



机械制图

项目5 零件图的识读与绘制

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制



任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 学习目标

- ❖ 了解常见标准件的类型。
- ❖ 掌握螺纹、键、销、齿轮、轴承、弹簧等标准件和常用件的画法。

知识目标

能力目标

素养目标

- ❖ 能正确识读螺纹、键、销等标准件图纸。
- ❖ 能正确绘制螺纹、键、销等标准件图纸。
- ❖ 能正确识读轴承、弹簧等常用件的图纸。
- ❖ 养成多观察多思考的学习作风。
- ❖ 培养客观科学、认真负责的职业态度。

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖任务引入

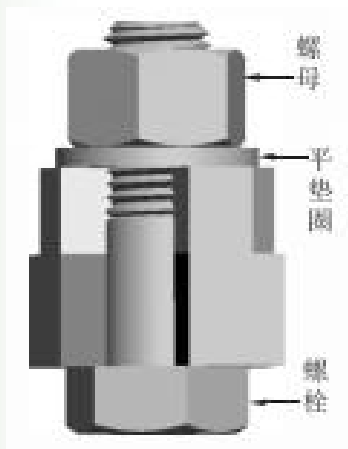


图 5-0 螺栓连接



图 5-1 直齿圆柱齿轮

- ❖ 绘制图5-0简化画法;
- ❖ 请绘制图5-1两视图;
- ❖ 什么是标准件? 广泛使用标准件的好处何在?
- ❖ 如何绘制常见标准件的视图?



任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

目录 ontents



1

螺纹

2

常用螺纹紧固件

3

键

4

销

5

齿轮

6

滚动轴承

7

弹簧

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 一、螺纹-螺纹的形成和结构

- ❖ 螺纹的形成：在圆柱或圆锥母体表面上制出的螺旋线形的、具有特定截面的连续凸起部分称为螺纹。螺纹是当一个平面图形（如三角形、梯形、矩形等）绕着圆柱面作螺旋运动时而形成的圆柱螺旋体。
- ❖ 螺纹的结构：末端、收尾和退刀槽。

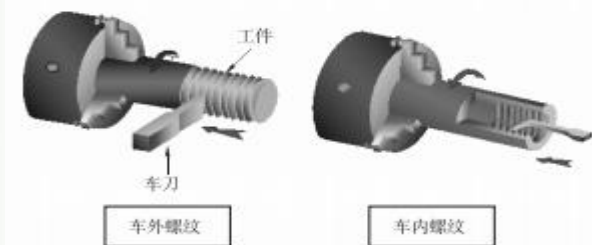


图 5-2 螺纹的形成

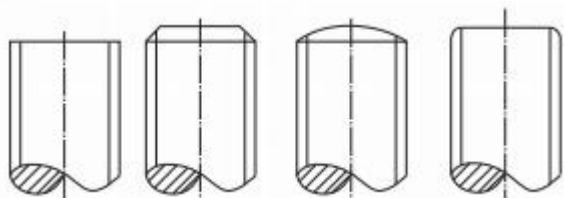


图 5-3 螺纹的末端结构

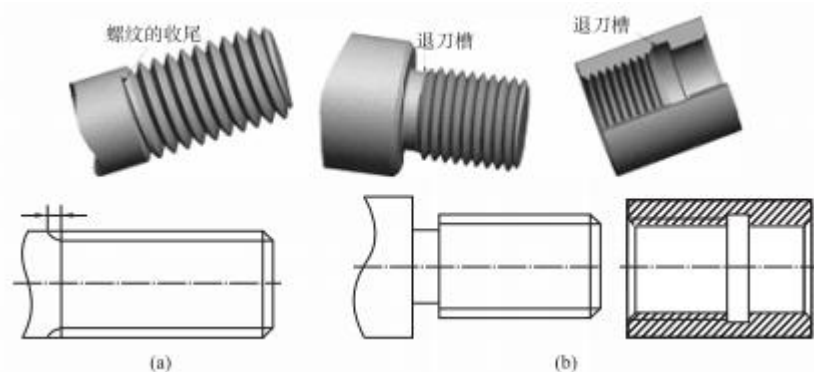


图 5-4 螺纹的收尾和退刀槽

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 一、螺纹-螺纹的基本要素

- ❖ 牙型：通过螺纹轴线的平面剖开螺纹，所得剖面形状。牙型有三角形、梯形、锯齿形和方形等。
- ❖ 公称直径：一般是指螺纹的大径，螺纹的凸起部分称为牙顶，沟槽部分称为牙底。
- ❖ 线数： 螺纹有单线和多线之分，沿一条螺旋线形成的螺纹，称为单线螺纹；沿两条或两条以上螺旋线所形成的螺纹称为多线螺纹。

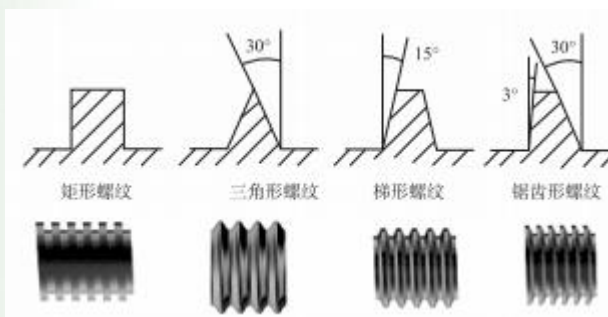


图 5-5 螺纹的牙型

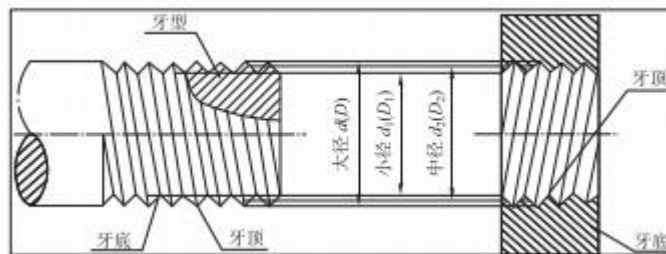


图 5-6 螺纹的直径

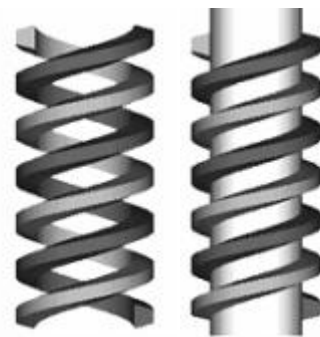


图 5-7 螺纹的线数

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 一、螺纹-螺纹的基本要素及种类

- ❖ 螺距和导程：螺纹相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离，称为螺距；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，称为导程。
- ❖ 旋向：螺纹的旋向有左旋和右旋之分。顺时针旋转时旋入的螺纹是右旋螺纹；逆时针旋转时旋入的螺纹是左旋螺纹。
- ❖ 牙型、直径和螺距是决定螺纹最基本的要素。
- ❖ 种类：连接螺纹、传动螺纹。

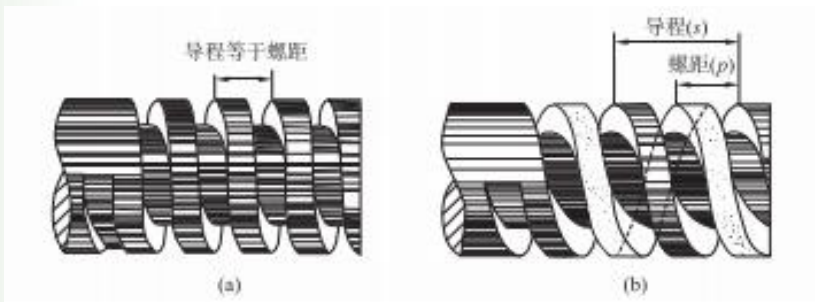


图 5-8 螺纹的螺距和导程

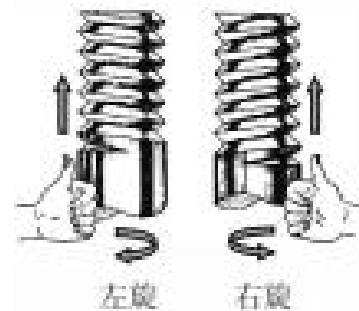


图 5-9 螺纹的旋向

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 一、螺纹-螺纹的规定画法

- ❖ 外螺纹的画法：牙顶（大径）画粗实线、螺纹终止线画粗实线、牙底（小径）画细实线，且画到倒角或倒圆部分。
- ❖ 内螺纹的画法：内螺纹一般才用剖视图表达，内螺纹若可见，则牙顶（小径）画粗实线；螺纹终止线画粗实线；牙底（大径）画细实线，且画到倒角或倒圆部分。

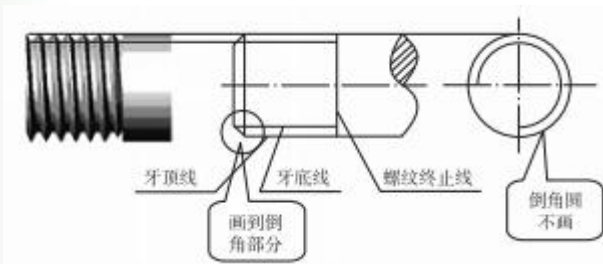


图 5-10 外螺纹的画法

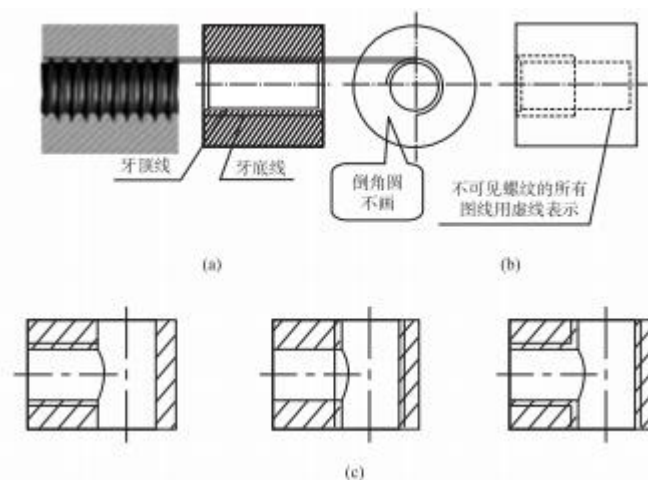


图 5-11 内螺纹的画法



任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 一、螺纹-螺纹的规定画法

- ❖ 非标准螺纹的画法：非标准螺纹，如方牙螺纹，则需要在零件图上作局部剖视表示牙型，或在图形附近画出螺纹的局部放大图。
- ❖ 内、外螺纹连接画法：见图5-13。
- ❖ 其他规定画法：不通螺纹孔的加工过程是先用麻花钻加工不同的光孔，形成 120° 的圆锥孔。再用丝锥扩螺孔。在绘制不穿通的螺孔（又叫螺纹盲孔）时，一般应将钻孔深度与螺纹深度分别画出，且钻孔深度一般应比螺纹深度大 $0.5D$ ，其中 D 为螺纹大径。

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 一、螺纹-螺纹的规定画法

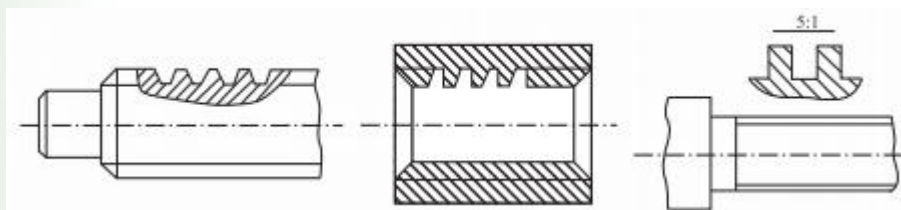


图 5-12 非标准螺纹的画法

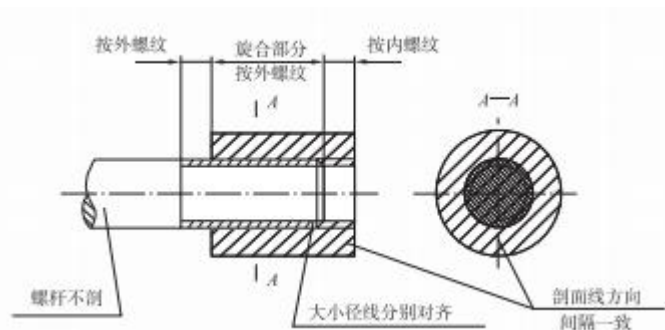


图 5-13 螺纹连接画法

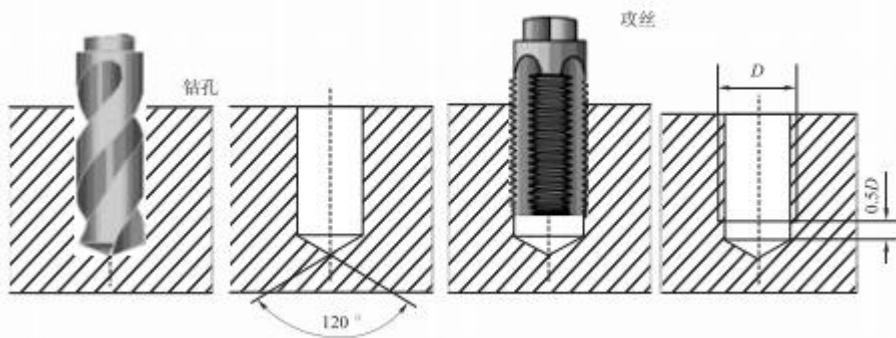


图 5-14 不穿通的螺孔的画法



任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 一、螺纹-螺纹的代号及标注

❖ 普通螺纹

普通螺纹的牙型代号为“M”，其直径、螺距可查表得知。



如： M10×1LH-5g6g-S

M--螺纹代号（普通螺纹）；10--公称直径10mm；1--螺距1mm（细牙螺纹标螺距，粗牙螺纹不标）；LH--旋向左旋（右旋不标注）；5g--中径公差带代号（5g）；6g--顶径公差带代号（6g）；S--旋合长度代号（短旋合长度）
内外螺纹旋合在一起时，标注中的公差带代号用斜线分开。

当中径和顶径的公差带代号相同时，只标注一个。



任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 一、螺纹-螺纹的代号及标注

❖ 管螺纹

管螺纹只注牙型符号、尺寸代号和旋向。

螺纹特征代号 **尺寸代号** **公差等级代号** — **旋向**

G1（右旋不标注）：G—管螺纹代号 1—尺寸代号；1—尺寸代号1英寸

❖ 梯形螺纹与锯齿形螺纹

梯形螺纹的代号为“Tr”，锯齿形螺纹的代号为“S”。

如果是单线只标注螺距，右旋不标注，中等旋合长度不标注。

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 二、常用螺纹紧固件-螺纹紧固件的种类和标记

❖ 螺纹紧固件就是运用一对内、外螺纹的连接作用来连接和紧固一些零部件。



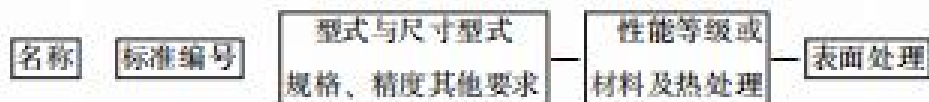
图 5-15 常见的螺纹紧固件



任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 二、常用螺纹紧固件-螺纹紧固件的种类和标记

- ❖ 常用的螺纹紧固件有螺栓、螺柱、螺钉、螺母和垫圈等。



- ❖ 紧固件的标记可以按以下原则进行简化：

- (1) 采用现行标准规定的各紧固件时，国标中的年号可以省略。
- (2) 当性能等级是标准规定的某一等级时，可以省略不注，在其他情况下，则应注明。简化后的紧固件的标记格式为：名称 标准编号。



任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 二、常用螺纹紧固件-螺纹紧固件的连接画法

❖ 螺纹紧固件有三种连接形式：螺栓连接、螺柱连接、螺钉连接。画图时应遵守以下规定：

（1）两零件的接触表面只画一条线，凡不接触的相邻表面，不论其间隙大小均需画成两条线（小间隙可夸大画出，一般不小于0.7mm）。

（2）在剖视图中，相邻两零件的剖面线方向要相反，或方向一致而间隔不等。同一零件各视图中剖面线的方向和间隔必须一致。

（3）当剖切平面通过螺纹紧固件的轴线时，对于螺栓、螺柱、螺钉、螺母及垫圈等按不剖处理，即仍画其外形。

（4）画连接图时可采用简化画法。

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 二、常用螺纹紧固件-螺纹紧固件的连接画法

❖ 螺栓连接

螺栓连接由螺栓、螺母和垫圈组成，连接时用螺栓穿过两个零件的光孔，加上垫圈，用螺母紧固。

画图时，通孔的直径比螺栓的公称直径略大，约为 $1.1d$ （ d 为螺纹大径），设计时可根据螺纹的公称直径查表确定，确定各部分的尺寸后，可以用比例画法、简化画法画出装配图。



图 5-16 螺栓连接

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 二、常用螺纹紧固件-螺纹紧固件的连接画法

❖ 螺栓连接

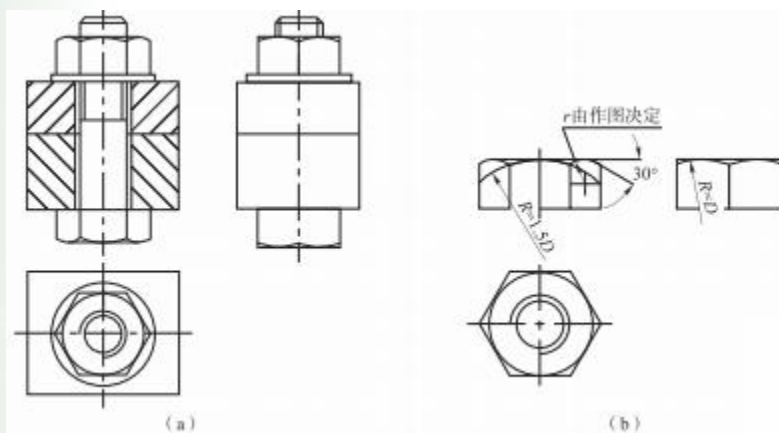


图 5-17 螺母和螺栓的近似比例画法

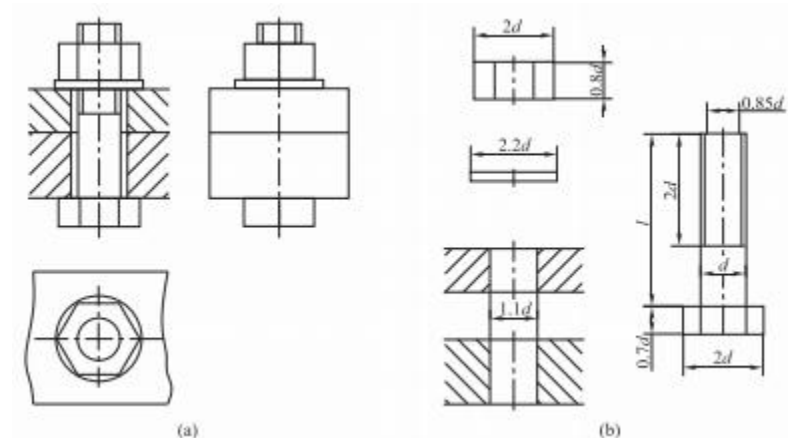


图 5-18 螺栓连接的简化画法



任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 二、常用螺纹紧固件-螺纹紧固件的连接画法

❖ 双头螺栓连接

画螺柱连接装配图应注意以下几点：

- (1) 双头螺柱的标准长度也要通过计算后查表确定，螺柱标准长度是除去旋入端之外的长度。
- (2) 双头螺柱旋入被连接件的深度 b_m 的值与被连接件的材料有关。
- (3) 螺柱旋入端的螺纹终止线一定要和两连接件接触面平齐。
- (4) 为确保旋入端全部旋入，被连接件上的螺纹孔的螺纹深度应大于旋入端螺纹深度 b_m 。
- (5) 螺母和垫圈的各部分尺寸与大径的比例关系和螺栓连接图相同。

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 二、常用螺纹紧固件-螺纹紧固件的连接画法

❖ 双头螺栓连接

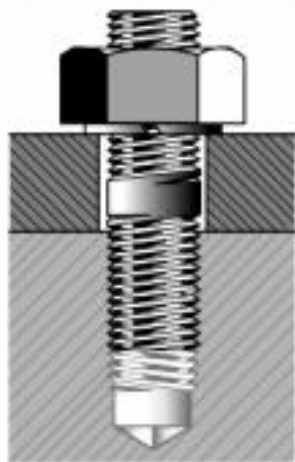


图 5-19 螺柱连接示意图

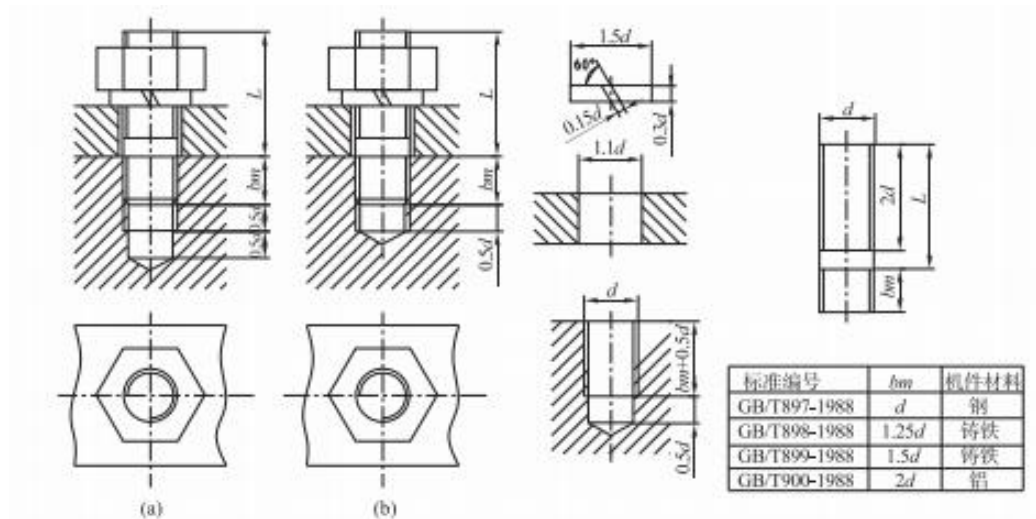


图 5-20 螺柱连接的简化画法

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 二、常用螺纹紧固件-螺纹紧固件的连接画法

❖ 螺钉连接

- (1) 连接螺钉：连接螺钉主要用于连接不经常拆卸，并且受力不大的场合。
- (2) 紧定螺钉：紧定螺钉多用于轮毂与轴之间的固定。

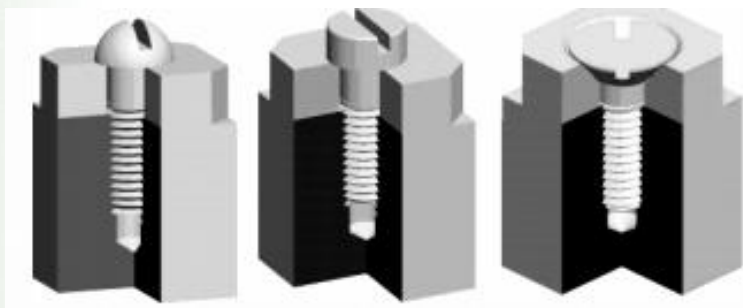


图 5-21 螺钉连接

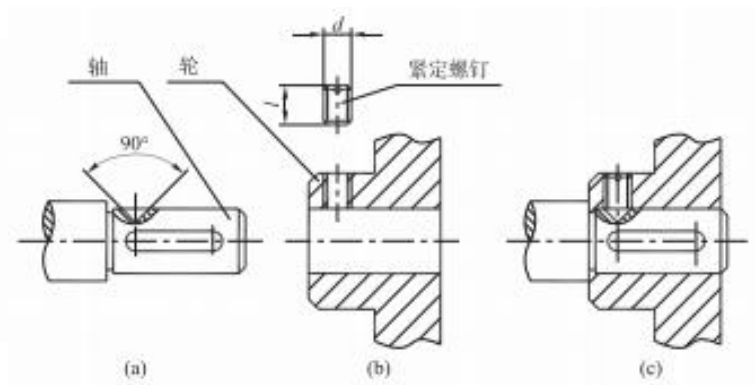


图 5-22 紧定螺钉连接法

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 二、常用螺纹紧固件-螺纹紧固件的连接画法

❖ 螺钉连接

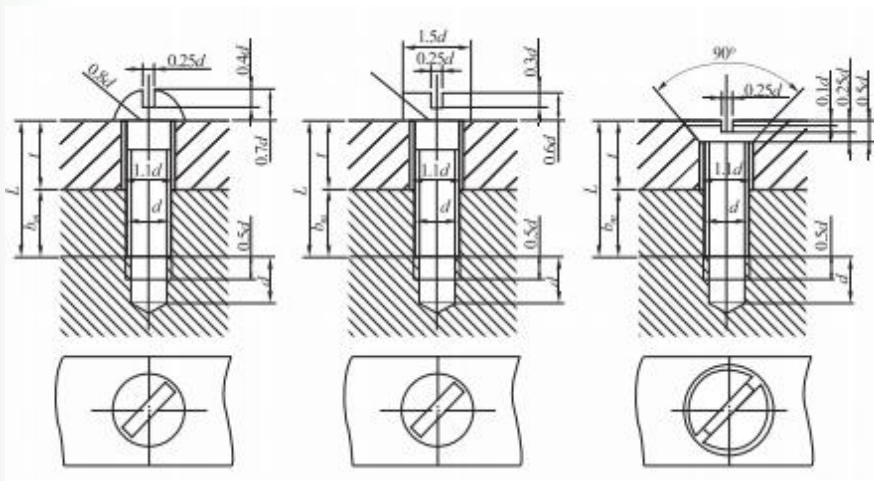


图 5-23 螺钉连接比例画法

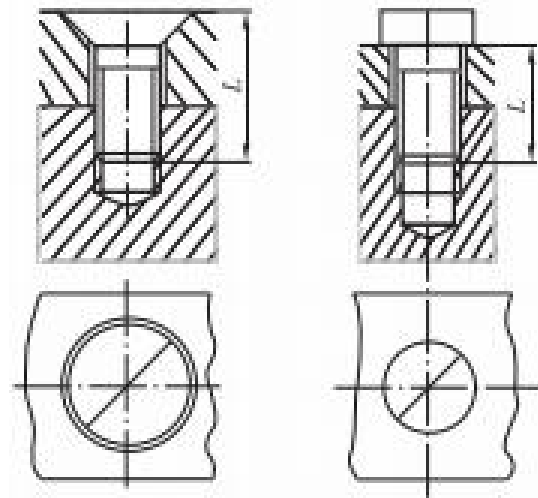


图 5-24 螺钉连接简化画法

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 三、键-键的种类及标记

- ❖ 键主要用于轴和轴上的零件（如齿轮、皮带轮等）间的连接，起着传递转矩的作用。常用的键可分为普通平键、半圆键和钩头楔键三类。
- ❖ 普通平键的标记格式： 名称 键的形式 键 $b \times h \times L$ 。



图 5-25 键连接



图 5-26 键的种类

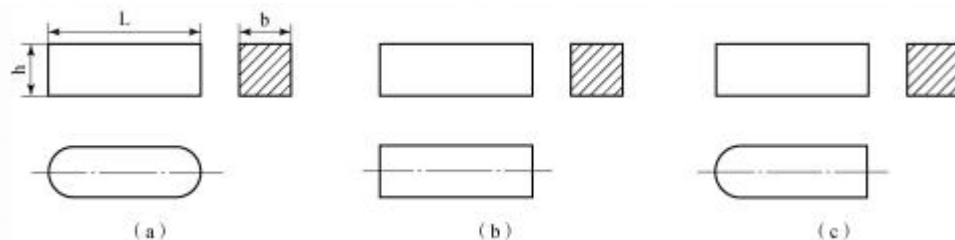


图 5-27 普通平键

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 三、键-普通平键的画法

- ❖ 由于普通平键的两侧面为工作面，与轴和轮毂的键槽的两侧面接触，所以在图上只画一条线。而键的上、下面为非工作面，上底面与轮毂键槽之间留有一定的间隙，画两条线。
- ❖ 键连接装配图均采用剖视表达方法，键与轴的剖切有横向与纵向之分，横向剖切按剖视画图，纵向剖切按不剖画图。

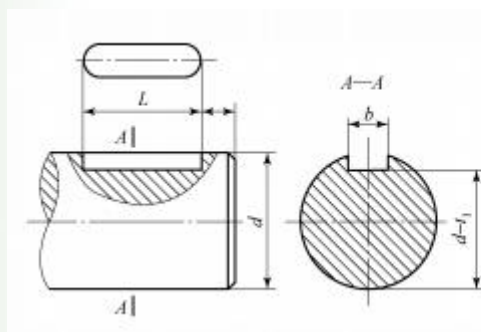


图 5-28 轴上键槽的画法及标注方法

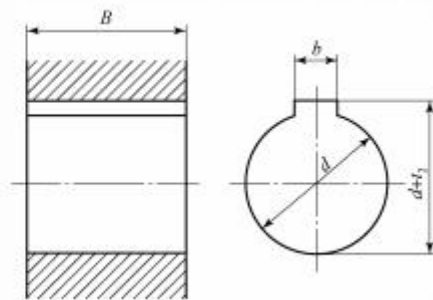


图 5-29 轮毂上键槽的画法及标注方法

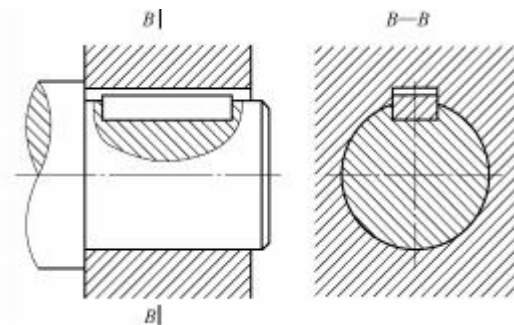


图 5-30 普通平键连接的画法

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 三、键-半圆键及钩头楔键的画法

- ❖ 半圆键连接常用于载荷不大的传动轴上，半圆键也是两侧面为工作面。
- ❖ 钩头楔键的上顶面有1:100的斜度，装配时将键沿轴向嵌入键槽内，靠键的上、下面将轴和轮连接在一起，其侧面为非工作面。

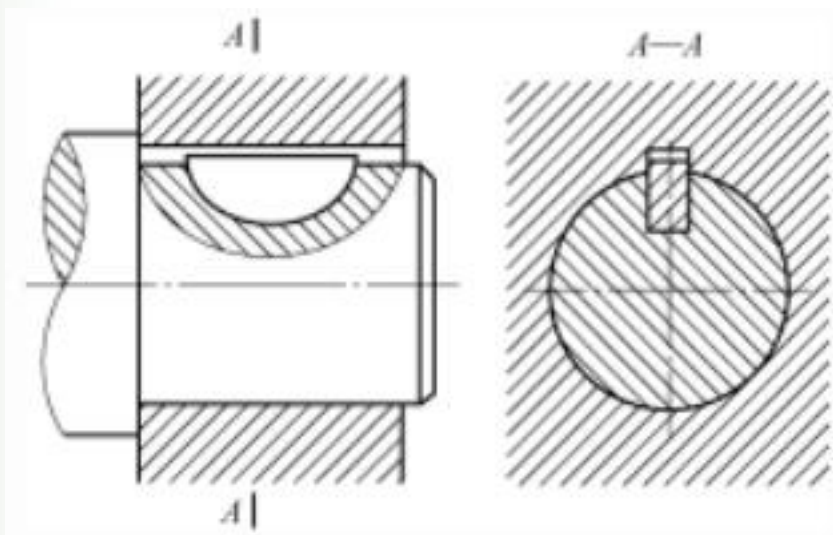


图 5-31 半圆键连接的画法

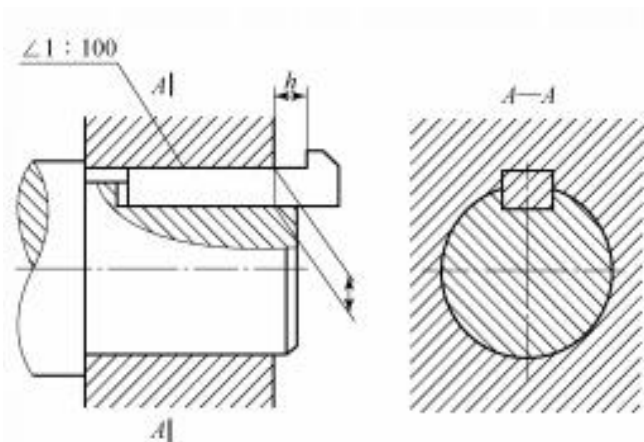


图 5-32 钩头楔键连接的画法

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 四、销-销的分类及画法

- ❖ 销主要用于零件之间的定位，也可用于零件之间的连接，但只能传递不大的扭矩。常用的销有圆柱销、圆锥销、开口销。

常用销的外形图和标记示例

名称及标准编号	外形图	标记示例
圆柱销 GB/T 119 - 2000		销 GB/T 119.1 6m6 × 30 直径为 6，公差为 m6，长度为 30，材料为钢，不经淬火、不经表面处理的圆柱销
圆锥销 GB/T 117 - 2000		销 GB/T 117 6 × 30 直径为 6，长度为 30，材料为 35 号钢，热处理硬度 28 ~ 38HRC，表面氧化处理的 A 型圆锥销
开口销 GB/T 91 - 2000		销 GB/T 91 5 × 50 规格为 5，长度为 50，材料为低碳钢，不经表面处理的开口销

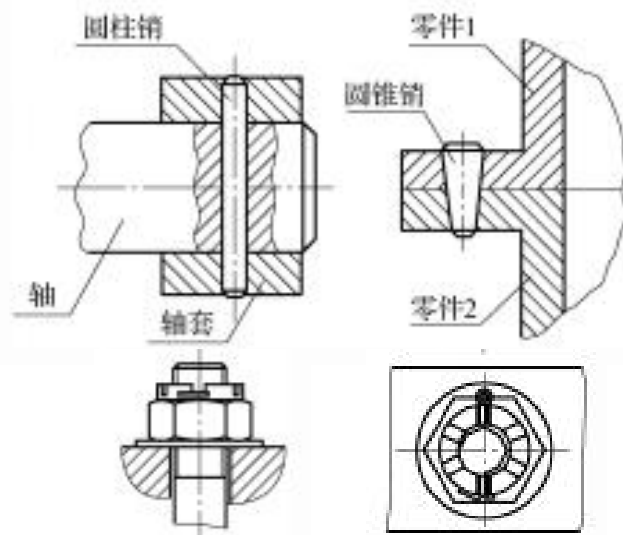


图 5-33 销连接的画法

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 五、齿轮-齿轮的分类及参数

- ❖ 齿轮按传动情况可分为圆柱齿轮、圆锥齿轮、蜗轮蜗杆三类；按齿线形式可分为直齿、斜齿、人字齿、曲线齿等几类。
- ❖ 直齿圆柱齿轮的主要参数有齿顶圆、齿根圆、分度圆、压力角、模数、齿厚、齿距等。

几种常见的齿轮传动方式

名称	外形图	名称	外形图	名称	外形图
直齿外啮合齿轮传动		直齿内啮合齿轮传动		齿轮齿条传动	
斜齿轮传动		人字齿轮传动		直齿圆锥齿轮传动	
斜齿圆锥齿轮传动		弧齿圆锥齿轮传动		蜗轮蜗杆传动	

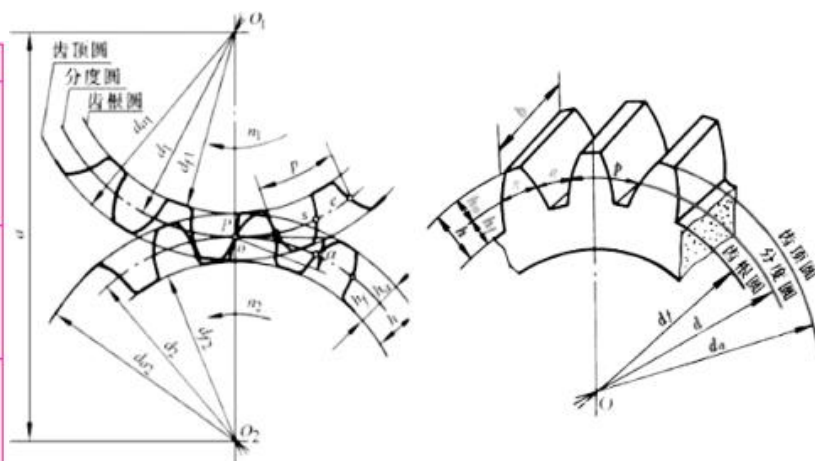


图 5-34 直齿圆柱齿轮

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 五、齿轮-齿轮的画法

❖ 直齿圆柱齿轮的画法

单个齿轮的画法如图5-35所示，齿顶圆和齿顶线用粗实线绘制，分度圆和分度线用细点画线表示，齿根圆和齿根线用细实线绘制（也可省略不画）。在剖视图中，齿根线用粗实线绘制。当剖切平面通过齿轮轴线时，轮齿一律按不剖绘制。除轮齿部分外，齿轮的其他部分结构均按真实投影画出。

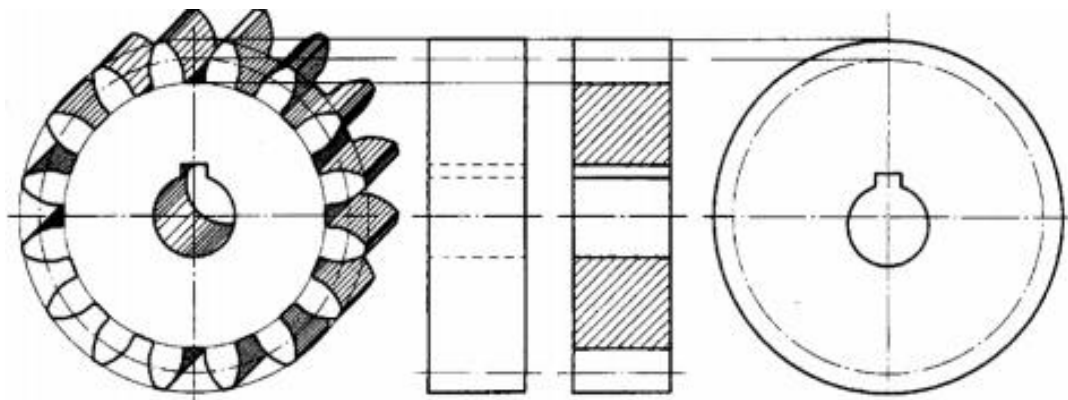


图 5-35 直齿圆柱齿轮的画法



任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 五、齿轮-齿轮的画法

❖ 直齿圆柱齿轮的画法

一对齿轮啮合的画法如图5-36所示。在投影为圆的视图上，齿顶圆用粗实线绘制，两齿轮的分度圆相切，齿根圆省略不画；在投影为非圆的视图上，采用剖视图时，在啮合区域，一个齿轮的轮齿用粗实线绘制，另一个齿轮的轮齿按被遮挡处理，齿顶线用细虚线绘出（也可省略不画）。

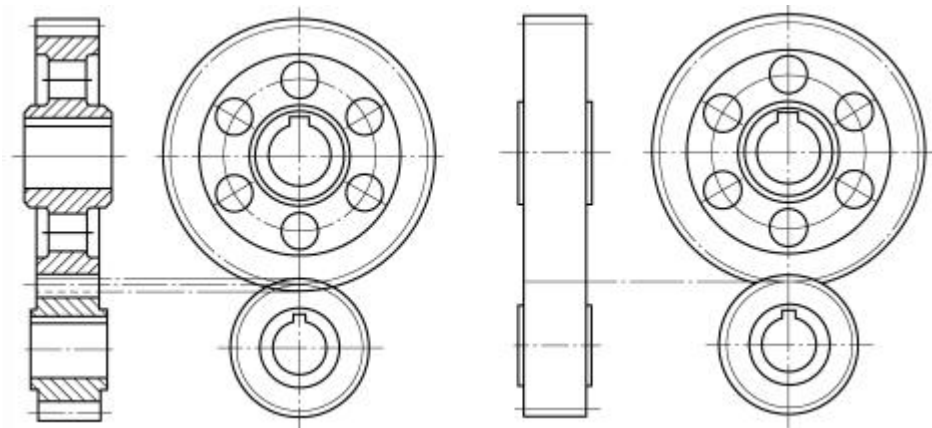


图 5-36 直齿圆柱齿轮的啮合画法

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 五、齿轮-齿轮的画法

❖ 斜齿圆柱齿轮的画法

斜齿圆柱齿轮简称斜齿轮。斜齿轮的齿在一条螺旋线上，螺旋线和轴线的夹角称为螺旋角，用 β 表示。因此，斜齿轮的端面齿形和垂直于轮齿法向的法向齿形不同，其法向模数为标准值。斜齿轮的画法和直齿轮相同，当需要表示螺旋线方向时，可用三条与齿向相同的细实线表示。

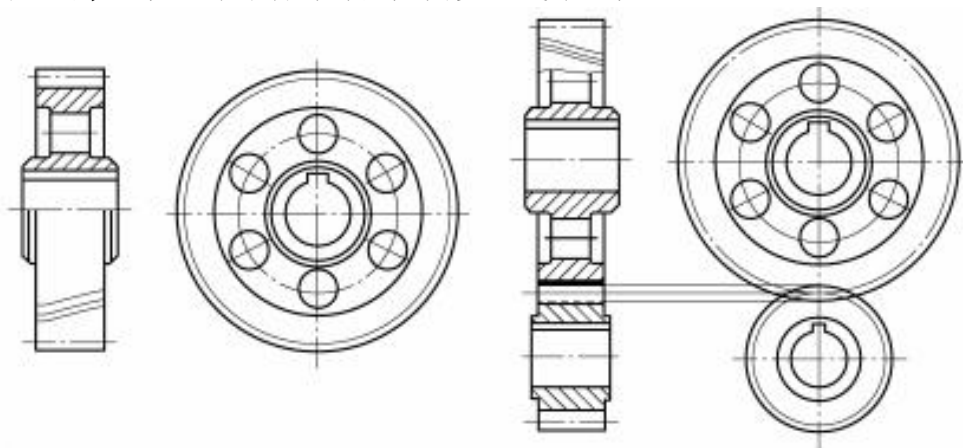


图 5-37 斜齿圆柱齿轮及其啮合画法

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 六、滚动轴承-滚动轴承的结构

- ❖ 滚动轴承用于支承转动轴，按承受载荷的方向可分为下述三类：向心轴承、推力轴承、向心推力轴承。
- ❖ 滚动轴承的结构一般由四部分组成：外圈、内圈、滚动体、保持架。

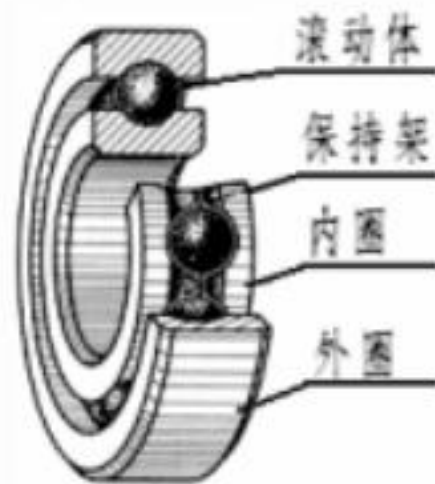


图 5-38 轴承的结构

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 六、滚动轴承-滚动轴承的通用画法

- ❖ 在剖视图中，当不需要确切地表示滚动轴承的外形轮廓、承载特性、结构时，可用矩形线框及位于线框中央正立的十字形符号表示。矩形线框和十字形符号均用粗实线绘制，十字符号不应与矩形线框接触，绘制在轴的两侧。

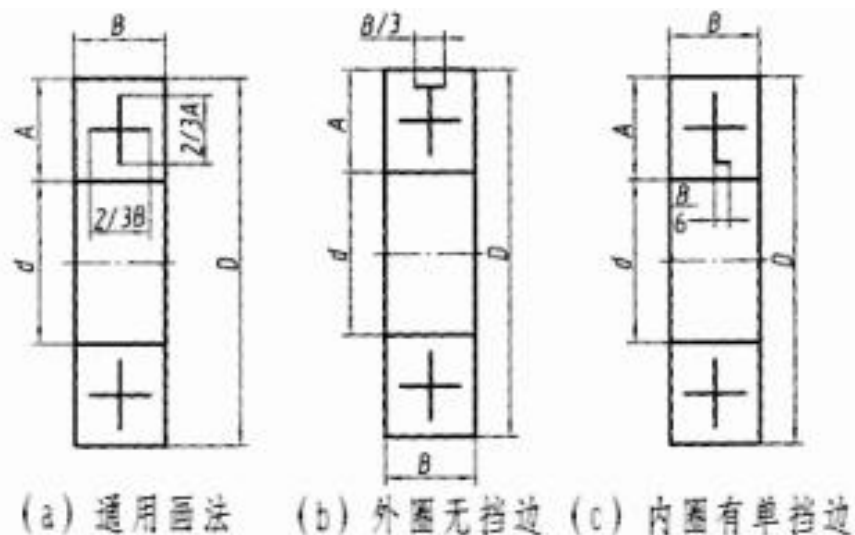


图 5-39 轴承的通用画法

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 六、滚动轴承-滚动轴承的规定画法

- ❖ 采用规定画法绘制滚动轴承的剖视图时，轴承的滚动体不画剖面线。其各套圈等应画成方向和间隔相同的剖面线；滚动轴承的保持架及倒角等可省略不画。规定画法一般绘制在轴的一侧，另一侧按通用画法绘制。

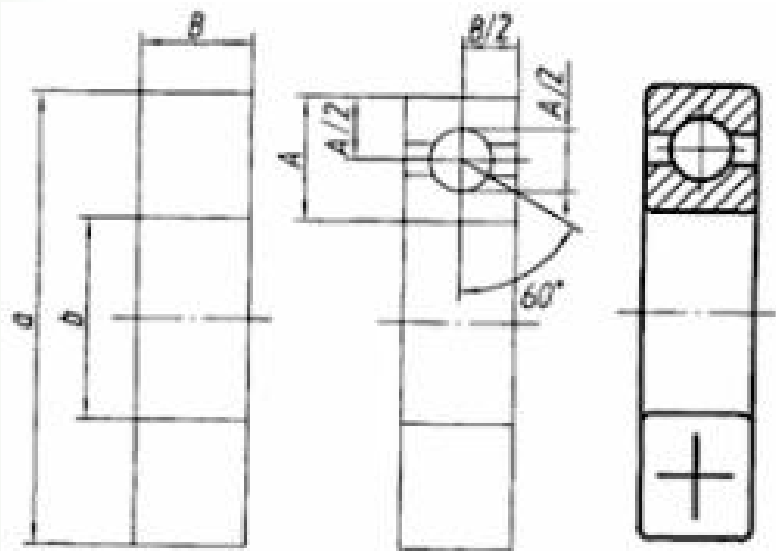


图 5-40 轴承的规定画法

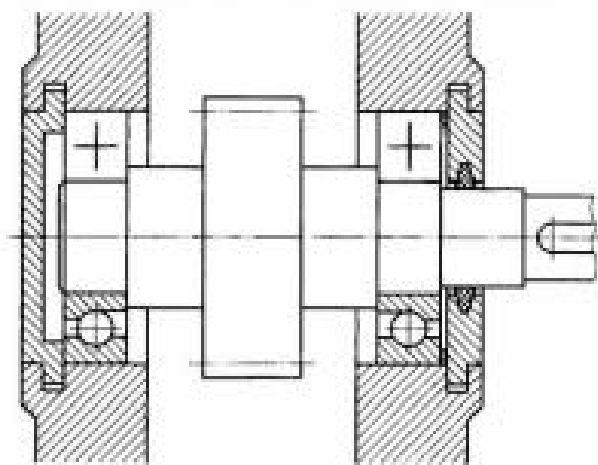


图 5-41 滚动轴承在装配图中的画法

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 七、弹簧-弹簧的表达方法

- ❖ 弹簧的种类很多，常见的有圆柱螺旋弹簧、板弹簧、平面涡卷弹簧等，圆柱螺旋弹簧又分为压缩弹簧、拉伸弹簧、扭转弹簧等。
- ❖ 弹簧的表达方法有剖视、视图和示意画法，绘制视图时应注意弹簧螺旋方向。



图 5-40 轴承的规定画法

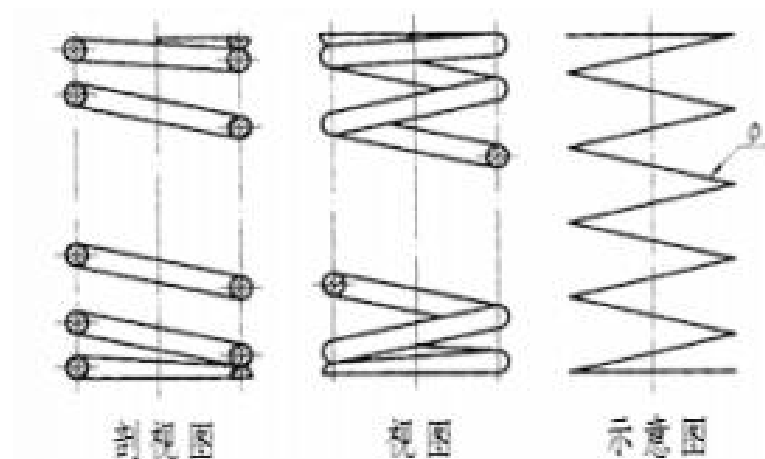


图 5-43 圆柱螺旋压缩弹簧的表达方法

任务5.1 常见标准件和常用件的识读与绘制

❖ 七、弹簧-装配图中弹簧的简化画法

- ❖ 在装配图中，弹簧被看作实心物体，被弹簧挡住的结构一般不画，可见部分应画至弹簧的外轮廓或弹簧中径。当簧丝直径小于2mm的弹簧被剖切时，其剖切面可以涂黑，也可以采用示意画法。

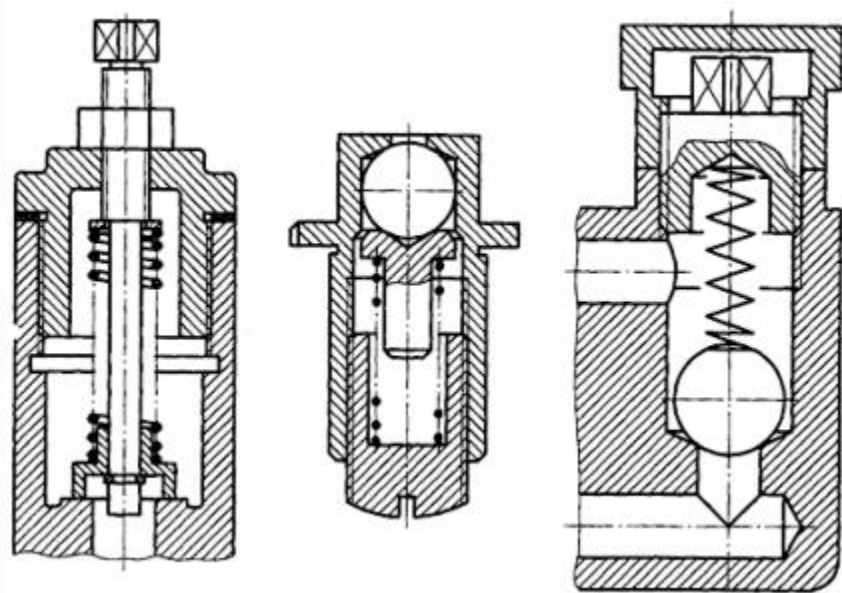


图 5-44 装配图中弹簧的画法

The background features a close-up, slightly blurred image of several interlocking metal gears. Overlaid on this is a faint, semi-transparent technical drawing or blueprint, showing various lines, angles, and geometric shapes. The overall color palette is muted, with greys, browns, and a hint of green from the technical drawing.

Thank You !