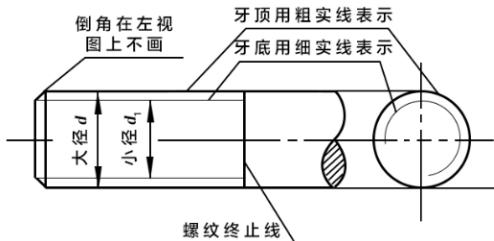


图 5-2 外螺纹的画法

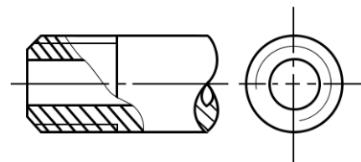
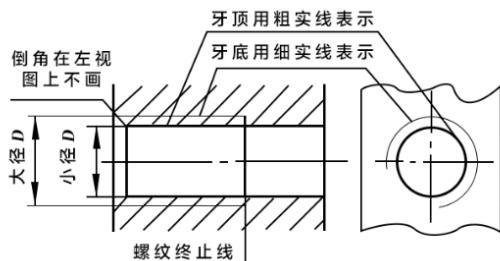


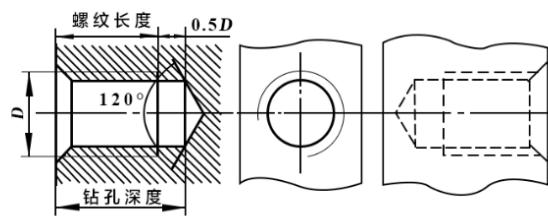
图 5-3 管螺纹的画法

1.2.2 内螺纹

图 5-4 (a) 是**内螺纹的规定画法**。剖开表示时,牙底(大径)为细实线,牙顶(小径)及螺纹终止线为粗实线,在垂直于螺纹轴线的投影面的视图中,牙底仍画成约为 $3/4$ 圈的细实线,并规定螺纹孔的倒角圆也省略不画。绘制不穿通的螺孔时,一般应将钻孔深度和螺纹部分的深度分别画出,如图 5-4 (b) 所示。



(a) 穿通的螺孔

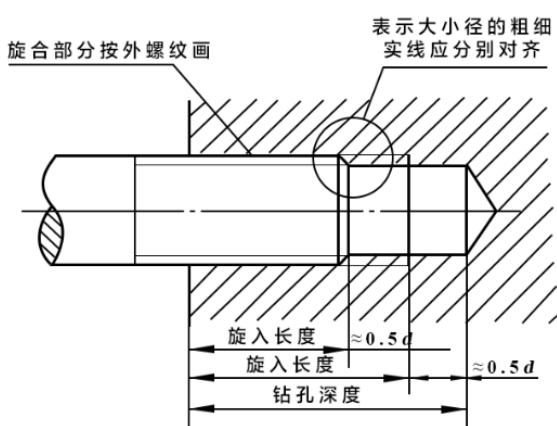


(b) 不穿通的螺孔

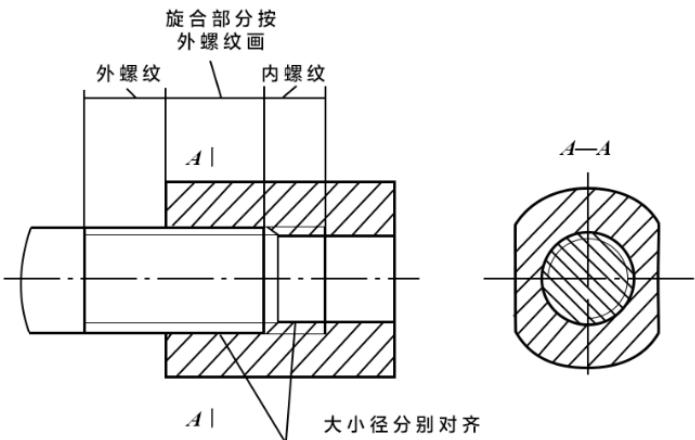
图 5-4 内螺纹的画法

1.2.3 内外螺纹连接的装配图

图 5-5 表示装配在一起的内、外螺纹连接的画法。**国标规定:**在剖视图中表示螺纹连接时,其旋合部分应按外螺纹的画法表示,未旋合部分仍按各自的画法表示。



(a) 内、外螺纹配合



(b) 螺纹配合的剖视图

图 5-5 螺纹连接的画法

2、螺纹紧固件

螺纹紧固件是指通过螺纹旋合起到紧固、连接作用的主要零件和辅助零件。常用的螺纹紧固件有螺栓、螺钉、双头螺柱、螺母和垫圈等。

2.1 常用的螺纹紧固件的画法

表 5-1 常用的螺纹紧固件的画法

名称	图例	名称	图例
六角头螺栓		双头螺柱	
开槽圆柱头 螺钉		I型六角 螺母	

2.2 螺纹紧固件的装配图画法

画螺纹装配图的一般规定：

1. 两零件旋合时画一条粗实线，不旋合时画两条粗实线；
2. 只有被连接的两个零件画方向相反的剖面线，其余连接件不画剖面线；
3. 螺栓的头部和螺母简化为正六棱柱的画法；
4. 螺纹连接件的工艺结构如倒角、退刀槽等均省略不画。

2.2.1 螺栓连接

螺栓连接的特点是：用螺栓穿过两个零件的光孔，加上平垫圈，用螺母紧固。如图 5-6 所示，主体部分的画法是六角头螺栓的画法，再画上垫圈和螺母。螺栓与零件不旋合，接触面需画两条实线。

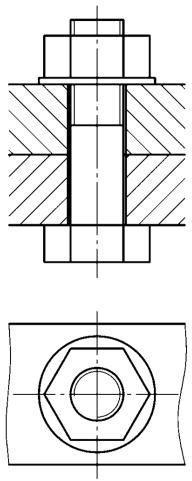


图 5-6 螺栓连接的画法

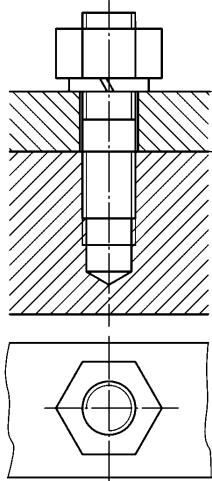


图 5-7 螺柱连接的画法

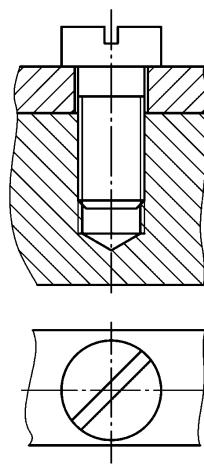


图 5-8 螺钉连接的画法

2.2.2 双头螺柱连接

双头螺柱连接的特点是：一端（旋入端）全部旋进下面零件的螺孔中，另一端通过上面零件的光孔，用螺母、弹簧垫圈紧固。如图 5-7 所示，双头螺纹旋入端的螺纹终止线与被连接件接触面重合，旋入部分与下面零件表面旋合，画一条粗实线。上面零件与螺柱没旋合，画两条粗实线。弹簧垫圈的画法需用双粗实线表示，螺纹右旋，粗实线右斜，反之。一般默认右旋，图示为右旋。

2.2.3 螺钉连接

螺钉连接的特点是：不用螺母，仅靠螺钉与一个零件上的螺孔旋配连接。如图 5-8 所示，螺钉与下面零件完全旋合，画一条粗实线，注意螺纹终止线在螺孔顶面以上，且与上面零件不旋合，画两条粗实线。

3、键

键是用来连接轴及轴上的传动件，达到传递扭矩的目的。通常在轴和轮毂上分别加工出键槽，再将键装入键槽内，则可实现轮和轴的共同转动。常用键有普通平键、半圆键和钩头楔键。

普通平键和半圆键的侧面是工作面，因此键与键槽侧面之间不留间隙，画图时只画一条线；键的顶面与键槽顶面不接触，应留有间隙。图 5-9 (a) 和 (b) 分别为普通平键和半圆键的装配图画法。

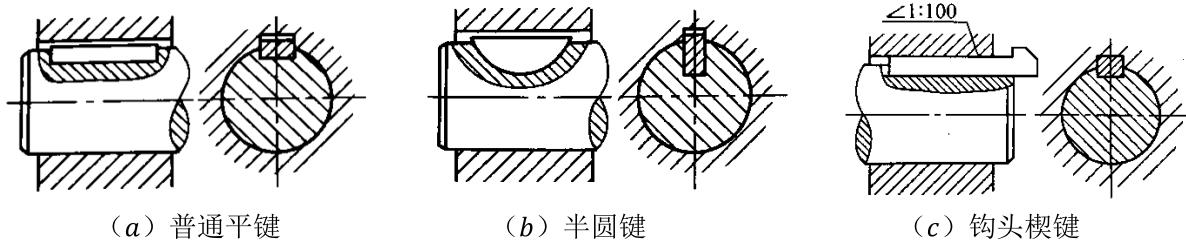


图 5-9 键连接的画法

钩头楔键的底面和轮毂的底面都有 $1:100$ 的斜度，连接时将键打入键槽内，键与槽在顶面、底面、侧面同时接触均无间隙。如图 5-9 (c) 所示为钩头楔键的装配图画法。

4、销

销是标准件，主要用于零件间的连接或定位。常用的销有圆柱销、圆锥销等。图 5-10 为销连接的画法。

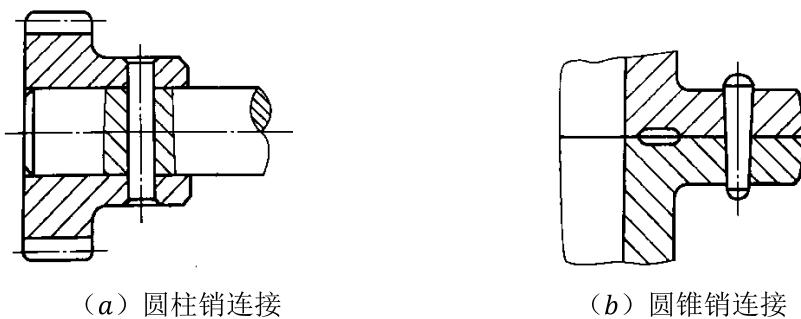


图 5-10 销连接的画法

5、齿轮

齿轮是机械传动中广泛应用的传动零件，它可以用来传递动力，改变转速和旋转方向。其常用的传动形式有：圆柱齿轮传动，圆锥齿轮传动和蜗杆、蜗轮传动。

5.1 圆柱齿轮的规定画法

圆柱齿轮有直齿、斜齿和人字齿等，如图 5-11 (a) 所示为直齿圆柱齿轮的画法。

1. 齿顶线和齿顶圆用粗实线绘制；分度线和分度圆（齿厚和尺寸间距相等的位置，即两标准齿轮相互啮合时的位置）用点画线绘制；齿根线和齿根圆用细实线绘制，或省略不画。

2. 在剖视图中，当剖切平面通过齿轮轴线时，齿根线用粗实线绘制，轮齿按不剖处理，如图 5-11 (b) 所示。

3. 表示斜齿、人字齿时，可在外观视图上用三条与齿线方向一致的细实线表示，如图 5-11 (c)、(d) 所示。

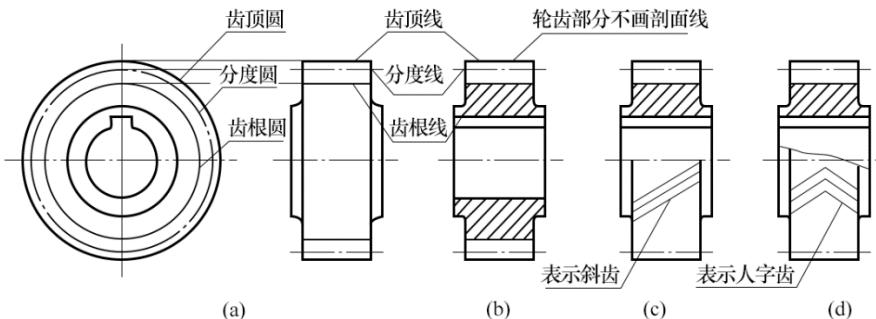


图 5-11 圆柱齿轮的画法

画法总结:

齿轮的画法和画普通物体三视图的规则差不多,所不同的是在投影的基础上多了齿根圆(细实线)、分度圆(点画线)的画法。

5.2 喷合齿轮的画法

两标准齿轮相互喷合时,它们的**分度圆相切**,此时分度圆又称**节圆**。一般可采用两个视图,如图 5-12 所示为喷合齿轮的画法

1. 在反映为圆的视图中,喷合区内的齿顶圆均用粗实线绘制,也可省略不画,如图 5-12 (b) 所示,相切的两节圆用细点画线画出,两齿根圆省略不画。
2. 在剖视图中,两条齿根线都用粗实线画出,两条齿顶线,其中一条用粗实线绘制,而另一条用虚线或省略不画,如图 5-12 (a) 所示。
3. 在表示齿轮外形的视图中,喷合区内的齿顶线和齿根线都不必画出,节线用粗实线绘制。

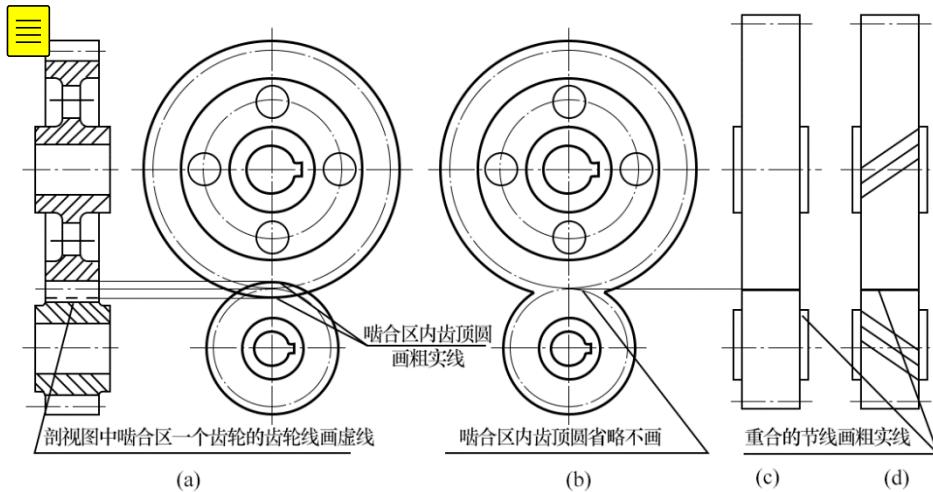
在单个齿轮画法的基础上总结:

图 5-12 喷合齿轮的画法

画法总结:

在单个齿轮的画法基础上,注意喷合处的画法,反映为圆的视图上,两齿轮节线相切;

剖视图:两个齿轮共用一个轮齿,然后在轮齿的任意一边加一条粗实线;不剖视的非圆外形图,节线用粗实线绘制,齿根线不用画。

6、滚动轴承

滚动轴承是支承轴的一种标准件,一般由内圈、外圈、滚动体和保持架等零件组成,常用的滚动轴承有深沟球轴承、推力轴承、圆锥滚子轴承三种,一般考**深沟球轴承在装配图中的画法**,其画法如图 5-13 所示,轴承的内、外圈画**剖面线**,滚动体画**圆**。

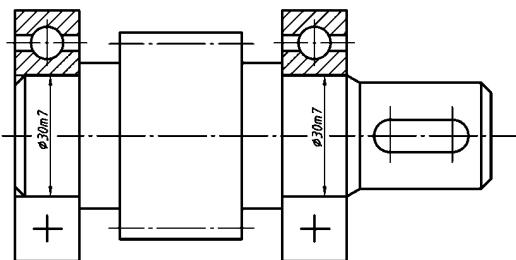


图 5-13 深沟球轴承在装配图中的画法

【重要题型】

题型 1：螺纹连接题

例 5-1 完成螺栓连接视图中缺漏的图线（如图 5-14（a）所示）

解题思路：分析漏缺的图线：主视图的螺栓的螺纹终止线和牙底线、被连接件的轮廓线以及剖面线；俯视图的螺栓和六角螺母的投影。

作图步骤：

- (1) 在主视图画螺栓的螺纹终止线（粗实线）和牙底线（细实线）
- (2) 在主视图画被连接件的轮廓线，注意被连接件的接触面线条画到螺栓的粗实线处
- (3) 画俯视图的正六边形和外螺纹
- (4) 被连接件上画方向相反的剖面线

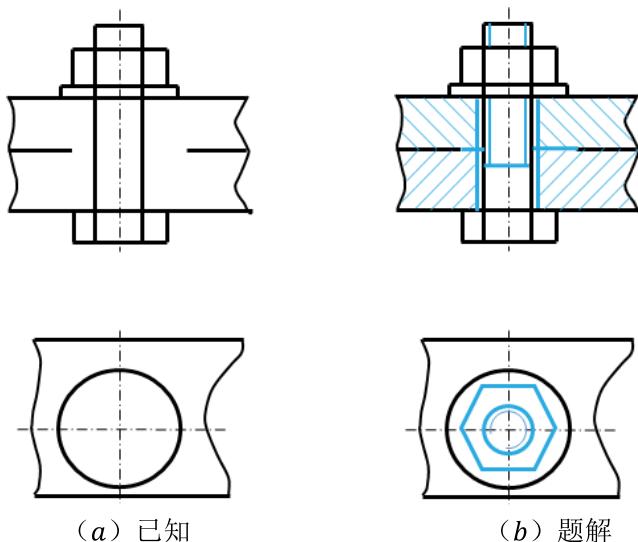


图 5-14 例 1

题型 2：啮合齿轮题

例 5-2 补画一对相互啮合齿轮主视图漏缺的图线并补画左视图（如图 5-15（a）所示）

解题思路：分析漏缺的图线：键的位置需要局部剖视；齿轮啮合处的线条需要补画；左视图要画出齿轮的齿顶圆、节圆（齿根圆可省略），轴的轮廓圆和键

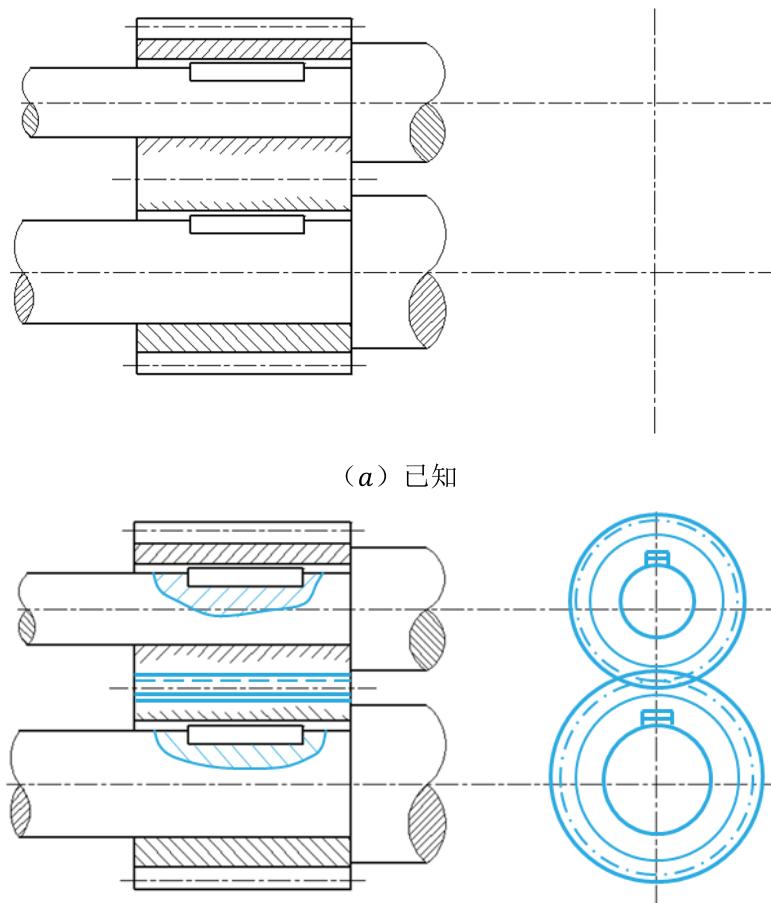
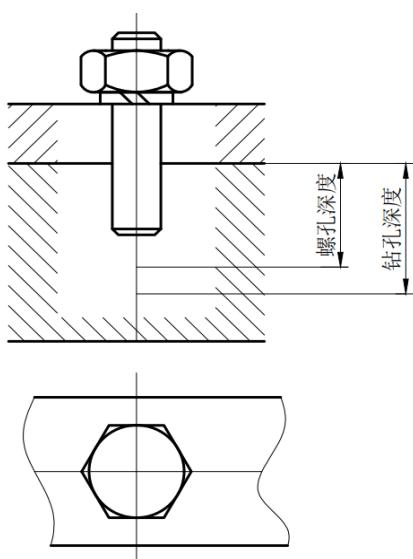


图 5-15 例 2

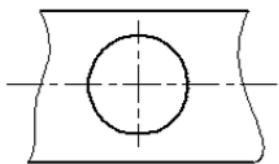
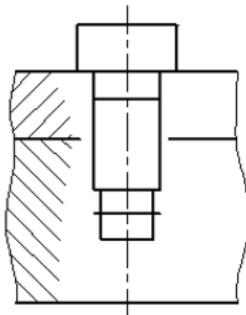
【精选习题】

基础篇

1. 补画双头螺柱连接图的主、俯视图



2. 补画圆柱头螺钉连接视图中漏缺的图线



提高篇

3. 已知主、从动齿轮通过普通平键连接在主、从动轴上，画出该对啮合齿轮的两视图（主视图全剖）。

