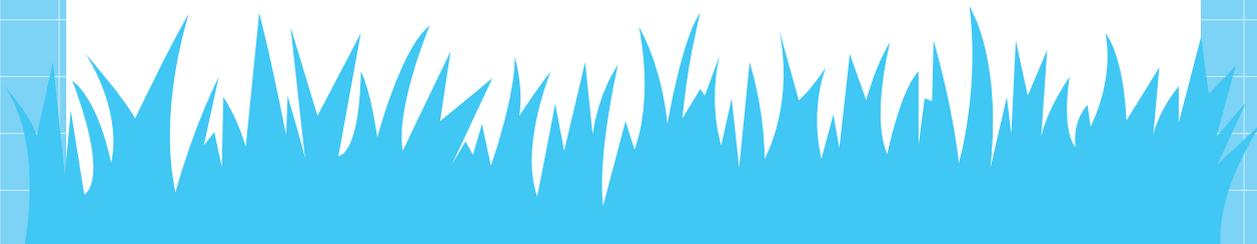




## 项目 20 轴 承



中国是世界上最早发明滚动轴承的国家之一，在中国古籍中，关于车轴轴承的构造早有记载。在机械设备中，用来支承轴的零件称为轴承。



## 任务 20.1 认识轴承

轴承是当代机械设备中一种重要零部件，它的主要功能是支撑机械旋转体，降低其运动过程中的摩擦系数，并保证回转精度。

### 20.1.1 轴承的种类

轴承分为滑动轴承和滚动轴承两大类，其中滚动轴承设计简单、应用方便、使用寿命较长，被广泛使用。滚动轴承的分类方法有很多，常见的有以下几种。

#### ①. 按承受载荷的方向分类

滚动轴承按承受载荷的方向不同，可分为向心轴承、推力轴承、向心推力轴承。

(1) 向心轴承：向心轴承主要承受径向载荷。标准的向心球轴承里有一个深沟结构，如图 20-1 (a) 所示，可以承受来自任意方向上的径向载荷和较小轴向载荷，广泛应用于普通工业、汽车行业、农业、化工业和家用电器行业。

(2) 推力轴承：推力轴承只承受轴向载荷，常用的有推力球轴承和推力滚子轴承。推力球轴承采用高速运转时可承受推力载荷的设计，由带有球滚动的滚道沟的垫圈状套圈构成，如图 20-1 (b) 所示。

(3) 向心推力轴承：向心推力轴承同时承受径向和轴向载荷，主要用于同时具有径向、轴向载荷传动轴的安装、固定之中。为了有效消除来自转动体两端的轴向力，轴承必须面对面或背靠背安装于转动体两端。如图 20-1 (c) 所示为圆锥滚子轴承。

#### ②. 按滚动体的形状分类

滚动轴承按滚动体的形状不同，可以分为球轴承和滚子轴承。滚动体为

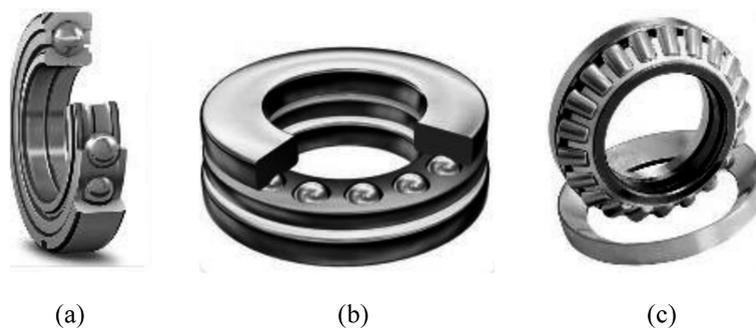


图 20-1 按承受载荷方向分类

(a) 向心轴承; (b) 推力轴承; (c) 向心推力轴承

球体的轴承称为球轴承; 滚动体为圆柱滚子、圆锥滚子和滚针等的轴承称为滚子轴承。

### 3. 按滚动体的排列和结构分类

滚动轴承按滚动体的排列和结构分类, 可分为单列、多列和轻、重、宽、窄系列等。

## 20.1.2 滚动轴承的结构

滚动轴承由内圈、外圈、滚动体和保持架 4 部分组成, 如图 20-2 所示。内圈的作用是与轴相配合并与轴一起旋转; 外圈与轴承座相配合, 起支撑作用; 滚动体借助保持架均匀分布在内圈和外圈之间, 其形状大小和数量直接影响着滚动轴承的使用性能和寿命; 保持架能使滚动体均匀分布, 引导滚动体旋转, 起润滑作用。

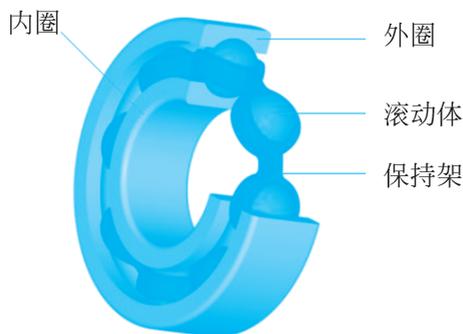


图 20-2 滚动轴承的结构



## 任务 20.2 轴承趣味玩具制作

三个轴承就能制作一个指尖陀螺，你知道原理吗？指尖陀螺是一种中心对称结构、可以在手指上空转的小玩具，如图 20-3 所示。指尖陀螺只有一个主要的物理效果，就是依赖轴承滚动原理达到旋转效果，把玩指尖陀螺仅需要用拇指与另外一个手指的捏力提供固定支点，再利用第三个手指指尖进行拨动便可使其旋转。



图 20-3 指尖陀螺

利用轴承制作指尖陀螺的步骤如下。

- (1) 取出 3 个轴承，将 3 根塑料绳首尾相连。
- (2) 用塑料绳将 3 个轴承并排相连固定在一起，如图 20-4 所示，用剪刀剪去多余的塑料绳，按住中间的轴承转动它，如图 20-5 所示。



图 20-4 固定轴承



图 20-5 转动轴承



## 机械零部件与机械 CAD 技术 (下)

(3) 再取两小节塑料绳, 如图 20-6 所示, 分别绑在两个轴承中间, 一个指尖陀螺就完成了。

(4) 将用轴承做好的陀螺放在手指上转动, 如图 20-7 所示。另外, 指尖陀螺的外观设计、形态构造、主体用料和表面处理不尽相同, 而且外观创新也层出不穷, 因此指尖陀螺的旋转效果是多样化的, 具有可塑性。

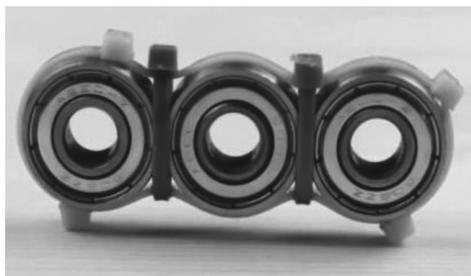


图 20-6 指尖陀螺



图 20-7 把玩陀螺



### 任务 20.3 机械 CAD 设计轴承



轴承可以在中望机械 CAD 软件中进行组装、修改、设计, 只要输入各种轴承参数, 一个符合要求的轴承就可设计成功, 也可出具设计图纸进行生产。下面具体介绍设计方法。

首先打开中望 3D 软件, 单击“新建”按钮, 如图 20-8 所示, 在弹出的对话框中单击“装配”和“标准”按钮, 单击“确认”按钮。

如图 20-9 所示, 单击“装配”栏中的“插入”按钮, 弹出“插入”对话框, 在“必选”下拉列表“文件/零件”中选择“外圈.Z3PRT”, 并拖动至坐标轴中心, 单击“应用”按钮确定, 如图 20-10 所示用同样的方法插入“内圈.Z3PRT”(如果方向不对, 面/基准选择“默认 CSYS\_YZ”), 最后单击“确认”按钮。

使用同样的操作继续插入“滚动体”, 如图 20-11 所示; 插入“保持架”, 如图 20-12 所示。

插入完成后轴承就建立好了, 如图 20-13 所示。



图 20-8 新建装配图



图 20-9 插入“外圈”



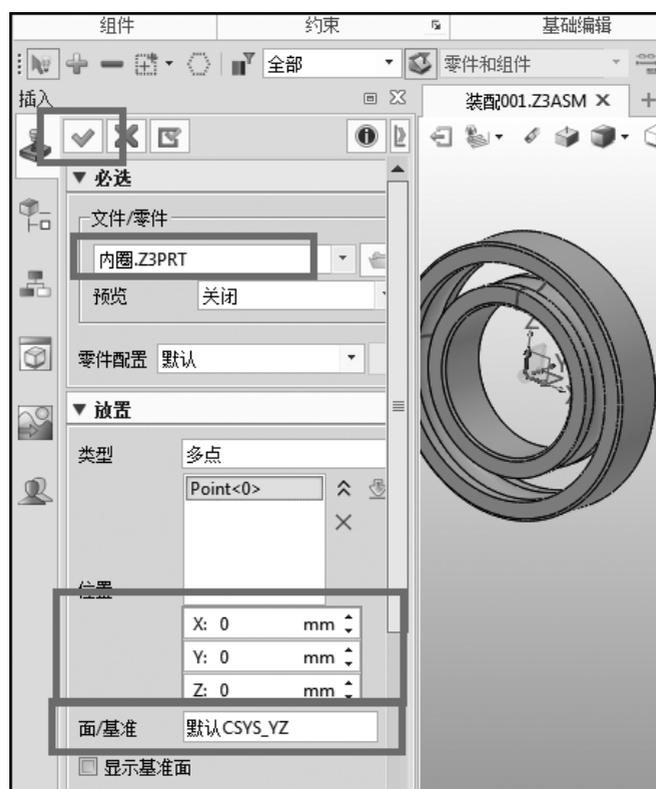


图 20-10 插入“内圈”

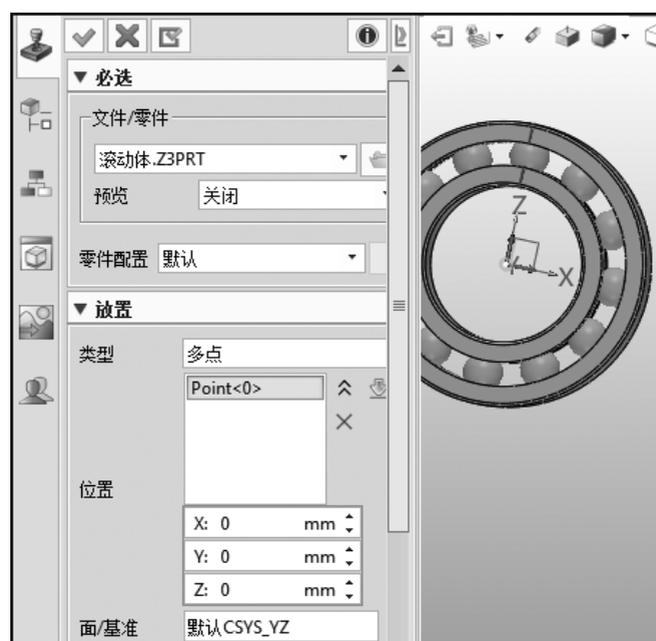


图 20-11 插入“滚动体”

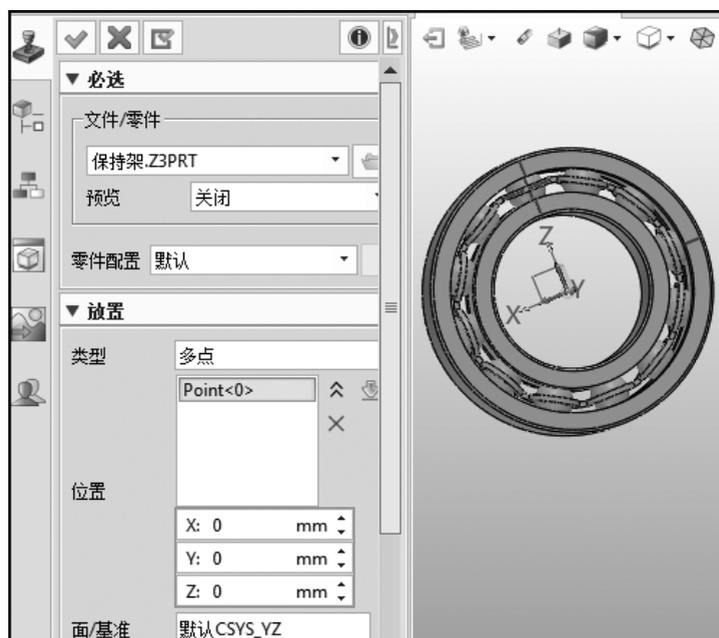


图 20-12 插入“保持架”

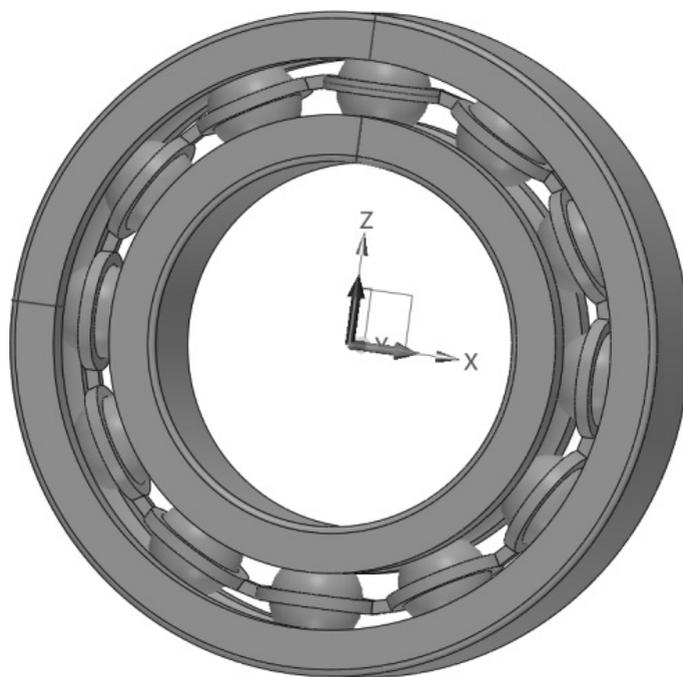
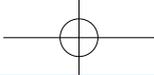


图 20-13 轴承



## 任务 20.4 总结及评价

分组讨论制作过程及体会，写出书面总结；互相检查制作结果，集体给每位同学打分。

### 1. 任务完成大调查

任务完成后，进行总结和讨论，可用表 16-1 所示打分表进行自我评价。

### 2. 行为考核

行为考核，主要采用批评与自我批评、自育与互育相结合的方法，通过自我考核和小组考核后班级评定的方式进行。班级每周进行一次民主生活会，就自己的行为进行评议，可用表 16-2 所示评分表进行评分。

### 3. 集体讨论题

常见的轴上零件固定方法有哪几种？

### 4. 思考与练习

- (1) 滑动轴承的摩擦状态有几种？各有什么特点？
- (2) 滑动轴承有哪几种主要形式？它们结构如何？各适用于什么场合？