

Solidworks机械设计

课程学时分配

课程内容	学时数
第一章 草图设计	4
第二章 零件设计	6
第三章 装配体设计	2
第四章 国标工程图	4
实验一：草图设计	4
实验二：拉伸、旋转、扫描、放样四种建模方式	2
实验三：阵列、抽壳、筋特征及系列零件设计	4
实验四：曲柄滑块装配体实验	2
实验五：工程图	4
合计	32

第一章 草图设计



本章用4个课时的时间，主要讲解基本草图绘制、草图几何关系、草图尺寸标注等基本内容，为零件的三维设计作准备。

第一节 概述

一、Solidworks 发展

- Solidworks公司是专业从事三维机械设计、工程分析和产品数据管理软件开发和营销的高科技跨国公司。Solidworks公司成立于1993年，由PTC公司的技术副总裁与CV公司的副总裁发起，总部位于马萨诸塞州的康克尔郡。
- 1997年由法国达索（Dassault Systemes）公司以高额的市值将SolidWorks全资并购。

二、Solidworks 应用

SolidWorks 3D CAD是基于Windows系统平台下开发的三维机械设计软件，是现代3D机械设计的国际主流软件，目前已在航空、航天、铁道、兵器等领域得到广泛应用。并且，在包括电动车、电视、冰箱、空调等家电生产企业、汽车生产企业、医疗器械生产企业、模具生产企业拥有数量众多的用户。



- 陕汽欧舒特汽车
- 兵器工业部203研究所
- 渭通股份有限公司
- 宝成通用电子公司
- 宝鸡水泵厂
- 宝鸡合力叉车厂
- 西安黄河机器制造厂
- 电子部第45研究所
- 小巨人机床有限公司
- 大河机床厂
- 西安电子部20所
- 烽火机床厂

西安重型机械研究所

国营庆安宇航设备公司

西北光电仪器厂

宝鸡凌云电器总公司

宝鸡机床厂

西安光机所

铁道部铁路信号厂

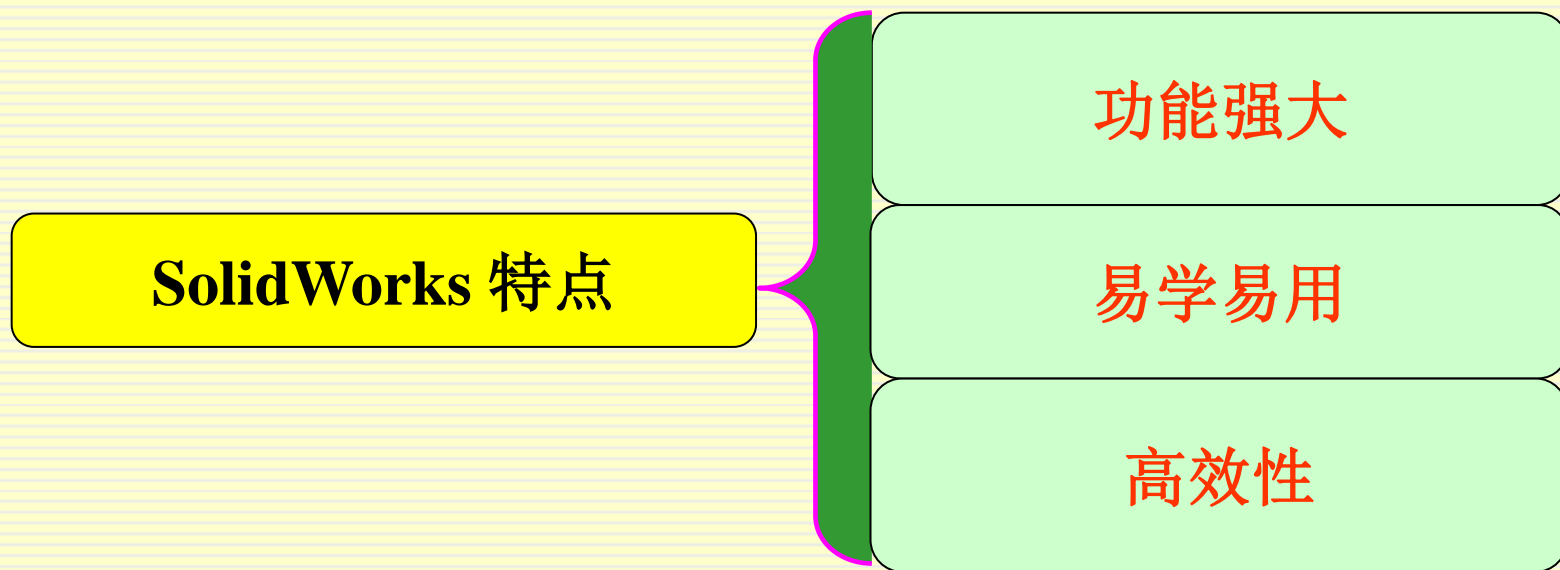
长城须崎铸造有限公司

华鼎集团大通机床厂

航天部210所

西安煤矿机械厂

三、Solidworks 特点



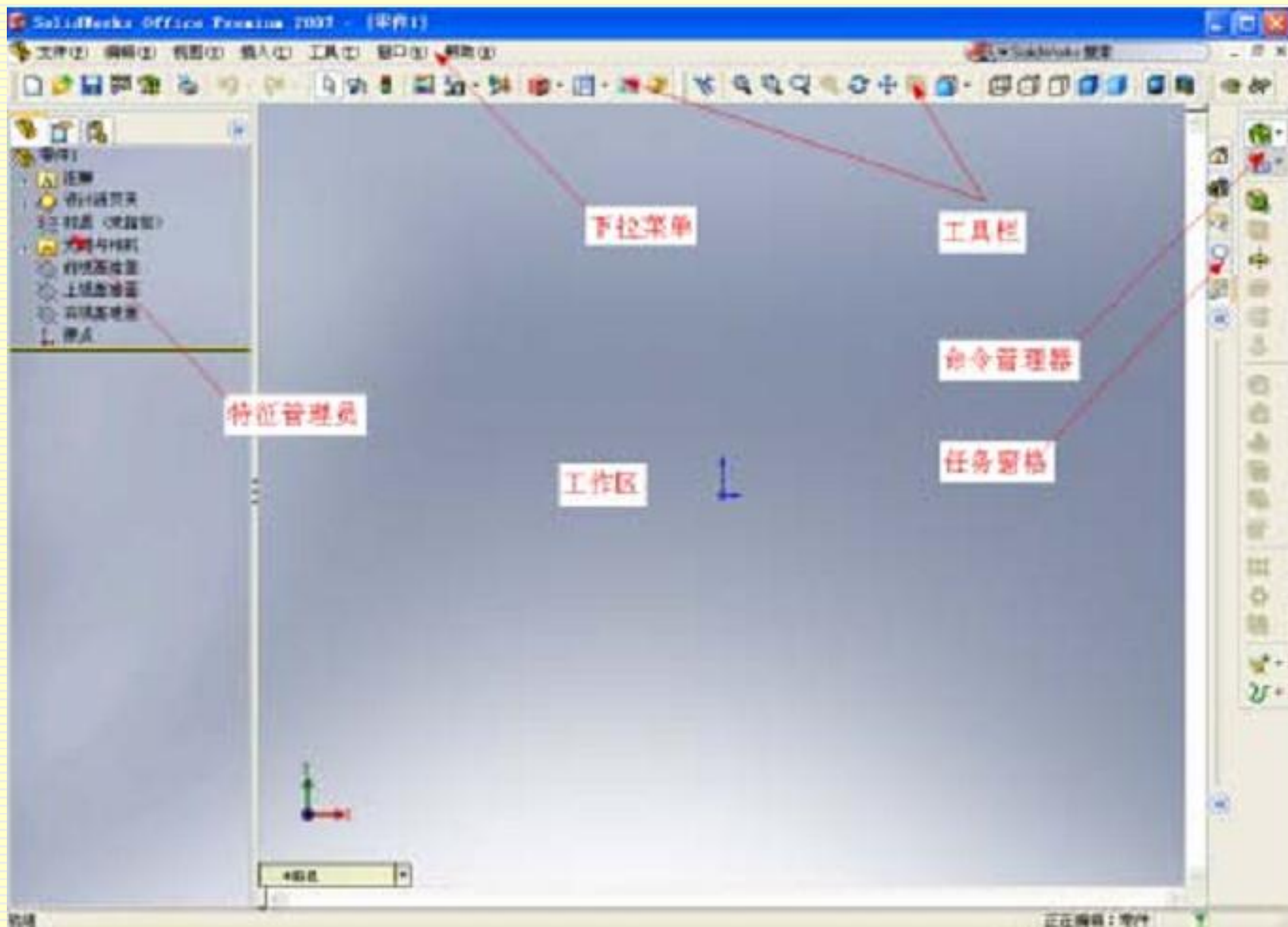
目前，SolidWorks 已成为国际领先的主流三维 CAD 设计软件。

四、Solidworks 功能

Solidworks 不仅是一款功能强大的**CAD**软件，还允许以插件的形式将其他功能模块嵌入到主功能模块中。因此，**Solidworks**具有在同一平台上实现**CAD/CAE/CAM**三位一体的功能。

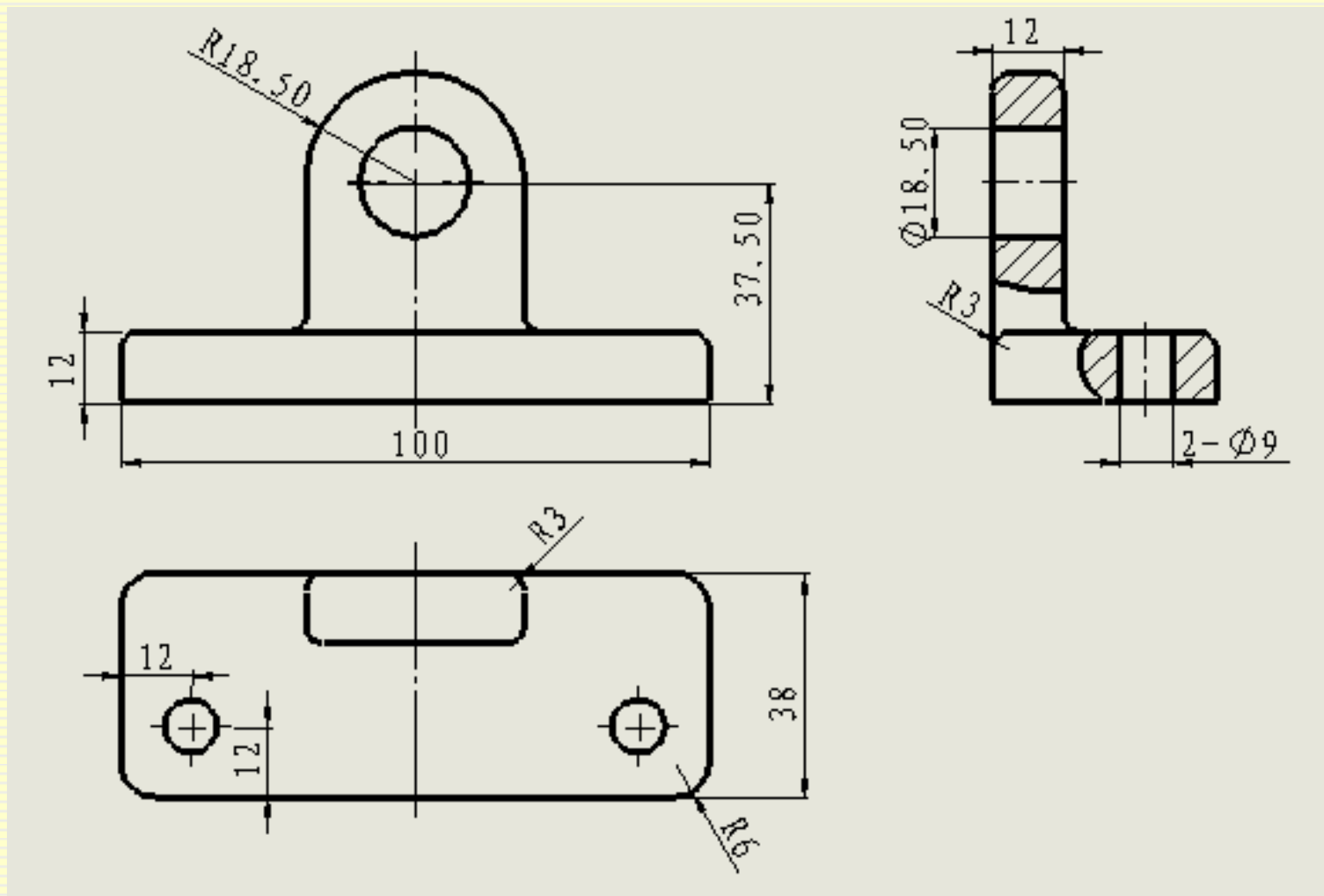
- ① 图形设计(**CAD**)
- ② 计算机辅助工程(**CAE**)
- ③ 计算机辅助制造(**CAM**)

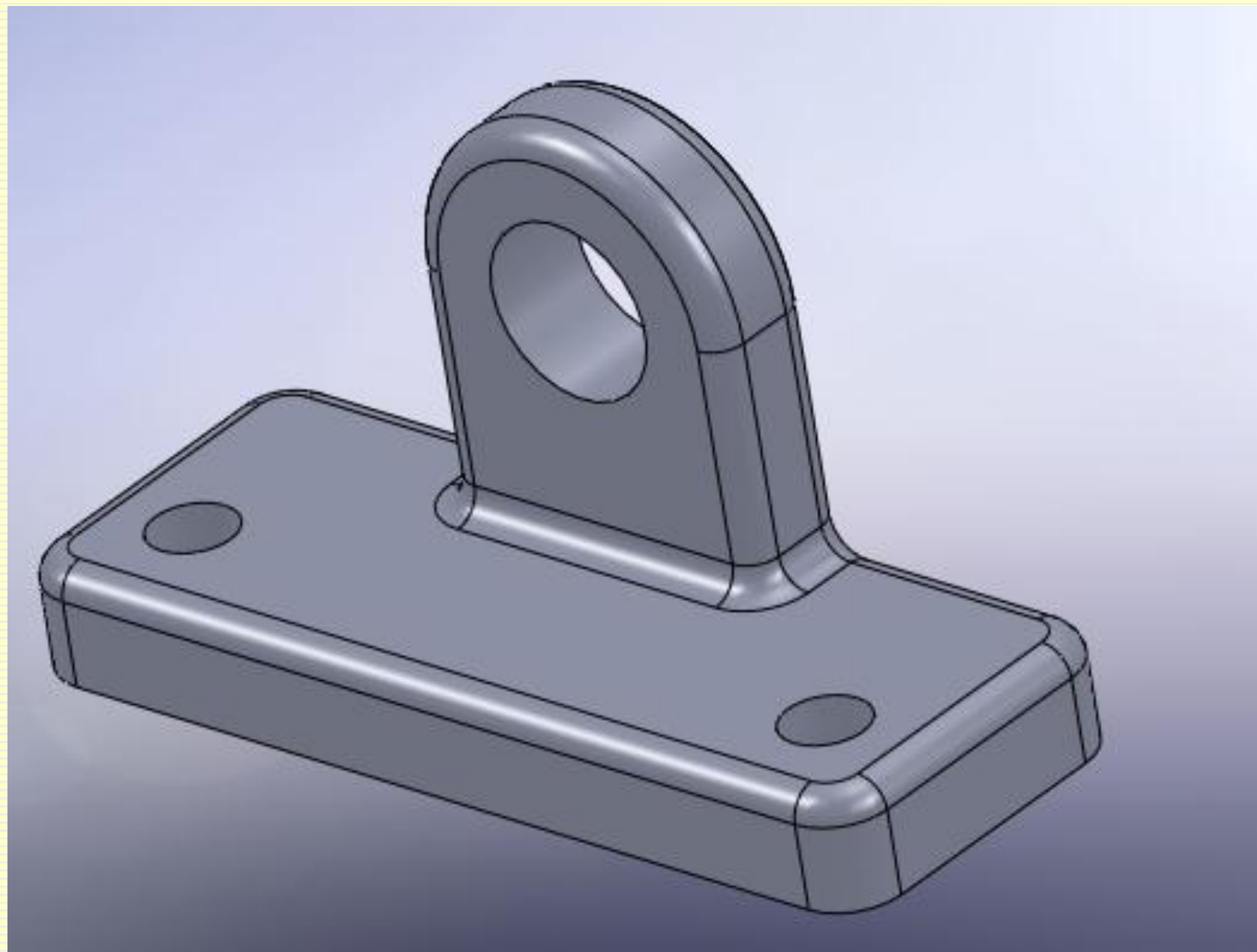
五、SolidWorks界面



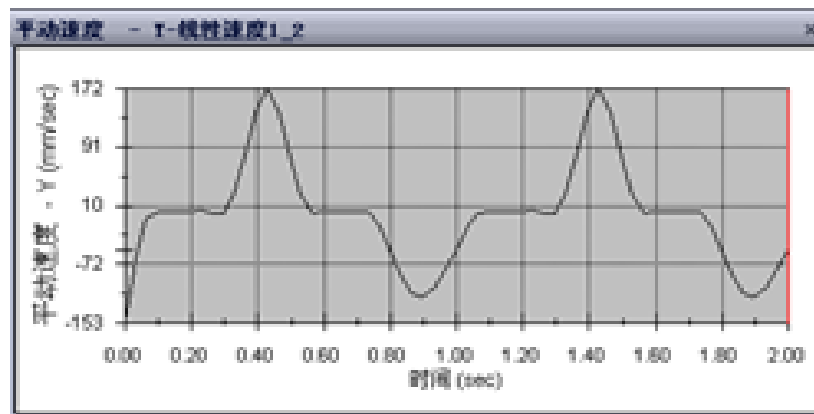
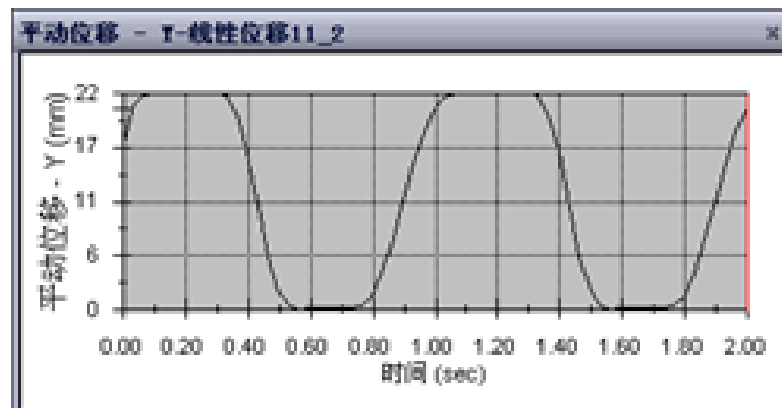
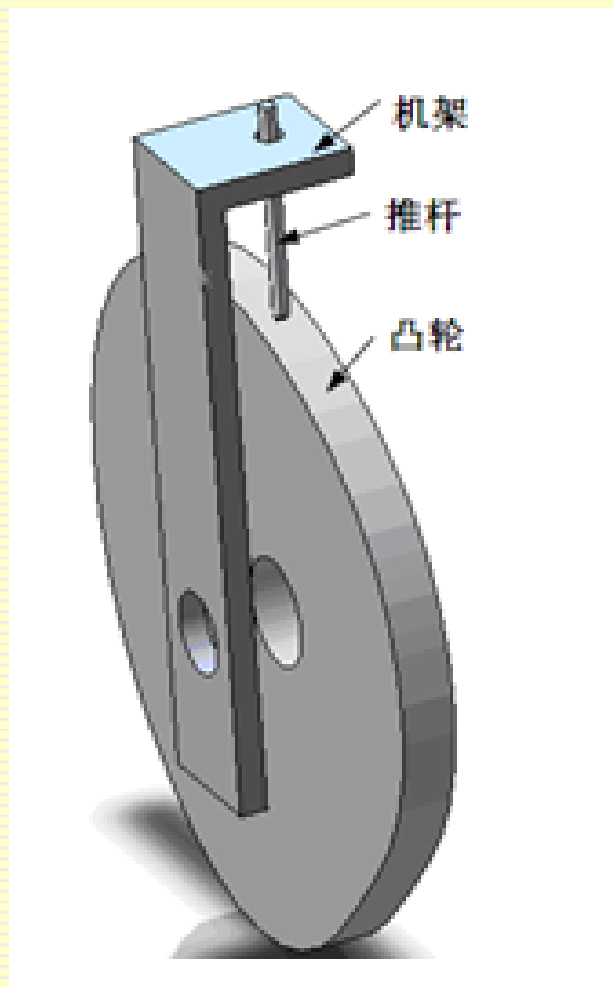
六、Solidworks设计示例

示例1. 三维建模

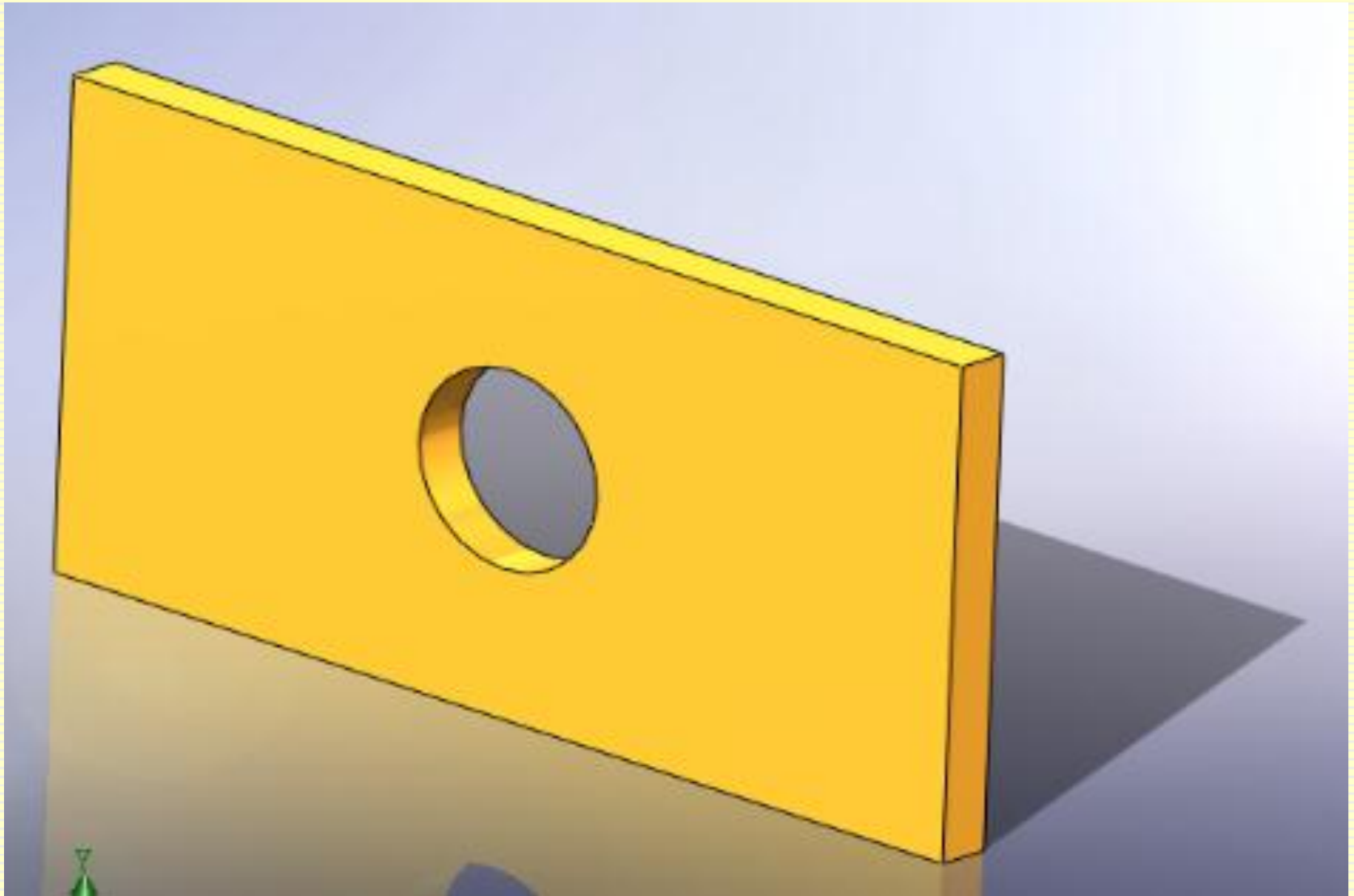




示例2 装配图及运动仿真



示例3 带孔矩形板受力分析



von Mises (psi)

6.026666e+004

5.550721e+004

5.074775e+004

4.598829e+004

4.122883e+004

最小: 3.69e+003

3.646938e+004

3.170992e+004

最大: 6.86e+004

2.695046e+004

2.219100e+004

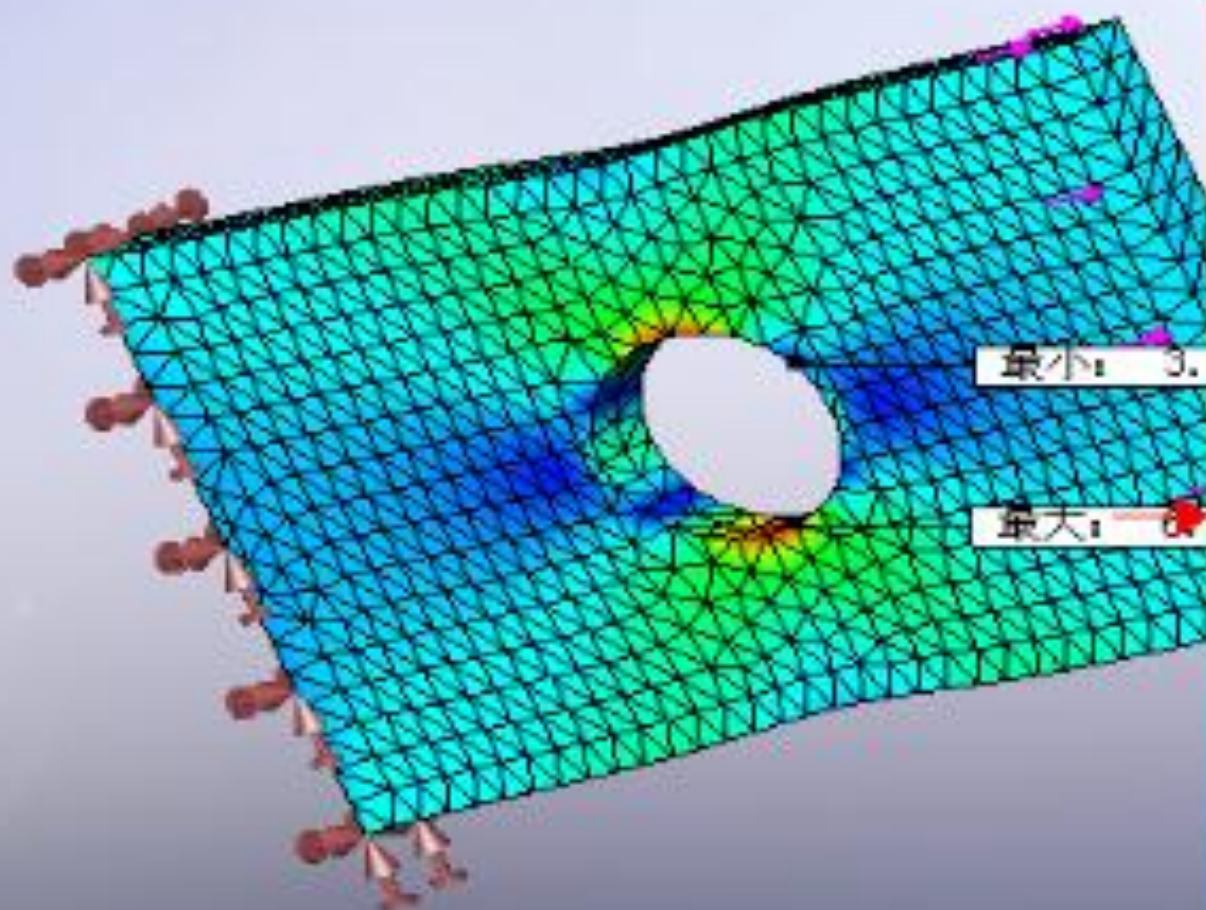
1.743154e+004

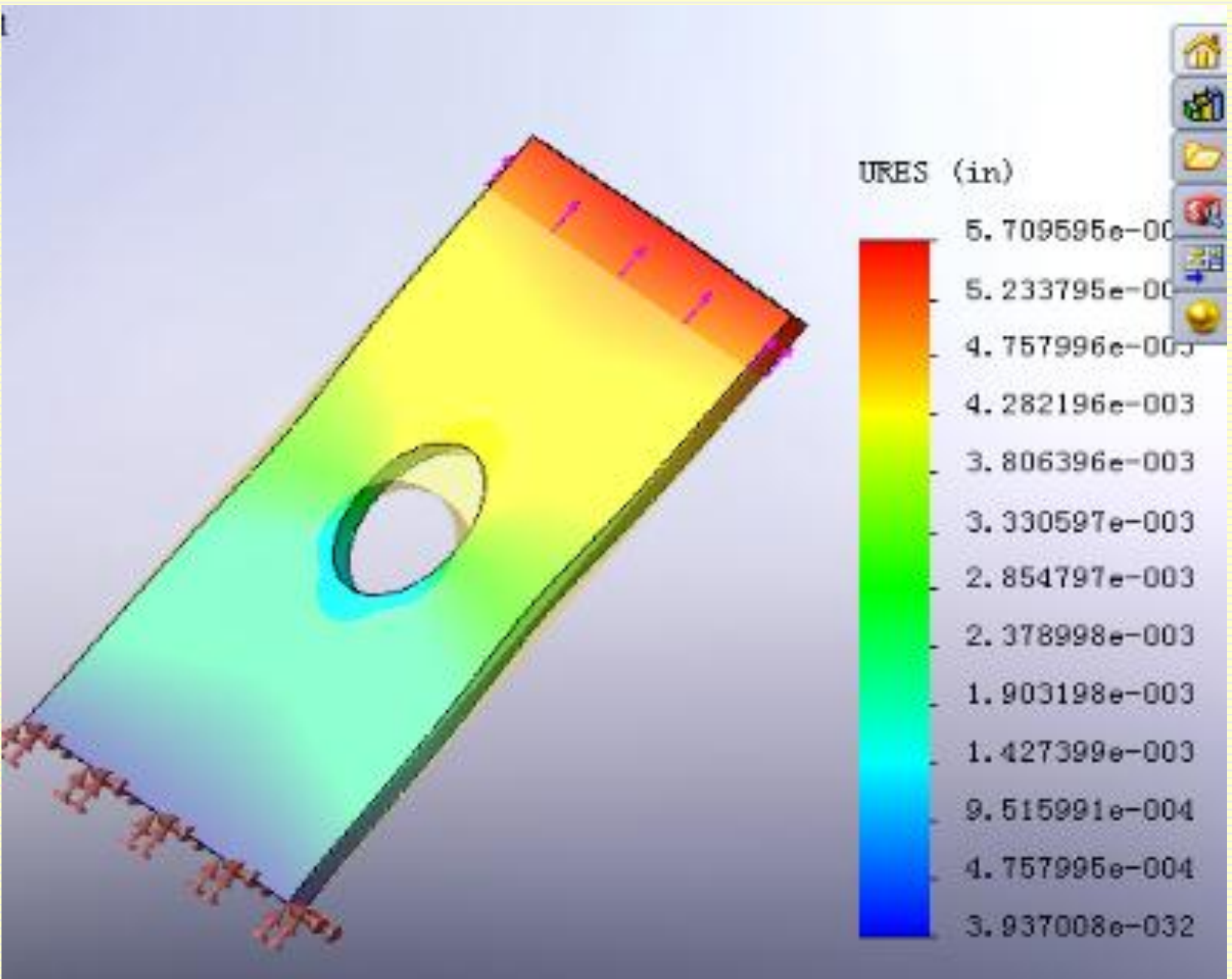
1.267208e+004

7.912627e+003

3.153169e+003

屈服力: 2.999482e+004





七、教育部全国计算机辅助技术认证

全国计算机辅助技术认证课程价格体系（2010版）

类	认证课程名称		考试费标准
机械设计类 Mechanical Design Category	AutoCAD机械设计	AutoCAD Mechanical Design	220元/门
	Pro/E-CAD设计	Pro / E-CAD Design	220元/门
	SolidWorks设计	SolidWorks Design	220元/门
	UGNXCAD设计	UGNXCAD Design	220元/门
	Inventor设计	Inventor Design	220元/门
	CAXA机械设计	CAXA Mechanical Design	220元/门
	UG NX分析	UG NX Analysis	220元/门
	Ansys分析	Ansys Analysis	220元/门
	ADAMS分析	Analysis	220元/门
机械制造类 Mechanical Manufacturing Category	Pro/E-CAM工艺设计	Pro / E-CAM Process Design	220元/门
	UG-CAM工艺设计	UG-CAM Process Design	220元/门
	MasterCAM工艺设计	MasterCAM Process Design	220元/门
	Cimatron工艺设计	Cimatron Process Design	220元/门
	CAXA工艺设计	CAXA Process Design	220元/门
	数控应用技术	Numerical Control Applications	220元/门
模具类 Mold Category	UG 模具设计	UG Mold Design	220元/门
	Pro/E模具设计	Pro / E Mold Design	220元/门
	冷冲模具设计	Design of the Cold Die	220元/门
	注塑模具设计	Injection Mould Design	220元/门
	模具制造工艺设计	Mould Manufacturing Process Design	220元/门
建筑设计类 Architecture Design Category	Autocad建筑设计	AutoCAD Architecture Design	220元/门

证书的权威性：

- 一. 全国计算机辅助技术应用工程师证书统一编号、备案、发放，可通过教育部官方网站：www.cern.net.cn或www.caxc.org.cn查询证书真伪
- 二. 全国计算机辅助技术应用工程师证书是为大学生上岗、应聘和用人单位招聘录用信息化人员的主要依据，也是境外就业、对外劳务合作人员办理职业技能水平公证的有效证件。政府主导，国家认可，全国范围有效。
- 三. 证书终身有效！进入学籍档案！
- 四. 专业性、社会认可度高！----注重考察实际应用而非软件。



教育部教育管理信息中心

关于推广“全国计算机辅助技术认证”的通知

教信息中心[2010]19号

为深入贯彻落实党的十七大关于“大力推进信息化与工业化融合，促进工业由大变强”的精神，加快工业和信息技术人才培养的步伐，满足国民经济和社会信息化发展对工业和信息技术人才的需求，我中心决定开展“全国计算机辅助技术认证”项目（简称CAXC项目）。项目主要面向全国各类大中专院校、职业技术类院校师生以及希望就职于计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助工程（CAE）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺计划（CAPP）、产品数据管理（PDM）等相关行业的社会人员，以提高广大院校师生和各类工程技术人员的职业技能为宗旨，通过专业、系统的技能课程培训、认证，帮助学员掌握就业必备的CAX知识与技能。CAXC项目必将对完善工业和信息化人才评测体系，加快工业信息技术复合型人才培养起到积极的推动作用。

为确保项目的顺利实施，我中心计划在全国范围内建立各级各类授权合作机构，开展认证培训。希望有条件的单位积极提出申请，我们将根据项目的整体规划布局和合作单位的申办条件进行审批。

有关项目的详细情况可通过项目官方网站（www.cern.net.cn）查看。

教育部教育管理信息中心
2010年3月23日



教育部教育管理信息中心函件

全国计算机辅助技术认证项目考试点授权书

西安工程大学教务处：

经我中心审核，批准在你单位建立全国计算机辅助技术认证项目考试点。有效期壹年。负责人赵展洵。希望你单位根据全国计算机辅助技术认证项目的有关文件规定，积极开展教学培训和考试认证工作，为我国的实用型工业信息技术人才培养做出贡献。



全国计算机辅助技术
应用工程师证书



中华人民共和国教育部

证书封面

证书内页



全国计算机辅助技术 应用工程师证书



崔晓笛 (样本)

身份证号 (ID No.): 110223198503260020

证书编号 (Cert. No.): 4411300210012100011

参加了全国计算机辅助技术的学习，通过了UG-NX模具设计应用工程师认证考试，掌握了相应的专业知识和技能，能胜任相关工作，特发此证。

认证信息在 www.cern.net.cn 网站上注册
Check for information on www.cern.net.cn

Engineer of Computer Aided Technology

Certificate of Completion

Presented to:

Cui Xiaodi

for Successfully Completing
UG-NX Mold Design

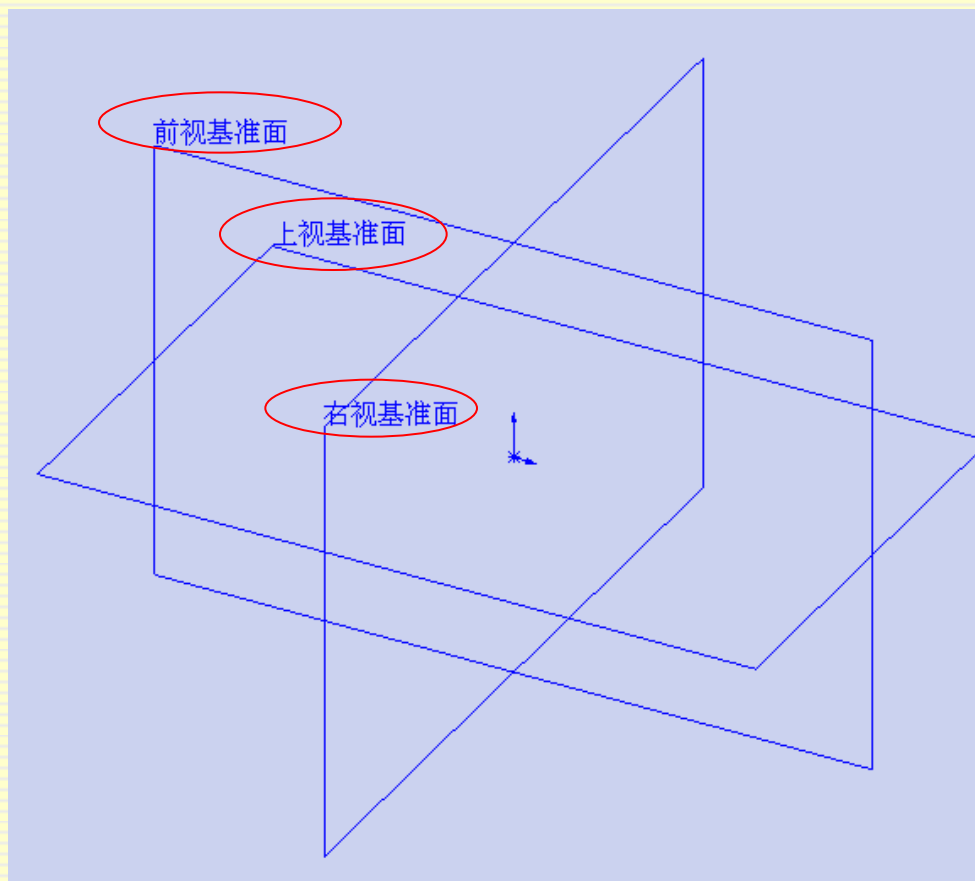
教育部教育管理信息中心
Education Management Information Center,
The Ministry of Education, P.R.C.

2010年03月21日
Mar. 21, 2010

第二节 草图绘制基本概念

一、草图绘制基准面

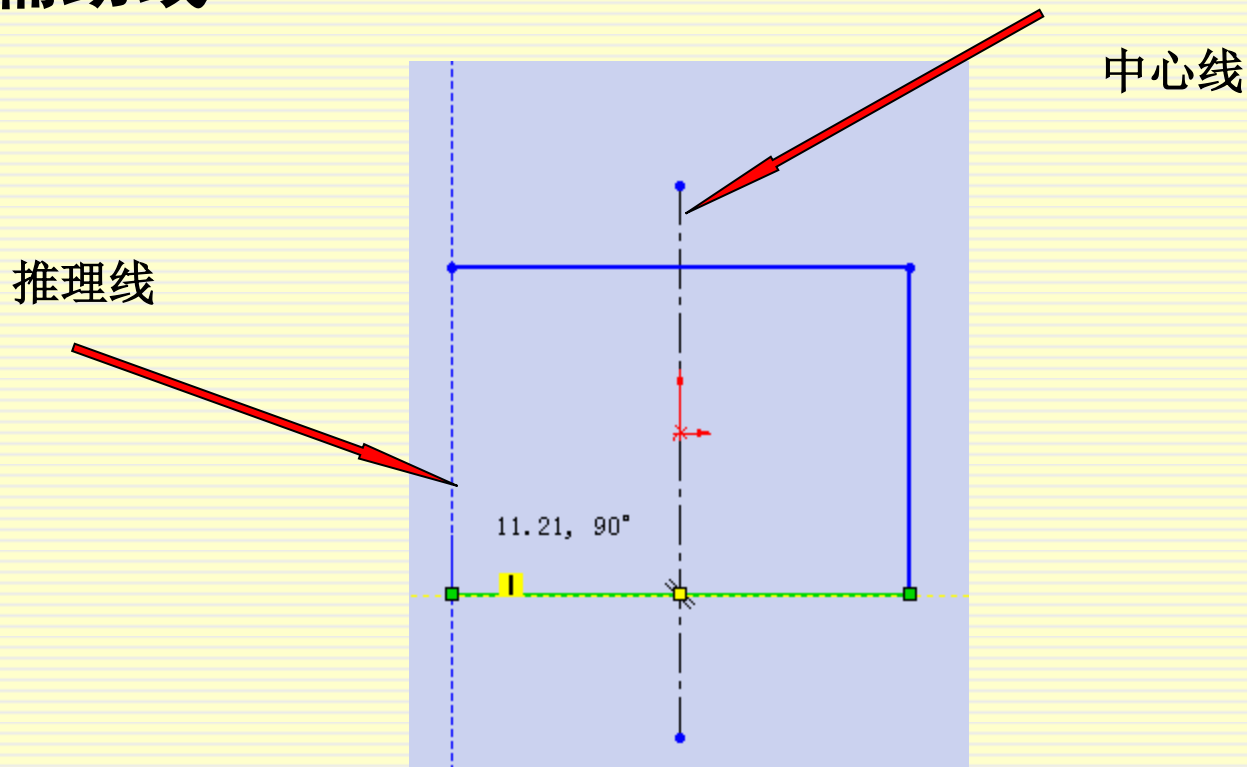
绘制草图时，首先要设置基准面，SolidWorks有三个默认基准面。



二、草图绘制基本工具



三、草图绘制辅助线



四、草图绘制过程

(1) 进入草图绘制界面

单击标准工具栏上的【新建】按钮。

新建 SolidWorks 文件对话框出现。

单击【零件】按钮，然后单击【确定】。

(2) 确定绘图基准面

选择所显示的三个基准面（前视基准面、上视基准面、及右视基准面）之一。

(3) 绘制草图

单击[草图绘制工具栏](#)上的草图实体工具进行草图绘制。

(4) 为草图实体[标注尺寸](#)。

五、草图状态

任何Solidworks 草绘都是以下三种形式之一

(1) 欠定义

需要用尺寸和约束来确定几何关系。在这种情况下，你可以通过拖动未定义的草绘实体来改变草绘。一个未定义的草绘实体的颜色是蓝色的。

(2) 完全定义

所有实体的位置都用尺寸或约束完全地描述出来。在一个详细说明的草绘中，所有的实体都是黑色的

(3) 过定义

图的尺寸或约束之间有冲突，其实体是红色的

六、草图几何关系

草图有自动几何关系和手动添加几何关系二种。

几何关系	图标	类型	注释
水平		推理	绘制水平线
垂直		推理	按垂直于第一条直线的方向绘制第二条直线。 草图工具处于激活状态，因此草图捕捉中点显示在直线上。
平行		推理	按平行几何关系绘制两条直线。
水平和相切		推理	添加切线弧到水平线。
水平和重合		推理	绘制第二个圆。 草图工具处于激活状态，因此草图捕捉的象限显示在第二个圆弧上。
竖直、水平相交和相切		推理和添加	按中心推理到草图原点绘制圆（竖直）。 水平线与圆的象限相交。 添加相切几何关系。
水平、竖直和相等		推理和添加	推理水平和竖直几何关系。 添加相等几何关系。
同心		添加	添加同心几何关系。
水平		添加	添加水平几何关系到样条曲线控标。

第三节 草图绘制

- 一、调用草图绘制工具方法
- 1、单击工具栏中要使用工具的图标按钮。



- 2、选择下拉菜单【工具】/【草图绘制实体】
（或【草图工具】）命令。



- 二、常用绘图工具

- 1、直线

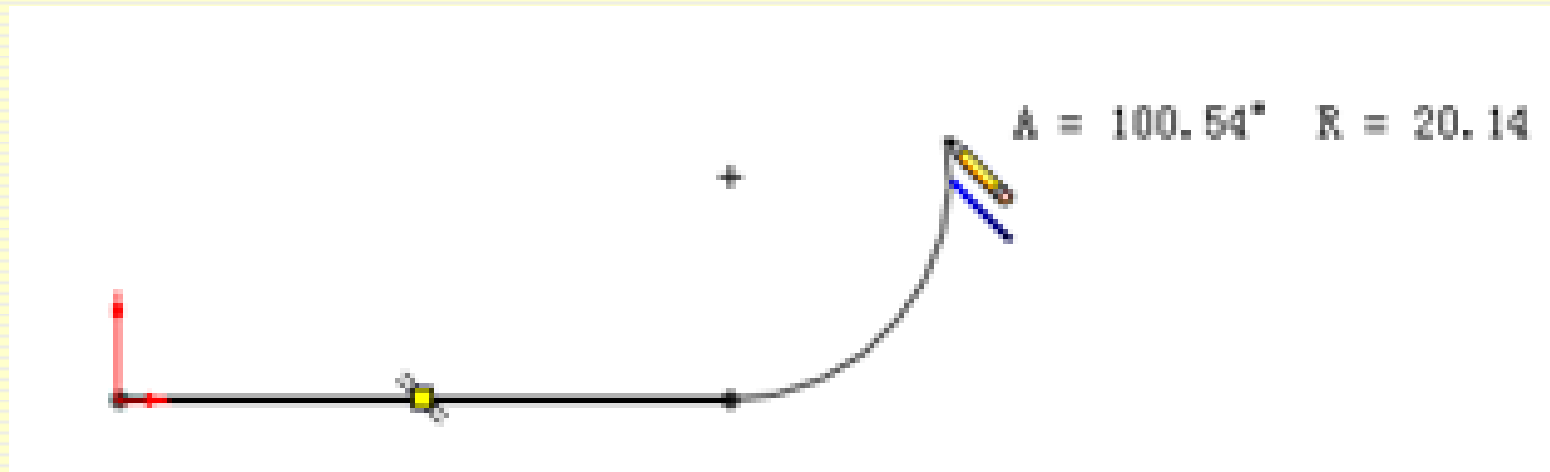
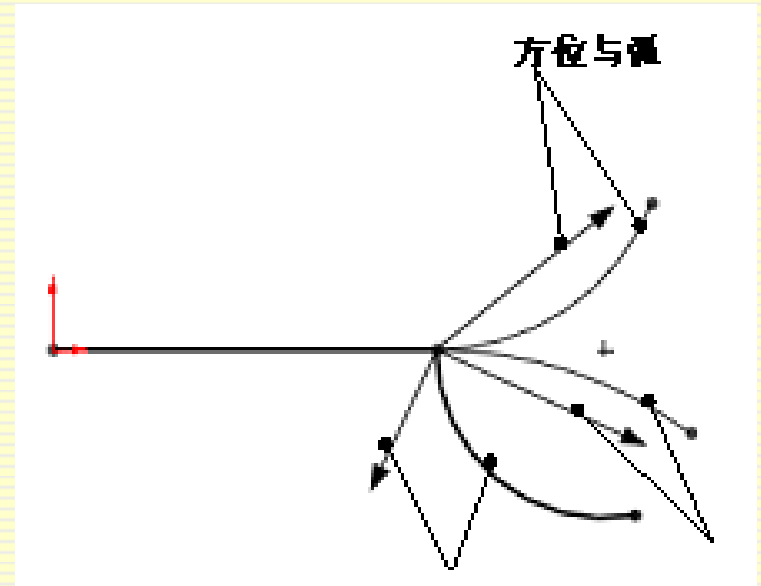
- (1) 单击/单击方式

- 移动光标到欲绘制直线的起点，单击鼠标左键（按下然后松开），然后移动光标到直线的终点，这时在绘图区域中会显示出将要绘制的直线预览，再次单击鼠标左键，便可完成直线绘制。

- (2) 单击/拖动方式

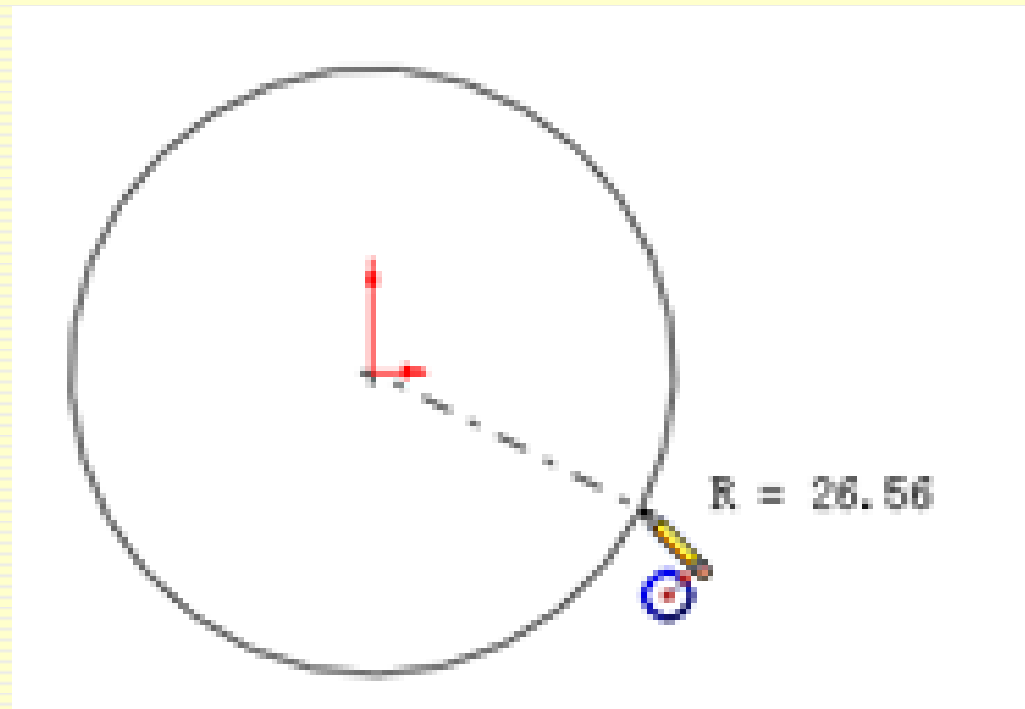
- 移动光标到欲绘制直线的起点，单击鼠标左键并且不松开，然后移动光标到直线的终点，这时在绘图区域中会显示出将要绘制的直线预览，松开鼠标左键，便可完成直线绘制。

- (3) 直线绘制与直线相连的圆弧
- 在直线的终点按下鼠标左键（不松开）移动光标远离直线终点，然后移动光标返回至直线的终点，并再次移动光标远离直线终点，这时在绘图区域中会显示出将要绘制的圆弧预览。

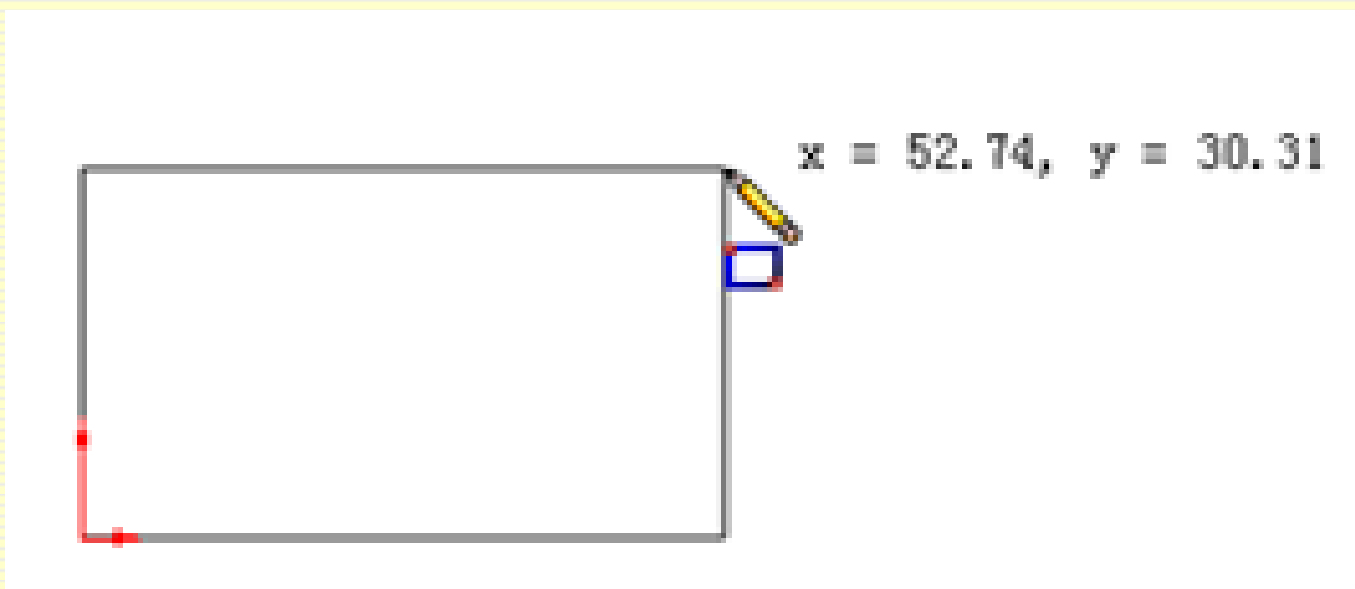


- 2. 圆图

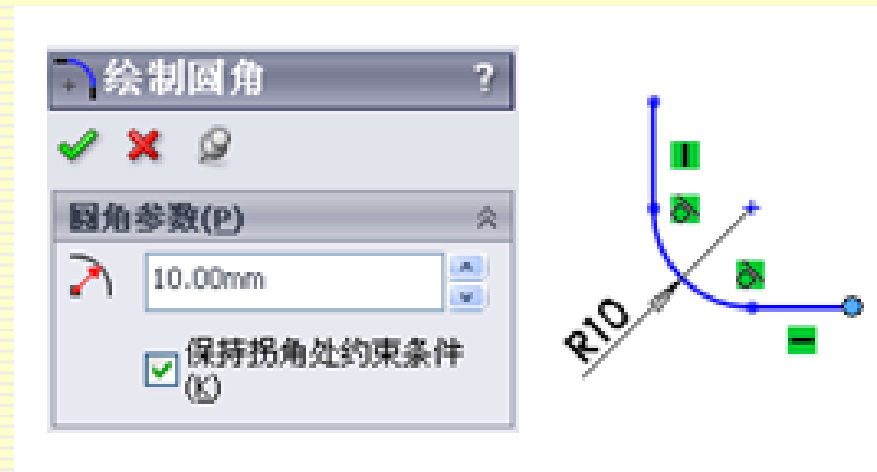
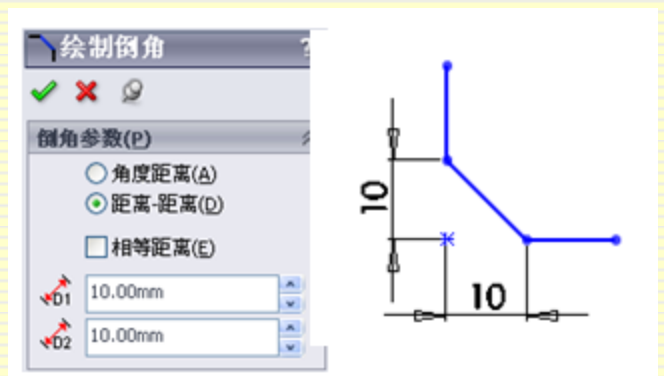
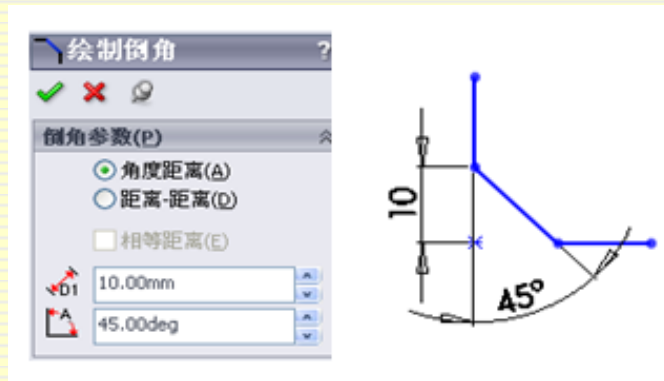
- 单击工具栏中【圆】按钮，光标变成“笔”状，移动光标至圆心位置处，单击鼠标左键并移动光标，这时在绘图区域中会显示出将要绘制的圆预览，光标旁提示圆的半径，光标移至适当处再次单击鼠标左键，便可完成圆的绘制。



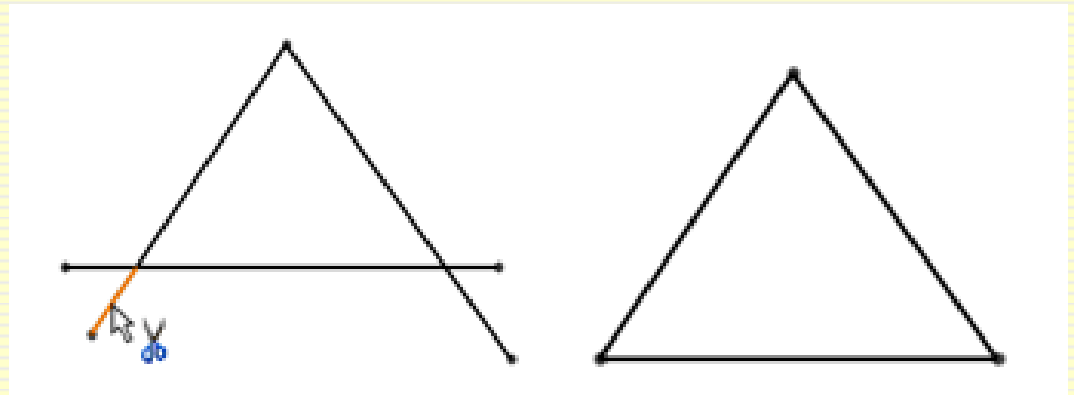
- 3. 矩形
- 单击工具栏中【边角矩形】按钮，移动光标至矩形边角位置处，单击鼠标左键并移动光标，这时在绘图区域中会显示出将要绘制的矩形预览，光标旁提示矩形的长和宽度值，光标移至矩形另一边角的适当处再次单击鼠标左键，便可完成矩形的绘制。



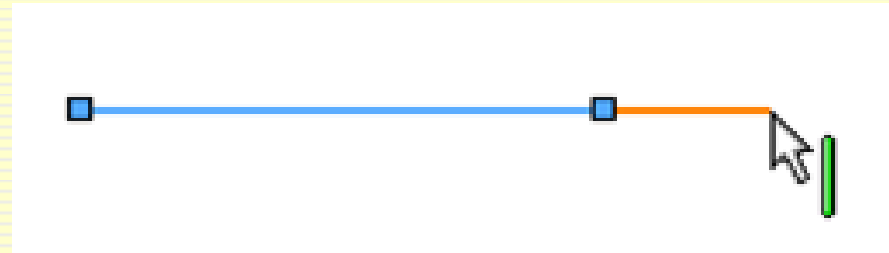
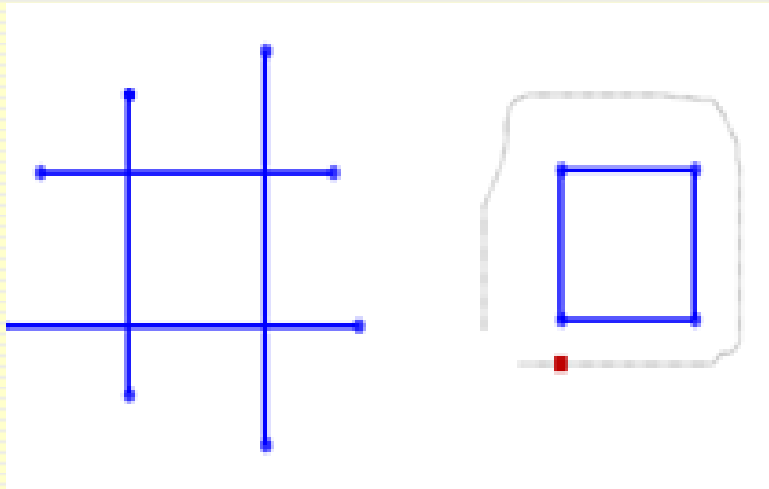
- 4. 圆角、倒角
- 绘制圆角和倒角主要用于对线段之间添加圆角或倒角，通过单击草图工具栏中的【绘制圆角】或【绘制倒角】按钮，或选择下拉菜单【工具】/【草图工具】/【圆角】（或【倒角】）命令，系统会自动弹出其属性管理器。



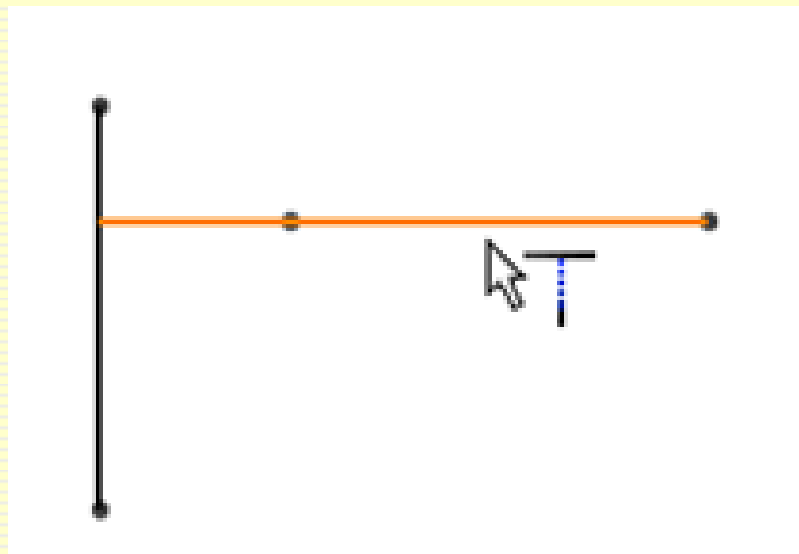
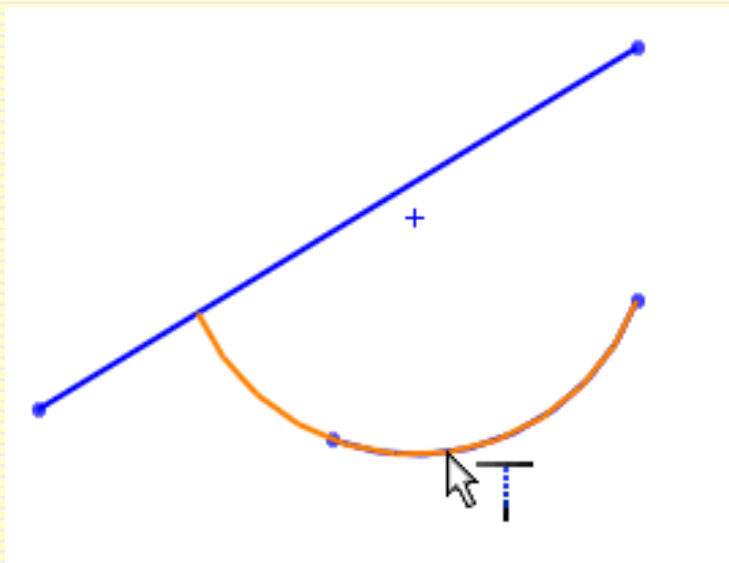
- 5. 剪裁和延伸
- 剪裁实体和延伸实体工具侧重点有所不同，剪裁实体是将草图中多余的草图实体剪掉，而延伸实体是将草图实体延长。
- 通过单击草图工具栏中的【剪裁实体】按钮，弹出“剪裁”属性管理器，分别有5种选项，它们是强劲剪裁、边角、在内剪除、在外剪除、剪裁到最近端。
- (1) 剪裁到最近端



- (2) 强劲剪裁
- 在绘图区中，按下鼠标左键并移动光标，使其通过欲删除的线段，光标通过的部分则被剪裁。
- 在“强劲剪裁”工具激活时，在图形区单击左键选取实体，移动鼠标可延伸或缩短实体。

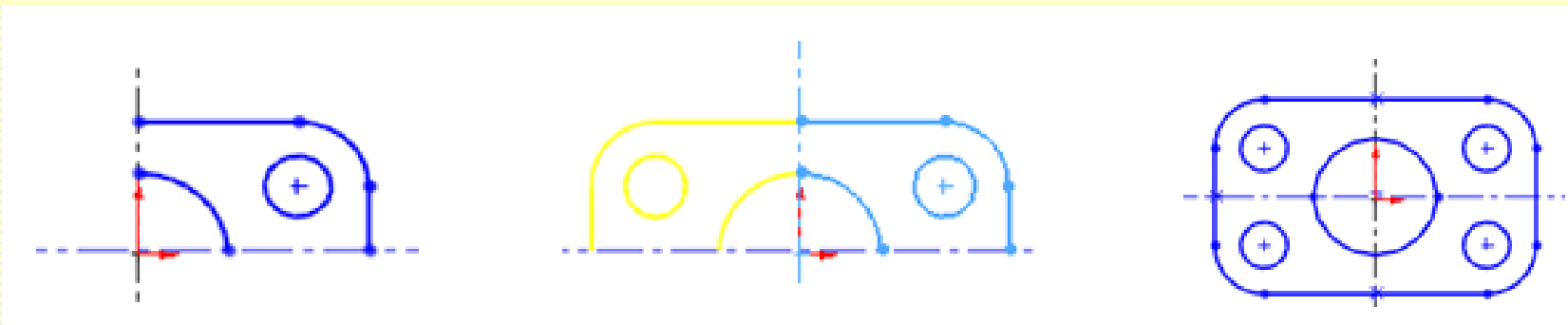


- (3) 延伸实体
- 延伸实体工具可将草图实体直线、中心线或圆弧等延长到指定的元素。

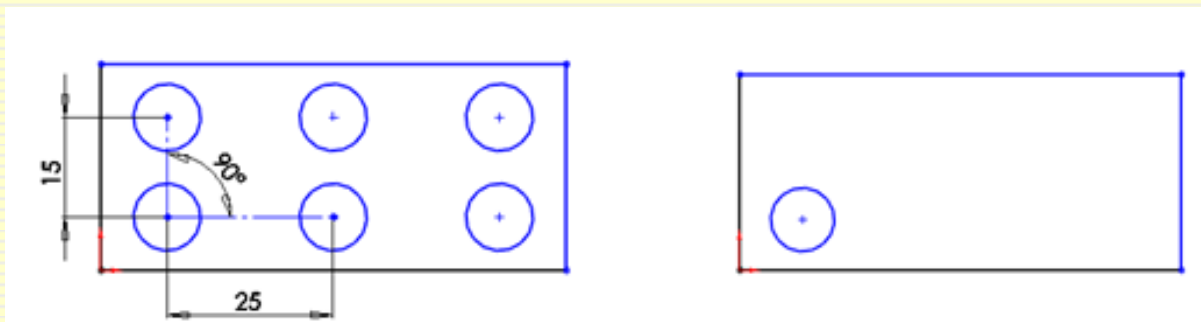
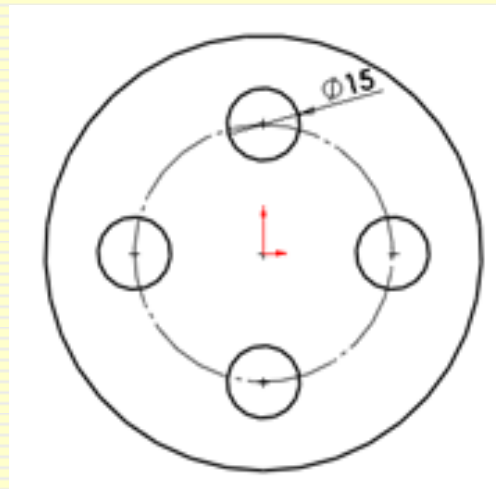


- 6. 镜向

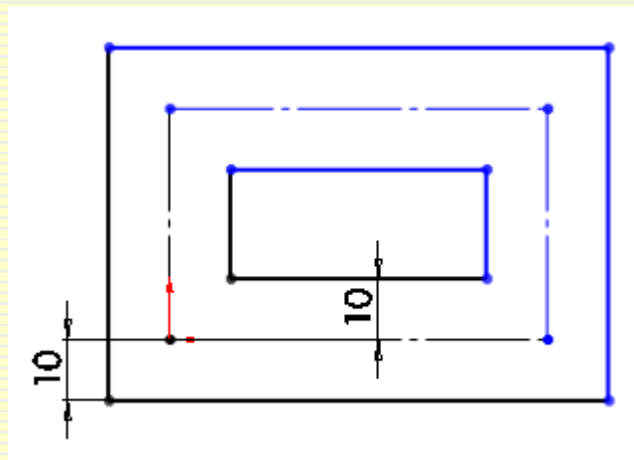
- 镜向实体工具用来将草图的一部分按对称性复制到另一侧，镜向直线的端点、圆弧的圆心之间有一一对应关系，如果更改被镜向的实体，则其镜向图像也会随之更改。



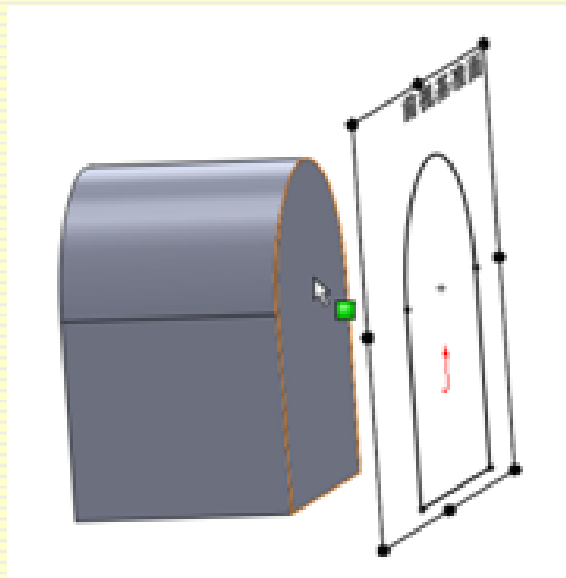
- 7. 草图阵列
- 草图阵列的功能是对草图中的局部结构进行复制，并将这些复制的结构按一定的排列方式进行布置，草图阵列又分为**线性草图阵列**和**圆周草图阵列**。



- 8. 等距实体
- 等距实体工具是按特定的距离等距诸如样条曲线或圆弧、模型边线组、环等等之类的草图实体。
- “等距实体” 管理器中的设置项目有：
 - 等距距离：输入数值以此距离来等距草图实体。
 - 添加尺寸：在草图中显示等距尺寸。
 - 双向：在2个方向同时生成等距实体。
 - 制作基体结构：将原有草图实体转换成构造线。

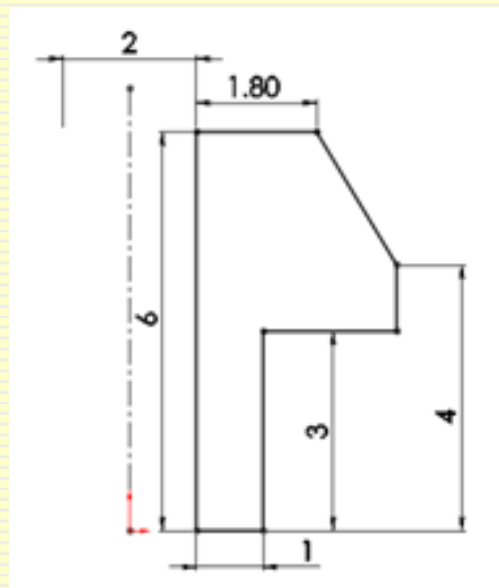
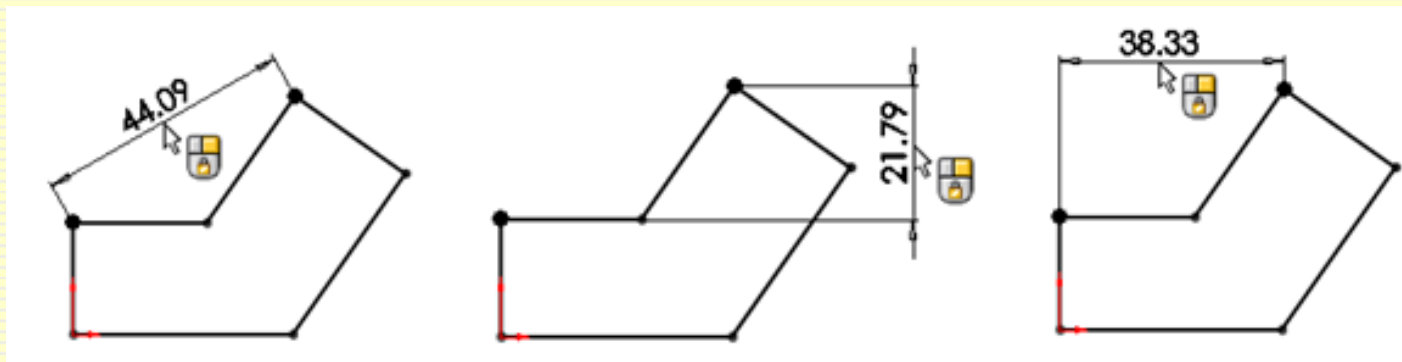


- 9. 转换实体引用
- 利用转换实体引用工具可以将三维实体的端面投影到绘图基准面上，在基准面上形成端面几何图形的投影草图，这是一种方便快捷的草图绘制方法，在创建三维实体模型时常常用到。
- 首先选择草图绘制基准面，然后鼠标左键单击要转换的实体端面，再单击工具栏中的【转换实体引用】按钮，便可以完成实体端面投影到基准面形成草图。



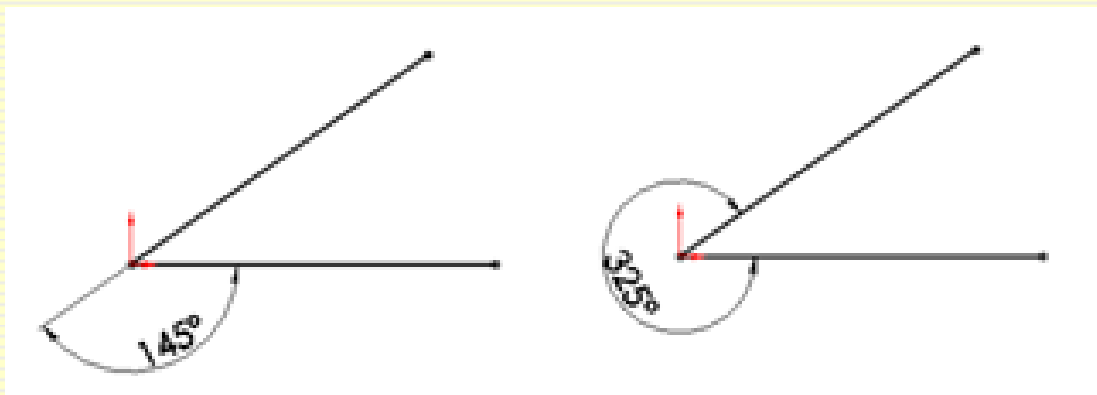
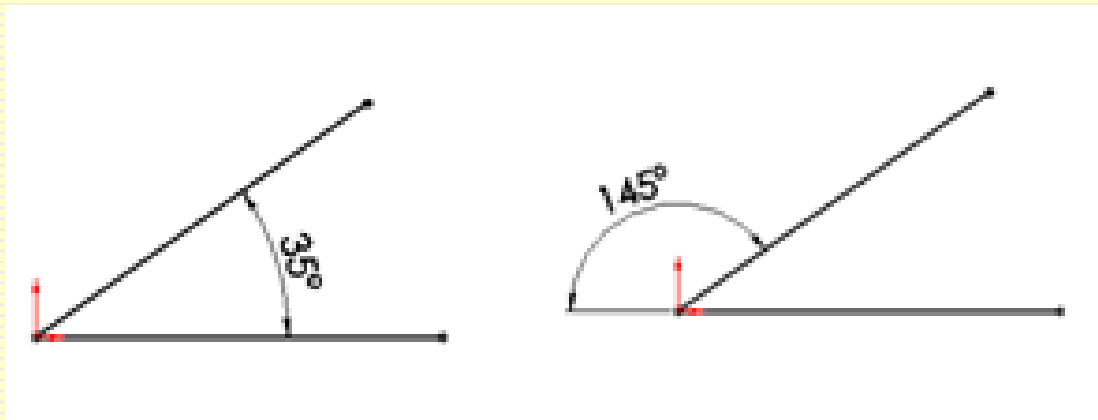
- 三、草图尺寸标注
- SolidWorks是一个尺寸驱动的三维设计软件，草图实体的大小最终由标注的尺寸值来决定。
- 标注尺寸时，可以在属性管理器中修改尺寸的公差形式、公差值、尺寸箭头形式以及尺寸文本。
- 1、尺寸类型
- (1) 驱动尺寸
- 指能够改变几何体形状或大小的尺寸，改变尺寸的数值将引来几何体的变化。
- (2) 从动尺寸
- 指尺寸的数值是有几何体来确定的，它不能用来改变几何体的大小，只能显示几何体的大小。

- 1. 线性尺寸标注
- 线性尺寸一般分为水平尺寸和垂直尺寸，可用来标注线段长度或2端点间的距离。



- 2.角度尺寸标注

- 在“智能尺寸”标注状态下，鼠标左键选择2条不平行或不垂直直线，或者选择3个不共线直线的点就可以进行角度尺寸标注。



- **3. 圆弧尺寸标注**

- 圆弧尺寸标注分为标注圆弧半径、标注圆弧的弧长和标注圆弧对应弦长的线性尺寸。

- (1) 圆弧半径标注

- 鼠标左键单击要标注的圆弧，移动光标拖出半径尺寸后，在合适位置放置尺寸，并在弹出的“修改”对话框中输入尺寸数值，单击【确定】按钮。

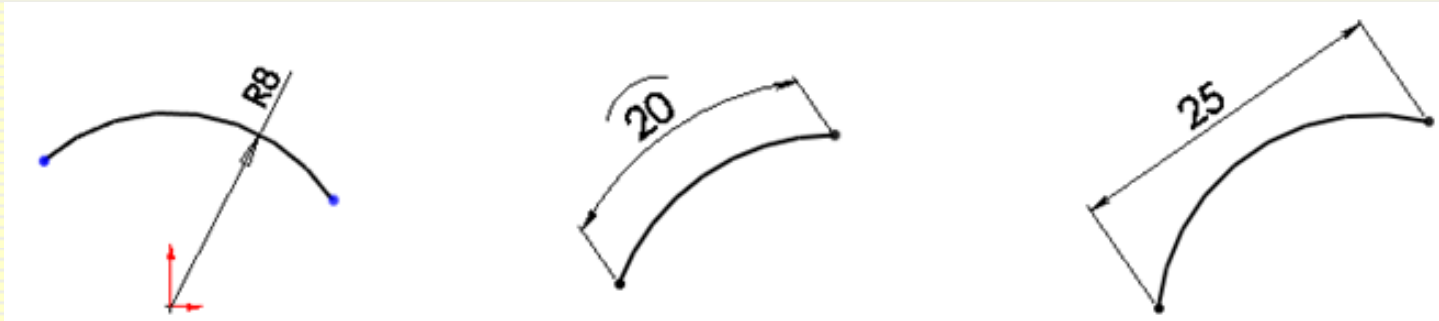
- (2) 圆弧弧长标注

- 鼠标左键分别单击圆弧的2个端点，再单击圆弧，移动光标拖出的尺寸即为圆弧弧长，在“修改”对话框中输入尺寸数值，单击【确定】按钮。

- (3) 圆弧弦长标注

- 鼠标左键分别单击圆弧的2个端点，并在“修改”对话框中输入尺寸数值，单击【确定】按钮。

- 标注草图尺寸时，最好先标注尺寸值较小的尺寸，然后再标注尺寸值较大的尺寸，这样可以避免草图图形出现严重的变形。



- 4. 尺寸编辑
- 在草图设计的过程中，常常需要对尺寸进行编辑。
- (1) 修改尺寸数值
- 在草图绘制状态下，移动鼠标至需修改数值的尺寸附近，当尺寸被以高亮显示时双击鼠标，在弹出“修改”对话框的输入栏中输入尺寸数值，单击【确定】按钮，可完成尺寸的修改。

- (2) 修改尺寸属性
- 所谓尺寸的属性是指包含尺寸数值在内的尺寸的特征，如尺寸的箭头类型、公差、显示精度、尺寸的前缀和后缀文字信息等。
- **SolidWorks2008**取消了尺寸属性对话框，将尺寸的属性整合到了属性管理器中，使得属性修改更加快捷。



- (3) 删除尺寸
- 如果需要删除某些已经标注的尺寸，则只需鼠标左键单击要删除的尺寸，然后按**Delete**键即可。

第三节 3D草图设计

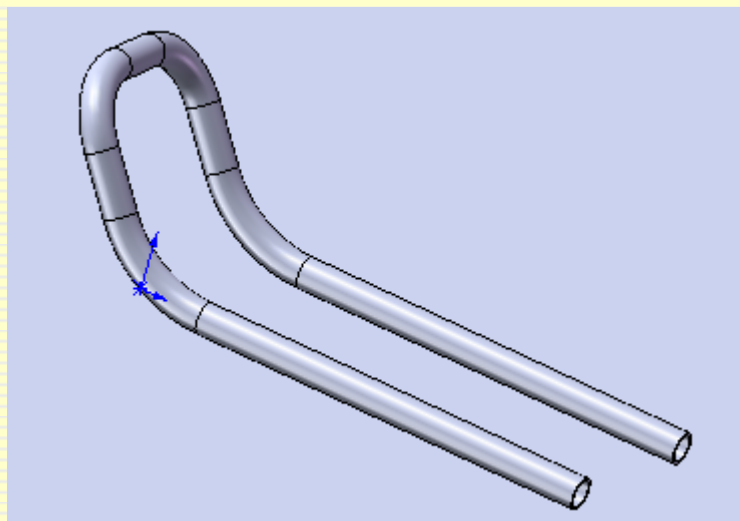
一、3D草图设计

运用3D 草图技术可以进行非平面草图设计。

选择下拉菜单的【插入】/【3D 草图】命令，可以进入3D 草图环境。然后，通过选择不同的基准面或基准轴绘制草图。

二、XYZ坐标曲线

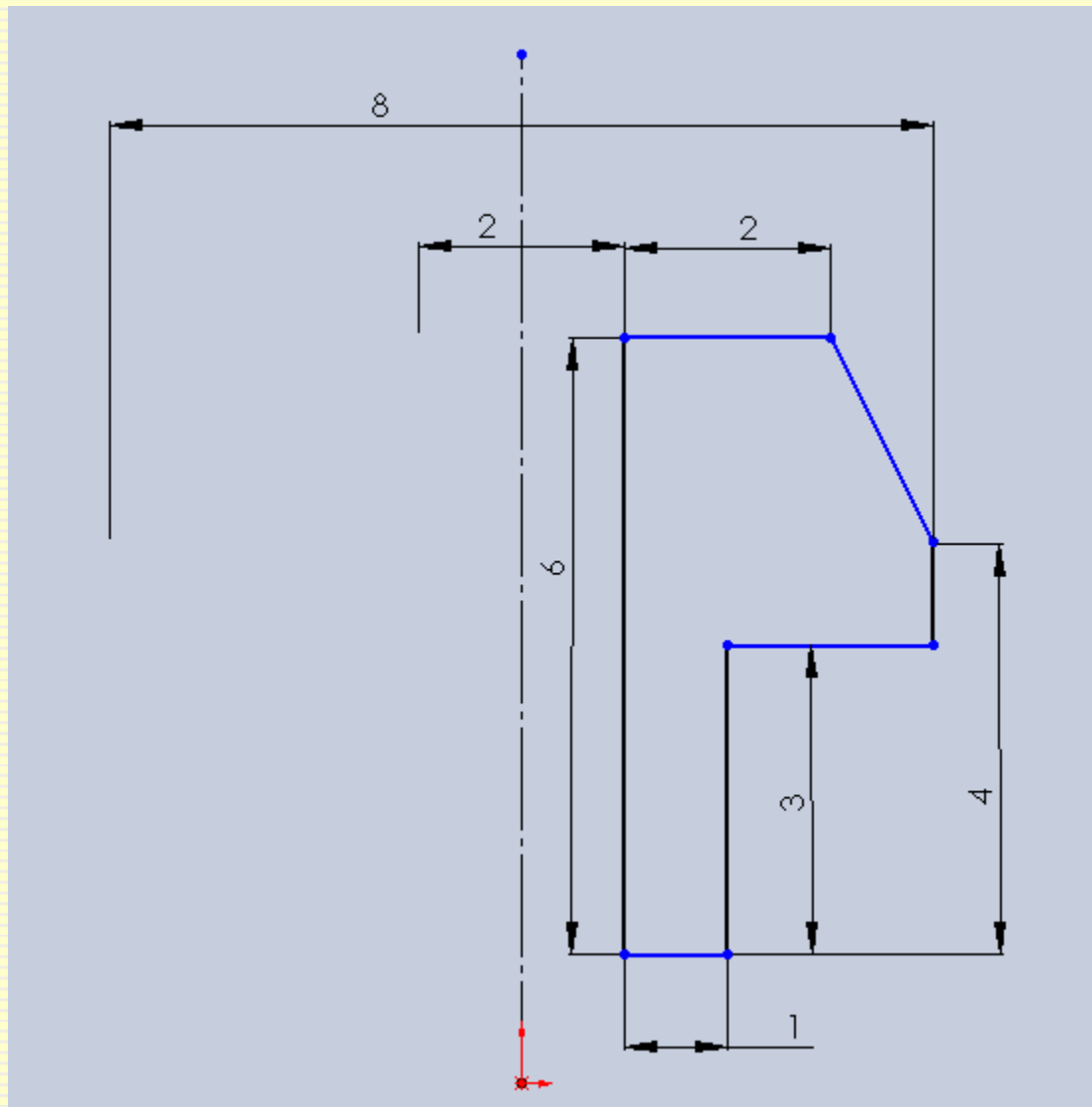
选择下拉菜单的【插入】/【曲线】/【通过XYZ点的曲线】命令，可以通过输入XYZ坐标点来绘制曲线。



八、草图绘制示例

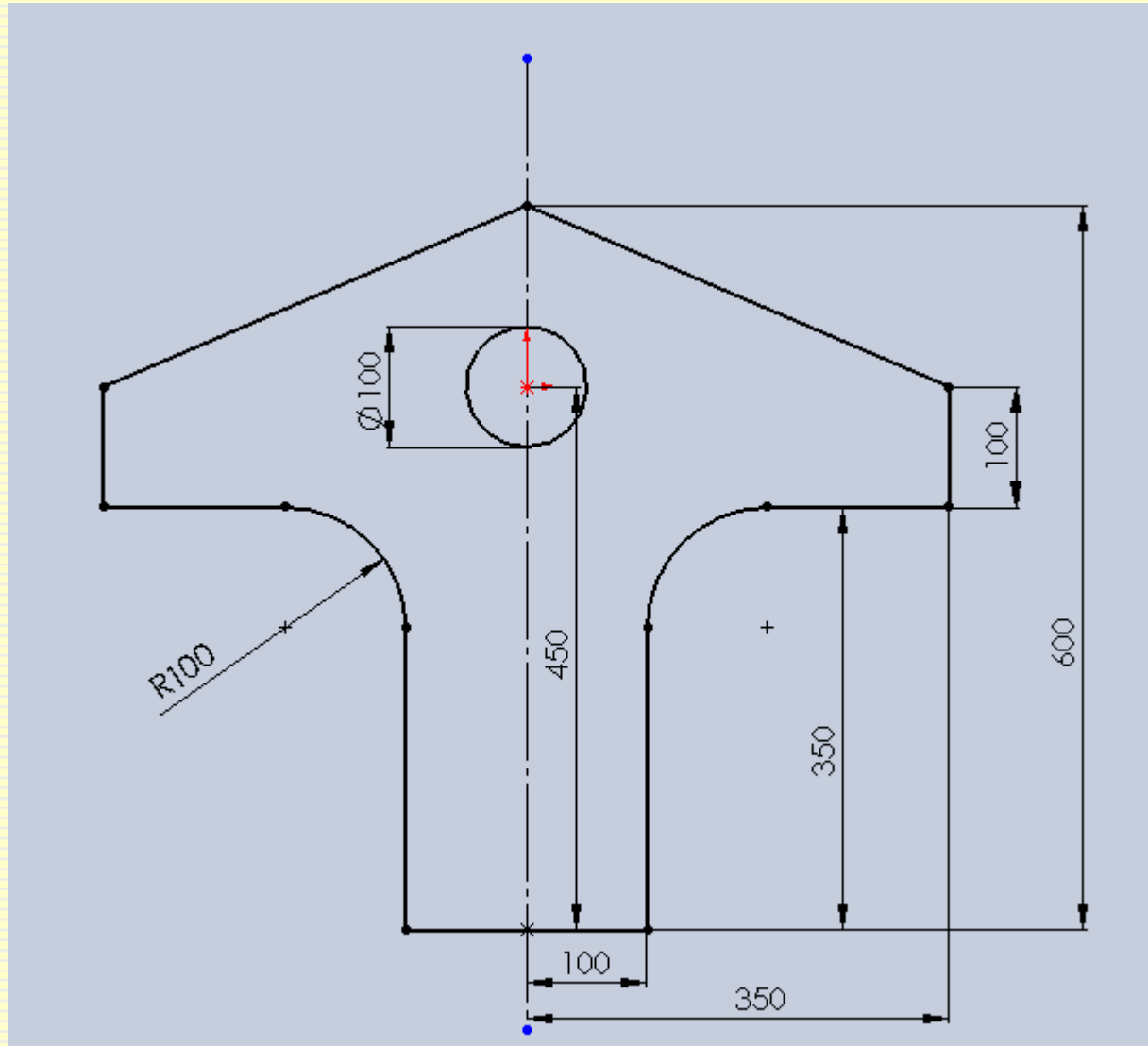
示例1-1

学习直线绘制和
尺寸标注



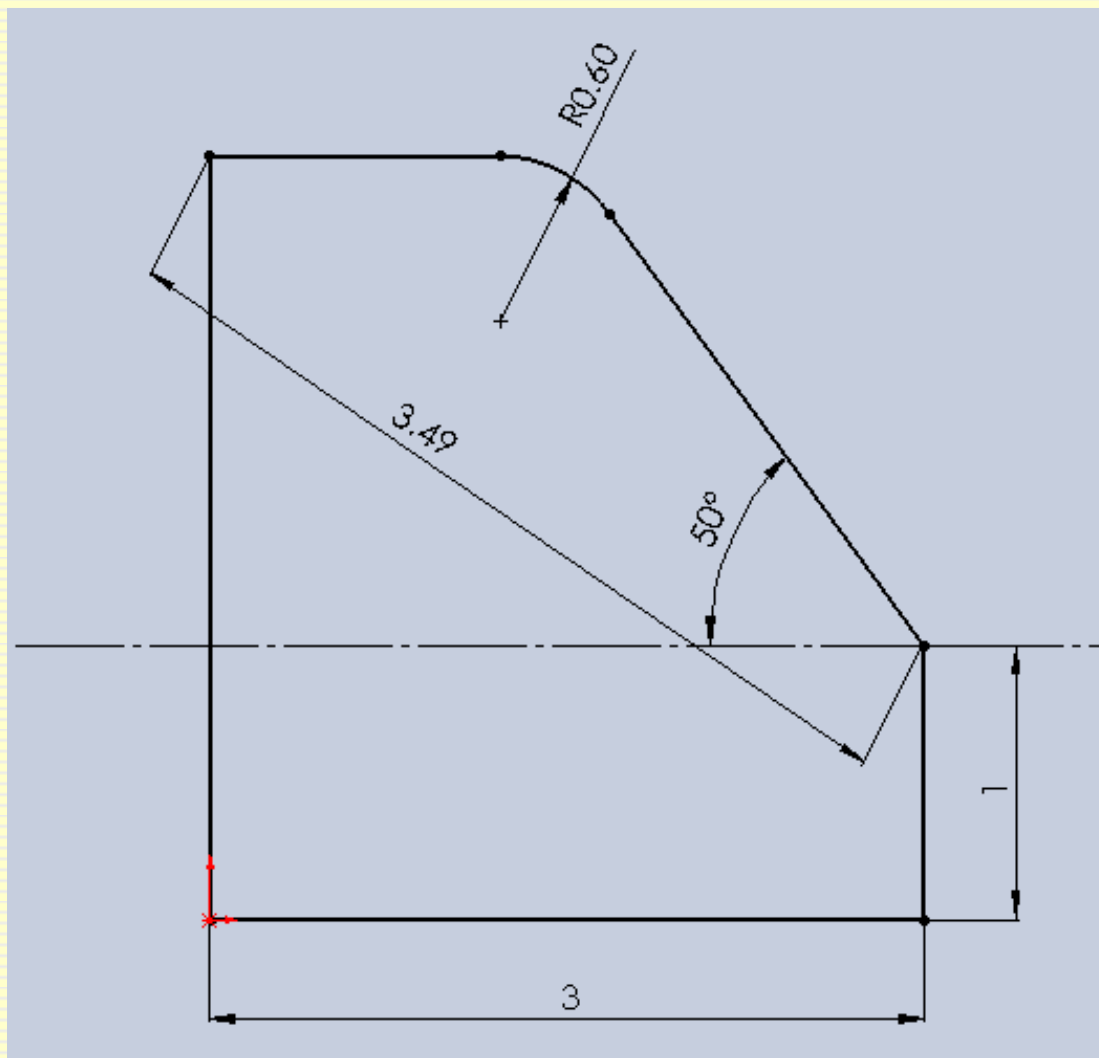
示例1-2

本例主要学习圆及圆弧绘制和草图的镜向。



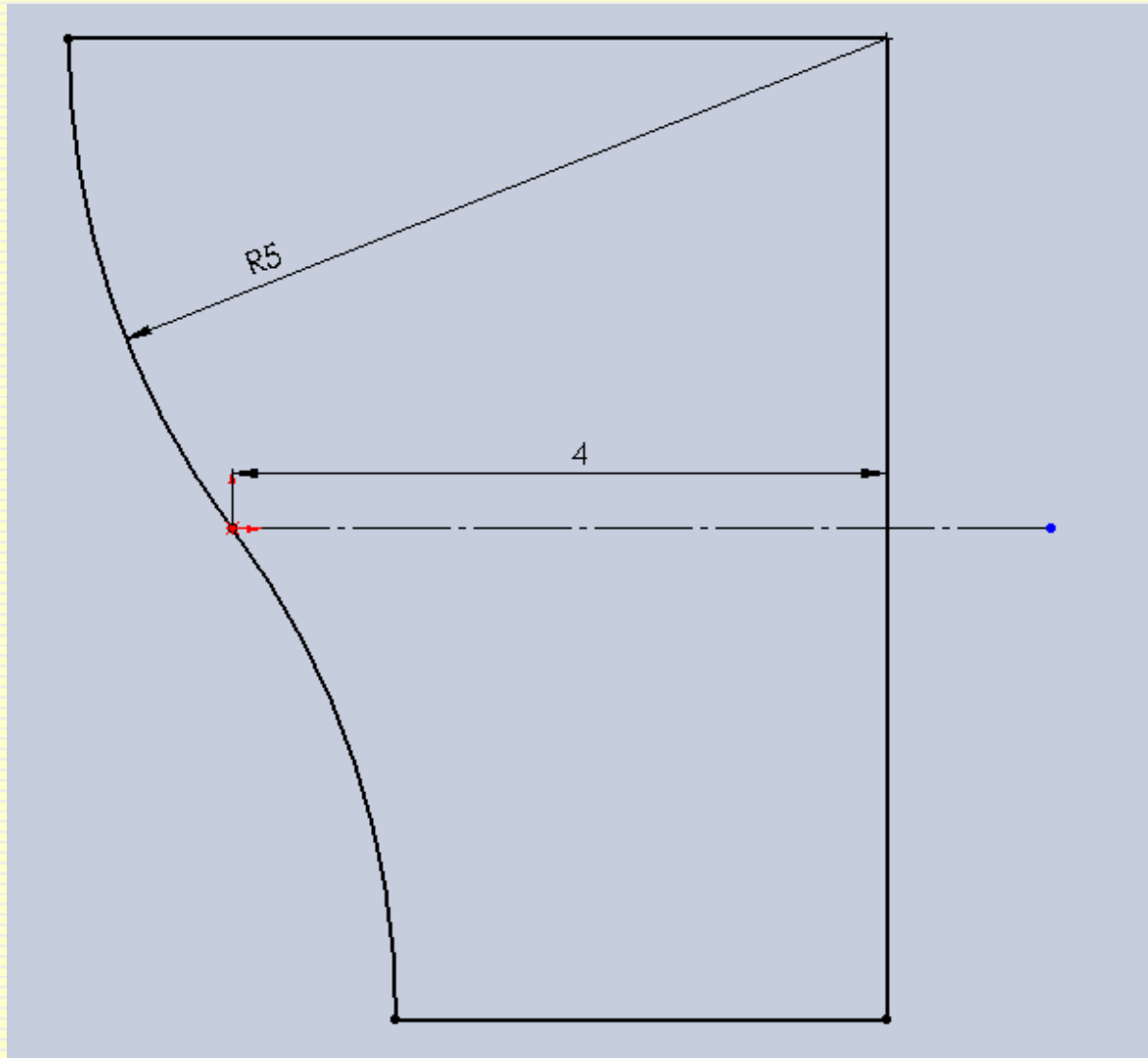
示例1-3

本例主要学习利用构造线标注尺寸。



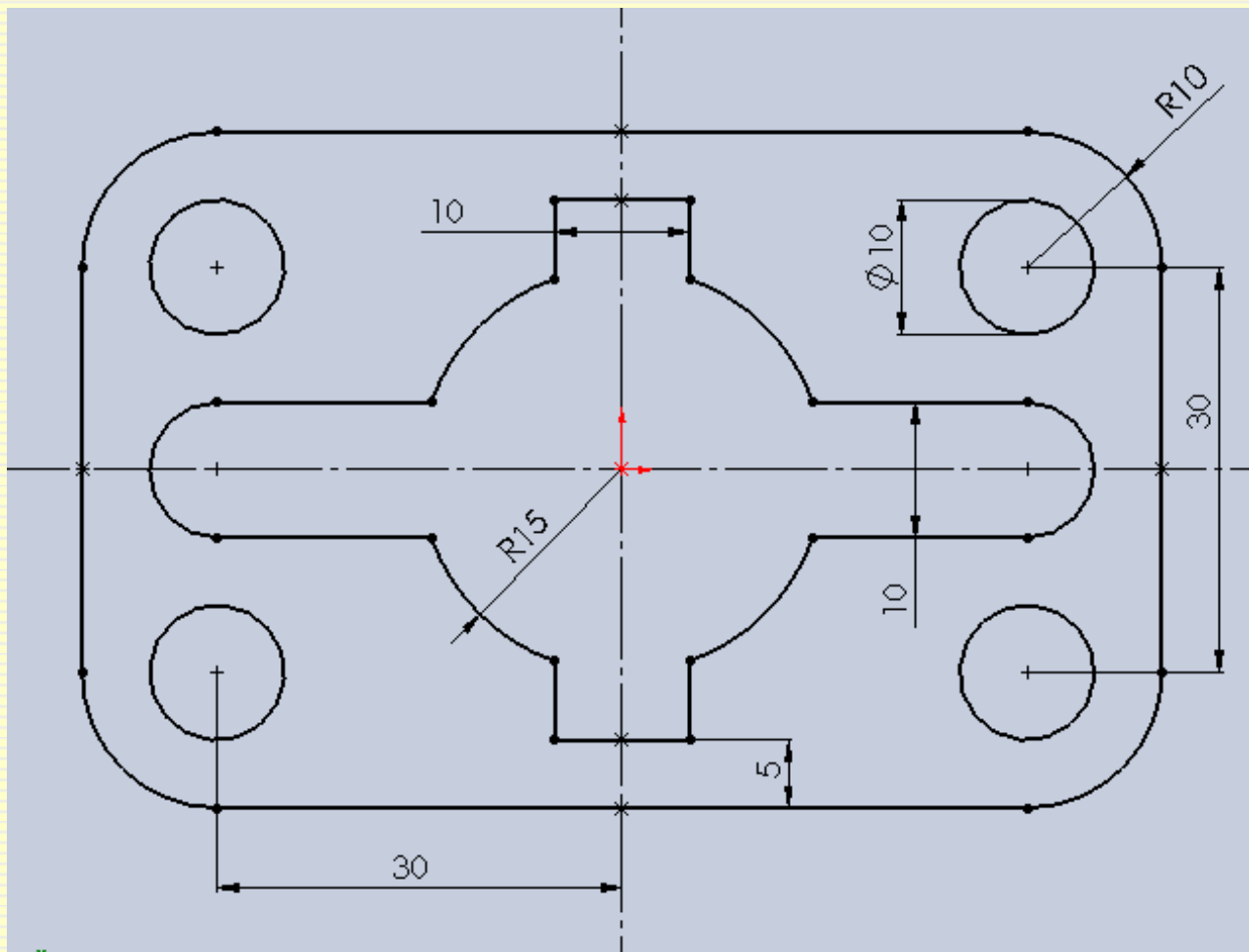
示例1-4

本例主要学习圆弧画法及利用几何关系绘图



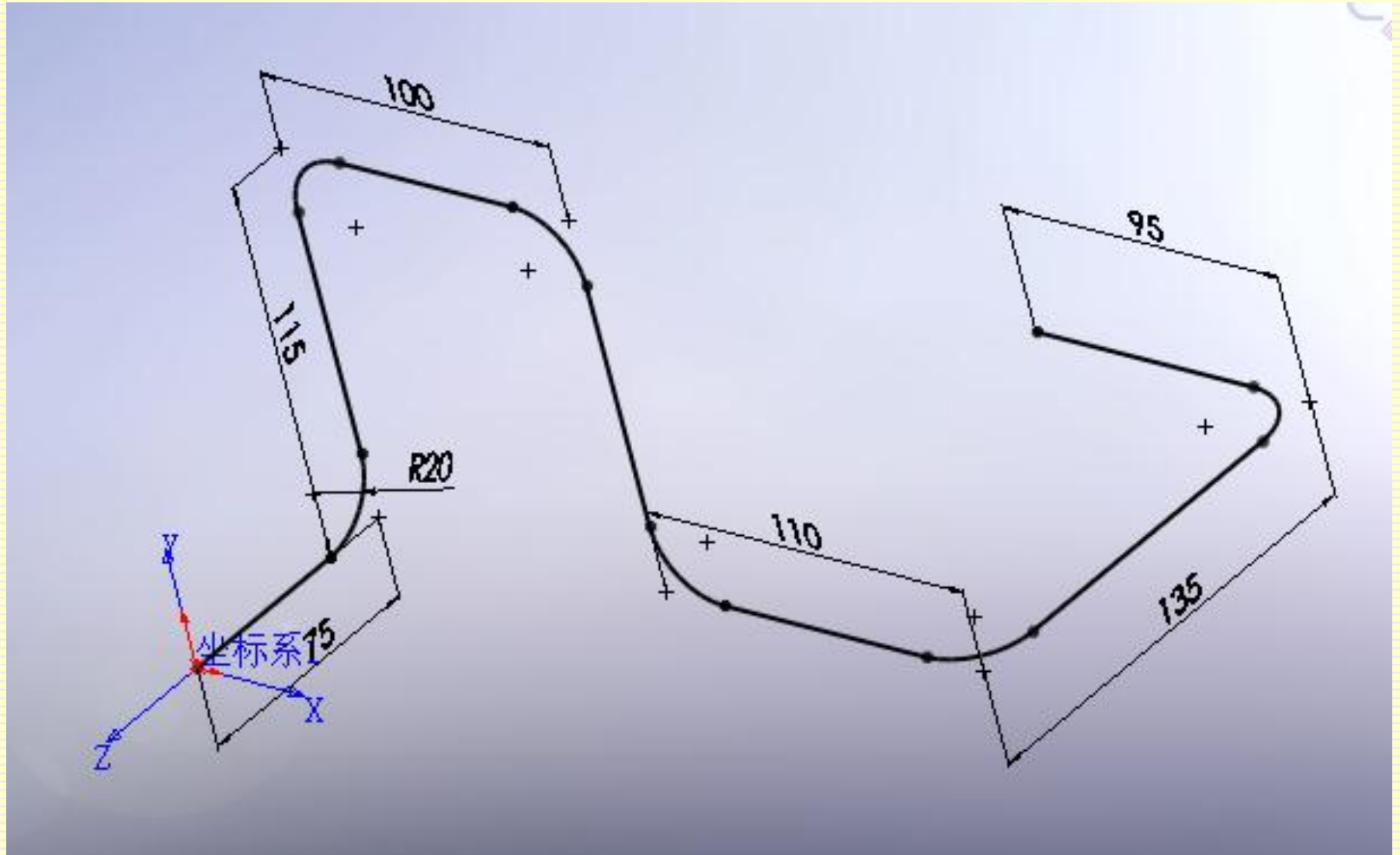
示例1-5

本例主要学习利用镜向简化绘图

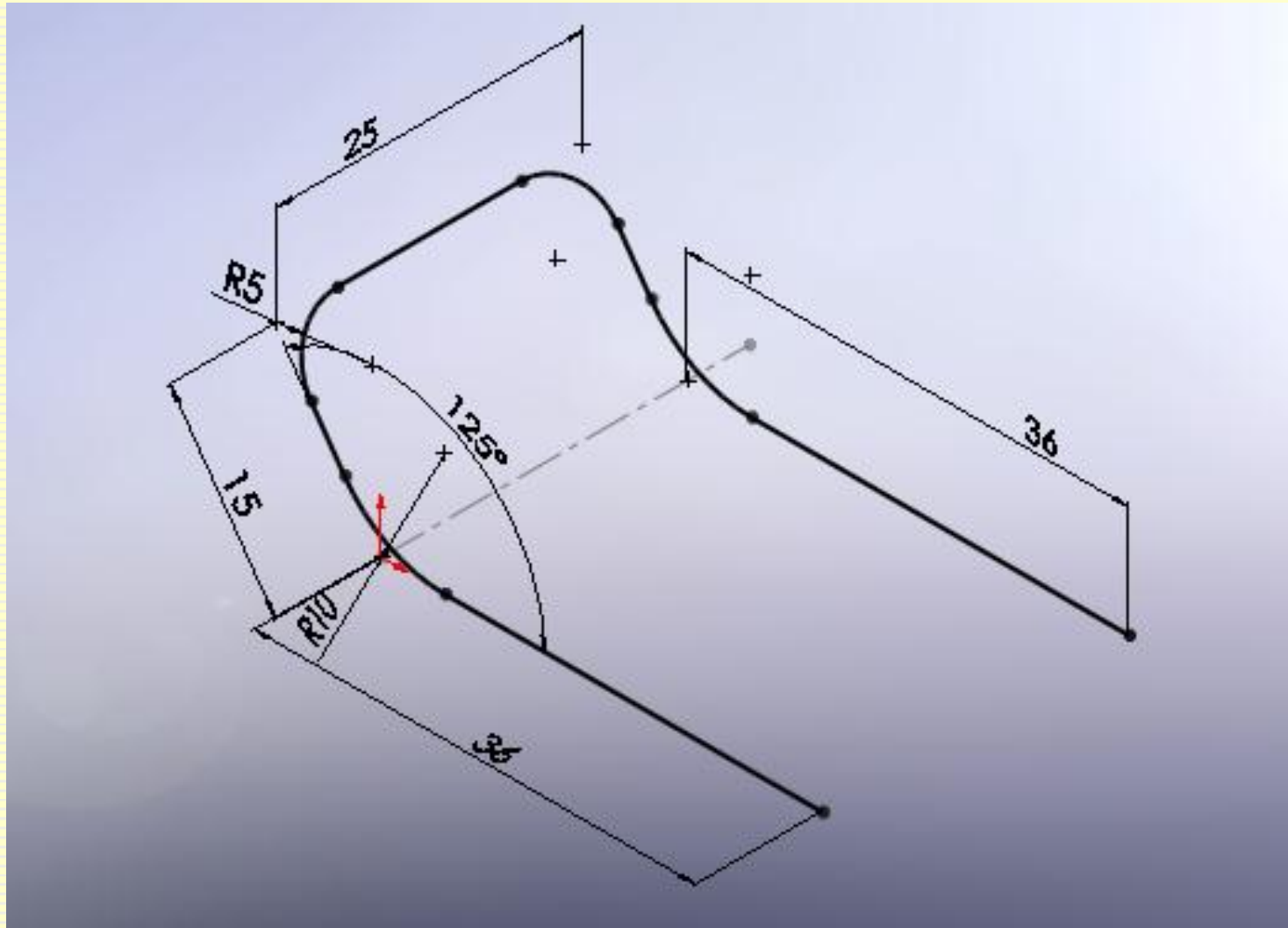


示例1-6

本例主要学习3D绘图



示例1-7



示例 1-8

试用下列坐标点绘制曲线

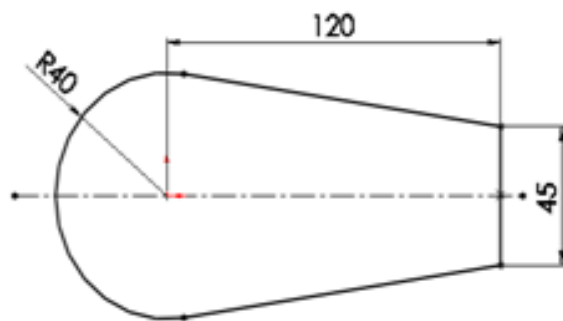
点	X	Y	Z
1	-12.7mm	231.78mm	0mm
2	-27.69mm	215.9mm	0mm
3	-21.84mm	196.85mm	0mm
4	-18.29mm	177.8mm	0mm
5	-20.57mm	152.4mm	0mm
6	-27.18mm	133.35mm	0mm
7	-38.99mm	114.3mm	0mm
8	-49.02mm	95.25mm	0mm
9	-54.99mm	76.2mm	0mm
10	-57.53mm	57.15mm	0mm
11	-57.15mm	38.1mm	0mm
12	-53.85mm	19.05mm	0mm
13	-47.62mm	0mm	0mm

习题

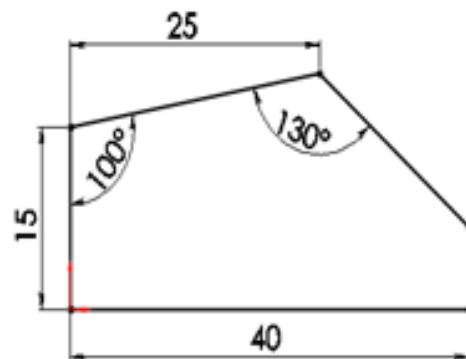
- 1. SolidWorks软件具有哪三大特点？
- 2. 简述SolidWorks软件中，三维模型、工程视图及装配体之间的尺寸联动是什么意思？
- 3. 简述SolidWorks软件主要有哪些功能？
- SolidWorks系统默认的3个基准面名称叫什么？
- 4. 完全定义草图是什么优点？
- 5. SolidWorks系统是如何对草图进行约束的？
- 6. 简述转换实体引用工具的作用。

习题 7

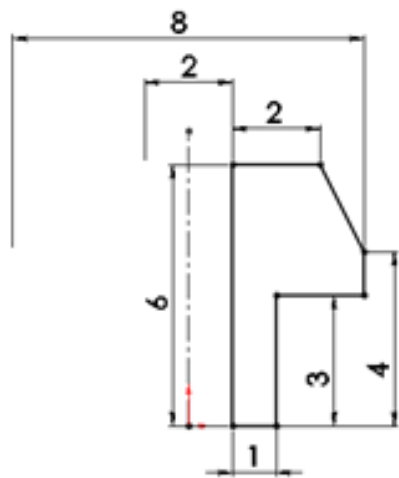
利用直线工具绘制下列草图



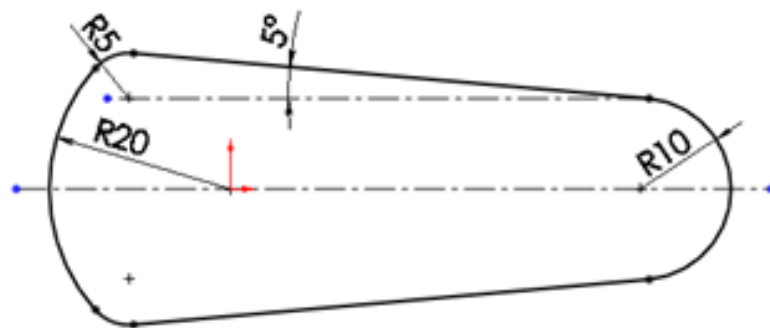
(a)



(b)

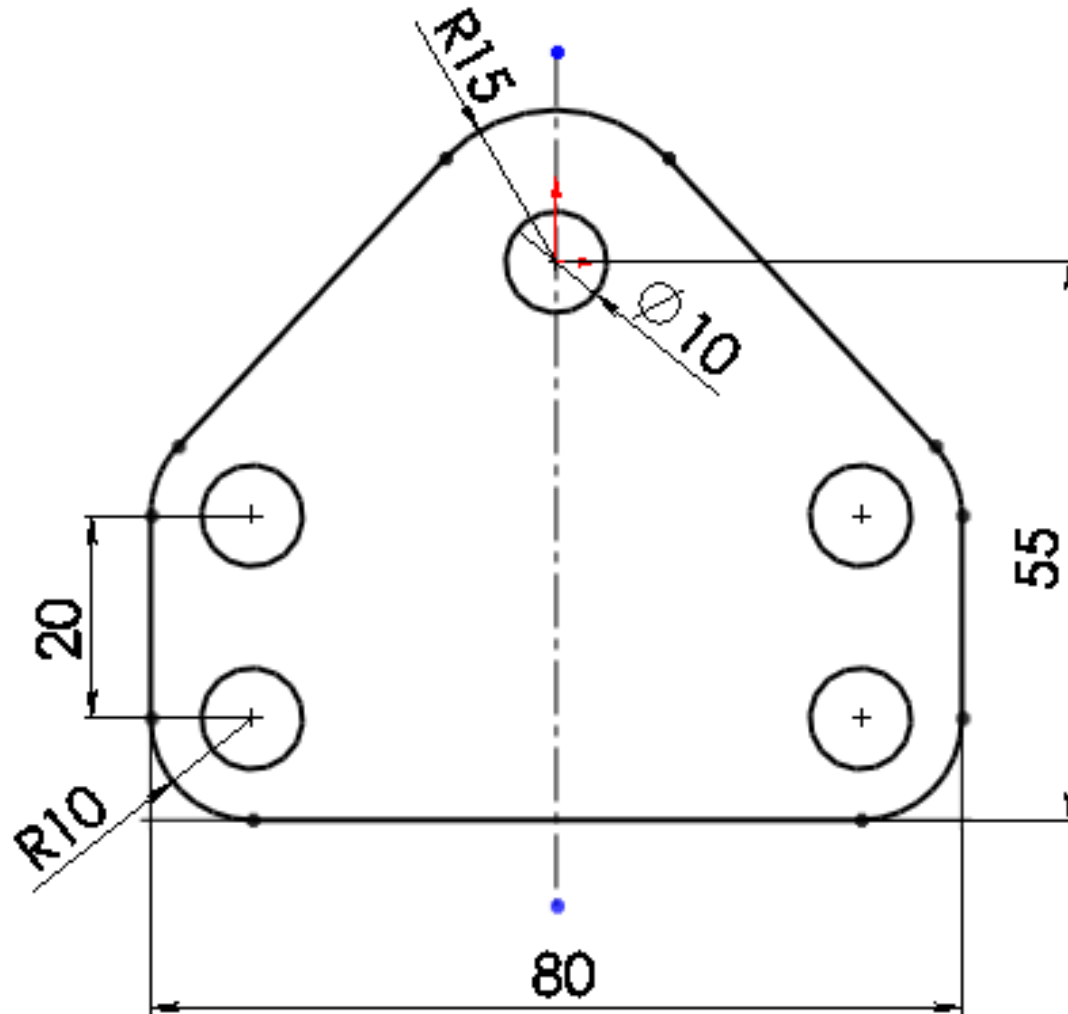


(c)

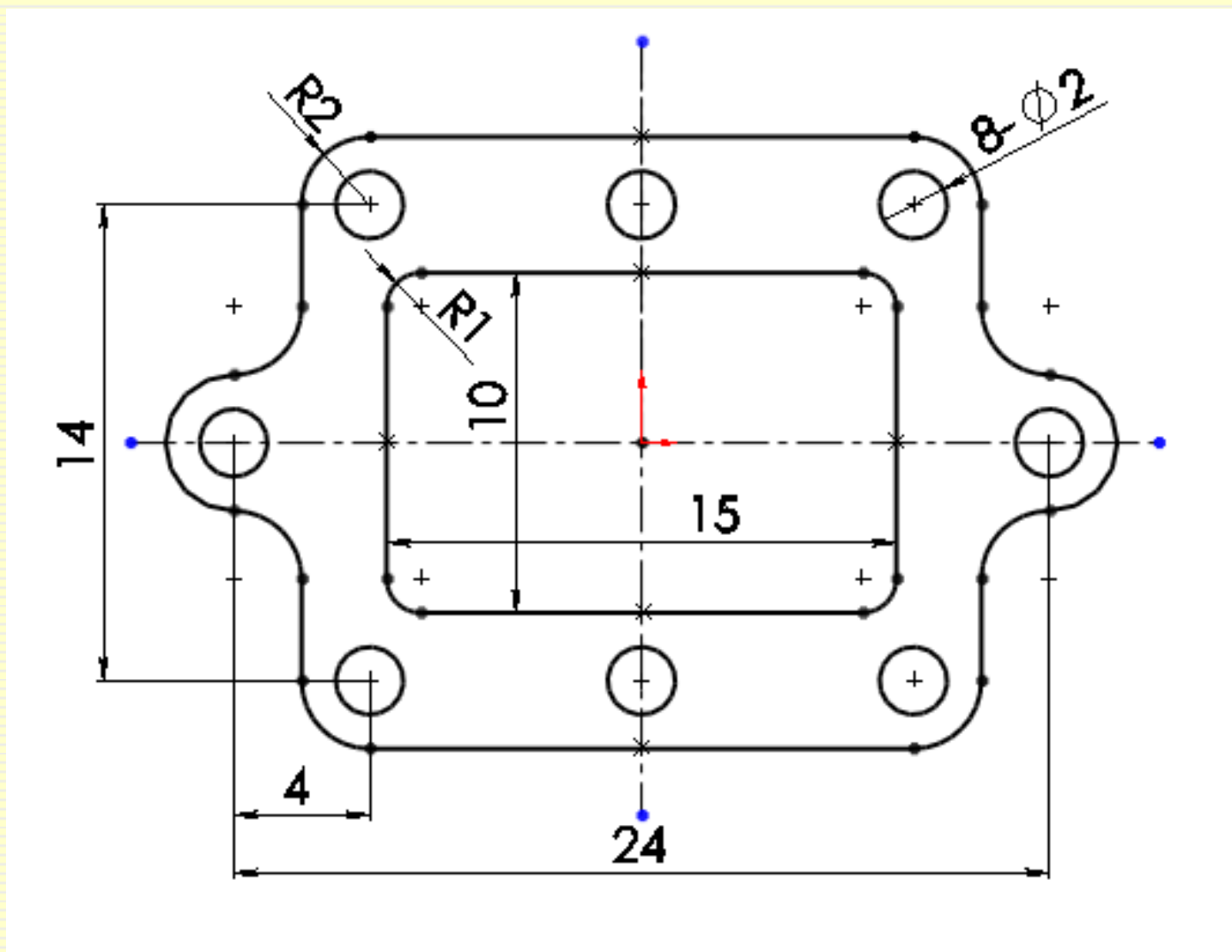


(d)

习题 8

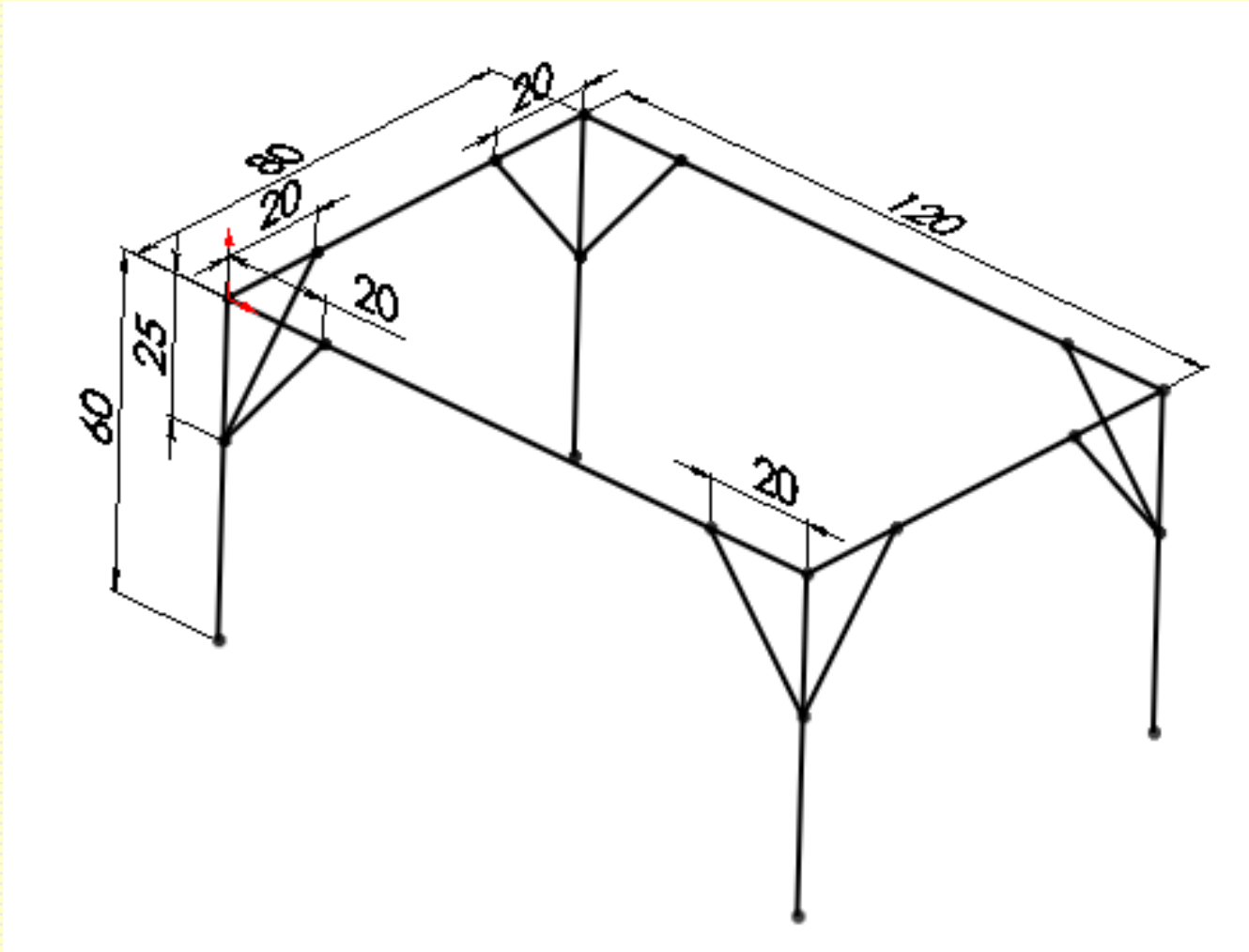


习题 9



习题 11

- 本例主要学习3D草图绘制



第二章 零件设计



本章用6个课时的时间，
主要讲解建模基本特征草
图及方法。

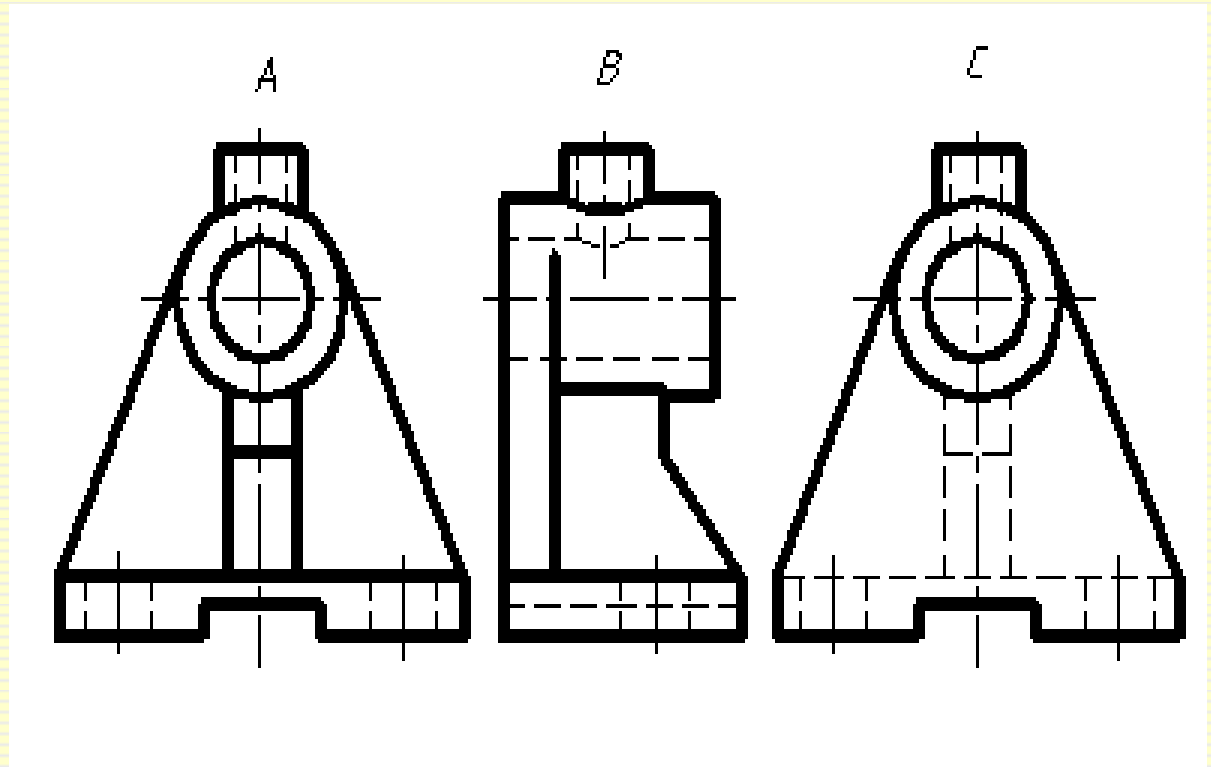
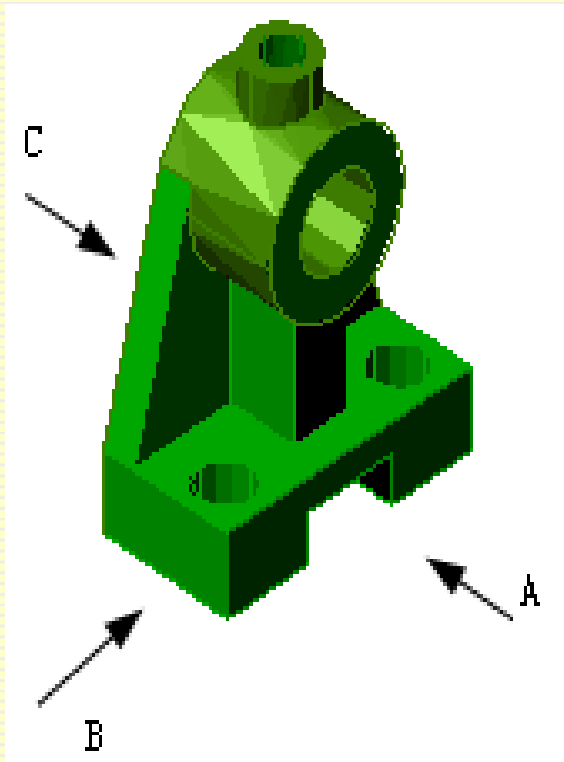
第一节 零件建模的基本规则

一、确定最佳观察视角

最佳观察视角的确定主要应从以下几个方面综合考虑：

- (1) 零件放置方位应使主要面与基准面平行，主要轴线与基准面垂直。
- (2) 所选方向应尽可能多地反映零件的特征形状。
- (3) 较好的反映各结构形体之间的位置关系。
- (4) 有利于减少工程视图中的虚线，并方便布置视图等。

确定最佳观察视角



二、合理选择零件最佳轮廓

- 所谓零件**最佳轮廓**是指建立**零件第一个特征应选择**的草图。设计人员的设计意图直接决定了零件最佳轮廓。只有通过深入分析零件的结构特点，加之设计者丰富的机械方面的知识及经验，才能制定良好设计意图。
- 一般而言，可以把分析重点放在找出零件的主体结构方面，最能反映零件主体结构的草图往往可作为零件最佳轮廓。

三、合理选择第一参考基准面

- SolidWorks提供了3个默认的参考基准面，即前视基准面、上视基准面和右视基准面，草图设计应从哪一个基准面开始，这是需要认真考虑的。
- 理论上讲，第一参考基准面的选择往往不会影响零件建模的成败，但会影响零件的观察视角，也会降低建模方法的高效性。

四、合理分解零件结构

通过对零件结构进行合理分解，可以有效使用各种建模特征。

- ① 划分结构层次
- ② 安排分解顺序
- ③ 确定结构关系

五、合理使用特征

特征使用在很大程度上会影响零件后期的修改方法和修改的便利性，合理的特征建模应当充分考虑零件的加工方法和结构特点。

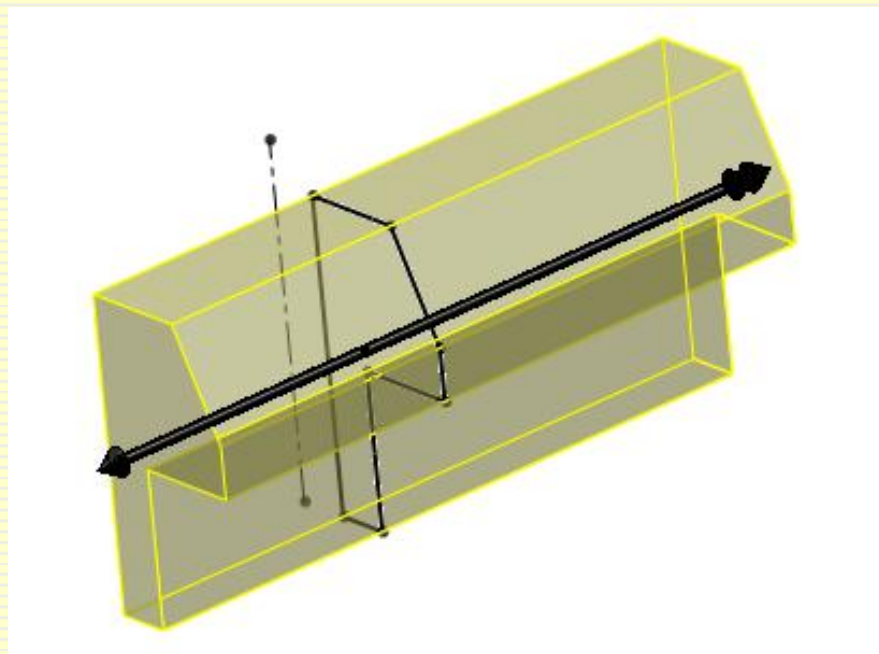
第二节 基础特征

一、拉伸特征

“拉伸”就是把一个草图沿垂直方向伸长，伸长的方向可以是单向或双向的。拉伸特征主要分为**拉伸凸台/基体**、**拉伸薄壁**和**拉伸切除**3种类型。

建立拉伸特征的主要条件：

- a. 必须有一个草绘。
- b. 必须指定拉伸的类型
以及相关的参数。



(1) 拉伸基体/凸台特征

拉伸凸台/基体的操作方法：

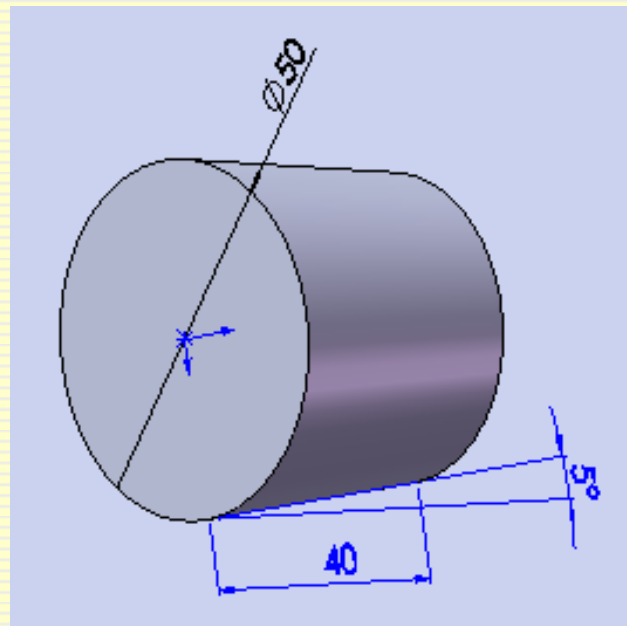
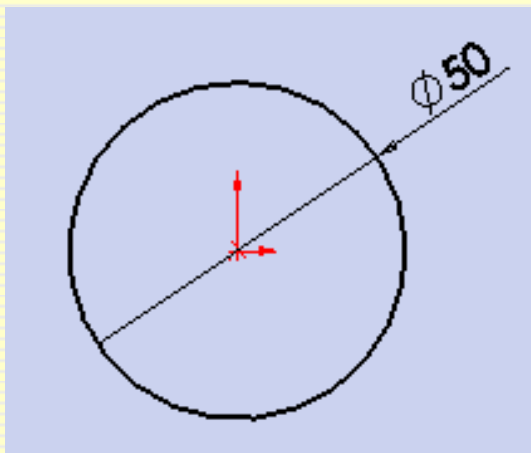
- ① 选择下拉菜单【插入】/【凸台/基体】/【拉伸】命令。
- ② 在特征工具栏中单击【拉伸凸台/基体】按钮。

设置对话框：

选择拉伸的终止类型

设置所需的拉伸总深度为40

如要加上拔模角度，请单击拉伸拔模角。输入角度5，如有必要请单击向外拔模。



(2) 拉伸切除特征

拉伸切除的操作方法：

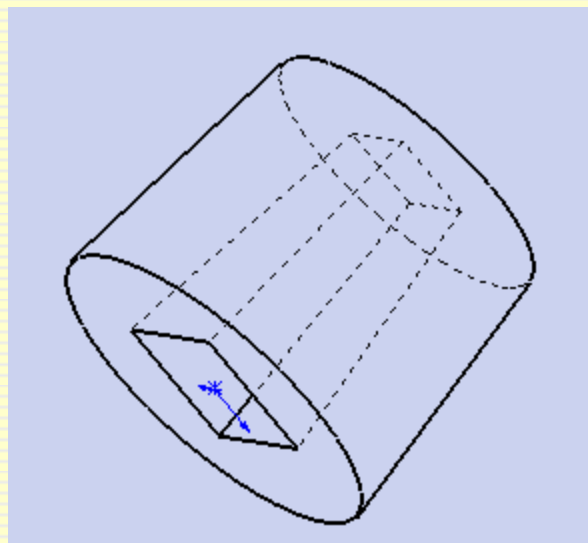
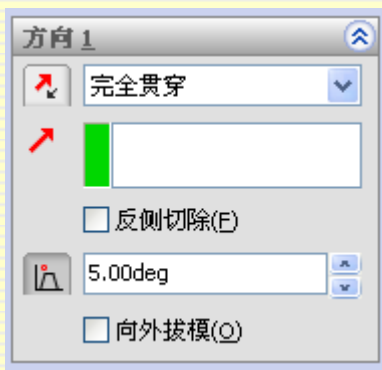
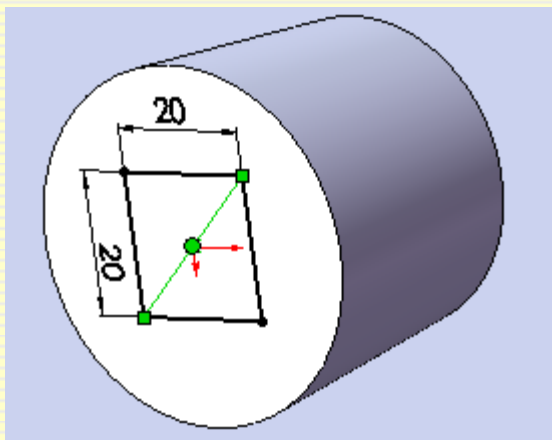
- ① 选择下拉菜单【插入】/【切除】/【拉伸】命令。
- ② 在特征工具栏中单击【拉伸切除】按钮。

设置对话框：

选择拉伸的终止类型：完全贯穿

设置所需的拉伸总深度

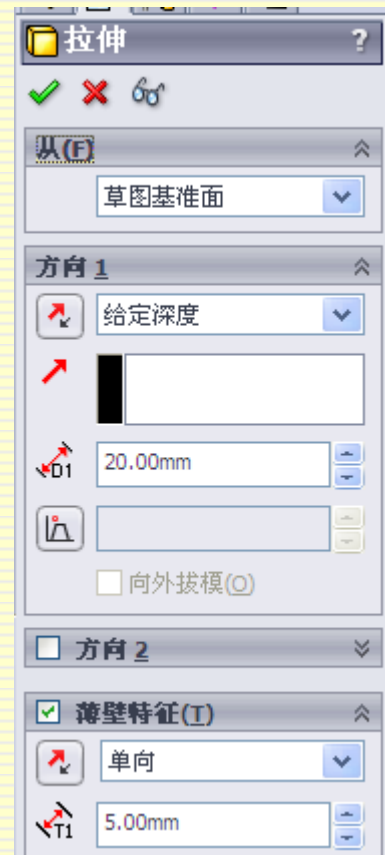
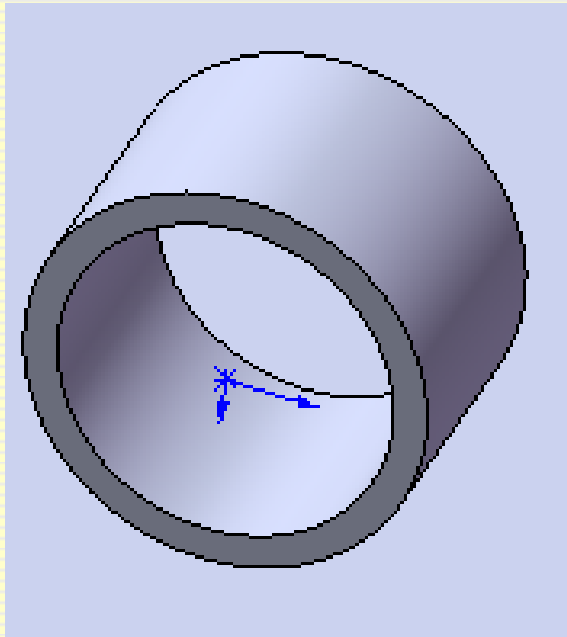
如要加上拔模角度，请单击拉伸拔模角5。



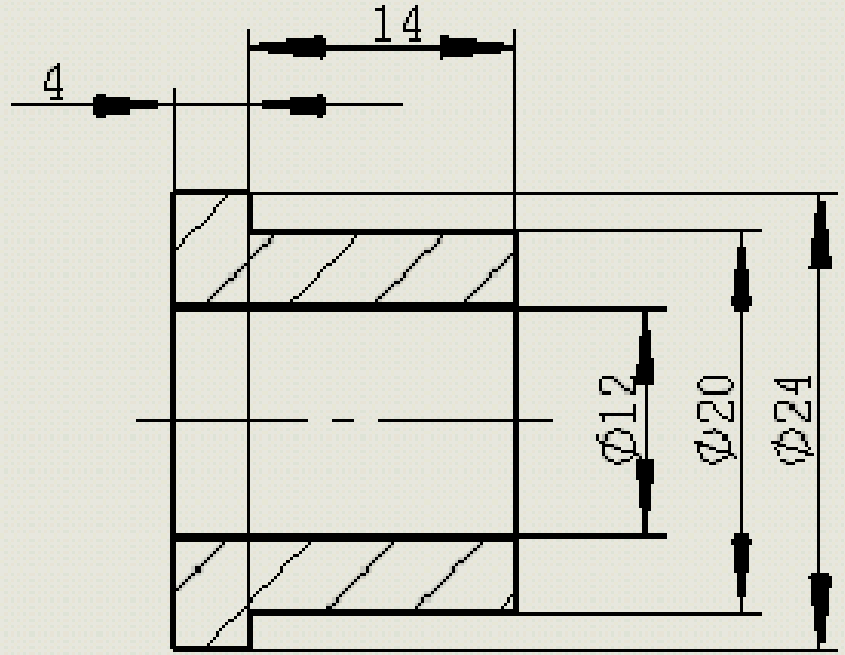
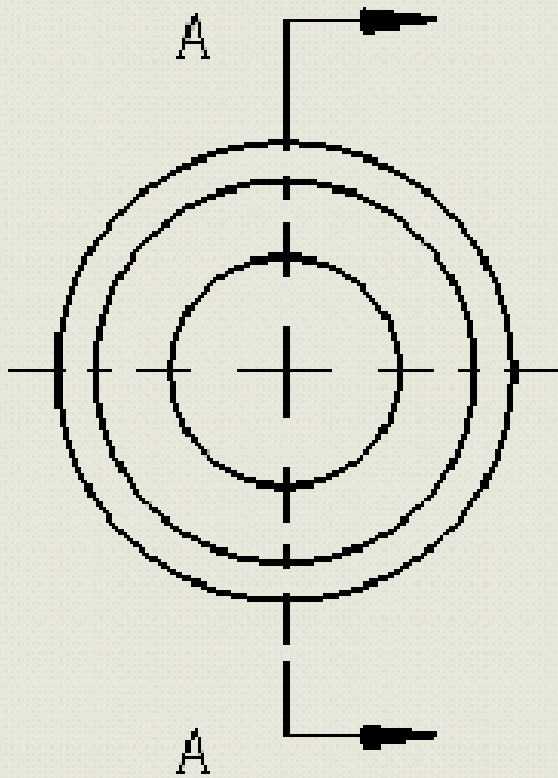
(3) 拉伸薄壁特征

生成薄壁特征时，不要求草绘时封闭曲线，可以是开放的。当您绘制了一个开环的轮廓时，薄壁特征标签就会出现在拉伸特征对话框中。

绘制一个50mm的圆。保持草图处于激活状态，单击特征工具栏上的，出现对话框。

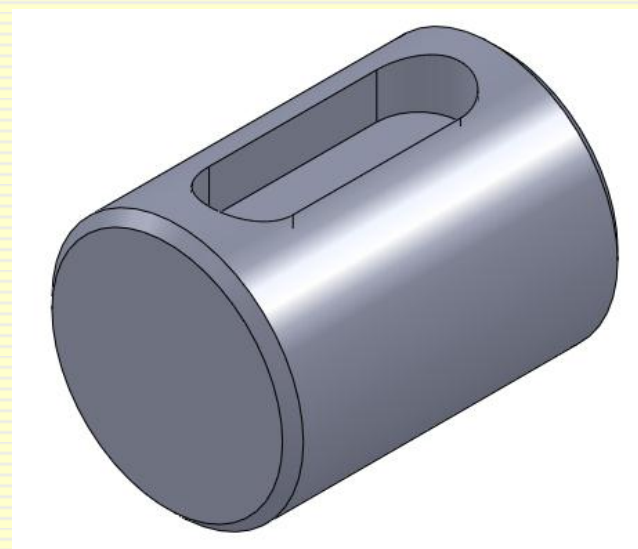
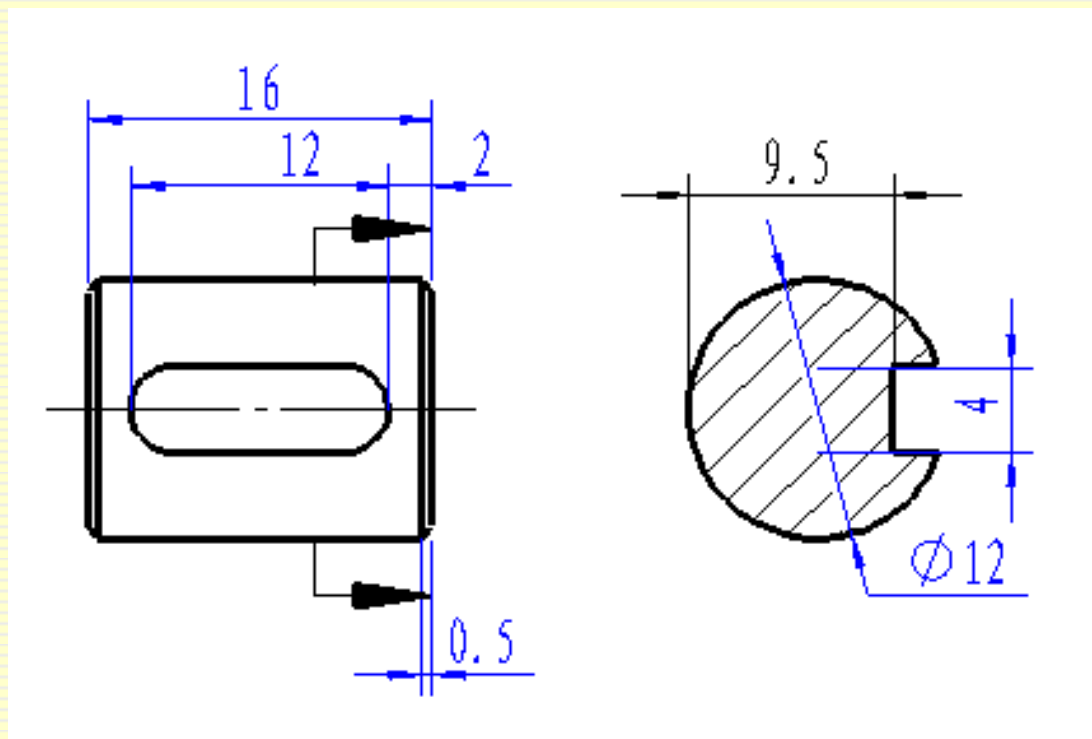


课堂练习2-1 轴套



剖面 A-A

课堂练习2-2 键槽



二、旋转特征

所谓旋转特征是旋转通过绕中心线旋转草图来生成基体、凸台、切除或曲面。系统默认的旋转角度为360度。

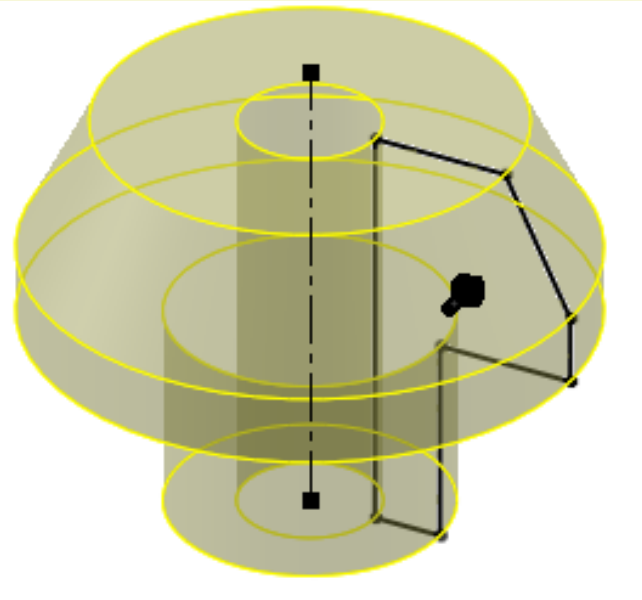
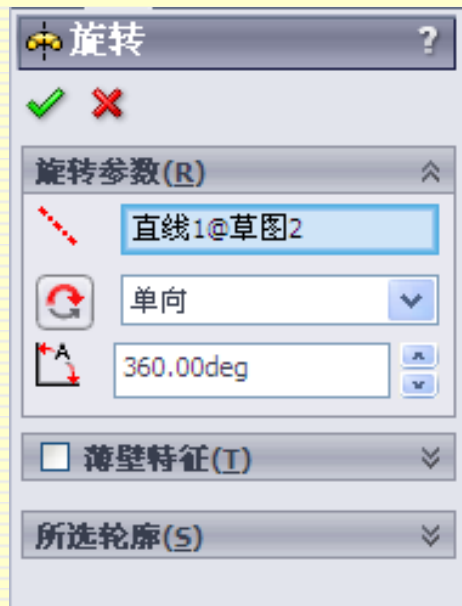
回转特征有三类：

旋转基体 / 凸台、旋转切除、旋转曲面

必要条件：

需要旋转的草绘中必须含有一条中心轴。

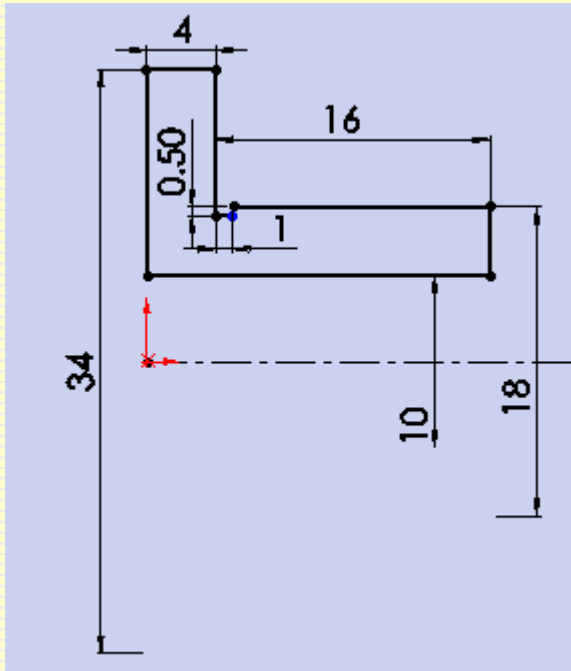
需要旋转的截面，只能画在中心轴的一侧。



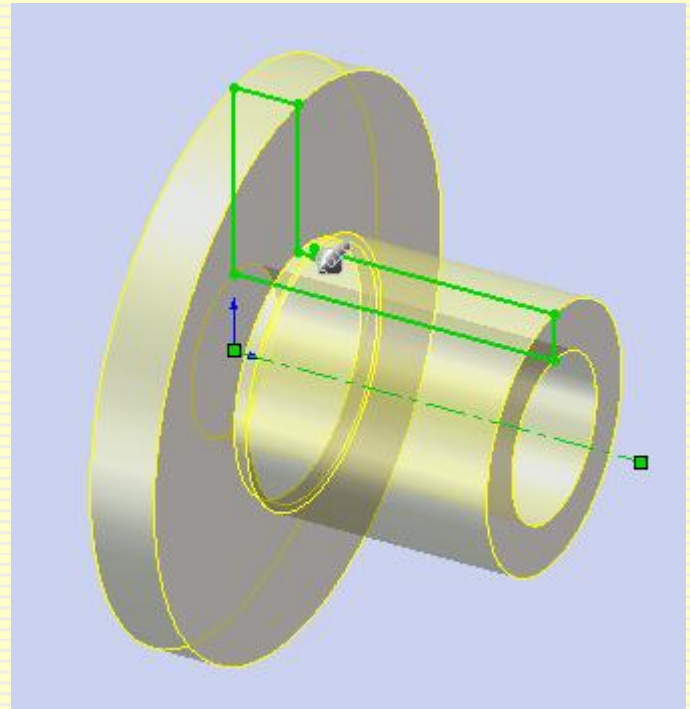
(1) 旋转基体 / 凸台

旋转凸台/基体的操作方法：

- ① 选择下拉菜单【插入】 / 【凸台/基体】 / 【旋转】 命令。
- ② 在特征工具栏中单击【旋转凸台/基体】按钮。

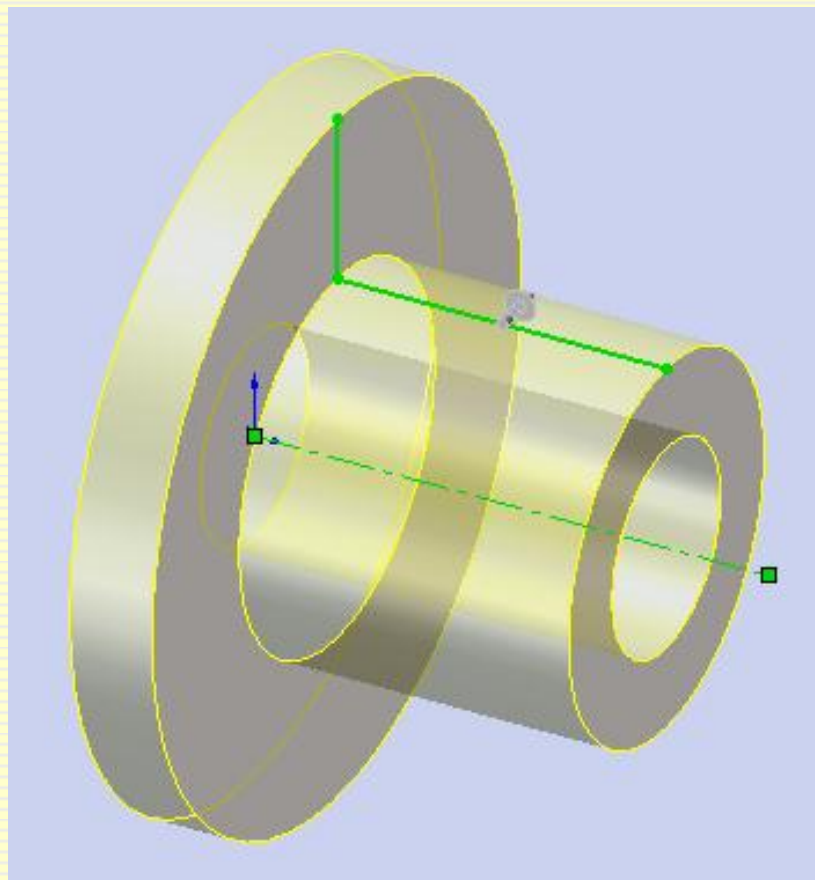
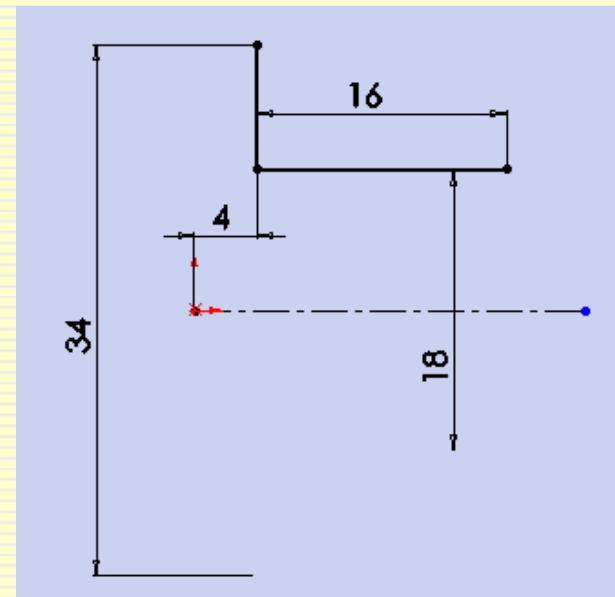


旋转轴



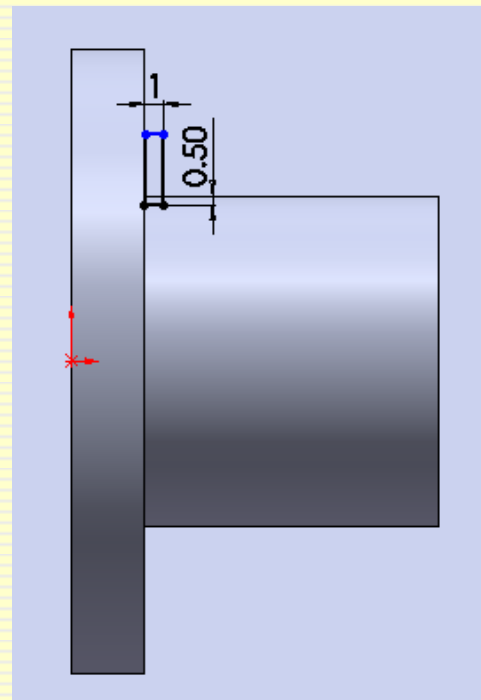
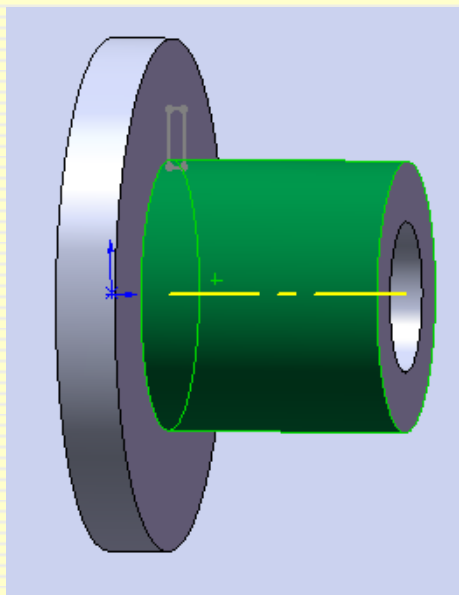
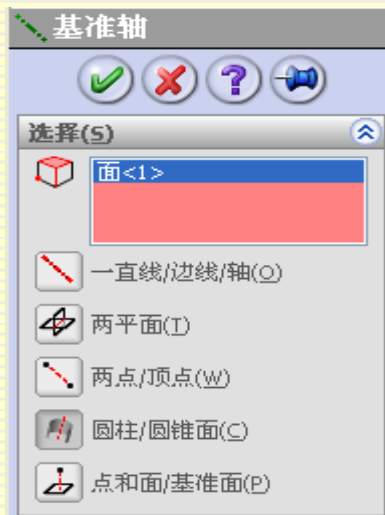
(2) 旋转曲面

- 在前视基准面上绘制如下草图
- 并按下面的参数进行旋转

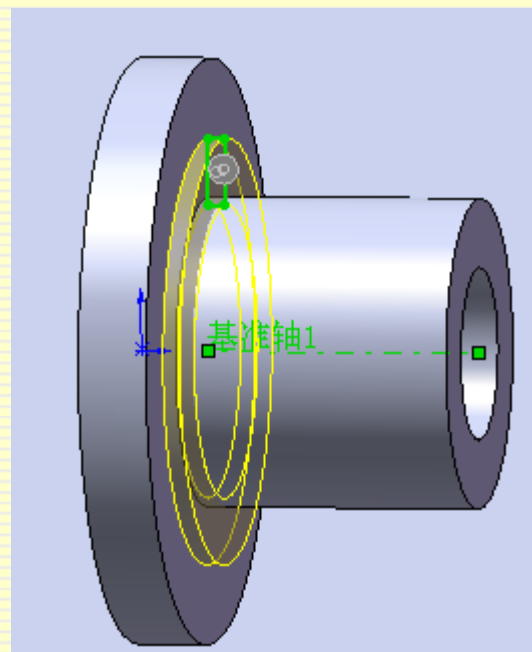


(3) 旋转切除

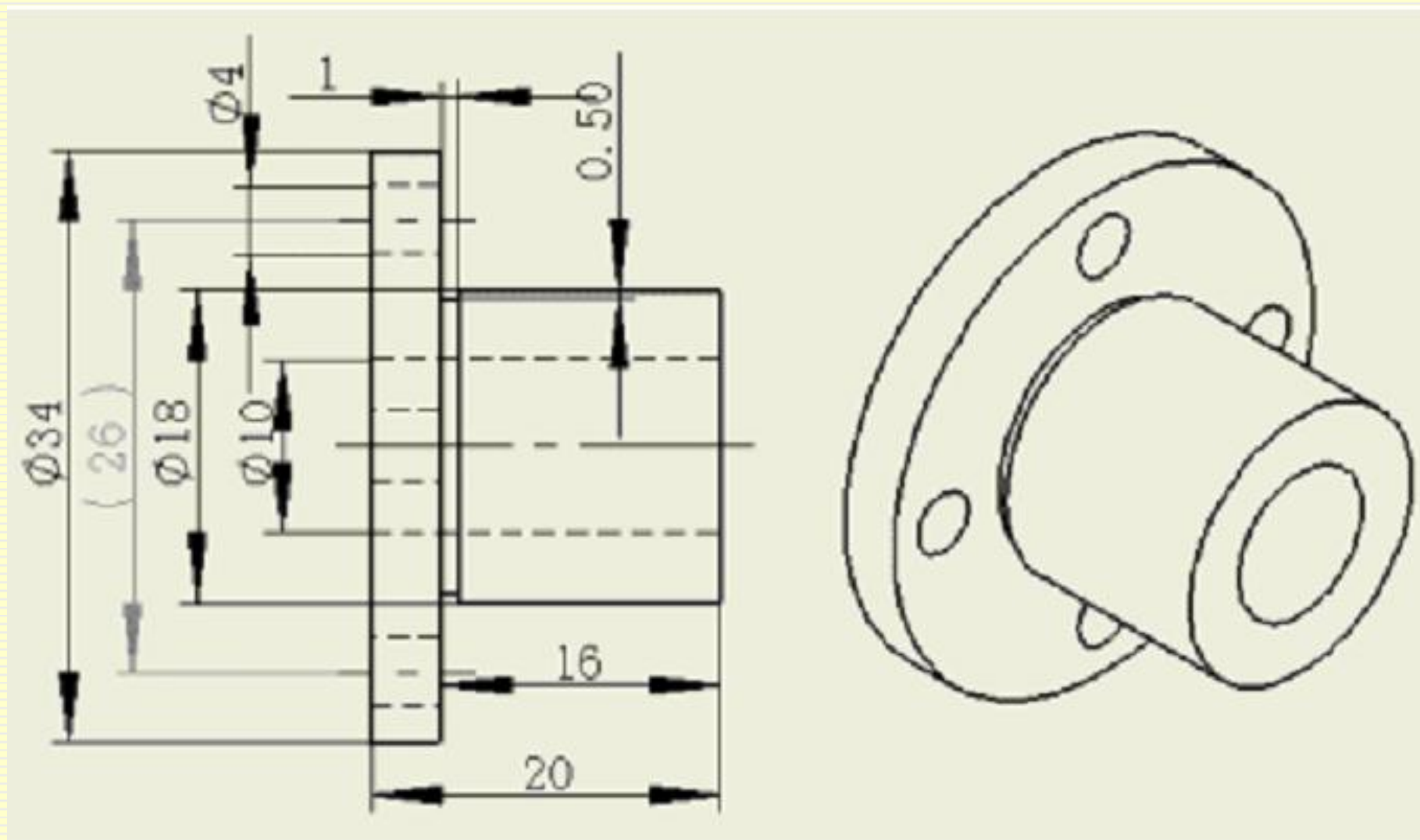
- 在前视基准面上绘制如下草图
- 建立基准轴



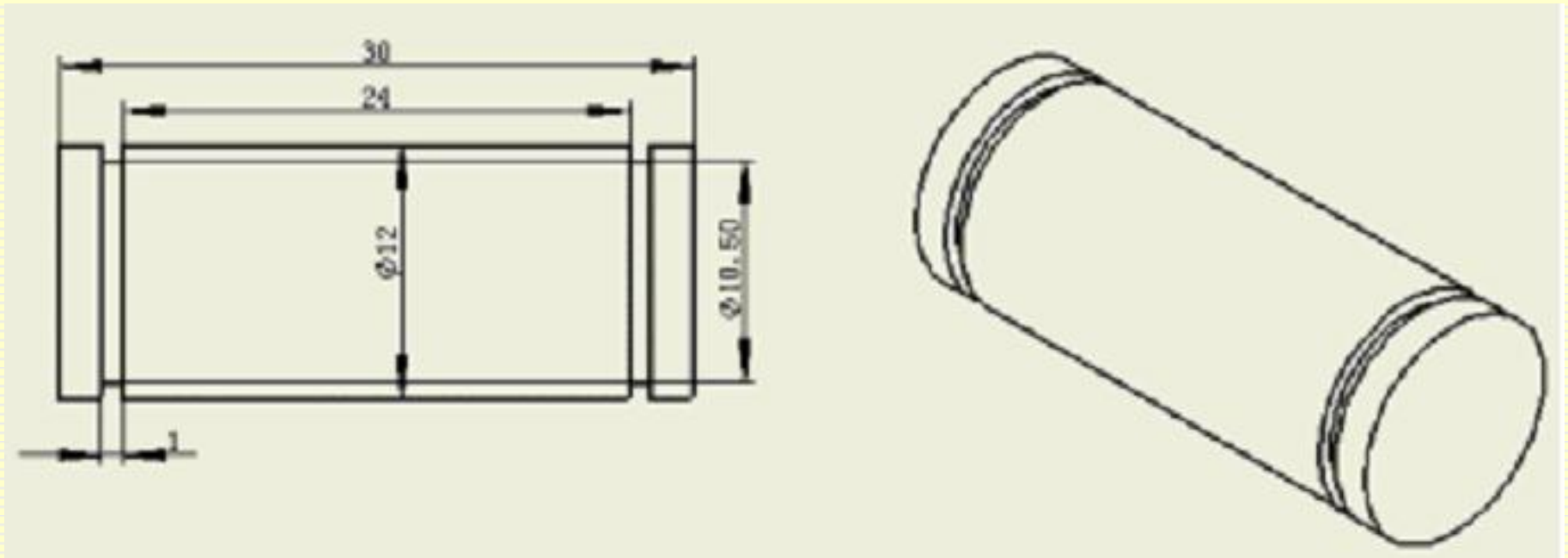
并按下面的参数进行**旋转切除**



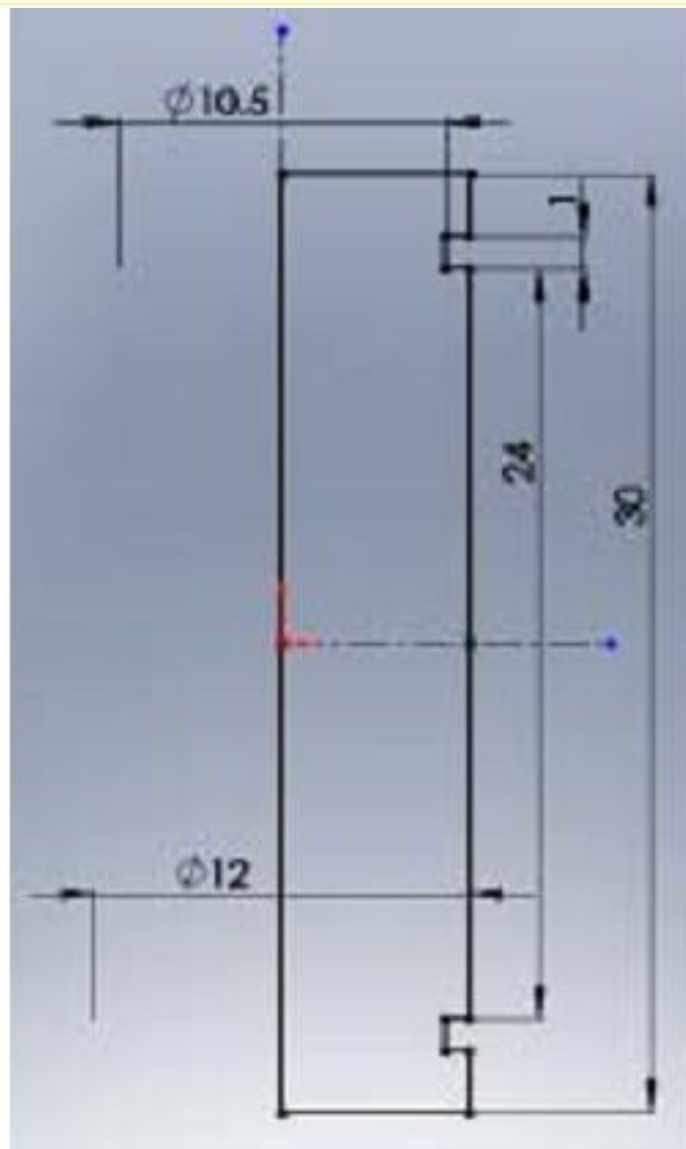
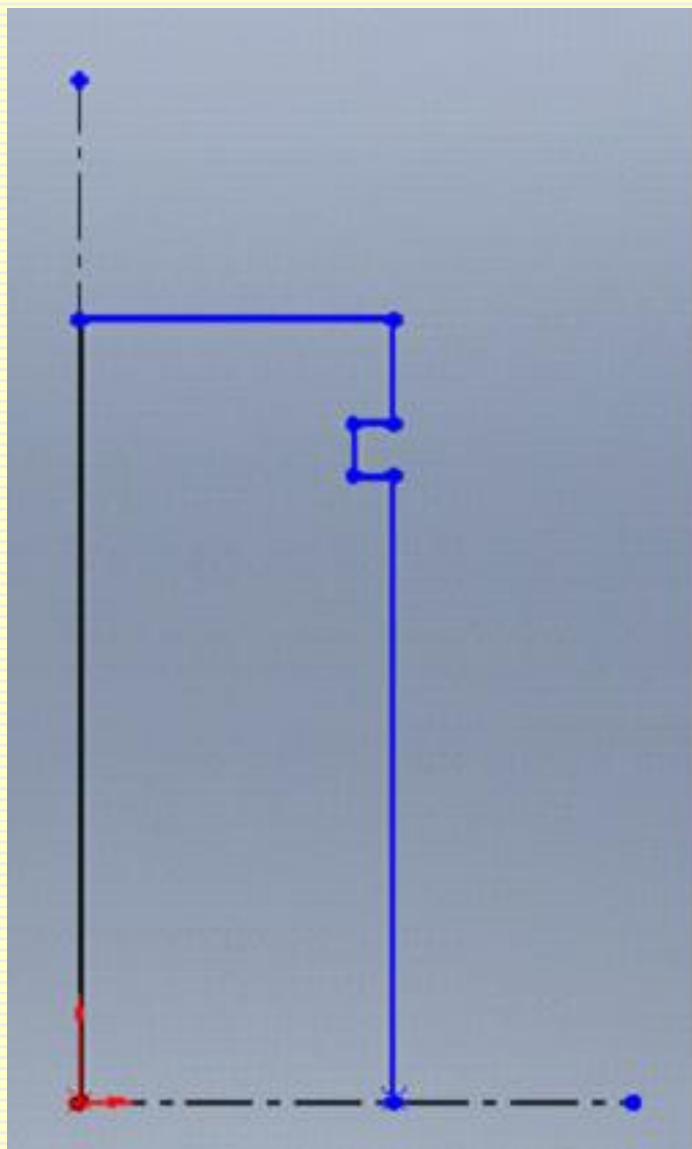
课堂练习2-3 法兰



课堂练习2-4 滑块轴



在前视基准面上绘制如下草图



三、扫描特征

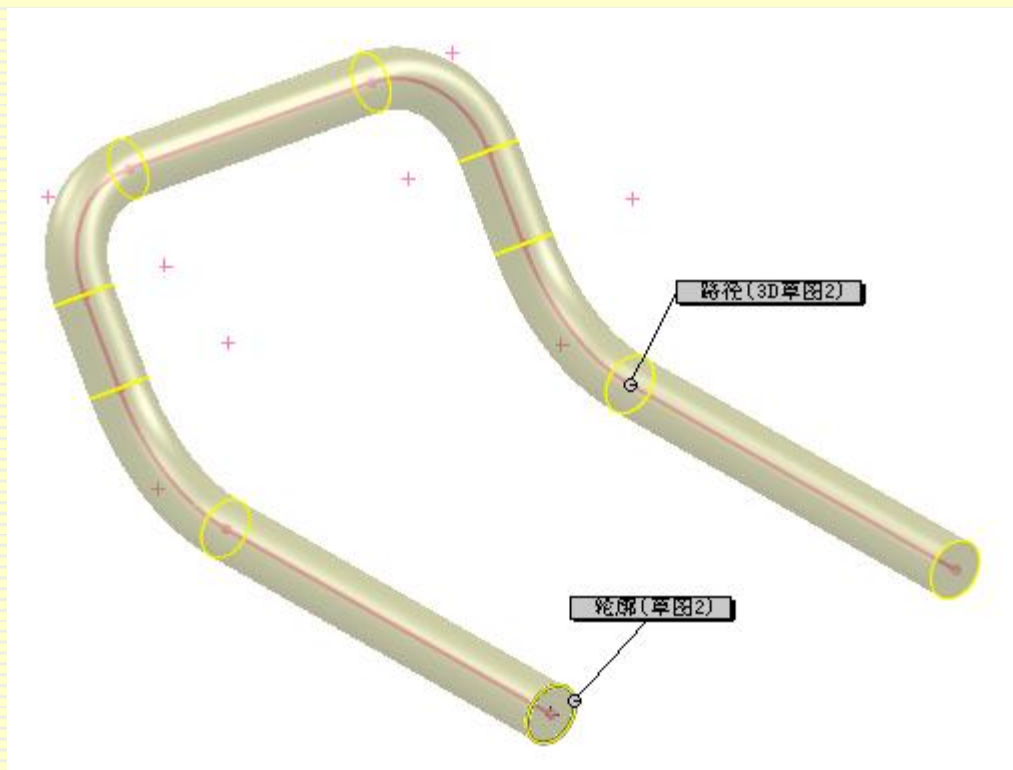
扫描特征是沿着一条路径移动轮廓（截面）来生成基体、凸台、切除或曲面。

遵循以下规则：

对于基体或凸台扫描特征轮廓必须是闭环的；

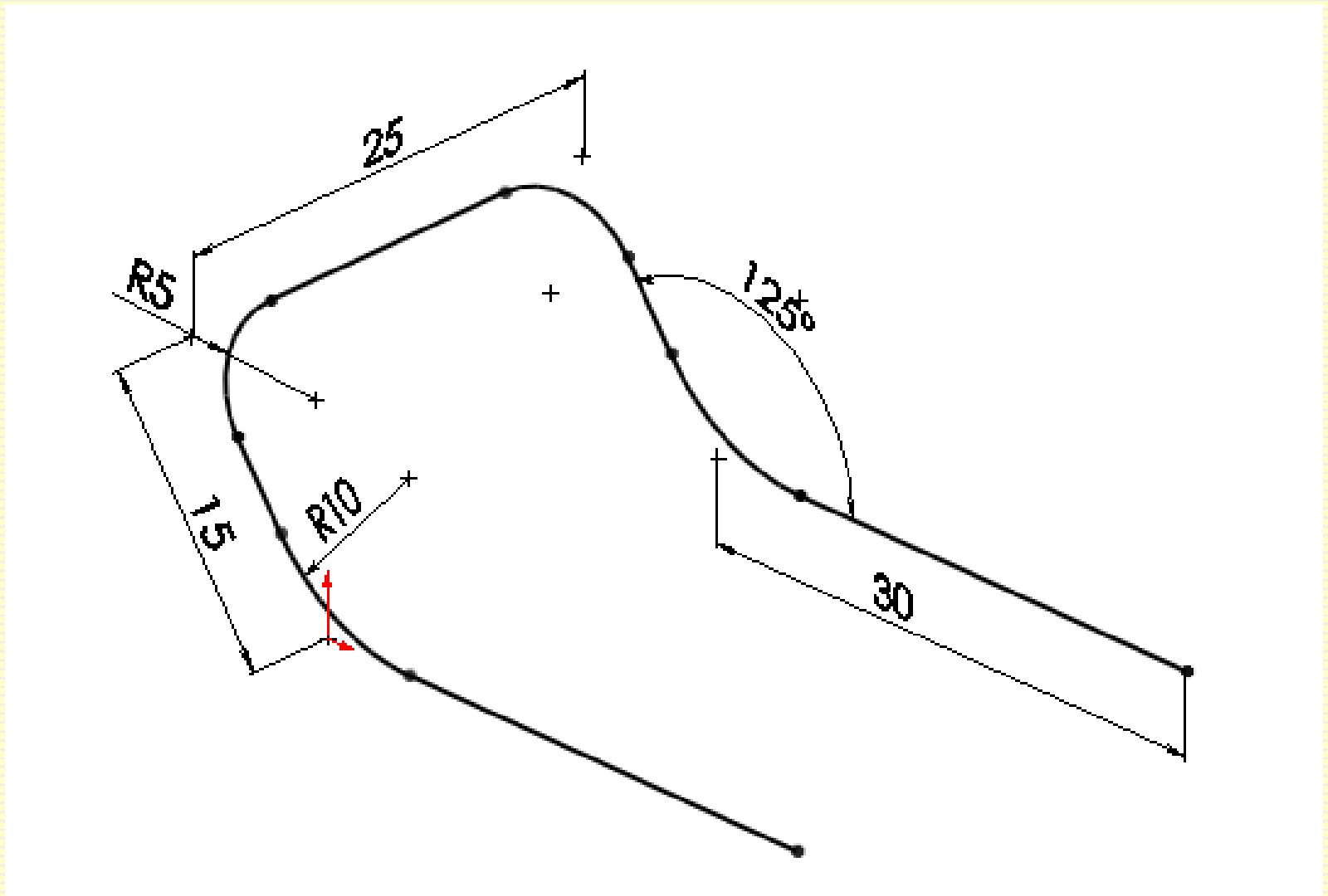
对于曲面扫描特征则轮廓可以是闭环的也可以是开环的；

路径可以为开环的或闭环的，但路径的起点必须位于轮廓的基准面上。



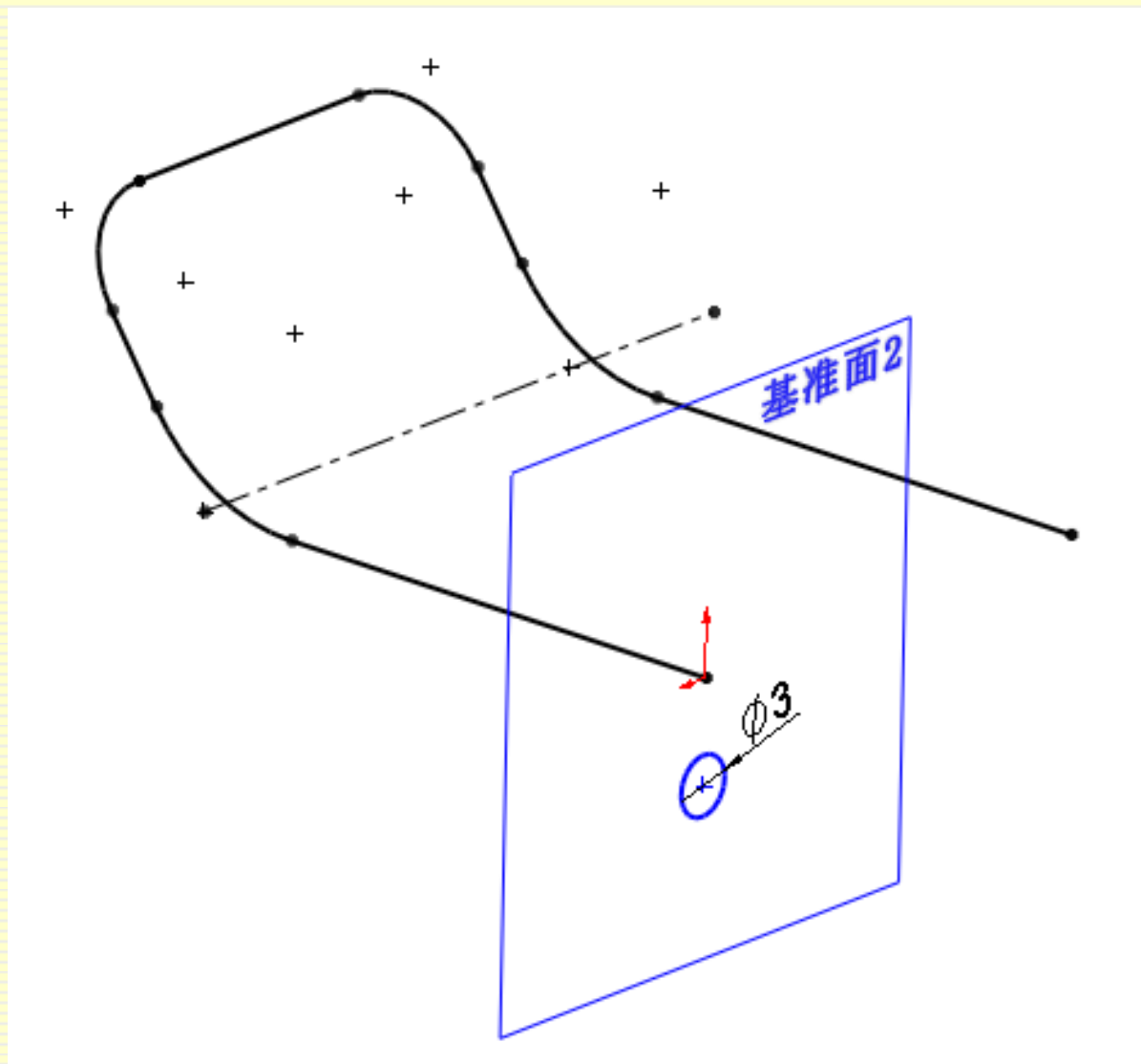
(1) 路径扫描

① 绘制 3D草图扫描路径

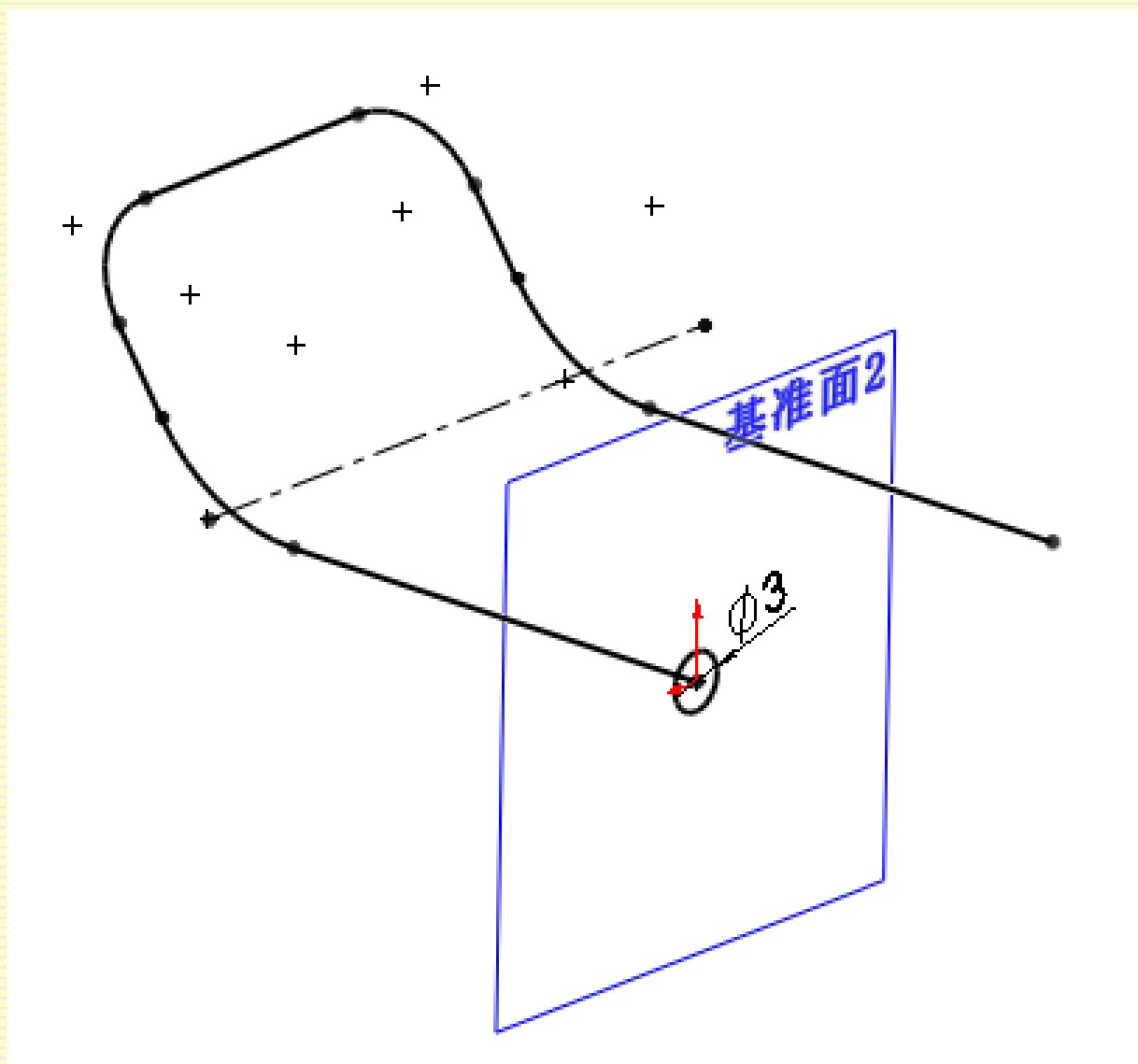


② 绘制扫描轮廓

建立基准面，并绘制扫描轮廓。

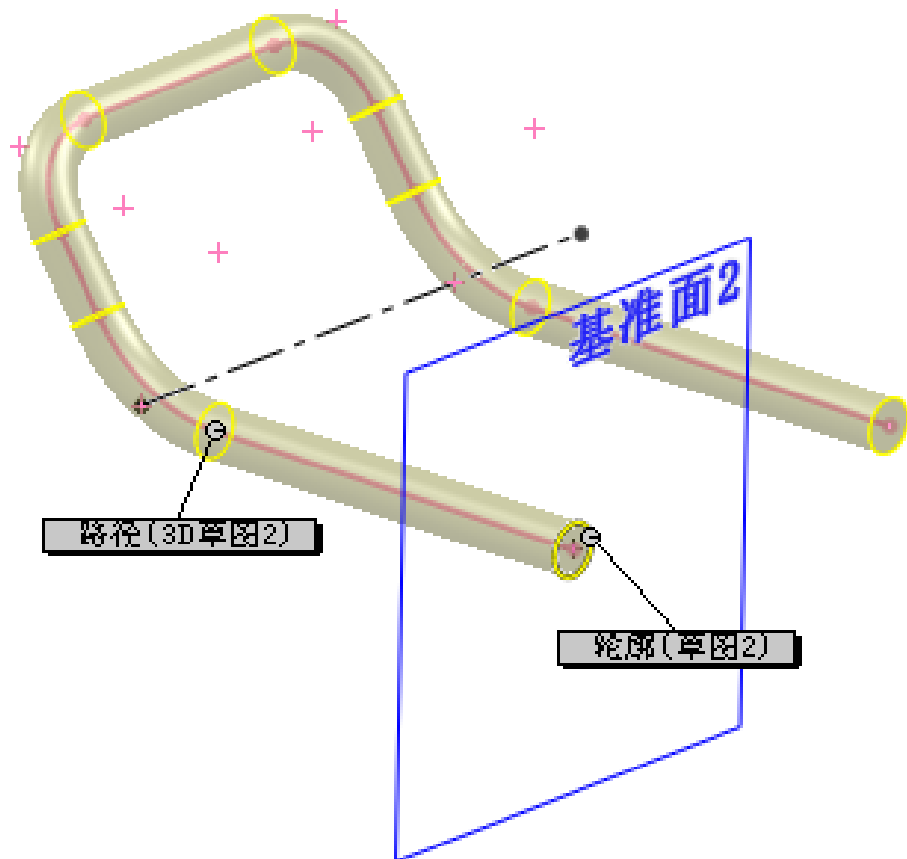


③ 扫描轮廓与路径的穿透



④ 设置扫描

选择下拉菜单【插入】/【凸台/基体】/【扫描】命令。
在特征工具栏中单击【扫描】按钮。

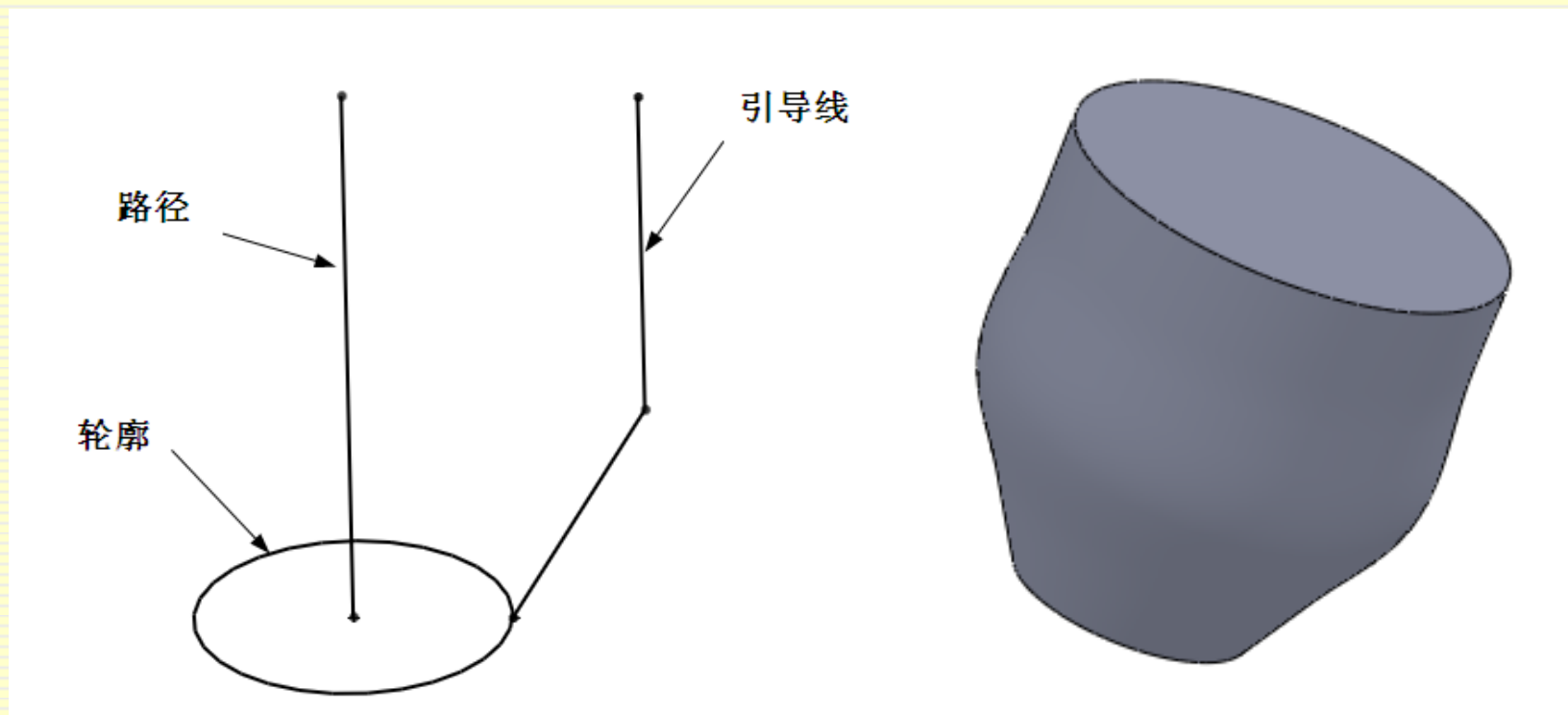


(2) 带引导线的路径扫描

引导线是用来控制轮廓沿路径扫描时变形，引导线的起点必须与轮廓草图中的点重合。

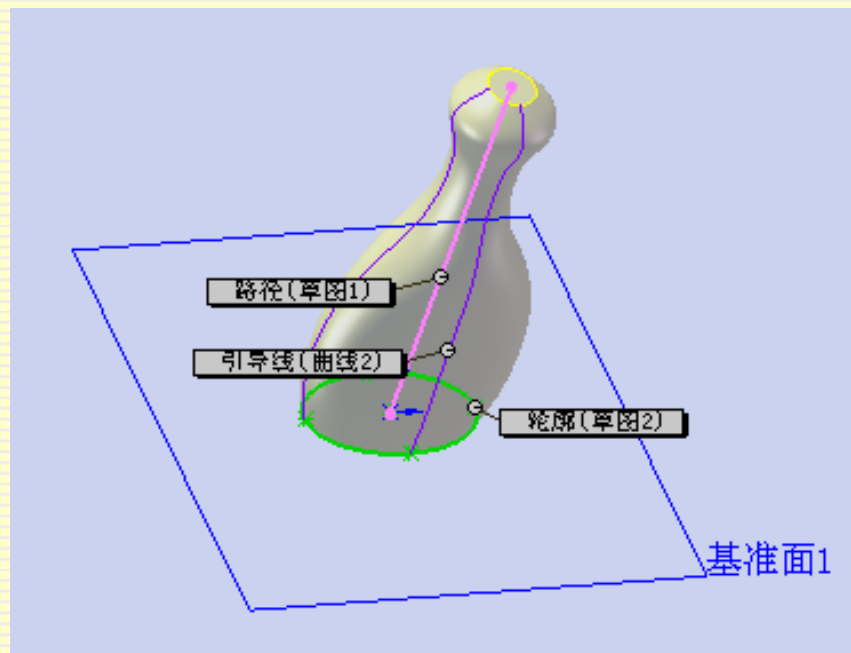
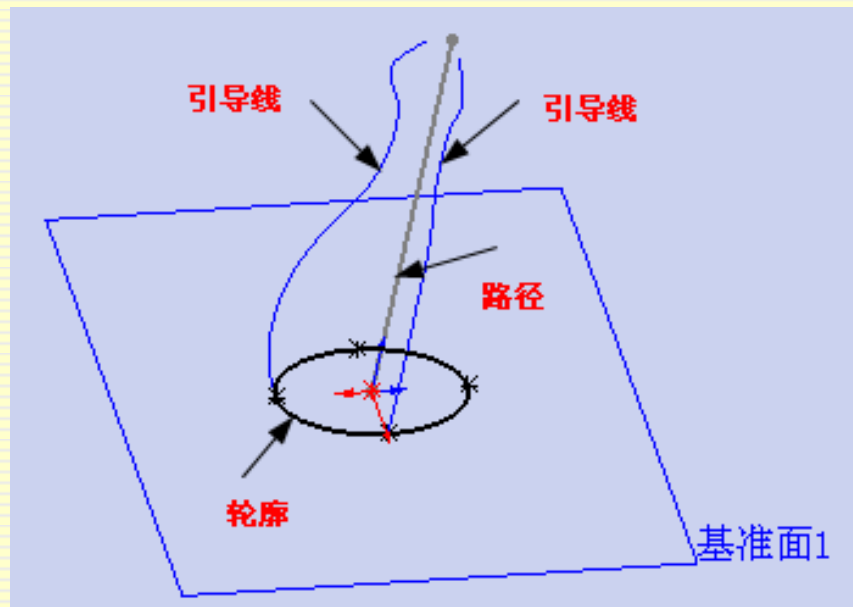
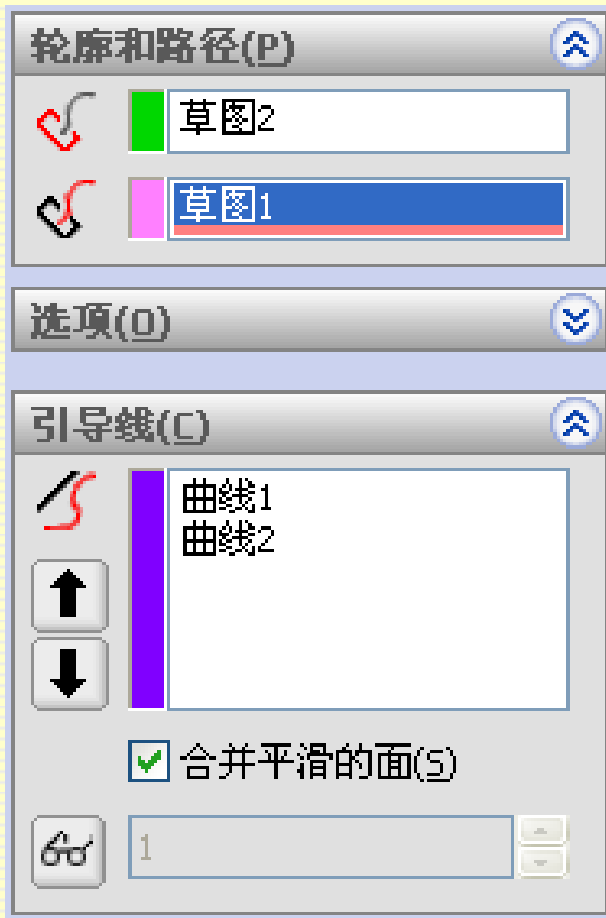
注意：扫描的路径和引导线不可在同一个草图上。

① 一条引导线的扫描



② 两条引导线的扫描

建立基准面，并画椭圆。
按如下参数进行扫描。

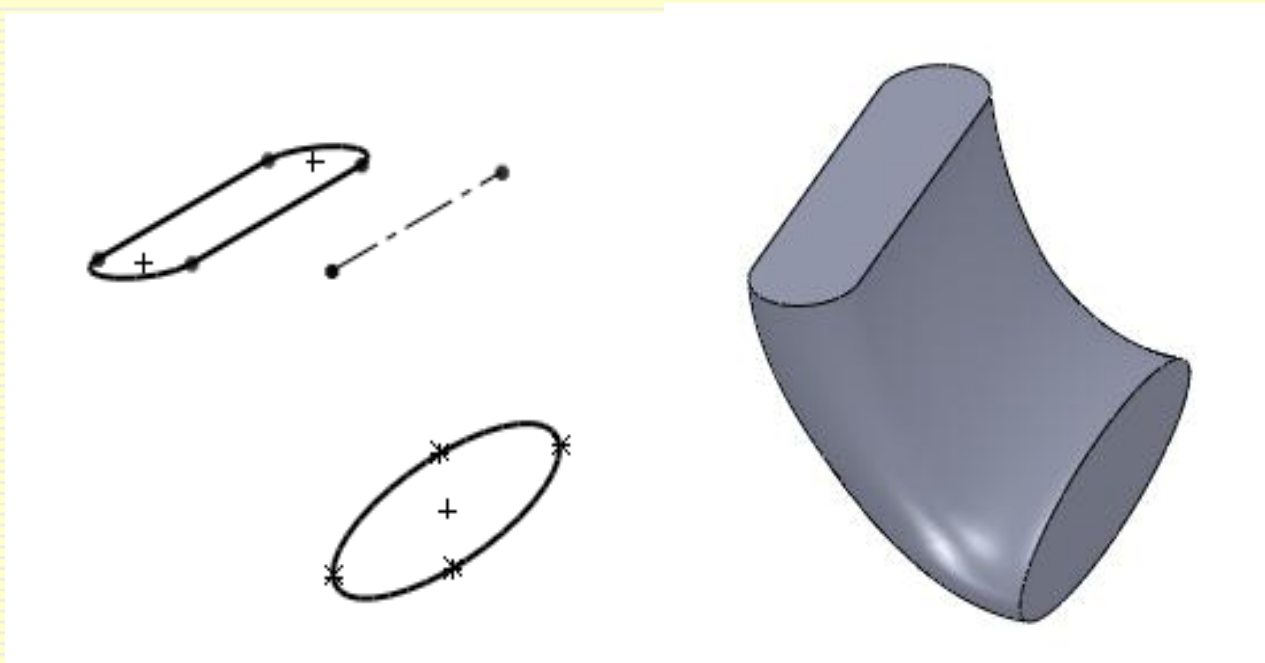


四、放样特征

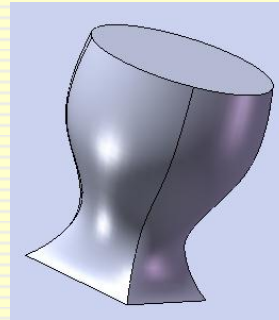
放样特征是将多个截面或轮廓连接而成的特征，放样通过在轮廓之间进行过渡生成特征。本特征可以建立凸台，基体或切除。

注意事项：

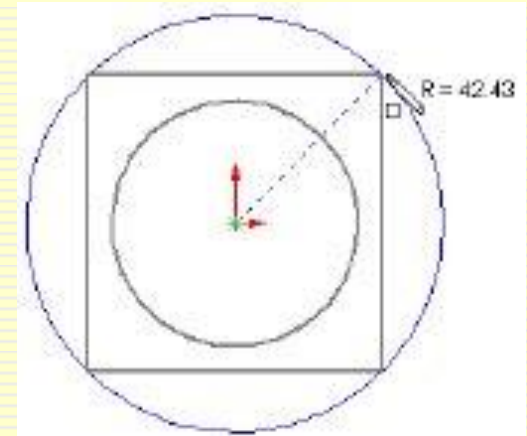
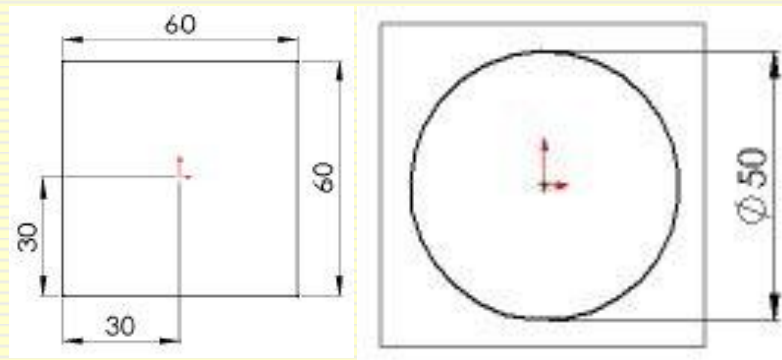
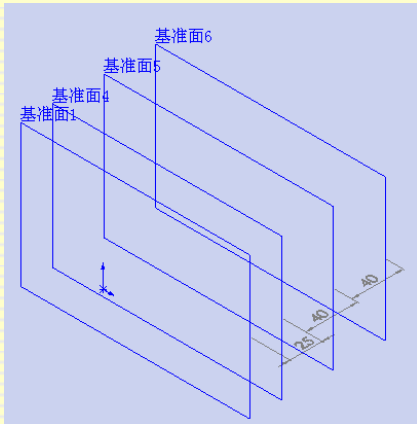
可以使用两个或多个轮廓生成放样，仅第一个或最后一个轮廓可以是点，也可以这两个轮廓均为点。



通过放样建立图示的三维实体



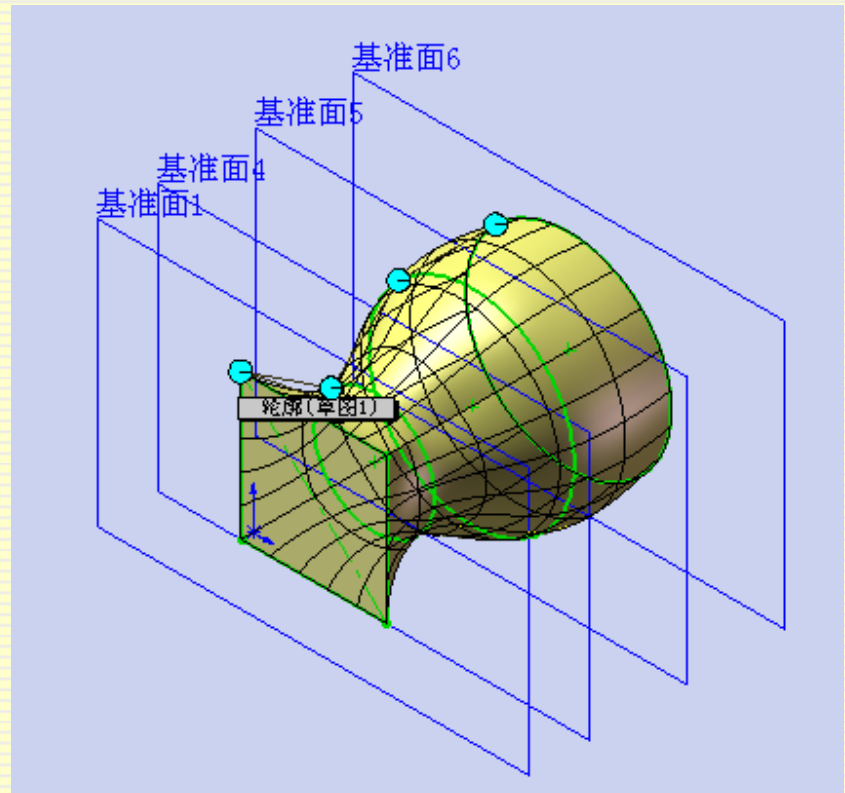
- ① 建立四个基准面1、4、5和6
- ② 在基准面1上绘制一个60X60的正方形，并如图标注尺寸。
- ③ 在基准面4上绘制圆。
- ④ 在基准面5上绘制圆，在绘制过程中，注意将圆的直径和60X60的方的顶点重合。
- ⑤ 将基准面5上的圆拷贝基准面6上。



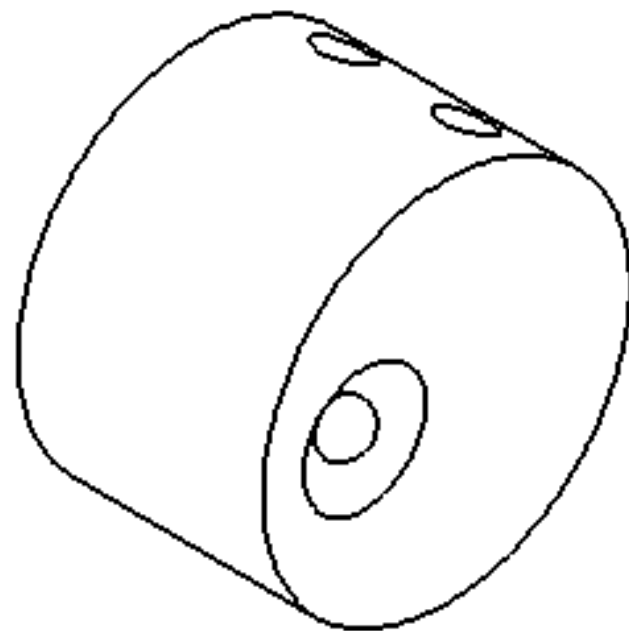
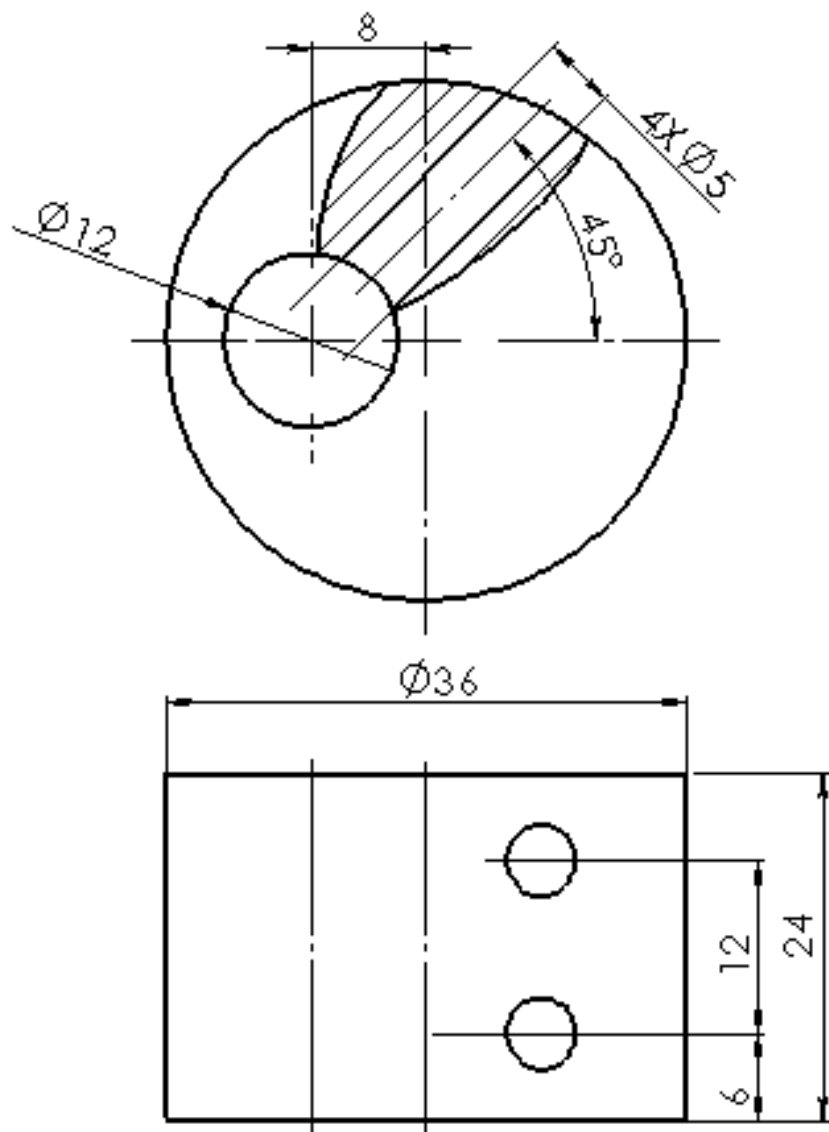
⑥ 创建放样特征

菜单：插入-基体-放样，按下表参数进行放样。

按次序依次选择：草绘4，草绘3，草绘，草绘1，，或反向，但不能交叉。

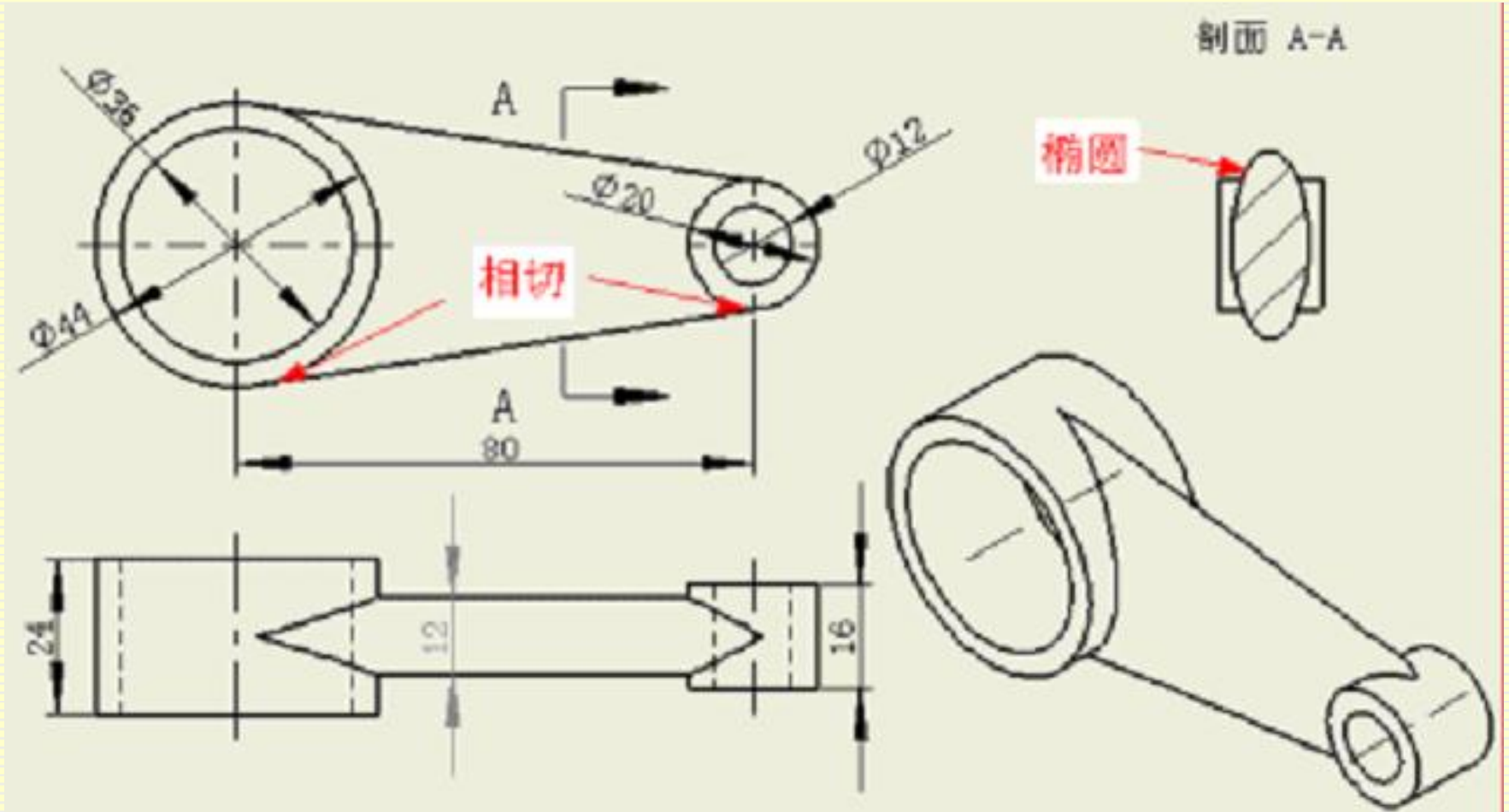


课堂练习2-5 偏心轮

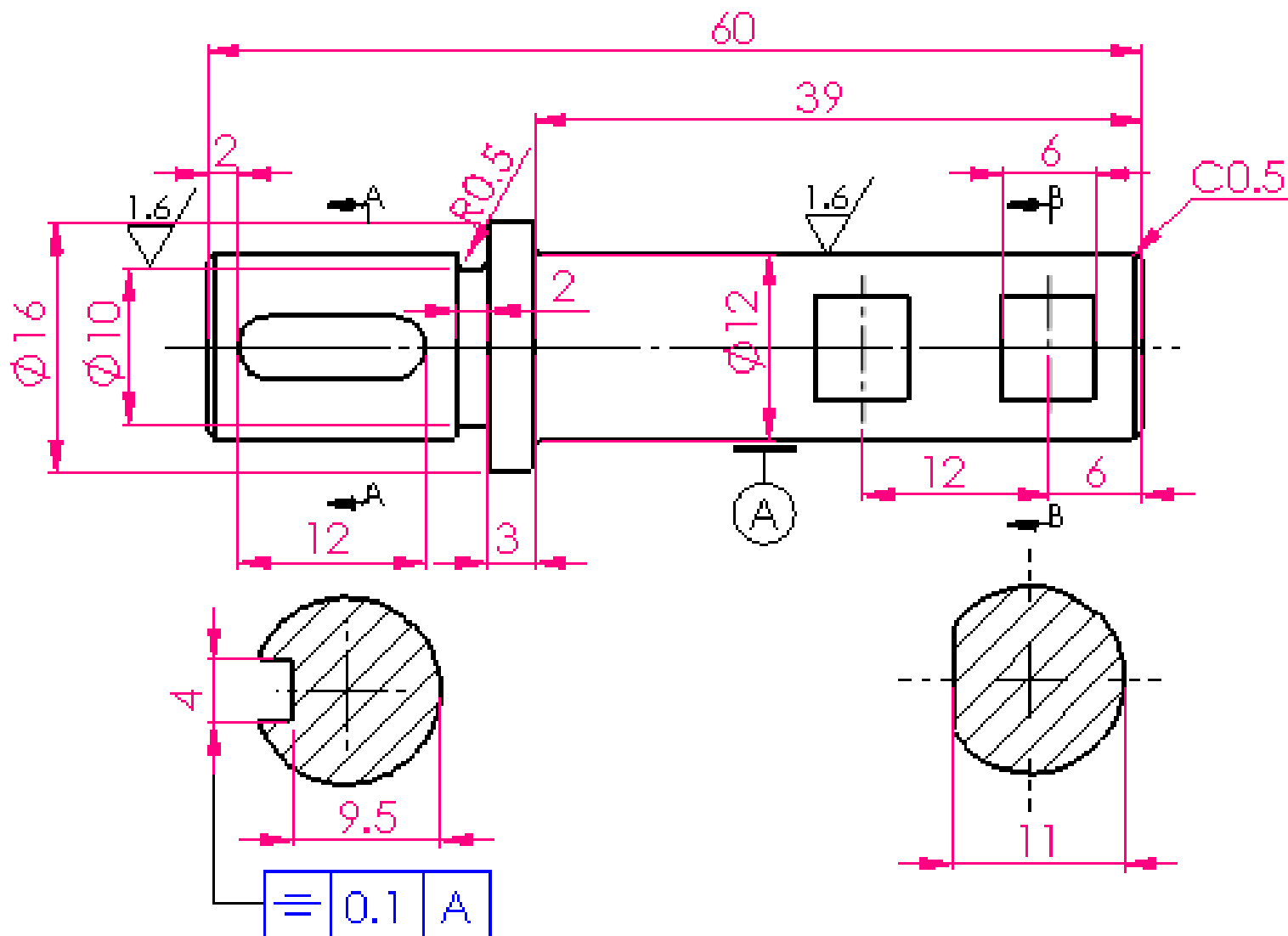


课堂练习2-6 连杆

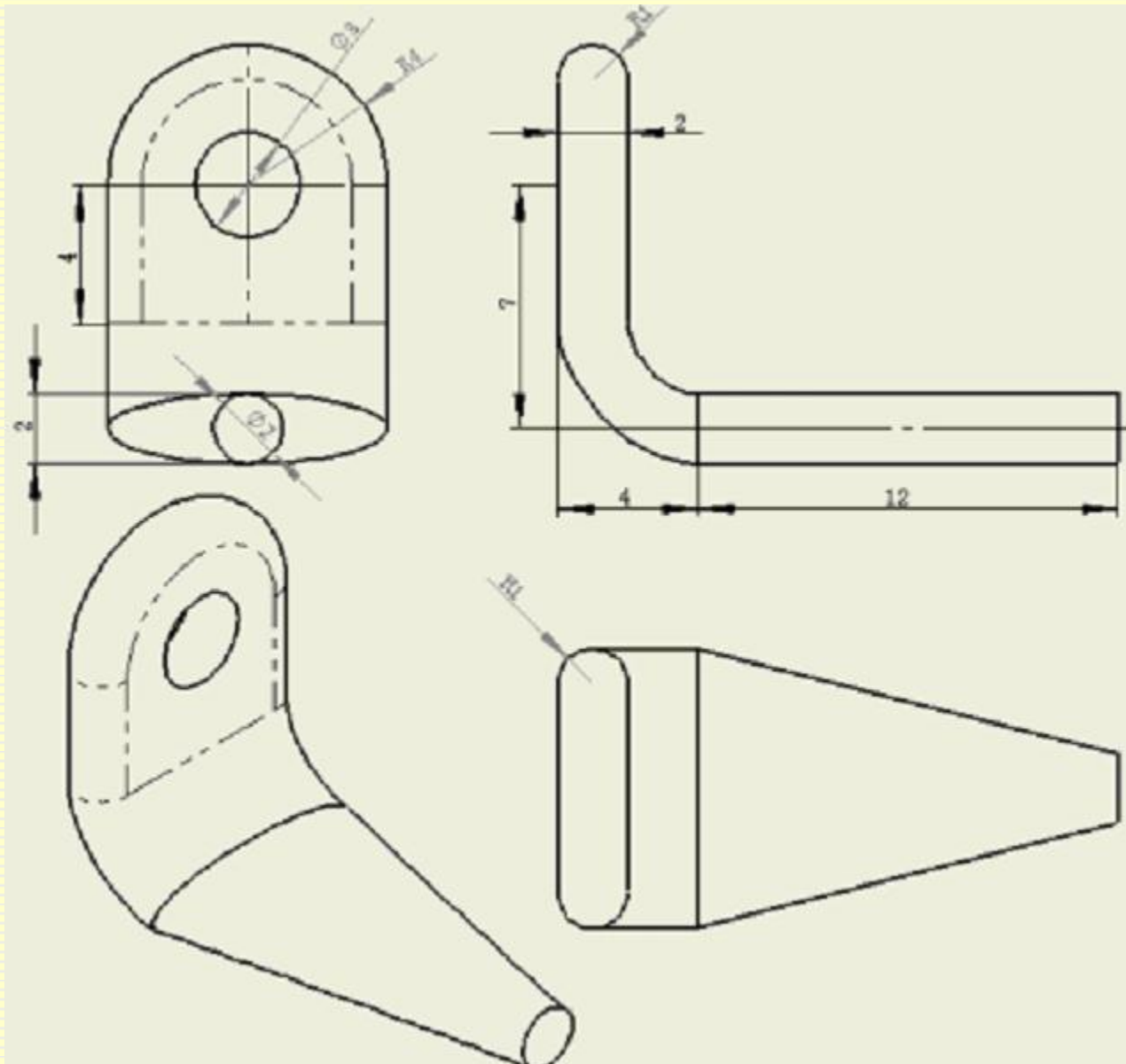
运用扫描特征完成图示连杆零件



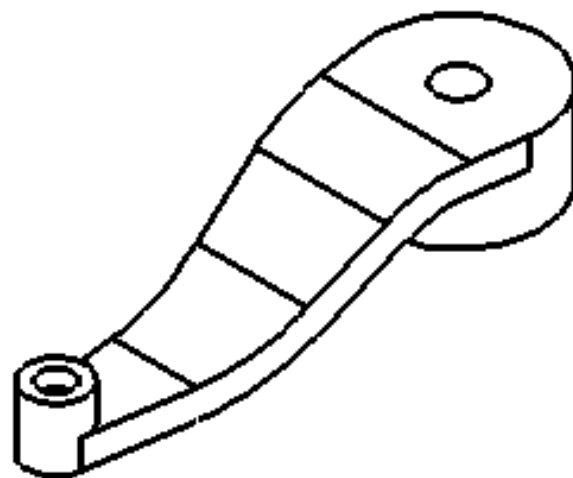
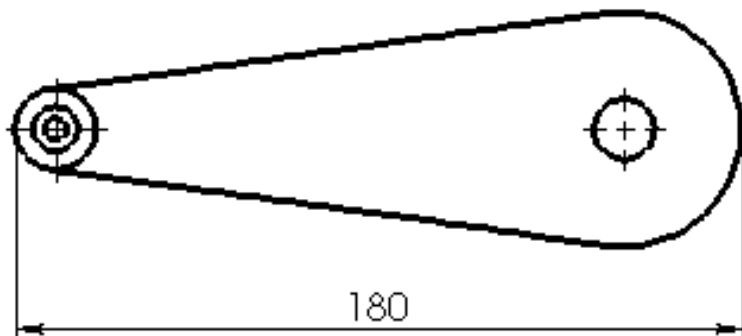
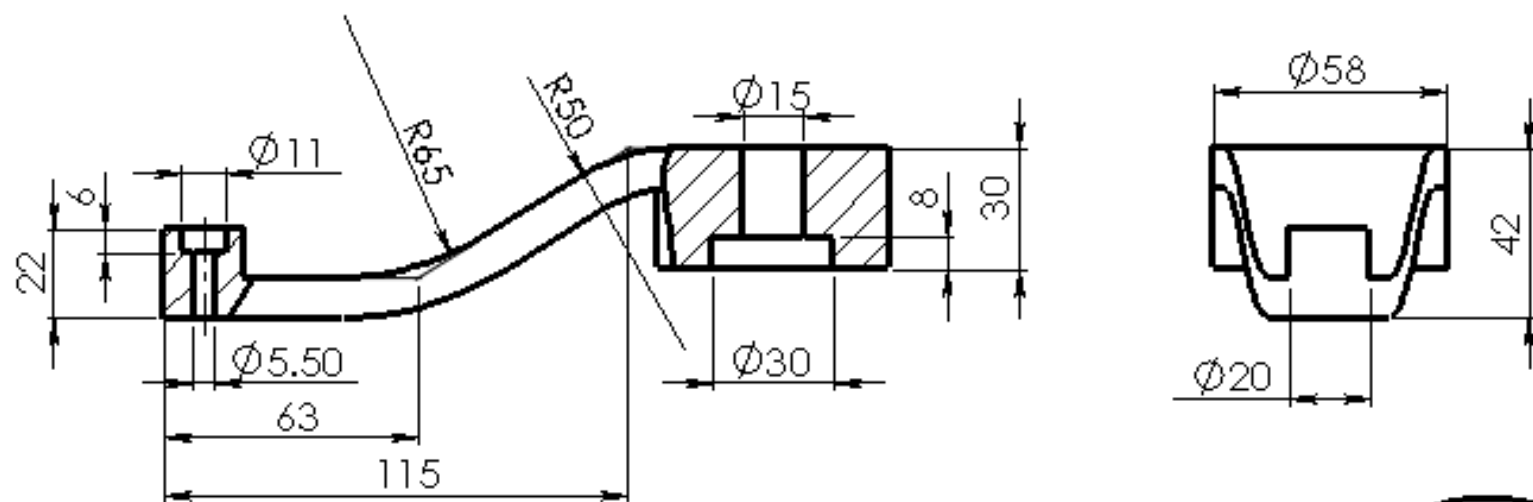
课堂练习2-7 轴



课堂练习2-8 伸缩杆



课堂练习2-9 组合多实体



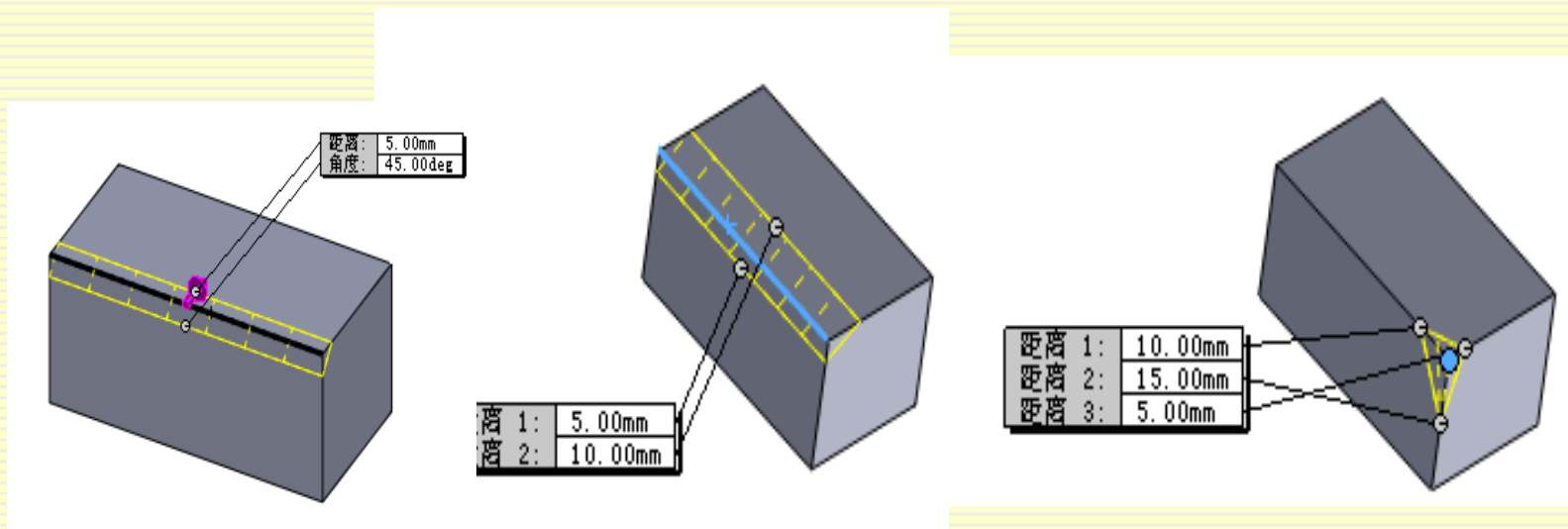
第三节 附加特征

一、倒角及圆角特征

倒角的分类：角度-距离，距离-距离，顶点-倒角

圆角的分类：混合面圆角，等半径圆角，变半径圆角

(1) 倒角



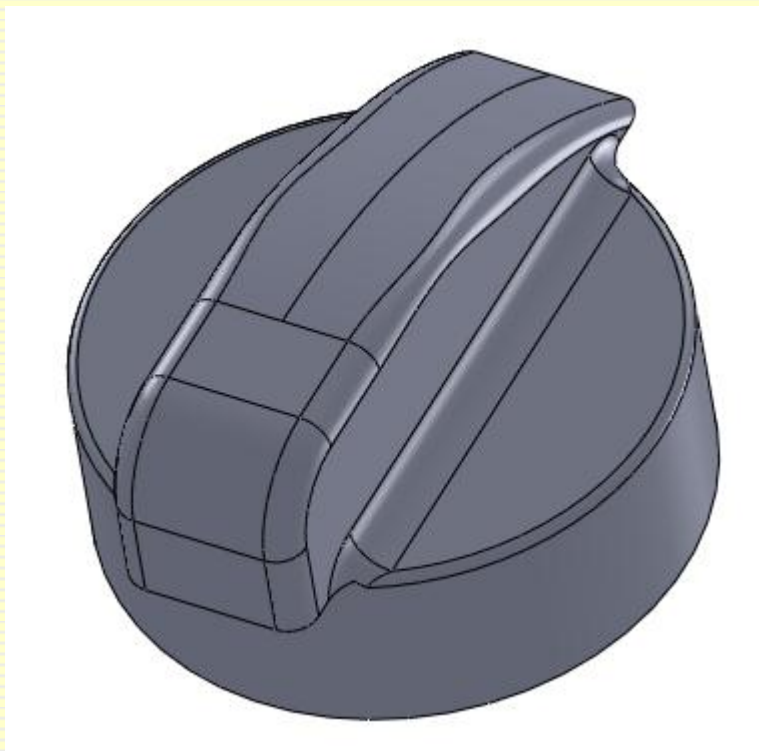
(a) 角度-距离倒角

(b) 距离-距离倒角

(c) 顶点倒角

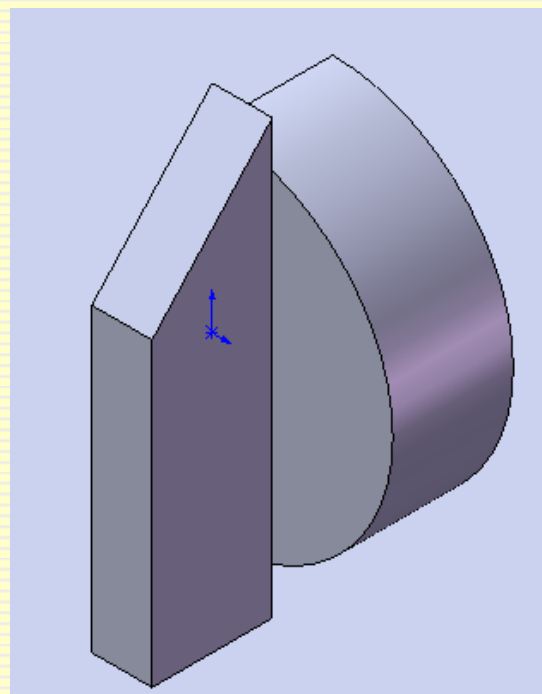
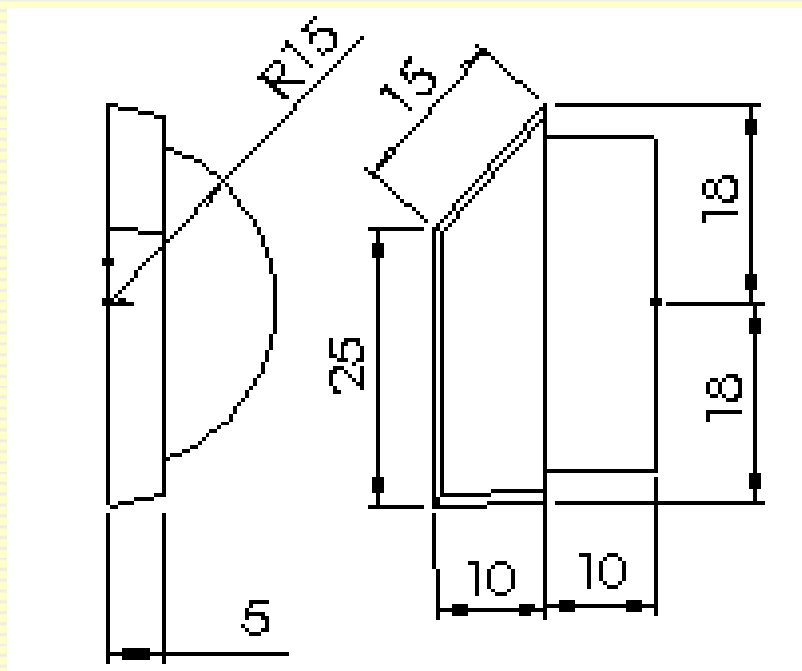
(2) 圆角

利用圆角特征建立图示指针式控制器。



① 建立基体

根据左下图建立右下图指针式旋钮的三维实体。

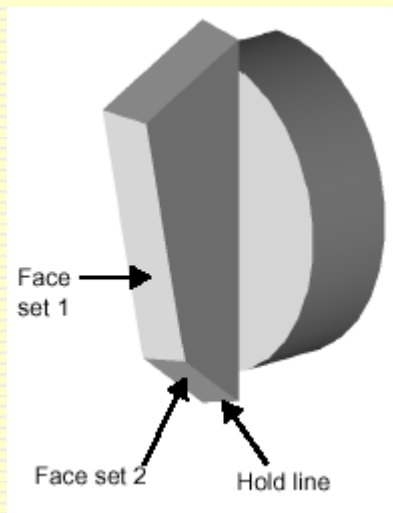
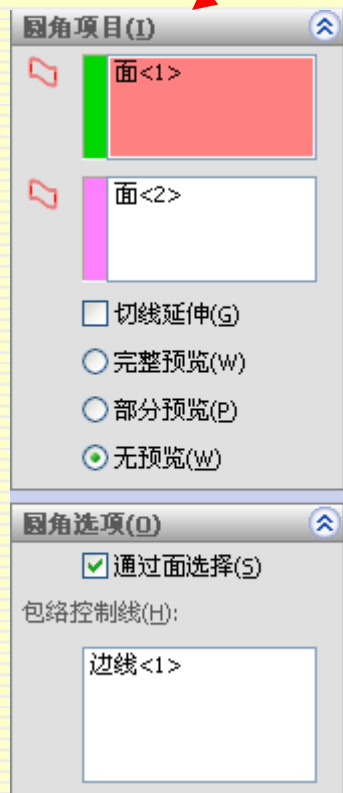


② 拔模

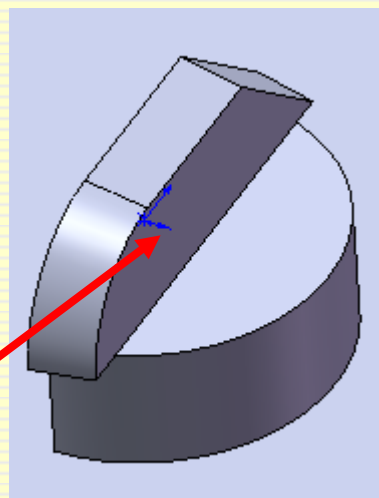
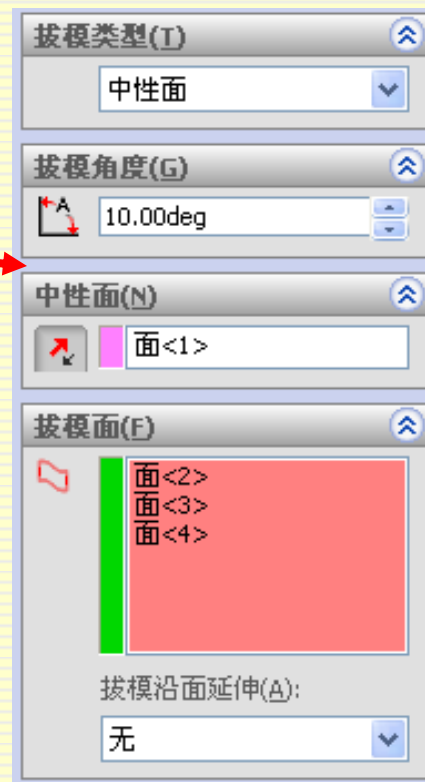
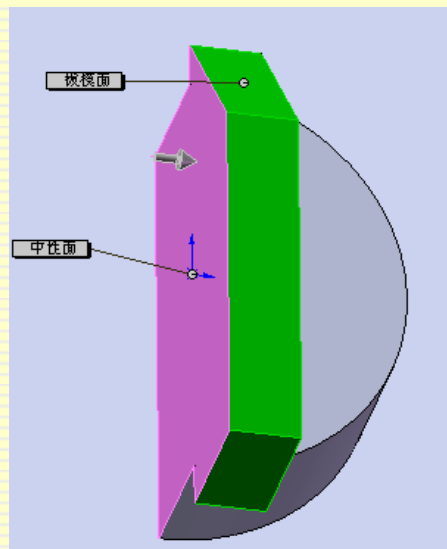
按下面的拔模参数进行拔模特征

③ 混合面圆角

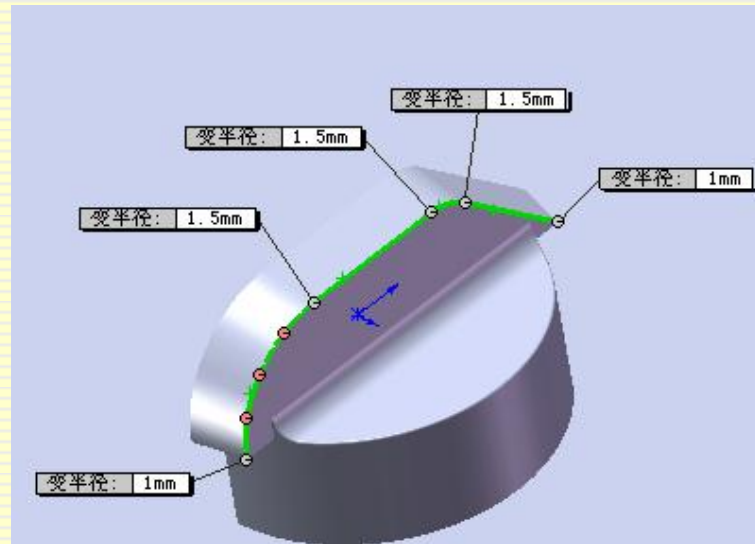
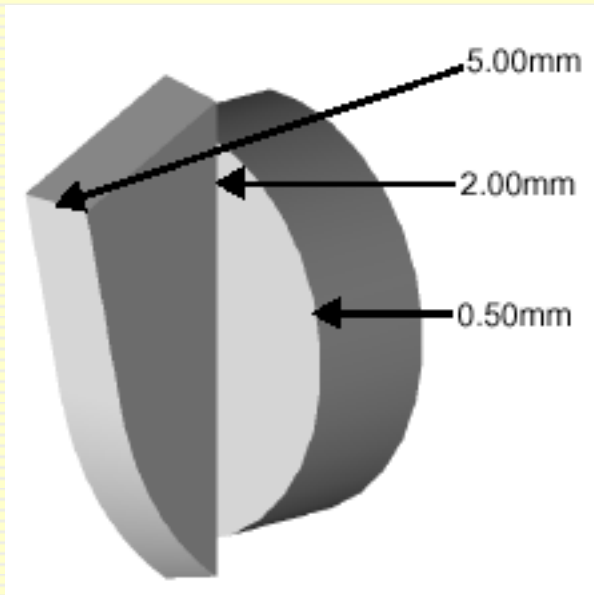
按下面的参数建立混合面圆角



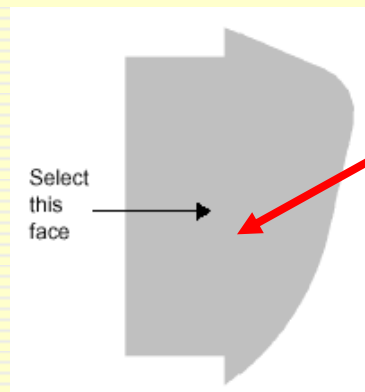
混合面圆角



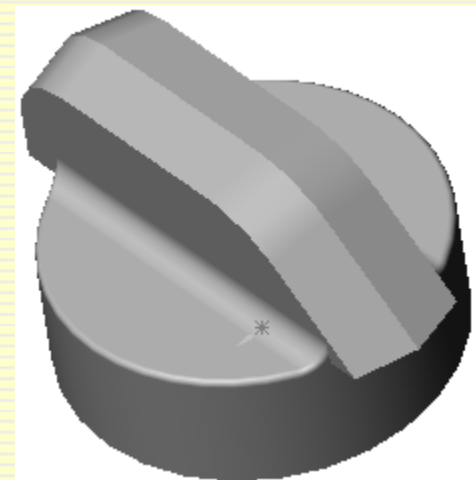
④ 建立等半径的圆角和变半径的圆角



选择菜单：插入-阵列/镜象-镜象所有。



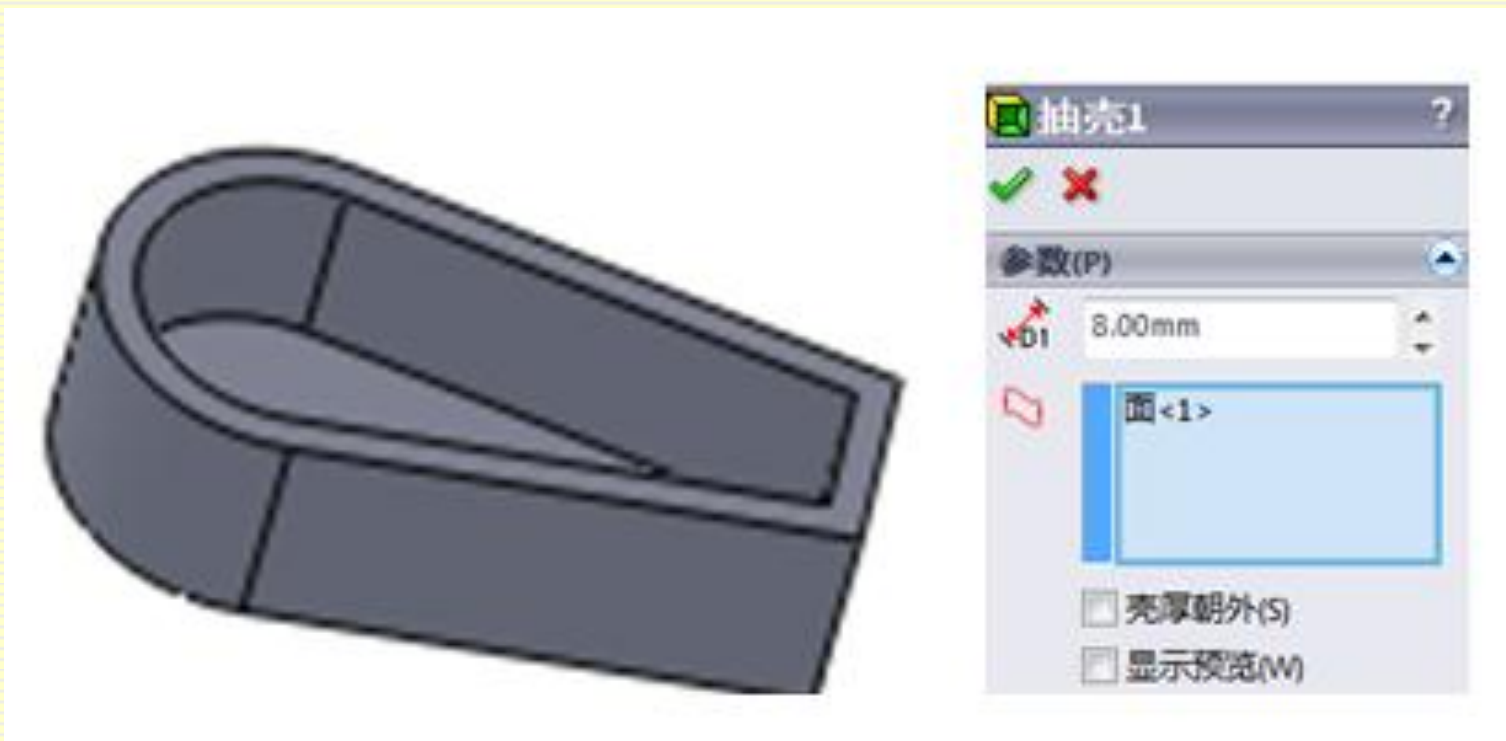
镜象面



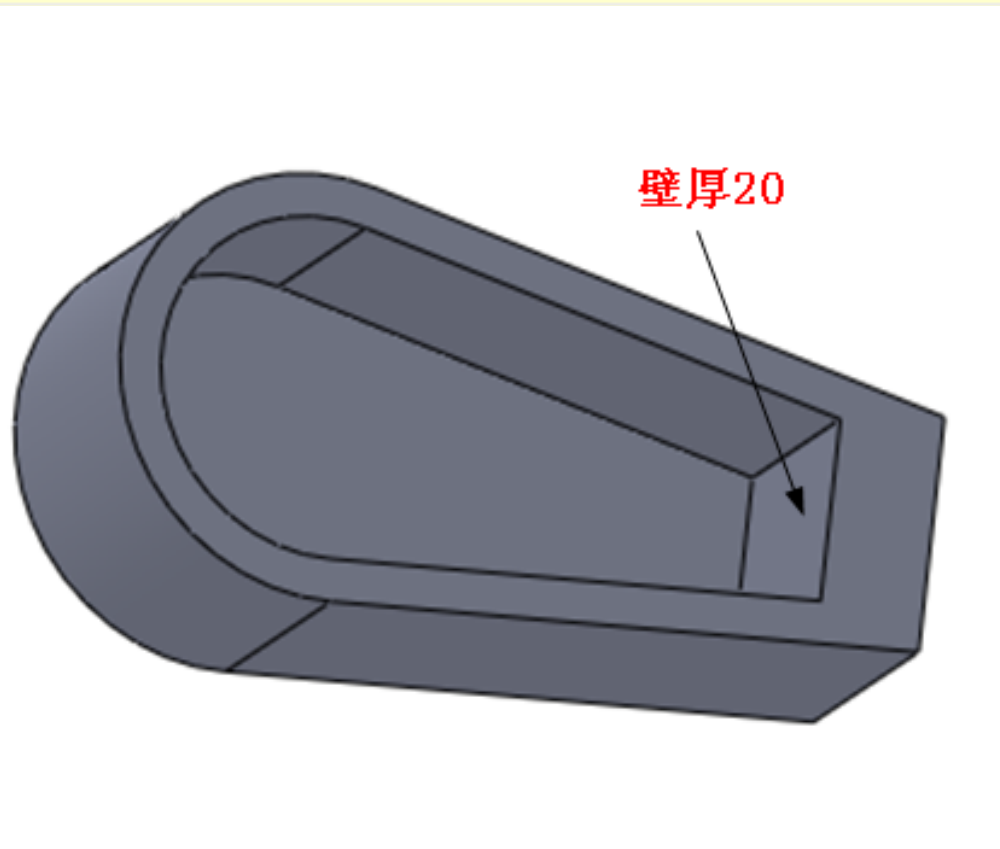
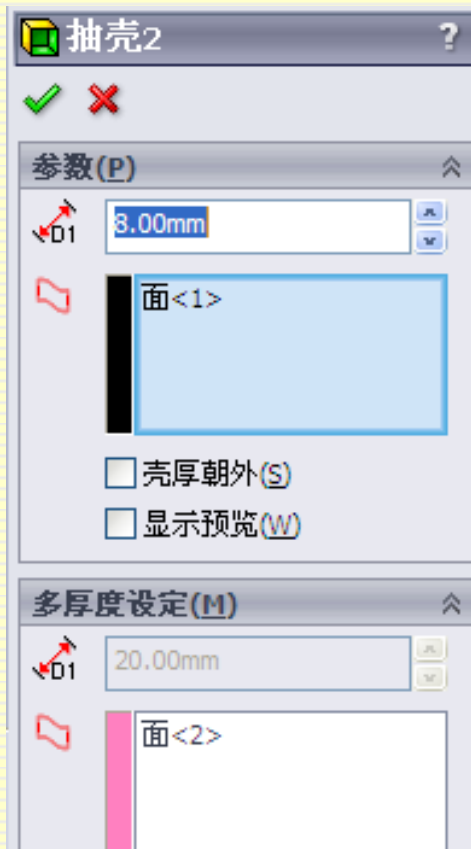
二、抽壳

“抽壳”特征是通过移除所选面的材料，形成一个有一定壁厚的内部空腔实体，该空腔可以是封闭的，也可以是开放的。

(1) 等壁厚抽壳

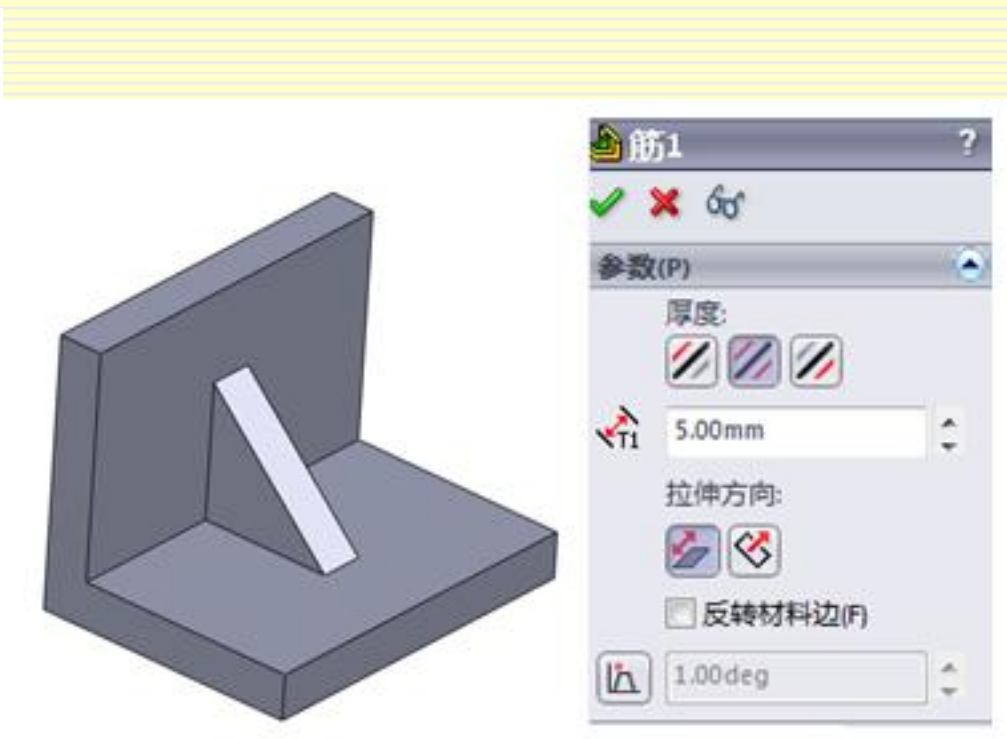
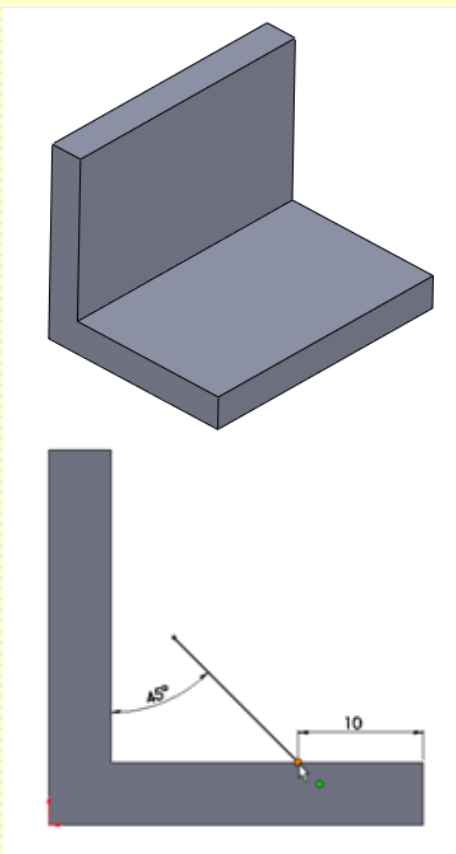


(2) 多壁厚抽壳

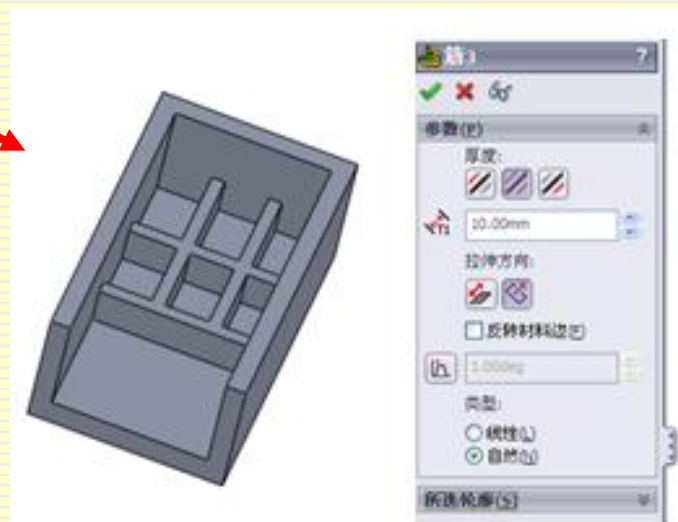
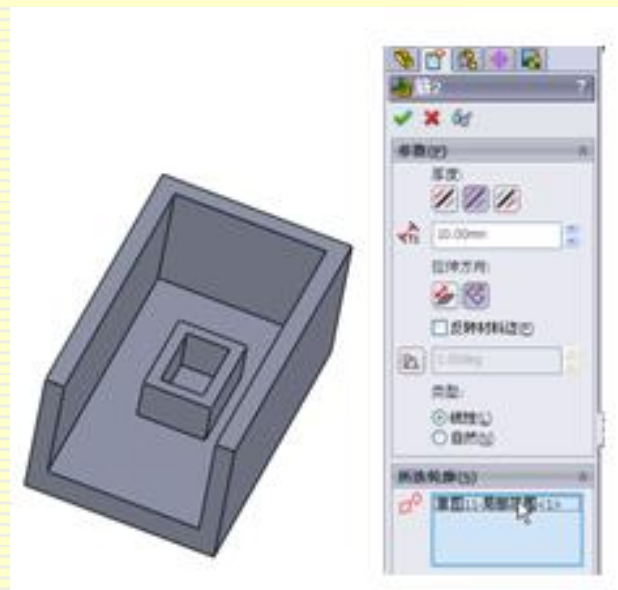
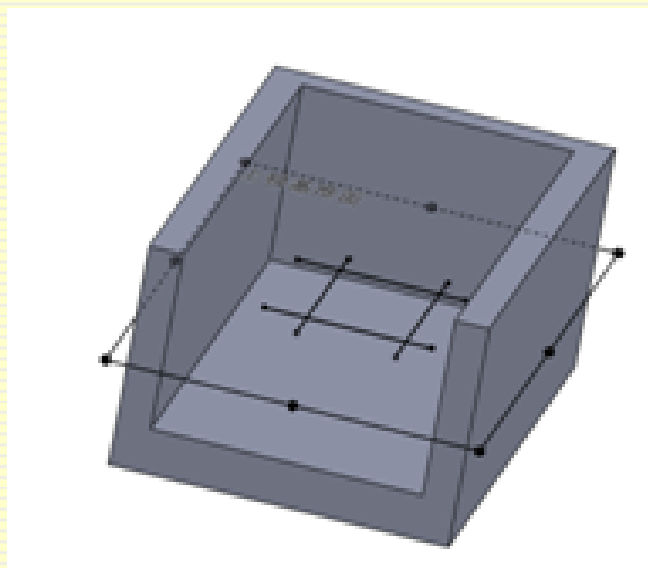


三、筋

在许多机械零件中，常常利用筋来增加零件的强度。筋特征的创建与拉伸特征基本相似，所不同的是筋特征的草图可以只是一条直线。



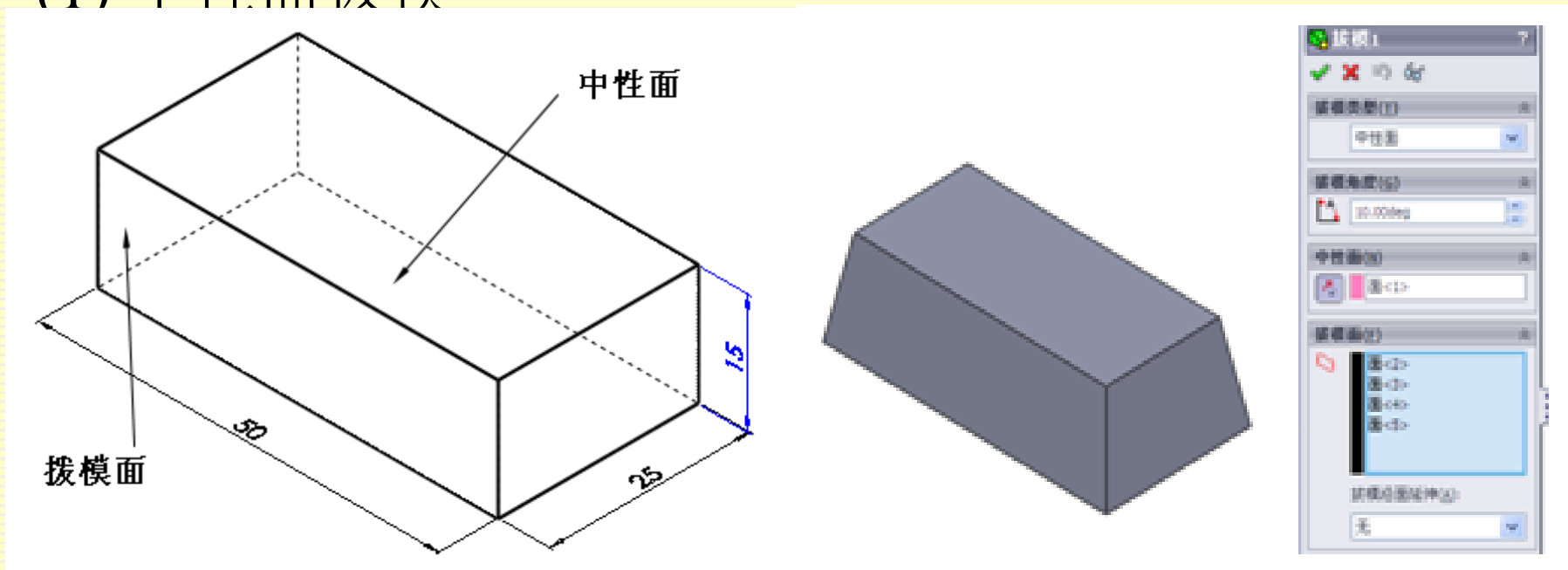
课堂练习2-6 筋



四、拔模

“拔模”特征可以将选择的实体面斜削一定角度，也就是将垂直的面斜削为具有坡度的面。它在机械加工中的应用是为了使型腔零件更容易脱出模具。

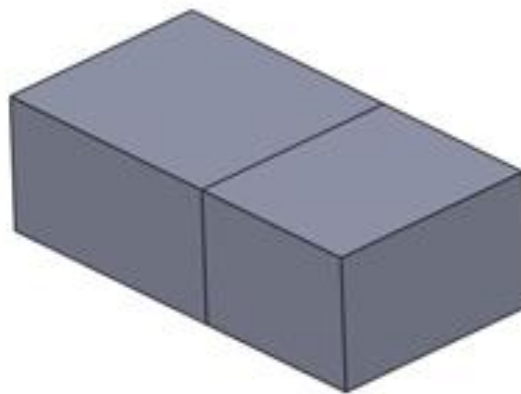
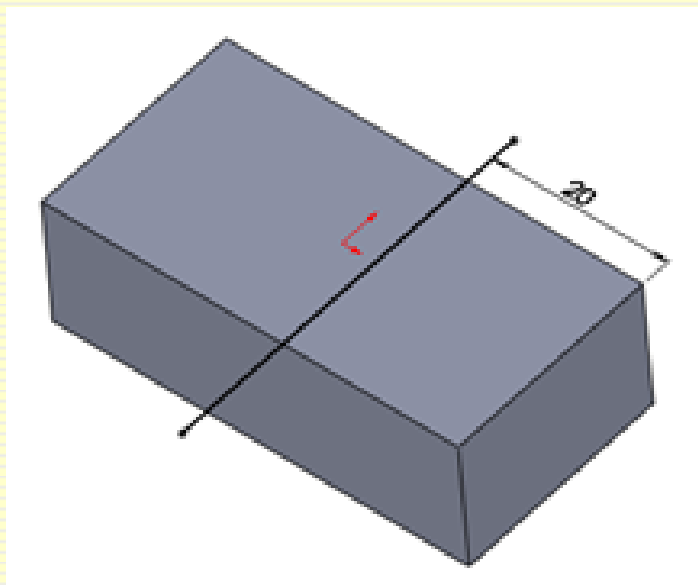
(1) 中性面拔模



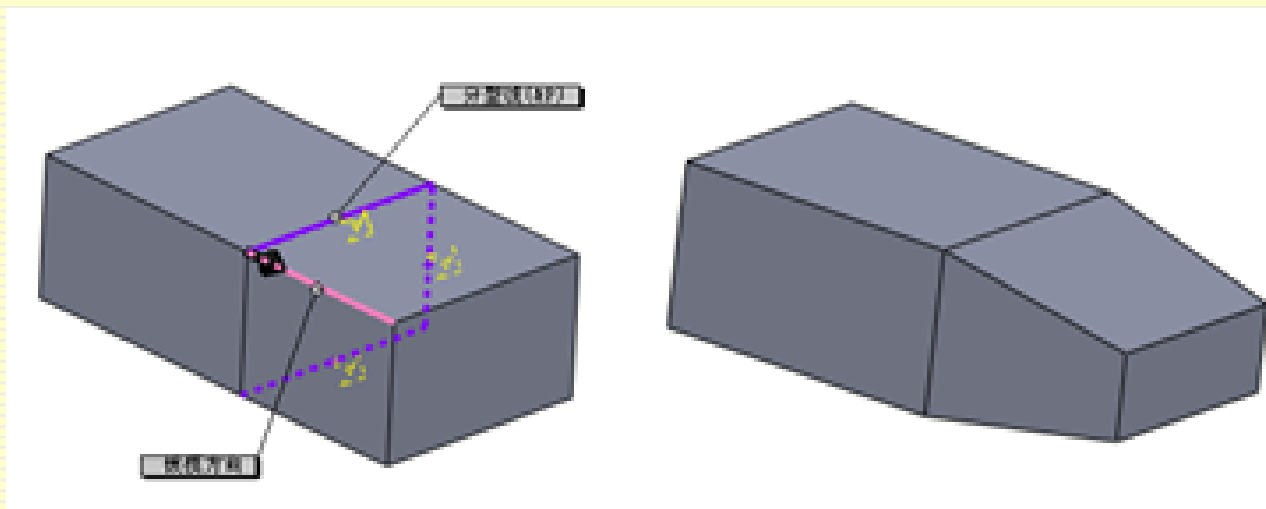
(2) 分型线拔模

① 设置分型线

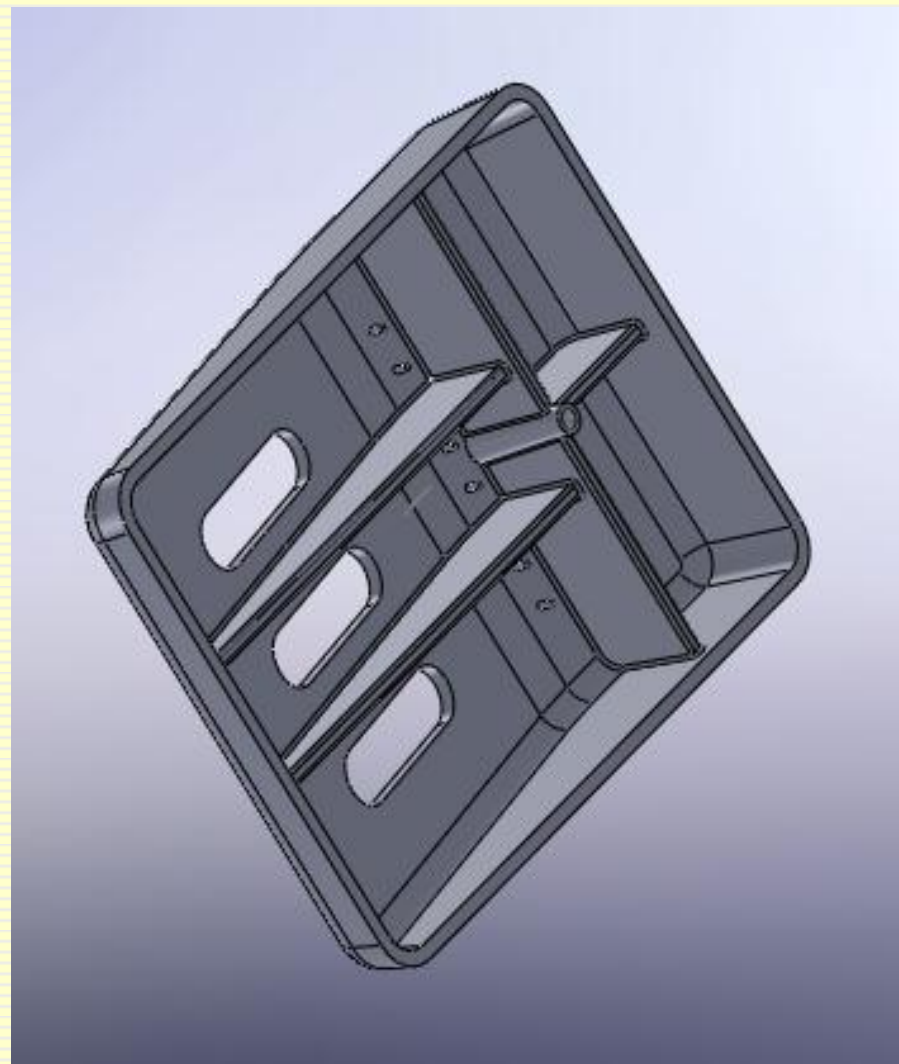
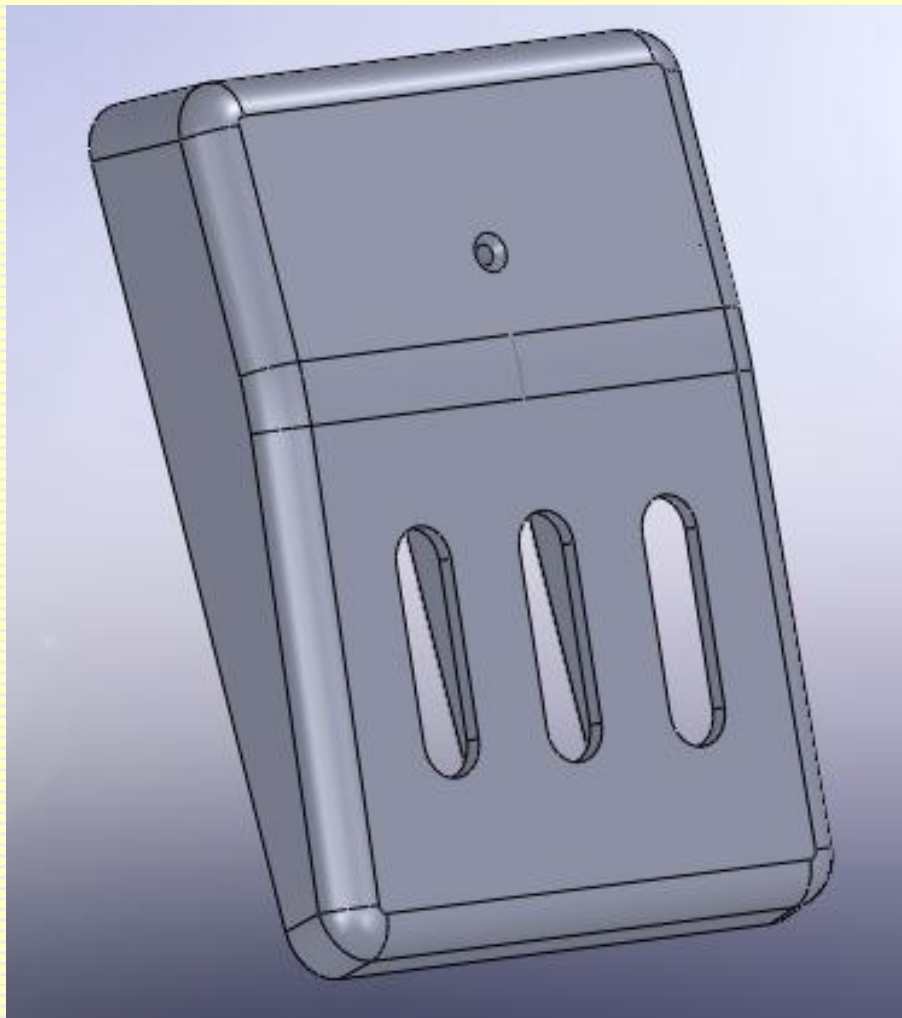
以拔模基体的顶面为草图绘制基准面绘制一条直线，单击【确定】按钮。选择下拉菜单【插入】/【曲线】/【分割线】命令，并对“分割线”属性管理器进行设置。



② 拔模特征

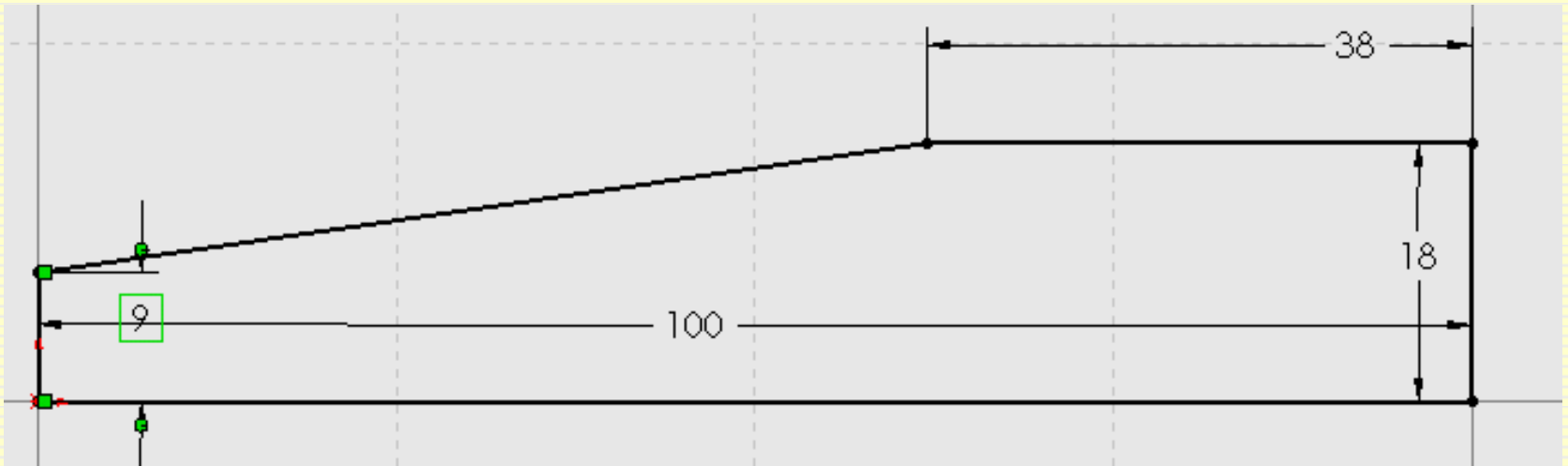


课堂练习2-7 鼠标



基本草图

在前视基准面绘制如下草图，并时行75毫米的拉伸。



拔模1 ?

✓ ✗ ↶ ↷

拔模类型(T) ^

中性面 ▾

拔模角度(G) ^

 6.00deg

中性面(N) ^

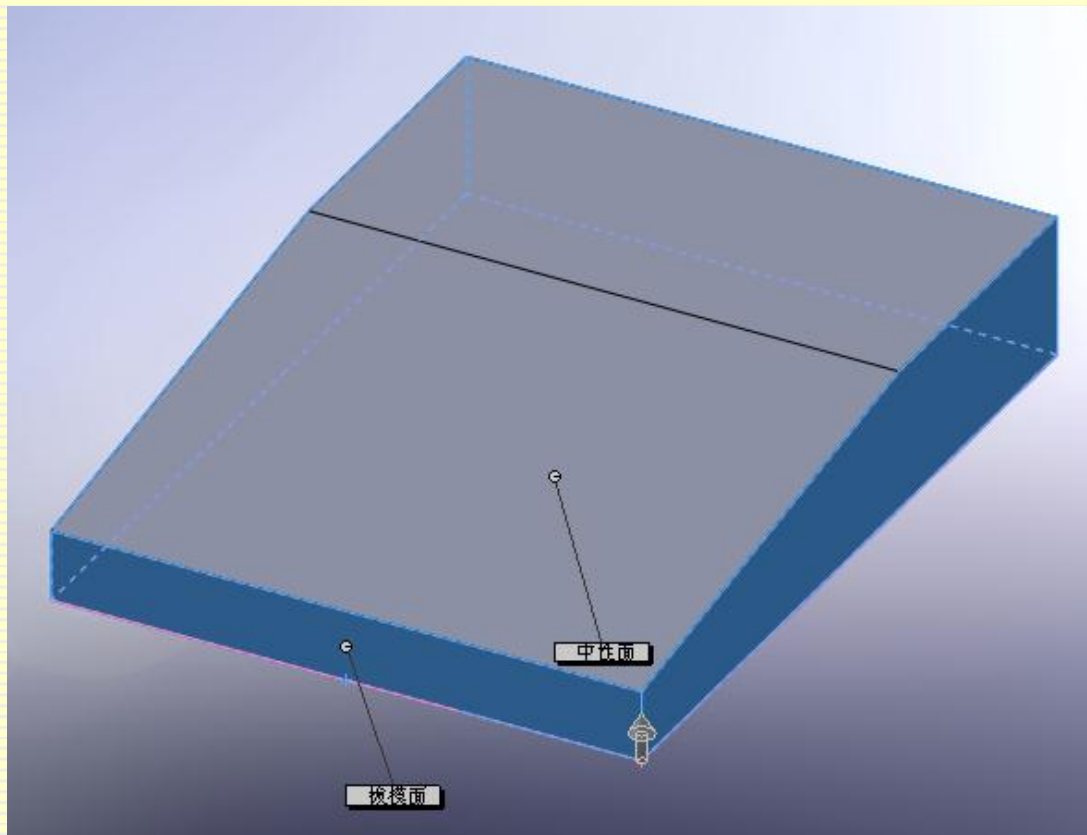
 面<1>

拔模面(F) ^

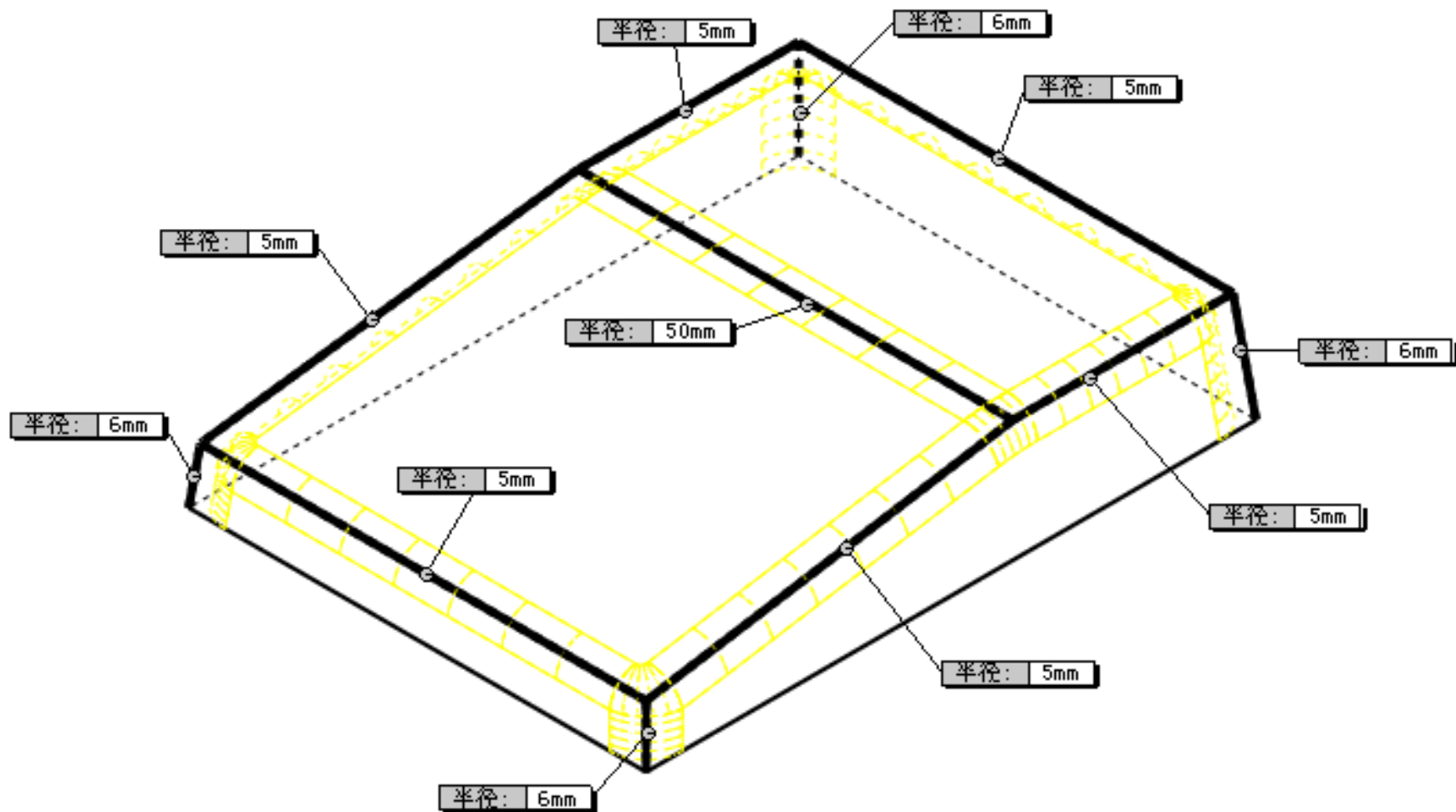
 面<2>
面<3>
面<4>
面<5>

拔模沿面延伸(A):

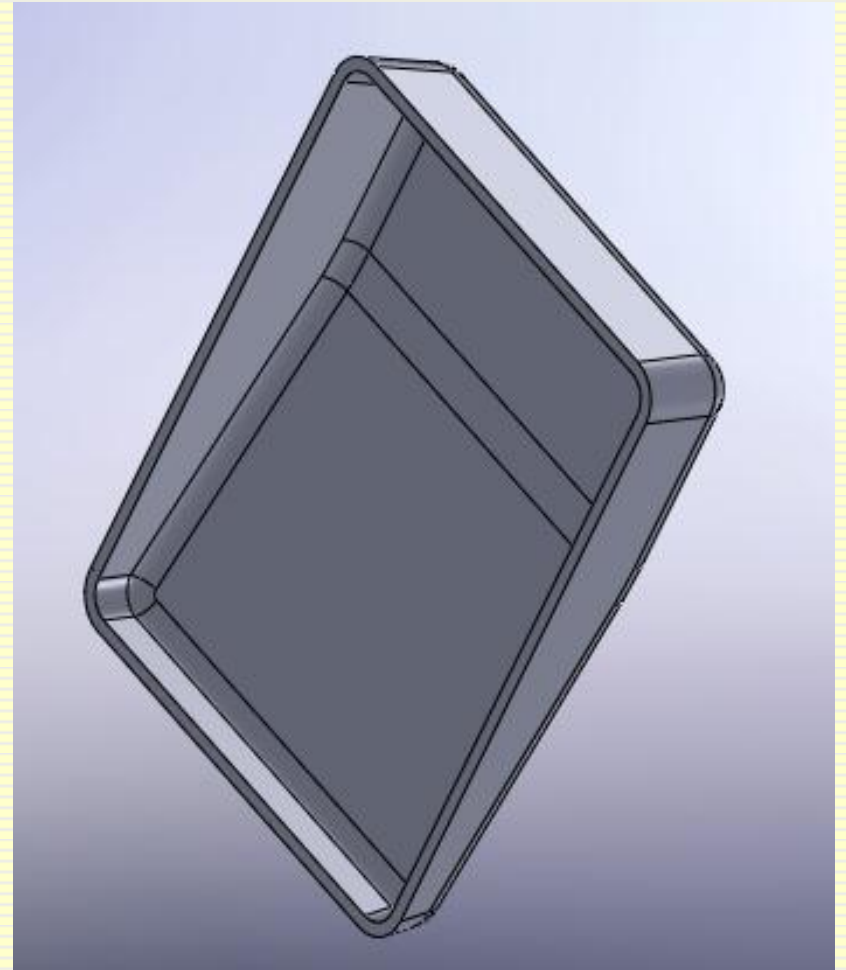
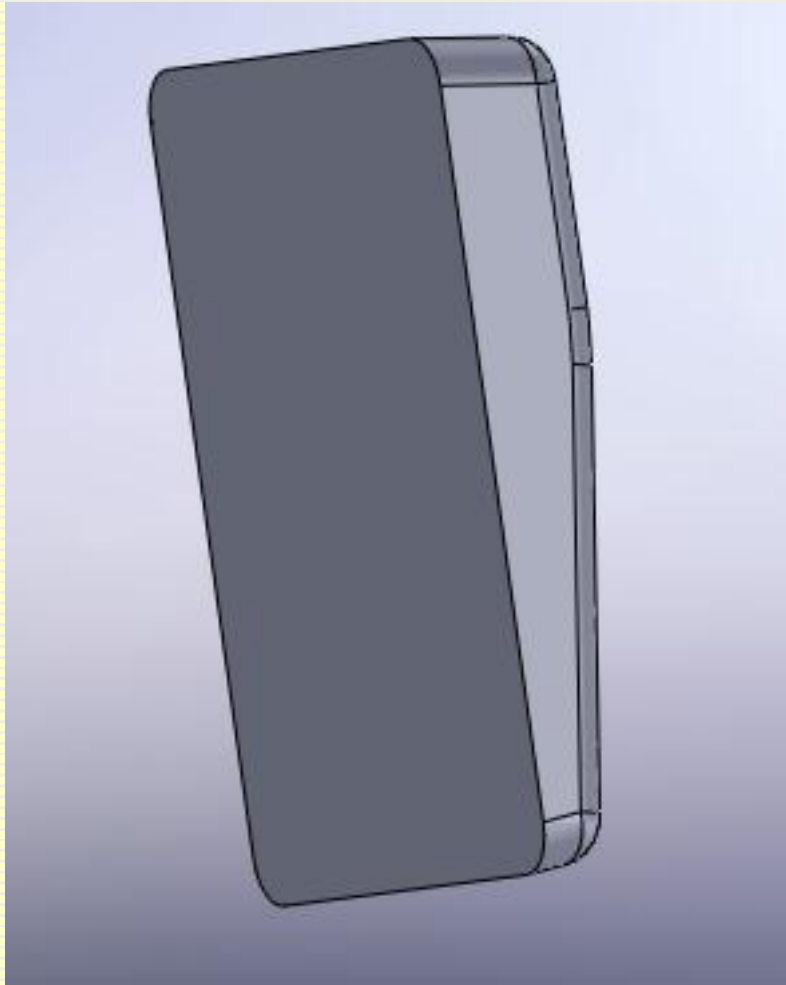
拔模



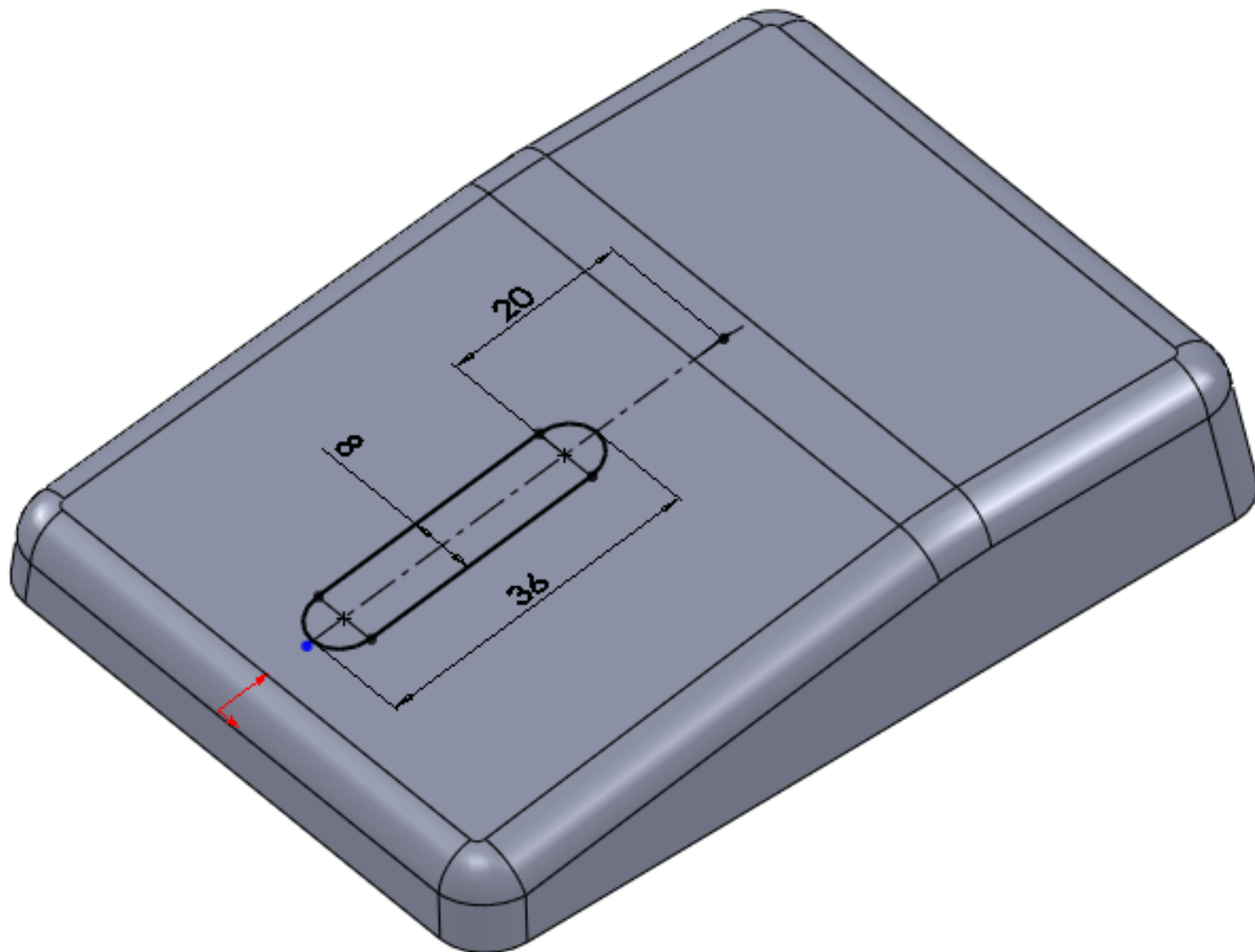
圆角



抽壳
进行抽壳，厚度为2毫
米

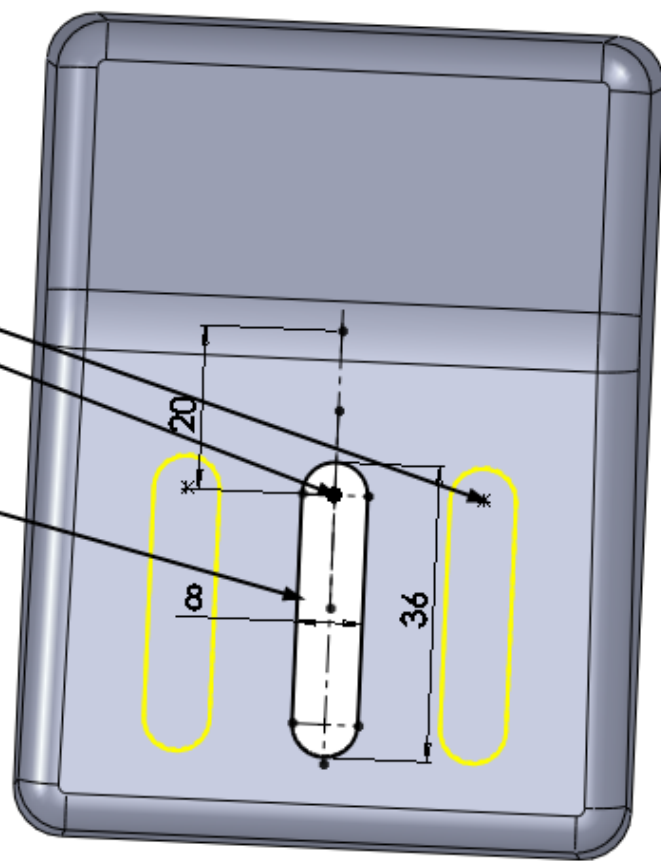
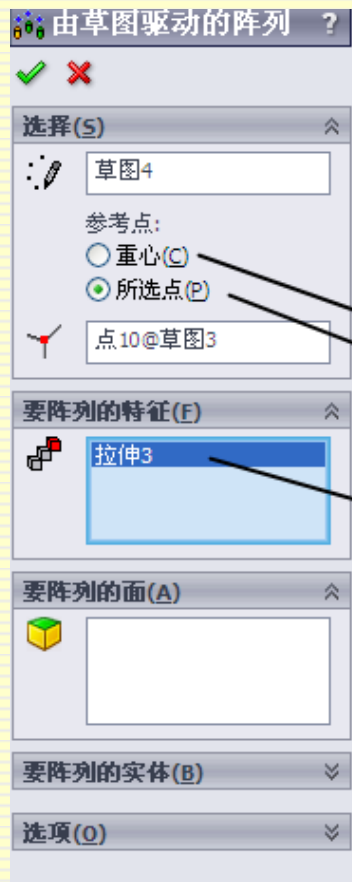
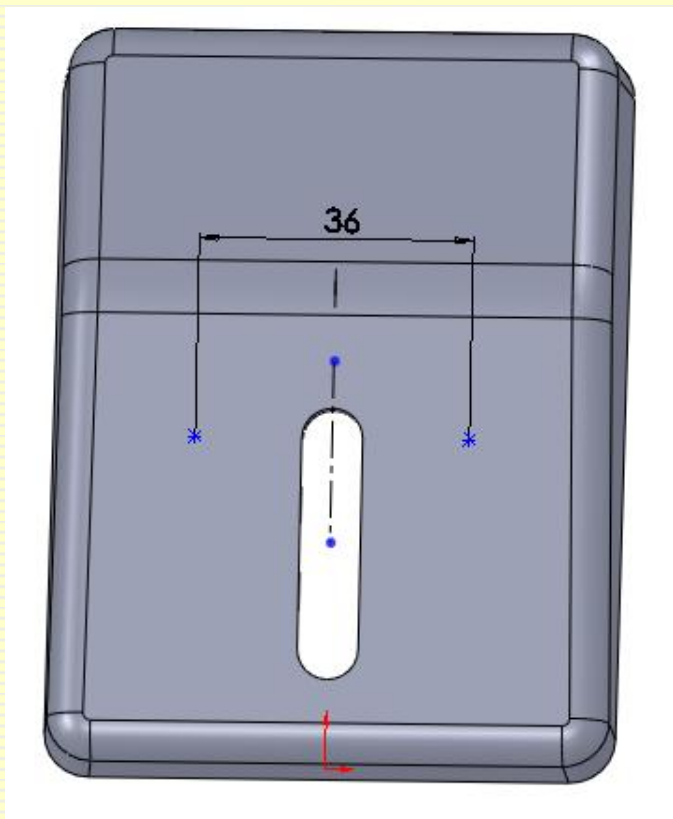


制作长孔

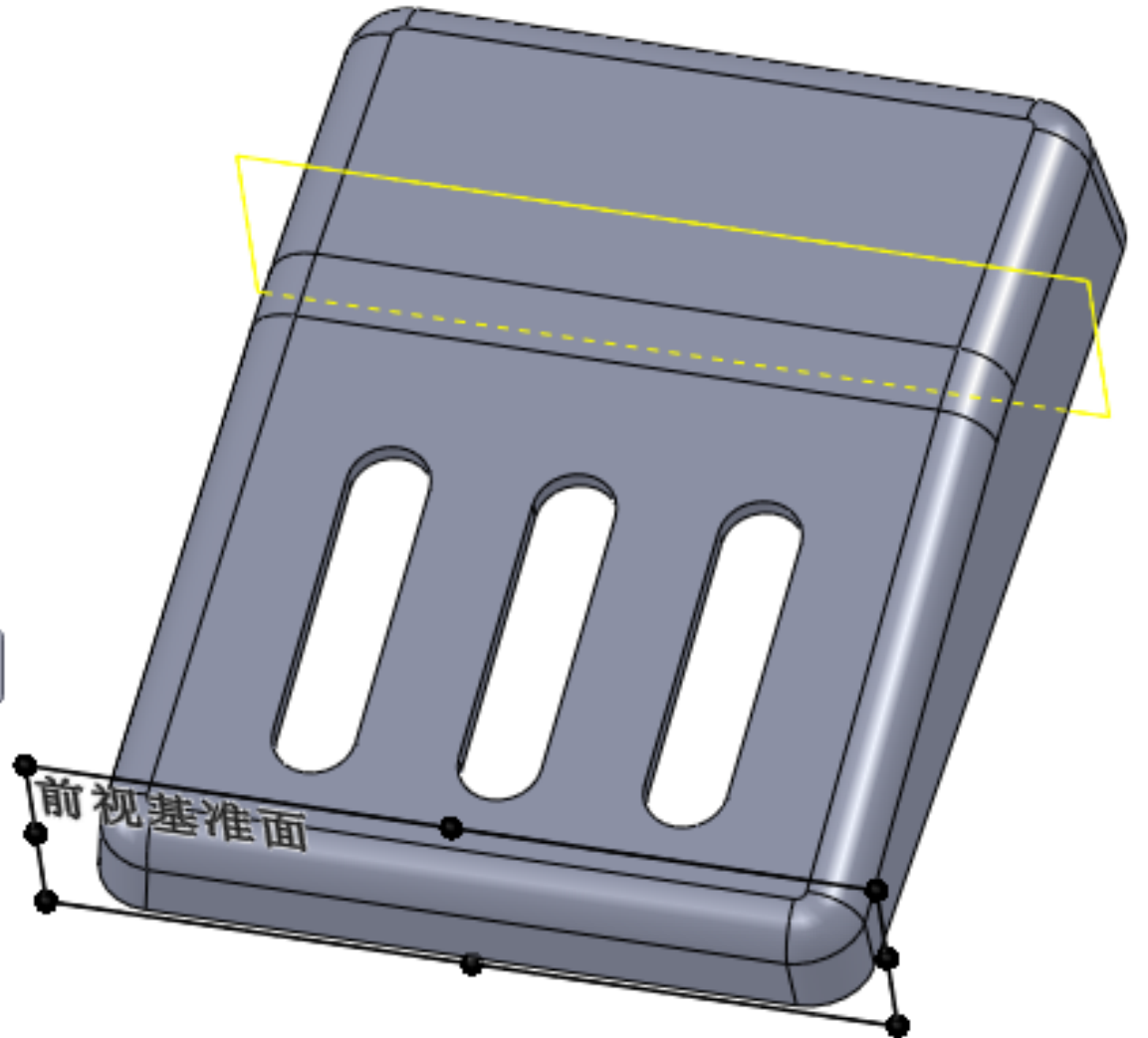
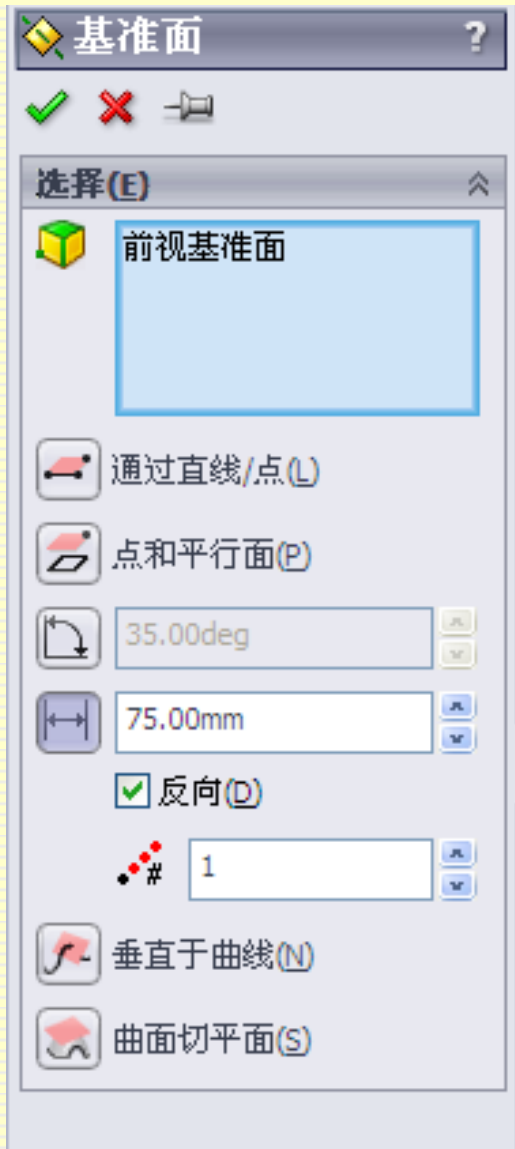


绘制草图驱动阵列的草图

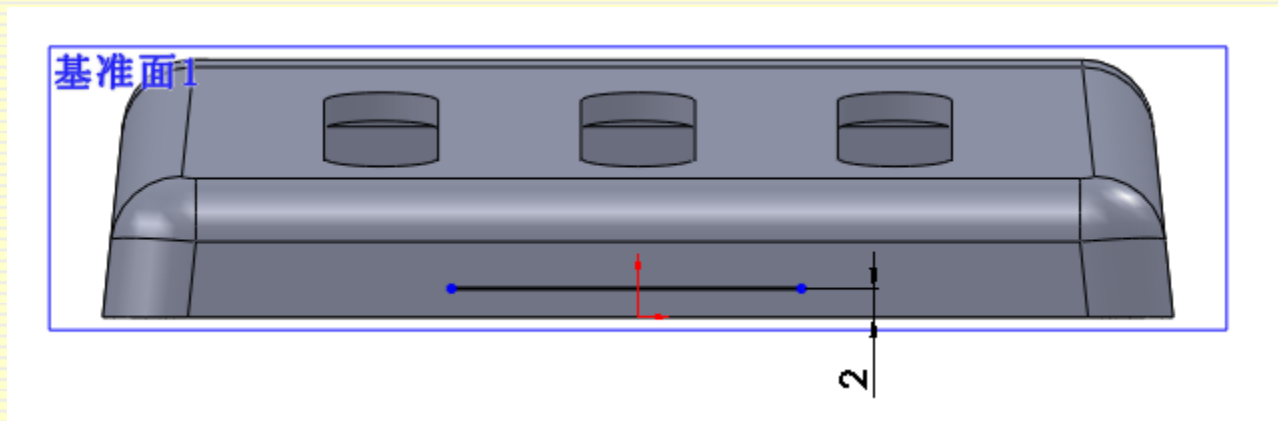
进行草图驱动阵列



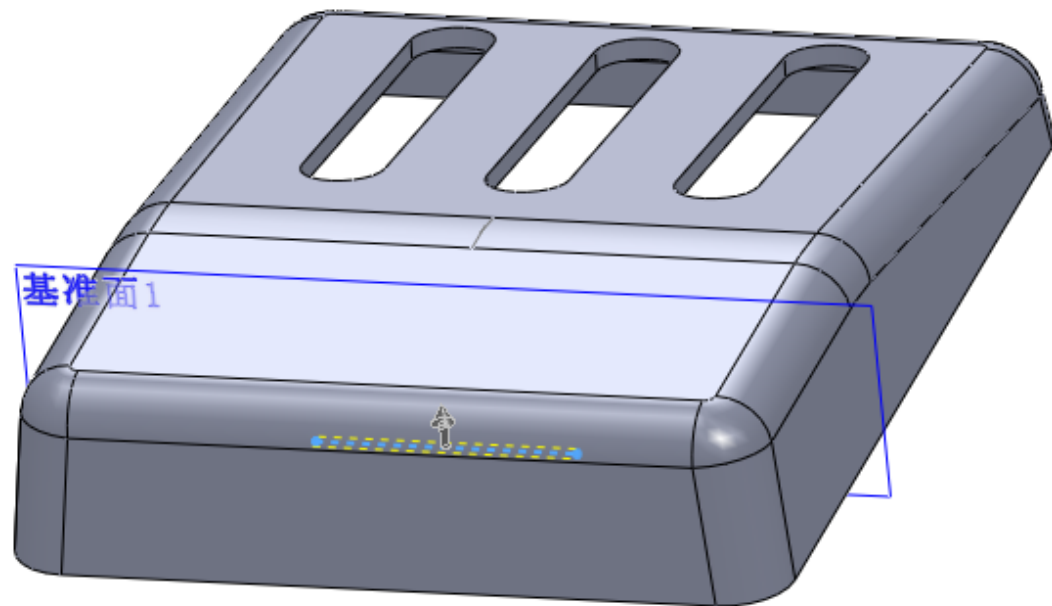
追寻筋特征草图基准面



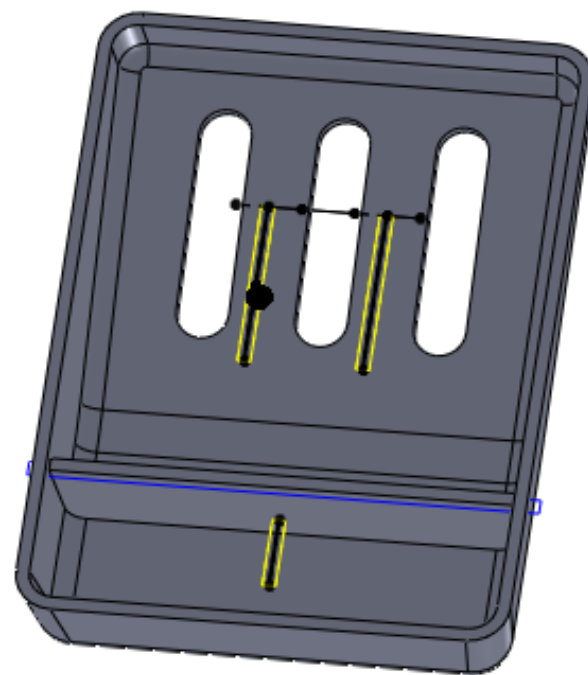
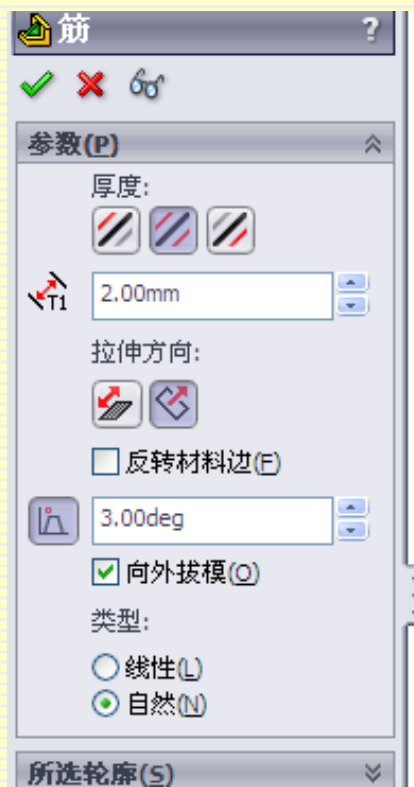
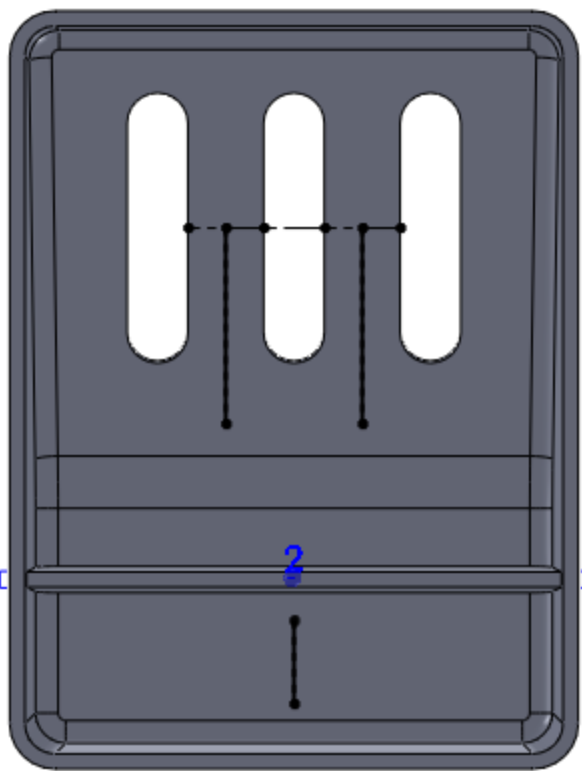
绘制筋特征草图

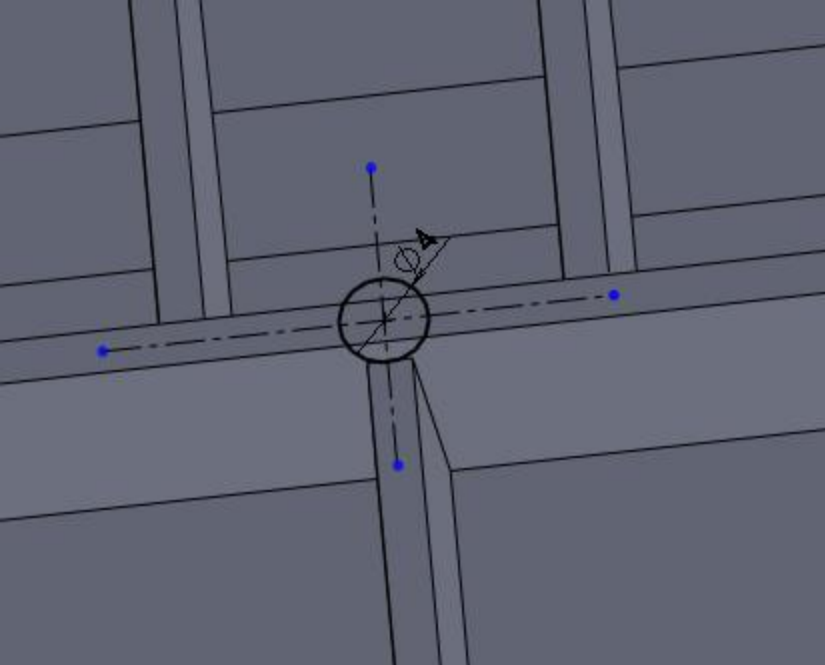


按如下参数进行筋特征

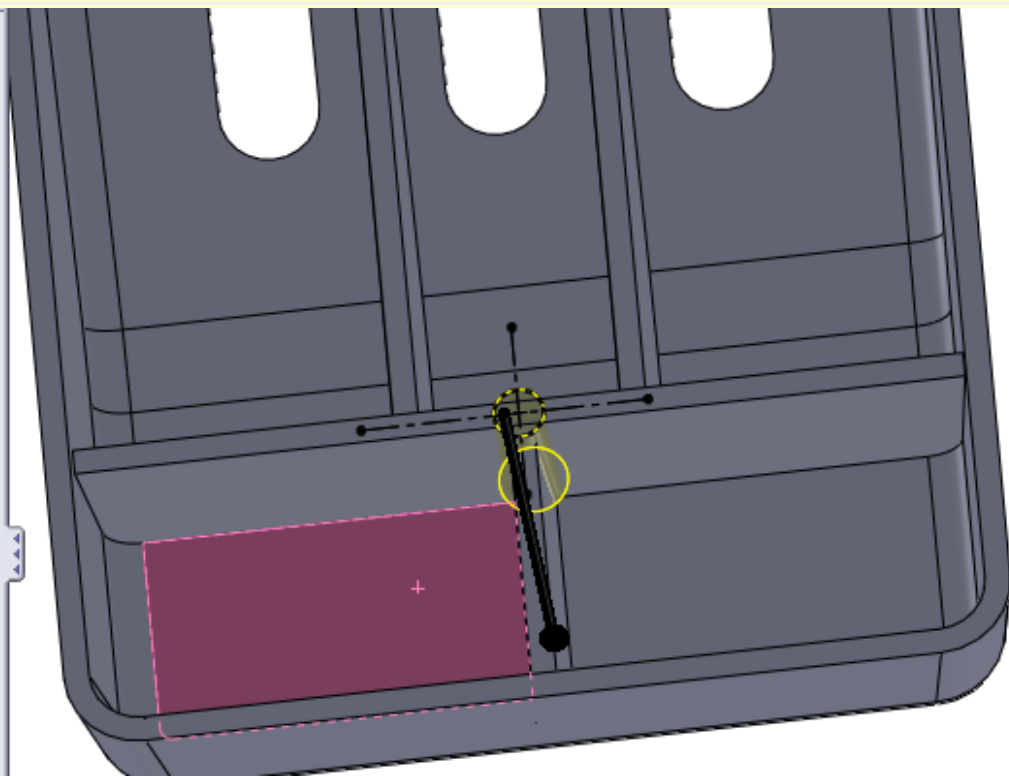
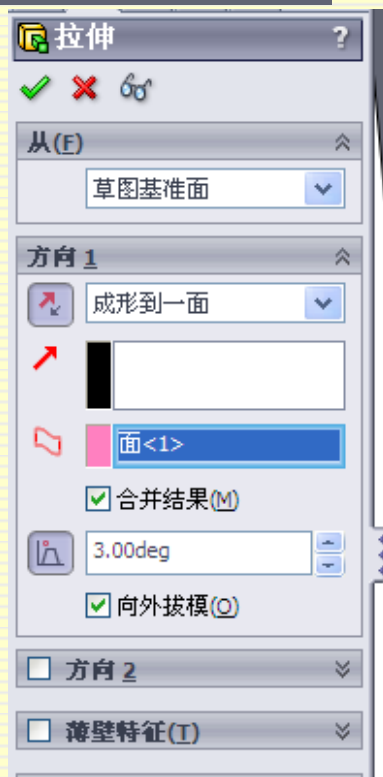


进行筋特征

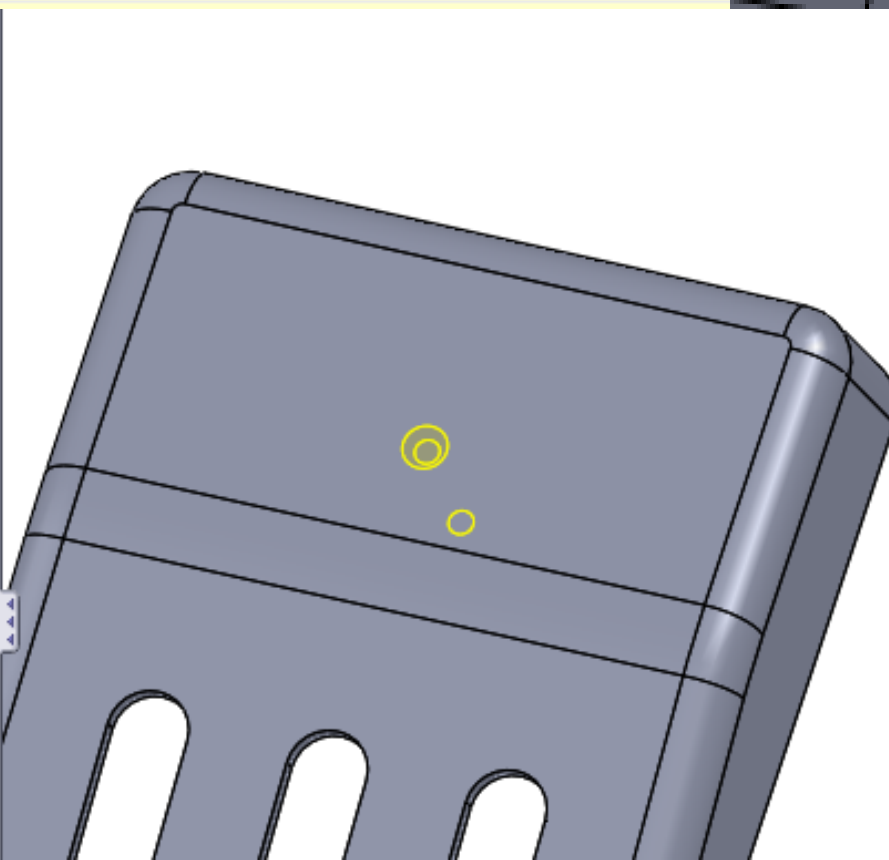
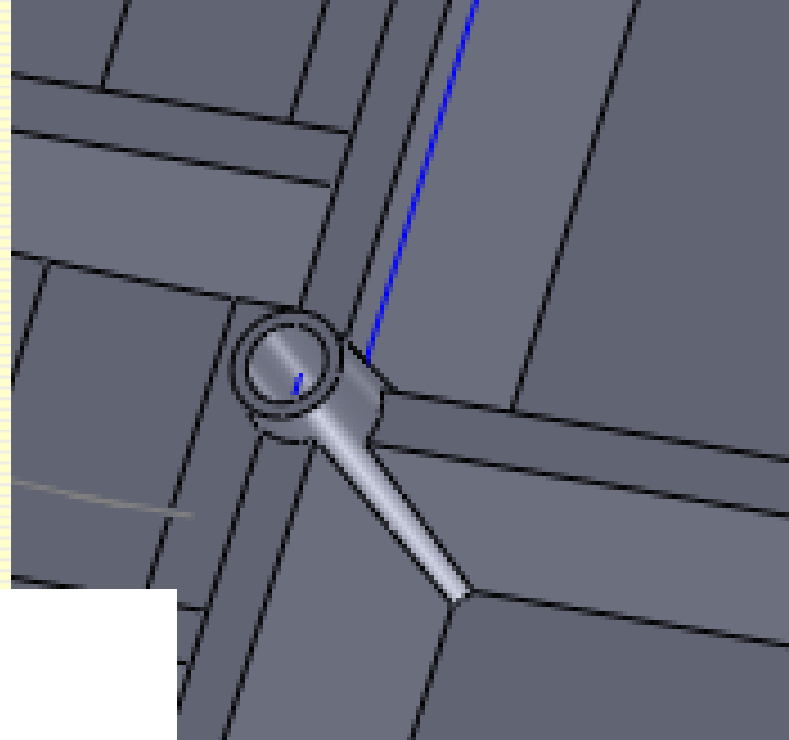




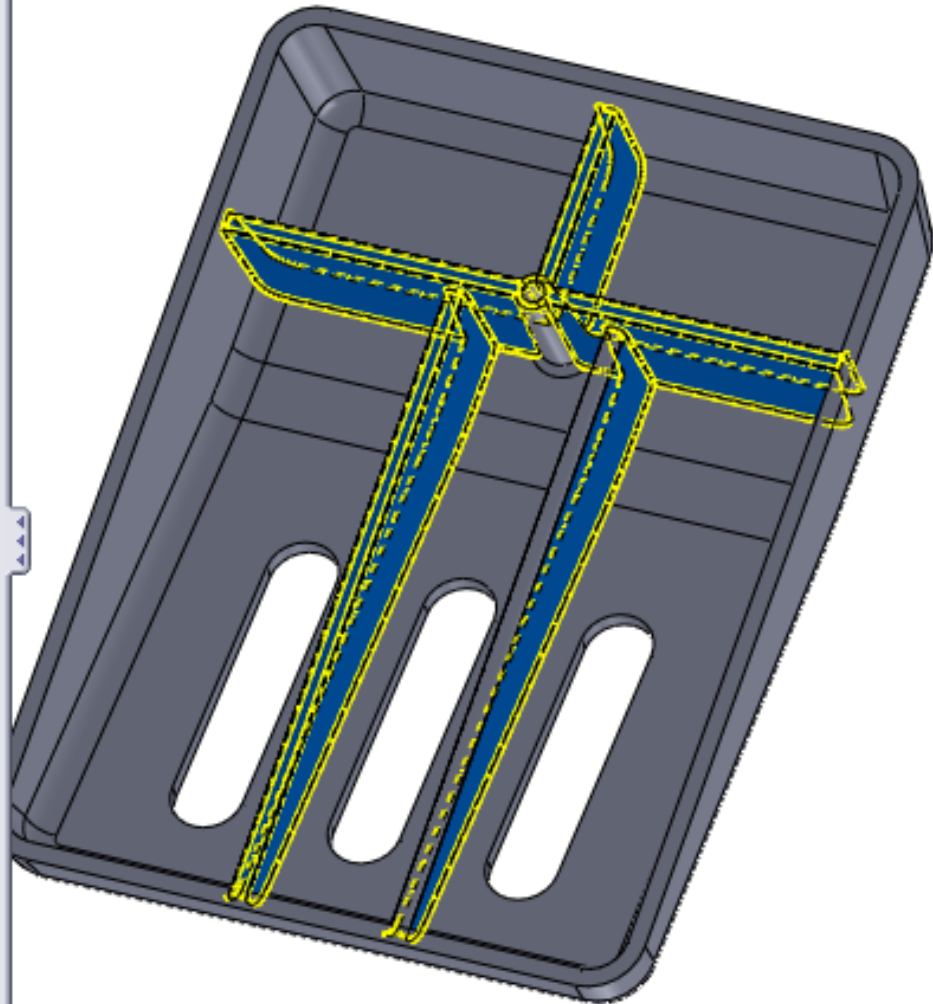
建立拉伸体

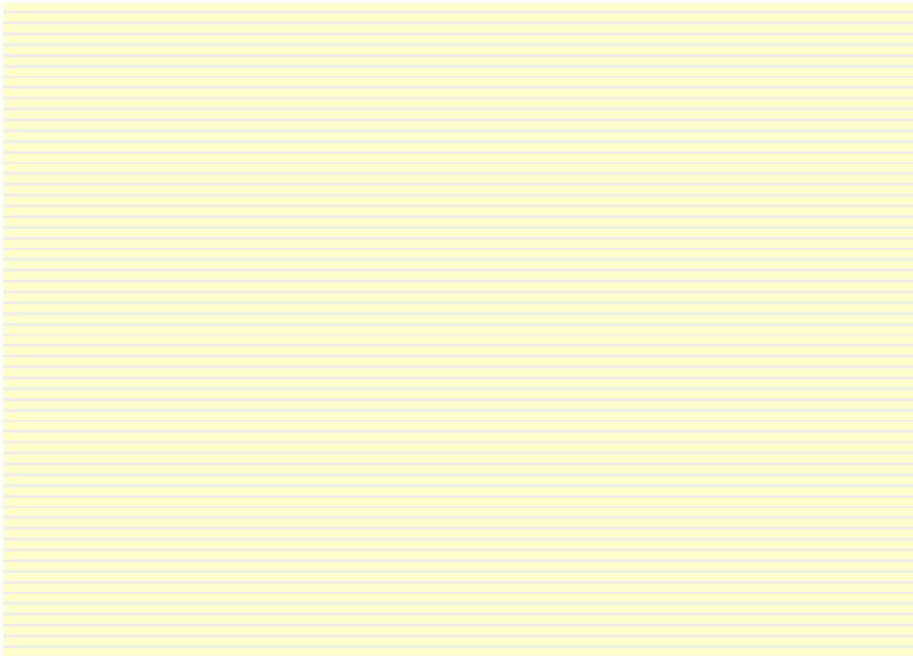
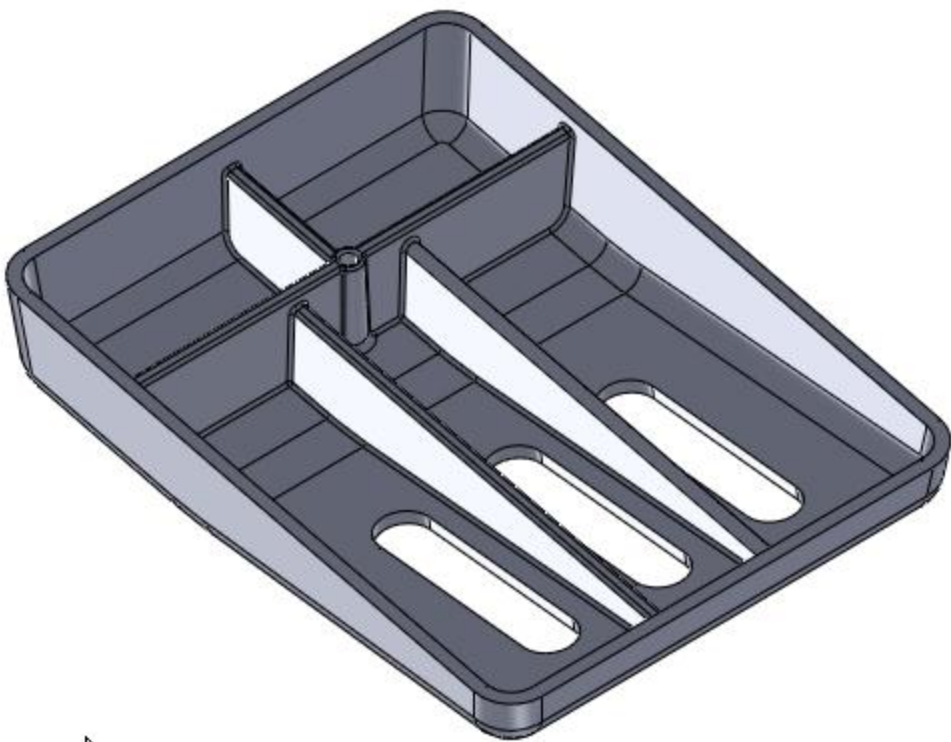
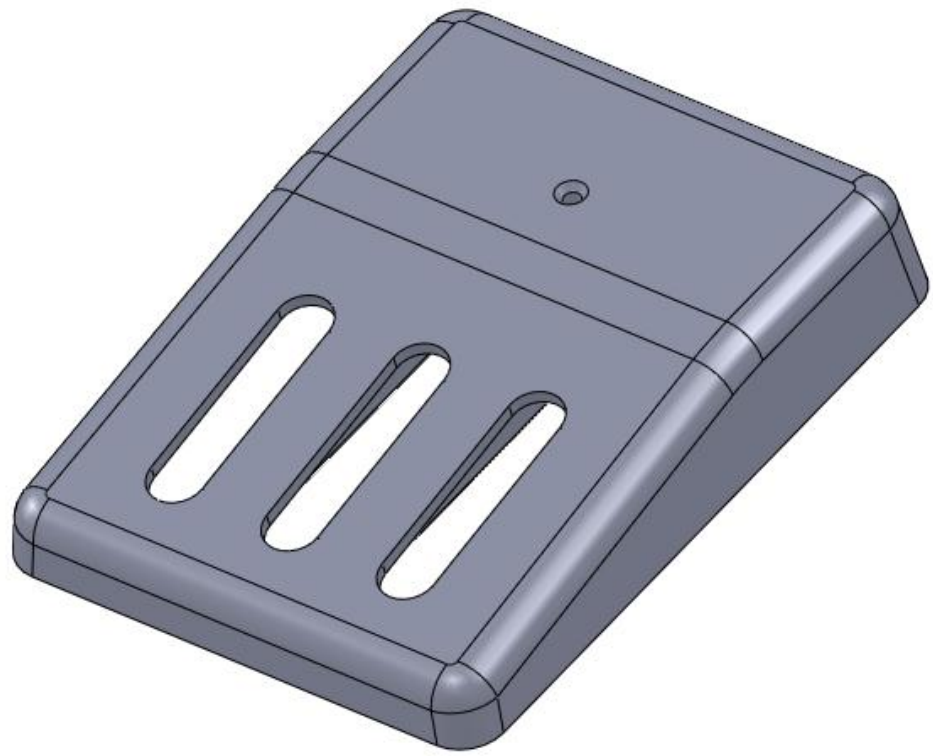


建立螺孔特征



建立圆角特征

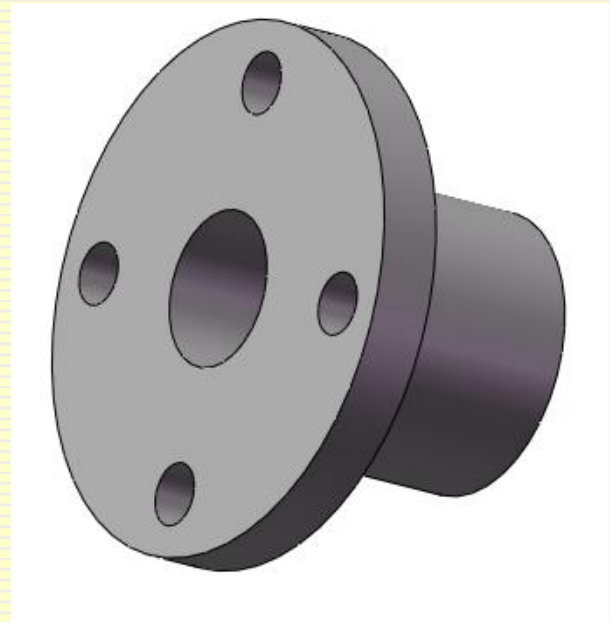
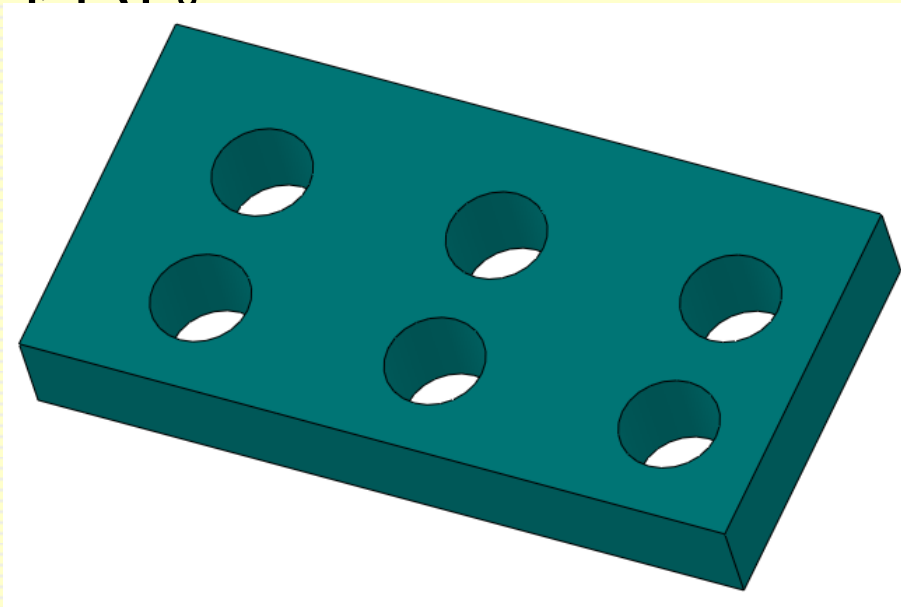




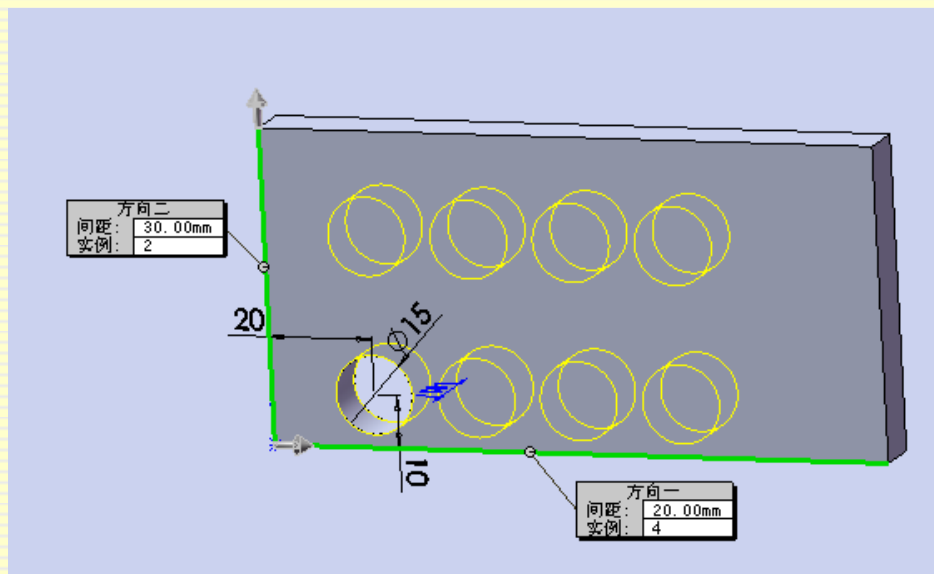
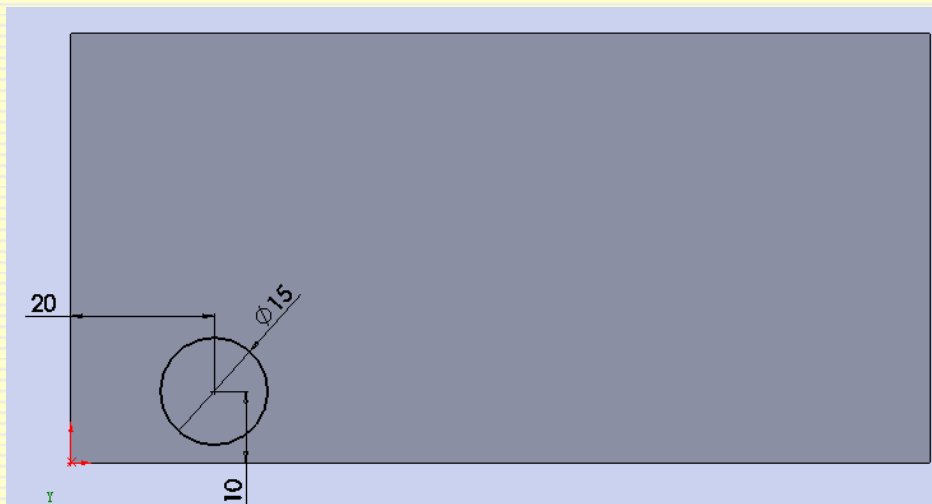
第四节 辅助特征

一、阵列

所谓“阵列”是将零件的“特征”或“实体”按要求的定位重复的生成，运用阵列特征可以方便、快捷、精确地创建零件的重复结构，阵列特征类型主要有线性阵列、圆周阵列、草图驱动的阵列和镜向等。



(1) 线性阵列

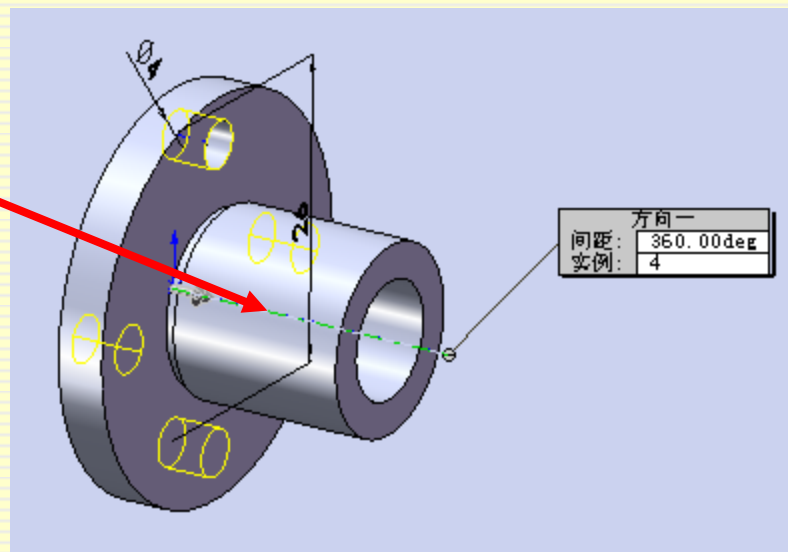
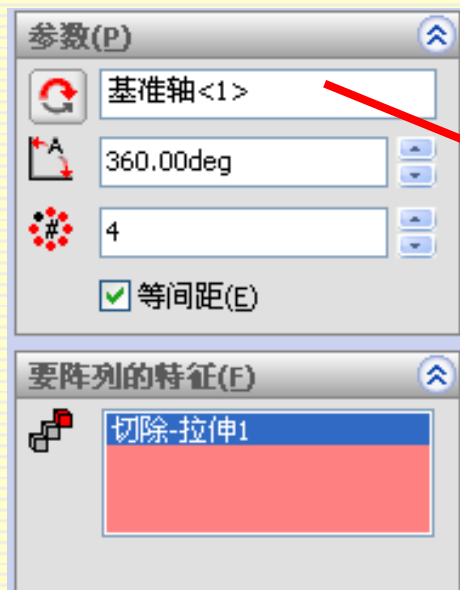
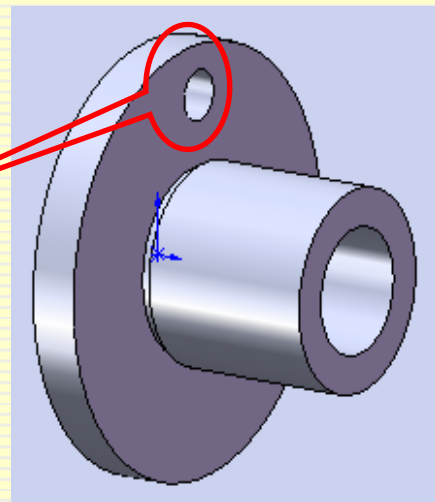


(2) 圆周阵列

对图示的孔进行圆形阵列

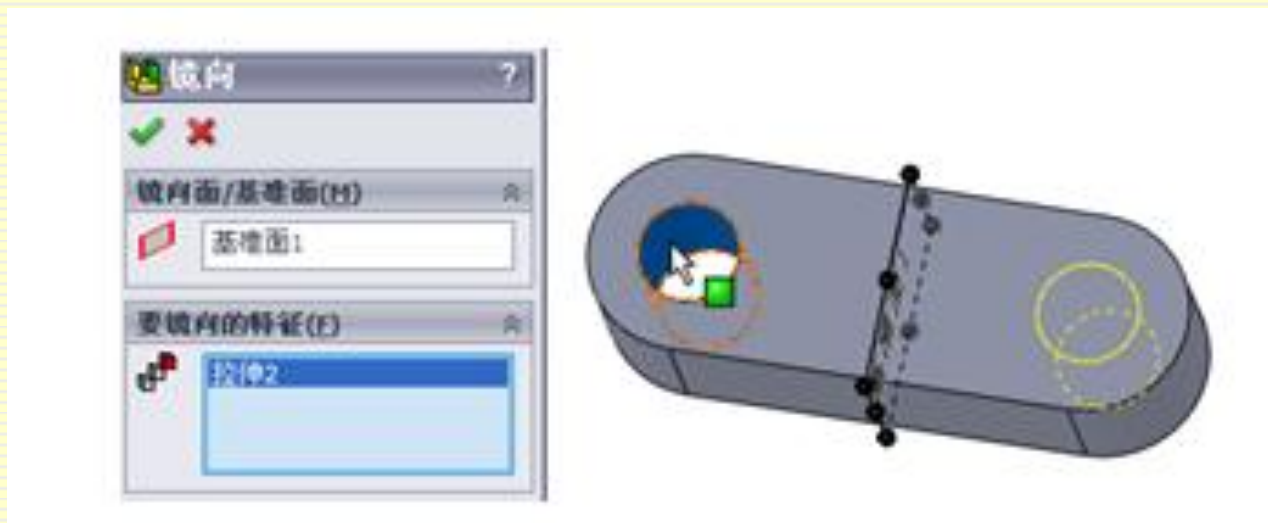
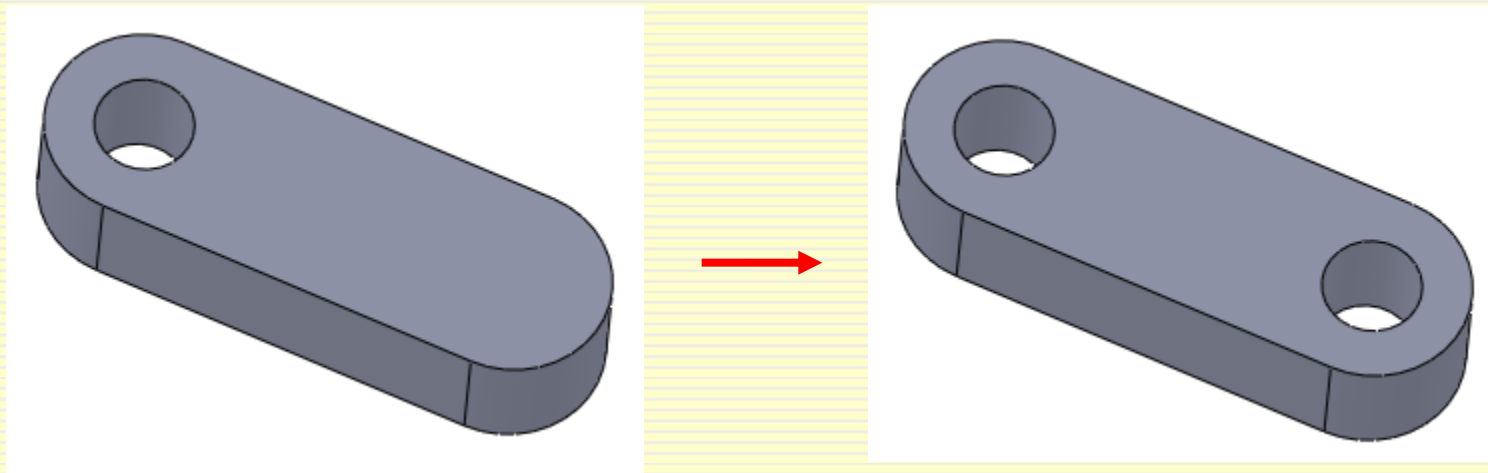
注意要显示旋转轴

阵列特征



二、镜像

“镜像”是将源特征相对一个平面（这个平面称为镜像基准面）进行复制。

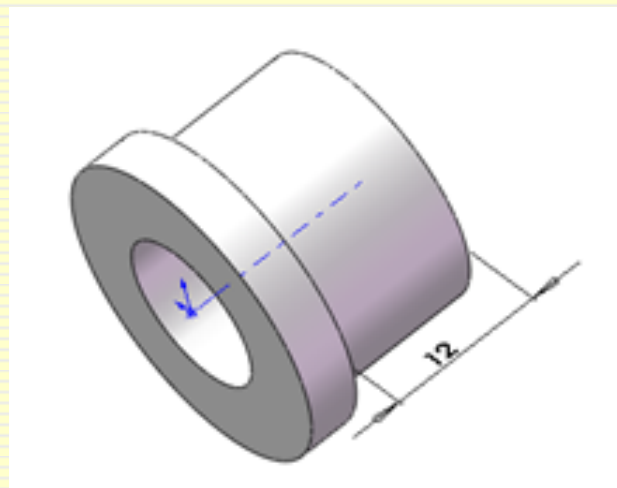
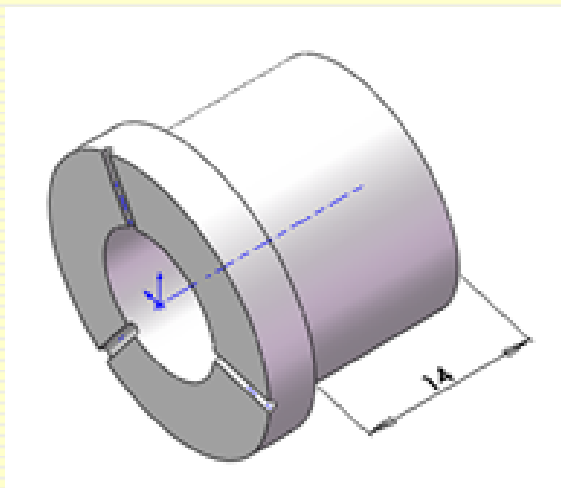


三、系列零件设计

(1) 配置概述

对于结构有一定程度相似度的不同零件，可建立一个通用件模型，然后通过配置或系列零件设计表的方法，使得此模型可以表达此通用件的多种尺寸状态。

(2) 手动建立配置

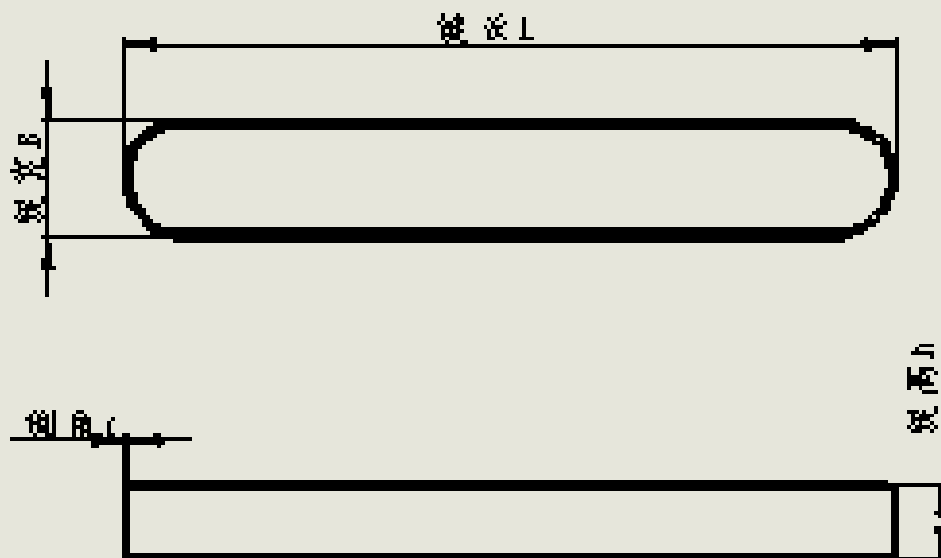


(3) 系列零件设计

操作步骤:

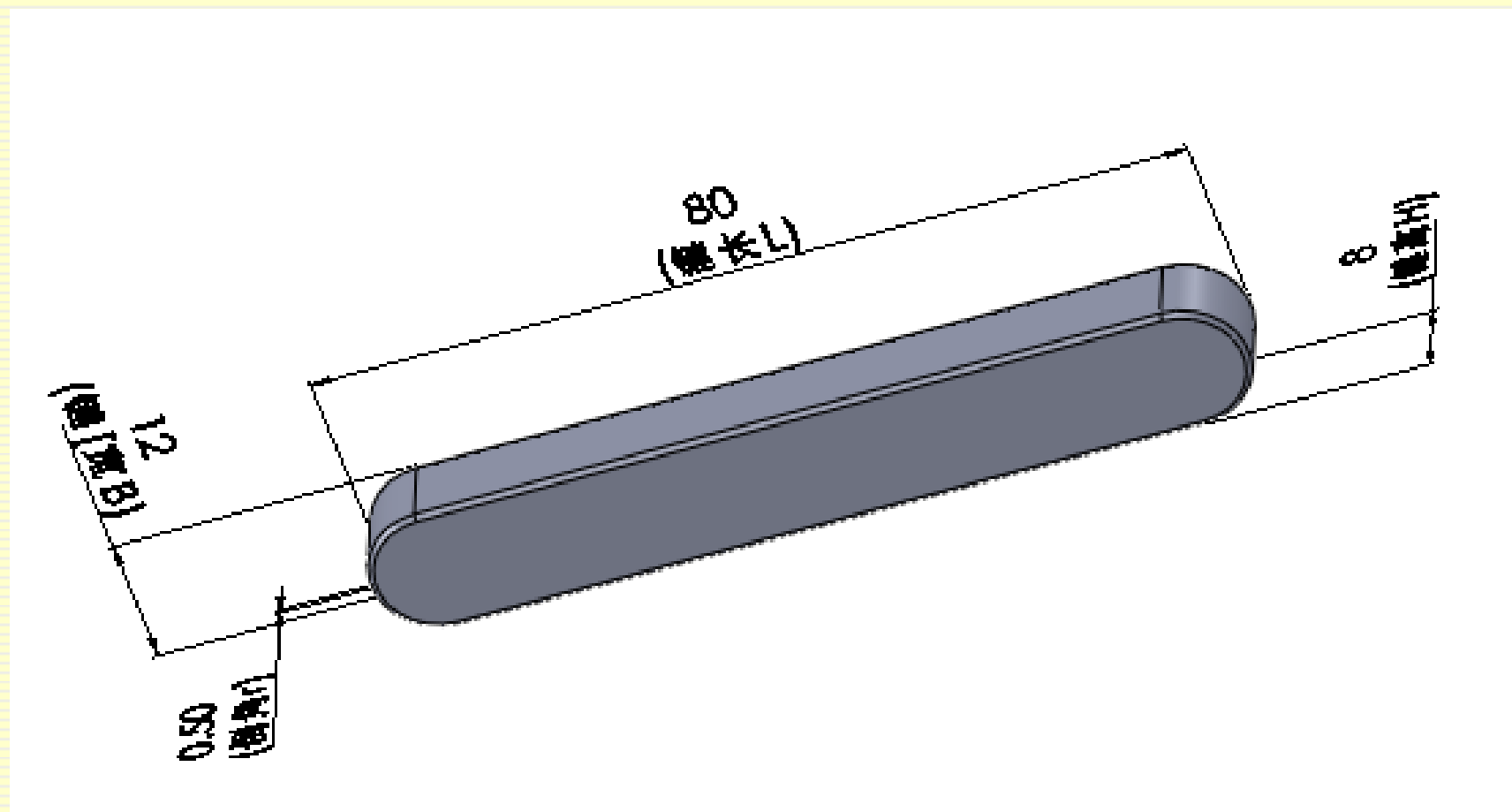
- 1、建立零件模型
- 2、为尺寸命名
- 3、插入系列零件设计表
- 4、单击配置管理器,显示配置
- 5、生成带设计表的工程图
- 6、可双击工程图中的系列零件设计表, 进行编辑

课堂练习2-8 平键系列零件



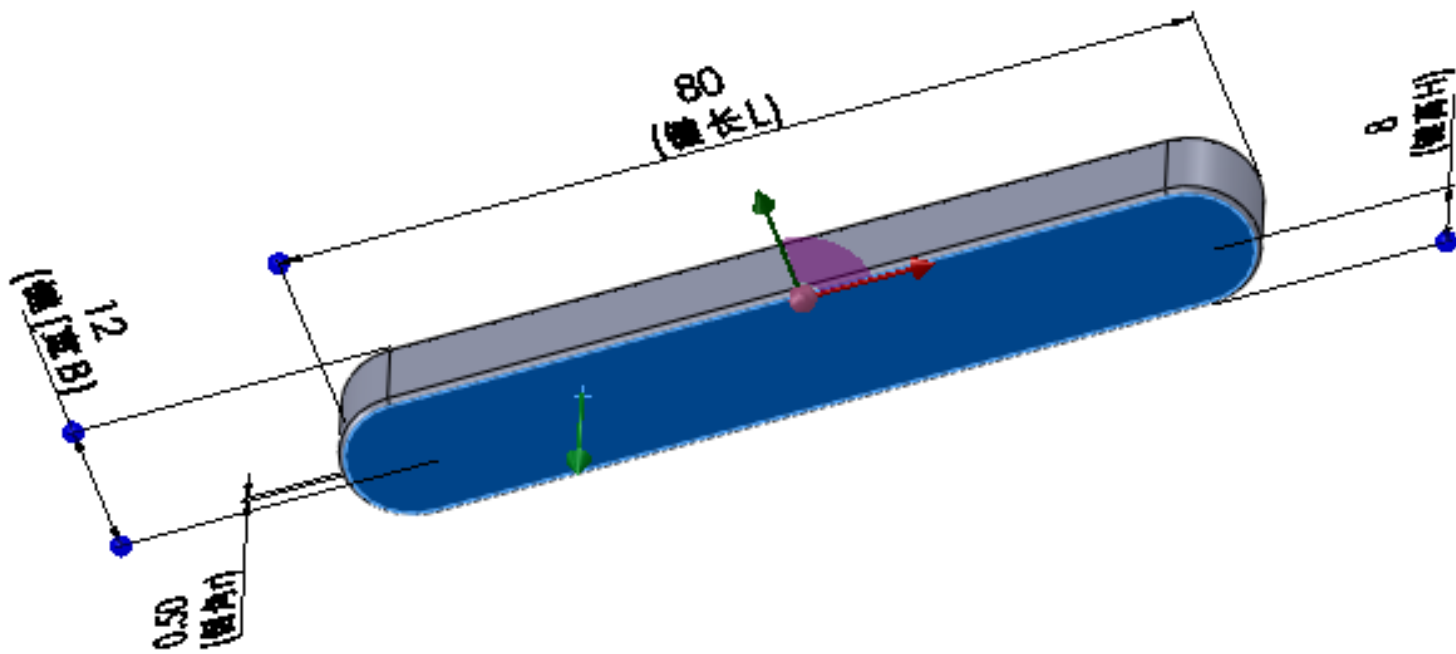
系列零件设计表是为：平键1				
	键宽B0总图1	键高H0拉伸1	倒角r0倒角2	键长L0总图1
CH-1	6	6	0.3	30
CH-2	8	7	0.3	50
CH-3	10	8	0.5	60
CH-4	12	8	0.5	80

建立模型并为尺寸命名

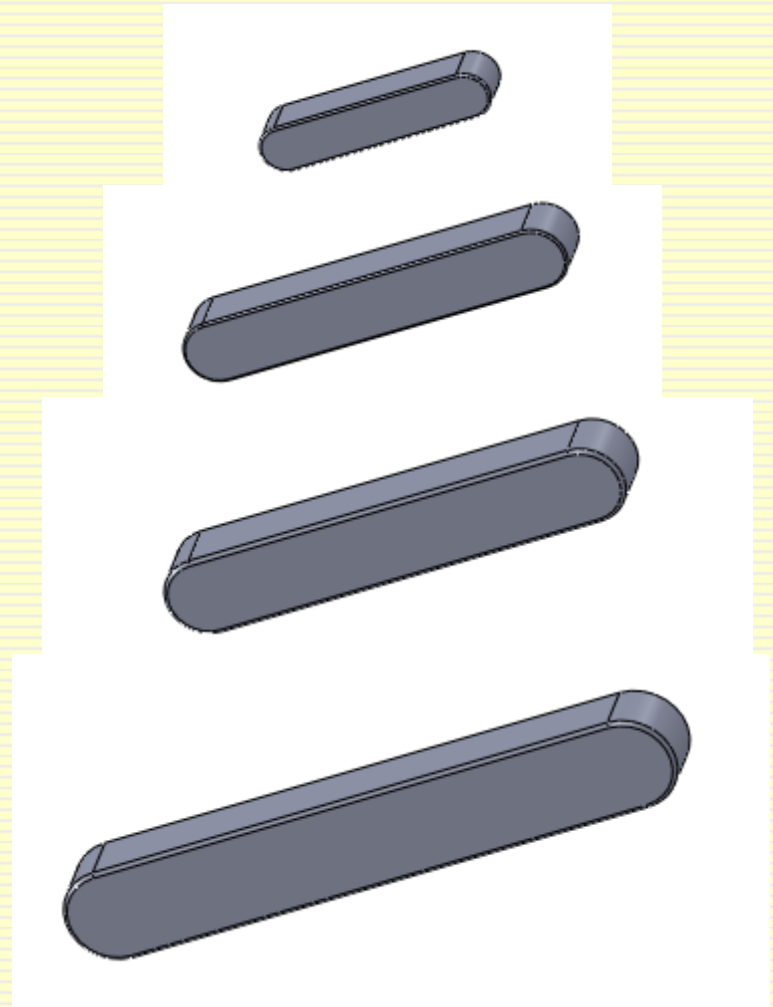
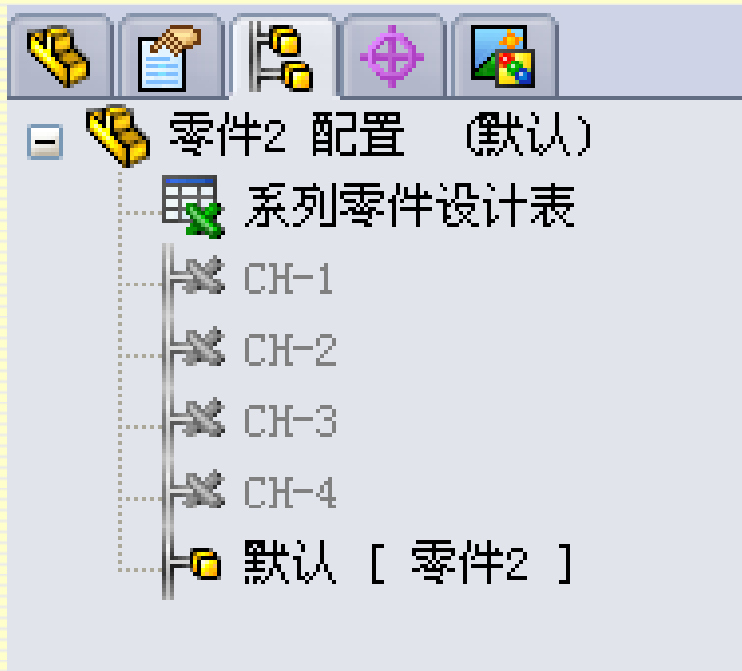


插入系列零件设计表

	A	B	C	D	E
1	系列零件设计表是为: 零件2				
2		键[宽B@草图1	键高H@拉伸2	键长L@草图1	倒角r@倒角1
3	CH-1	6	6	30	0.3
4	CH-2	8	7	50	0.3
5	CH-3	10	8	60	0.5
6	CH-4	12	8	80	0.5



单击配置管理器,显示配置

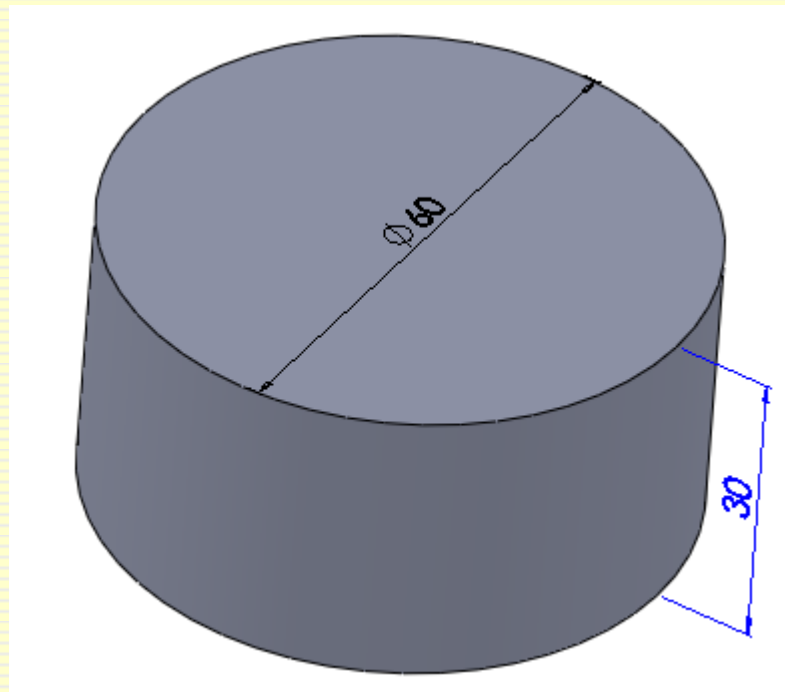


四、库特征

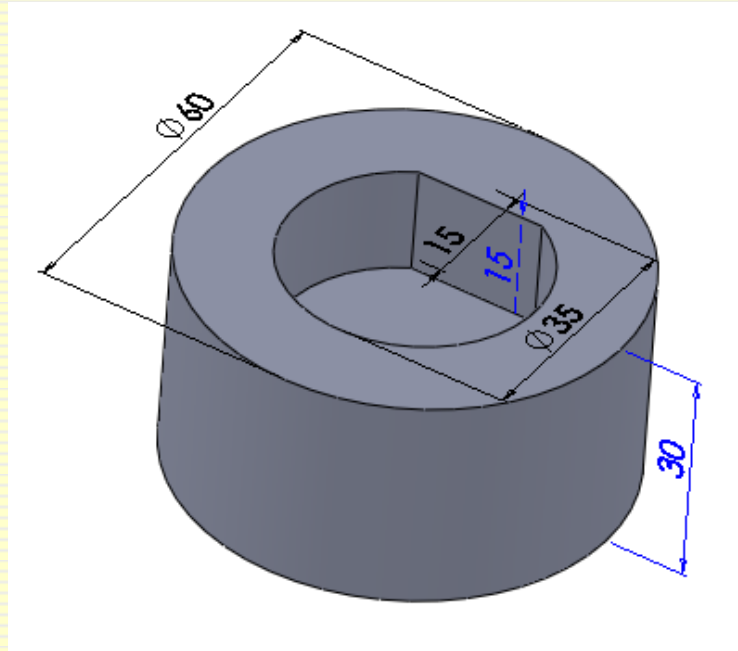
特征库是将常用的特征或特征组合保存在库中以便以后使用，这样可以节省时间，而且有助于保证模型统一性。

(1) 生成库特征

① 建立特征基体



② 建立特征

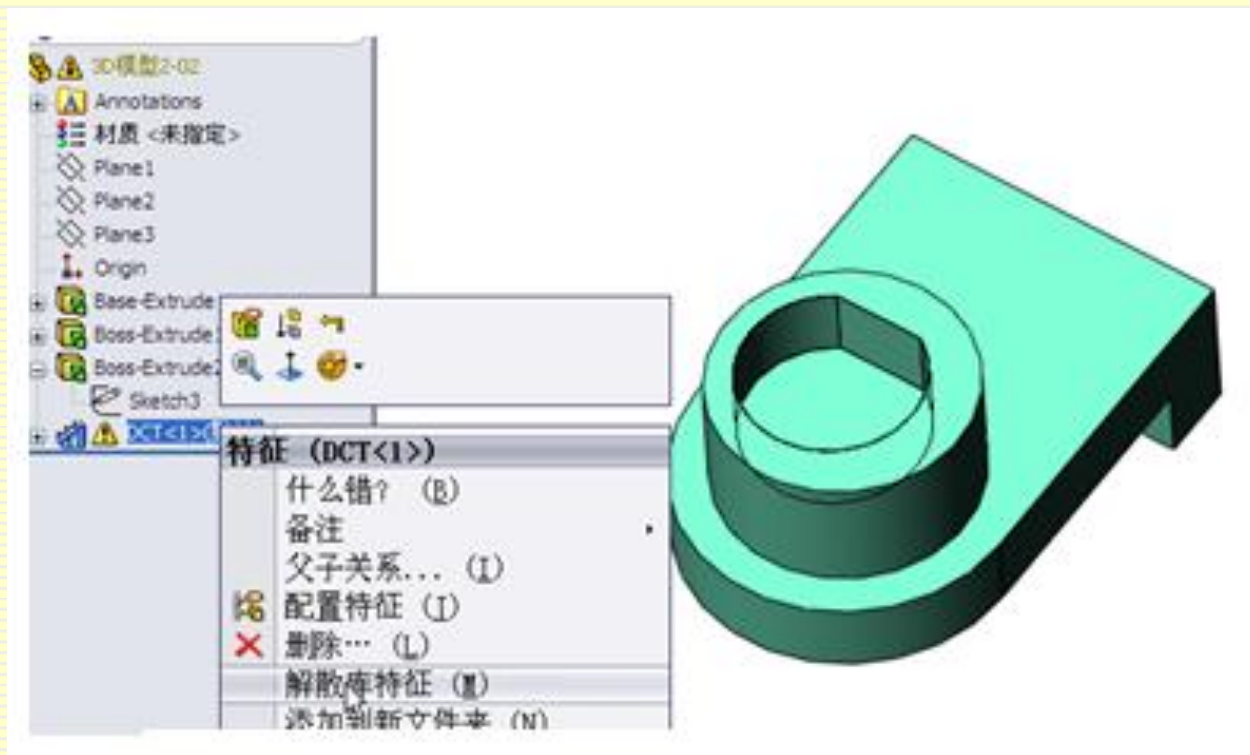


③ 生成库特征

按住 Ctrl，然后将要添加特征拖动到设计库的“Design Library”项中的“Features”文件夹中，命令为“DCT .sldlfp”，单击【确定】按钮，设计树中的被添加的库特征左下方会显示一个“L”，表示此特征为库特征。

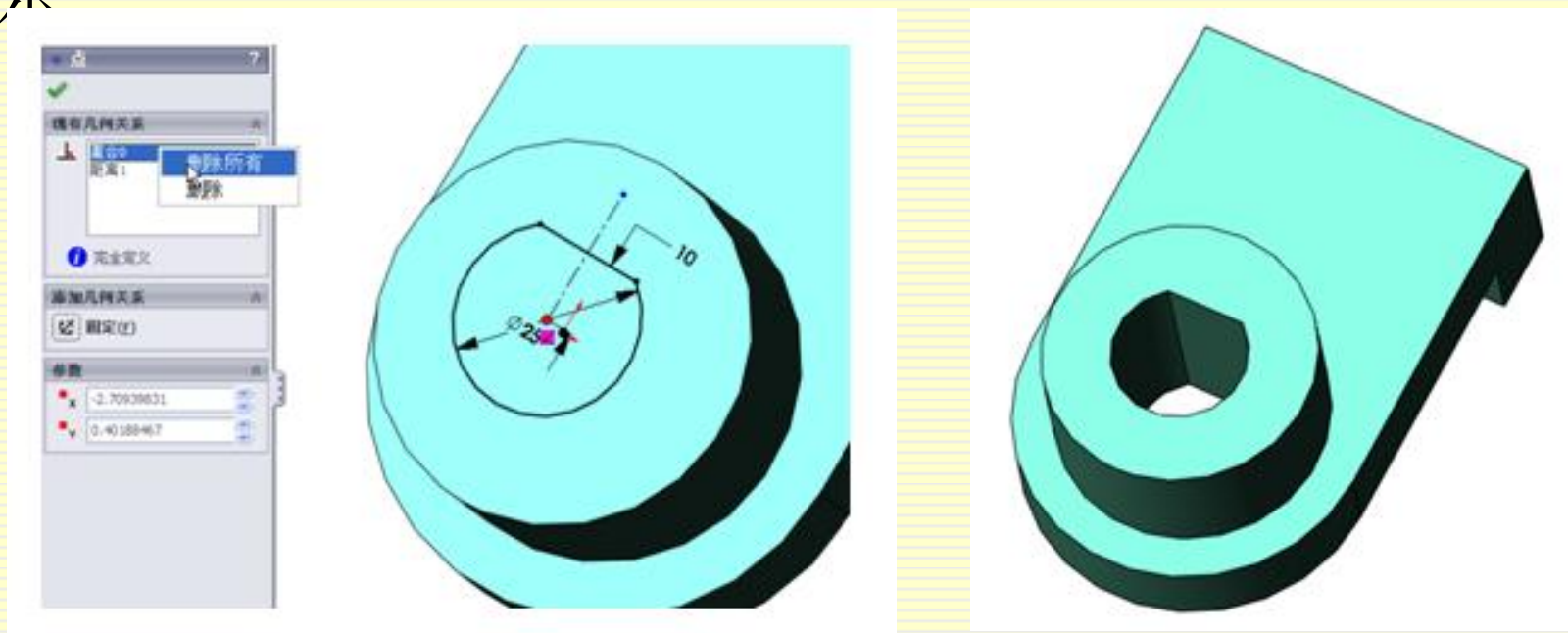
④ 添加库特征

通过浏览找出要添加的库特征，鼠标左键选定零件要添加特征的面，然后将库特征拖动到该面上，并鼠标右键单击刚添加的特征，在弹出快捷菜单中单击“解散库特征”，如图所示。



⑤ 编辑库特征

展开设计树中的库特征，按图标尺寸编辑草图，然后单击草图的圆心，选择圆心“几何关系”管理器中“删除所有”项，并给 $\phi 25$ 圆和圆柱特征添加“同心”关系，并将“拉伸”管理器中将“终止条件”设置为“完全贯穿”，完成添加的特征如图所示



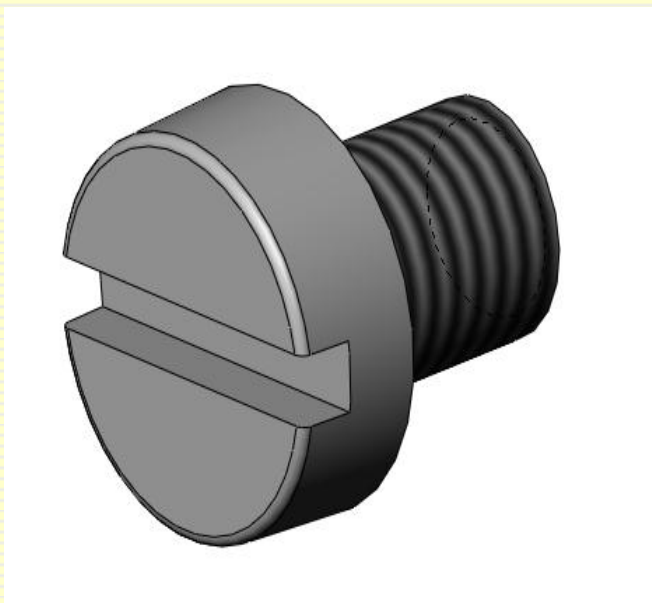
第五节 常用机械零件建模

一、标准件

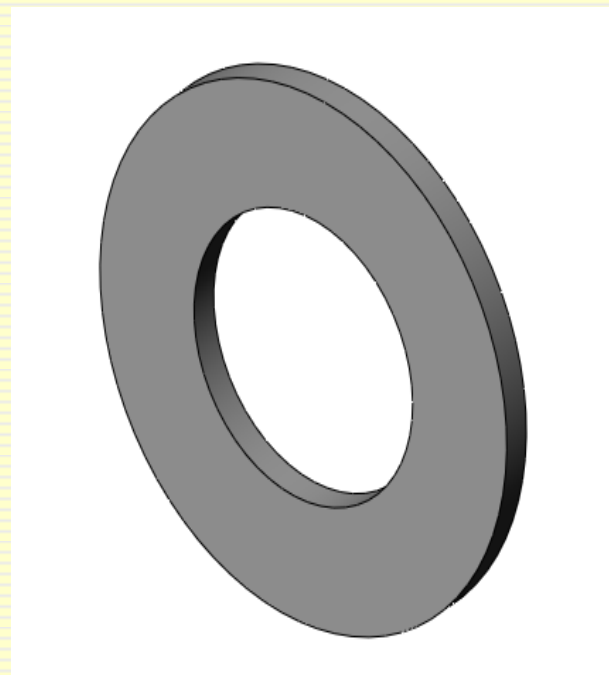
SolidWorks 设计库中附带Toolbox标准零件库，可以方便、快捷的对轴承、螺栓、螺母、销钉、固定环、螺钉、垫圈等零件进行建模。主要设计步骤如下：

- 1、进入ISO螺钉标准件库
- 左键选择屏幕右上角的【设计库】/【Toobox】按钮，并左键双击“ISO”文件夹，可进入ISO标准工具库。
- 2、设置标准件属性。
- 3、创建标准件
- 右键单击“标准件”，在快捷菜单中选择“生成零件”，可在工作区中生成标准件。
- 4、编辑标准件

标准件示例



(a) 螺钉(GB/T65 M4×5)



(b) 小垫圈(GB/T848 4)



(d) 螺钉(GB/T77 M5×15)



(d) 挡圈(GB/T894.1 12)

二、齿轮

(1) 进入齿轮设计库

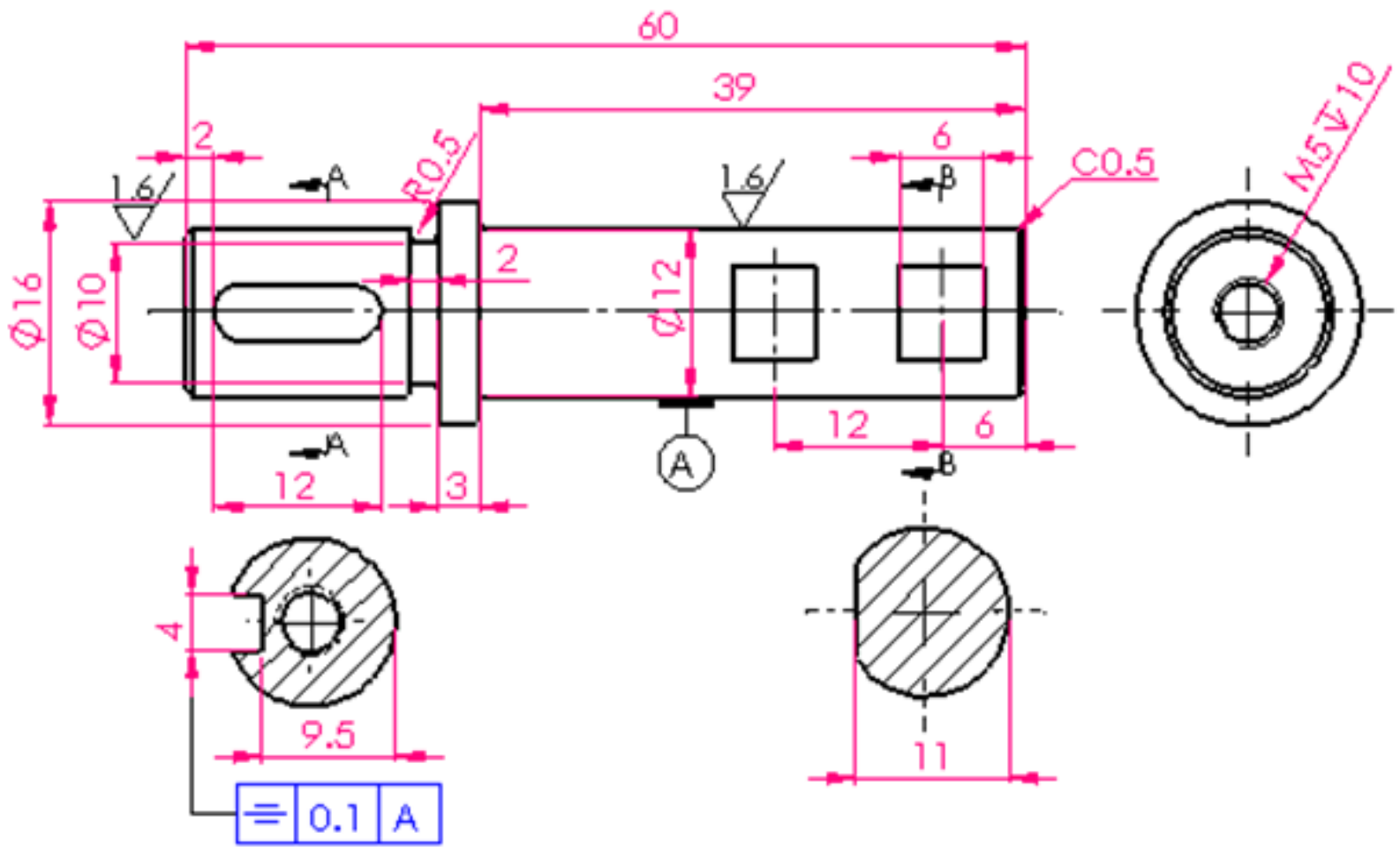
- 左键选择屏幕右上角的【设计库】/【Toobox】，并左键双击“ISO”文件夹。在ISO标准工具库中，左键双击打开“动力传动”/“齿轮”文件夹，进入ISO标准齿轮设计库。

(2) 创建齿轮模型

- 在齿轮设计库中右键单击“正齿轮”标签，在弹出快捷对话框中选择“生成零件”，并在正齿轮管理器中设置齿轮参数。

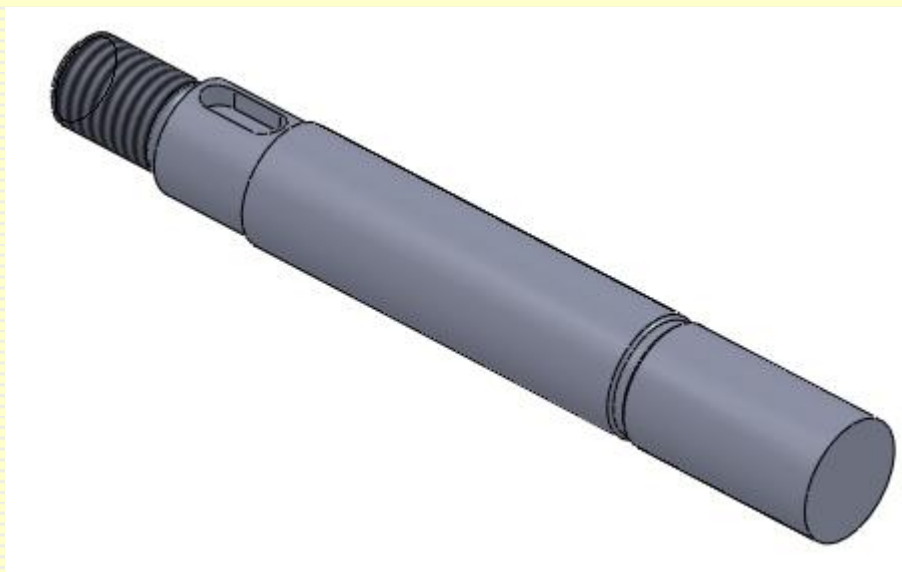
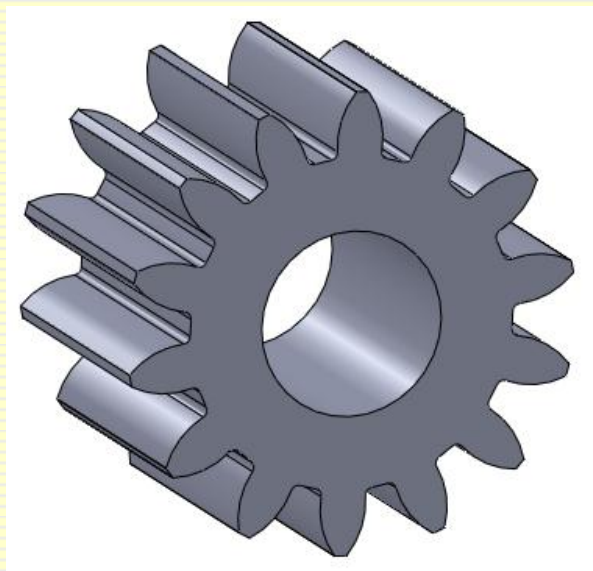
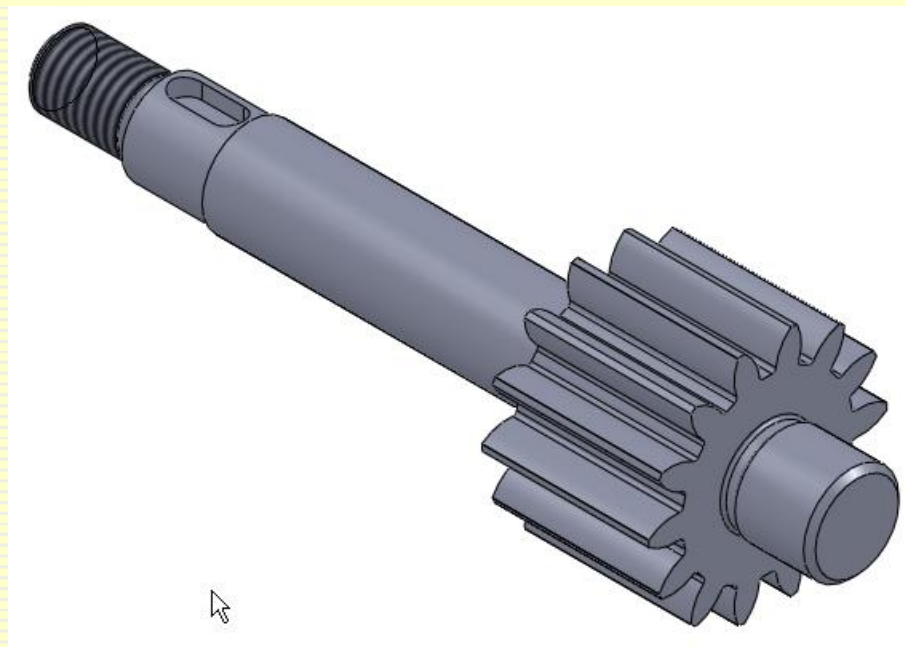
(3) 编辑齿轮

三、轴

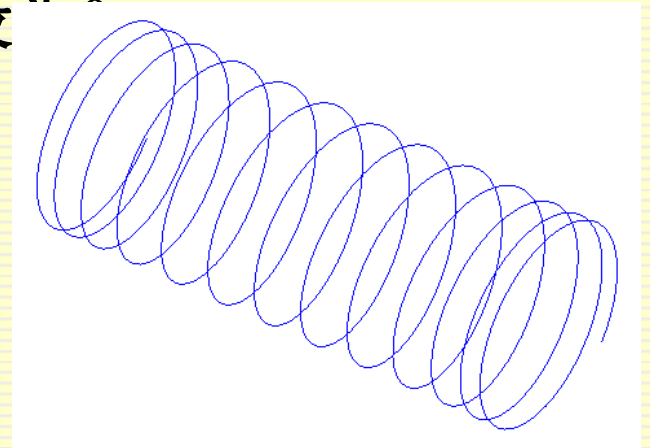
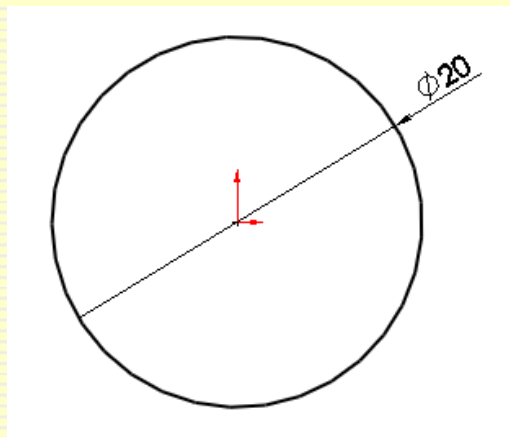


四、齿轮轴

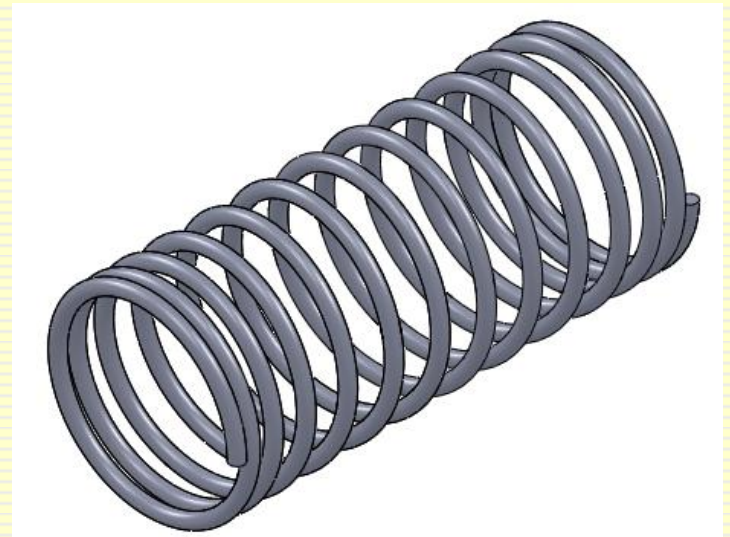
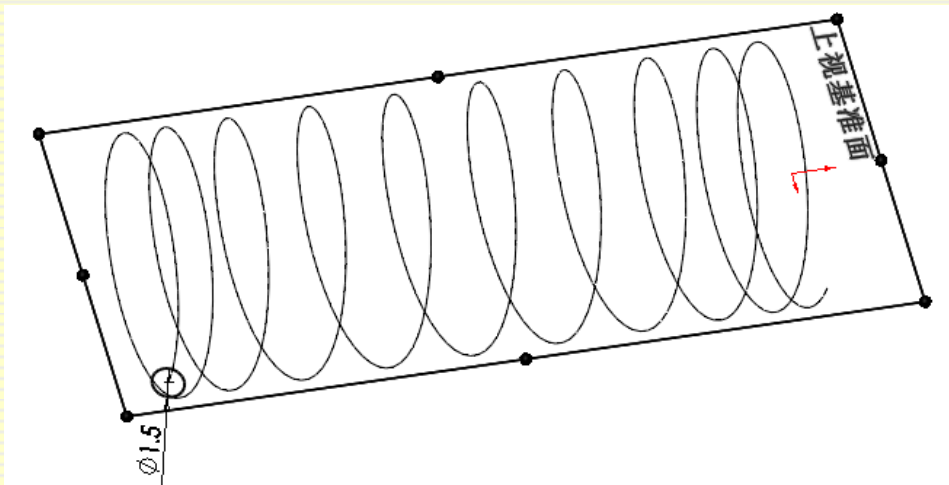
- (1) 建立齿轮模型
- (2) 建立轴模型
- (3) 组装齿轮轴
- (4) 组合多实体



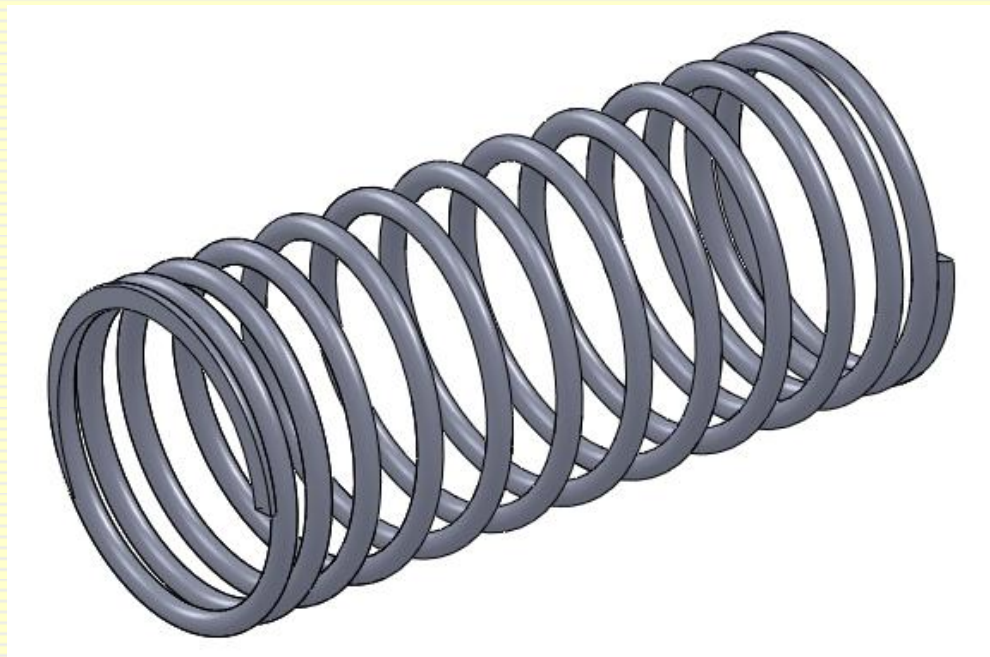
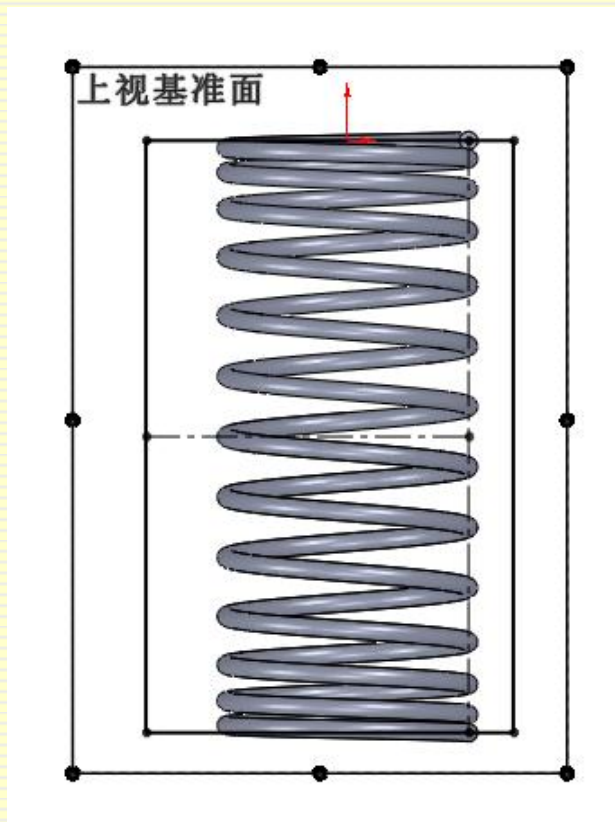
- 五、弹簧
- (1) 绘制压簧中径草图
- 新建零件文件，用“圆”工具在前视基准面上绘制一个 $\phi 20$ 圆，圆心与原点重合。
- (2) 建立螺旋线
- 选择下拉菜单中【插入】/【曲线】/【螺旋线/涡状线】命令，在弹出的菜单中选择“螺距和圈数”，“参数”栏中选择“可变螺距”选项。在区域参数“Rev”栏中输入0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11，在“Dia”栏中输入12；在“P”栏中输入1、2、3、4、4、4、4、4、3、2、1（“P”栏参数表示变螺距），“起始角度”设



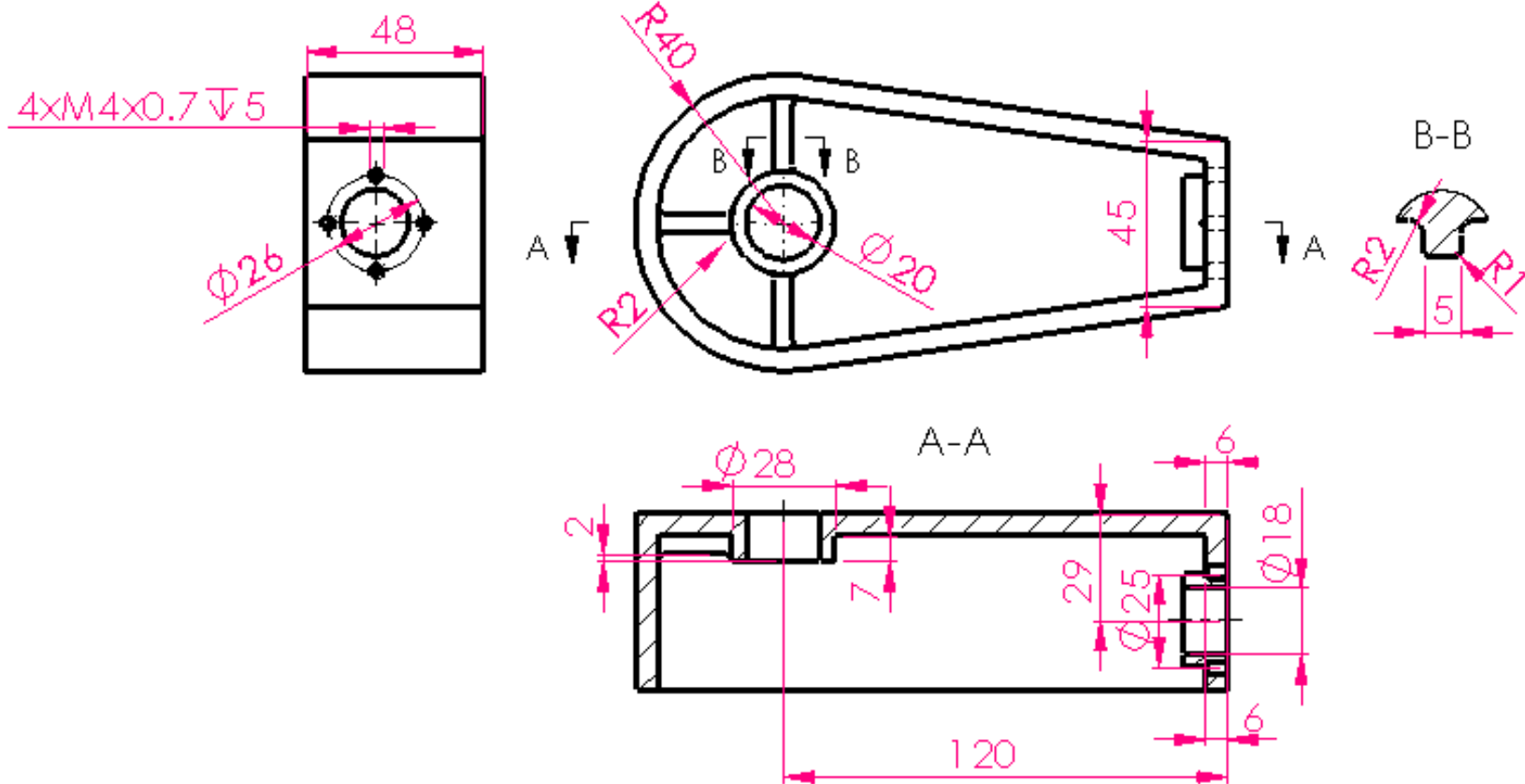
- (3) 绘制压簧直径草图
- 用“圆”工具在上视基准面上绘制一个 $\phi 1.5$ mm圆，此圆为压簧直径，利用“添加几何关系”工具使圆心与螺旋线作“穿透”约束。
- (4) 扫描
- 在工具栏中单击【扫描】按钮，系统弹出“扫描”属性管理器，在“轮廓”输入框中选择压簧直径圆草图，在“路径”输入框中选择“螺旋线”。



- (5) 压簧2边磨平

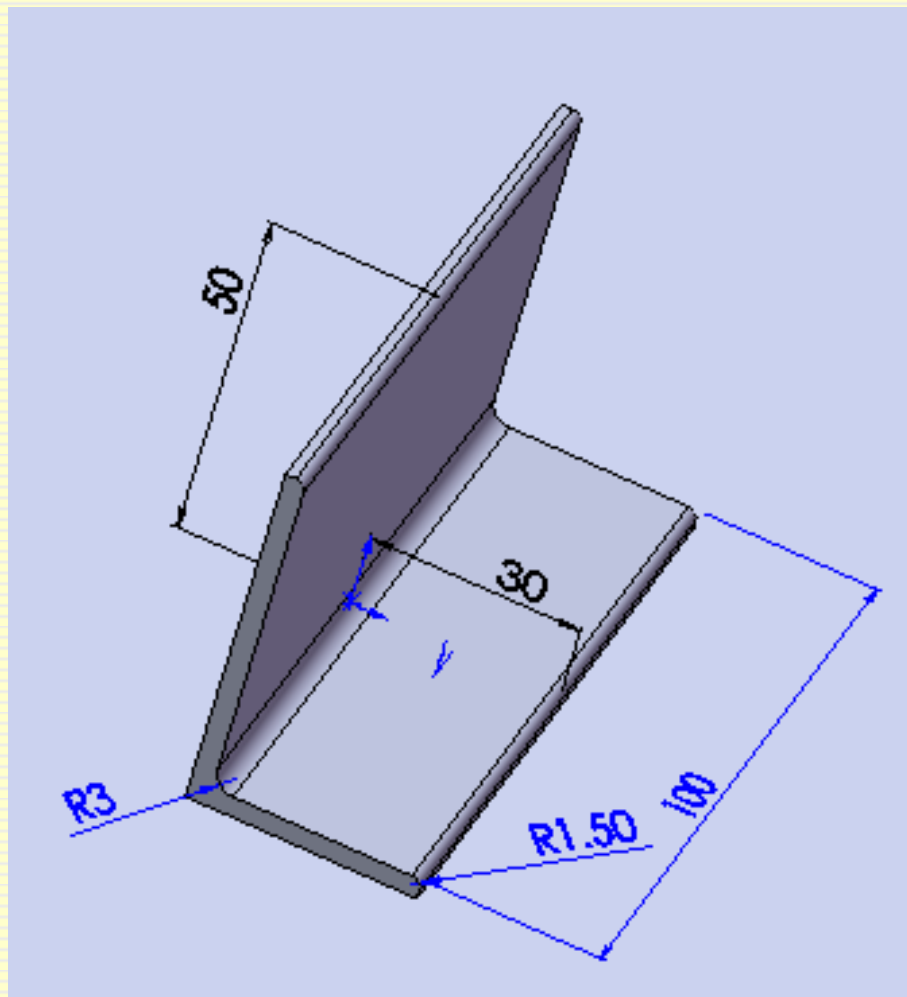


• 六、箱体

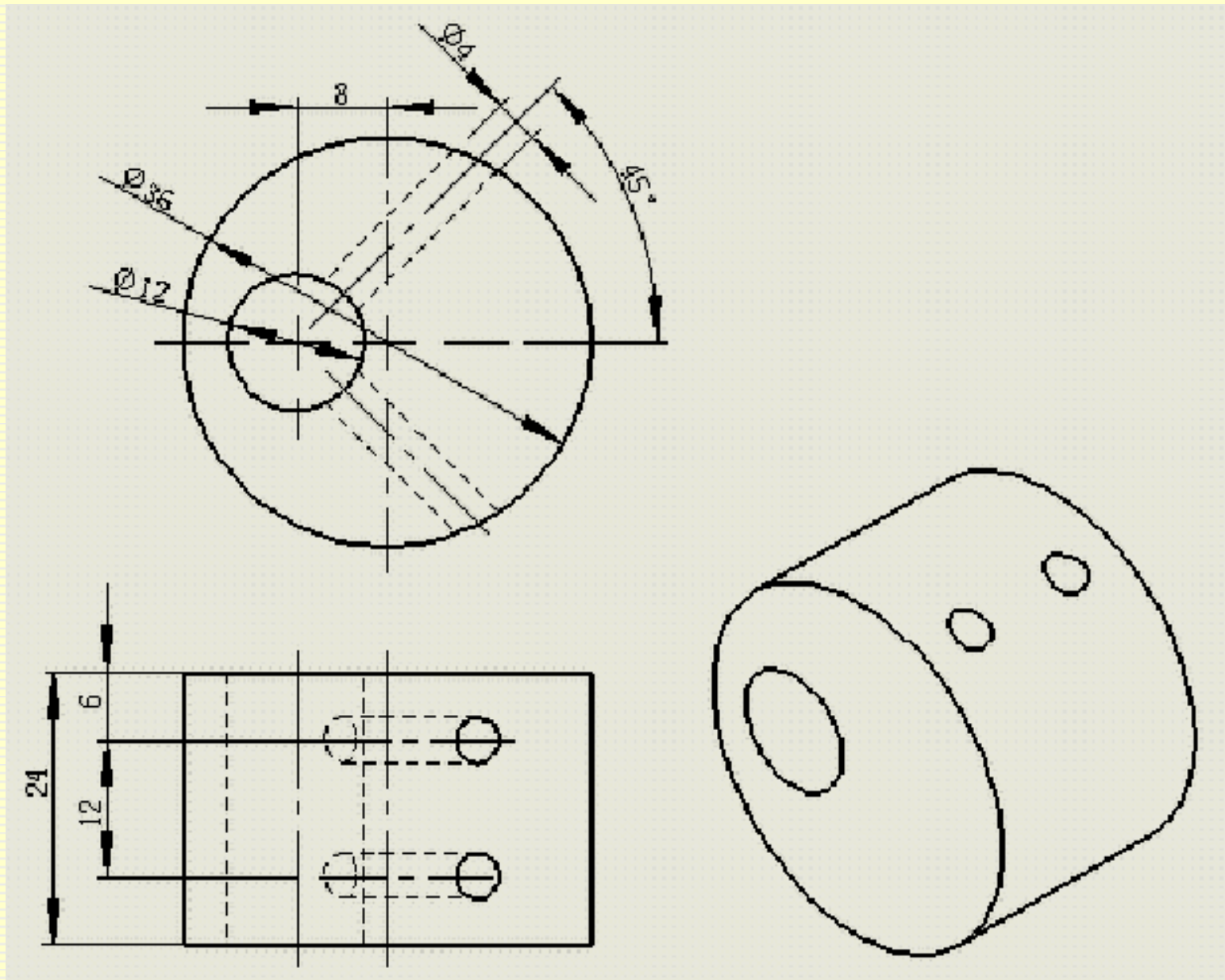


作业 2-1

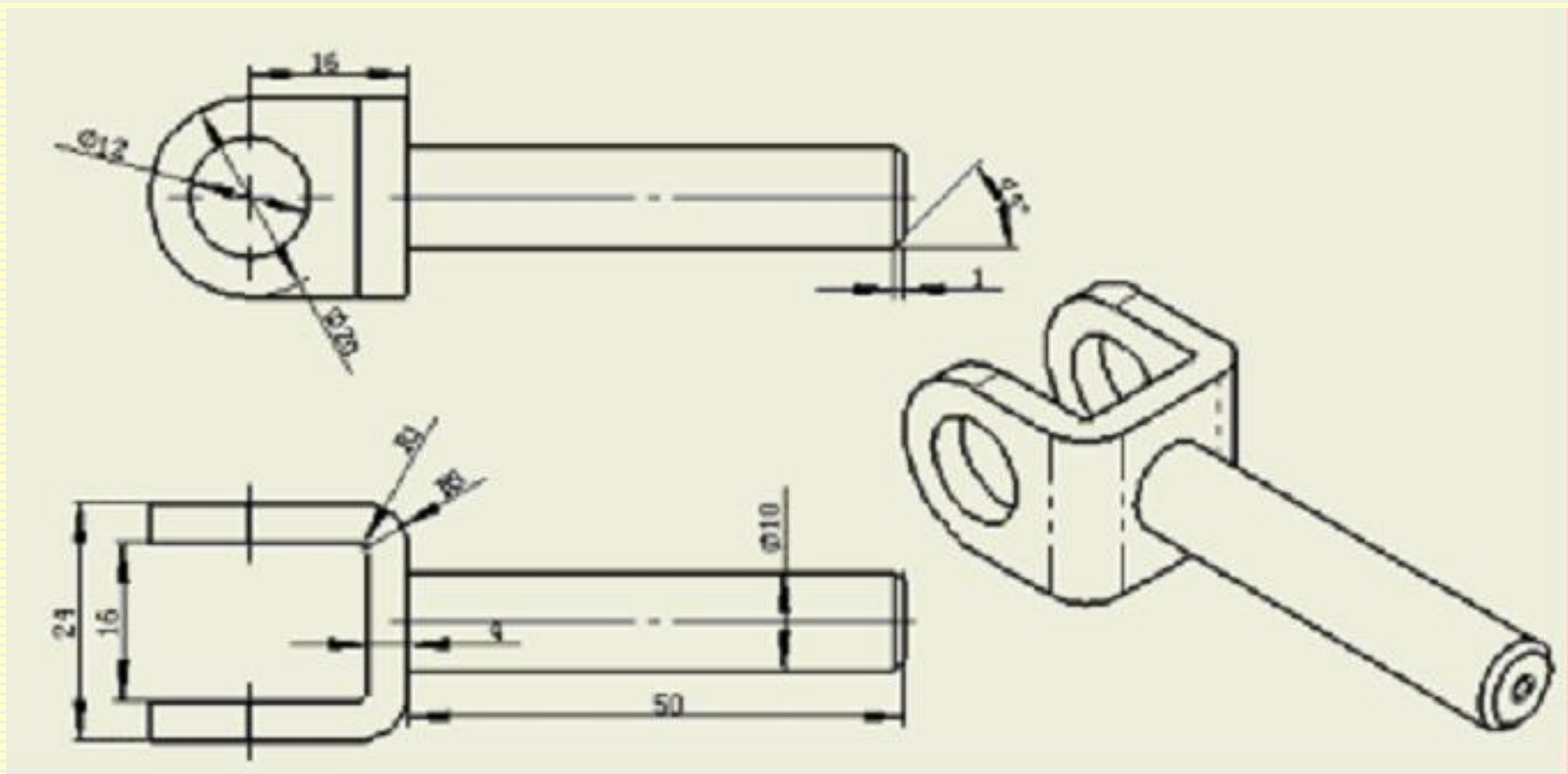
运用拉伸薄壁特征设计图示的角铁



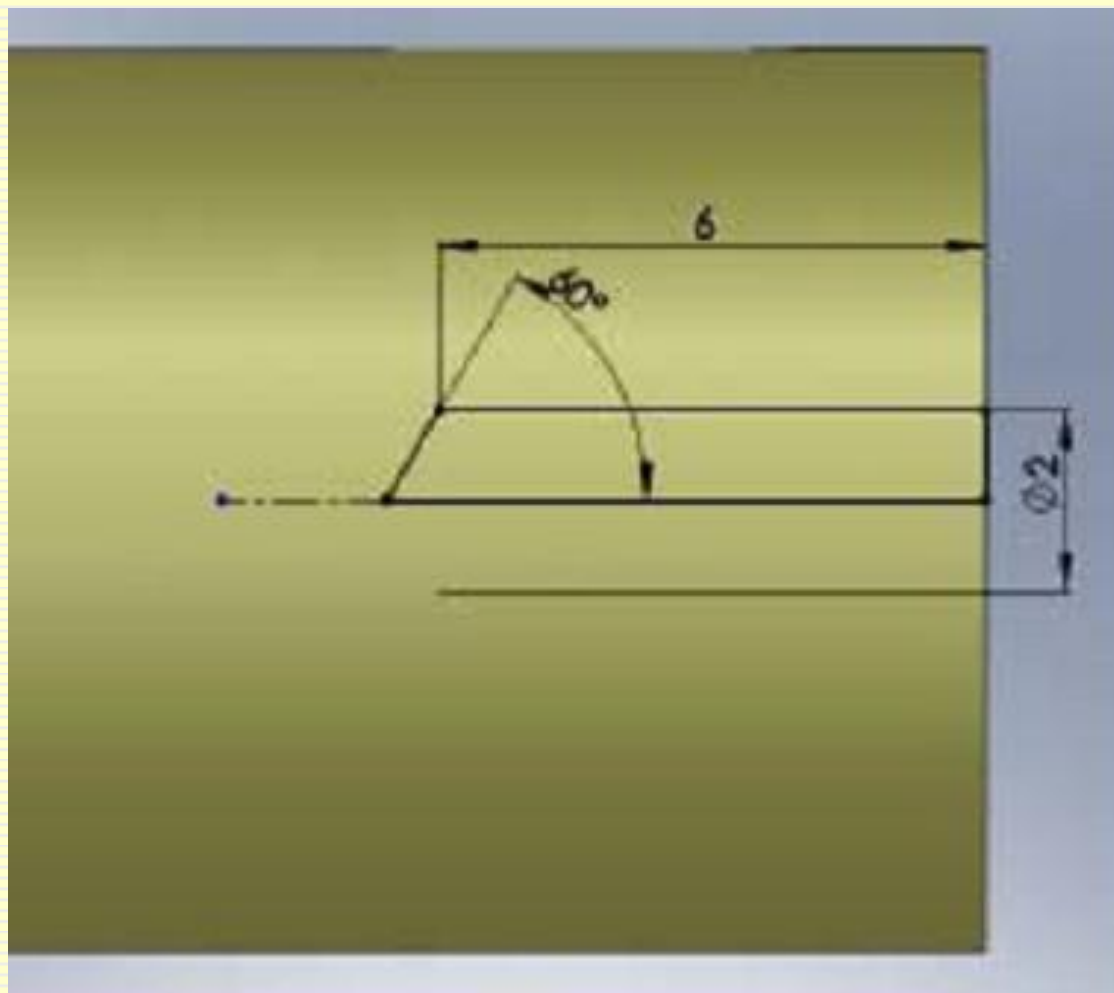
作业 2-2 偏心轮



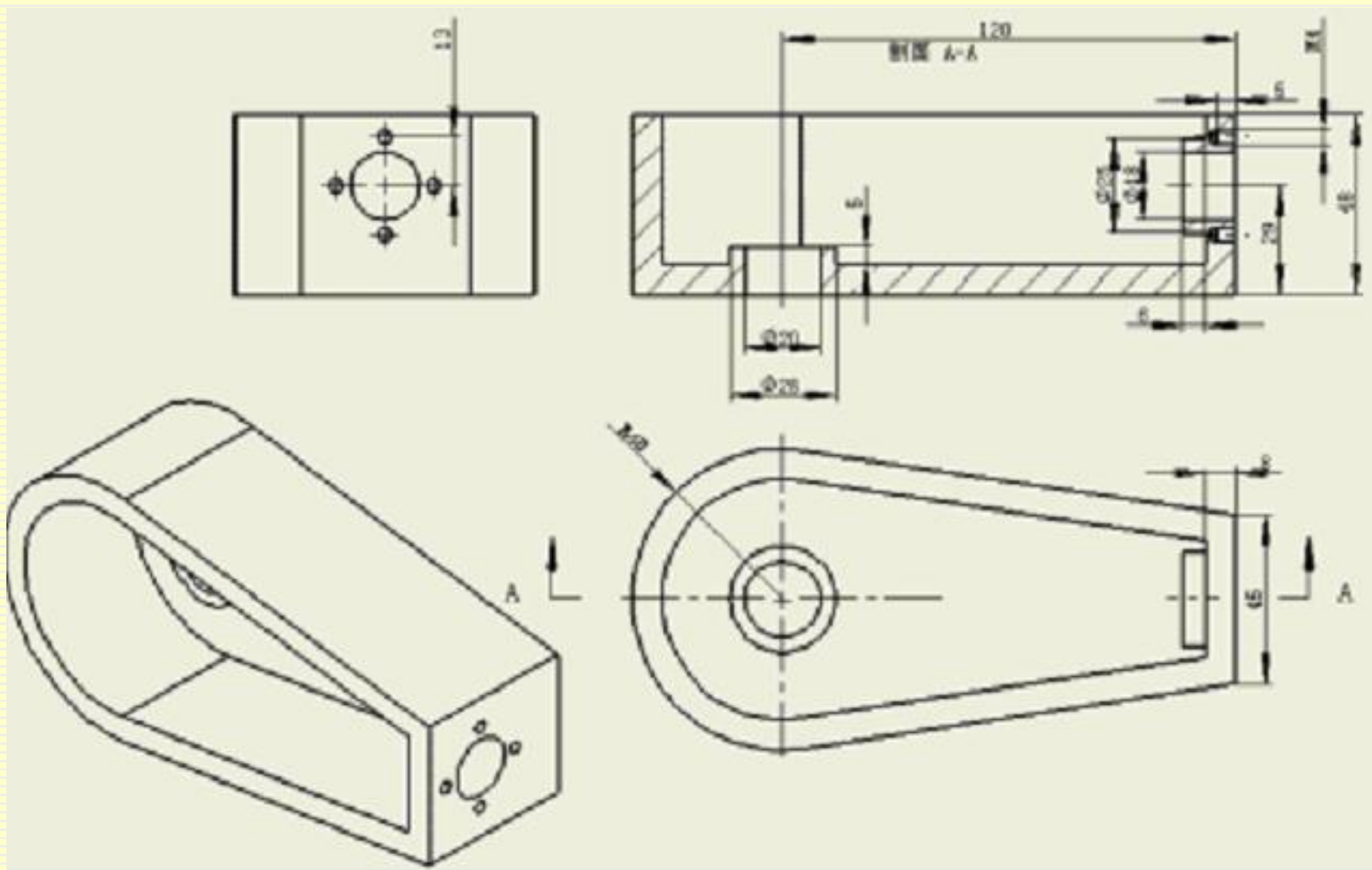
作业 2-3 滑块



选取前视基准面，绘制如下草图



作业 2-4 箱体零件



第三章 装配体设计

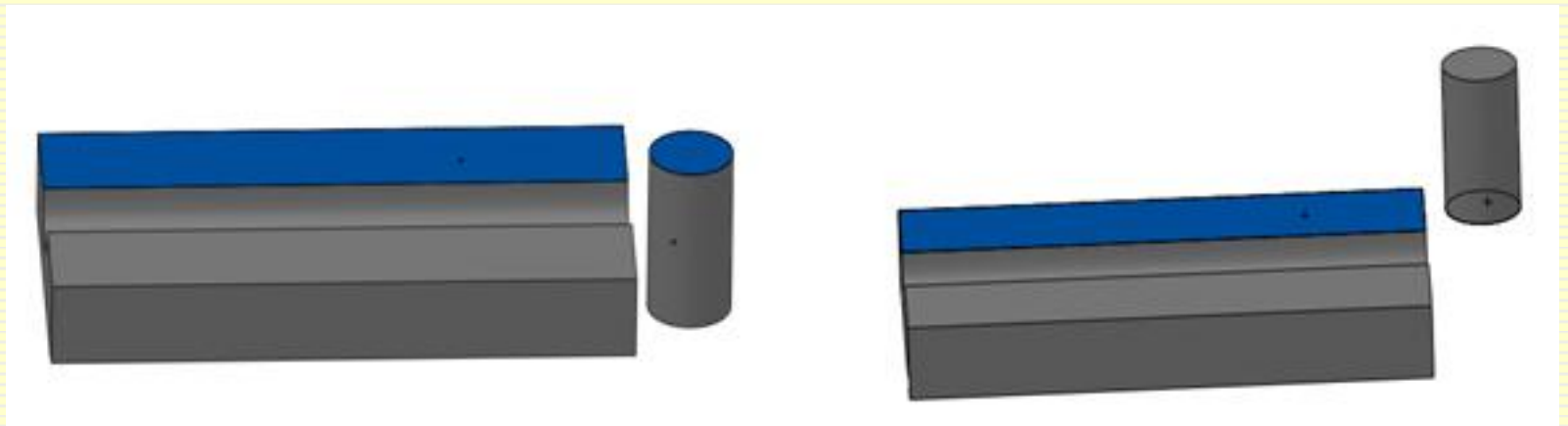


本章用2个课时的时间，主要讲解零件之间的配合关系、装配体设计及装配体应用。

第一节 零件配合关系

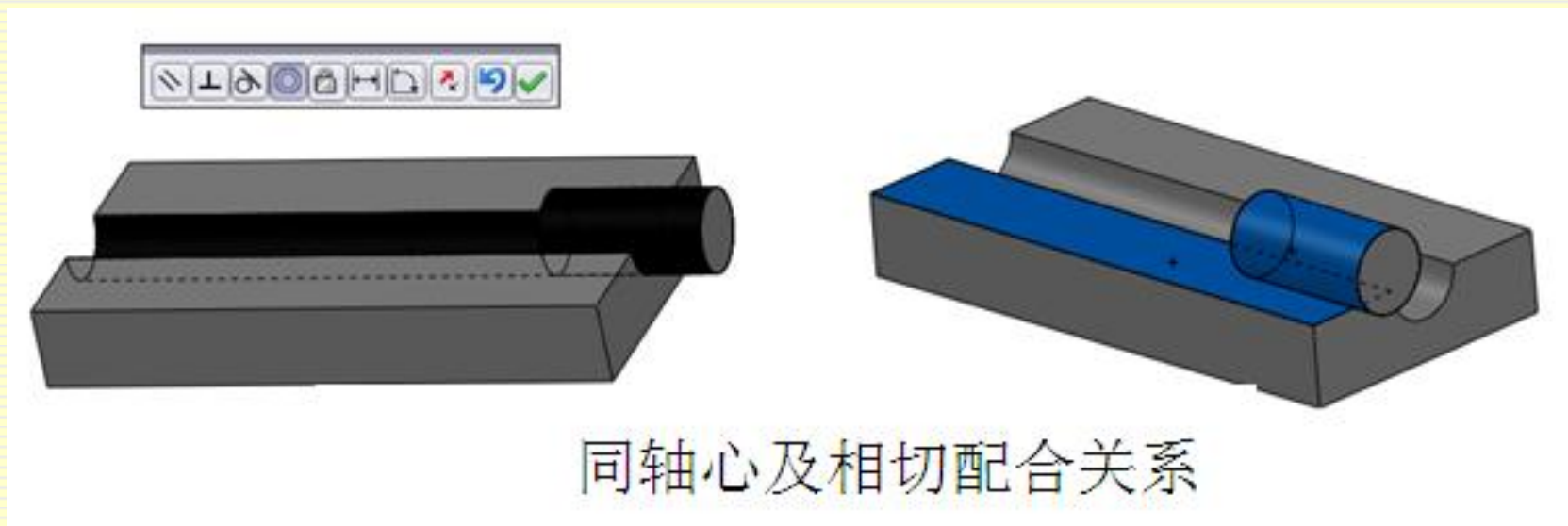
一、标准配合

- **SolidWorks2008**系统中的标准配合有重合、平行、垂直、相切、同轴心、锁定、距离及角度等8项。
- (1) 重合
- 重合配合关系所定义的2个面约束在同一平面上，在机械配合中一般用于面配合。

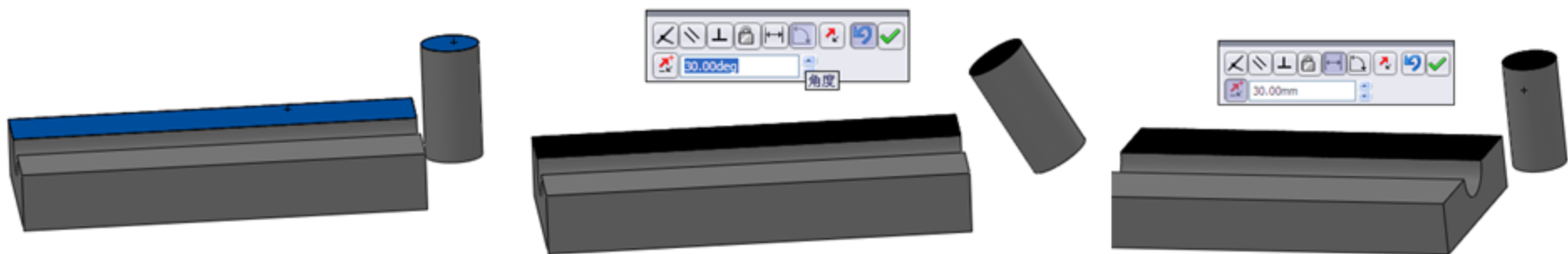


- (2) 同轴心及相切

- 同轴心配合定义2个圆柱曲面的轴心相重合，在机械配合中一般用于孔和轴的装配。
- 相切配合可以定义2个圆柱面相切或圆柱面与平面相切。



- (3) 平行、垂直、距离及角度等配合
- “平行”配合约束2个定义的面相互平行，一般不在同一平面内。“距离”配合约束2个定义的面平行且相距一定的距离，此距离值可以在弹出对话框中进行设置。“角度”约束2个定义的面呈所设置值的夹角，“垂直”配合属于“角度”配合的一种特殊情况。

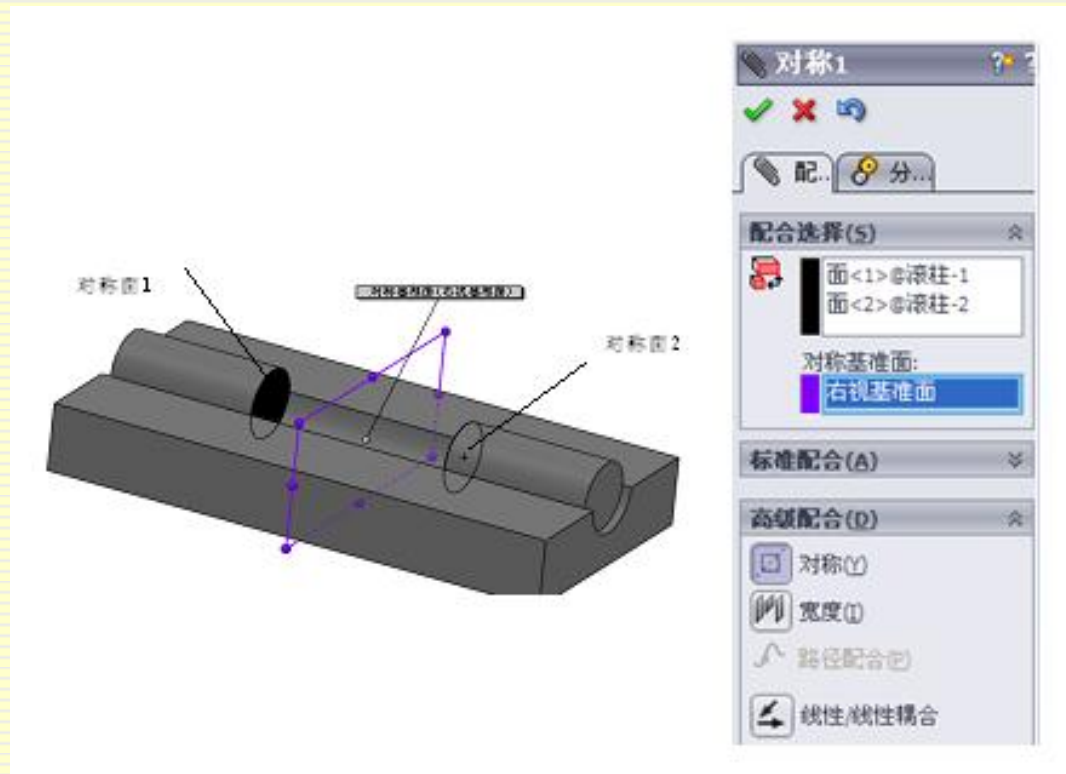


平行、角度及距离配合关系

- 二、高级配合

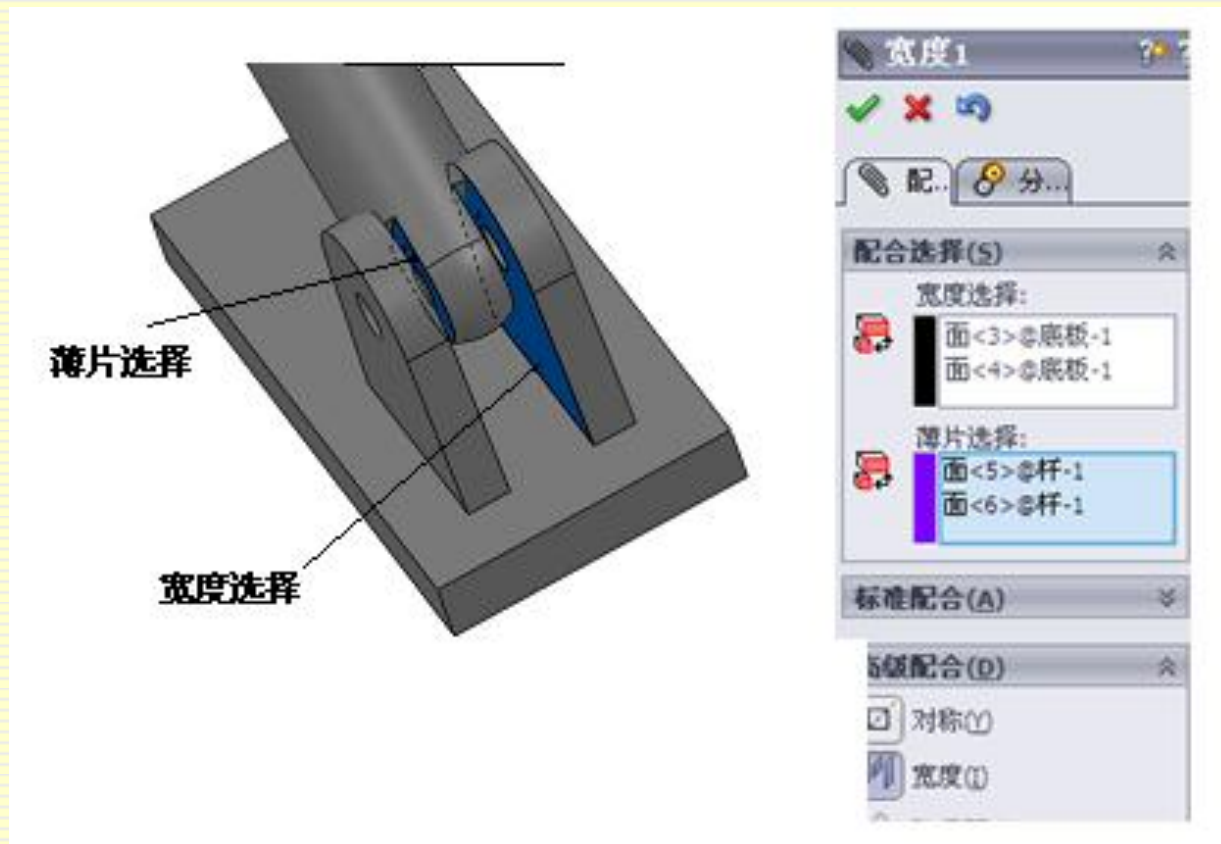
- (1) 对称

- 对称配合使两个相似的实体相对于零部件的基准面或平面或者装配体的基准面对称，在配合中可使用的实体特征有点、线、面（包括基准面）、相同半径的球和圆柱。



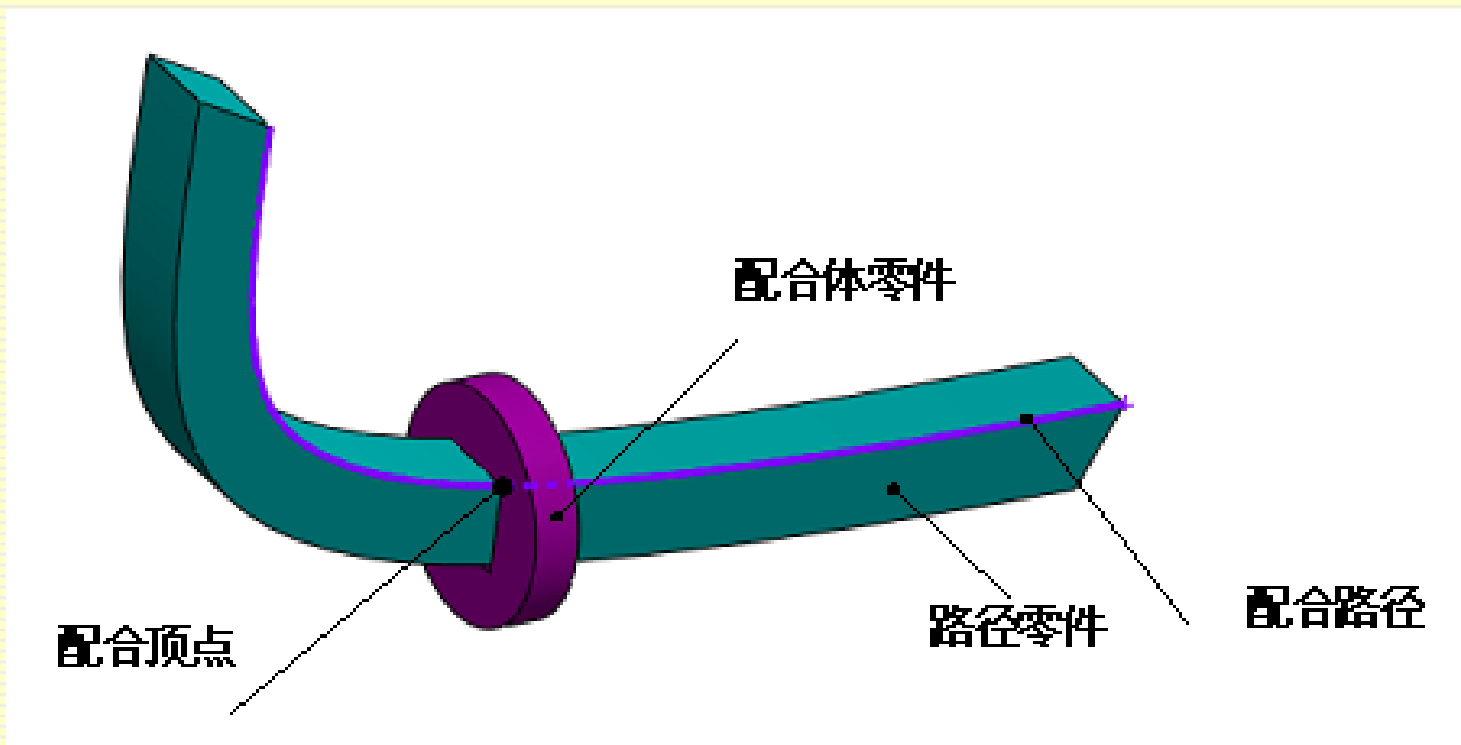
- (2) 宽度

- 宽度配合可使标签薄片位于凹槽宽度内的中心，凹槽宽度可以是2个平行或非平行的平面，标签薄片可以是2个平面，或一个圆柱面。



- (3) 路径

- 路径配合可以将零部件上所选的点约束到路径上，在装配体中可以选择一个或多个实体特征来定义路径，并且可以定义零部件在沿路径经过时的纵倾、偏转和摇摆等特性。



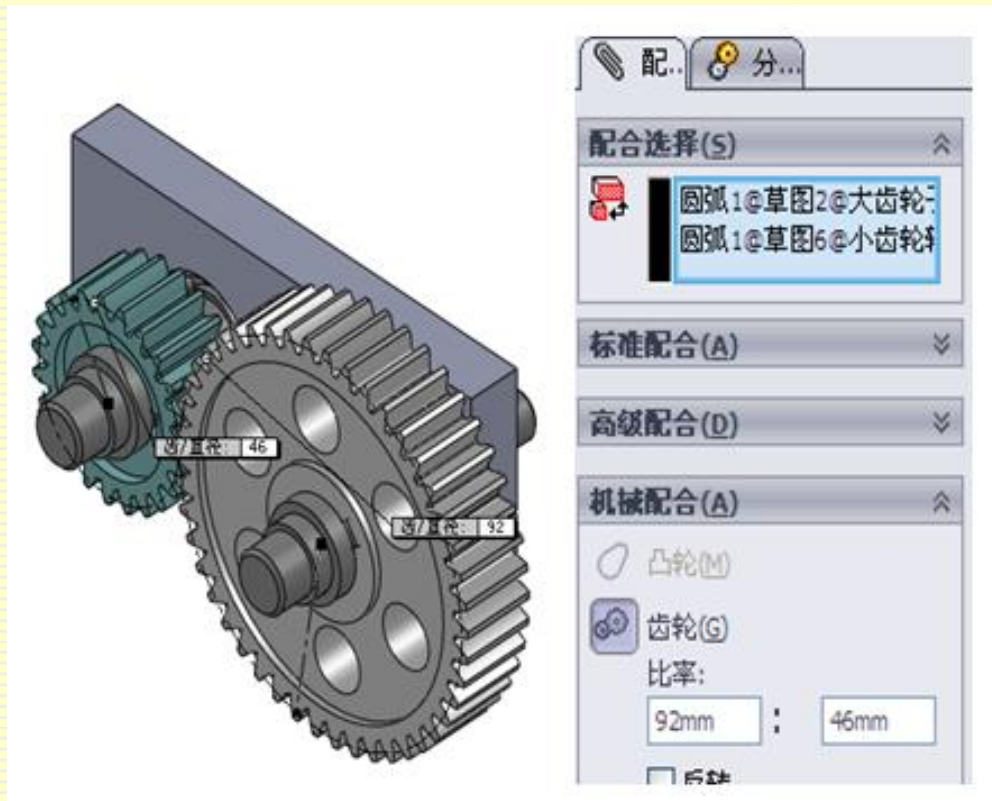
- 三、机械配合

- (1) 凸轮配合

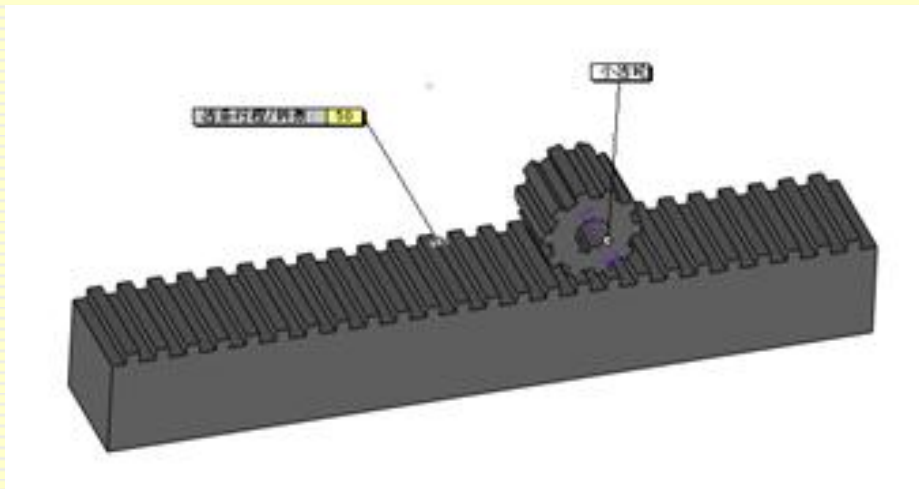
- 凸轮配合允许圆柱、基准面、或点与一系列的曲面做相切配合，凸轮可以由直线、圆弧、以及样条曲线等形成一个封闭环的拉伸体。



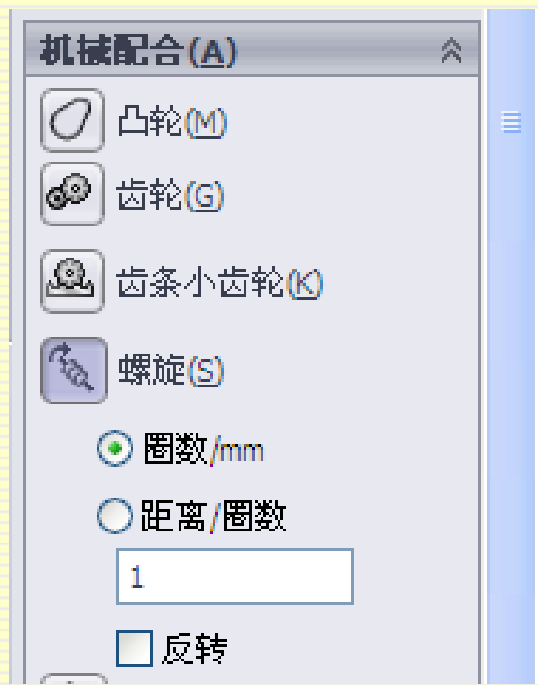
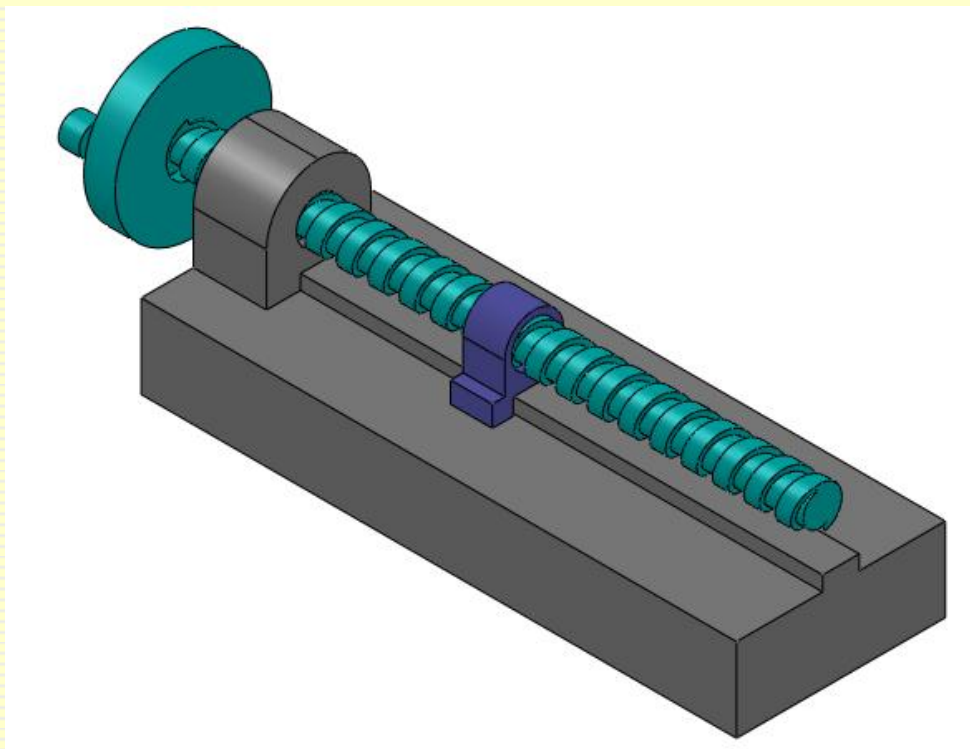
- (2) 齿轮配合
- 齿轮配合会使两个零部件绕所选轴相对旋转，旋转零件不必配合2个齿轮，可以是任何彼此相对旋转的几何体。在装配齿轮进行配合时，主要解决齿轮啮合及配合两个问题。



- (3) 齿条小齿轮配合
- 齿条和小齿轮配合可使某个零部件（小齿轮）的圆周旋转引起另一零部件（齿条）做线性平移，反之亦然。在配合中，并不需要这类零部件是齿轮或齿条。



- (4) 螺旋配合
- 螺旋配合主要用于螺旋传动，该配合可以把2个零部件约束为同心，并且可使一个零部件的旋转引起另一个零部件的平移。



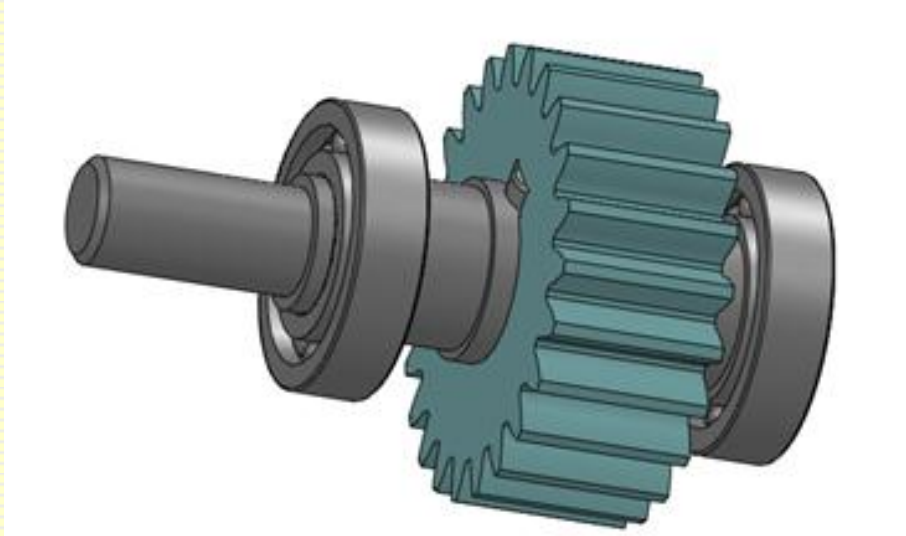
第二节 装配体设计

- 在SolidWorks中，按配合技术要求完成的三维零部件的装配模型称为装配体，装配体模型建立有自下而上和自上而下2种设计方法。

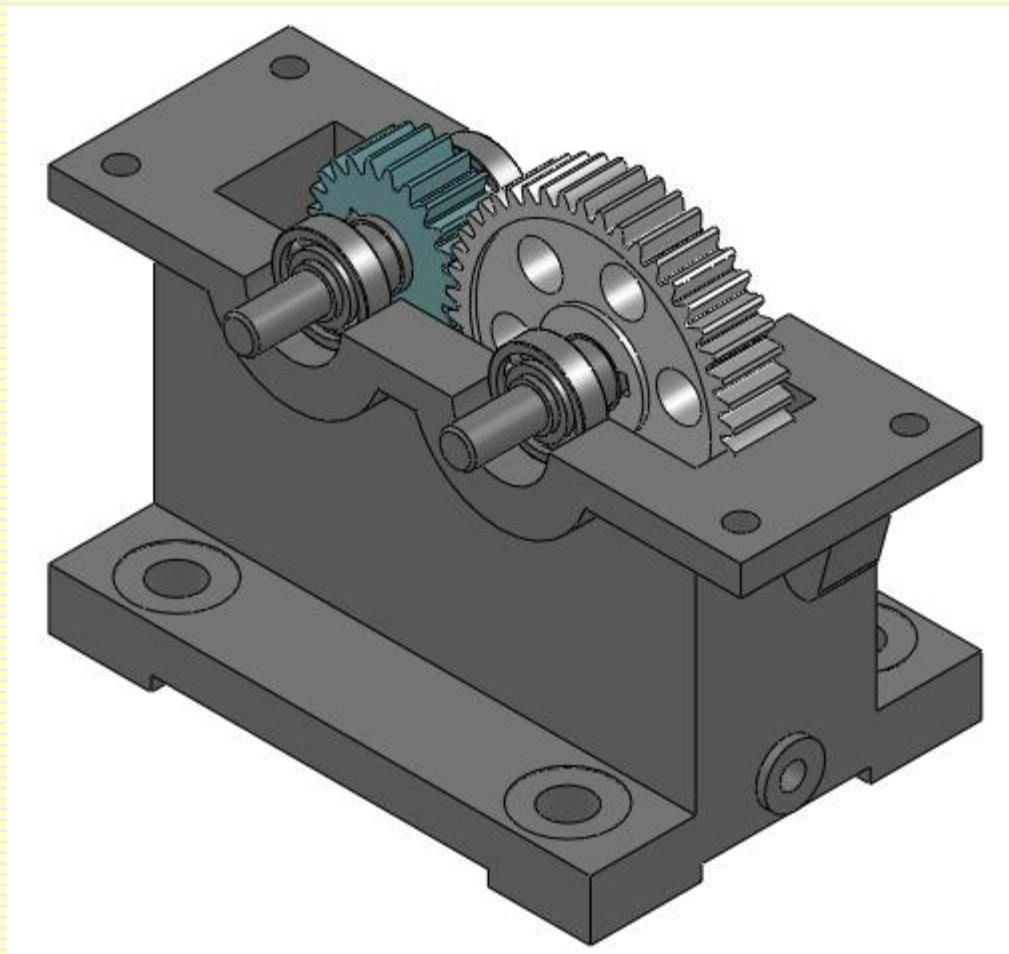
一、自下而上装配体设计

- 自下而上的装配方法是先在零件环境中设计所有的零部件，然后在装配环境中将其配合组装在一起。这种设计方法可使设计者更专注于单个零件的设计，装配关系和行为也比较简单，很适合简单装配设计。
- 下面以减速器装配设计为例说明自下而上的装配方法

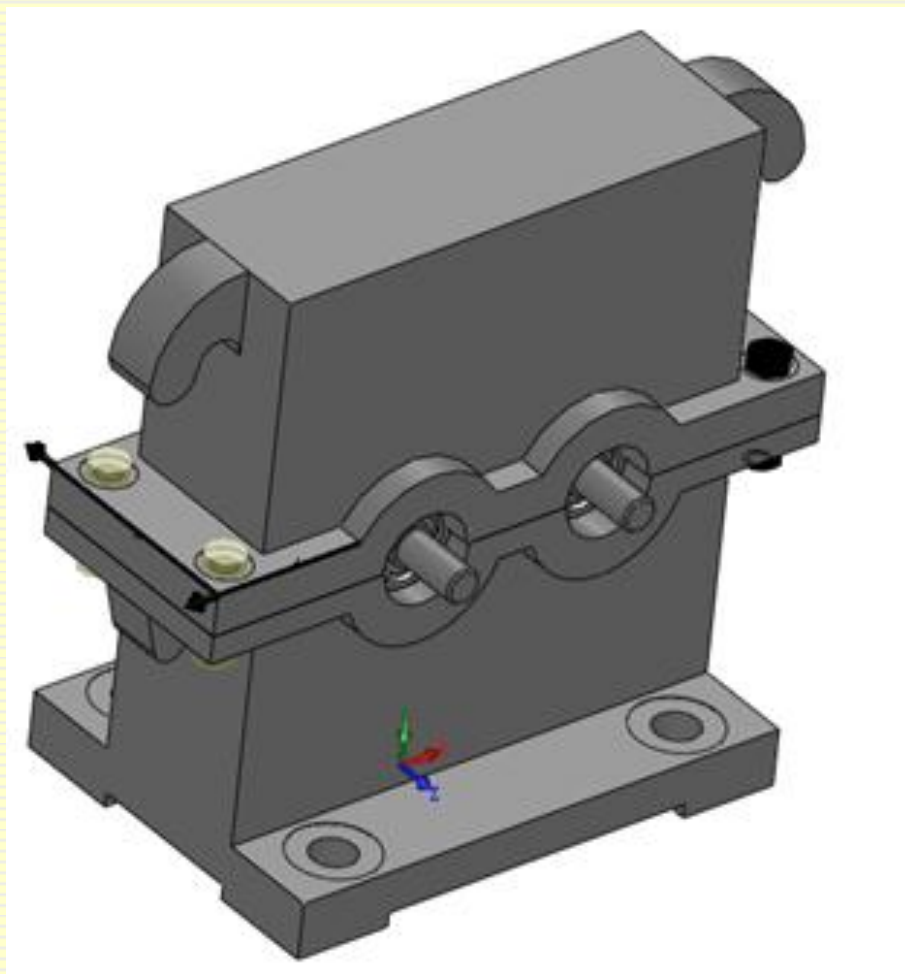
- (1) 齿轮轴子装配体



- (2) 装配下箱体-齿轮轴组件



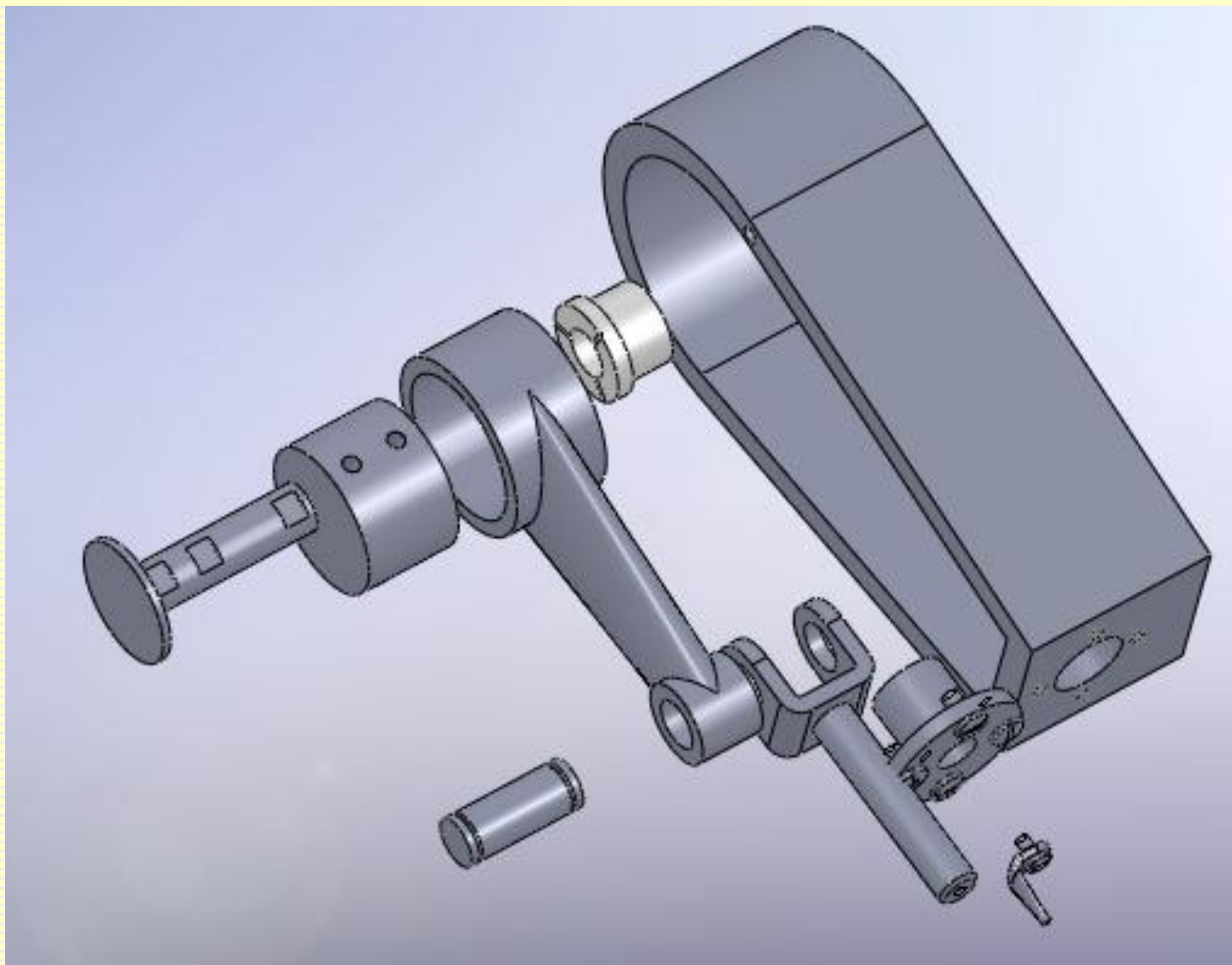
- (3)装配上箱体-下箱体-紧固组件



二、装配体爆炸图

- 装配体爆炸图是工程实践中体现产品结构和配合关系的有效手段。
 - (1) 完成装配体。
 - (2) 单击爆炸视图（装配体工具栏），或单击插入、爆炸视图。
 - (3) 拖动三重轴臂杆来爆炸零部件。
 - (4) 双击ConfigurationManager 标签的爆炸视图特征。
 - (5) 用右键单击爆炸视图特征，然后选择爆炸（或解除爆炸）。
 - (6) 用右键单击爆炸视图特征，然后选择动画爆炸（或动画解除爆炸）以在装配体爆炸或解除爆炸时显示动画控制器弹出工具栏。

装配体爆炸图示例



三、动画模拟

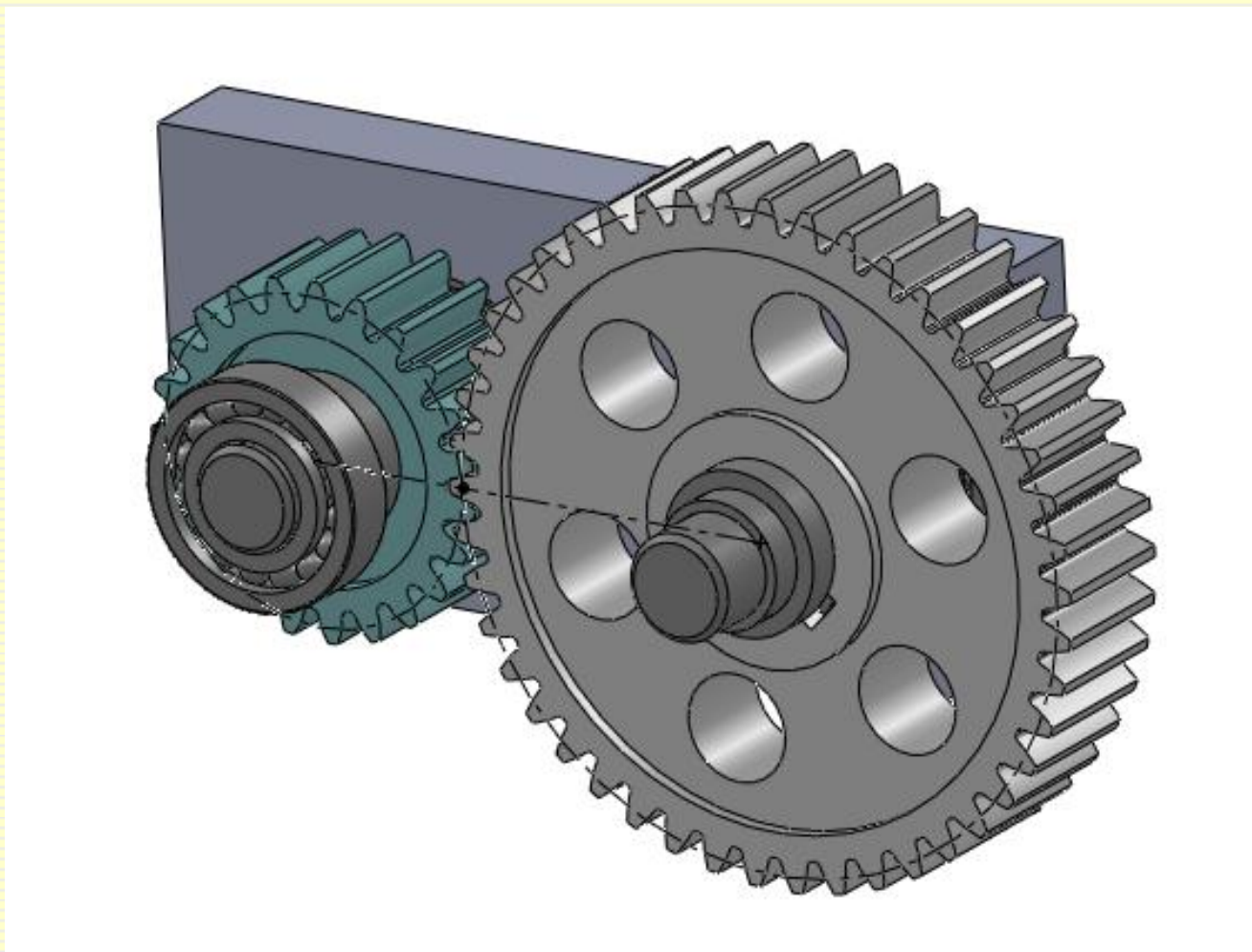
SolidWorks的运动算例可生成多种形式的动画模拟，其中**装配体运动**可以在装配体中实现马达模拟效果，从而实现零部件在装配体的运动。

物理模拟计算生成过程

- (1) **生成或编辑**运动算例。如果运动算例选项卡不可见，单击视图、MotionManager。
- (2) 在 **MotionManager** 工具栏中选取马达。
- (3) 在**马达** PropertyManager 中编辑属性。
- (4) 单击**从头播放**（MotionManager 工具栏）**从头播放模拟**。

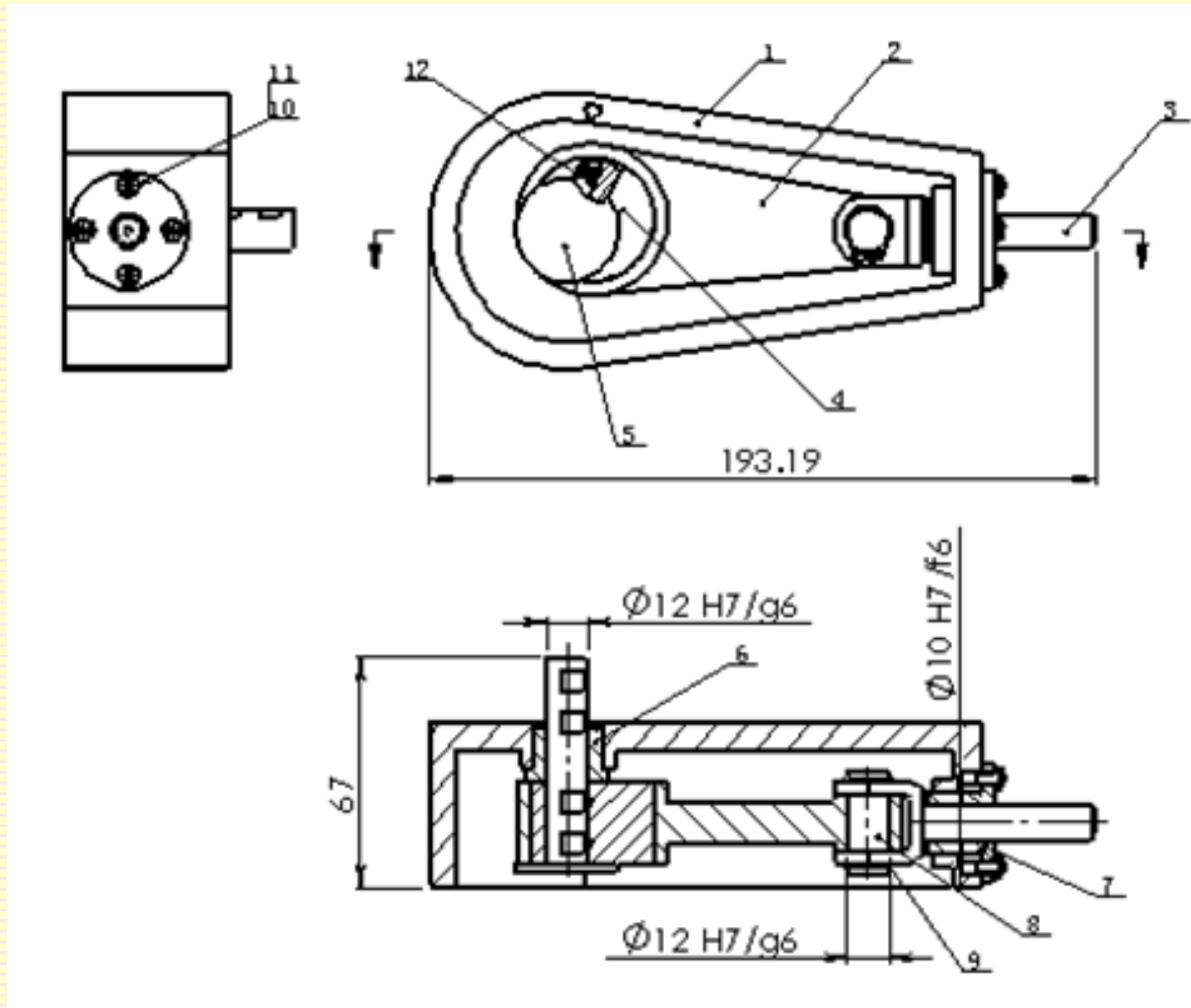
作业 3-1

完成图示的齿轮配合



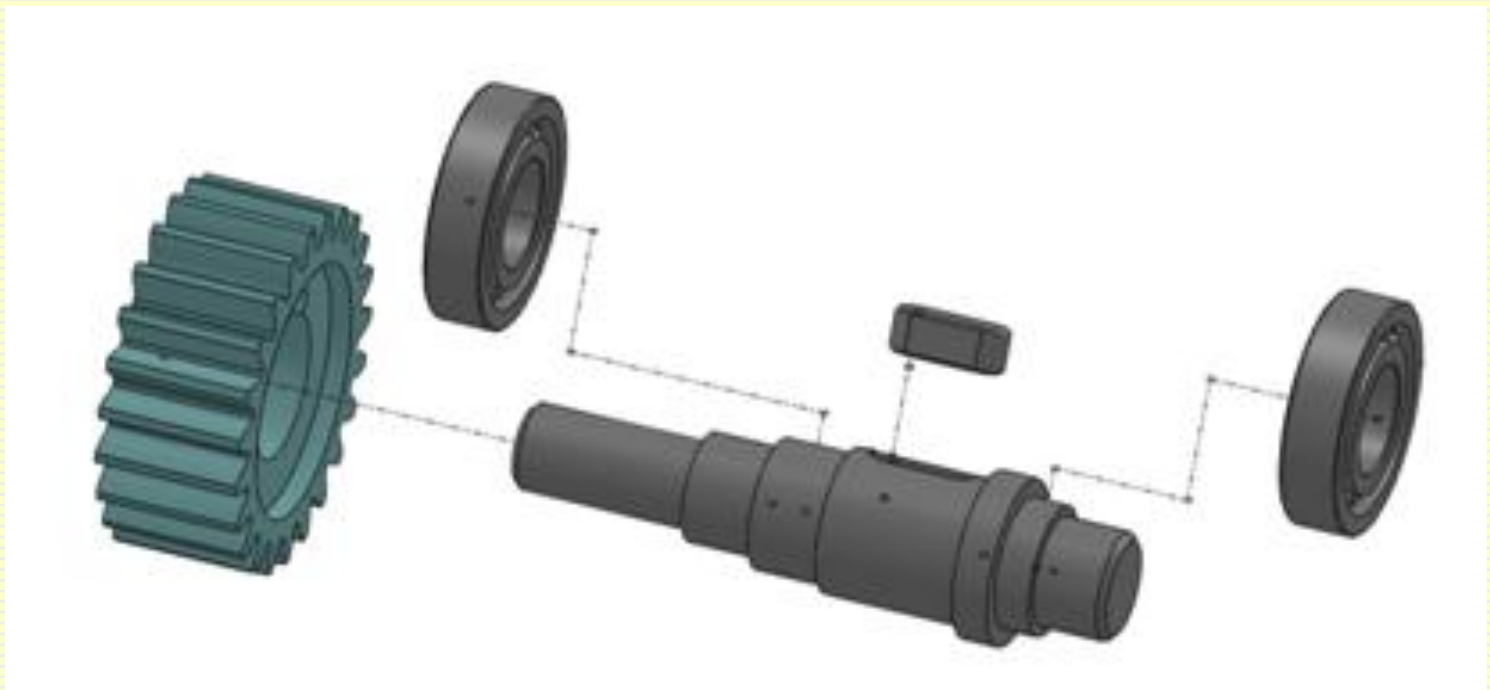
作业 3-2

完成图示的装配体设计



作业 3-3

完成图示的装配体爆炸图



第四章 国标工程图



本章用4个课时的时间，主要讲解模板的定制、创建视图及尺寸标注和注释。

第一节 设计模板的定制

Solidworks的模板有五种，分别是零件模板、装配体模板、工程图模板、图纸格式和明细表。

一、工程图模板

工程图模板中预先定义材料、比例、重量、作者等信息的链接，使得插入的工程图自动表达链接的信息，并定义符合企业使用要求的线型，文字属性等常用信息。

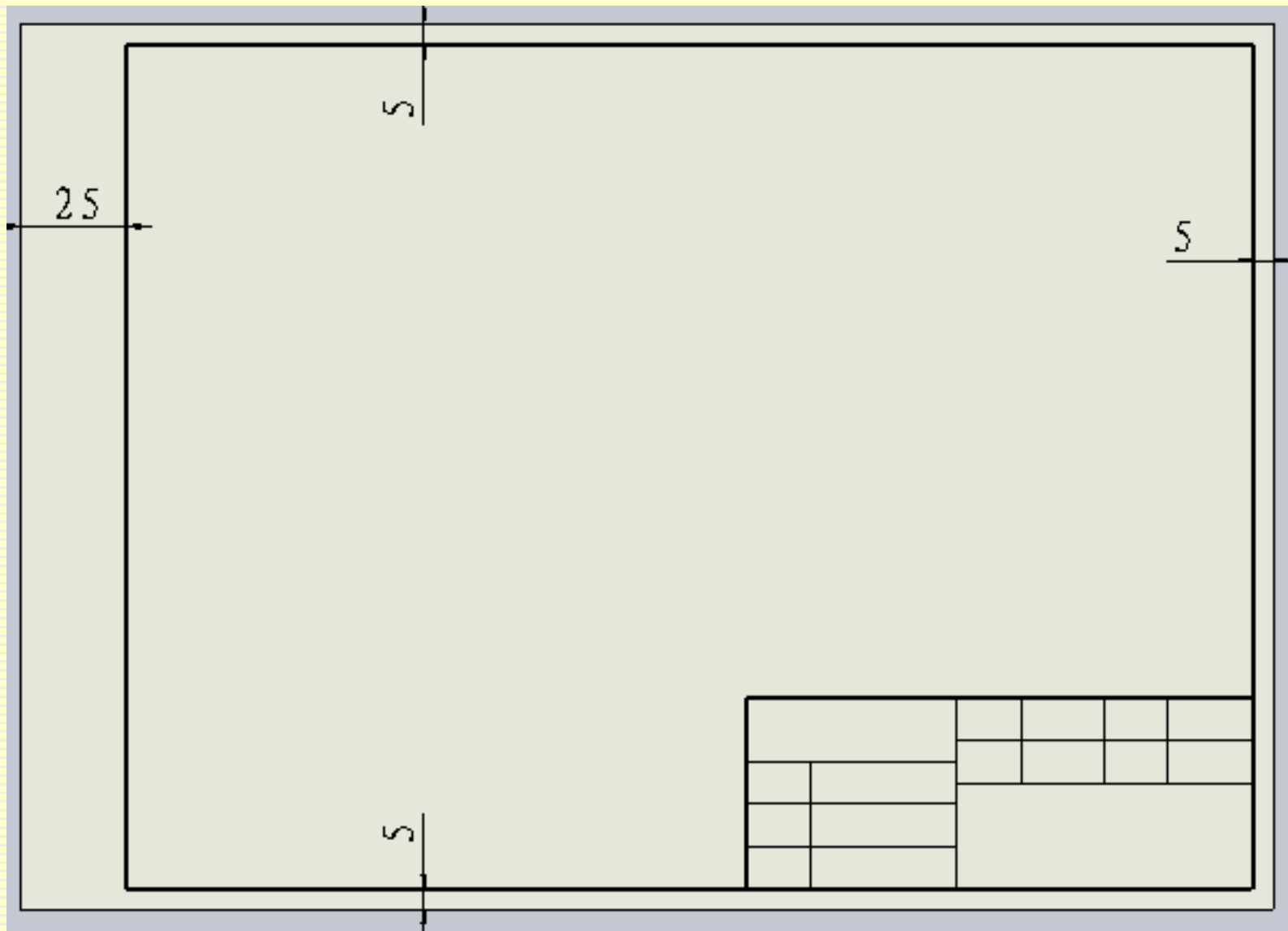
- (1) 打开SolidWorks2008，点击新建命令，在对话框中点击高级按钮。
- (2) 在高级选项中将出现工作模板，系统显示三个默认模板，请选择工程图，并点击确定。

- (3) 在工具下拉菜单中选取选项，点击标签文件属性，进行必要的编辑。
- (4) 点击工具 \ 选项 \ 文件属性 \ 注解字体，将所有字体都设定为仿宋 GB2312，字体样式全部选用常规。
- (5) 设置完毕后点击文件下拉菜单，选取保存，保存类型中选取“工程图模板(*.drwdot)”，并命名为“西安工程大学工程图”，保存到默认目录 **Documents and settings\All Users \Application Data\Solidworks\Solidworks2008\templates**。

二、图纸格式设置

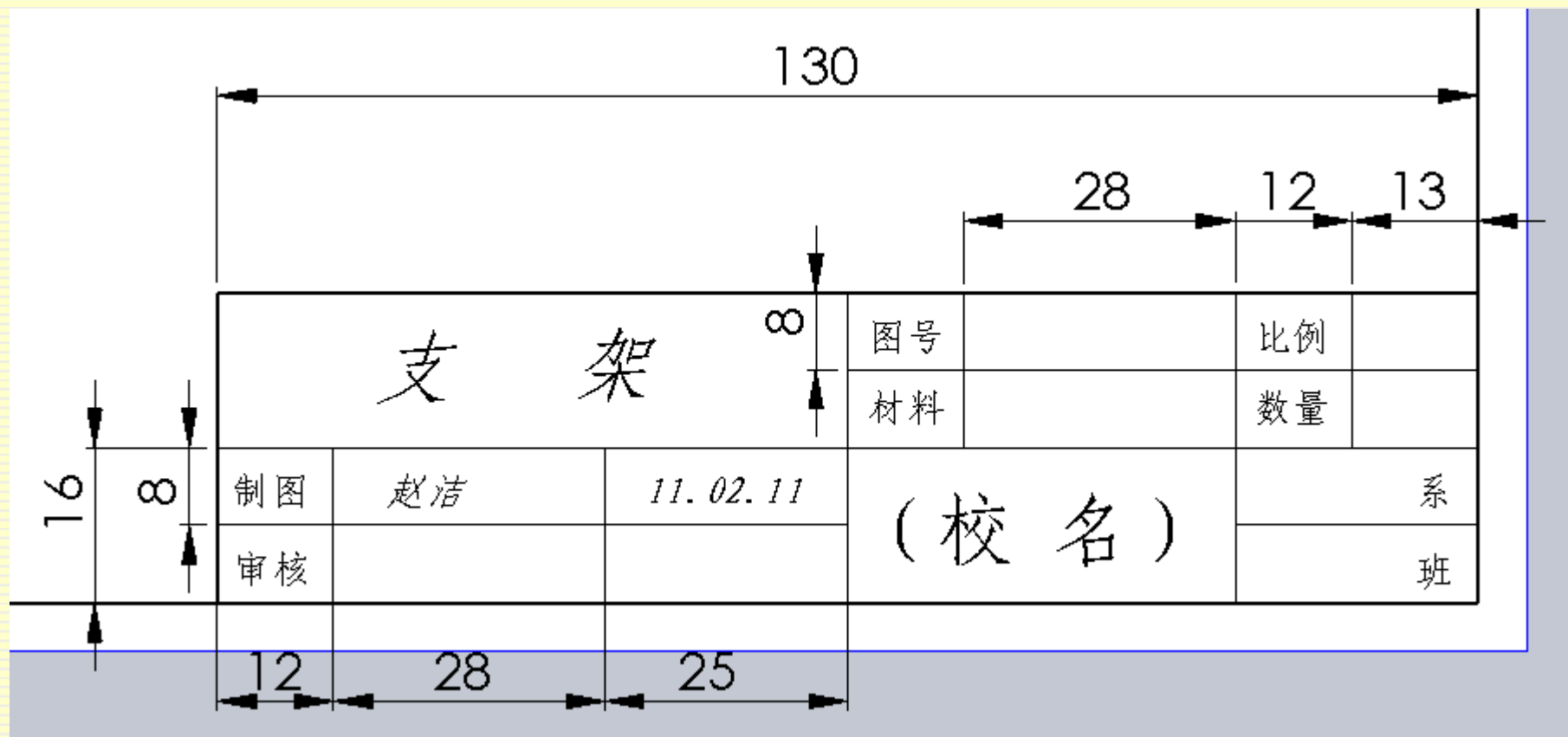
- (1) 打开SolidWorks2008，点击新建命令，在高级对话框中选取西安工程大学工程图模板，点击确定。
- (2) 在图纸空白处点击鼠标右键，右键菜单中选择编辑图纸格式（或在设计树双击图纸格式图标），进入编辑图纸格式状态，此时草图命令可以使用，按照企业的使用习惯，绘制模板。
- (3) 在图纸上空白处点击右键，选取编辑图纸，以退出编辑图纸格式状态。
- (4) 将其命名为“西安工程大学A4（纵向）”，保存到默认目录Documents and settings\All Users\Application Data\Solidworks\Solidworks2008下

示例4-1 建立图示的图纸格式



幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
B*L	841*1189	594*841	420*594	297*420	210*297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

建立图示的明细表



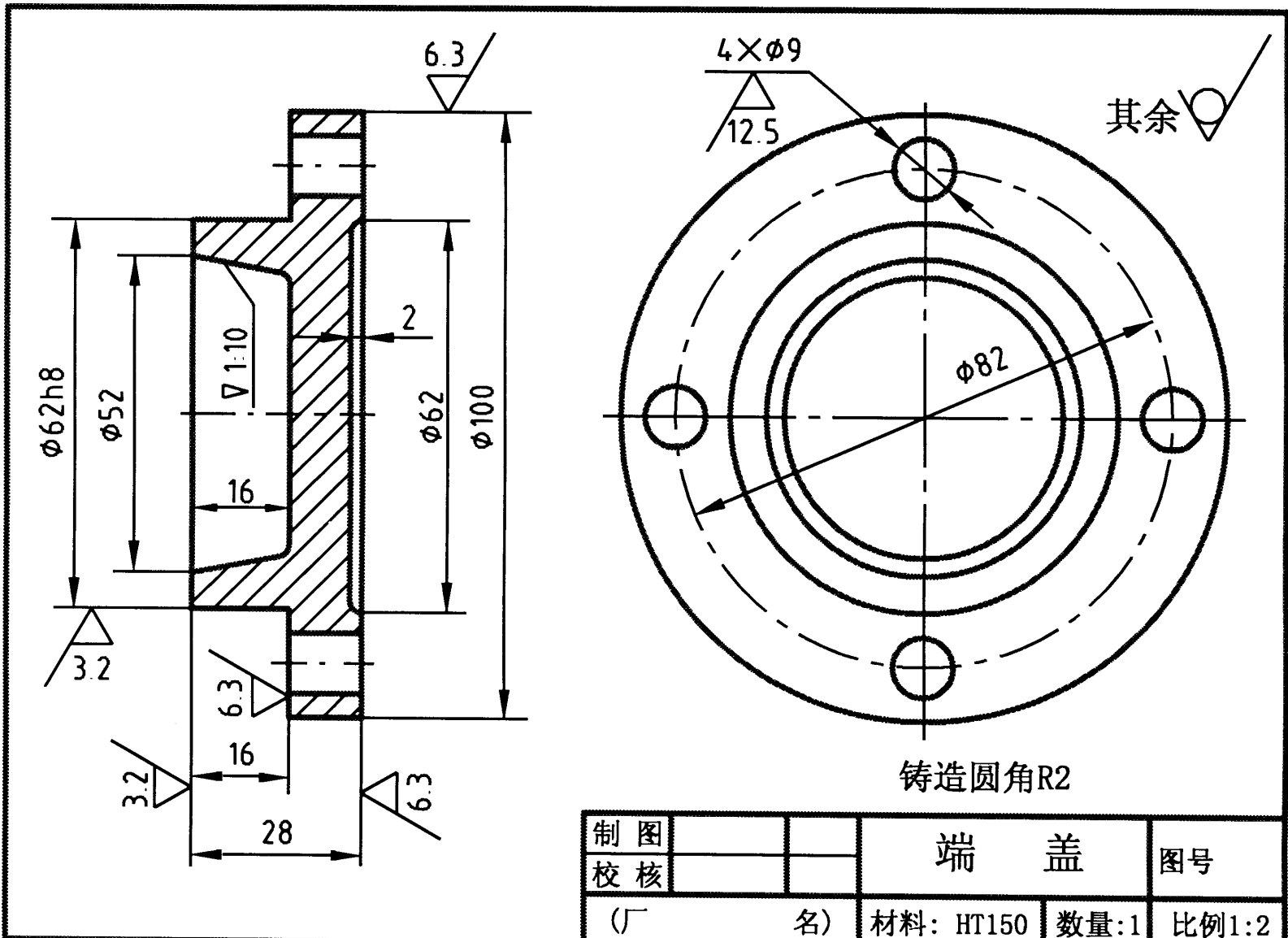
第二节 零件工程视图

零件工程视图是表达单个零件的视图，也称为**零件图**。

零件图的作用是加工制造、检验、测量零件。一般包括四部分：

- 1) 一组视图：表达零件的结构形状。
- 2) 完整的尺寸：确定各部分的大小和位置。
- 3) 技术要求：加工、检验达到的技术指标。
- 4) 标题栏：零件名称、数量、材料及必要签署。

端盖零件图



制图		端盖		图号
校核				
(厂	名)	材料: HT150	数量: 1	比例: 1:2

一、生成新的工程图：

- 在**新建 SolidWorks 文件**对话框中选择**工程图**，然后单击**确定**。
- 选择**图纸格式/大小**的选项，然后单击**确定**。
- 在**模型视图 PropertyManager** 中从**打开文件**选择一模型，或浏览到一零件或装配体文件。
- 在 **PropertyManager** 中指定选项，然后将视图放置在图形区域中。
- 单击**插入/模型项目**，设置零件尺寸。
- 工程图文件名称具有扩展名 **.slddrw**。当您保存工程图时，模型名称作为默认文件名出现在**另存为**对话框中，并带有默认扩展名**.slddrw**。您可在保存工程图文档之前编辑名称。

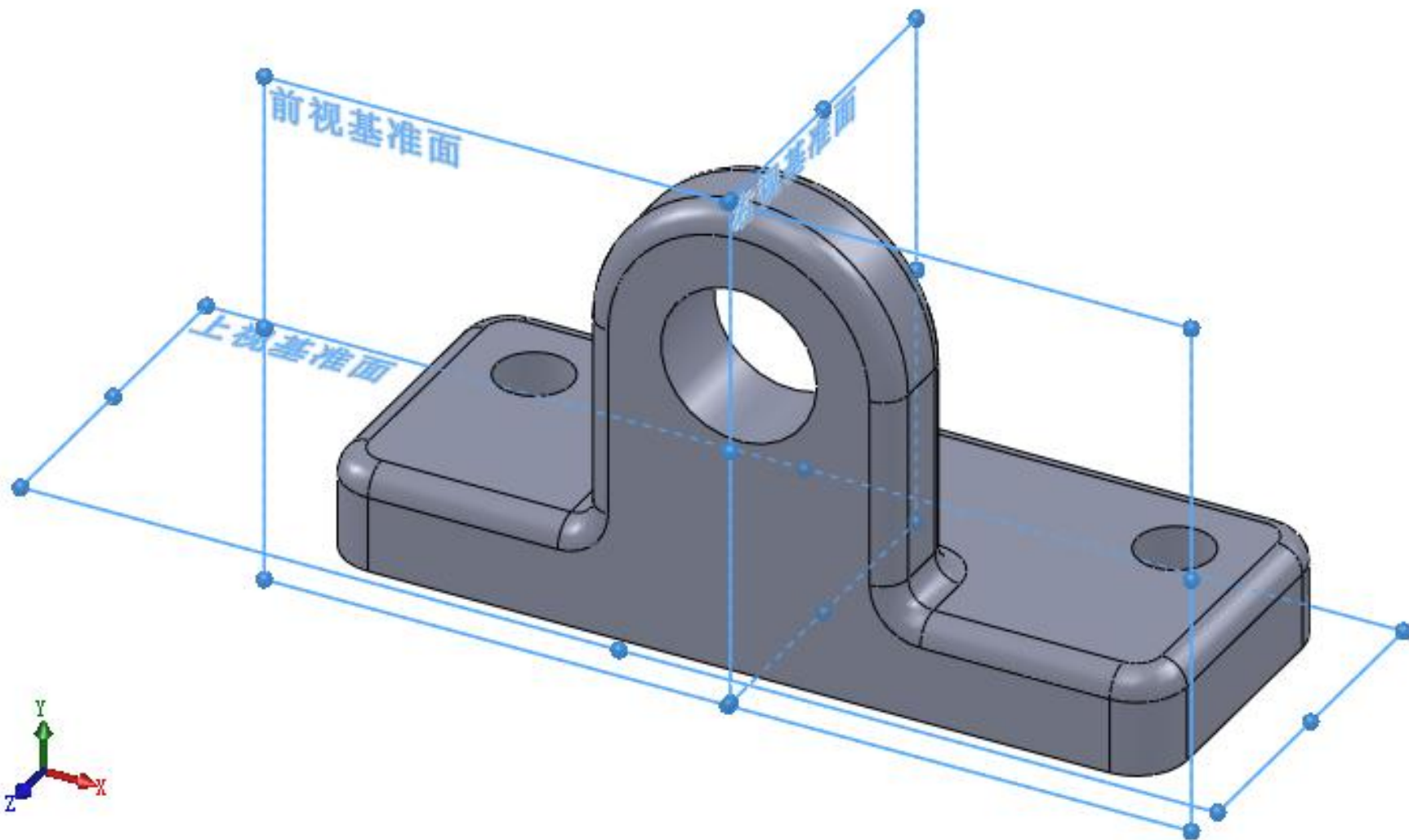
二、派生视图

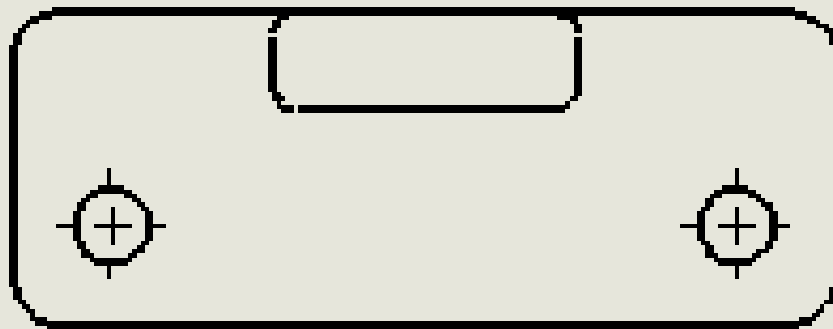
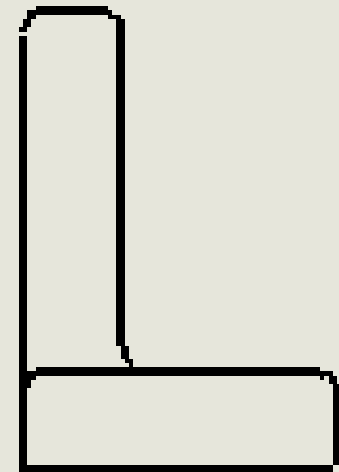
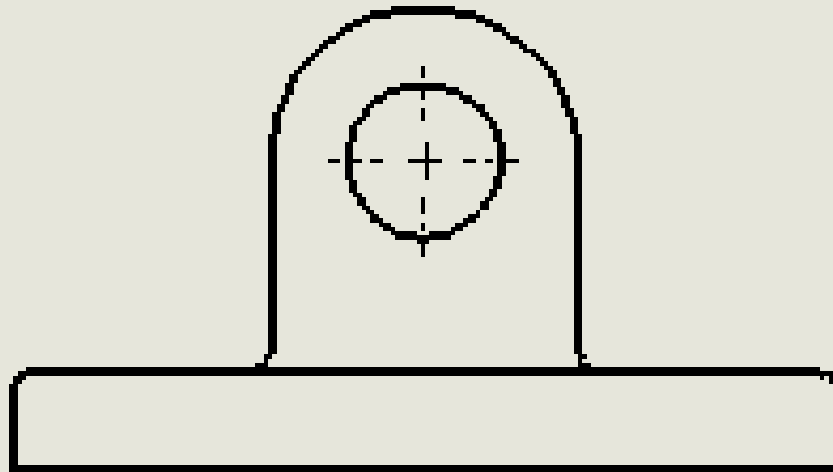
利用工程视图，可以建立多种不同的视图，如投影视图、剖面视图、局部放大图等，这些从工程视图中生成的视图称为派生视图。

(1) 投影视图、

通过投影视图，可从工程图纸上的任何视图产生正交的投影视图。

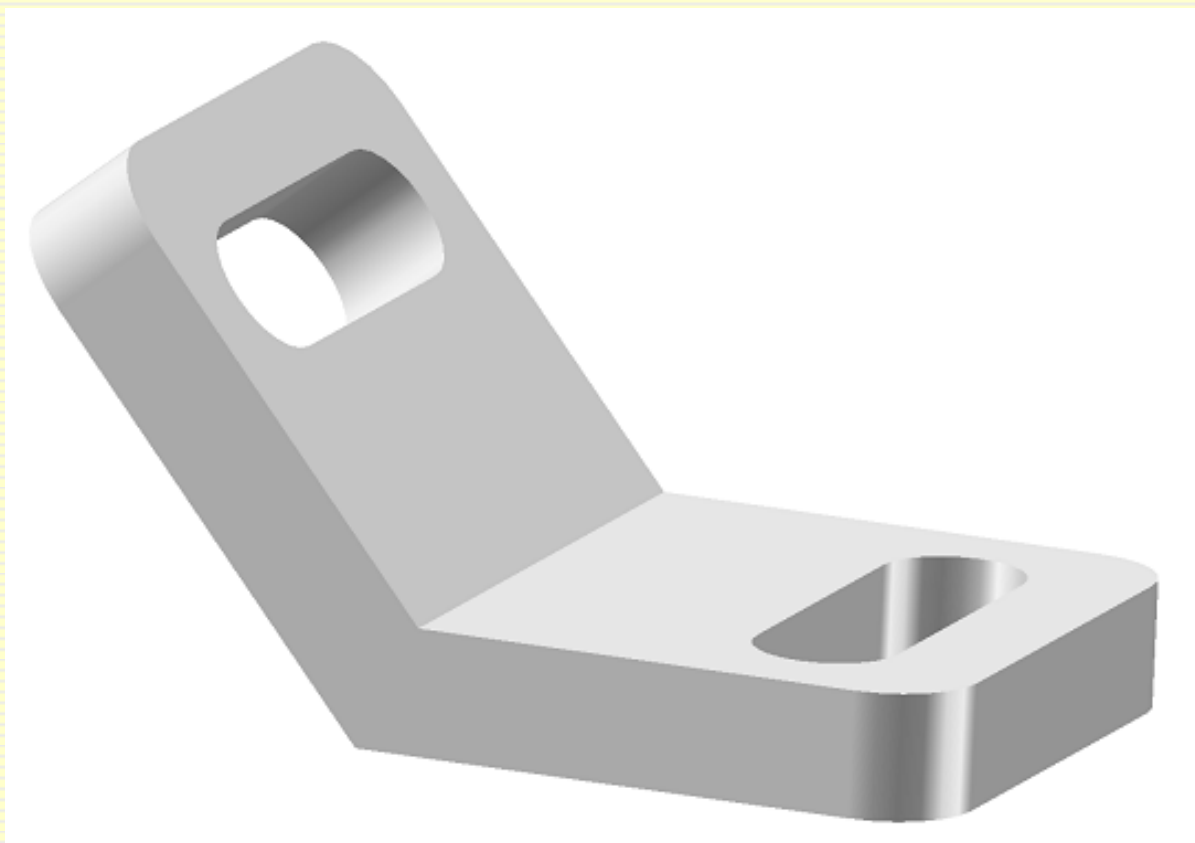
示例4-1 机架投影视图



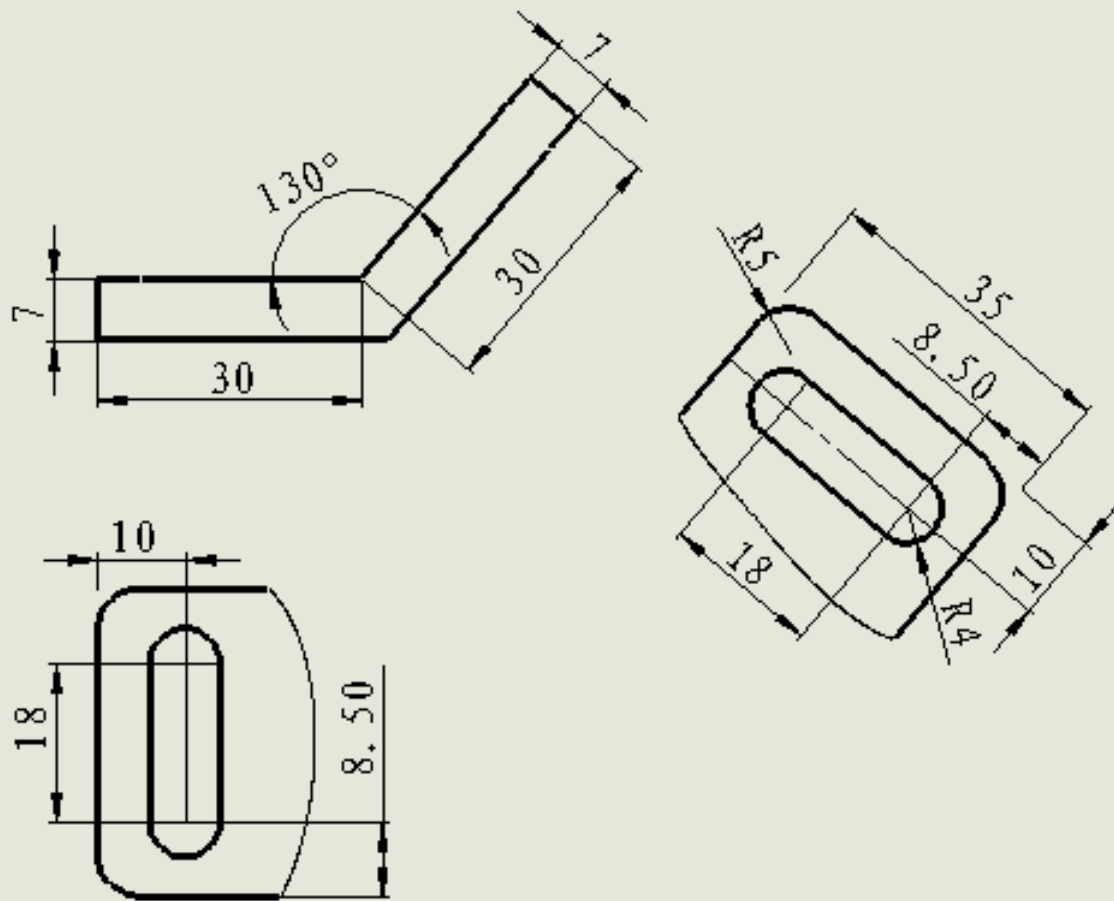


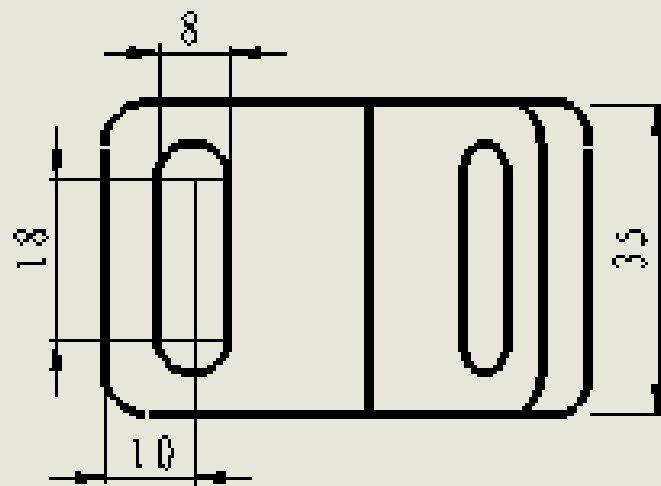
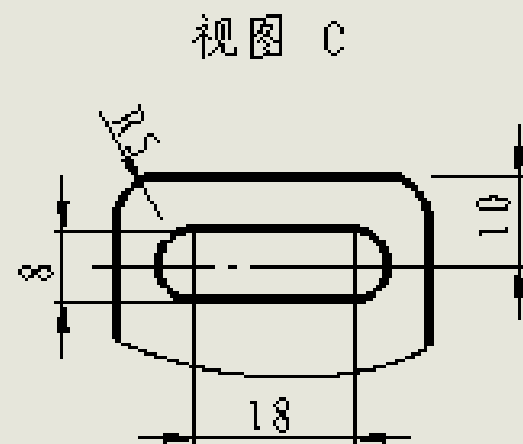
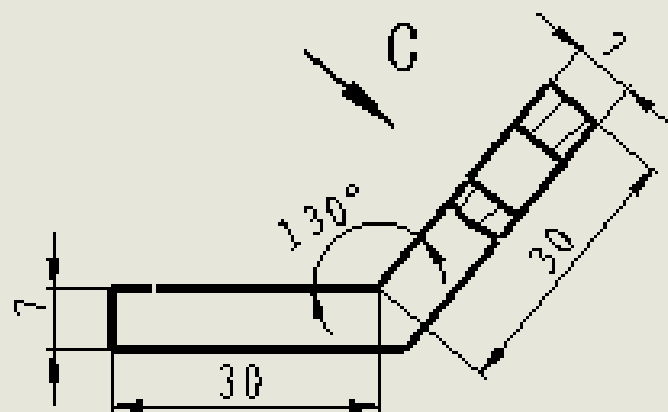
(2) 辅助视图、剪裁视图

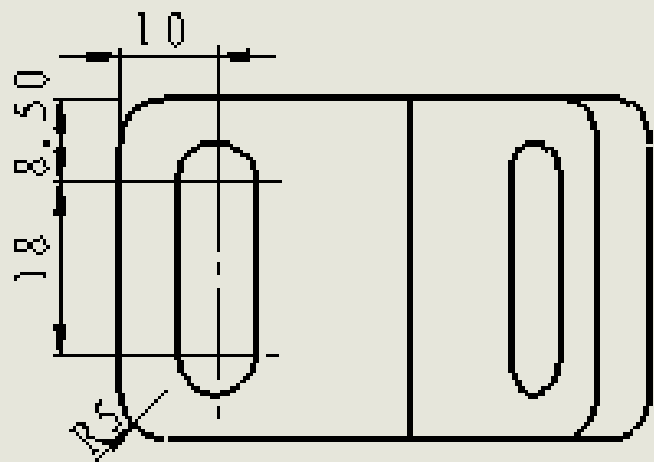
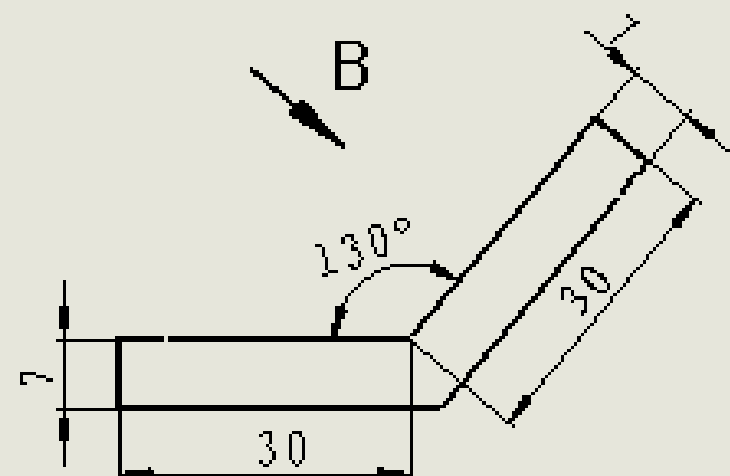
“辅助视图”可以建立任意方向的投影视图，如可以抉择垂直于投影方向的一条边线，生成**斜视图**；剪裁视图可以生成局部视图及、局部剖视图。



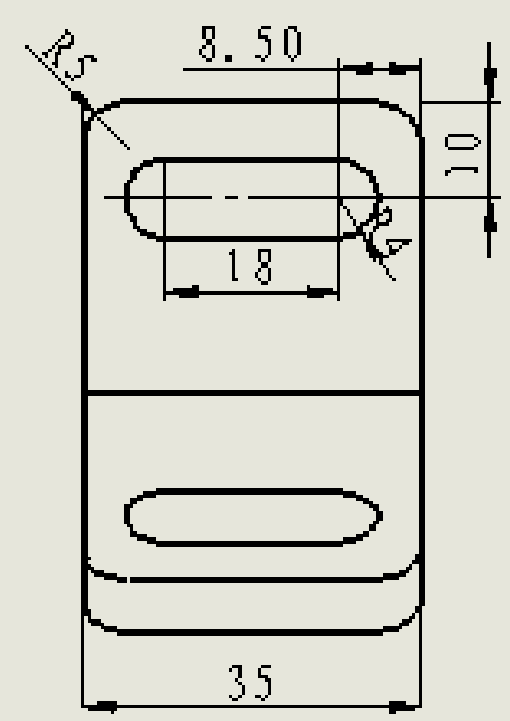
示例4-2 支架辅助视图



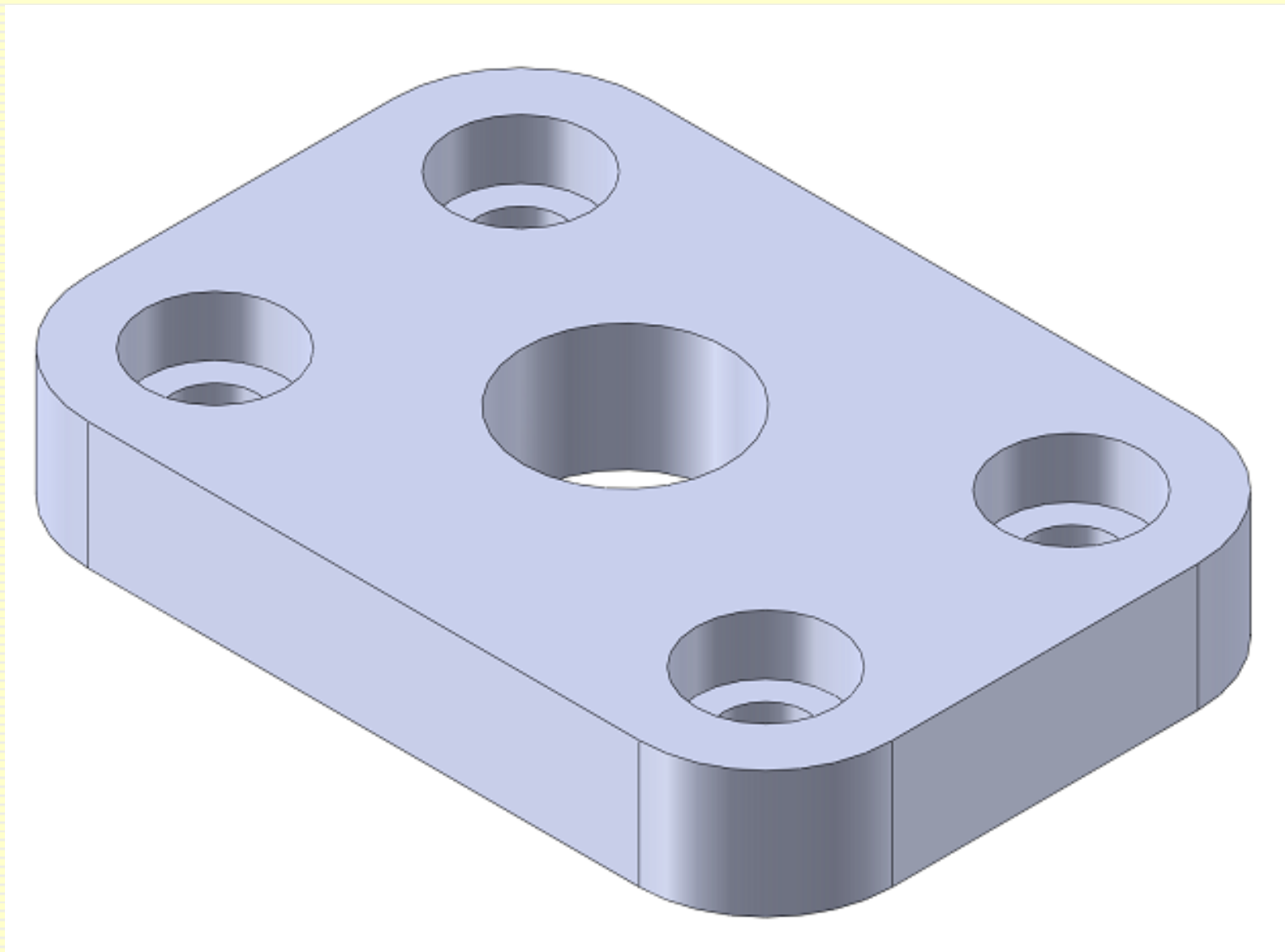


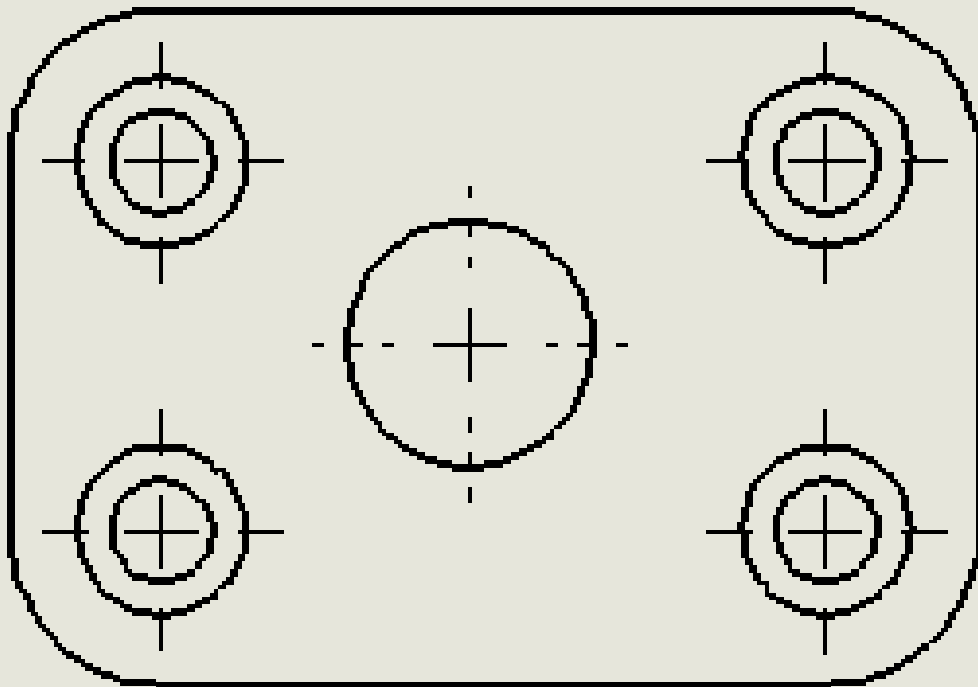
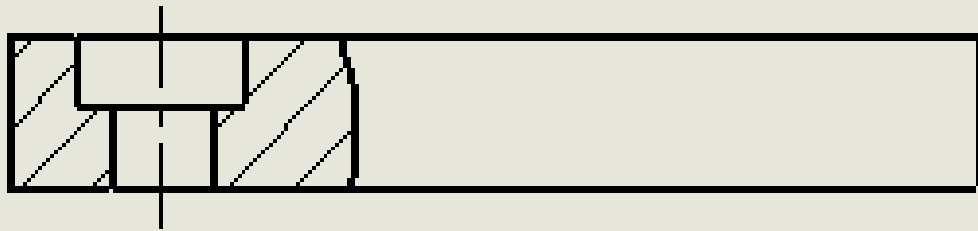


视图 B



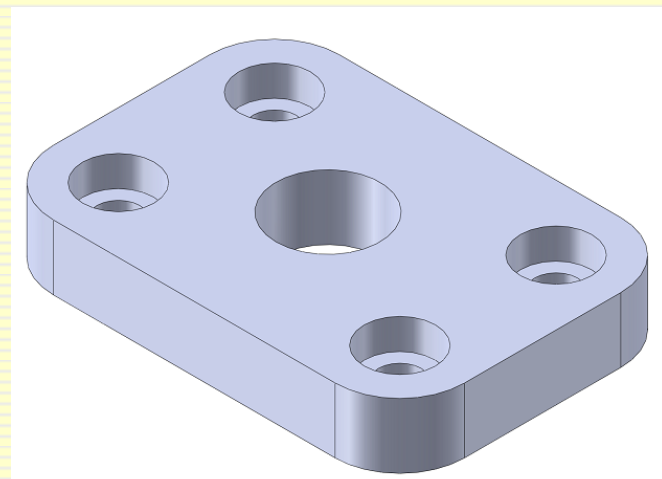
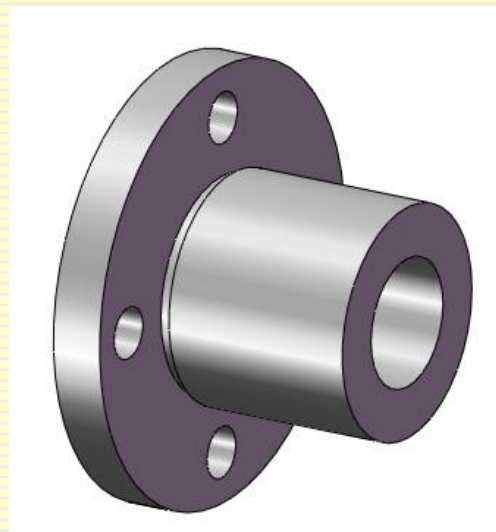
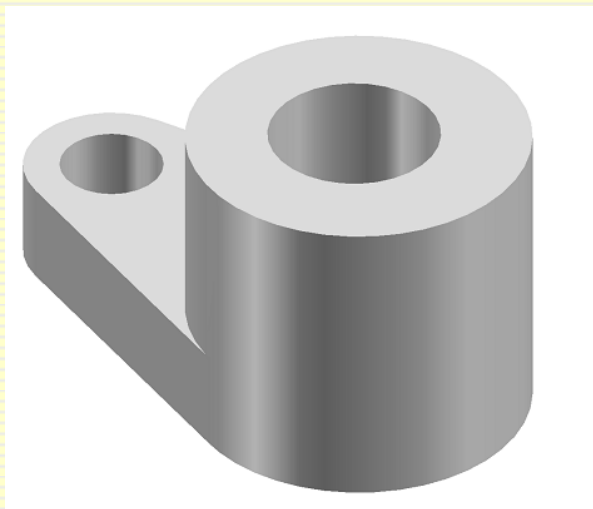
示例4-3 支架局部剖视图



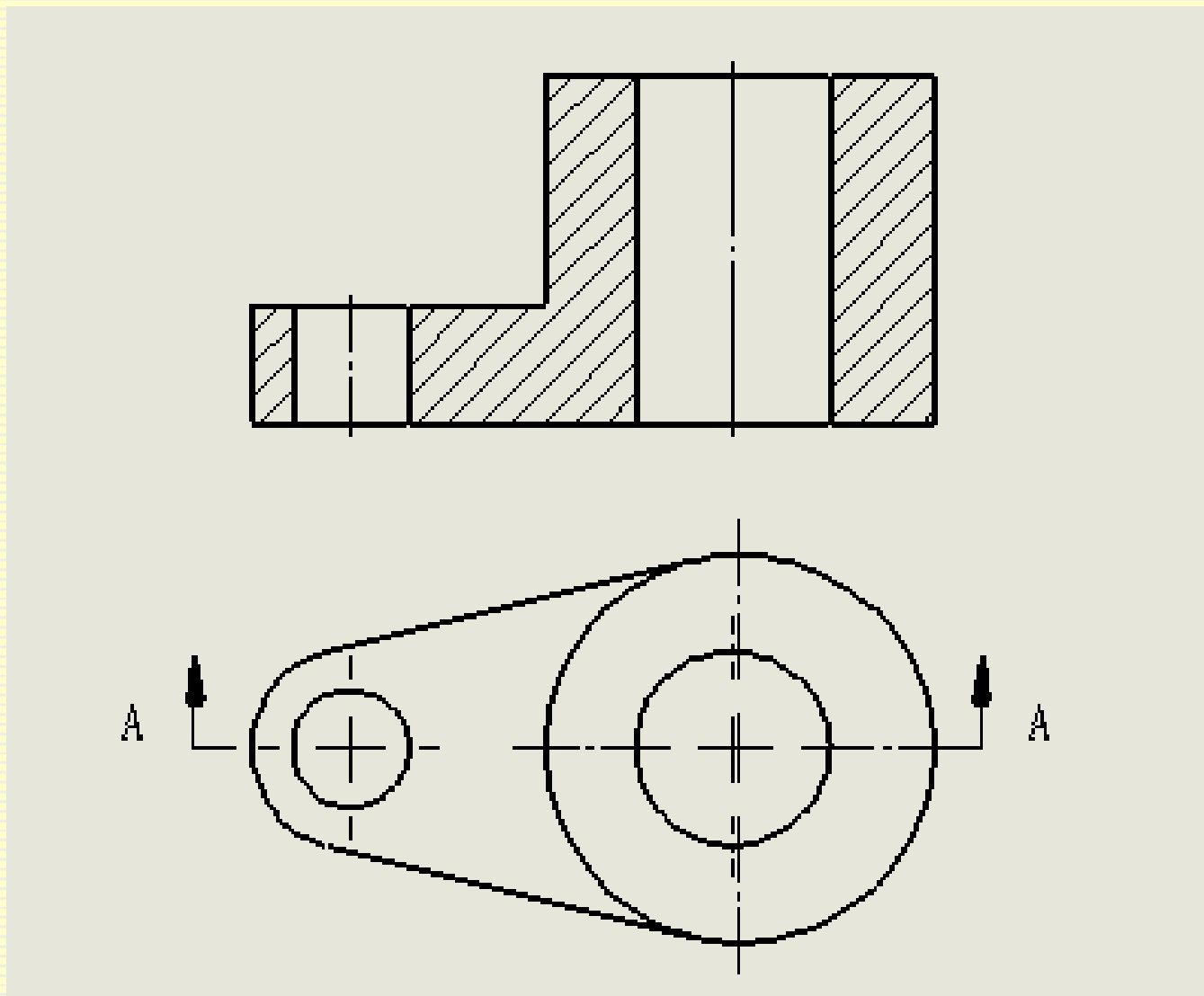


(3) 剖面视图及旋转剖视图

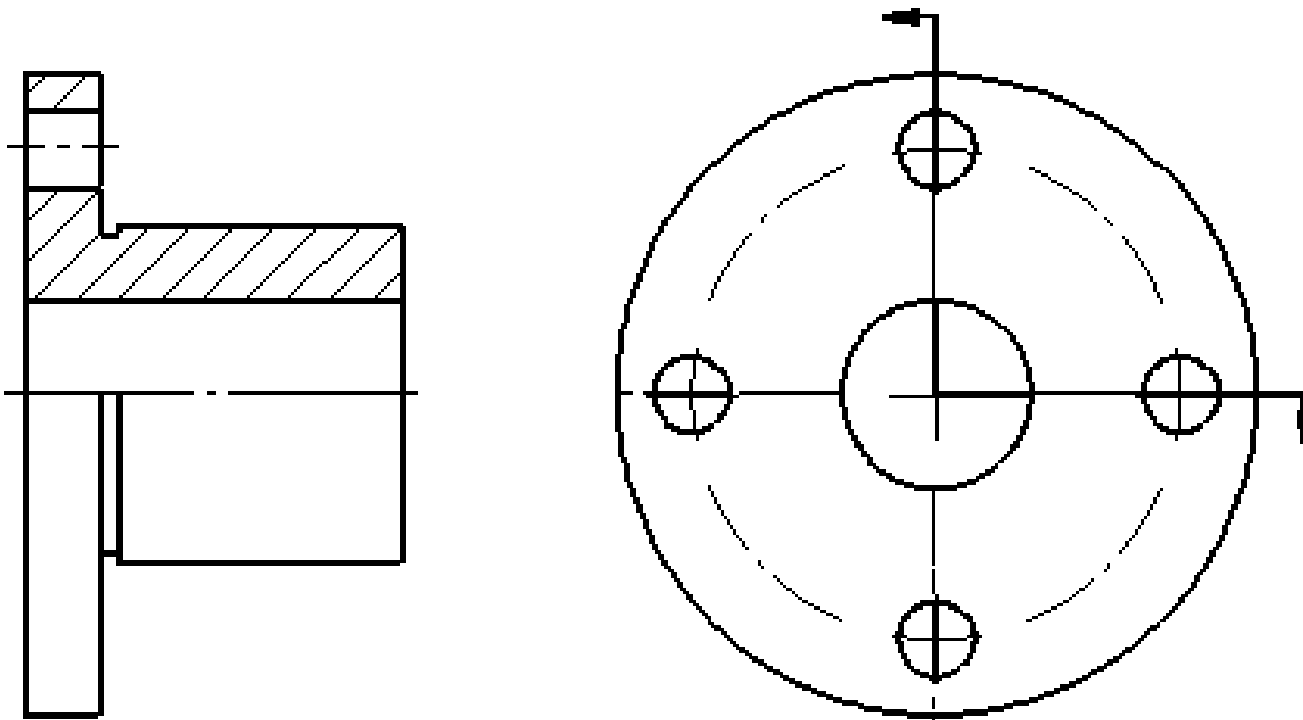
剖面视图可以生成全剖、半剖及阶梯剖视图等；旋转剖视图可以表达具有回转轴的零件模型的内部形状，生成旋转剖视图的剖切线，必须由两条连续的线段构成。



示例4-4 套筒全剖视图

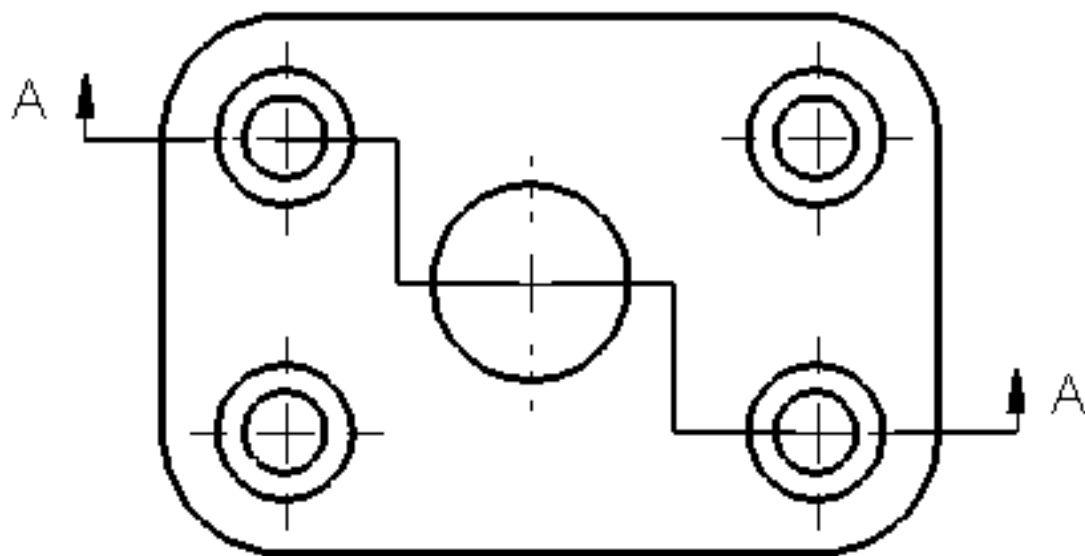


示例4-5 法兰半剖视图

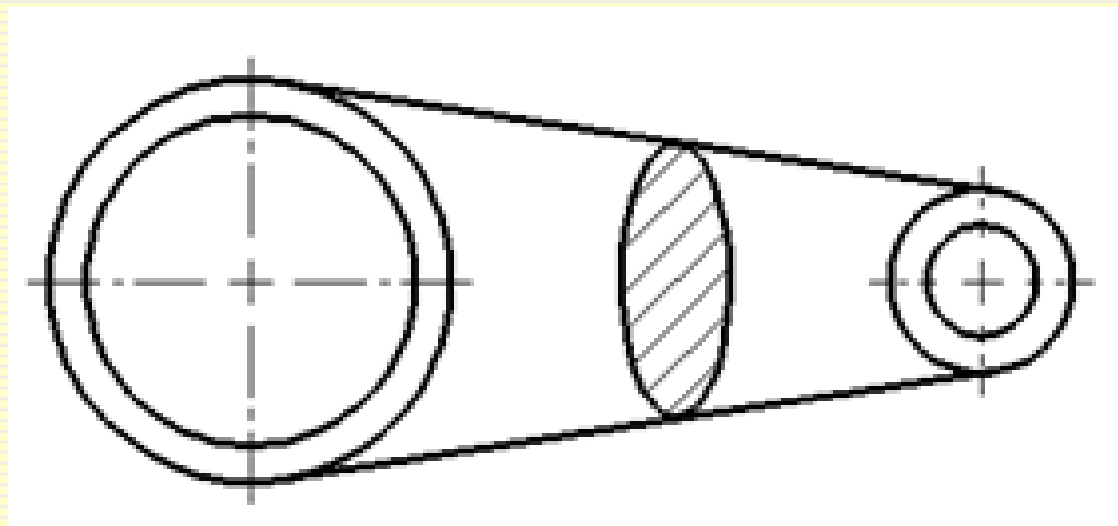
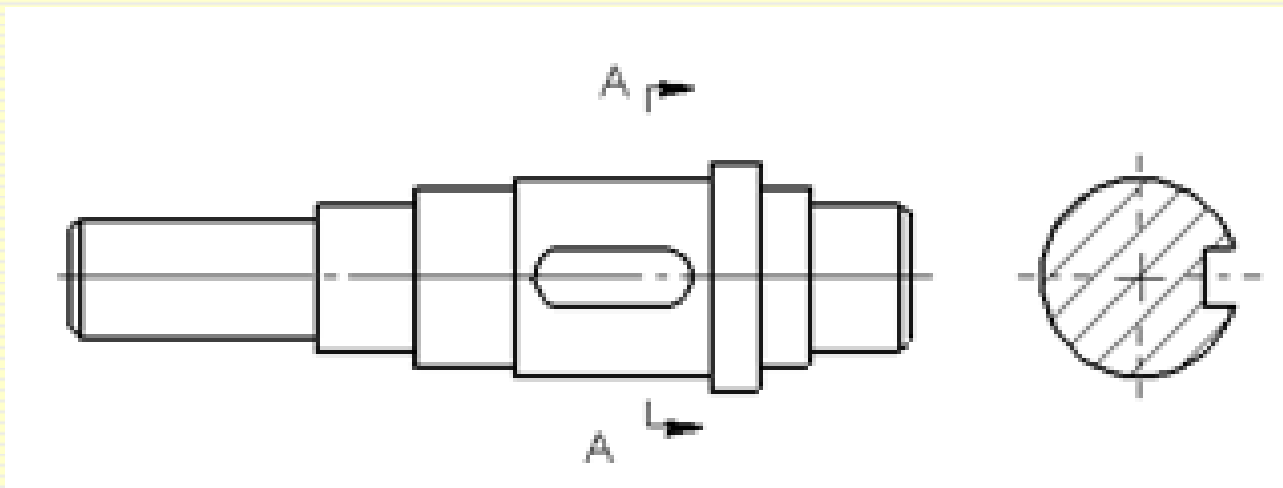


示例4-6 底板阶梯剖视图

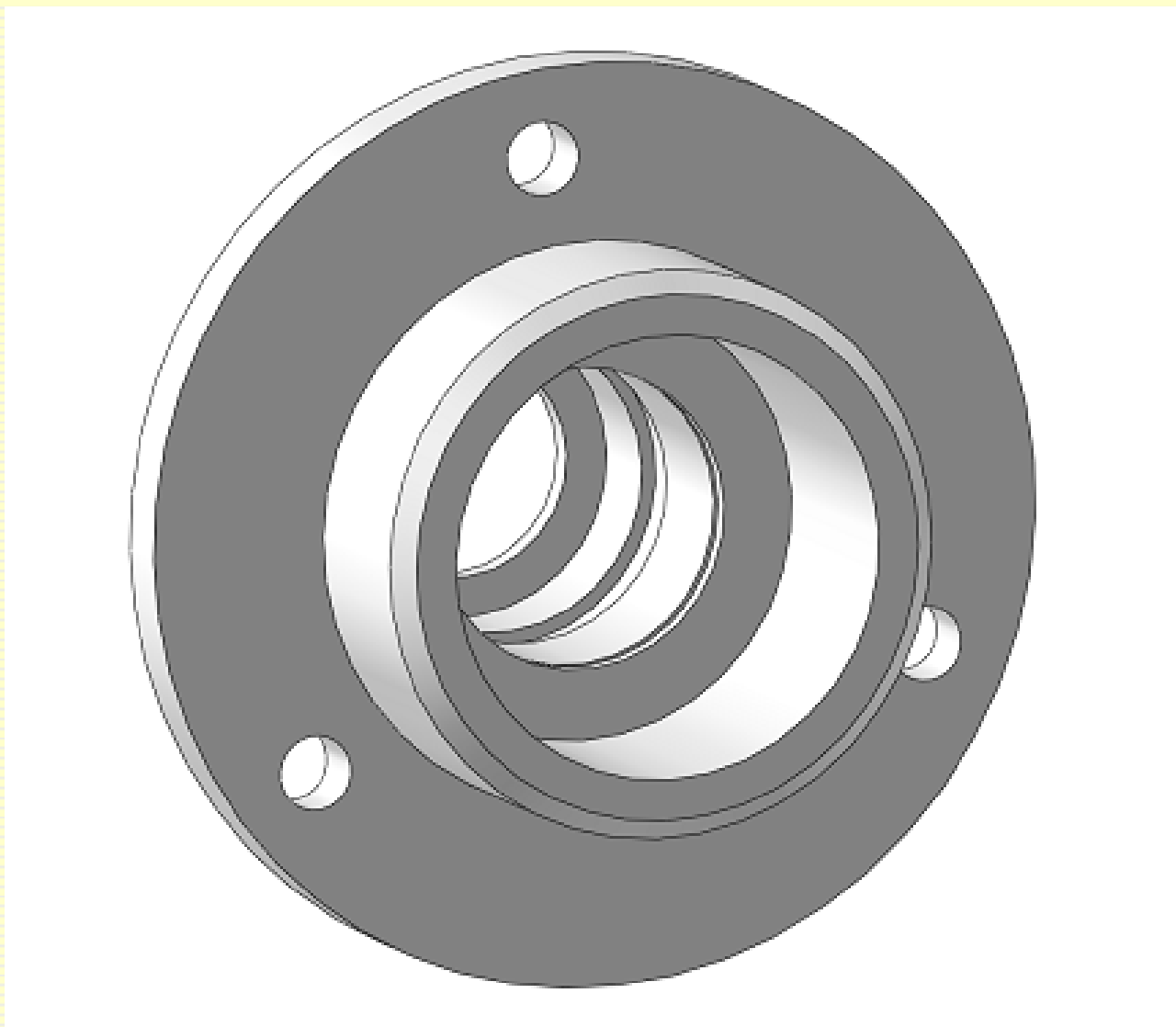
剖面 A-A

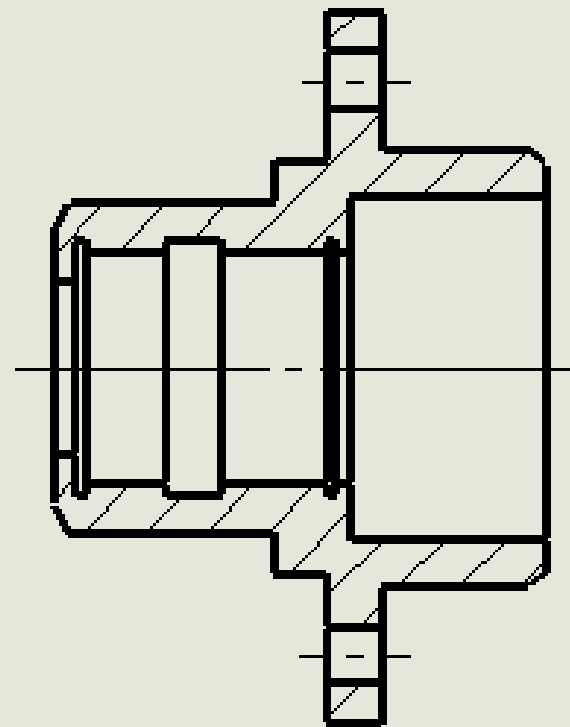
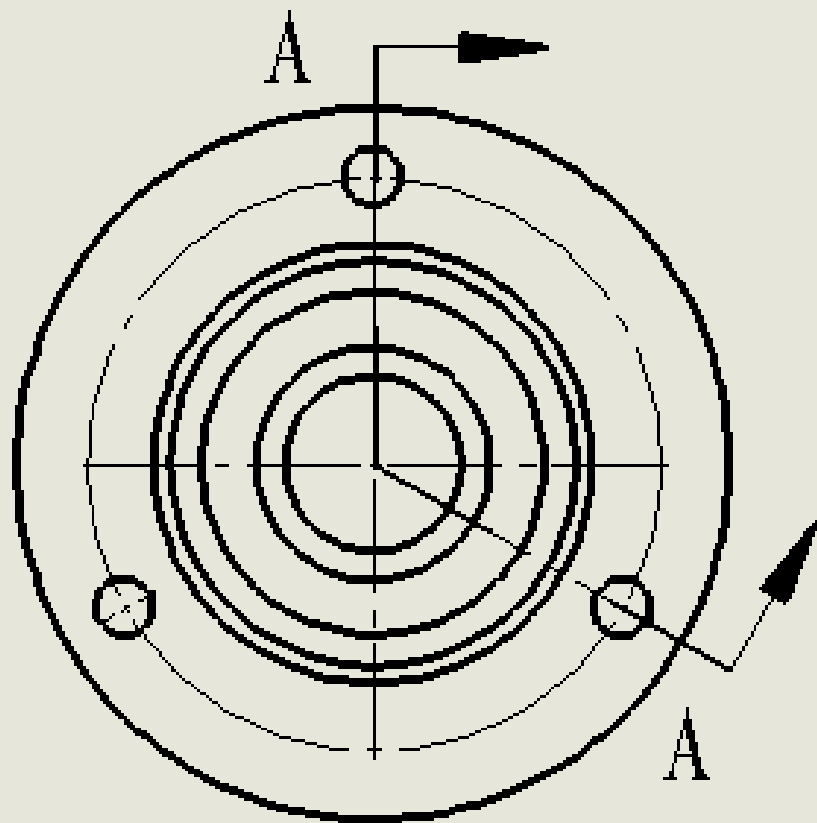


示例4-7 移出断面及重合断面图



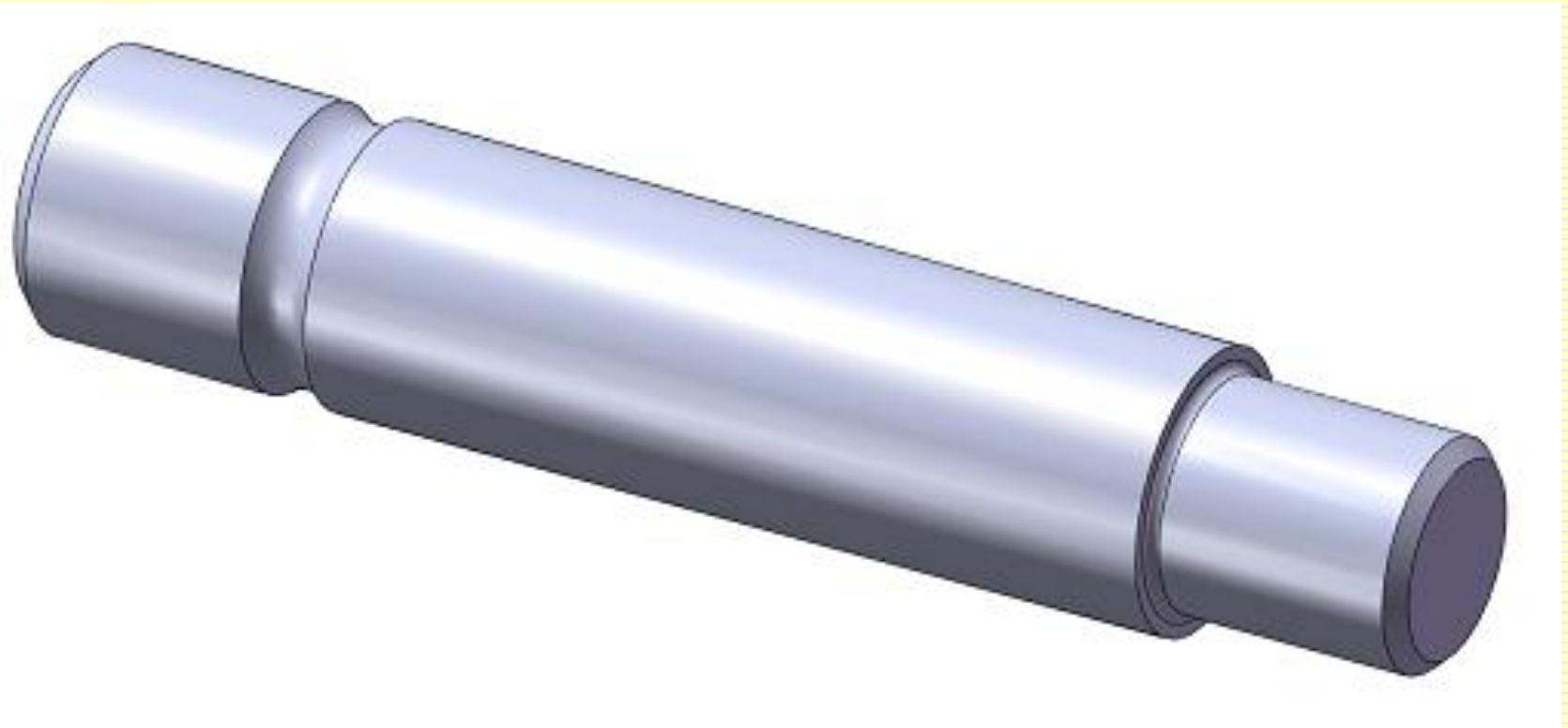
示例4-8 套筒旋转剖视图



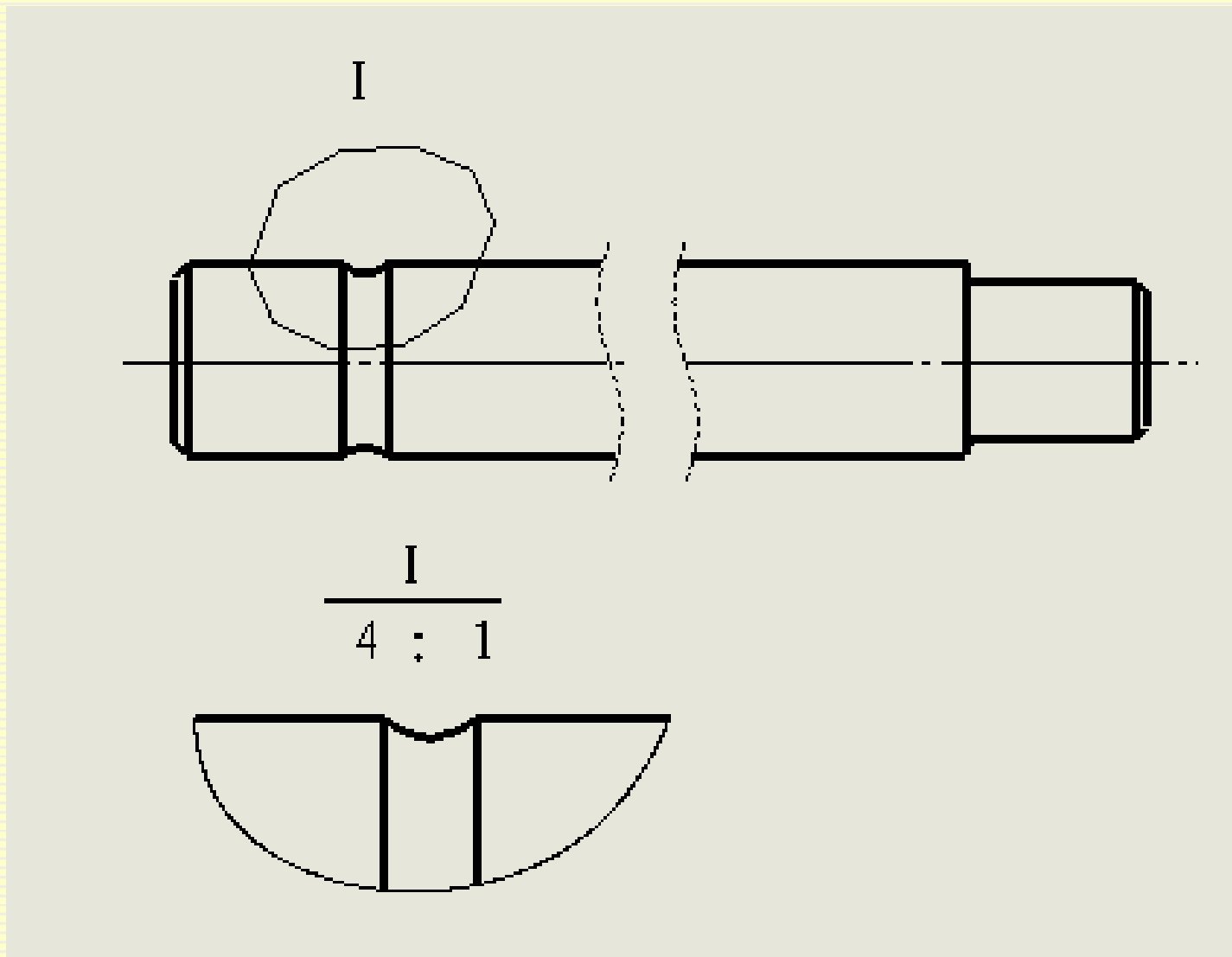


(4) 断裂视图及局部视图

对于一些较长的零件，可以采用断裂视图来表达；而局部视图可以生成局部放大图。



示例4-9 轴的断裂视图及局部放大视图



三、尺寸标注和注释

- (1) 尺寸
- 工程图中有2类尺寸，即模型尺寸和参考尺寸。
- 模型尺寸是通过“模型项目”命令插入到工程图的尺寸，也称为“**驱动尺寸**”，尺寸数值修改后，会改变零件模型和工程图中相应的视图。
- 参考尺寸是在工程图中使用“尺寸标注”命令添加的尺寸，它完全依赖于视图，不会因为标注尺寸的变化而改变零件模型，所以也称之为“从动尺寸”。

(2) 尺寸标注

① 模型项目

“模型项目”命令可以将模型文件中的尺寸自动插入到工程图中，尺寸会在最适当的视图出现。

单击注解工具栏中【模型项目】按钮，或选择下拉菜单【插入】/【模型项目】命令，弹出“模型项目”属性管理器，选中“来源 / 目标”项中的“整个模型”，在“尺寸”项中选择“为工程图标注”，并且勾选“消除重复”复选框，单击【确定】图标按钮。

② 编辑尺寸

为了保证尺寸标注的完备性和完美性，往往需要对模型项目自动添加在工程图的尺寸进行编辑。

- 删除尺寸或隐藏尺寸
- 移动及复制尺寸
- 尺寸对齐
- 尺寸精度

③ 尺寸公差标注

无——自由公差： **$\phi 25$**

- 基本——理论正确尺寸： $\boxed{\phi 25}$
- 双边——分别显示上下极限偏差： $\Phi 25_0^{+0.021}$
- 对称——上下极限偏差相等： **$\phi 25 \pm 0.1$**
- 套合——显示公差等级，可以设置“孔套合”及“轴套合”，分别表示基孔制和基轴制： **$\phi 25H8$**
- 与公差套合——同时显示公差等级和上下极限偏差： $\Phi 25H7_0^{+0.021}$

(3) 工程符号标注

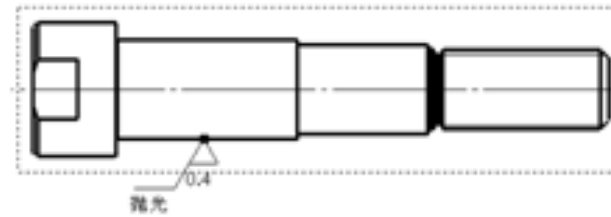
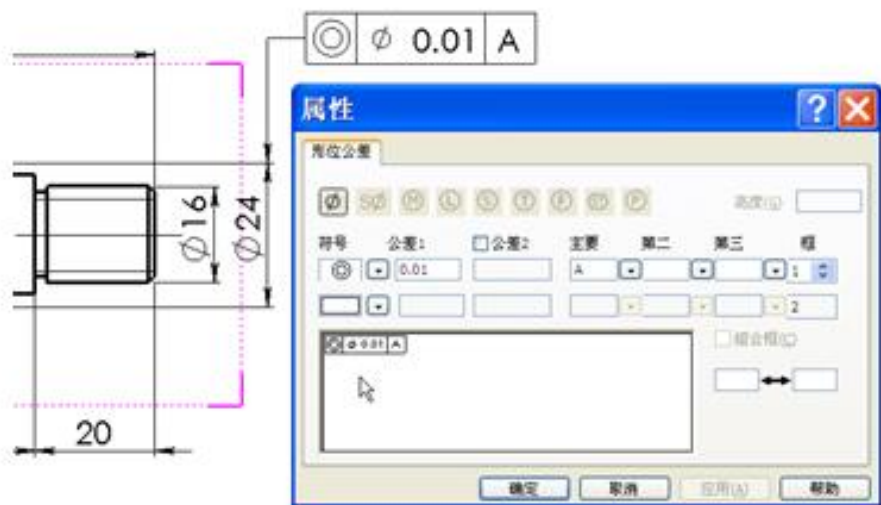
① 形位公差标注

② 标注表面粗糙度

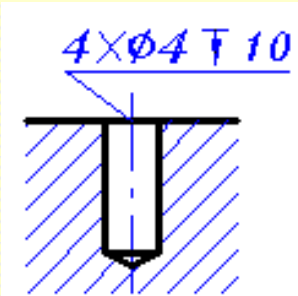
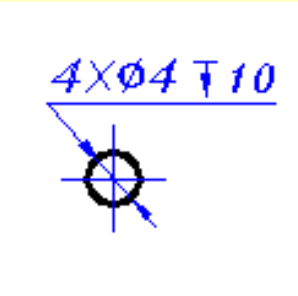
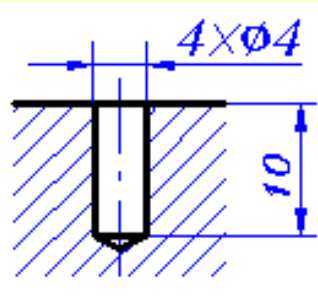
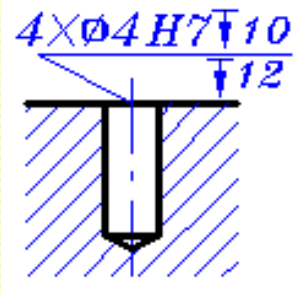
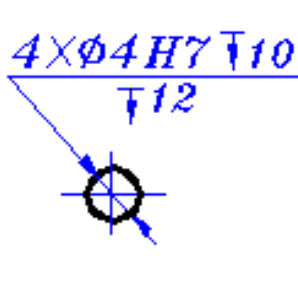
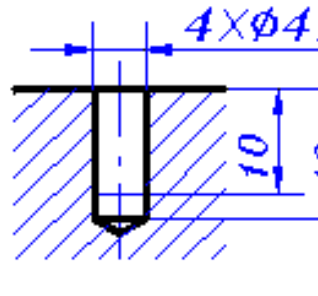
四、图层管理

五、保存格式

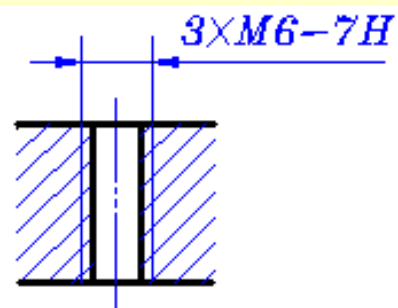
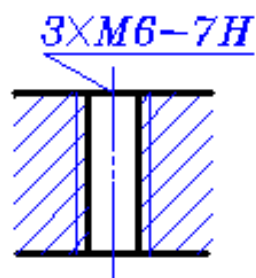
工程图格式及分离工程图格式



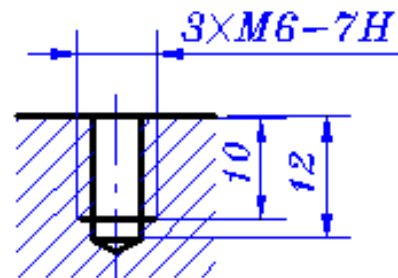
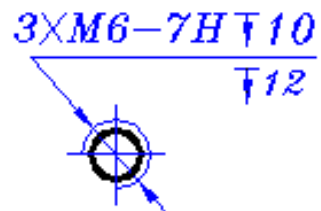
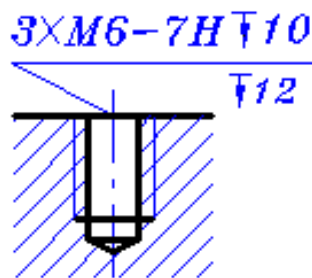
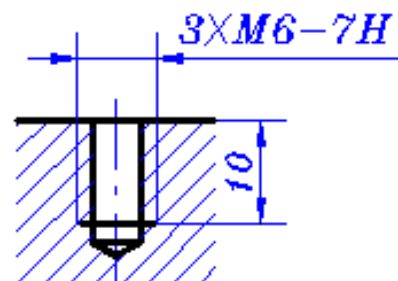
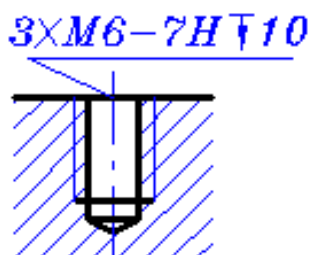
4.3 零件上常见典型结构的尺寸注法

	类型	旁注法	普通注法
光			
孔			

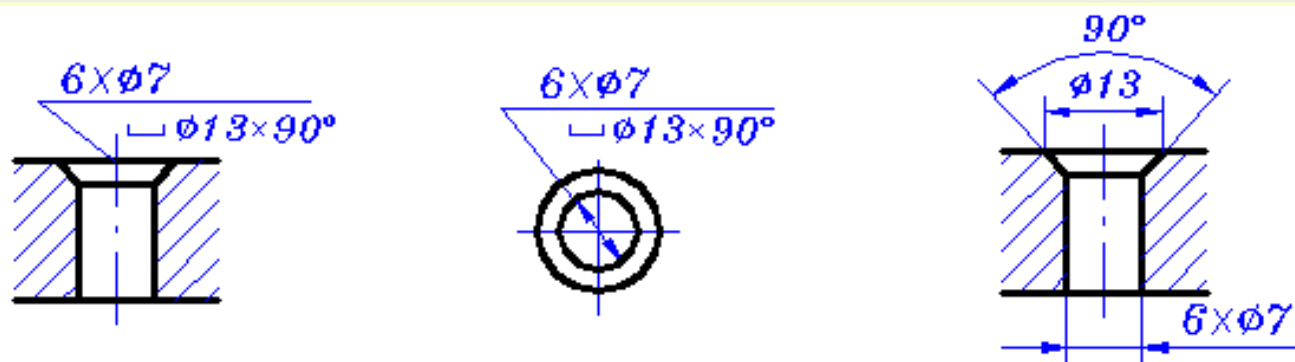
螺



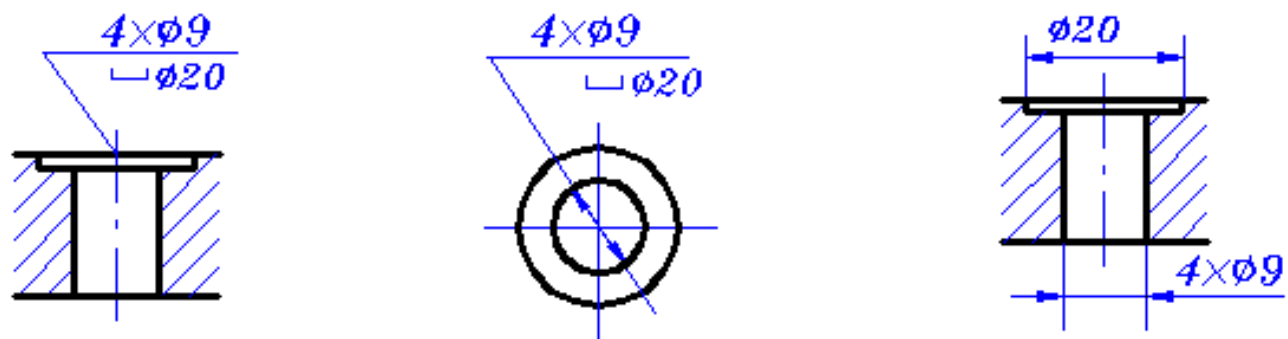
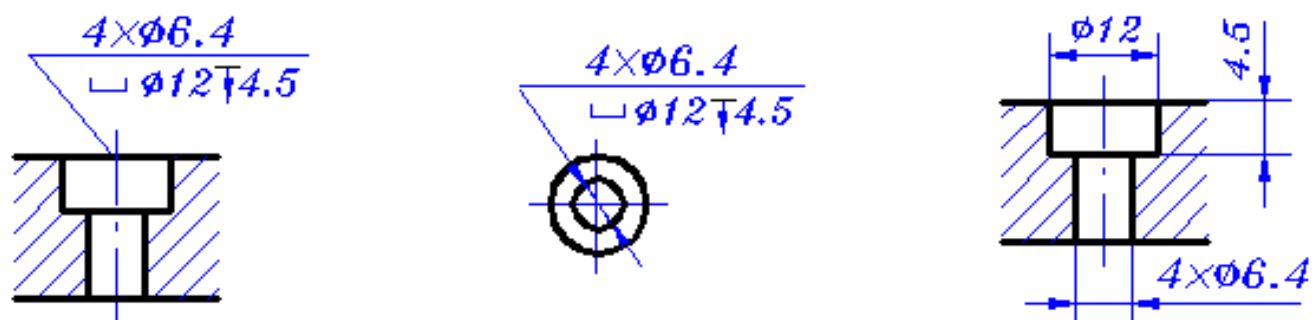
孔



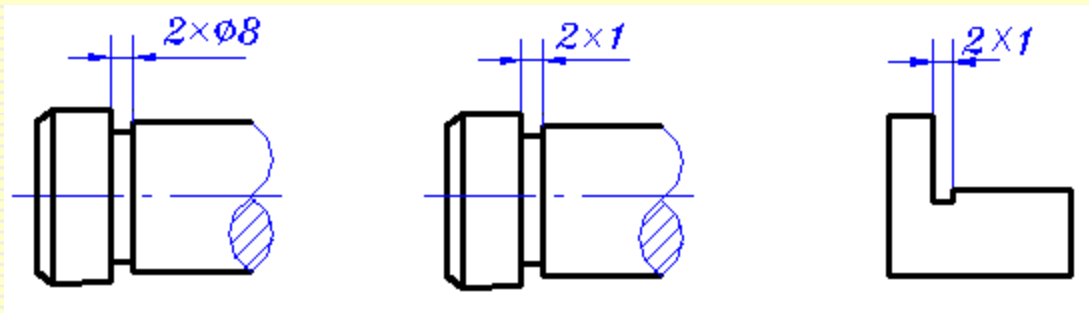
沉



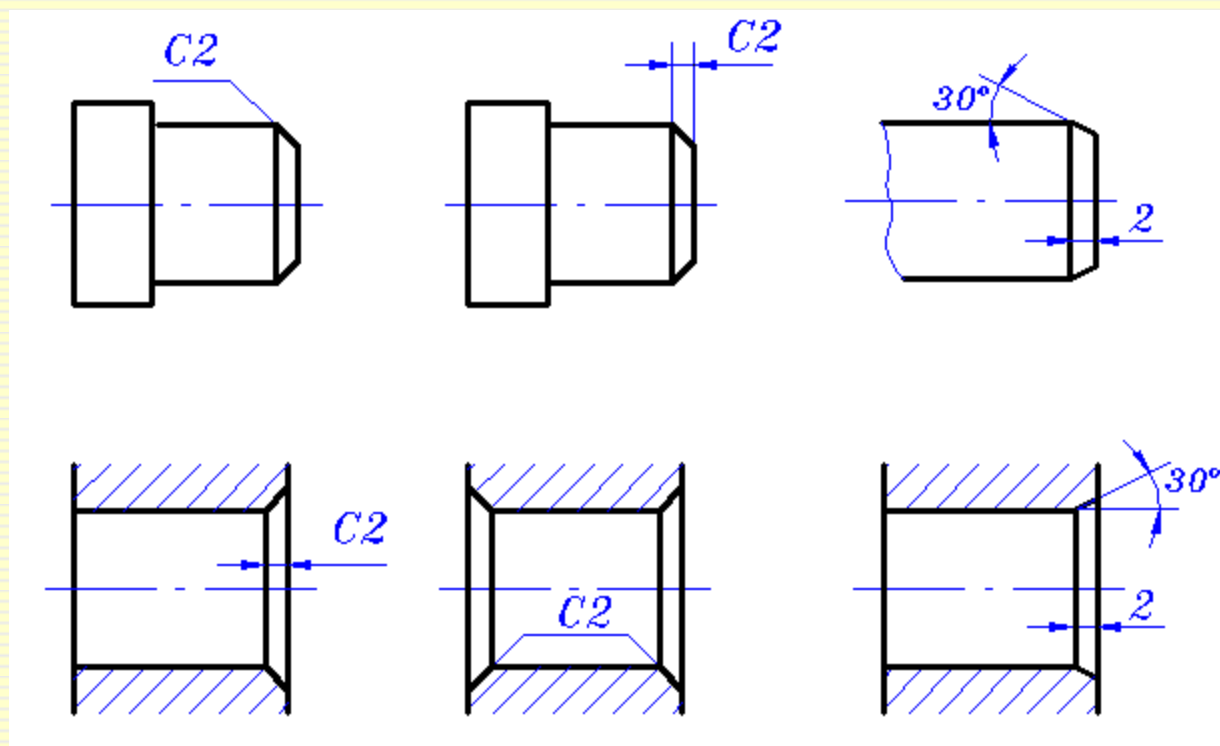
孔



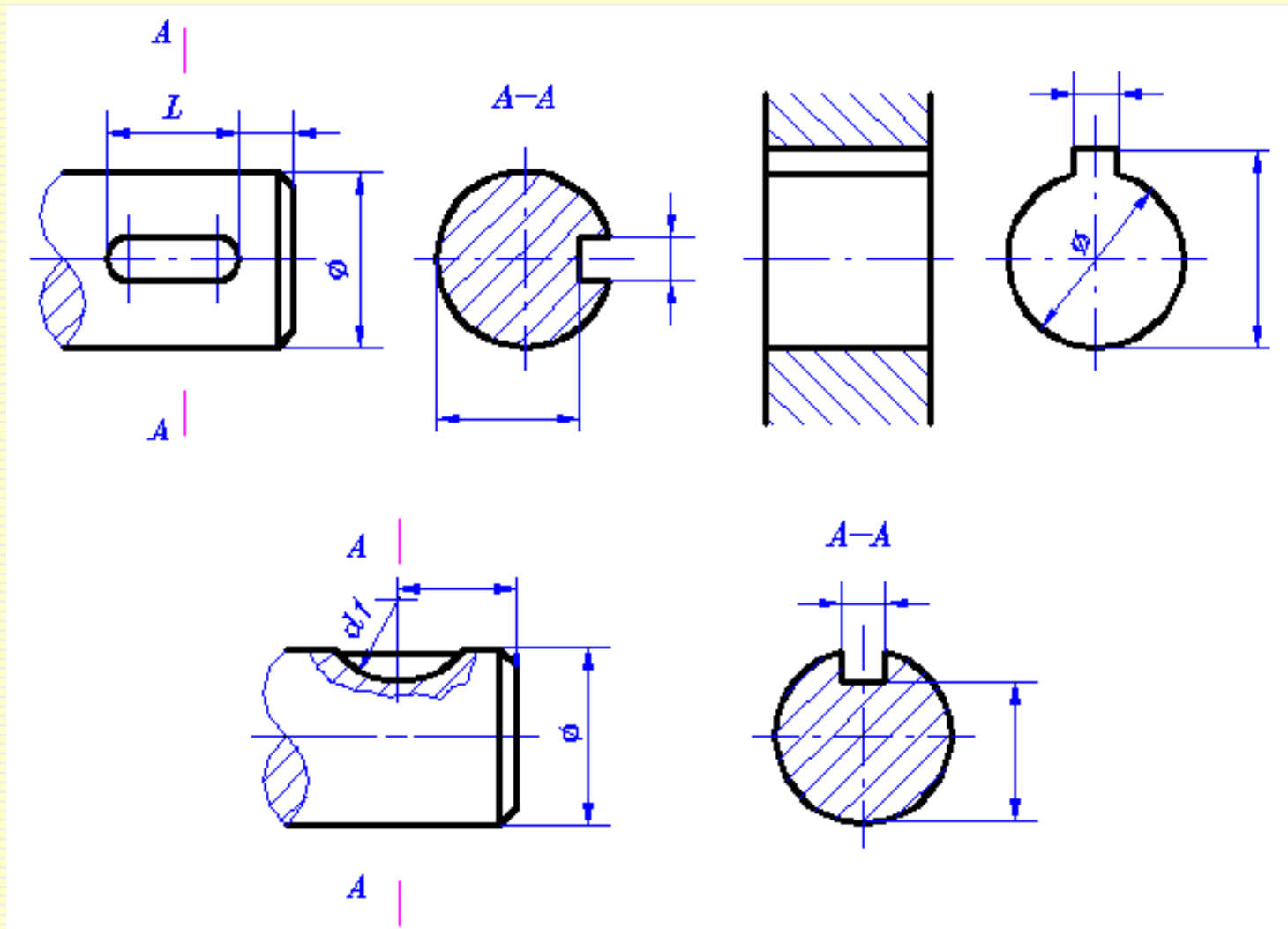
退刀槽

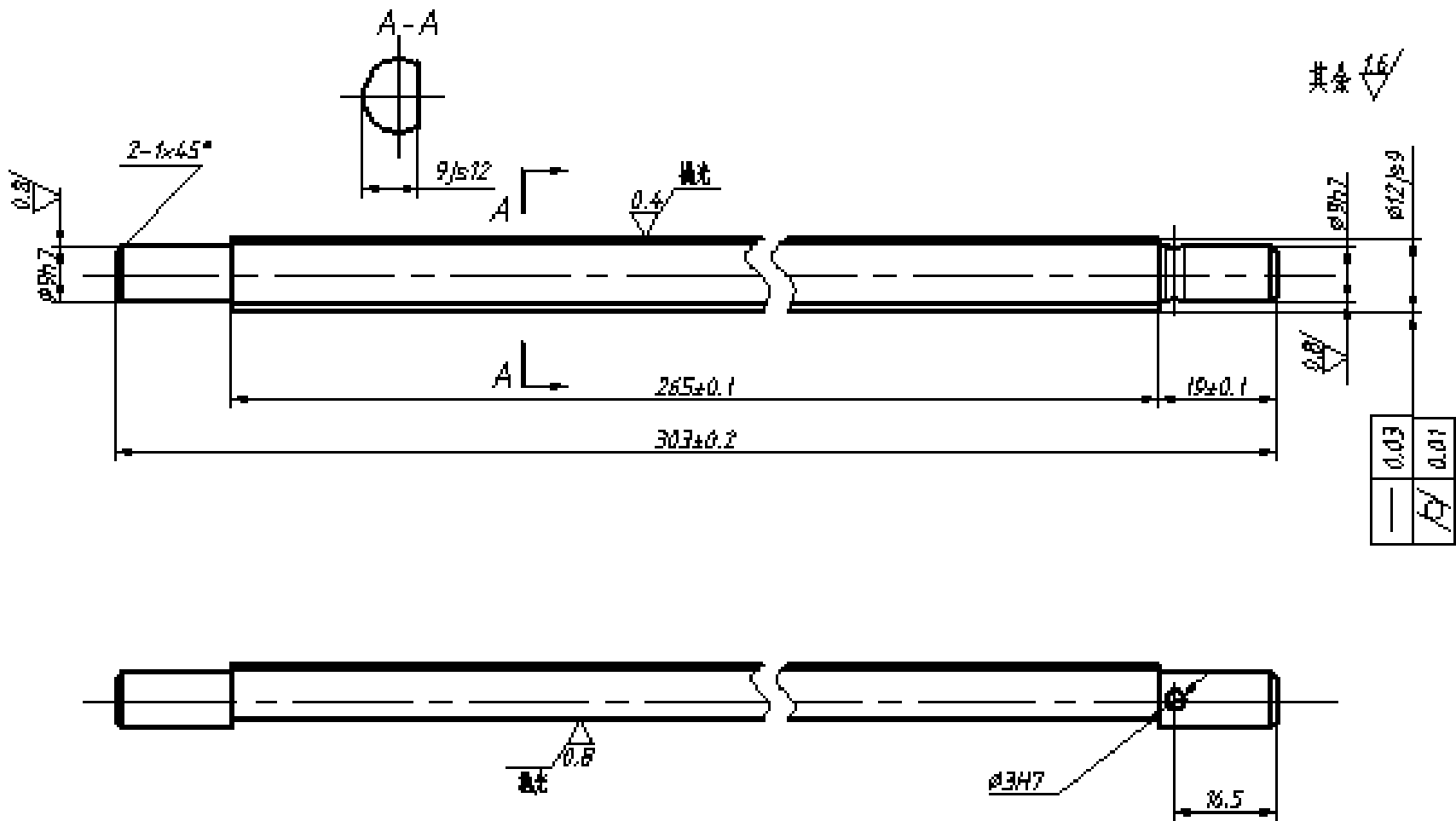


倒角



键槽

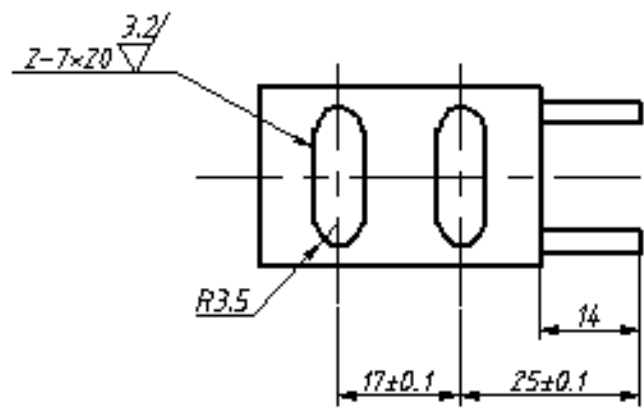
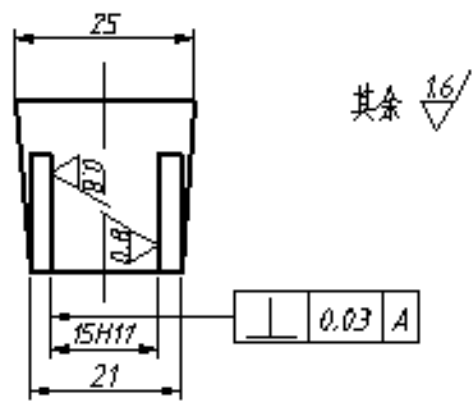
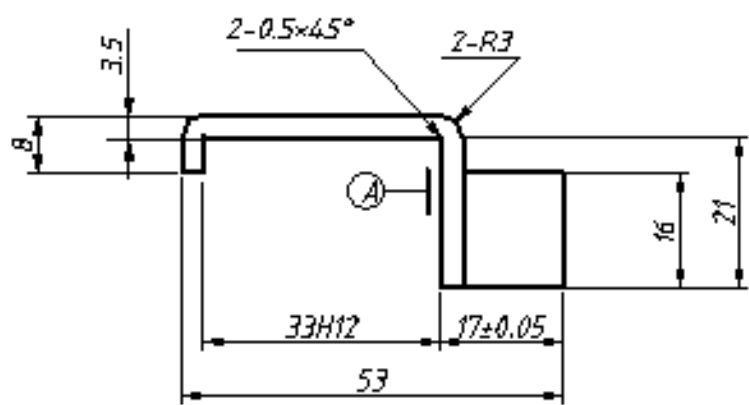




技术要求:

1. 0.4 以下表面允许不镀铬
2. 两端允许制中心孔A1GB149-59
3. 热处理: HRC 45-50
4. 表面处理: 镀铬 $5-8\mu$

制图		比例		1:1	材料	WB-08
		件数		1	WB-08	
描图		重量				
审核		西安工程大学				



技术要求:

1. 2-0.5x45°允许按R≤0.3加工

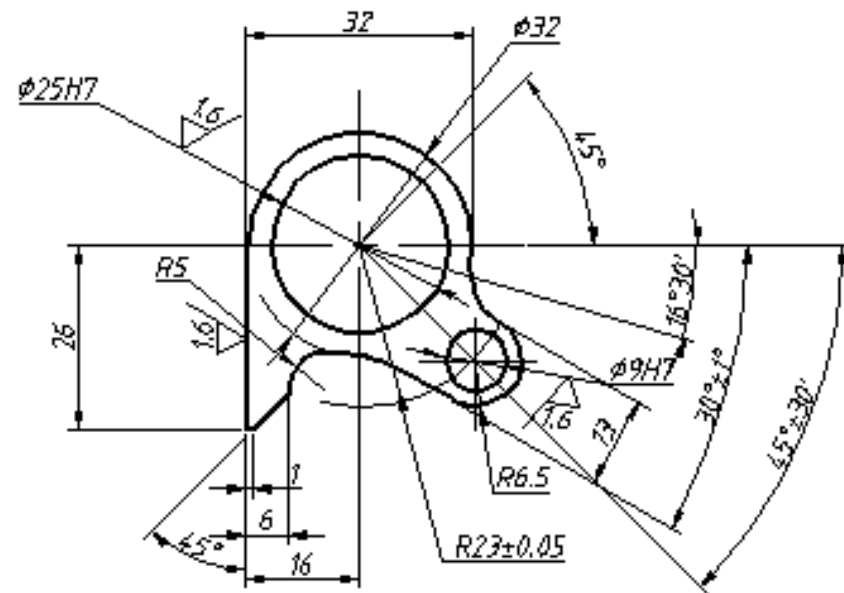
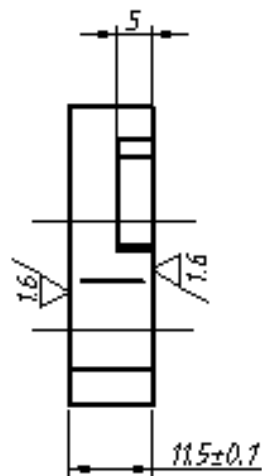
2. 15H11两面不涂漆

3. 热处理: HRC 47-52

4. 表面处理: 喷粉绿色丙烯酸聚氨酯磁漆

右托架		比例	1:1	材料	45 GB699-88
		件数	1	WB-13	
制图		重量			
描图		西安工程大学			
审核					

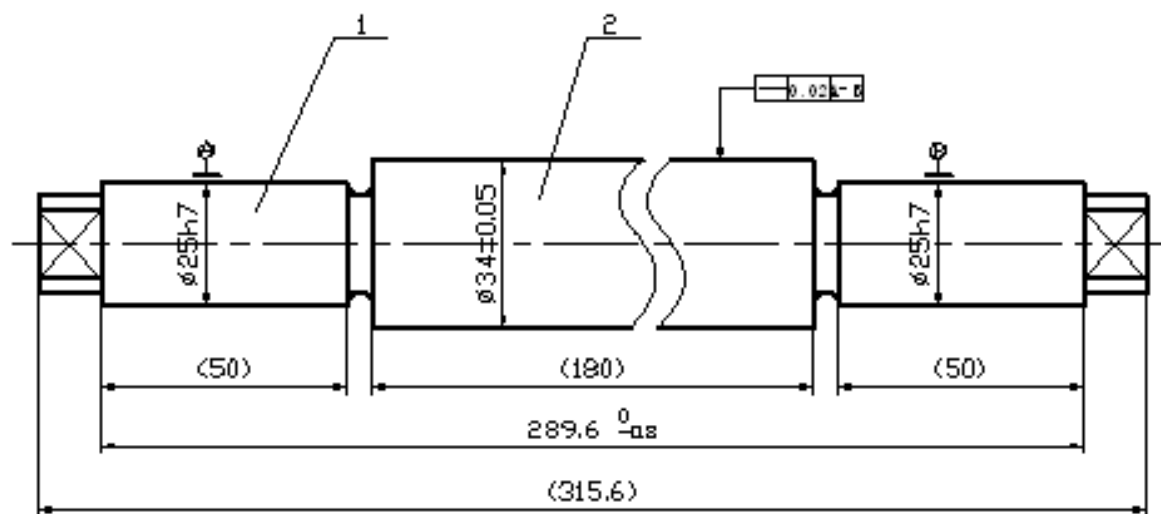
其余 ✓



技术要求:

1. 允许用硬铝 LY12CZ代
2. 压力铸造毛坯
3. 外表面抛光
4. 热处理: 时效
5. 表面处理: 本色阳极化

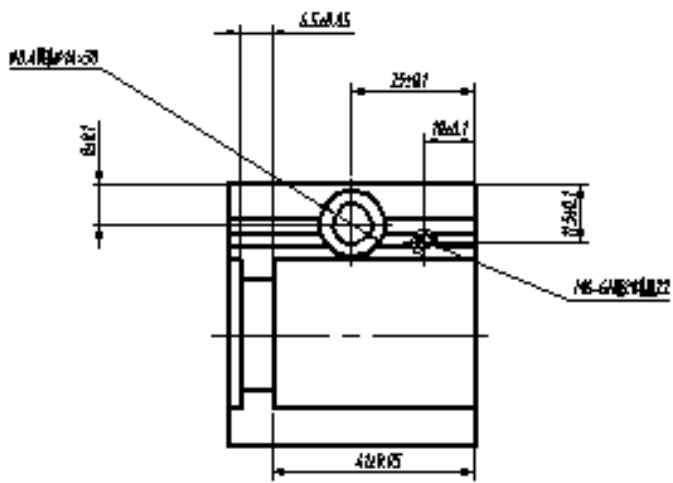
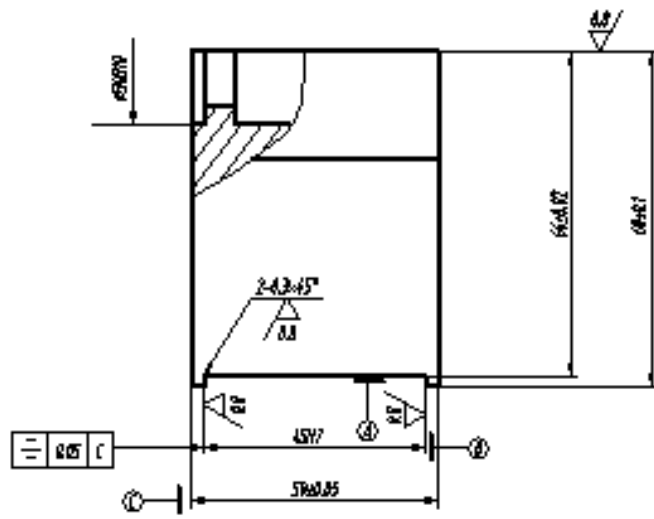
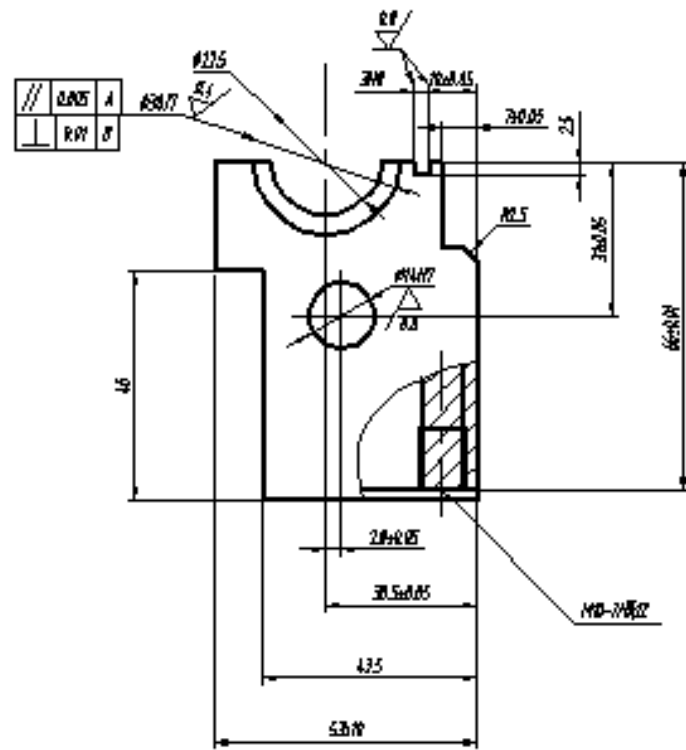
左压棒支架		比例	1:1	材料	铸铝 ZL207 GB1173-86
		件数	1	WB-07	
制图		重量			
描图		西安工程大学			
审核					



技术要求:

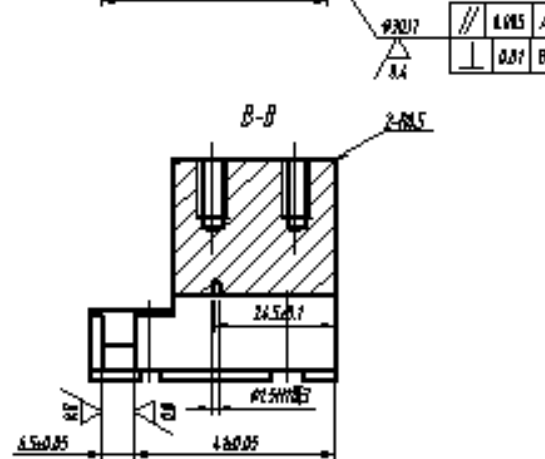
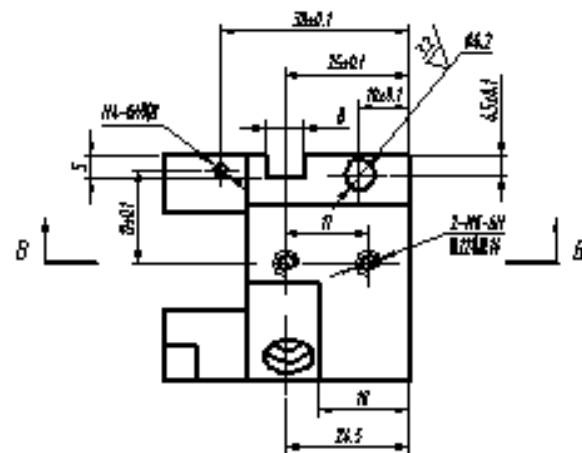
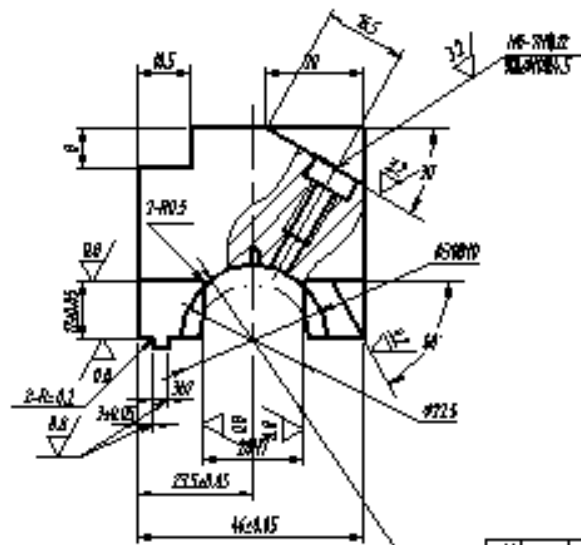
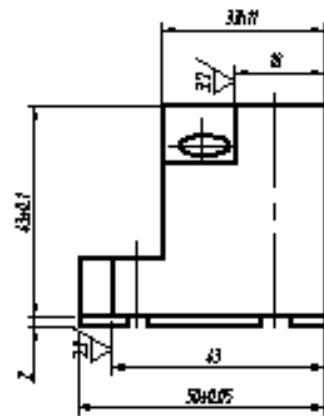
1. 件2推入体1中后，注入钙钠基润滑脂或白色特种脂
2. 用手转动件2时应手感均匀
3. 调换件1保证尺寸289.6

	STB1408-09	2号钙钠基润滑脂		2017-2
2	524511-00	皮辊	1	
1	5289411-00	上罗拉轴头	2	
上罗拉		比例	1:1	图号
		数量	1	材料
设计				
绘图				
审核				
西安工程大学				



- 技术要求
1. $\phi 30.77$, $\phi 30.85$, $\phi 117$ 及 6.5 ± 0.05 , 4.3 ± 0.05 与 FA-05 理后加工, 按图样入库
 2. 尺寸 $\phi 54.7$ 表面粗糙度 $R \leq 0.2$ 加工
 3. 尺寸 66 ± 0.07 与 52.70 , 尺寸 68 ± 0.1 公差值不大于 0.0025
 4. 管加工时按图样要求一致
 5. 非配合的待装面抛光
 6. HB229-302
 7. \times 工总用
 8. 热处理: 调质 (供商)

右托架座		比例	1:1	材料	HT20-1 HT20-1
		件数	1	WB-04	
重量		西安工程大学			
制图					
审核					

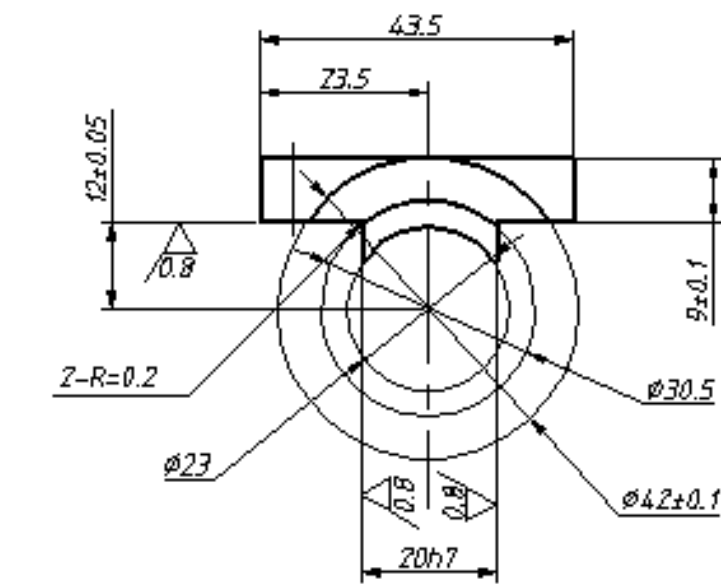
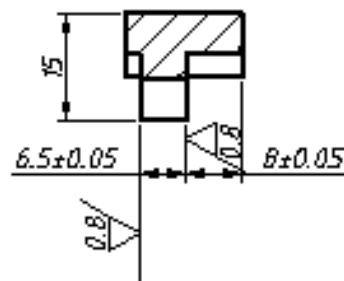


\parallel	0.015	A
\perp	0.01	B

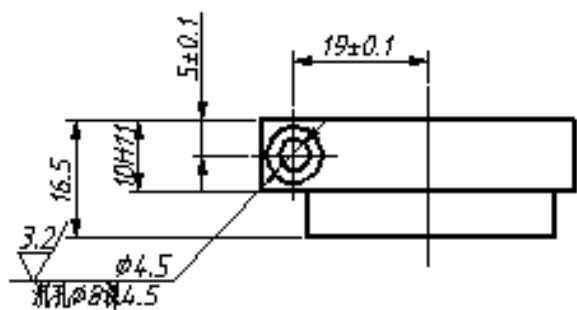
未注公差按GB/T 1804-M

- 技术要求
1. $\phi 30H7$, $\phi 30h8$ 公差在 ± 0.05 与精A-04配合后加工, 此时再精入库
 2. 基准符号A, B在图上
 3. 机械加工时按
 4. 非配合的外表面圆角
 5. 材料: 铸件, HB229-302

右盖子		比例	2:1	材料	HT229-302
		件数	1	HB-05	
制图		重量			
审核					
修改					



其余 1.6/



技术要求:

1. 热处理: HRC 28-32
2. 表面处理: 镀铬 3-5 μ

右加压棒底板		比例	1:1	材料	40 GB699-88
		件数	1	WB-14	
制图		重量			
描图		西安工程大学			
审核					

第三节 工程图表格

- 工程图中涉及表格较多，主要包括装配图零件明细表、焊接部件切割清单和孔表等。

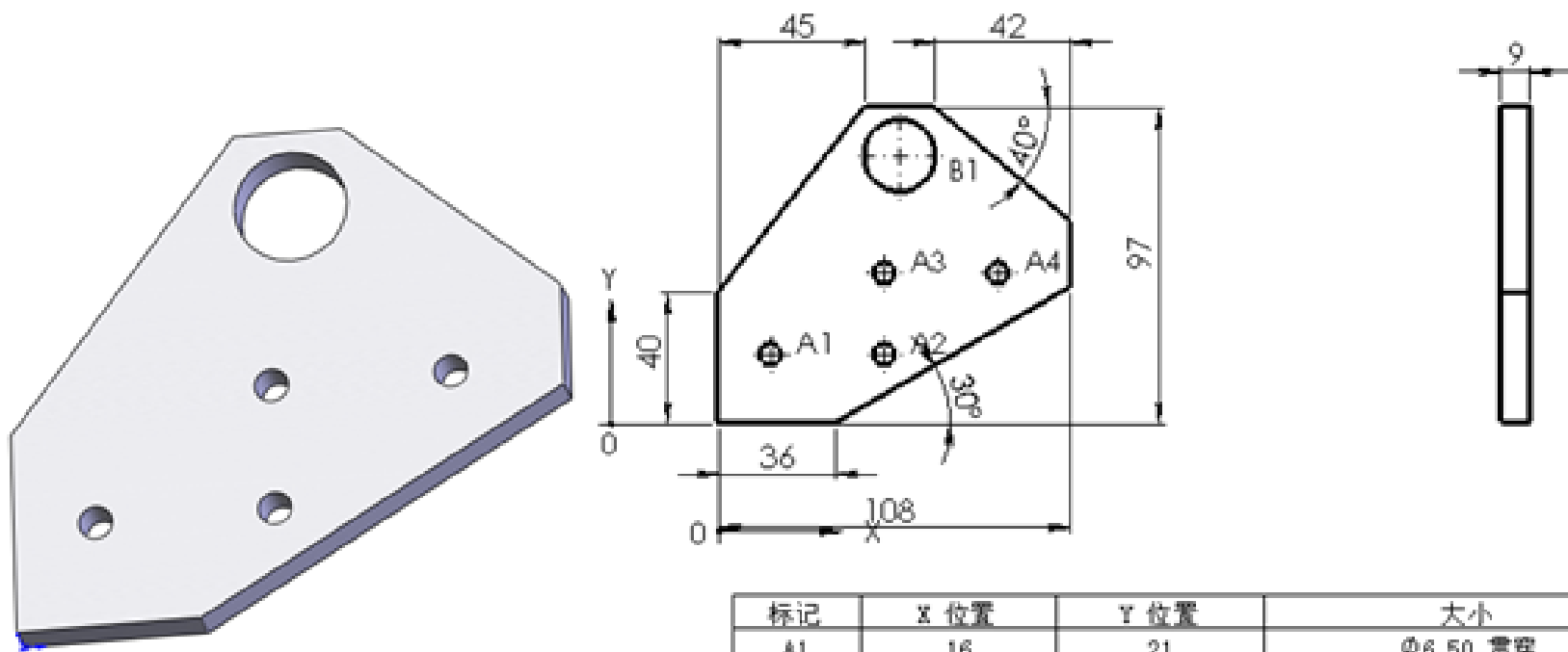
一、孔表

- 如果零件的孔比较多，在工程图上标注不方便时，可以使用孔表自动从零件模型中提取与孔有关的信息，孔表可以定义孔的坐标系位置、孔的类型、孔的大小及标注信息等。

二、零件明细表

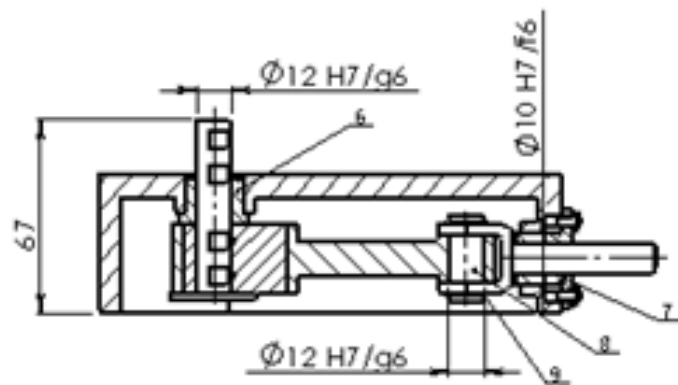
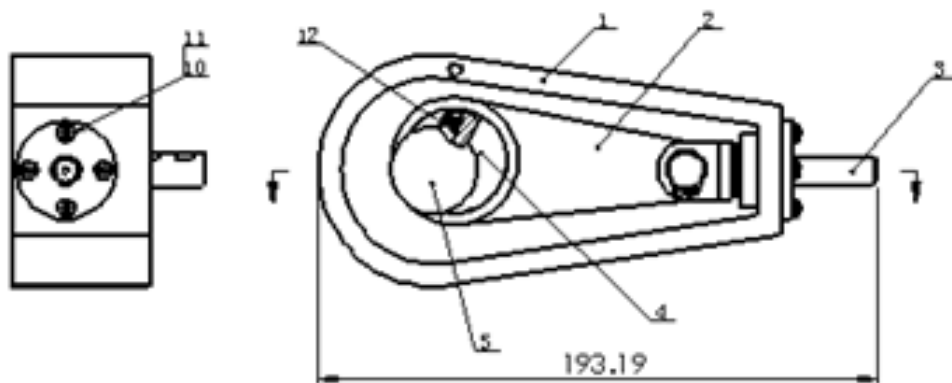
- 装配图零件明细表是总装配体全部零件的目录，包括零件编号、名称、数量、材料及备注等。一般配置于标题栏上方，自下而上填写零件编号。

示例4-10 零件孔表



标记	X 位置	Y 位置	大小
A1	16	21	Φ6.50 贯穿
A2	51	21	Φ6.50 贯穿
A3	51	46	Φ6.50 贯穿
A4	86	46	Φ6.50 贯穿
B1	55.78	82	Φ22 H7 $\begin{pmatrix} +0.02 \\ 0 \end{pmatrix}$ 贯穿

示例4-11 装配图零件明细表



12	固定螺钉	2	GB/T17 直径16
11	垫圈	4	GB/897.1 3
10	螺钉	4	GB/T65 直径8
9	弹簧衬套	2	GB/T306.1-1985 12
8	滑块轴	1	
7	滑块轴套	1	
6	蜗轮轴套	1	
5	蜗轮轴	1	
4	偏心轮	1	
3	滑块	1	
2	连杆	1	
1	箱体	1	
序号	名称	数量	备注

			图号		比例	
			材料		数量	
制图	日期	11.02.11	(校名)		系	
审核					班	