

卡伦特在线 CAD 智能教育平台使用手册

2024 学生版



目录

第一章：产品介绍.....	1
1.1 产品简介.....	1
1.2 产品亮点.....	1
第二章：系统界面介绍.....	4
2.1 登录.....	4
2.2 注册.....	5
2.3 界面介绍.....	6
第三章：课程系统.....	7
3.1 在线作业.....	7
3.2 查看成绩.....	8
第四章：考试系统.....	9
4.1 考试入口.....	9
4.2 考试作答.....	9
第五章：CAD 绘图主要功能介绍.....	14
5.1 绘图.....	15
5.2 教育.....	38
5.3 修改.....	40
5.4 图层.....	68

5.5 特性.....	72
5.6 注释.....	73
5.7 块.....	91
5.8 组.....	94
5.9 实用工具.....	97
5.10 剪贴板.....	102
5.11 清理未使用块.....	105
5.12 参照.....	105
5.13 图框.....	108
5.14 几何.....	109
5.15 撤回&重做.....	111
5.16 快捷键设置.....	111
5.17 特性（顶部工具栏）.....	112
5.18 导出标注.....	112
5.19 设置（顶部工具栏）.....	113
5.20 动态输入.....	114
5.21 正交模式.....	115
5.22 极轴追踪.....	115
5.23 设置显示捕捉参照线.....	116

5.24 对象捕捉.....	116
5.25 显示/隐藏线宽.....	119
5.26 设置（底部工具栏）.....	119
5.27 全屏显示.....	121
5.28 阅图工具.....	121
第六章：三维 CAD 功能介绍.....	124
6.1 文件管理.....	125
6.2 草图—基础绘图.....	126
6.3 草图—尺寸标注.....	138
6.4 草图—约束.....	138
6.5 拉伸（实体/曲面）.....	141
6.6 拉伸切除.....	146
6.7 旋转.....	147
6.8 旋转切除.....	150
6.9 扫掠.....	151
6.10 扫掠切除.....	156
6.11 放样（实体/曲面）.....	157
6.12 拔模.....	161
6.13 加厚.....	163

6.14 倒角/圆角.....	165
6.15 筋.....	169
6.16 孔.....	172
6.17 阵列.....	177
6.18 镜像.....	182
6.19 布尔运算.....	184
6.20 新建平面.....	187
6.21 装配.....	188
6.22 工程图.....	199
6.23 标准化设计.....	206
第七章：项目.....	211
7.1 创建二维通用项目.....	211
7.2 创建二维图纸.....	212
7.3 上传二维图纸.....	213
7.4 创建文件夹.....	214
7.5 创建三维机械项目.....	215
7.6 创建零件图.....	215
7.7 创建装配体.....	216
7.8 创建工程图.....	217

7.9 在三维项目中上传二维图纸..... 218

第一章：产品介绍

1.1 产品简介

卡伦特在线 CAD 系统是由厦门卡伦特科技有限公司独立自主研发的基于云端的国产 CAD 系统，不仅包含 CAD 绘图功能，还兼具了协同设计、审阅、CAD 图纸流程化管理、存储等功能。

卡伦特不仅在机械设计、建筑设计和电气设计等领域与知名企业如碧桂园、上海电气、金龙客车、厦门路达等有深入的合作，教育公司更是致力于依托卡伦特在线 CAD 平台为高校提供图学类教学解决方案。老师能够在卡伦特 CAD 系统上创建考试或者作业练习，学生直接在平台上作答。同时，系统还提供强大的题库资源供广大师生选择和练习。并且作为“高教杯”全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛的技术支持平台，独有的人工智能自动阅卷功能为广大图学教师大大减少了阅卷工作量，将老师从繁杂的阅卷工作中解放出来。

1.2 产品亮点

相比传统的桌面端 CAD 软件，卡伦特 CAD 教育平台具有非常明显的优势和特点。

1. 网页版免安装

卡伦特 CAD 是基于云端部署的 CAD 设计系统，用户只需登录网站即可设计绘图，无需下载安装软件，不占用硬盘空间，无需高配置电脑。

2. 海量题库

系统不仅提供海量题库资源，还可以通过题目类型、难度、所属教材章节进行筛选，保障教学和学生训练需要。

3. 自动组卷功能

系统利用 AI 算法对云端题库进行添加组合, 实现自动组卷以供学生考试使用, 解决教师出卷难的问题。

4. 自动阅卷功能

批量阅卷功能可实现快速自动阅卷, 并导出成绩, 解决人工阅卷的低效问题。该功能已在第十四届至十七届全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛中得到应用, 阅卷效率提高 500%。

5. 成绩分析

系统可为每一场考试一键生成成绩分析报告, 帮助教师快速了解各班成绩分布、试卷整体情况等, 即时反馈教学效果。

6. 云端安全保障

使用卡伦特 CAD 绘制的图纸会实时自动保存在云端, 无需担心因电脑故障、宕机或未及时保存导致图纸丢失。一个账号即可保存和调用所有图纸, 再也不用携带移动硬盘等存储设备。同时, 无需借助第三方软件, 通过授权的方式让图纸在系统中流转, 对不同人员的权限进行设置, 保障图纸不被其他人拷贝或保存。

7. 在线协同设计

支持多位用户同时对同一张图纸进行设计, 设计步骤会同步显示在对方绘图界面。同时, 相关人员也可对图纸进行在线沟通、审阅, 沟通信息随图纸永久保留, 便于后续溯源及复习。

8. 异地移动办公

只需一个账号就可以登录使用, 电脑、手机或平板均可随时随地操作, 无需时刻携带工作电脑, 方便快捷。

9. 版本实时更新

用户实时享用最新版本，无需担心因使用的桌面端 CAD 软件存在版本差导致打不开高版本的图纸，避免频繁地下载和安装软件。

第二章：系统界面介绍

2.1 登录

卡伦特 CAD 无需安装大型的桌面端 CAD 软件，只需输入网址登录账号即可操作，具体登录步骤如下：

1. 输入网址：<https://edu.currentcad.com>，两种登录方式。**(注意：建议使用最新版微软 edge、谷歌 chrome、360 极速浏览器)。**

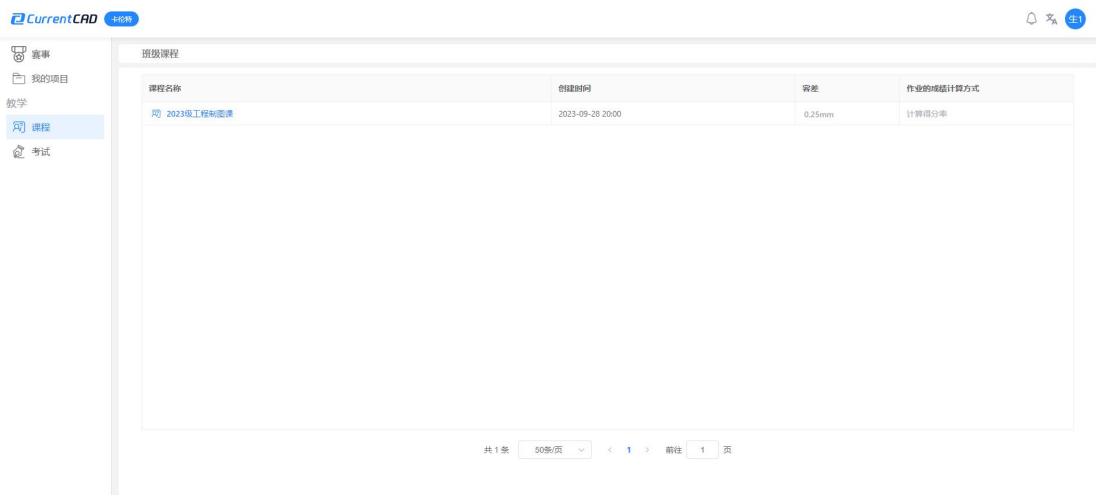
第一种：已有手机或邮箱账号，选择“手机邮箱”，输入账号和密码，点击登录。



第二种：还未绑定手机或邮箱账号，选择“学校学号”，输入学校全名、学号（第一次登录不用输入密码），点击登录，随后根据页面提示完成修改密码和绑定手机的操作。



2. 登录成功后页面将自动跳转，进入主页面。



2.2 注册

如果老师没有注册账号，学生也可以自行注册。点击登录框里的注册入口。

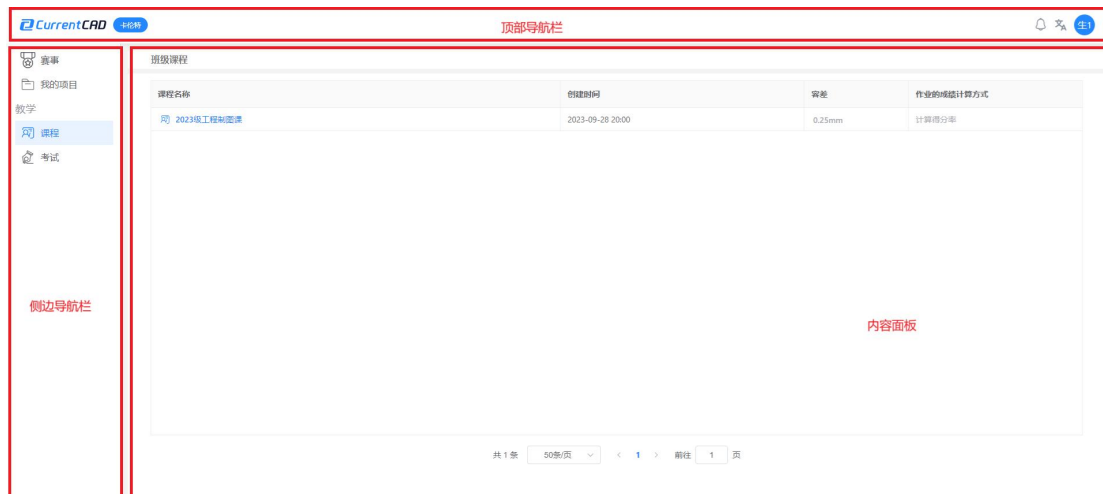


填入学号、手机号、验证码、姓名、学校、专业、密码，点击注册。



2.3 界面介绍

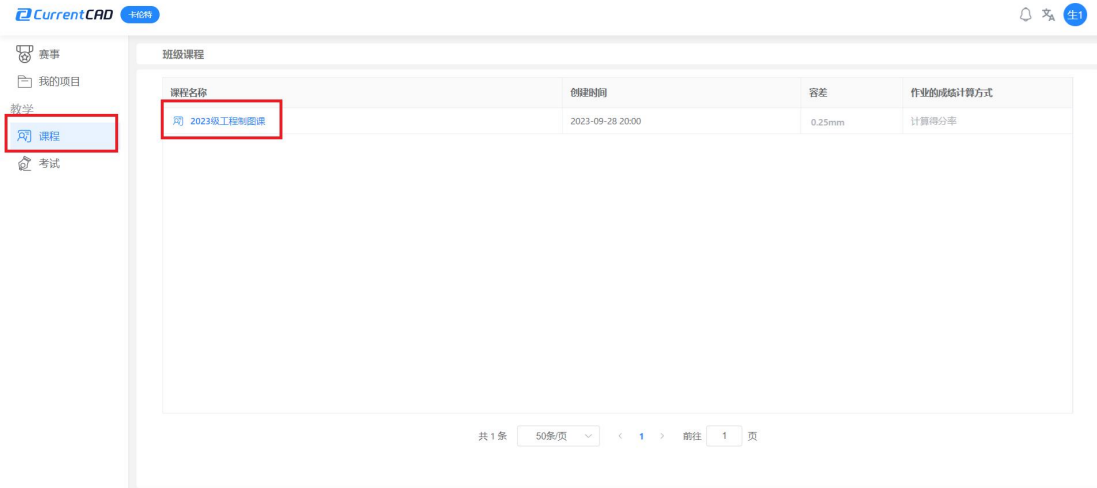
系统界面主要包含“顶部导航栏”、“侧边导航栏”以及“内容面板”三部分。其中顶部导航栏右侧分布有“消息”、“用户信息”、“个人设置”、“退出”功能按钮。侧边导航栏作为系统功能的主要入口，分列有“考试”、“课程”以及二维三维在线练习等菜单。



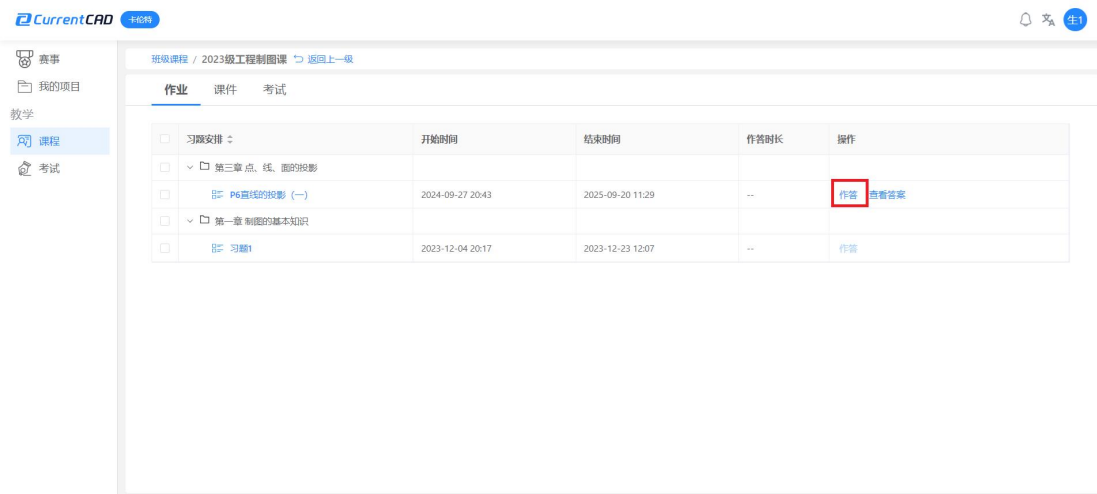
第三章：课程系统

3.1 在线作业

1. 点击“课程”，页面显示该学生所有课程列表。学生可点击进入某个课程。



2. 找到相应的习题名称，点击“作答”，进入习题页面。



3. 学生根据试题——作答。填空题、选择题、判断题直接填写或勾选，作图题点击“点击全屏作答”，跳转至卡伦特 CAD 界面绘图。

剩余时间: 357天14小时44分钟

2. 判断并填写两直线的相对位置。AB、CD是 相交 线; AB、EF是 平行 线; CD、EF是 交叉 线; PQ、MN是 相交 线; PQ、ST是 平行 线; MN、ST是 交叉 线。

二、作图题

1. 在AB、CD上作对正面投影的重影点E、F和对侧面投影重影点M、N的三面投影, 并表明可见性。

答题卡

一、填空题

① ②

二、作图题

① ② ③ ④

● 未作答 ● 已作答

点击查看详情

3.2 查看成绩

教师发布作业成绩给学生后, 学生可点击“查看成绩”, 页面显示学生答案与标准答案, 绘图题则可点击详情页显示对比图。

P6直线的投影 (一)

一、填空题

1. 判断下列直线对投影面的相对位置, 并填写名称。AB是 一般位置直 线; CD是 侧平 线; EF是 侧垂 线; KL是 铅垂 线。

填空错误	作答	参考答案	得分
第4空		铅垂	0/1

2. 判断并填写两直线的相对位置。AB、CD是 相交 线; AB、EF是 平行 线; CD、EF是 交叉 线; PQ、MN是 相交 线; PQ、ST是 平行 线; MN、ST是 交叉 线。

答案对比

刷新 关闭

● 参考答案

● 学生答案

作下列直线的三面投影: (1)水平线AB,从点A向左、向前 $\beta=30^\circ$,长18; (2)正垂线CD,从点C向后,长15。

确定模式 分屏模式

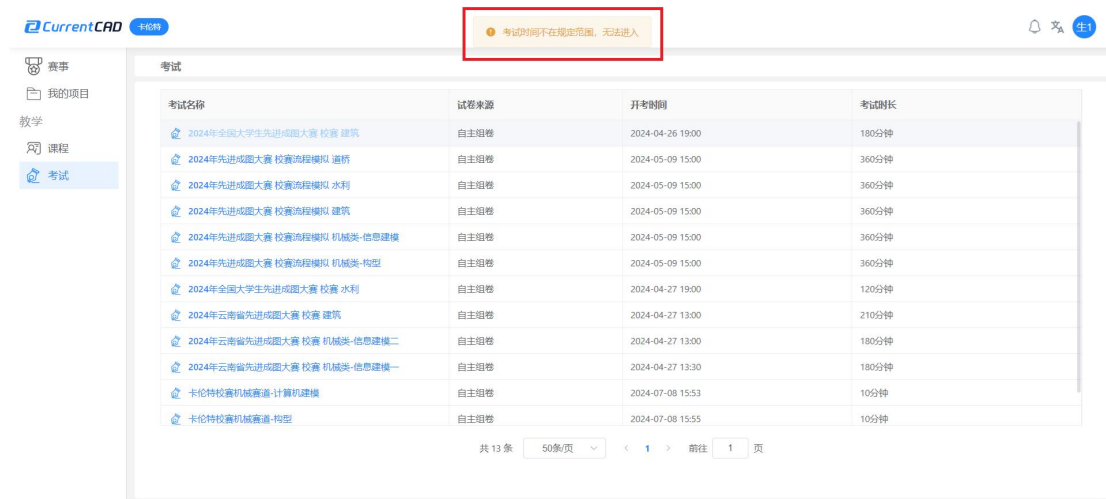
学生姓名: 老师演示账号

总得分 9.38 分 (满分: 10)

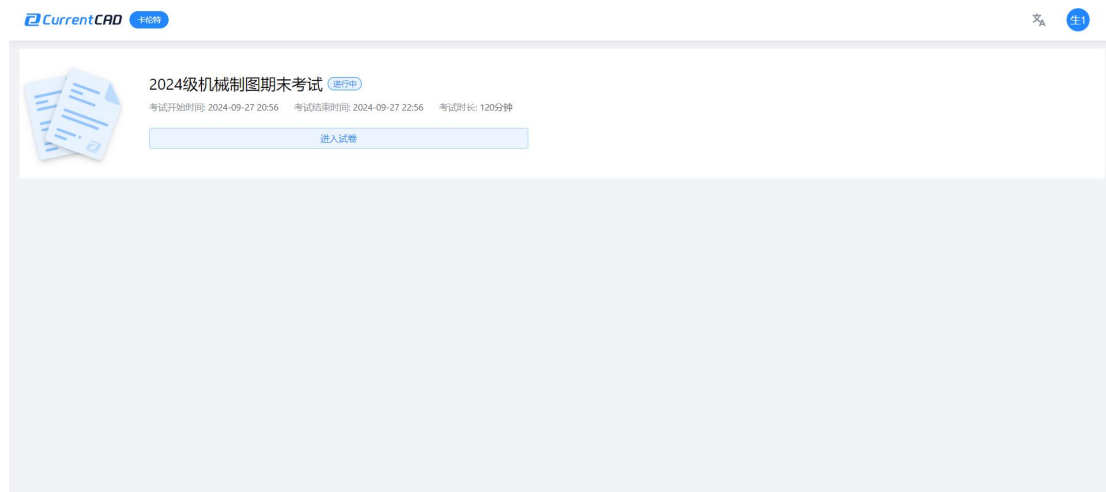
第四章：考试系统

4.1 考试入口

学生登录时间如非考试时间，则默认显示考试列表页面。此时学生无法进入任何一场考试。



学生如在考试时间登录平台（或登录后等待考试时间开始，刷新页面），则显示该场考试入口。



4.2 考试作答

1. 点击“进入考试”，根据试题一一作答。

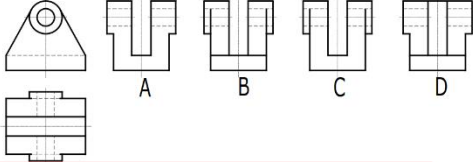
◇ 选择题

进入选择题作答界面，在底部选择答案，作答完毕后进入下一题。

剩余时间: 0天 12小时 17分钟

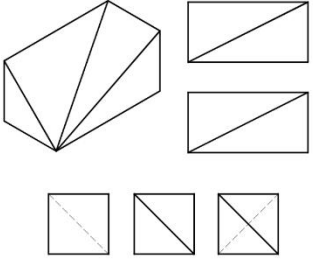
一、选择题: 请将正确答案的序号写在括号内 (4分)

1. 根据主、俯两个视图, 正确的左视图是哪一项? (A)



A B C D

2. 已知立体轴测图, 正确的三视图为(A).



A B C

✧ 填空题

进入填空题作答界面，在横线处输入答案，作答完毕后进入下一题。

二、填空题 (4分)

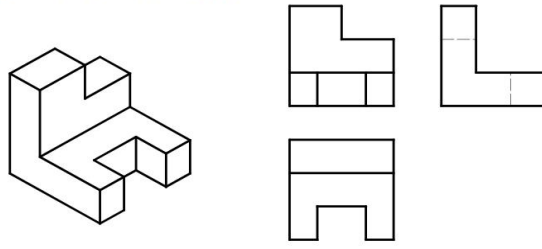
1. 立体被平面截切所产生的表面交线, 称为 。两回转体相交所产生的表面交线, 称为 _____。
2. 当立体被平面截断成两部分时, 用来截切立体的平面被称为 _____。由截交线围成的平面图形, 称为 _____。

✧ 判断题

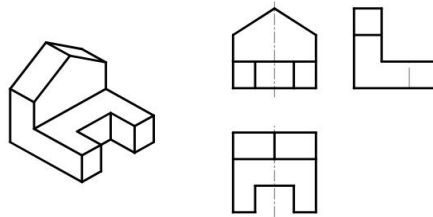
进入判断题作答界面，在右侧面板中选择答案，作答完毕后进入下一题。

三、判断题 (2分)

1. 已知立体轴测图，判断组合体的三视图是否正确。(✓)



2. 已知立体轴测图，判断组合体的三视图是否正确。(✓)

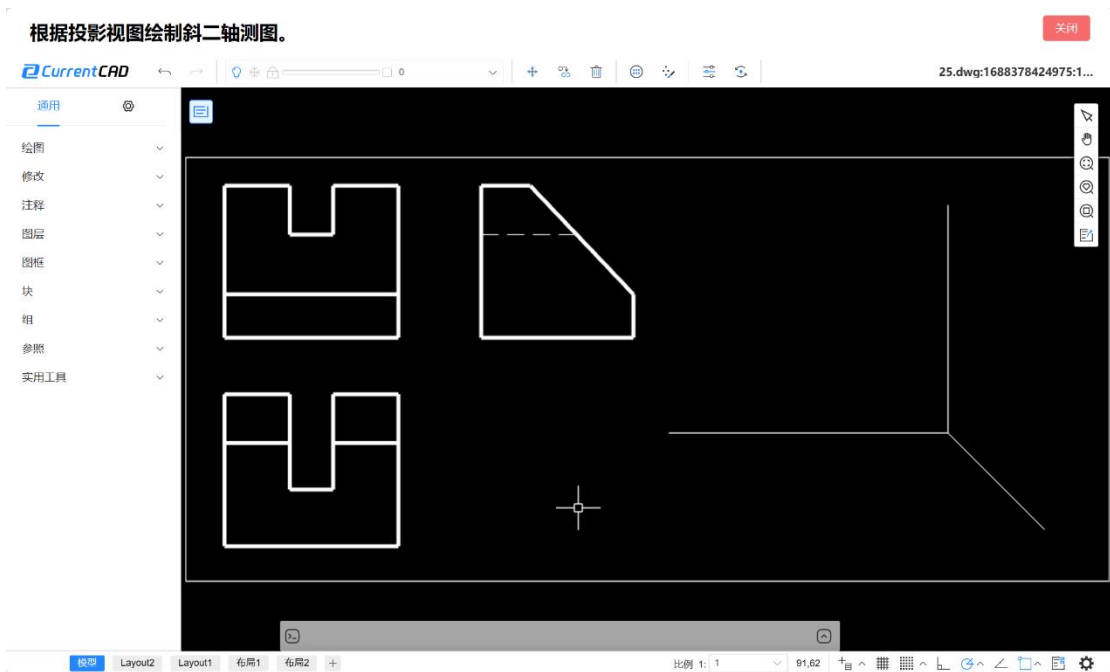
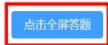
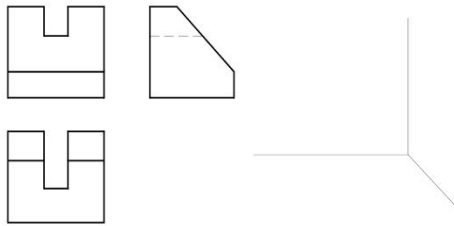


✧ 作图题

进入构型题作答页面，点击“点击全屏答题”进入作答页面。

四、补视图 (30分)

1. 根据投影视图绘制斜二轴测图。

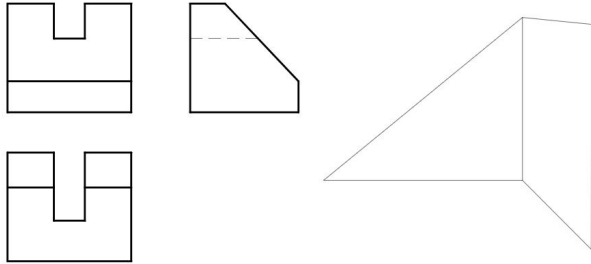


作答完成后直接关闭页面即可，答案会实时保存并显示在试卷页面上。

四、补视图 (30分)

1.根据投影视图绘制斜二轴测图。

点击全屏答题



零件图/装配图

进入零件图/装配图作答页面，分为填空和作图两部分。填空直接在横线处输入答案，作图点击“点击全屏答题”进入作答页面，作答完成后直接关闭页面即可，答案会实时保存。

六、零件题 (18分)

1. 回答问题:

点击全屏答题

- 1.零件图所表达的零件名称为 _____，材料为 _____；
- 2.左视图中 $\phi 5$ 的小孔有 _____个；
- 3.标记 I 处的圆弧，其直径大小为 _____；
- 4.主视图中的 $\phi 72J7, \phi 72$ ，为 _____，其中公差带代号为 _____，标准公差等级为 _____；
- 5.左视图中尺寸 $40.8 +0.05/0$ ，其公差为 _____，最大极限尺寸为 _____，最小极限尺寸为 _____；
- 6.标记 II 处的表面形状为 _____ (平面，圆柱面)；
- 7.标记 III 处的表面结构为 _____；
- 8.Ra6.3 的含义为：采用 _____ 材料的工艺方法得到的表面，其Ra为 _____；
- 9.主视图中肋板的厚度为 _____；
- 10.C1含义为 _____ 度倒角，其倒角距离 _____ mm；
- 11.该零件毛坯来源为 _____ (铸造、锻造、焊接)。

阅读零件图，回答问题。



回答问题：1.零件图所表达的零件名称为【】，材料为【】；2.左视图中 $\phi 5$ 的小孔有【】个；3.标记I处的圆弧，其直

CurrentCAD 7-回转架-B.dwg:16909712...

通用

绘图
修改
注释
图层
图框
块
相
参照
实用工具

阅读零件图，回答问题。

技术要求

1. 铸造圆角R2-R3。
2. 铸件不静点气孔、裂纹等缺陷。

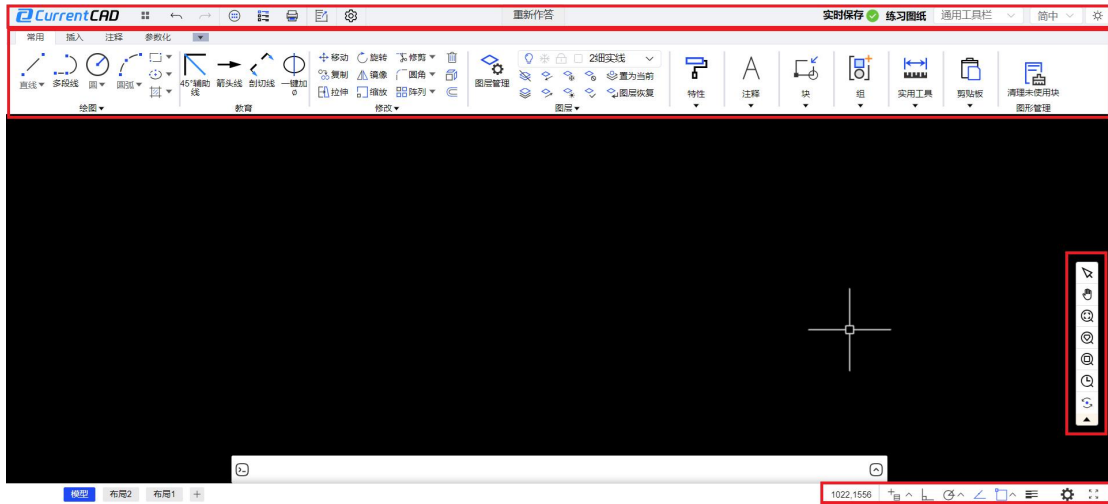
√Ra2.5 (✓)

回转架			
图号	材料	比例	比例
211	HT150	1:1	1:1

比例 1:1 186.72

第五章：CAD 绘图主要功能介绍

卡伦特 CAD 的绘图界面和操作习惯与常见的桌面端 CAD 软件基本一致，能最大程度地降低老师和学生的学习成本，让大家能够快速适应卡伦特 CAD。



绘图工具栏包含：常用命令（绘图、教育、修改、图层、特性、注释、块、组、实用工具、剪贴板、清理未使用块图形管理）；插入命令（块、块定义、参照、图框）；注释命令（文字、标注、样式、中心线、序号、引线、表格）；参数化命令（几何）。

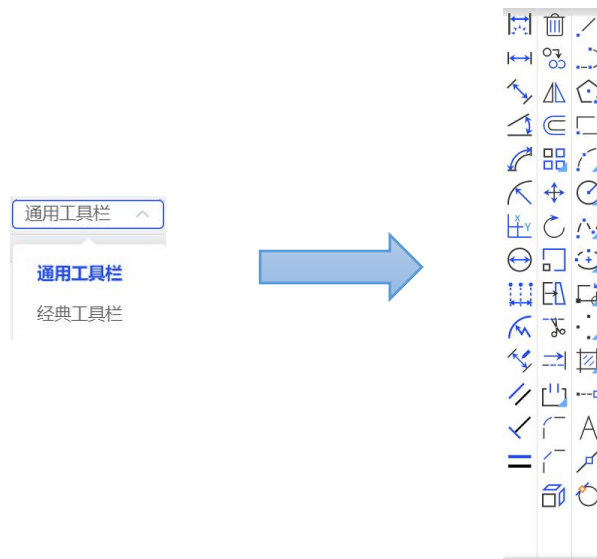
顶部工具栏包含：撤回/重做、快捷键、特性、导出标注、设置、工具栏切换、语言设置、背景。

底部工具栏包含：坐标、动态输入、正交模式、极轴追踪、显示捕捉参照线、对象捕捉、显示隐藏线宽、设置、全屏显示。

右侧工具栏包含：选择、平移、范围缩放、主体缩放、窗口缩放、实时缩放、viewcube。

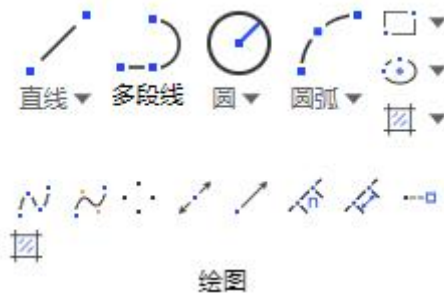
另外，用户可根据自己的喜好通过顶部工具栏右侧的下拉菜单切换工具栏界

面，将“通用版界面”切换到“经典版界面”。



5.1 绘图

在工具栏中，用户可通过**绘图**工具进行基本的几何设计，包含直线、圆、圆弧、矩形等绘图命令，完全满足教学要求。



① 【绘图】→【直线】

快捷键：L



用法：创建一系列连续的直线段。每条线段都是可以单独进行编辑的直线对象。

垂直线

指定一条直线，创建与之垂直的线

角度线

指定一条直线，创建与之成某个角度的线

等距线

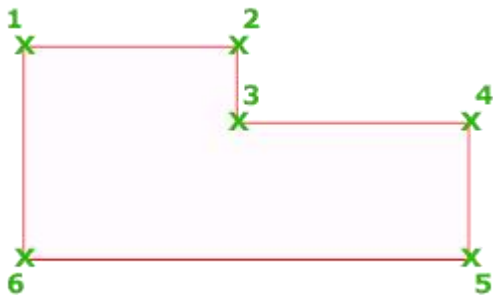
指定一条直线，创建与之等距离的线

② 【绘图】 → 【多段线】

快捷键：PL



用法：创建二维多段线，它是由直线段和圆弧段组成的单个对象。



将显示以下提示：

指定起点

设置多段线的起点。

按 Enter 键从创建多段线、直线或圆弧时指定的最后一个端点开始新的多段线。

指定下一个点

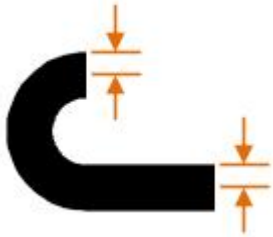
> 如果指定第二个点，则可以创建直线段。

> 如果输入 a (代表圆弧), 则可以创建圆弧段。

提示适用于直线和圆弧段

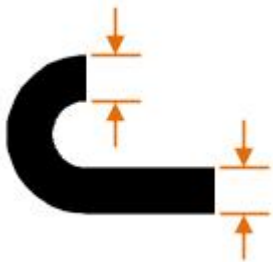
半宽

指定从宽线段的中心到一条边的宽度。



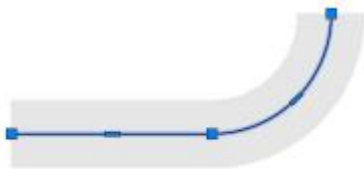
宽度

指定下一线段的宽度。

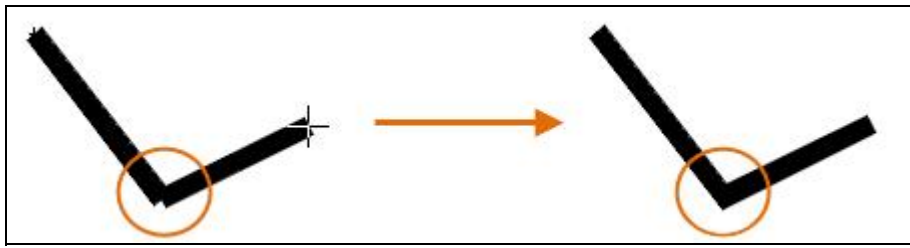


定义多段线一半的宽度或整个宽度时, 请记住以下事项。

- > 起点宽度将成为默认的端点宽度。
- > 端点宽度在再次修改宽度之前将作为所有后续线段的统一宽度。
- > 宽线段的起点和端点位于线段的中心。



- > 典型情况下, 相邻更多短线线段的交点将倒角。



> 但在圆弧段互不相切、有非常尖锐的角或者使用点划线线性的情况下则不倒角。

③ 【绘图】 → 【圆】

快捷键： C

-  圆心,半径
-  圆心,直径
-  两点
-  三点
-  相切,相切,半径
-  相切,相切,相切

工具栏：

用法：指定圆心， 创建圆。

将显示以下提示：

圆心

基于圆心和半径或直径值创建圆。

半径

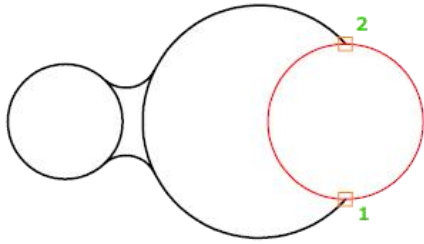
输入数值， 或指定点。

直径

输入数值， 或指定第二个点。

两点

基于直径上的两个端点创建圆。

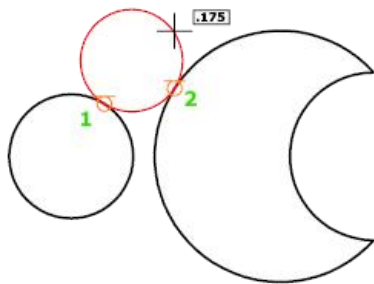


三点

基于圆周上的三点创建圆。

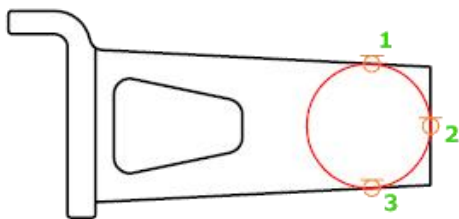
相切、相切、半径

基于指定半径和两个相切对象创建圆。有时会有多个圆符合指定的条件。程序将绘制具有指定半径的圆，其切点与选定点的距离最近。



相切、相切、相切

创建相切于三个对象的圆。



④ 【绘图】 → 【圆弧】

快捷键：A

-  三点
-  起点,圆心,端点
-  起点,圆心,角度
-  起点,圆心,长度
-  起点,端点,角度
-  起点,端点,方向
-  起点,端点,半径
-  圆心,起点,端点
-  圆心,起点,角度
-  圆心,起点,长度

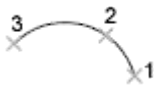
工具栏：  连续

用法： 确认两点后，可创建圆弧。要绘制圆弧，可以指定圆心、端点、起点、半径、角度、弦长和方向值的各种组合形式。默认情况下，以逆时针方向绘制圆弧。按住 Ctrl 键的同时拖动，以顺时针方向绘制圆弧。

三点

使用圆弧周线上的三个指定点绘制圆弧。

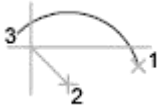
- > 第一个点 (1) 为起点。
- > 指定第二个点 (2)，它是圆弧周线上的一个点。
- > 指定圆弧上的最后一个点 (3)。



* 通过三个指定点可以顺时针或逆时针指定圆弧。

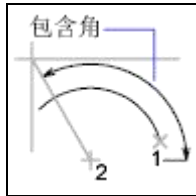
起点，圆心，端点

- > 指定圆弧的圆心 (2)
- > 从起点 (1) 向端点逆时针绘制圆弧。端点将落在圆心 (2) 到指定点 (3) 的一条假想射线上。



起点, 圆心, 角度

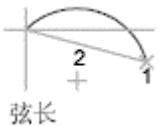
- > 指定圆心 (2), 从起点 (1) 按指定包含角逆时针绘制圆弧。
- > 如果角度为负, 将顺时针绘制圆弧。



起点, 圆心, 长度

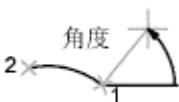
通过指定圆弧的起点开始。

- > 基于起点和端点之间的直线距离绘制劣弧或优弧。
- > 如果弦长为正值, 将从起点逆时针绘制劣弧。如果弦长为负值, 将逆时针绘制优弧。



起点, 端点, 角度

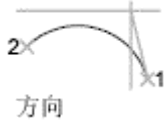
- > 指定圆弧的端点。
- > 按指定包含角从起点 (1) 向端点 (2) 逆时针绘制圆弧。如果角度为负, 将顺时针绘制圆弧。以度为单位输入角度, 或通过逆时针移动指定角度。



起点, 端点, 方向

- > 指定圆弧的端点 (2)

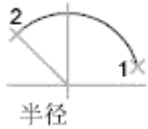
> 绘制圆弧在起点处与指定方向相切。这将绘制从起点 (1) 开始到端点 (2) 结束的任何圆弧，而不考虑是劣弧、优弧还是顺弧、逆弧。从起点确定该方向。



起点, 端点, 半径

> 指定圆弧的端点 (2)

> 从起点 (1) 向端点 (2) 逆时针绘制一条劣弧。如果半径为负，将绘制一条优弧。

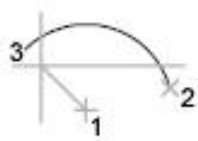


圆心, 起点, 端点

通过指定圆弧所在圆的圆心开始。

> 指定圆弧的起点。

> 使用圆心 (1), 从起点 (2) 向端点逆时针绘制圆弧。端点将落在从第三点 (3) 到圆心的一条假想射线上。



如图所示，圆弧并不一定经过第三点。

圆心, 起点, 角度

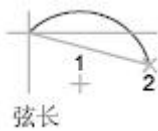
> 使用圆心 (1), 从起点 (2) 按指定包含角逆时针绘制圆弧。

> 如果角度为负，将顺时针绘制圆弧。



圆心，起点，长度

- > 基于起点和端点之间的直线距离绘制劣弧或优弧。
- > 如果弦长为正值，将从起点逆时针绘制劣弧。如果弦长为负值，将逆时针绘制优弧。



⑤ 【绘图】→【矩形】

快捷键：REC

工具栏： 矩形

用法：创建闭合矩形多段线。

将显示以下提示：

起始点

指定矩形的一个起始点。

第二个点

指定的另一个点作为对角点（或输入数值）创建矩形。

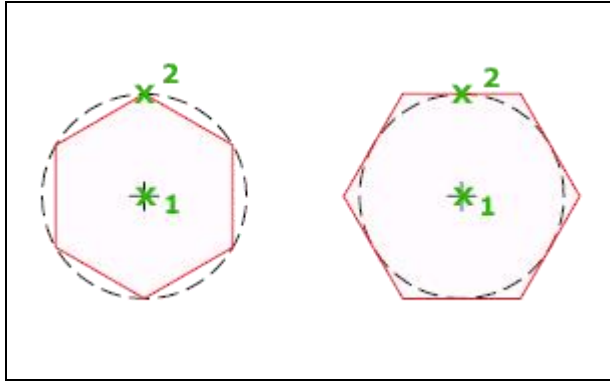


⑥ 【绘图】→【多边形】

快捷键：POL

工具栏：  多边形

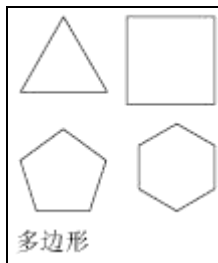
用法： 创建等边闭合多段线。您可以指定多边形的边数，还可以指定它是内接还是外切。



将显示以下提示：

侧面数 (边数)

指定多边形的边数。

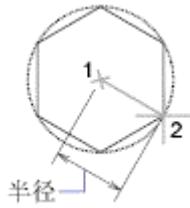


多边形的中心点

指定多边形的中心点的位置，以及新对象是内接还是外切。

内接于圆

指定外接圆的半径，正多边形的所有顶点都在此圆周上。

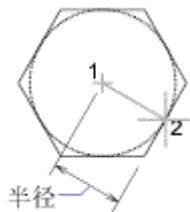


指定半径

决定正多边形的旋转角度和尺寸。指定半径值将以当前捕捉旋转角度绘制正多边形的底边。

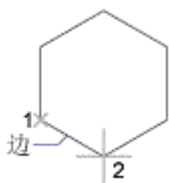
外切于圆

指定从正多边形圆心到各边中点的距离。



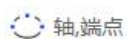
边

通过指定第一条边的端点来定义正多边形。



⑦ 【绘图】 → 【椭圆】

快捷键：EL

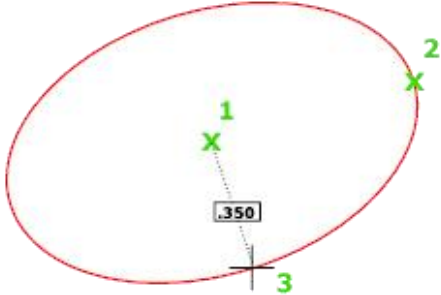


工具栏：

用法：创建椭圆。

圆心

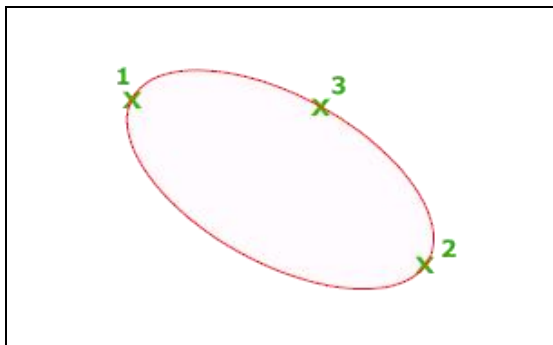
使用中心点、第一个轴的端点和第二个轴的长度来创建椭圆。可以通过单击所需距离处的某个位置或输入长度值来指定距离。



- > 指定椭圆起始点。
- > 指定第一条轴的一个端点。
- > 确定另一条半轴长度。定义第二条轴为从椭圆弧圆心（即第一条轴的中点）到指定点的距离。

轴，端点

- > 指定椭圆起始点。
- > 根据两个端点定义椭圆的第一条轴。第一条轴的角度确定了整个椭圆的角度。第一条轴既可定义椭圆的长轴也可定义短轴。
- > 确定另一条半轴长度。使用从第一条轴的中点到第二条轴 (3) 的端点的距离定义第二条轴。



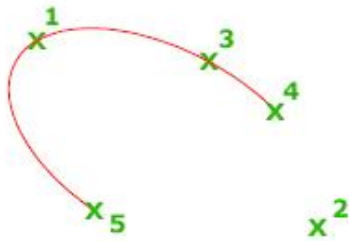
⑧ 【绘图】 → 【椭圆弧】

快捷键： EA

工具栏：  椭圆弧



用法： 创建一段椭圆弧。

- > 指定椭圆起始点。
- > 第一条轴的角度确定了椭圆弧的角度。第一条轴可以根据其大小定义长轴或短轴。
- > 椭圆弧上的前两个点确定第一条轴的位置和长度。第三个点确定椭圆弧的圆心与第二条轴的端点之间的距离。第四个点和第五个点确定起点和端点角度。



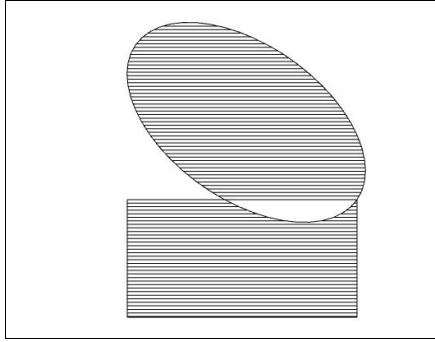
⑨ 【绘图】 → 【填充】

快捷键： H

 填充
 自定义填充图案
 边界

工具栏：

用法： 该工具能在指定的填充边界内填充一定样式的图案，以对话框设置填充方式，包括填充图案的样式、角度、比例、关联填充边界等，系统提供多种常用填充类型供用户选择。



角度

指定填充图案的方向。在指定点和第一个碰到的对象之间按指定的角度投射一条直线，然后按照逆时针方向追踪边界。

缩放

指定填充图案元素大小。

选择对象/拾取点

选择构成封闭区域的边界线段/选择封闭区域。

关联

指定新的填充图案在修改其边界时随之更新。

颜色


指定图案填充颜色，指定背景色。

图案

选择填充所需要的图案。

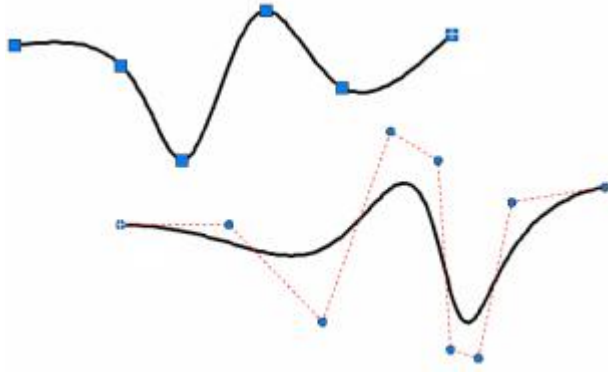
⑩ 【绘图】 → 【样条曲线】

快捷键：SP

工具栏：

用法：创建经过或靠近一组拟合点或由控制框的顶点定义的平滑曲线。

样条曲线使用拟合点或控制点进行定义。默认情况下，拟合点与样条曲线重合，而控制点定义控制框。控制框提供了一种便捷的方法，用来设置样条曲线的形状。每种方法都有其优点。



要显示或隐藏控制点和控制框，请选择或取消选择样条曲线。提示会有所不同，具体取决于您是选择将拟合点作为创建方法，还是选择将 CV（控制点）作为创建方法。

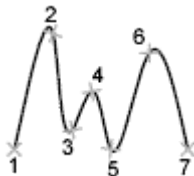
将显示以下提示：

第一点

指定样条曲线的第一个点，或者是第一个拟合点或者是第一个控制点，具体取决于当前所用的方法。

下一点

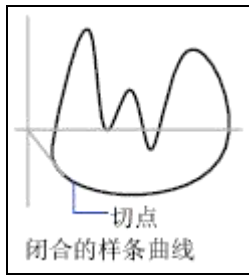
创建其他样条曲线段，直到按 Enter 键为止。



闭合

通过定义与第一个点重合的最后一个点，闭合样条曲线。默认情况下，闭合的样

条曲线为周期性的，沿整个环保持曲率连续性。



方式

控制是使用拟合点还是使用控制点来创建样条曲线。

拟合 (F)

通过指定样条曲线必须经过的拟合点来创建样条曲线。在公差值大于 0 (零) 时，样条曲线必须在各个点的指定公差距离内。

控制点 (CV)

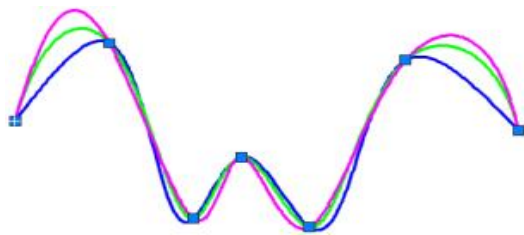
通过指定控制点来创建样条曲线。通过移动控制点调整样条曲线的形状通常可以提供比移动拟合点更好的效果。

使用拟合点的样条曲线的提示

下列提示特定于拟合点方法。

节点

指定节点参数化，它是一种计算方法，用来确定样条曲线中连续拟合点之间的零部件曲线如何过渡。



> **弦。**(弦长方法) 均匀隔开连接每个部件曲线的节点，使每个关联的拟合点对

之间的距离成正比。例如，插图中的绿色曲线。

> **弦长平方根**。(向心方法) 均匀隔开连接每个部件曲线的节点，使每个关联的拟合点对之间的距离的平方根成正比。此方法通常会产生更“柔和”的曲线。

> **统一**。(等间距分布方法)。均匀隔开每个零部件曲线的节点，使其相等，而不管拟合点的间距如何。此方法通常可生成泛光化拟合点的曲线。

使用控制点的样条曲线的提示

下列提示特定于控制点 (CV) 方法。

阶数

设置生成的样条曲线的多项式阶数。

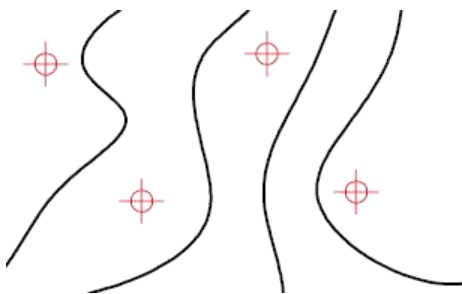
⑪ 【绘图】 → 【多点】

快捷键：P (PO)

工具栏： 

用法： 创建点对象。

点对象可以作为捕捉对象的节点。



系统将显示以下提示。

指定点

指定点对象的位置。

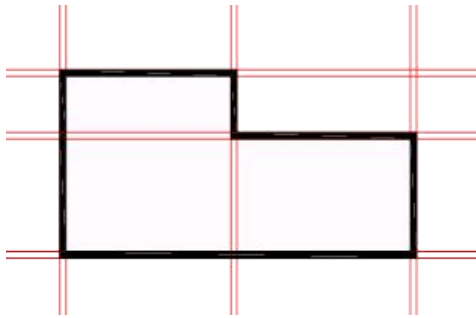
⑫ 【绘图】 → 【构造线】

快捷键： XL

工具栏： 

用法： 创建双向无限延伸的线。

构造线对于创建构造线和参照线以及修剪边界十分有用。



将显示以下提示：

指定基点

选择作为无限延长的直线基点。将创建通过指定点的构造线。

指定下一个点

选择构造线方向。可连续指定不同角度方向。

13 【绘图】 → 【射线】

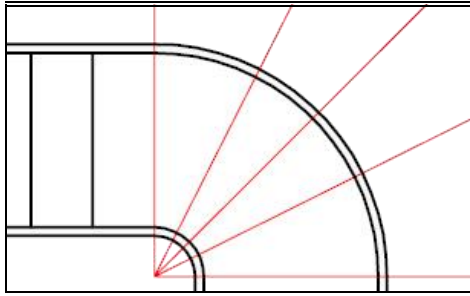
快捷键： RAY

工具栏： 

用法： 创建始于一点并无限延伸的线性对象。

基点和下一个点定义了射线延伸的方向，射线在此方向上延伸到显示区域的边界。

向一个方向无限延伸的直线（称为射线），可用作创建其他对象的参照。




将显示以下提示：

指定基点。

指定下一个点。

⑭ **【绘图】 → 【定数等分】**

快捷键：DIV

工具栏： 

用法： 创建沿对象的长度或周长等间隔排列的点对象或块。

将显示以下提示：

选择要定数等分的对象

指定单个几何对象，例如直线、多段线、圆弧、圆、椭圆或样条曲线。

线段数目

沿选定对象等间距放置点对象。创建的点对象数比指定的线段数少 1 个。

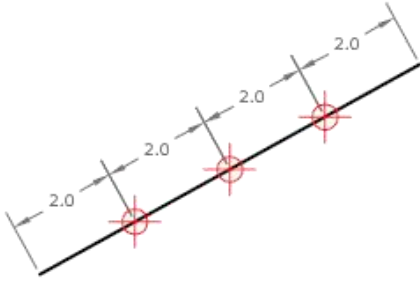


选择多段线



等分为五段

使用 PTYPE 可设置图形中所有点对象的样式和大小。



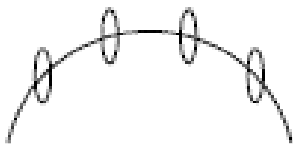
块

沿选定对象等间距放置指定的块。块将插入到最初创建选定对象的平面中。如果块具有可变属性，插入的块中将不包含这些属性。

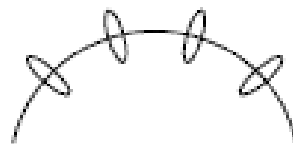
对齐块

- > **是**。根据选定对象的曲率对齐块。插入块的 X 轴方向与选定的对象在等分位置相切或对齐。
- > **否**。根据用户坐标系的当前方向对齐块。插入块的 X 轴将平行于等分位置的 UCS 的 X 轴。

下例显示一条圆弧被一个块定数等分为五段，此块是由一个垂直的椭圆组成的。



未对齐的块



对齐的块

⑮ 【绘图】 → 【定距等分】

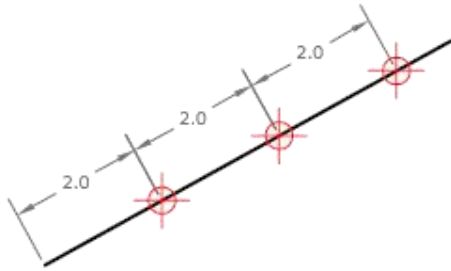
快捷键： ME

工具栏：

用法： 沿对象的长度或周长按测定间隔创建点对象或块。

结果点或块始终位于选定对象上，其方向由 UCS 的 XY 平面决定。

使用 PTYPE 可设置图形中所有点对象的样式和大小。



这些点或块放在“上一个”选择中。

可以在“节点”对象捕捉模式下通过捕捉点对象来绘制对象。

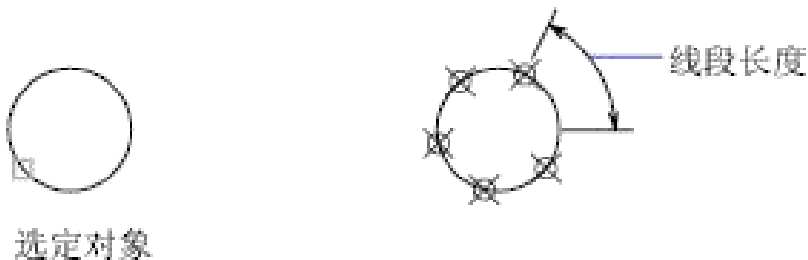
将显示以下提示：

要测量的对象

选择要沿其添加点对象或块的参照对象。

线段长度

沿选定对象按指定间隔放置点对象，从最靠近用于选择对象的点的端点处开始放置。闭合多段线的定距等分从它们的初始顶点（绘制的第一个点）处开始。圆的定距等分从设定为当前捕捉旋转角的自圆心的角度开始。如果捕捉旋转角为零，则从圆心右侧的圆周点开始定距等分圆。



块

沿选定对象按指定间隔放置块。

对齐块和对象

> **是**。块将围绕其插入点旋转，这样其水平线就会与测量的对象对齐并相切绘制。

> **否**。始终使用 0 旋转角度插入块。

指定线段长度后，将按照指定间隔插入块。如果块具有可变属性，插入的块中将不包含这些属性。

①6 【绘图】 → 【临时追踪点】

快捷键： TT

工具栏： 

用法：使用自动追踪（极轴追踪和对象捕捉追踪）时，将会发现一些技巧，使指定设计任务变得更容易。

和对象捕捉追踪一起使用“垂足”、“端点”和“中点”对象捕捉，以绘制到垂直于对象端点或中点的点。

和对象捕捉追踪一起使用“垂足”、“端点”和“中点”对象捕捉，以绘制到垂直于对象端点或中点的点。

与临时追踪点一起使用对象捕捉追踪。在提示输入点时，输入 tt，然后指定一个临时追踪点。该点上将出现一个小的加号 (+)。移动光标时，将相对于这个临时点显示自动追踪对齐路径。要将这点删除，请将光标移回到加号 (+) 上面。

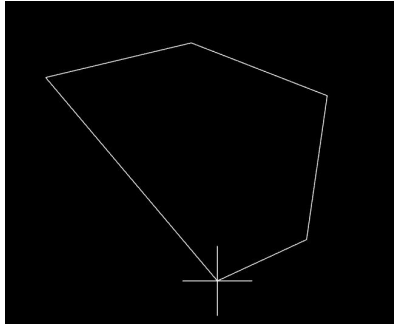
获取对象捕捉点之后，使用直接距离沿对齐路径（始于已获取的对象捕捉点）在精确距离处指定点。提示指定点时，请选择对象捕捉，移动光标以显示对齐路径，然后在提示下输入距离。

①7 【绘图】 → 【区域覆盖】

快捷键： WI

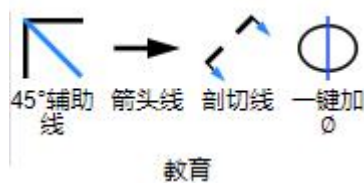
工具栏: 

用法: 该工具可通过选择一系列边界点来确定一个封闭区域。



5.2 教育

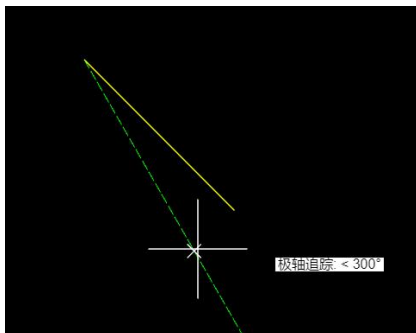
卡伦特 CAD 教育版针对高校教学专门设计了一些特色绘图辅助命令, 以帮助学生作业和考试中更加方便高效作图。



① 【教育】 → 【45°辅助线】

工具栏: 

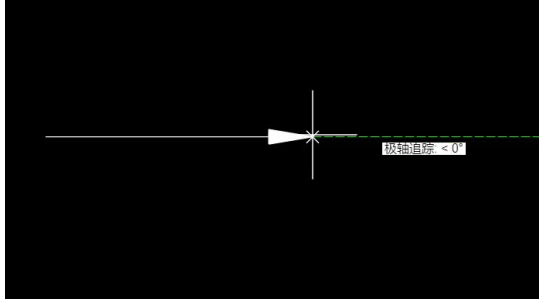
用法: 该工具可运用在三视图中, 当学生画 45°辅助线时, 可以点击该工具, 点选初始点并向左上或右下拖拽, 快速画出一根 45°倾角的线段。



② 【教育】 → 【箭头线】

工具栏:  箭头线

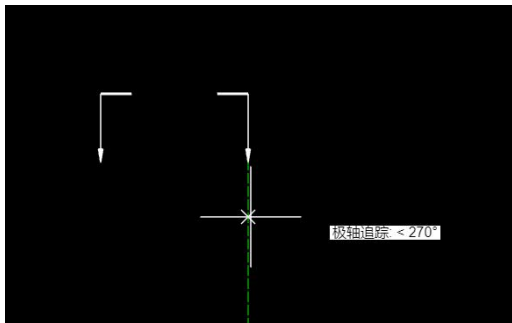
用法: 该工具可帮助学生快速画出一根带箭头的线段, 方式是选择初始点和结束点。



③ 【教育】 → 【剖切线】



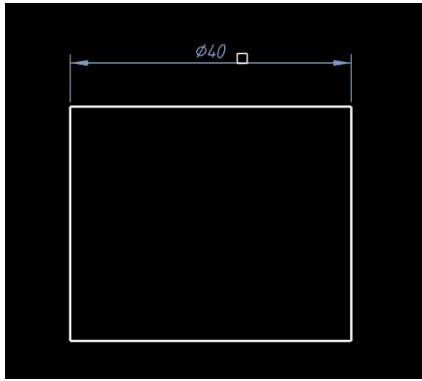
用法: 该工具可帮助学生快速画出剖切线, 方式是选择初始点和结束点 (如果有多点则连续选择), 然后右键结束选择并指定箭头方向。



④ 【教育】 → 【一键加 \varnothing 】



用法: 当圆在视图中显示为直线时, 该工具可在标注直径时使用, 方式是选择需要修改的标注, 会自动在数值前加上直径符号 \varnothing 。



5.3 修改

在工具栏里，进行了基本的几何设计后，用户可以开始利用**修改**工具编辑、修改图样。在修改图样前，你可以创建包含一个或多个实体的选择集。可根据自己习惯灵活选择多种操作方式来提高工作效率，方法如下：

- ✧ 先选择命令或工具，再选择图样；
- ✧ 先选择图样，再选择命令或工具；
- ✧ 用光标点选图元，选择夹点修改图样。

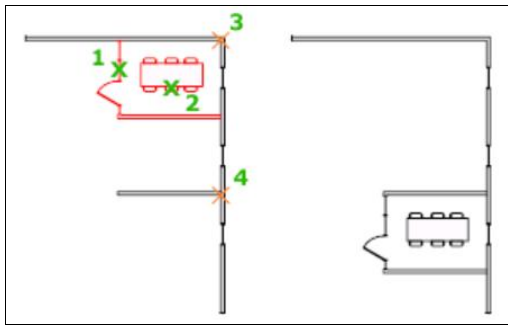


① 【修改】 → 【移动】

快捷键： M

工具栏：  移动

用法： 在指定方向上按指定距离移动对象。使用坐标、栅格捕捉、对象捕捉和其他工具可以精确移动对象。



将显示以下提示：

选择对象

指定要移动的对象。

基点

指定移动的起点。

第二点

结合使用第一个点来指定一个矢量，以指明选定对象要移动的距离和方向。

位移

指定相对距离和方向。

指定的两点定义一个矢量，指示复制对象的放置离原位置有多远以及以哪个方向放置。

② 【修改】 → 【旋转】

快捷键：RO

工具栏： 旋转

用法：绕基点旋转对象。可以围绕基点将选定的对象旋转到一个绝对的角度。

将显示以下提示：

选择对象

使用对象选择方法并在完成选择后按 Enter 键。

指定基点

指定点。

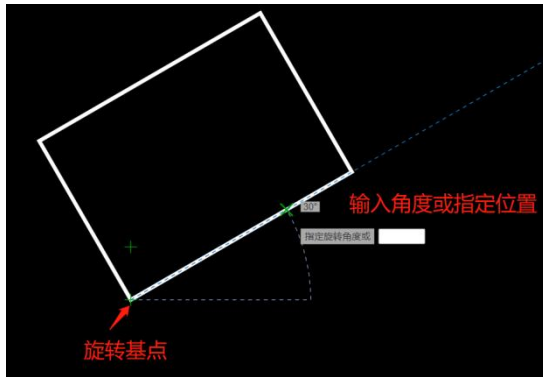
指定旋转角度

输入角度，指定点，输入 c ，或输入 r 。

旋转角度。 决定对象绕基点旋转的角度。旋转轴通过指定的基点。

复制。 创建要旋转的选定对象的副本。

参照。 将对象从指定的角度旋转到新的绝对角度。旋转视口对象时，视口的边框仍然保持与绘图区域的边界平行。



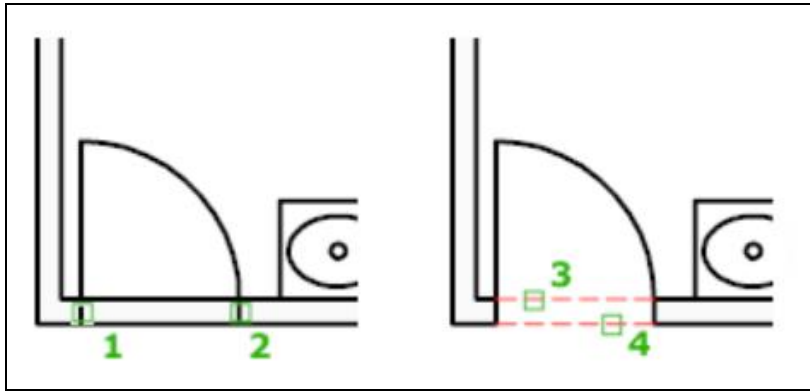
③ 【修改】 → 【修剪】

快捷键： TR

工具栏：  修剪

用法： 修剪对象以与其他对象的边相接。

要修剪对象，请先选择边界，然后按 Enter 键。然后，选择要修剪的对象。要将所有对象用作边界，请在首次出现“选择对象”提示时按 Enter 键。



选项如下所示：

边

全部选择

指定图形中的所有对象都可以用作修剪边界。

要修剪的对象

指定修剪对象。如果有多个可能的修剪结果，那么第一个选择点的位置将决定结果。

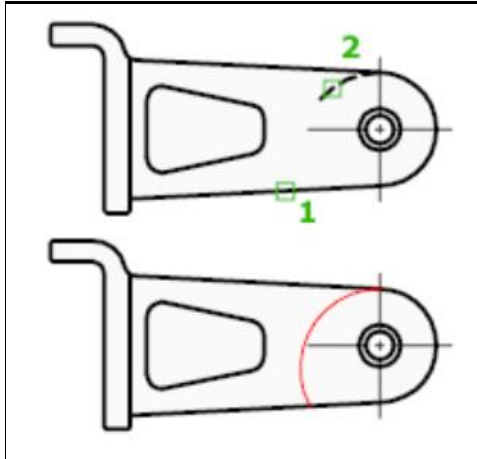
④ 【修改】 → 【延伸】

快捷键：EX

工具栏： 延伸

用法：扩展对象以与其他对象的边相接。

要延伸对象，请先选择边界，然后按 Enter 键。然后，选择要延伸的对象。要将所有对象用作边界，请在首次出现“选择对象”提示时按 Enter 键。



选项如下所示：

选择边界边


使用选定对象来定义对象延伸到的边界。

选择要延伸的对象

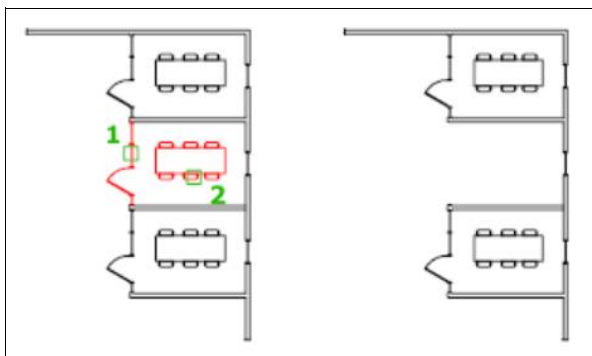
指定要延伸的对象。按 Enter 键结束命令。

⑤ 【修改】 → 【删除】

快捷键：E

工具栏：

用法：从图形中删除对象。



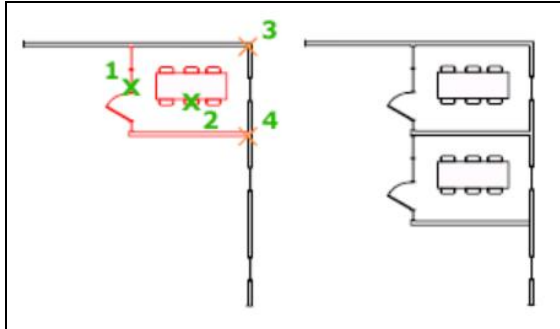
可以从图形中删除选定的对象。此方法不会将对象移动到剪贴板（通过剪贴板，随后可以将对象粘贴到其他位置）。

⑥ 【修改】 → 【复制】

快捷键：CO

工具栏：  复制

用法： 在指定方向上按指定距离复制对象。



将显示以下提示：

指定基点

选择一个结束位置

位移

使用坐标指定相对距离和方向。

指定的两点定义一个矢量, 指示复制对象的放置离原位置有多远以及以哪个方向放置。

如果在“选择一个结束位置”提示下按 Enter 键, 则第一个点将被认为是相对 X,Y 位移。例如, 如果指定基点为 2,3 并在下一个提示下按 Enter 键, 对象将被复制到距其当前位置在 X 方向上 2 个单位、在 Y 方向上 3 个单位的位置。

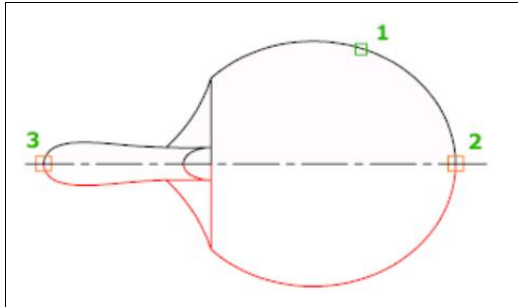
⑦ **【修改】 → 【镜像】**

快捷键：MI

工具栏：  镜像

用法： 创建选定对象的镜像副本。

可以创建表示半个图形的对象, 选择这些对象并沿指定的线进行镜像以创建另一半。



注： 镜像文字对象时, 不更改文字的方向。

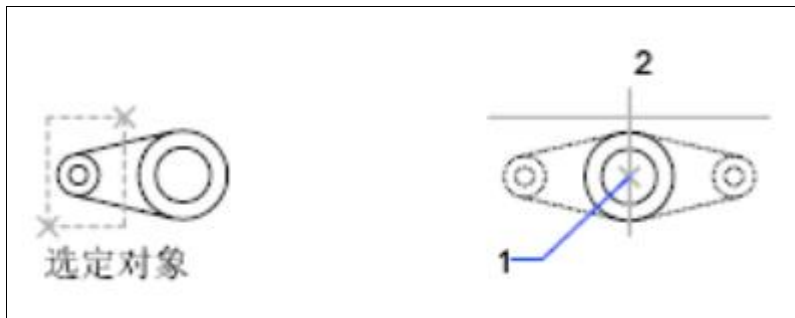
将显示以下提示:

选择对象

使用一种对象选择方法来选择要镜像的对象。按 Enter 键完成。

指定镜像线的第一个点和第二个点

指定的两个点将成为直线的两个端点, 选定对象相对于这条直线被镜像。




删除源对象

确定在镜像原始对象后, 是删除还是保留它们。



⑧ 【修改】 → 【倒角】

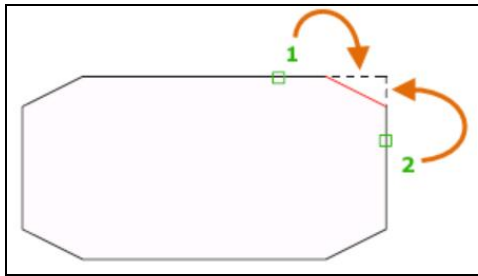
快捷键：CHA

工具栏：  倒角

用法：为两个对象的边或三维实体的相邻面创建斜角或者倒角。

斜角或倒角是与两条直线端点相连接的角度线。

将按用户选择对象的次序应用指定的距离和角度。



创建倒角

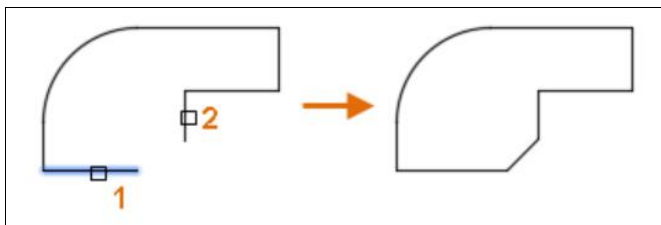
斜切或倒角可以透过选取具有相同或不同物件类型（线、射线等）的两个图元来定义。

如果选定的两个对象位于同一图层上，则已定义的直线将在该图层上创建。否则，该直线将在当前图层上创建。

创建倒角时，将显示以下提示。

选择第一条直线

选择两个对象中的第一个对象或多段线的第一条线段，来定义倒角。



选择第二条直线

选择多段线的第二个对象或线段，来定义倒角。

如果选定对象是多段线的直线段，则线段可以彼此相邻或者被另一条线段隔开。

如果选定线段被一条线段分隔开，则分开它们的线段将被删除并替换为倒角。

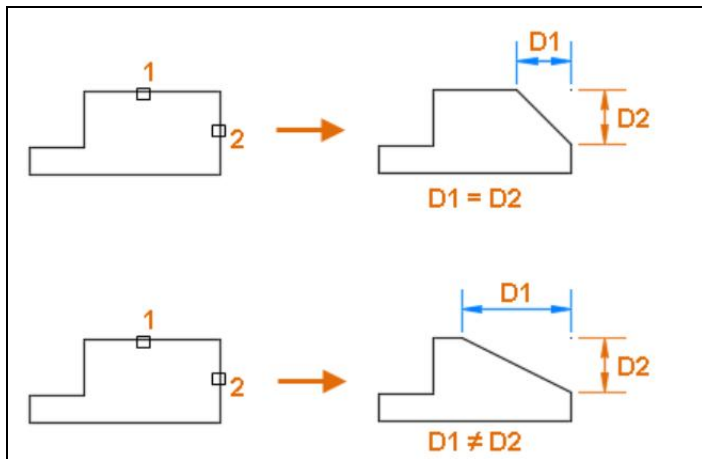
多段线

在多段线中两条直线段相交的每个顶点处插入倒角线。倒角线将成为多段线的新线段。

距离

设置距第一个对象和第二个对象的交点的倒角距离。

如果这两个距离值均设置为零，则选定对象或线段将被延伸或修剪，以使其相交。



角度

设置距选定对象的交点的倒角距离，以及与第一个对象或线段所成的 XY 角度。

如果这两个值均设置为零，则选定对象或线段将被延伸或修剪，以使其相交。

修剪

控制是否修剪选定对象以与倒角线的端点相交。

> **修剪**。选定的对象或线段将被修剪，以与倒角线的端点相交。如果选定的对象或线段不与倒角线相交，则在添加倒角线之前，将对它们进行延伸或修剪。

> **不修剪**。在添加倒角线前，选定的对象或线段不会被修剪。

多个

允许为多组对象创建斜角。

⑨ 【修改】 → 【圆角】

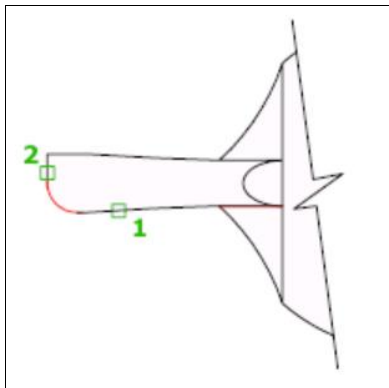
快捷键：F

工具栏： 圆角

用法：两个对象的圆角或倒角。

外圆角或圆角是：在两个对象之间创建的相切圆弧。

在此示例中，将创建与选定直线相切的圆弧，直线将进行修剪以便与圆弧端点相接。



创建圆角

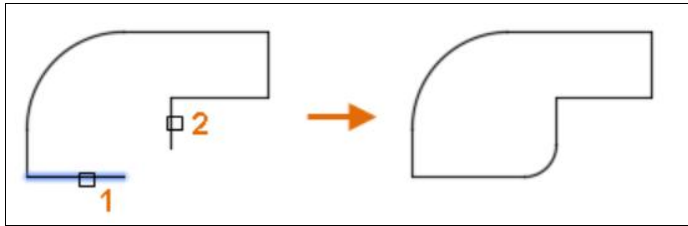
外圆角或圆角可以在两个相同或不同对象类型的对象之间创建：多段线、圆弧、圆、椭圆、椭圆弧、线、射线、样条曲线和参照线。

如果选定的两个对象位于同一图层，将在该图层上创建定义的圆弧。否则，将在当前图层上创建圆弧。此图层影响对象的特性（包括颜色和线型）。

创建圆角时将显示以下提示：

选择第一条直线

选择两个对象中的第一个或 多段线的第一条线段以定义圆角。



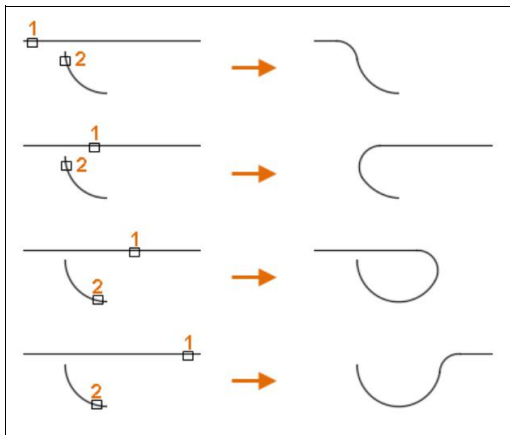
选择第二条直线

选择第二个对象或 多段线的第二条线段以定义圆角。

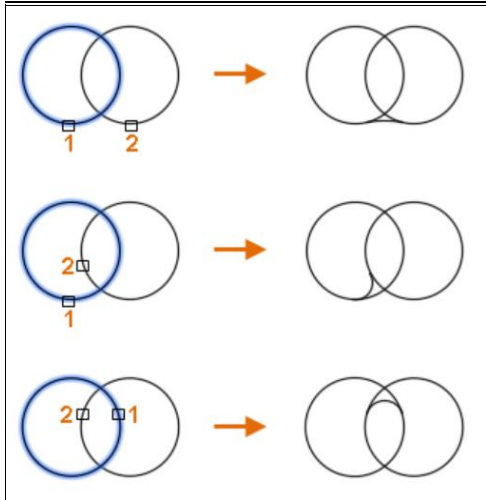
如果选定对象是 多段线的直线段, 则线段可以彼此相邻或者被另一条线段隔开。

当选定线段被一条线段隔开时, 将删除这条将它们分隔的线段并将其替换为圆角。

创建的弧的方向和长度由用于选择对象而拾取的点确定。始终选择距离您希望绘制圆角端点的位置最近的对象。



选择圆时, 圆不用进行修剪; 绘制的圆角将与圆平滑地相连。



半径

设置后续圆角的半径；更改此值不会影响现有圆角。

注： 零半径值可用于创建锐角。为两条直线、射线、参照线或 多段线的直线段创建半径为零的圆角会延伸或修剪对象以使其相交。

修剪

控制是否修剪选定对象从而与圆角端点相接。

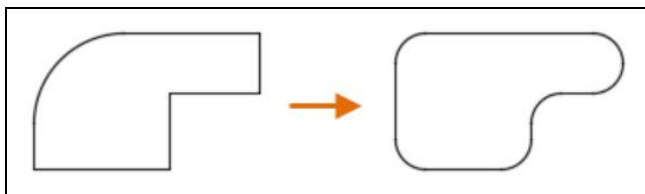
- > **修剪。** 将修剪选定对象或线段以与圆角端点相接。
- > **不修剪。** 在添加圆角之前，不修剪选定对象或线段。

多个

允许为多组对象创建外圆角。

多段线

在多段线中两条直线段相交的每个顶点处插入圆角。圆角成为多段线的新线段（除非“修剪”选项设置为“不修剪”）。




选择 多段线

选择要在每个顶点处插入圆角的多段线。

如果圆弧段将两条直线段隔开，将删除该圆弧段并将其替换为圆角。

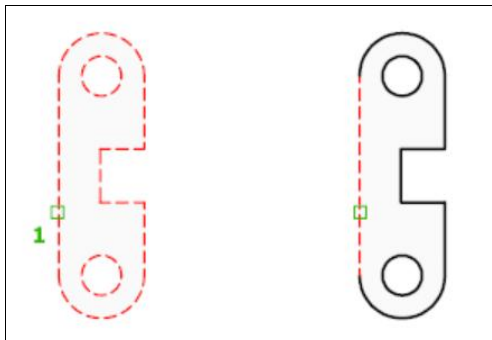
⑩ 【修改】 → 【分解】

快捷键：X

工具栏：

用法：将复合对象分解为其组件对象。

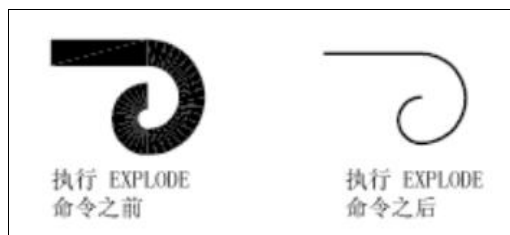
在希望单独修改复合对象的部件时，可分解复合对象。可以分解的对象包括块、多段线等。



下面是对每个以下类型对象执行 EXPLODE 的结果：

多段线

放弃所有关联的宽度或切线信息。对于宽多段线，将沿多段线中心放置结果直线和圆弧。



圆弧

如果位于非一致比例的块内，则分解为椭圆弧。

阵列

将关联阵列分解为原始对象的副本。

块

一次删除一个编组级。如果一个块包含一个多段线或嵌套块，那么对该块的分解就首先显露出该多段线或嵌套块，然后再分别分解该块中的各个对象。

具有相同 X、Y 比例的块将分解成它们的部件对象。具有不同 X、Y 比例的块（非一致比例块）可能分解成意外的对象。

当按非统一比例缩放的块中包含无法分解的对象时，这些块将被收集到一个匿名块（名称以“*E”为前缀）中，并按非统一比例缩放进行参照。如果这种块中的所有对象都不可分解，则选定的块参照不能分解。

圆


如果位于非一致比例的块内，则分解为椭圆。

引线

根据引线的不同，可分解成直线、样条曲线、实体（箭头）、块插入（箭头、注释块）、多行文字或公差对象。

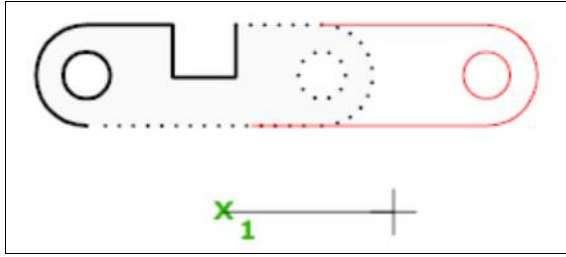
⑪ 【修改】 → 【拉伸】

快捷键： ST

工具栏：  拉伸

用法： 拉伸与选择窗口或多边形交叉的对象。

将拉伸窗交窗口部分包围的对象。将移动（而不是拉伸）完全包含在窗交窗口中的对象或单独选定的对象。某些对象类型（例如圆、椭圆和块）无法拉伸。



将显示以下提示：

选择对象

指定对象中要拉伸的部分。完成选择后，按 Enter 键。

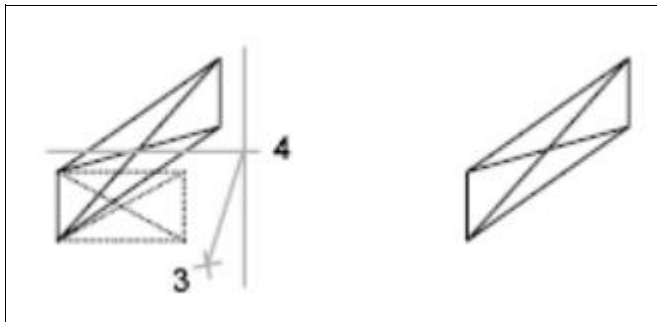
STRETCH 仅移动位于窗交选择内的顶点和端点，不更改那些位于窗交选择外的顶点和端点。STRETCH 不修改多段线宽度、切向或者曲线拟合的信息。

基点

指定基点，将计算自该基点的拉伸的偏移。此基点可以位于拉伸的区域的外部。

第二点

指定第二个点，该点定义拉伸的距离和方向。从基点到此点的距离和方向将定义对象的选定部分拉伸的距离和方向。



使用第一个点作为位移

指定拉伸距离和方向将基于从图形中的 0,0 坐标到指定基点的距离和方向。

位移

指定拉伸的相对距离和方向。

若要基于从当前位置的相对距离设置位移, 请以 X,Y 格式输入距离。例如, 输入 5,4 可将选择拉伸到距离原点 5 个单位 (沿 X 轴) 和 4 个单位 (沿 Y 轴) 的点。

若要基于图形中相对于 0,0 坐标的距离和方向设置位移, 请单击绘图区域中的某个位置。例如, 单击 1,2 处的点以将选择拉伸到距离其当前位置 1 个单位 (沿 X 轴) 和 2 个单位 (沿 Y 轴) 的点。

⑫ 【修改】 → 【缩放】

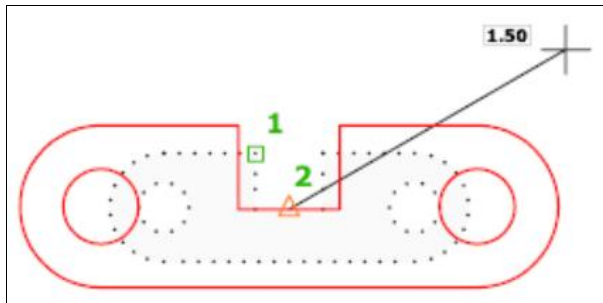
快捷键: SC

工具栏:  缩放

用法: 放大或缩小选定对象, 使缩放后对象的比例保持不变。

要缩放对象, 请指定基点和比例因子。基点将作为缩放操作的中心, 并保持静止。

比例因子大于 1 时将放大对象, 比例因子介于 0 和 1 之间时将缩小对象。



将显示以下提示:

选择对象

指定要调整其大小的对象。

基点

指定缩放操作的基点。

指定的基点表示选定对象的大小发生改变 (从而远离静止基点) 时位置保持不变的点。

注： 当使用具有注释性对象的 SCALE 命令时，对象的位置将相对于缩放操作的基点进行缩放，但对象的尺寸不会更改。

比例因子

按指定的比例放大选定对象的尺寸。大于 1 的比例因子使对象放大。介于 0 和 1 之间的比例因子使对象缩小。还可以拖动光标使对象变大或变小。

复制

创建要缩放的选定对象的副本。

参照

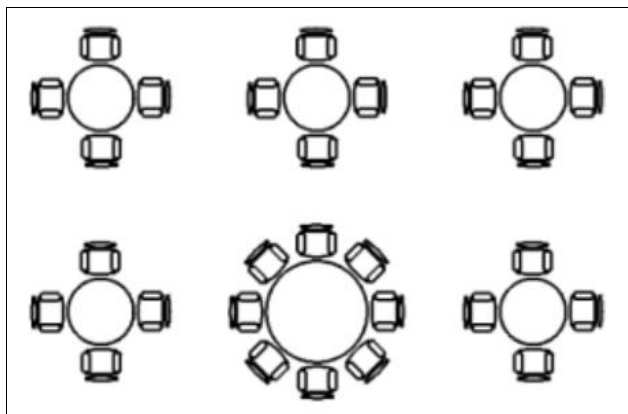
按参照长度和指定的新长度缩放所选对象。

13 【修改】 → 【矩形阵列】

快捷键： ARRE

工具栏：  矩形阵列

用法： 将对象副本分布到行、列的任意组合。



包含一个已替换的项目的 矩形阵列

选择对象

选择要在阵列中使用的对象。

关联

指定阵列中的对象是关联的还是独立的。

> **是**。包含单个阵列对象中的阵列项目，类似于块。使用关联阵列，可以通过编辑特性和源对象在整个阵列中快速传递更改。

> **否**。创建阵列项目作为独立对象。更改一个项目不影响其他项目。

基点

定义阵列基点和基点夹点的位置。

计数

指定行数和列数并让用户在移动光标时可以动态观察结果（一种比“行和列”选项更快捷的方法）。

间距

指定行间距和列间距并让用户在移动光标时可以动态观察结果。

行间距

指定从每个对象的相同位置测量的每行之间的距离。

列间距


指定从每个对象的相同位置测量的每列之间的距离。

行

编辑列数和列间距。

列

设置阵列中的列数。

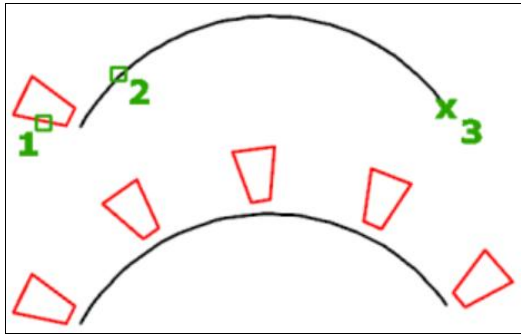
 **【修改】 → 【路径阵列】**

快捷键：ARPA

工具栏：  路径阵列

用法：沿路径或部分路径均匀分布对象副本。

路径可以是直线、多段线、样条曲线、螺旋、圆弧、圆或椭圆。



将显示以下提示：

选择对象

选择要在阵列中使用的对象。

路径曲线

指定用于阵列路径的对象。选择直线、多段线、样条曲线、螺旋、圆弧、圆或椭圆。

关联

指定是否创建阵列对象， 或者是否创建选定对象的非关联副本。

> **是。** 创建单个阵列对象中的阵列项目， 类似于块。使用关联阵列， 可以通过编辑特性和源对象在整个阵列中快速传递更改。

> **否。** 创建阵列项目作为独立对象。更改一个项目不影响其他项目。

方式

控制如何沿路径分布项目。

定数等分

将指定数量的项目沿路径的长度均匀分布。

定距等分

将指定间距的项目沿路径的长度均匀分布。

基点

定义阵列的基点。路径阵列中的项目相对于基点放置。

基点

指定用于在相对于路径曲线起点的阵列中放置项目的基点。

关键点

对于关联阵列，在源对象上指定有效的约束（或关键点）以与路径对齐。如果编辑生成的阵列的源对象或路径，阵列的基点保持与源对象的关键点重合。

项目数

根据“方法”设置，指定项目数。

行

指定阵列中的行数、它们之间的距离。

行数

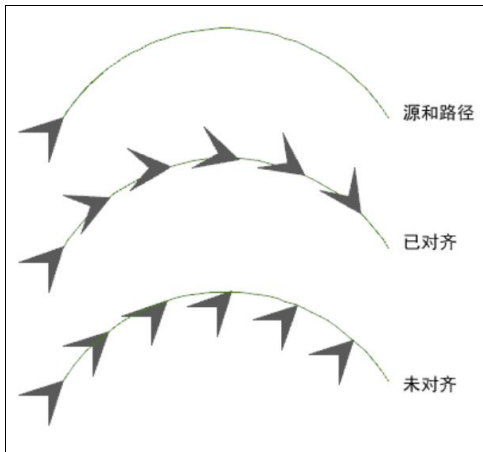
设定行数。

行间距

指定从每个对象的相同位置测量的每行之间的距离。

对齐项目

指定是否对齐每个项目以与路径的方向相切。对齐相对于第一个项目的方向。

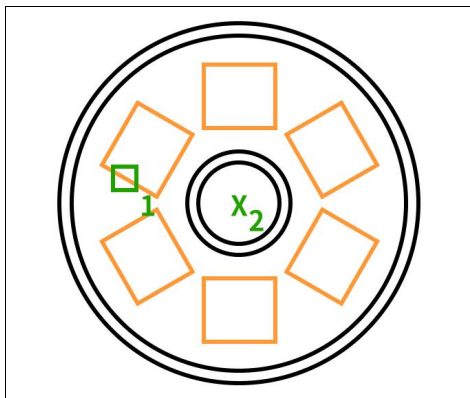


15 【修改】 → 【环形阵列】

快捷键： ARRO

工具栏：  环形阵列

用法： 围绕中心点在环形阵列中均匀分布对象副本。



选择对象

选择要在阵列中使用的对象。

圆心

指定分布阵列项目所围绕的点。

基点

指定阵列的基点。

基点

指定用于在阵列中放置对象的基点。

关键点

对于关联阵列，在源对象上指定有效的约束（或关键点）以用作基点。如果编辑生成的阵列的源对象，阵列的基点保持与源对象的关键点重合。

关联

指定阵列中的对象是关联的还是独立的。

> **是**。包含单个阵列对象中的阵列项目，类似于块。使用关联阵列，可以通过编辑特性和源对象在整个阵列中快速传递更改。

> **否**。创建阵列项目作为独立对象。更改一个项目不影响其他项目。

项目数

使用值指定阵列中的项目数。

项目间角度

使用值或表达式指定项目之间的角度。

填充角度

使用值或表达式指定阵列中第一个和最后一个项目之间的角度。

行

指定阵列中的行数、它们之间的距离。

行数

设定行数。

行间距


指定从每个对象的相同位置测量的每行之间的距离。

旋转项目

控制在排列项目时是否旋转项目。

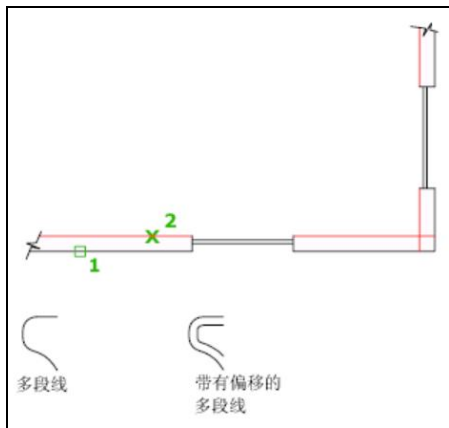
16 【修改】 → 【偏移】

快捷键：O

工具栏：

用法：创建同心圆、平行线和平行曲线。

可以在指定距离或通过一个点偏移对象。偏移对象后，可以使用修剪和延伸这种有效的方式来创建包含多条平行线和曲线的图形。

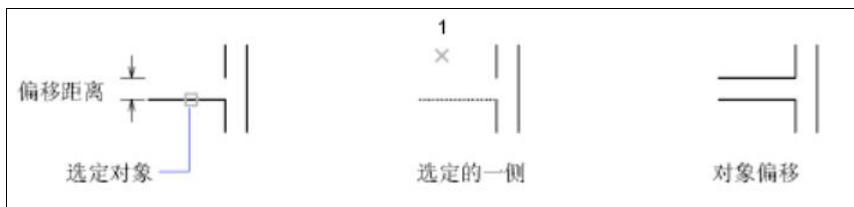


为了使用方便，OFFSET 命令将重复。要退出该命令，请按 Enter 键。

将显示以下提示：

偏移距离

在距现有对象指定的距离处创建对象。



17 【修改】 → 【编辑填充】

快捷键：HE

工具栏：

用法: 该工具可以对填充对象进行编辑。选择填充对象, 弹出编辑对话框, 重新样式、角度、比例、关联填充边界等即可。

18 【修改】 → 【对齐】

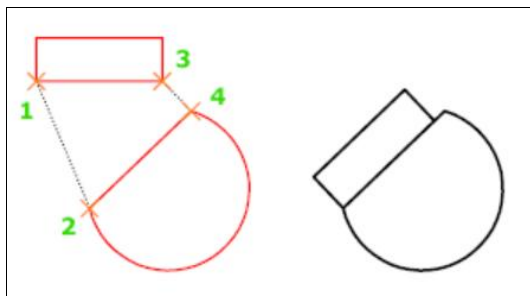
快捷键: ALIGN

工具栏: 

用法: 点击对齐工具后, 选择将要对齐的对象, 随后指定第一、第二源点, 可以在空间中将对象与其他对象对齐。

在空间中将对象与其他对象对齐。

可以指定一对、两对源点和定义点以移动、旋转或倾斜选定的对象, 从而将它们与其他对象上的点对齐。



选择对象

选择要对齐的对象, 并按 Enter 键。

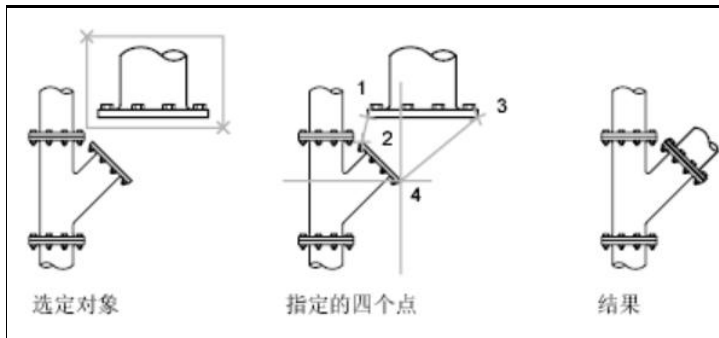
接下来的一系列提示将要求输入源和目标点。指定的点对数量决定结果。

第一个源点, 第一个目标点

当只选择一对源点和目标点时, 选定对象将从源点 (1) 移动到目标点 (2)。

第一个和第二个源点以及目标点

当选择两对点时, 可以移动、旋转和缩放选定对象, 以便与其他对象对齐。




第一对源点和目标点定义对齐的基点 (1,2)。第二对点定义旋转的角度 (3,4)。

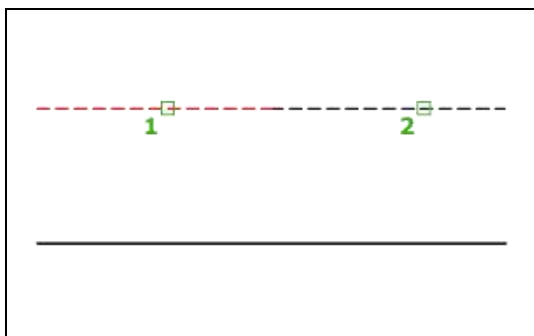
在输入了第二对点后, 系统会给出缩放对象的提示。将以第一目标点和第二目标点 (2,4) 之间的距离作为缩放对象的参考长度。只有使用两对点对齐对象时才能使用缩放。

19 【修改】 → 【合并】

快捷键: JOIN

工具栏: 

用法: 在其公共端点处合并一系列有限的线性和开放的弯曲对象, 以创建单个二维对象。产生的对象类型取决于选定的对象类型、首先选定的对象类型以及对象是否共面。



注: 拟合曲线、椭圆弧、构造线、射线和闭合的对象无法合并。

将显示以下提示:

选择源对象或要一次合并的多个对象:

选择直线、多段线、圆弧。

源对象

指定可以合并其他对象的单个源对象。按 Enter 键选择源对象以开始选择要合并的对象。以下规则适用于每种类型的源对象：

直线

仅直线对象可以合并到源线。直线对象必须都是共线，但它们之间可以有间隙。

多段线

直线、多段线和圆弧可以合并到源多段线。所有对象必须连续且共面。生成的对象是单条多段线。

圆弧

只有圆弧可以合并到源圆弧。所有的圆弧对象必须具有相同半径和中心点，但是它们之间可以有间隙。从源圆弧按逆时针方向合并圆弧。

一次选择多个要合并的对象


合并多个对象，而无需指定源对象。规则和生成的对象类型如下所示：

合并共线可产生直线对象。直线的端点之间可以有间隙。

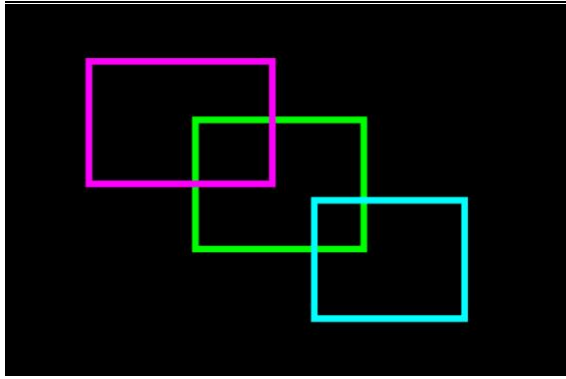
合并共面直线、圆弧、多段线可产生多段线对象。

20 【修改】 → 【绘图次序】

快捷键：DRAWORDER

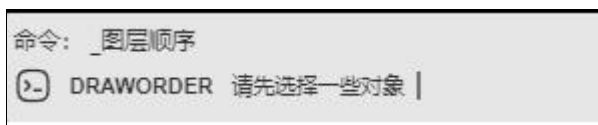
工具栏： 

用法：打开所需要进行置顶图层操作的图纸文件，这里，绿色的矩形是处在最底层的位置，如下图所示。

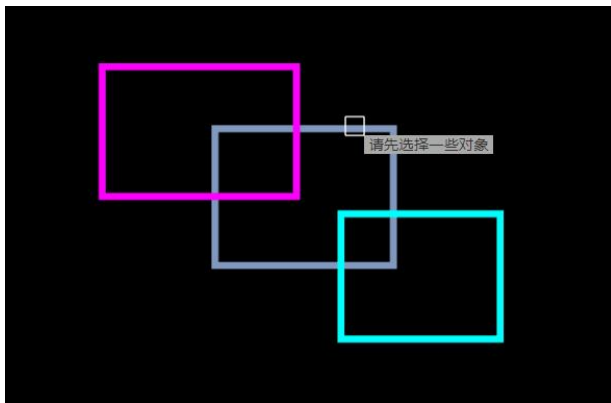


接着在命令行中输入 DR 命令，按回车键进行确认。

根据命令行出现的指令完成相应的操作。



我们选定需要置顶的图层对象，比如选择绿色的矩形，按回车键确认，如下图所示。




我们再根据 CAD 软件命令行出现的指示改变对象的顺序，这里我们选择最前，

输入 F

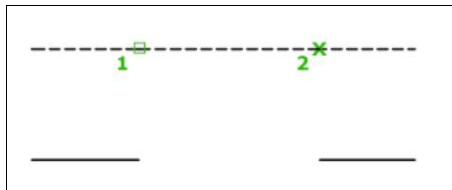


这样，我们就顺利完成置顶绿色的图层对象了。

在使用 CAD 绘图时,顶置图层需要用到的快捷命令就是 “DR”，掌握这个方法可以帮助我们更有效操作图层。

21) 【修改】 → 【打断】**快捷键：BR****工具栏：** **用法：** 在两点之间打断选定对象。

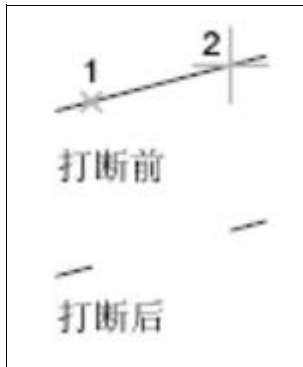
可以在对象上的两个指定点之间创建间隔，从而将对象打断为两个对象。



显示的提示取决于选择对象的方式。如果使用定点设备选择对象，本程序将选择对象并将选择点视为第一个打断点。在下一个提示下，您可以通过指定第二个点或替代第一个点继续操作。

第一点

使用您指定的新点替代原来的第一个点（您在该点上选定了对象）。


**第二点**

指定第二个点。两个指定点之间的对象部分将被删除。如果第二个点不在对象上，将选择对象上与该点最近的点；因此，要打断直线、圆弧或多段线的一端，可以在要删除的一端附近指定第二个打断点。

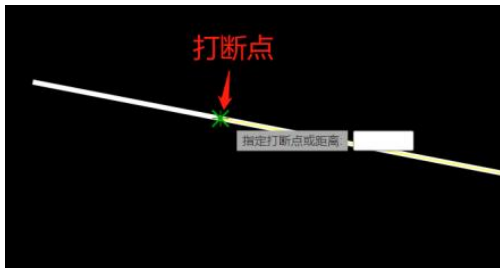
直线、圆弧、圆、多段线、椭圆、样条曲线、圆环以及其他几种对象类型都可以拆分为两个对象或将其中的一端删除。

22 【修改】 → 【打断于点】

快捷键：BP

工具栏：

用法：该工具能在在一个点上打断选定的对象，将一个对象打断成由两个对象组成，可对直线、开放的多段线和圆弧等使用，不能在一点打断闭合对象（例如圆）。执行“打断于点”命令后，按照命令提示选择对象，然后选择打断点，完成打断于点命令。



5.4 图层

图层相当于绘图过程中使用的重叠图纸，可以使用图层按功能在图形中组织信息以及执行线型、颜色及其他标准，控制对象的可见性，将图层的特性指定给对象以及锁定图层以防止对象被修改。每个图形都包括名为“0”的图层。



1 【图层】 → 【图层管理】



工具栏： 图层管理

用法： 图层管理器主要用于设置图层状态，便于用户绘图，当设置好图层状态后，可利用图层管理器切换不同的图层状态。



置为当前 → 将选定的图层设置为当前图层，绘图时显示当前图层特性。

新建图层 → 使用默认名称创建图层，您可以修改该名称，新图层将与图层列表中当前选定图层的特性一致，需修改成自己需要的特性。

删除图层 → 删除选定图层。无法删除以下图层：

- ◇ 图层 0 、 MISC、TERMS/CURRENT_DIM 等
- ◇ 包含对象（包括块定义中的对象）的图层
- ◇ 当前图层
- ◇ 在外部参照中使用的图层

状态 → 勾选后，将该图层置为当前。

名称 → 当前图层的名称，可编辑修改。

颜色 → 当前图层使用的颜色，可编辑修改。

线型 → 当前图层使用的线型，单击下拉框选择其他线型。

线宽 →当前图层使用的线宽，单击下拉框选择其他线宽。

可见 →勾选后使该图层的对象可见，反之则隐藏。

锁定 →勾选后锁定该图层的所有对象，锁定后对象无法进行编辑操作。

冻结 →勾选后冻结该图层的所有对象，该图层的对象被隐藏，也不参与操作。

打印 →调整图层在打印时是否被打印。

描述 →当前图层的描述，可编辑修改。

② 【图层】 → 【图层选择】

工具栏：  粗实线


用法：通过下拉菜单查看系统中设定的图层和图层设置，选择其中的图层将其置为当前。

③ 【图层】 → 【关闭图层】

工具栏： 

用法：点击该工具，再选择某个图元，即可关闭该图元所在的图层。

④ 【图层】 → 【图层全开】

工具栏： 

用法：点击该工具，打开所有图层。

⑤ 【图层】 → 【隔离】

工具栏： 

用法：点击该工具，再选择某个图元，即可隔离该图元。

⑥ 【图层】 → 【取消隔离】

工具栏： 

用法：点击该工具，取消全部隔离。

⑦ 【图层】 → 【冻结图层】

工具栏: 


用法: 点击该工具, 再选择某个图元, 即可冻结该图元所在的图层。

⑧ 【图层】 → 【解冻图层】

工具栏: 

用法: 点击该工具, 解冻全部图层。

⑨ 【图层】 → 【锁定图层】

工具栏: 

用法: 点击该工具, 再选择某个图元, 即可锁定该图元所在的图层。

⑩ 【图层】 → 【解锁图层】

工具栏: 

用法: 点击该工具, 再选择某个图元, 即可解锁该图元所在的图层。

⑪ 【图层】 → 【置为当前】

工具栏:  置为当前


用法: 点击该工具, 再选择某个图元, 即可将该图元所在的图层置为当前。

⑫ 【图层】 → 【图层恢复】

工具栏:  图层恢复


用法: 点击该工具, 恢复全部图层。

⑬ 【图层】 → 【关闭其他】

工具栏: 


用法: 点击该工具, 再选择某个图元, 关闭除当前图元所在图层外的其他图层。

⑭ 【图层】 → 【打开图层】

工具栏： 

用法： 点击该工具，在出现对话框，选择需要打开的图层。

15 【图层】 → 【冻结其他】

工具栏： 

用法： 点击该工具，再选择某个图元，冻结除当前图元所在图层外的其他图层。

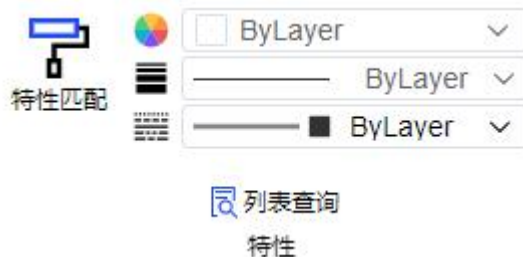
16 【图层】 → 【锁定其他】

工具栏： 

用法： 点击该工具，再选择某个图元，锁定除当前图元所在图层外的其他图层。

5.5 特性

特性是展示不同图元的颜色、线宽、线型等基本属性，用户可以设置修改属性，或将选定对象的特性应用到其它对象上。



① 【特性】 → 【特性匹配】 (格式刷)

快捷键： MA



工具栏： 特性匹配

用法： 将选定对象的特性应用到其他对象。

可应用的特性类型包含颜色、图层、线型、线型比例、线宽、打印样式、透明度和其他指定的特性。

将显示以下提示：

选择源对象

指定要从中复制特性的对象。

选择目标对象

指定要将源对象的特性复制到其上的对象。

② 【特性】 → 【设置颜色】

工具栏： ByLayer ▼

用法：选定图元修改其颜色。

③ 【特性】 → 【设置线宽】

工具栏： ByLayer ▼

用法：选定图元修改其线宽。

④ 【特性】 → 【设置线型】

工具栏： ByLayer ▼

用法：选定图元修改其线型。

⑤ 【特性】 → 【列表查询】

快捷键：LI

工具栏： 列表查询

用法：选定多个对象，表格展示每个对象的特性（图层、起点、终点、长度、角度）。

5.6 注释

注释包含文字、标注、引线、表格等工具。部分使用频率高的工具摆放在“常用”工具栏里，如下图。



其余所有相关工具摆放在“注释”工具栏里，如下图。



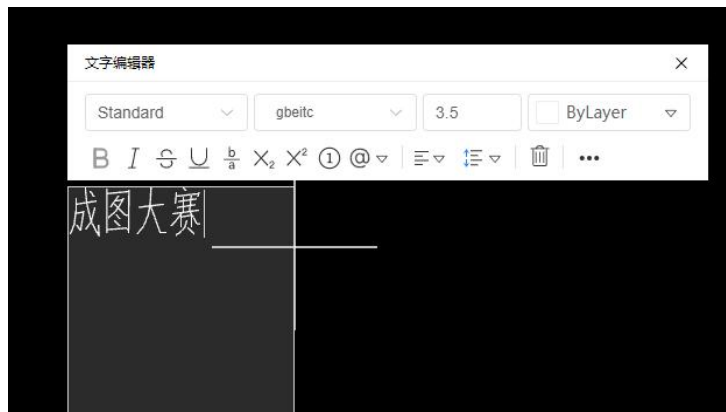
① 【注释】 → 【文字】

快捷键：T

工具栏： 

用法：创建多行文字对象。

点击画布空白区域可将文本插入至指定位置，指定对角点之后，将显示“文字编辑器”功能对话框。在书写框中添加文字。



修改文本

修改多行文字文本内容。

双击画布上的文字，将再次出现“文字编辑器”功能对话弹窗。

在书写框中可对文本内容重新编辑、修改。

格式编辑

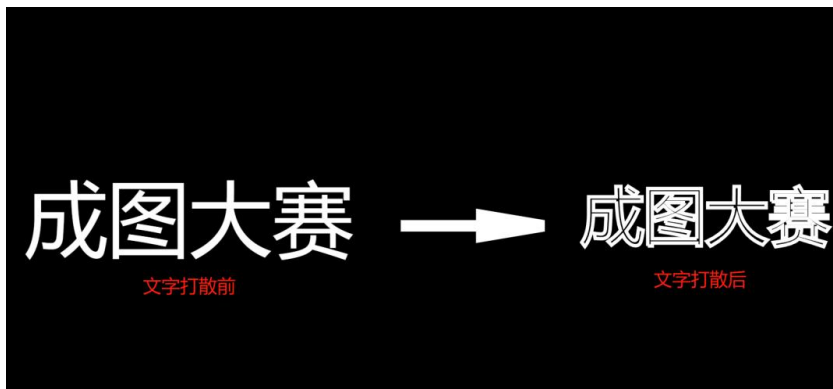
可对文本格式进行编辑，包含：文字样式、字体、字号、颜色、加粗、倾斜、删除线、下划线、堆叠、下标、上标、圈内文字、插入符号、对齐、行距、删除格式、倾斜角度、追踪、宽度因子。

② 【注释】 → 【文字打散】

快捷键：TX

工具栏： 文字打散

用法：该工具能将图中文字打散成线段，激活命令后，点击文本对象后，按回车键完成文字打散。



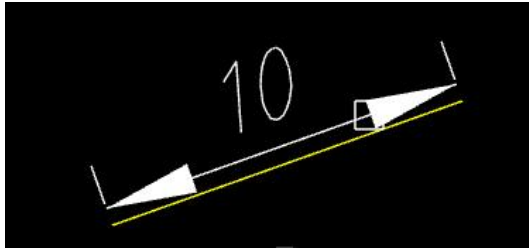
③ 【注释】 → 【智能标注】

快捷键：DIM

工具栏： 智能标注

用法：可自动识别图元，并根据图元提供相应的标注，如对直线创建线性标注，

对圆创建直径或半径标注，对圆弧创建半径或角度标注等。



④ 【注释】 → 【标注】

快捷键：DIM

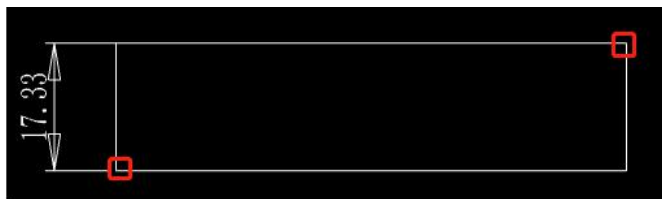
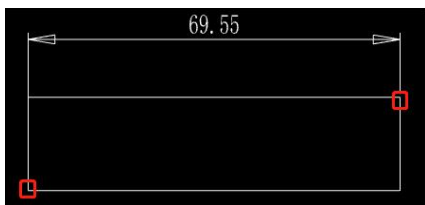
-  线性
-  对齐
-  角度
-  弧长
-  半径
-  坐标
-  直径
-  连续
-  折弯
-  基线
-  线性带 ϕ
-  对齐带 ϕ

工具栏：

用法：针对不同图元，选择不同标注工具对几何对象进行标注，如直线、圆、圆弧等。

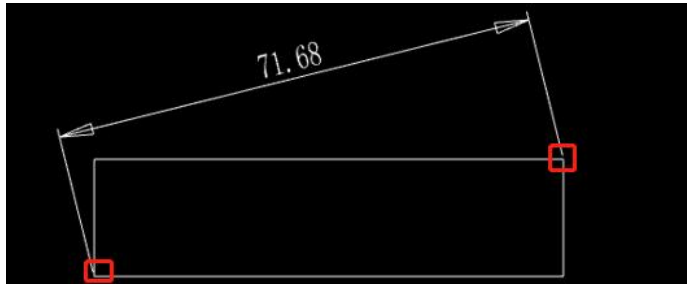
线性标注

使用水平、竖直或旋转的尺寸线创建线性标注。依次选择两个界点，即可创建线性标注。



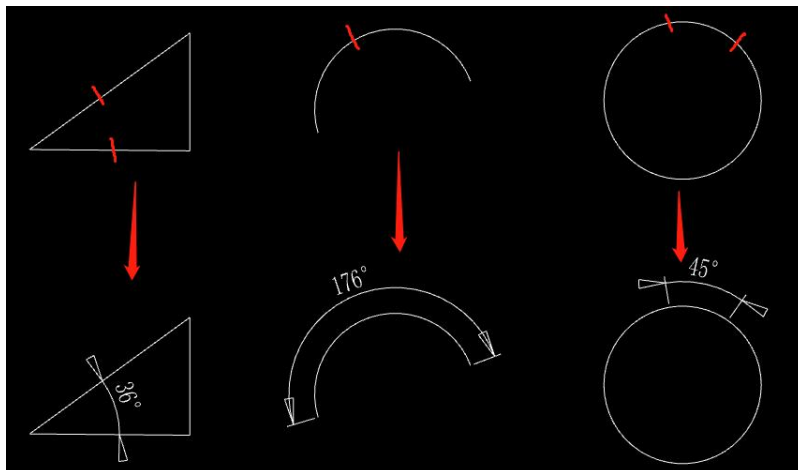
对齐标注

创建与尺寸界线的原点对齐的线性标注。依次选择两个界点，即可创建对齐标注。



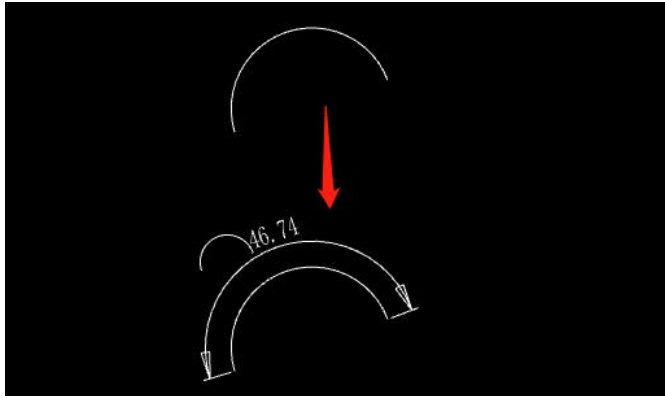
角度标注

标注几何对象的角、圆弧或圆的角度。依次选择形成角的两条线、指定圆弧、在圆上确定两点，最后确认标注弧线位置。



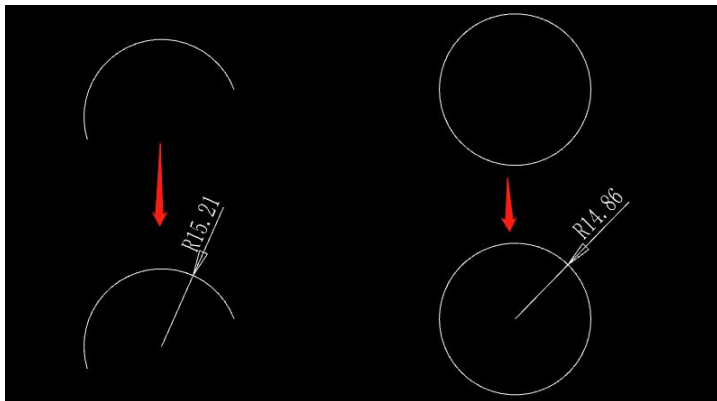
弧长标注

弧长标注用于测量圆弧或多段线圆弧上的距离。弧长标注的尺寸界线可以正交或径向。在标注文字的上方或前面将显示圆弧符号。



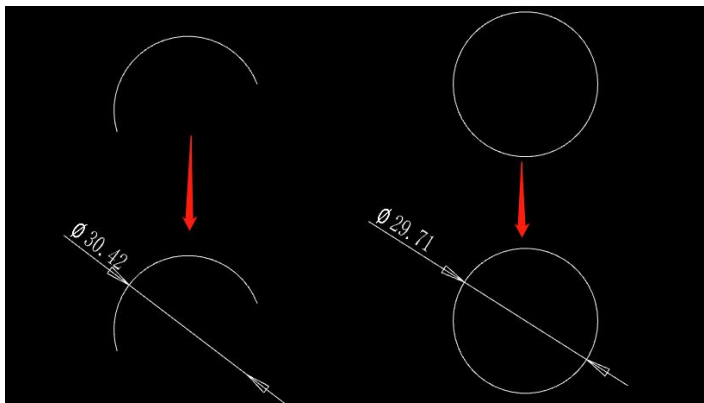
半径标注

创建圆或圆弧的半径标注。测量选定圆或圆弧的半径，并显示前面带有半径符号的标注文字。可以使用夹点轻松地重新定位生成的半径标注。



直径标注

创建圆或圆弧的直径标注。测量选定圆或圆弧的直径，并显示前面带有直径符号的标注文字。可以使用夹点轻松地重新定位生成的直径标注。



连续标注

对选取的一串给定点沿指定方向和选定的位置标注尺寸。

激活功能将出现对话弹窗



自由标注、水平标注、垂直标注三种模式的命令行提示一致，如下：

起点：点取第一个标注点作为起始点；

第二点：点取第二个标注点；

请点取尺寸线位置：拖动尺寸线，点取尺寸线就位点确定尺寸线方向。

请输入其他标注点：逐点给出标注点，并可以回退；

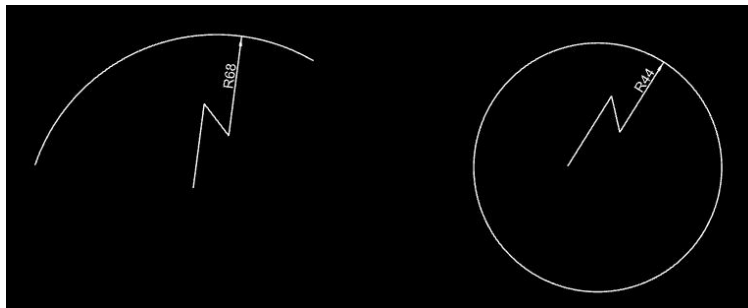
.....

请输入其他标注点：继续取点，以回车结束命令。

折弯标注

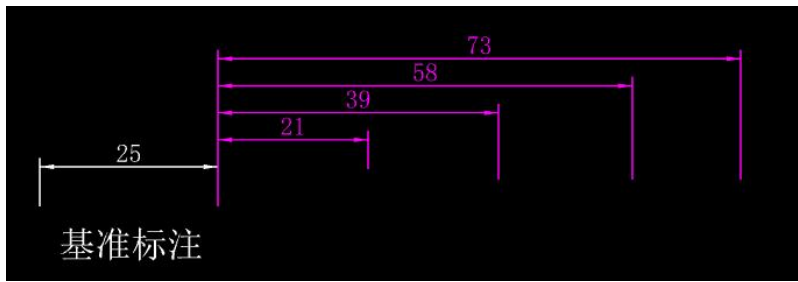
创建圆或圆弧的折弯标注。选定圆或圆弧，再指定中心位置（即箭头起点位置），

测量选定圆或圆弧的半径，并显示前面带有半径符号的标注文字。



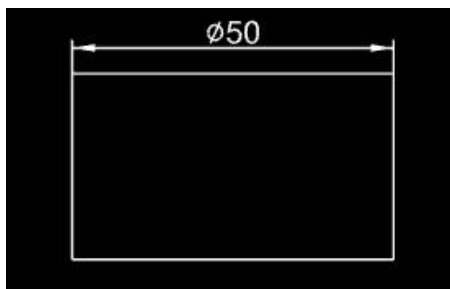
基线标注

选定一个基准标注，指定第二个尺寸界限原点，可连续创建出一组线性标注。



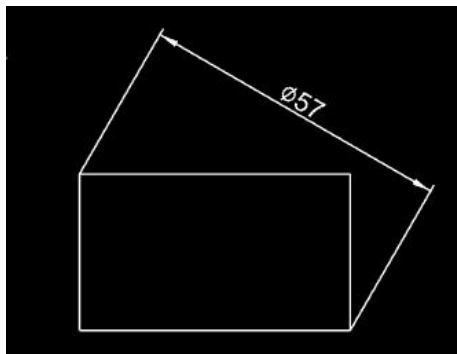
线性带 \varnothing

使用水平、竖直或旋转的尺寸线创建线性标注，并显示前面带有直径符号的标注文字。



对齐带 \varnothing

创建尺寸界线的原点对齐的线性标注，并显示前面带有直径符号的标注文字。

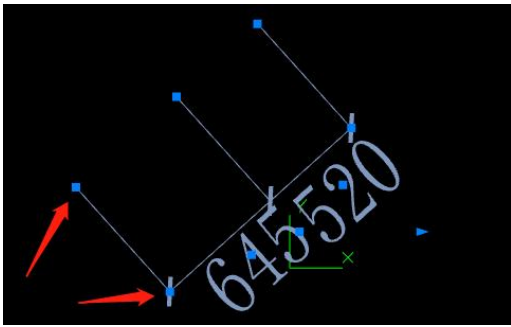


编辑标注

编辑修改标注的尺寸线、尺寸界线及文本内容。

> 尺寸线、尺寸界线：

通过单选或框选标注，标注被选中高亮显示，并且显示标注的控制点，通过光标移动控制点，可以调整尺寸线及尺寸界线位置。



> 标注文本内容：

在选中状态双击文本内容，将出现“文字编辑器”功能弹窗，在弹窗中可对文本内容重新编辑、修改，回车确定保存已修改的内容。

⑤ 【注释】 → 【形位公差】

快捷键： FCF/TOL

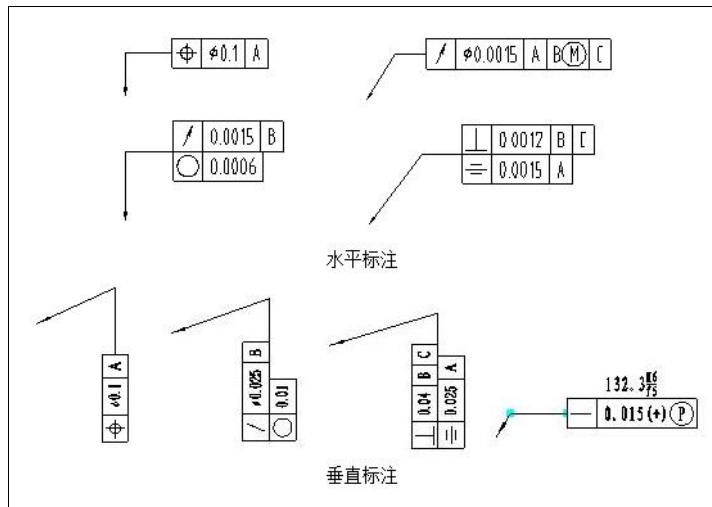
工具栏：  形位公差

用法： 标注几何公差。国家新标准（2008年颁布）规定，几何公差包括形状公差、方向公差、位置公差和跳动公差4项内容，下面仅介绍形状公差和位置公差的标注。



在上述对话框中选择公差代号并设置各项参数后，单击【确定】，在命令栏的【方向设置 (S)】中选择【水平 (H)】或者【竖直 (V)】。

然后根据提示拾取标注元素并输入引线转折点后，即完成形位公差标注。



⑥ 【注释】 → 【表面粗糙度】

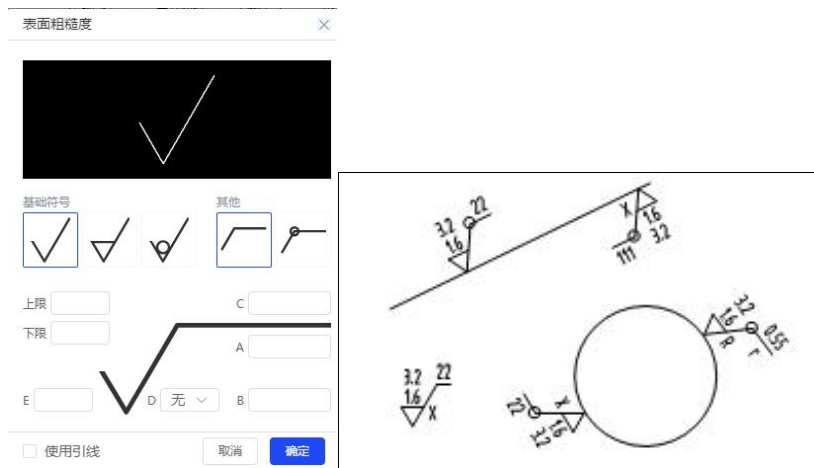
工具栏： 表面粗糙度

用法： 标注表面粗糙度代号。国家新标准（2006年颁布）规定，零件表面质量用表面结构来定义，粗糙度是表面结构的技术内容之一，下面介绍粗糙度的标注。

用以下方式可以调用【粗糙度】功能：

- > 单击【注释】主菜单的【表面粗糙度】按钮。
- > 执行 ts 命令。

执行粗糙度命令，菜单如图所示。对话框中包括了粗糙度的各种标注：基本符号、纹理方向、上限值、下限值以及说明标注等等，用户可以在预显框里看到标注结果，然后单击【确定按钮】确认。



⑦ 【注释】 → 【基准标识符号】

快捷键：AMD

工具栏：  基准标识符号

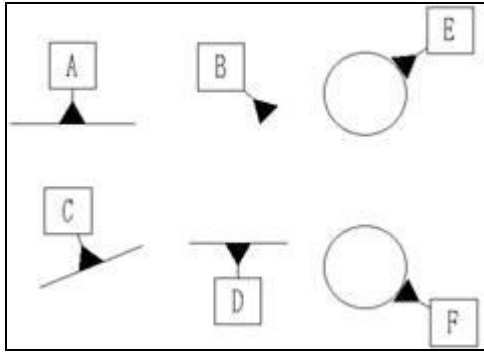
用法：用于标注形位公差中的基准部位的代号。

执行基准代号命令后，菜单如图所示。



根据命令行提示，可选择点、直线、圆弧或标注对象确认标注位置即可生成基准代号。

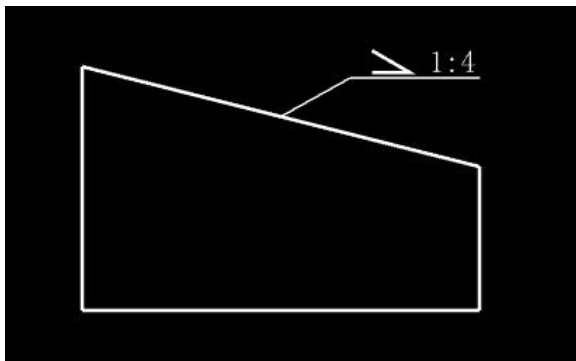
如图所示为基准代号标注实例。



⑧ 【注释】 → 【斜度】

工具栏: 斜度

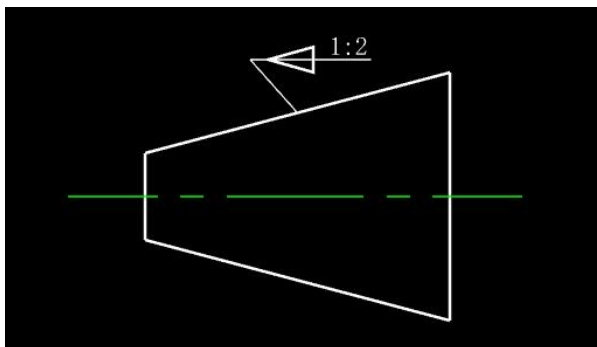
用法: 创建斜度对象。激活功能后, 先指定轴线, 再选择需要标记斜度的直线, 即可创建斜度对象。



⑨ 【注释】 → 【锥度】

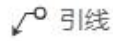
工具栏: 锥度

用法: 创建锥度对象。激活功能后, 先指定轴线, 再选择需要标记锥度的直线, 即可创建锥度对象。



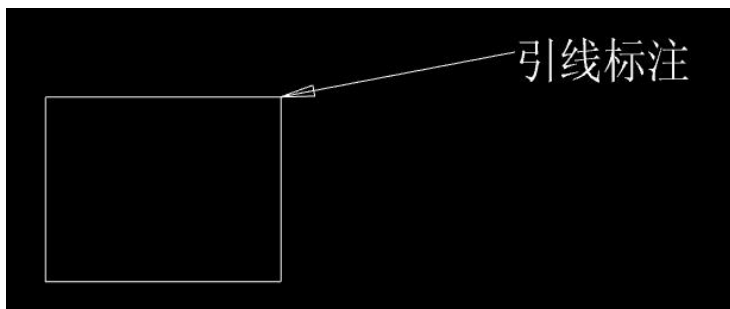
10 【注释】 → 【引线】

快捷键：MLD



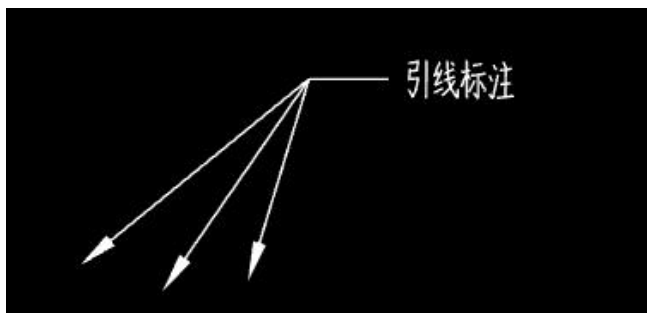
工具栏：  移除引线

用法：创建连接注释与几何图形的引线。激活功能后，先指定箭头方向，再在输入框输入标注文字，即可创建引线对象。



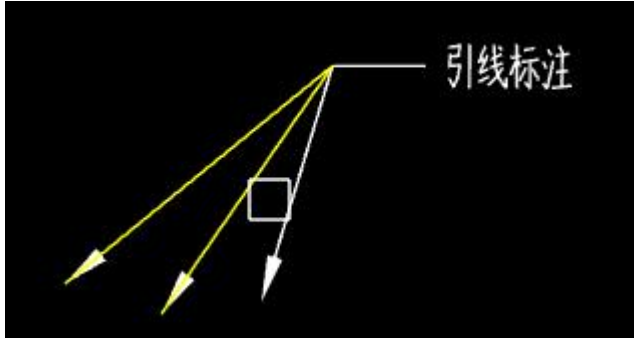
添加引线

可在已有引线标注上创建多重引线。激活功能后，选择已有引线标注，点击画布其他区域创建多条引线。



移除引线

可删掉多重引线。激活功能后，选择多重引线标注，点选多余引线，回车删除。



⑪ 【注释】 → 【表格】

快捷键：TB



表格



导出表格

工具栏：

用法：创建空的表格对象，激活功能后弹出对话框，选择插入方式、插入选项、行数、列数、图层，确定后指定插入点，即可插入空白表格对象。双击单元格可标记表格文字。



导出表格

选择需要导出的表格，指定导出格式 csv 或 xls，表格导出到本地默认路径。



12 【注释】 → 【文本样式】

工具栏：  Standard  文本样式

用法： 下拉菜单可方便地切换当前文本样式。

样式管理

创建、修改或指定文字样式。

显示“文本样式”对话框。

可以指定当前文字样式以确定所有新文字的外观。文字样式包含字体、字号、倾斜角度、方向和其他文字特征。



13 【注释】 → 【标注样式】

工具栏：  Standard  标注样式

用法： 下拉菜单可方便地切换当前标注样式。

样式管理

创建和修改标注样式。

显示“标注样式管理器”。

标注样式是标注设置的命名集合,用于控制标注的外观。用户可以创建标注样式,以快速指定标注的格式,并确保标注符合标准。



14 【注释】 → 【多重引线样式】

工具栏:  STANDARD   多重引线样式

用法: 下拉菜单可方便地切换当前引线样式。

样式管理

创建和修改引线样式。

显示“引线样式管理器”。

引线样式是引线设置的命名集合,用于控制引线的外观。用户可以创建引线样式,以快速指定引线的格式,并确保引线符合标准。



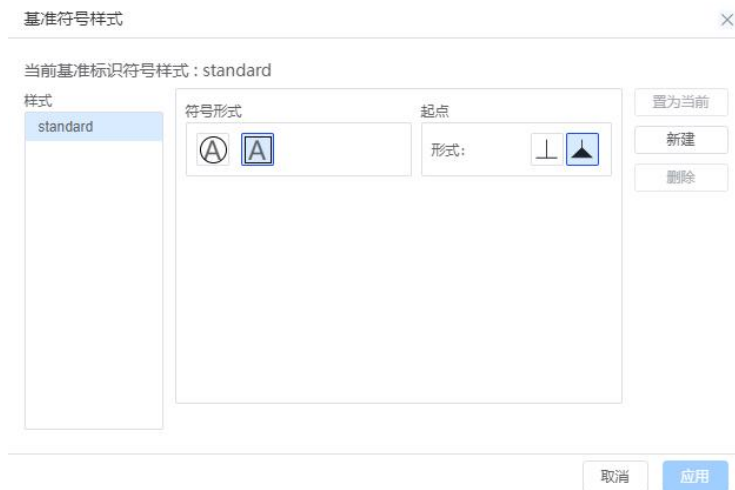
15 【注释】 → 【基准符号样式】

工具栏:  基准符号样式


用法: 创建和修改基准符号样式。

显示“基准符号样式管理器”。

基准符号样式是基准符号设置的命名集合，用于控制基准符号的外观。用户可以创建基准符号样式，以快速指定基准符号的格式，并确保基准符号符合标准。



16 【注释】 → 【粗糙度样式】

工具栏:  粗糙度样式

用法: 创建和修改粗糙度风格。

显示“表面粗糙度管理器”。

粗糙度风格是粗糙度设置的命名集合，用于控制粗糙度的风格。用户可以创建粗糙度风格，以快速指定风格。



17 【注释】 → 【圆心标记】

快捷键：CM



工具栏： 圆心标记

用法：激活功能后系统将显示以下提示。

选择圆或圆弧

指定圆或圆弧以绘制中心标记。您可以在命令执行期间将中心标记添加到一个或多个圆或圆弧。



18 【注释】 → 【序号】

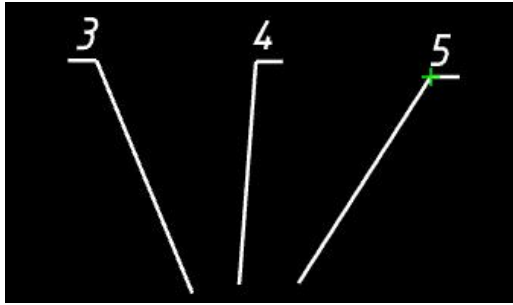
快捷键：SCXH



工具栏： 生成序号

用法：激活功能后点选引出点位置，再点选转折点位置，系统自动标出数字序号。

重复点选，数字自动增加。



改变初始序号

激活时左上角会弹出一个对话框，可以更改初始序号和数量。



5.7 块

块一般是有几个图形对象组合成一个单独的图形对象，相当于是把它们进行一个编组。它的特点在于能够有力的协助用户快捷准确的组织、生成可以修改的图形。部分使用频率高的工具摆放在“常用”工具栏里，如下图。



其余所有相关工具摆放在“插入”工具栏里，如下图。



① 【块】 → 【插入块】

快捷键： I



用法： 插入一个块定义。

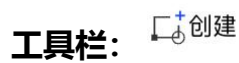
将显示“插入块”对话框。

选择要插入的块，将块或图形插入到当前图形中。可以调整比例以及旋转插入。



② 【块】 → 【创建块】

快捷键： B



用法： 从选定的对象中创建一个块定义。


将显示“块定义”对话框。

通过选择对象、指定插入点然后为其命名，可创建块定义。



③ 【块】 → 【编辑块】

快捷键： REFEDIT


工具栏：  编辑

用法： 在块编辑器中打开块定义块编辑器是一个独立的环境，用于为当前图形创建和更改块定义。还可以使用块编辑器向块中添加动态行为。

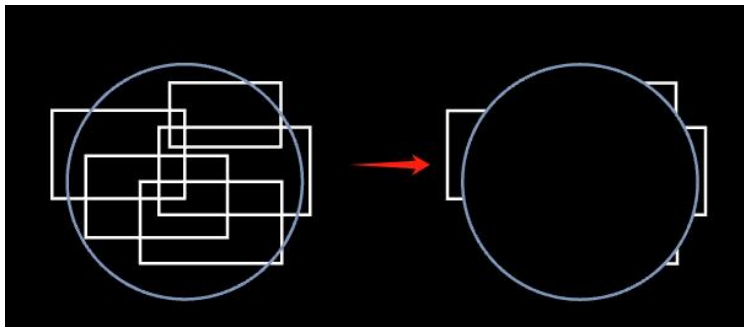


④ 【块】 → 【块消隐】

快捷键： KXY

工具栏：  块消隐

用法： 点选需要消隐的块，该块所覆盖的图纸内容会被隐藏

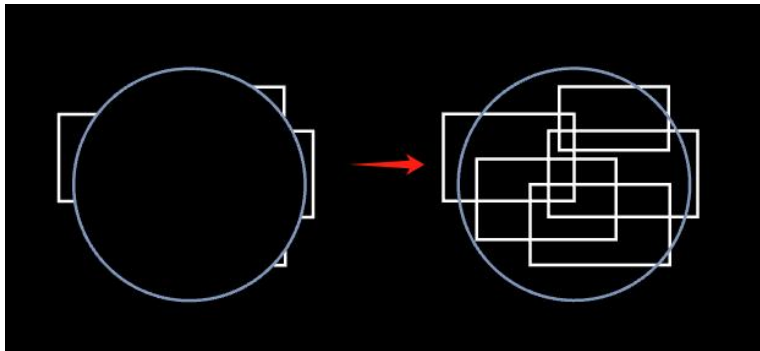


⑤ 【块】 → 【取消块消隐】

快捷键：QKXY

工具栏： 取消块消隐

用法：点选消隐的块，可以取消消隐效果，恢复被消隐的图纸内容重新显现。



⑥ 【块】 → 【图块改名】

快捷键：TKGM

工具栏： 图块改名

用法：对选取的图块进行改名，可单独改一个图块，也可同时修改部分或所有同名图块。



重新输入图块名即可。

5.8 组

组是有几个图形对象组合成一个统一的图形对象, 相当于是把它们进行一个编组。它的特点在于能够有力的协助用户以组为单位统一操作图形。



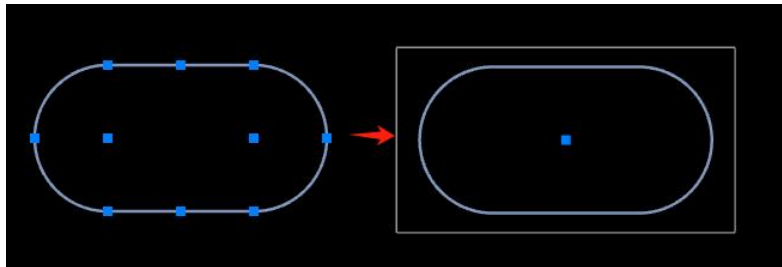
① 【组】 → 【创建组】

快捷键：G



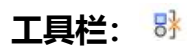
用法：选择一组对象创建组。

选中所有相关对象，即可创建一个组。组里的对象将作为一个整体被操作。



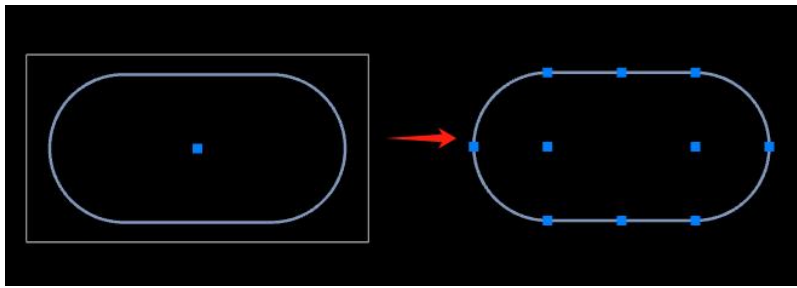
② 【组】 → 【解除组】

快捷键：UNGROUP




用法：将组里的对象解除组关系。

选中组中任意一个对象，所有对象都被选中，Enter 结束即解除组关系。组里的对象将无法作为一个整体被操作。



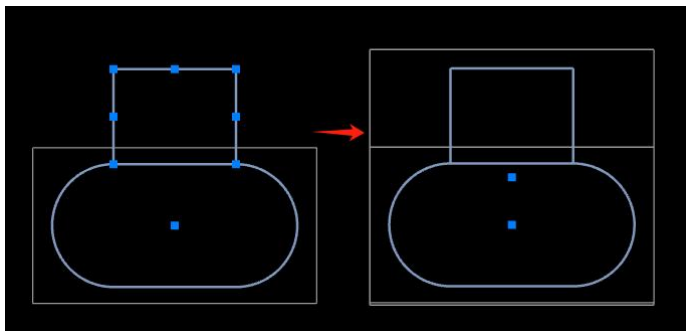
③ 【组】 → 【编辑组】

快捷键：GROUPEDIT


工具栏：

用法：编辑组对象。

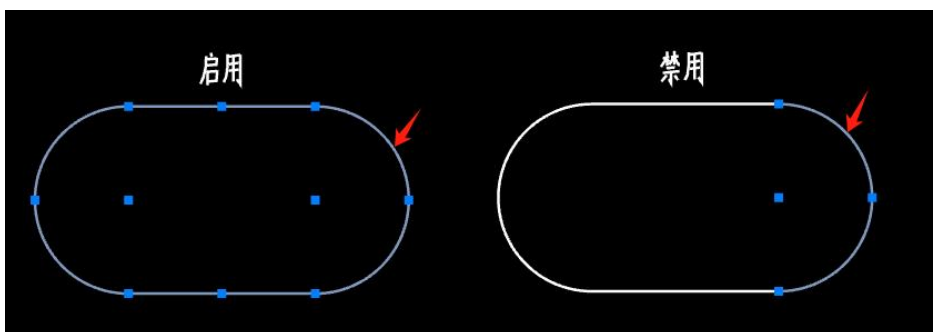
选中组，可以添加新的对象使其成为组的一员，可以删除对象则余下的对象为一个组，可以对组进行重命名。



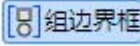
④ 【组】 → 【启用/禁用组选择】

工具栏：

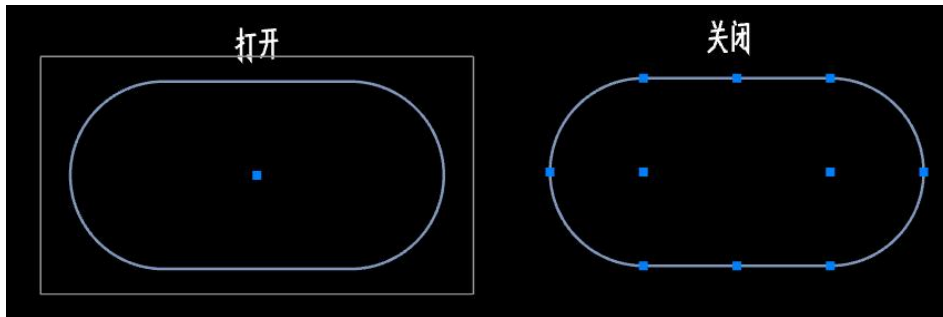
用法：启用组选择时，点击组里任意对象，则组被选中；禁用组选择时，点击组里任意对象，只有该对象被选中。



⑤ 【组】 → 【组边界框】

工具栏:  组边界框

用法: 打开组边界框, 当组被选中时显示边界框; 关闭组边界框, 当组被选中时不显示边界框。组边界框功能只有在启用组选择时才有效。



5.9 实用工具

一些实用的小工具辅助用户绘图。



① 【实用工具】 → 【测量】

快捷键: MEASUREGEOM



工具栏:  坐标

用法: 在不需要使用标注功能时, 用测量工具可以快速测量出图形数值信息, 以

方便用户检查或绘图。

距离

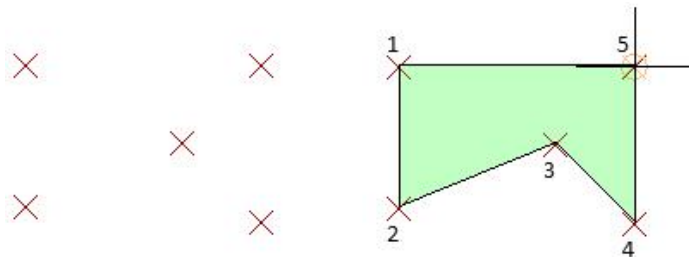
测量两点之间的距离，选择起始点和终点，图上直接显示数值。



面积

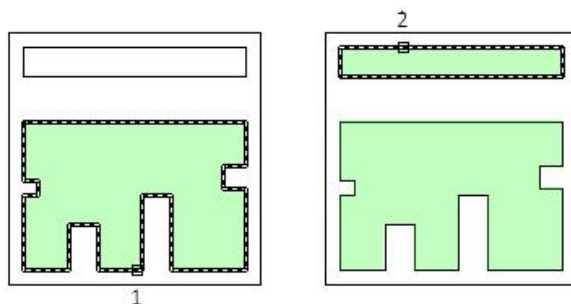
测量对象或定义区域的面积和周长。

> 指定角点：计算由指定点所定义的面积和周长。

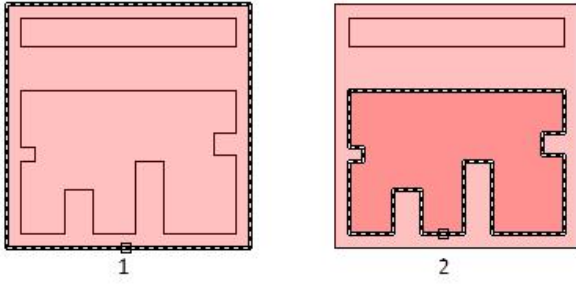


如果输入“圆弧”、“长度”或“放弃”选项，将显示类似于用于创建多段线的选项的其他选项。

> 增加面积：打开“加”模式，并在定义区域时即时保持总面积。



> 减去面积：从总面积中减去指定的面积。

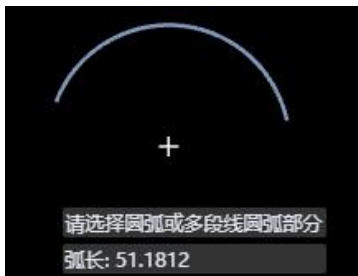


在完成测量后，测量的图形数据信息将显示在命令行提示框中。

```
指定第一个点或
面积 = 6873.6118, 周长 = 359.9637
指定下一个点或
取消
输入一个选项
指定第一个点或
指定第一个点或
面积 = 1139.8289, 周长 = 186.8415
指定下一个点或
X坐标: 538.8837 Y坐标: 572.0725
( ) 输入一个选项 [ 距离(D) 半径(R) 角度(A) 弧长(DA) 面积(AA) 坐标(DN) 退出(X) ]:
```

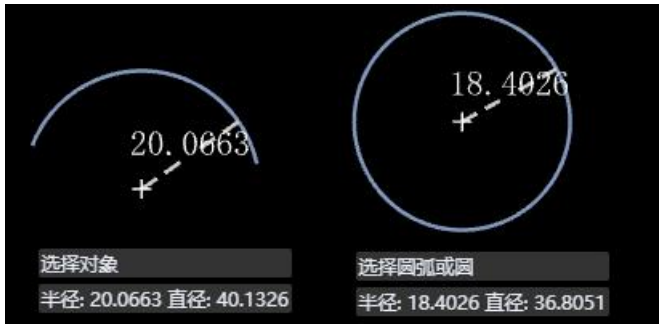
弧长

测量一段弧的弧长。选择圆弧，命令行提示框中显示数据。



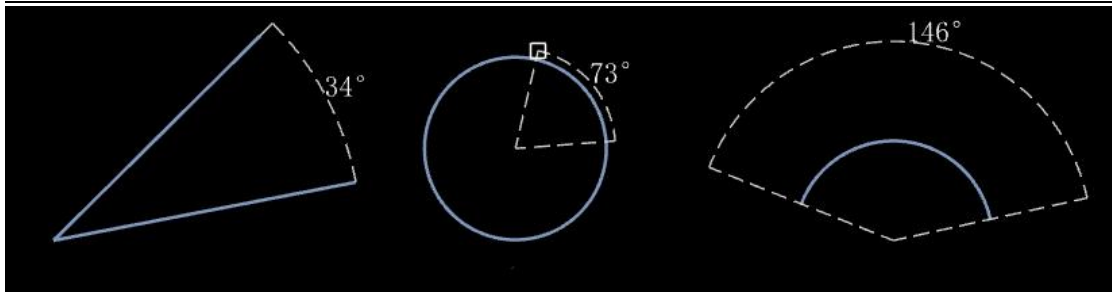
半径

测量半径。选择圆弧或圆，图上直接显示数据。



角度

测量角度，选择圆弧、圆上一点到另一点、直线夹角，图上直接显示数值。



坐标

测量任意一点坐标，选择图上一点，命令行提示框中显示数据。



② 【实用工具】 → 【快速选择】

快捷键：QS


工具栏：

用法：快速批量选中图纸中相同特性的对象。

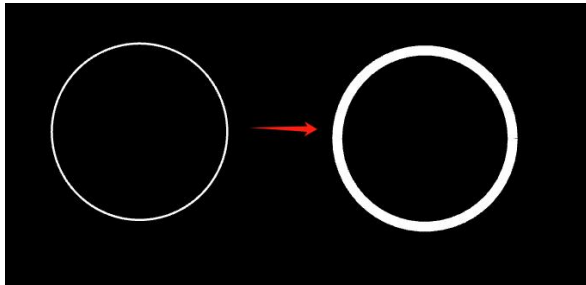


③ 【实用工具】 → 【加粗线条】

快捷键： JCQX


工具栏： 

用法： 对直线、多段线、圆弧、圆、椭圆、椭圆弧加粗。设置线宽，选择需要加粗的线条。



④ 【实用工具】 → 【文本搜索】

快捷键： WBSS

工具栏： 

用法： 查找或替换图纸中的文本。

查找与替换对话框弹出，输入查找文本，展示查找结果。输入替换文本，可勾选单个文本替换，也可全部替换。

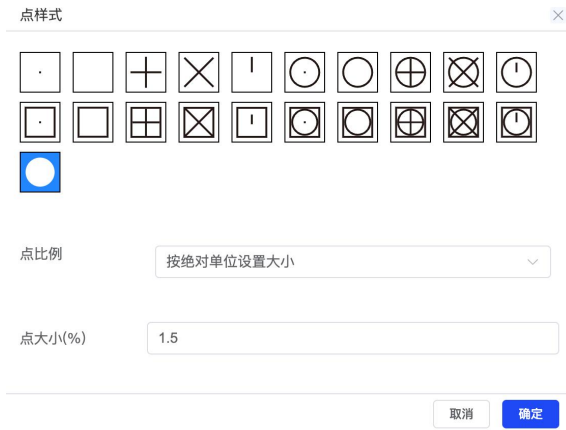


⑤ 【实用工具】 → 【点样式】

工具栏：  点样式

用法： 设置点的样式。

点样式对话框弹出，可选择点的表示图案，色湖之点比例以及点大小（%）。



⑥ 【实用工具】 → 【批量文本复制】

快捷键：WBFZ

工具栏：  批量文本复制

用法： 将文本内容提取至粘贴板，可复制至其他文档内。

批量选择文本对象，Enter 结束选择，将文本复制到其他文档。




5.10 剪贴板

满足用户图纸内和跨图纸的内容复制的需求。



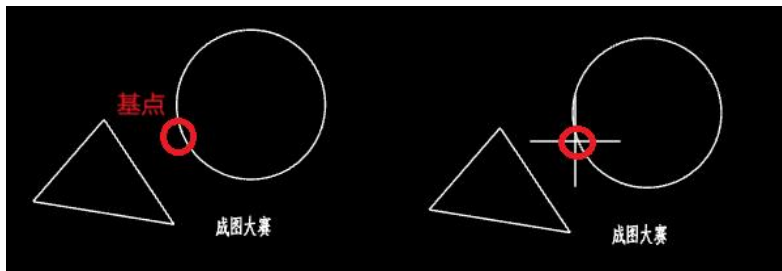
① 【剪贴板】 → 【复制剪裁】

快捷键：COPYCLIP

工具栏：

用法：复制指定对象到剪贴板。

选定被复制的对象，Enter 结束选择。基点自动设置为多个对象的中心点。对象保存在剪贴板中，与粘贴工具搭配使用。



与【修改】工具栏中的【复制】区别是，复制剪裁可跨图纸复制。

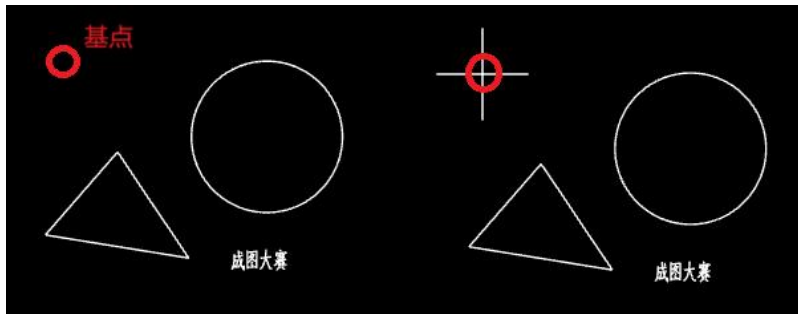
② 【剪贴板】 → 【带基点复制】

快捷键：COPYBASE

工具栏： 带基点复制

用法：由用户设置基点，复制指定对象到剪贴板。

选定基点，选定被复制的对象，Enter 结束选择。对象保存在剪贴板中，与粘贴工具搭配使用。



同上，该工具可跨图纸复制。

③ 【剪贴板】 → 【粘贴】


快捷键：PASTECLIP

工具栏： 粘贴

用法：将复制到剪贴板中的内容粘贴到图纸上。

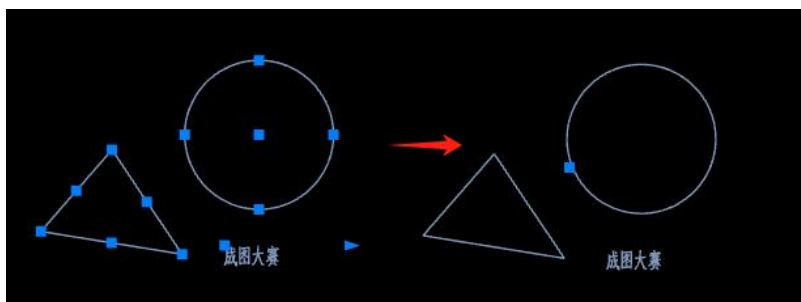
与【复制剪裁】或【带基点复制】工具搭配使用。

④ 【剪贴板】 → 【粘贴为块】

工具栏：

用法：将复制到剪贴板中的内容以块的形式粘贴到图纸上。

与【复制剪裁】或【带基点复制】工具搭配使用。



⑤ 【剪贴板】 → 【粘贴到原坐标】

工具栏：

用法：将复制到剪贴板中的内容粘贴到对象原来的位置。

与【复制剪裁】或【带基点复制】工具搭配使用。复制对象后，移动原对象到其

他任意位置，使用本工具，原坐标出现被复制的内容。

5.11 清理未使用块



清理未使用块

工具栏： 图形管理

用法： 将未使用的块清理掉。

5.12 参照

满足用户在图纸内插入图片的需求。



① 【参照】 → 【插入图片】

快捷键： IM

工具栏：  插入图片

用法： 将图片插入到图纸当中。

选择本地图片，指定插入点，指定缩放比例因子，指定旋转角度，完成图片插入。

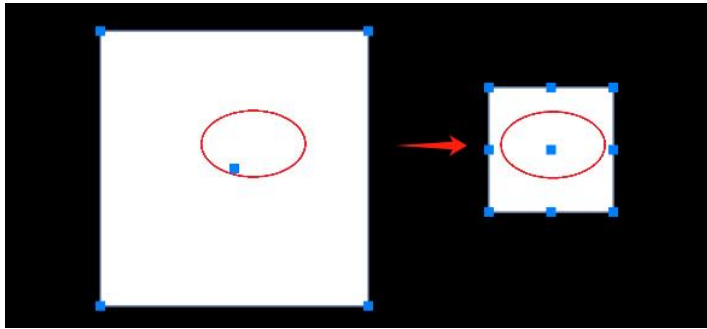
② 【参照】 → 【裁剪图片】

快捷键： CI

工具栏：  裁剪图片

用法： 对图片进行裁剪。

选中需要裁剪的图片对象，拖动靶向光标，完成裁剪操作。



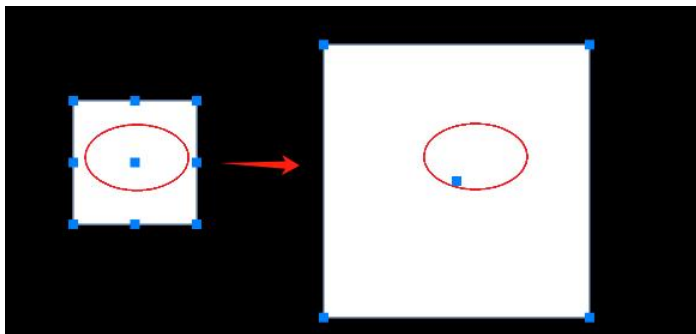
③ 【参照】 → 【移除剪裁】

快捷键：TCCZ

工具栏： 移除裁剪

用法：去掉选中图片的裁剪状态使之还原成初始图片。

选中裁剪过的图片对象，Enter 完成裁剪操作。



④ 【参照】 → 【外部参照】

工具栏： 外部参照

用法：将任意图形文件附着到当前图形中作为外部参照。（注意，参照的文件必须先上传到系统中）

通过使用参照图形，用户可以：

- > 通过在图形中参照其他用户的图形协调用户之间的工作，从而与其他设计师所做的更改保持同步。也可以使用组成图形装配一个主图形，主图形将随工程的开发而更改。

- > 确保显示参照图形的最新版本。打开图形时，将自动重载每个参照图形，从而反映参照图形文件的最新状态。
- > 请勿在图形中使用参照图形中已存在的图层名、标注样式、文字样式和其他命名元素。
- > 当工程完成并准备归档时，将附着的参照图形和当前图形永久合并（绑定）到一起。



⑤ 【参照】 → 【块剪裁】

快捷键：XC

工具栏：  **块剪裁**

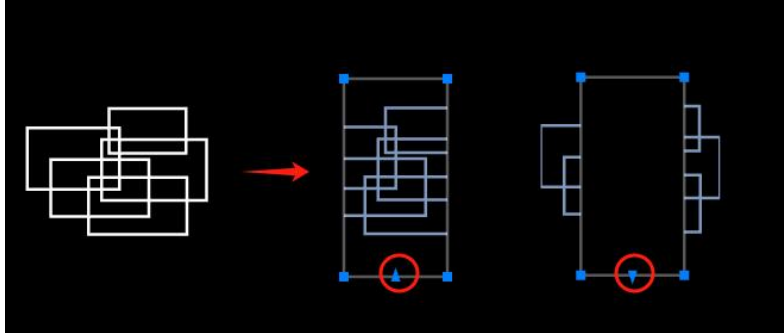
用法：对选中的块进行剪裁。

 **XCLIP** [开(ON) 关(OFF) 删除(E) 生成多段线(P) 新建边界(N)] <新建边界>

新建边界

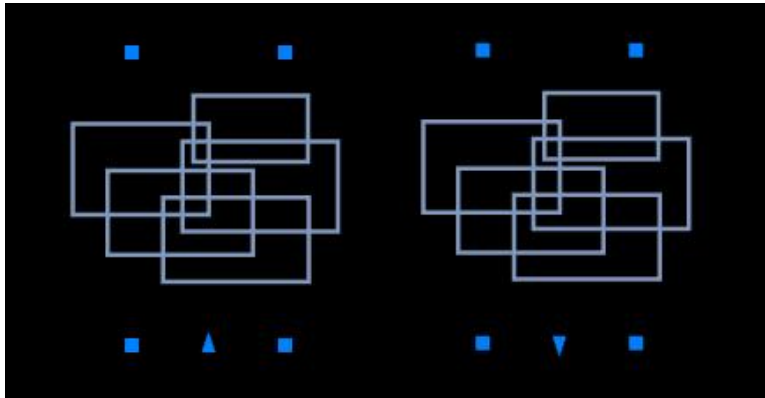
选中图中的块，创建剪裁边界（如多段线、多边形、矩形），将边界外的内容剪

掉。也可以点击边界下方的三角形实现反向剪裁，将边界内的内容剪掉。



开/关

选中被裁剪的块，选择关（OFF），则剪裁效果关闭，边界保留着。



选择开（ON），则剪裁效果再次打开。

删除

选中被裁剪的块，选择删除（E），则删掉剪裁边界及效果，块恢复原样。

5.13 图框

满足用户在图纸内插入图框的需求。

① 【图框】 → 【插入图框】

快捷键：CRTK



工具栏：插入图框

用法：根据需要选择图框插入画布中。



② 【图框】 → 【图幅设置】



工具栏：图幅设置

用法：设置绘图比例，标注字高相对图幅固定或不固定。



5.14 几何

两条直线常见的约束关系如相等、平行、垂直，使用以下工具可快速修正两者的约束关系。



几何

① 【几何】 → 【相等约束】

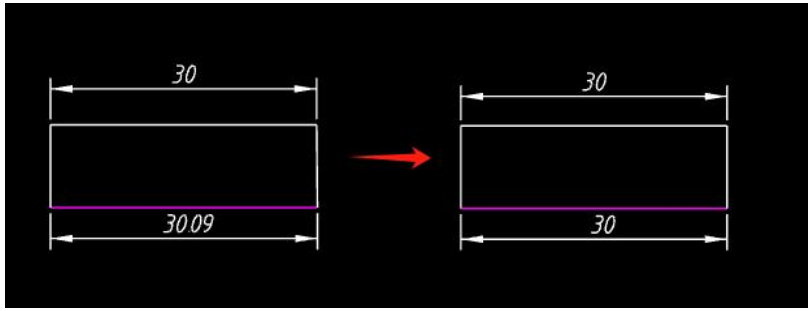
快捷键：XDYS



工具栏：相等约束

用法：使两条直线相等长度。

选择基准直线，再选择需要被约束的直线。



② 【几何】 → 【平行约束】

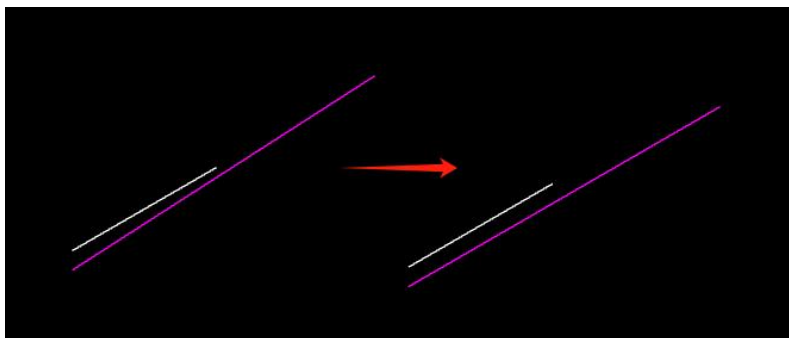
快捷键：PXYS



工具栏：平行约束

用法：使两条直线平行。

选择基准直线，再选择需要被约束的直线。



③ 【几何】 → 【垂直约束】

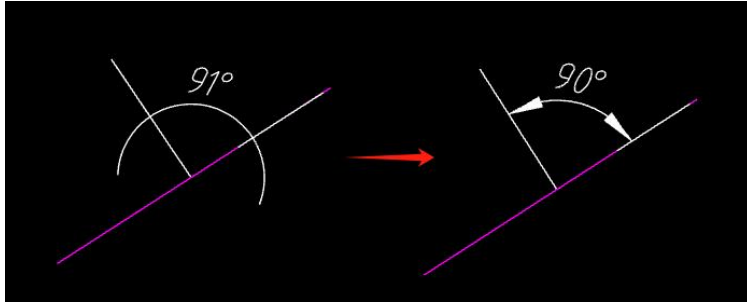
快捷键：CZYS



工具栏：垂直约束

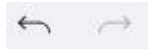
用法：使两条直线垂直。

选择基准直线，再选择需要被约束的直线。



5.15 撤回&重做

顶部工具栏:



用法: 用户在绘制操作过程中, 若出现绘制失误时, 可点击撤销按钮, 返回上一步操作; 若此时又想保留撤销前的操作, 可点击重做按钮, 可将撤销前的操作恢复。

5.16 快捷键设置

顶部工具栏:



用法: 设计过程中可根据自己需求设置快捷键, 便于提高绘图效率。

- > 常规快捷键: 查看和更改常规快捷键的设置。
- > 数字快捷键: 查看和更改数字快捷键的设置。



5.17 特性 (顶部工具栏)

顶部工具栏:



用法: 单击图形或实体后点击“特性”命令，弹出对话框，显示该图形的特性如颜色、图层、线型等，以及几何属性。

如果多个图形被选中，则显示多个图形共有的特性。

用户可选择下拉菜单中其他选项实现修改图形特性的目的。



5.18 导出标注

顶部工具栏:



用法: 点击“导出标注”功能即可将标注导出到 excel 表格中，快速且不易出错。

具体操作如下:

- > 点击顶部的工具栏“导出标注”;
- > 自动弹出图纸所有的尺寸标注，包含上下限、基本尺寸、上下公差;
- > 勾选标注可自动检索到该标注在图纸所对应的区域，同时在图中点选尺寸，表中标注也会自动勾选;

> 选择需要导出的关键尺寸，点击“导出”自动下载成 excel;



5.19 设置 (顶部工具栏)

顶部工具栏: 

用法: 顶部工具栏和底部工具栏都有一个齿轮图形的“设置”按钮，点击后会弹出同一个对话框，不同的是，顶部的设置按钮默认展示“自定义布局”界面。



左侧边栏按钮 (经典模式)

按钮大小: 调节经典模式下左侧边栏按钮大小。

图标大小: 调节经典模式下左侧边栏图标大小。

顶部栏按钮

调节顶部栏按钮的图标大小。


左侧边栏模块

通用模式和经典模式的切换。

命令栏模块

底部命令栏的隐藏和显示开关。

5.20 动态输入

底部工具栏：

用法：激活该功能后，在光标的右下角将出现提示信息及输入框，根据使用的功能不同将会出现不同的提示。

例如，绘制一个矩形：

未激活动态输入时光标的显示效果 ；

激活动态输入后光标的显示效果 。

点击右侧的下拉框，将出现动态输入设置的对话框，在此可设置长度格式、角度格式、坐标格式及坐标状态。

动态输入设置
×

长度格式：

角度格式：

坐标格式：

坐标： 相对坐标 绝对坐标

5.21 正交模式

快捷键：F8

底部工具栏： 

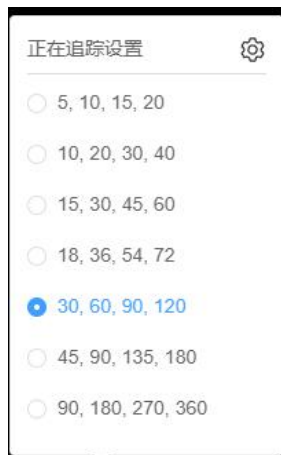
用法：正交模式，用于控制是否以正交方式绘图。在正交模式下，约束光标在水平方向或垂直方向移动。

5.22 极轴追踪

底部工具栏： 

用法：极轴追踪，沿指定的极轴角度跟踪光标。

点击右侧的下拉框，出现设置选项，用户可根据需求选择不同的限制角度。



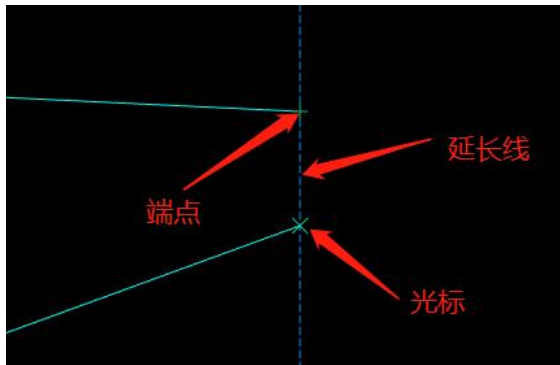
点击右上方的设置按钮 ，出现设置吸附选项的对话框，用户可自定义增量角。



5.23 设置显示捕捉参照线

底部工具栏: 

用法: 打开或关闭对象捕捉追踪。使用对象捕捉追踪, 在命令中指定点时, 光标可以沿基于其他对象捕捉点的对齐路径进行追踪。要使用对象捕捉追踪, 必须打开一个或多个对象捕捉。示例:



5.24 对象捕捉

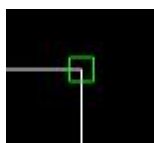
快捷键: F3

底部工具栏: 

用法: 打开或关闭执行对象捕捉。当对象捕捉打开时, 在“对象捕捉模式”下选定的对象捕捉处于活动状态。系统提供端点、中点、圆心、象限点、最近点、交点、延伸、垂足、切点、平行的对象捕捉。



> 端点：捕捉到对象的最近端点或角。



> 中点：捕捉到对象的中点。



> 圆心：捕捉到圆弧、圆、椭圆弧、椭圆的圆心。



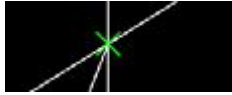
> 象限点：捕捉到圆弧、圆、椭圆或椭圆弧的象限点。



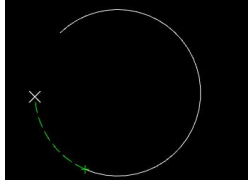
> 最近点：捕捉到对象的最近点。



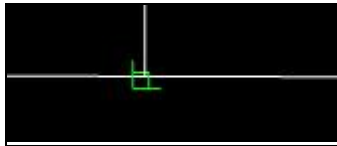
> 交点：捕捉到对象的交点。



> 延伸：当光标经过对象的端点时，显示临时延长线或圆弧，以使用户在延长线或圆弧上指定点。



> 垂足：捕捉到对象的垂足。



> 切点：捕捉到圆弧、圆、椭圆弧、椭圆或样条曲线的切点。

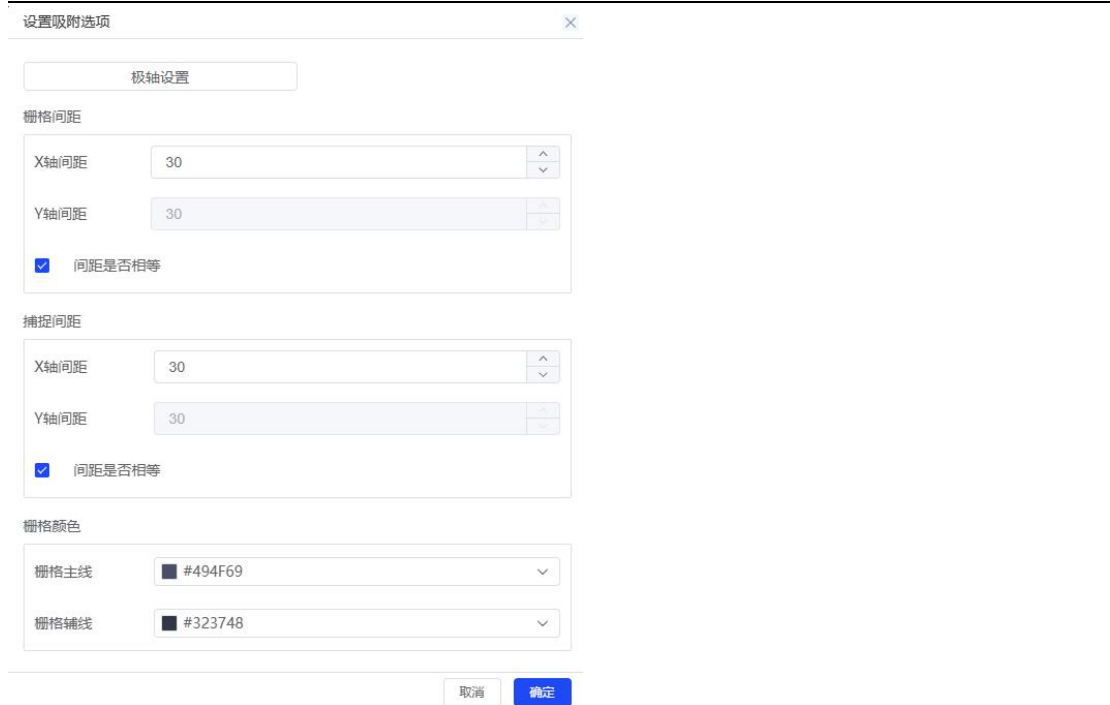


> 平行：将直线段、多段线线段、射线或构造线限制为与其他线性对象平行。



指定线性对象的第一点后，请指定平行对象捕捉。在与其他对象捕捉模式中不同，用户可以将光标和悬停移至其他线性对象，直到获得角度。然后，将光标移回正在创建的对象。如果对象的路径与上一个线性对象平行，则会显示对齐路径，用户可将其用于创建平行对象。

点击对象捕捉设置，弹出窗口如下，可设置吸附选项。



5.25 显示/隐藏线宽

底部工具栏: 

用法: 打开或关闭线宽显示。当打开时，图形线宽按照实际粗细设置显示效果，当关闭时，所有图形显示为细线效果。

5.26 设置 (底部工具栏)

底部工具栏: 

用法: 与顶部设置按钮弹出同一个设置对话框，但默认展示“常规”界面。

常规设置

设置背景色、标注单位、使新标注可关联开关、右键表示 Enter 键开关、应用实体填充开关。



线性线宽设置

设置线宽显示开关、线宽显示比例、线型比例、线型文件类型。



绘图

设置自动捕捉标记大小、靶框的大小、反转鼠标滚轮缩放开关。



选择集

设置十字光标的大小、拾取框的大小、夹点的尺寸。



5.27 全屏显示

快捷键：Ctrl+0

底部工具栏： 

用法：全屏显示画布以及工具栏。

5.28 阅图工具

该工具栏位于编辑器右侧，用途为通过不同的阅图工具来达到不同的阅图效果。



① 【选择】

右侧工具栏： 

用法：光标将变为“十字靶标”，可在画布上选取目标。

② 【平移】

右侧工具栏: 

用法: 光标变为“手”形状。按住鼠标左键并进行移动, 视图随着鼠标移动而平移。

其他操作方式: 也可通过按住鼠标中间进行视图平移。

③ 【范围缩放】

右侧工具栏: 

用法: 最大化显示全图。

其他操作方式: 可以通过双击鼠标中键显示全图。

④ 【主体缩放】

右侧工具栏: 

用法: 最大化显示主体对象。

⑤ 【窗口缩放】

右侧工具栏: 

用法: 在画布上框选区域, 即可局部放大。

⑥ 【实时缩放】

右侧工具栏: 

用法: 通过鼠标滚轮前后滑动, 即可实时缩放光标所在的位置。

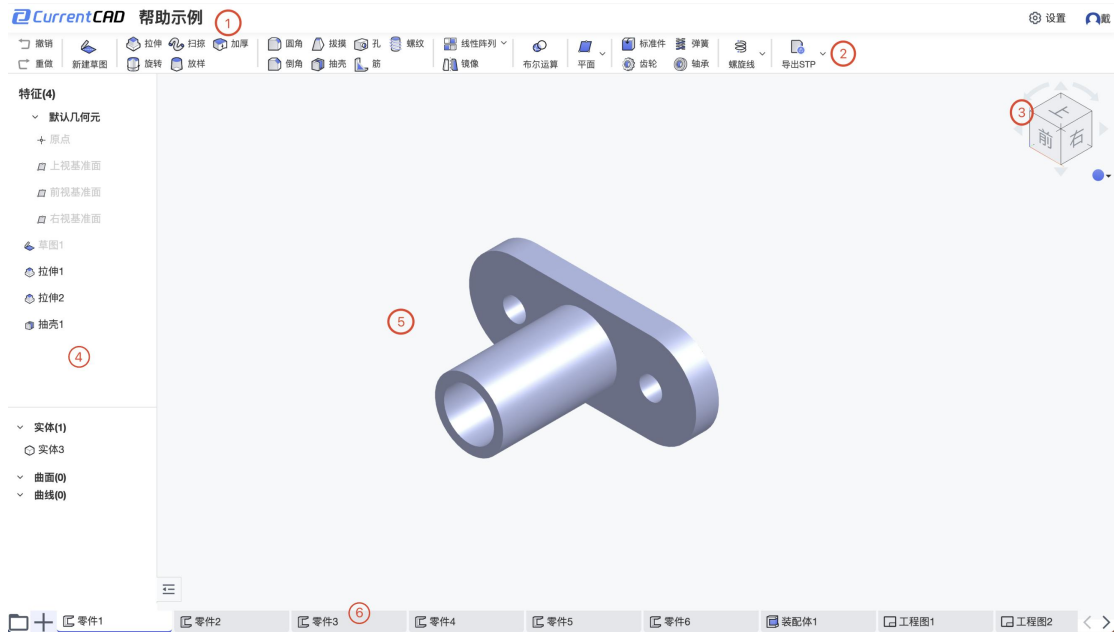
⑦ 【viewcube】

右侧工具栏: 

用法: viewcube 出现在画布右上角, 鼠标左键旋转 viewcube 可实现图纸内容 360 度旋转。



第六章：三维 CAD 功能介绍



1. 导航栏

包含跳转官方网站；项目名称；快捷设置；用户头像和用户名

2. 顶部工具栏

包含卡伦特草图绘制和特征建模的所有功能

3. 方向立方体 (ViewCube)

方便查看当前视图的观察位置；便于快速调整到想要观察的方位

4. 特征树与零件树

列出了设计中的所有草图、特征、零件，并提供了多种图标以供识别，可以使您的设计井井有条并帮助您进行选择。

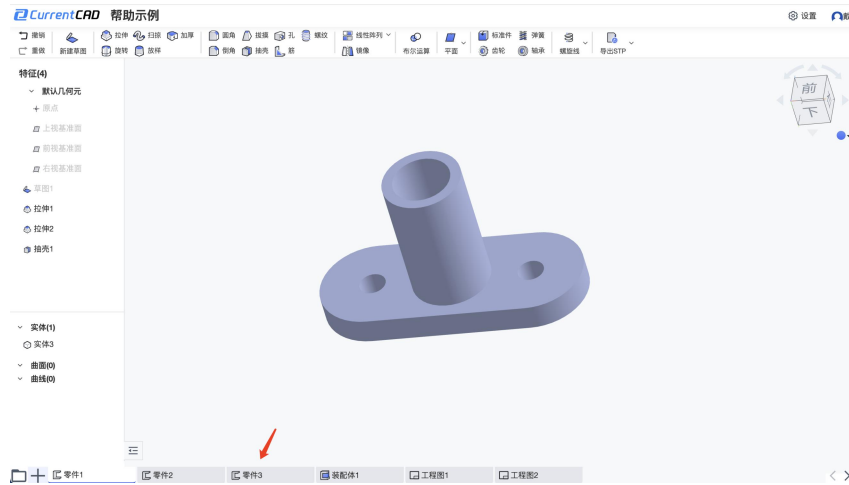
5. 中央设计绘图区

在这里进行设计和操作绘图以及建模

6. 底部文件栏

可以切换 3 个不同的文件类型：a.零件建模 b.零件装配 c.工程图

6.1 文件管理

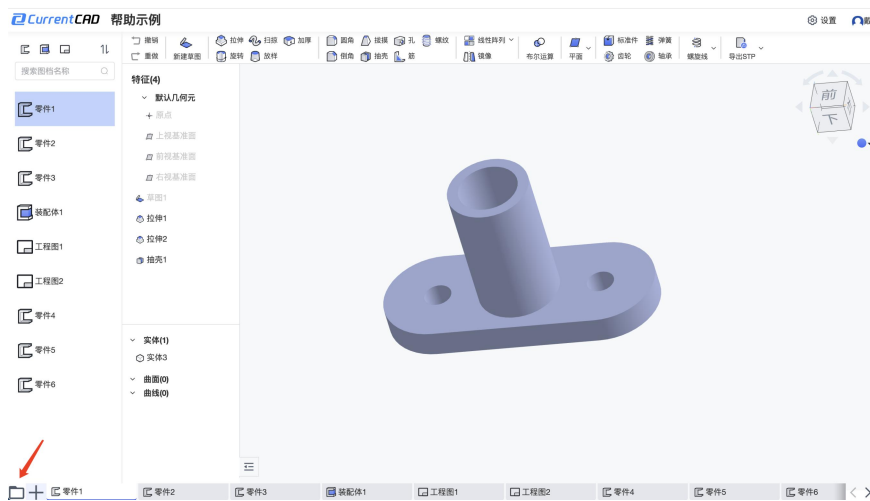


在底部文件栏，展示着当前项目的所有文件标签。点击文件标签可切换至该文件，该文件的内容将在画布区域展示。



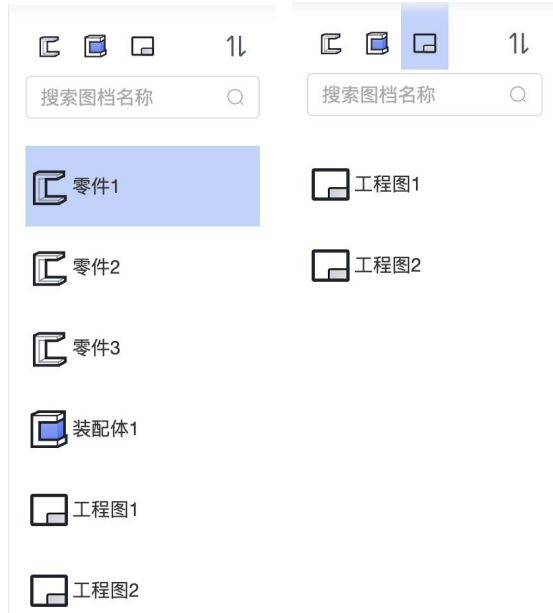
当文件数量很多时，可能在一屏宽度内显示不完，可以点击右侧的箭头左右滑动文件标签，查看排序在后面的文件。

另外，还可以点击左下角的文件夹图标，展开文件管理面板。通过文件管理面板查看所有文件，竖线滚动鼠标滚轮即可查看，更加方便。



在文件管理面板里，支持按「零件/装配/工程图」进行文件筛选，支持按名称搜索文件，支持修改文件排序。

1. 筛选



2. 搜索



3. 排序



6.2 草图—基础绘图

1. 图标位置

特征工具栏中




2. 功能描述

点击后，即进入开始绘制草图

3. 操作流程

绘制草图的步骤

① 点击 ，出现草图设置面板

草图4

名称:

草图平面:

显示约束

② 点击名称可以修改名称

草图3

名称:

草图平面:

显示约束

③ 然后在画布中使用鼠标，点击选择要用作草图平面的图元

1234

名称:

草图平面:

显示约束

- ④ 点击「绘制完成」保存草图并退出草图绘制
- ⑤ 点击「取消」不保存草图并退出草图绘制

4. 开始绘制草图—线工具

(1) 图标位置

草图工具栏中



(2) 功能描述

“二维直线”工具可以创建直线段，线段端点处连接或不连接相切或垂直的圆弧或直线。

(3) 操作流程

- ① 在图形窗口中，单击设置直线的起点
- ② 拖动鼠标指针绘制线条
- ③ 执行以下操作之一
 - 1) 再次在图形窗口中单击创建直线线段, 想要结束则按 esc 或者右键“退出直线”来结束绘制
 - 2) 若要在直线的端点处创建相切或垂直的直线或圆弧, 单击并拖动端点以预览圆弧。释放鼠标按键以结束圆弧绘制。继续单击以创建连续的线段或圆弧, 想要结束则按 Esc 或右键“确认直线”来结束绘制





5. 开始绘制草图—矩形工具

(1) 图标位置

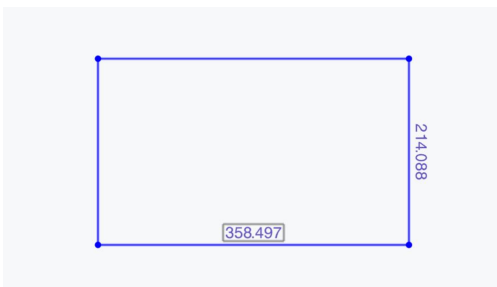


(2) 功能描述

- ① 两点矩形  : 通过两次单击定义对角点来创建矩形。
- ② 两点中心矩形  : 通过定义形状的中心、宽度和长度创建矩形。
第一次单击会设置圆心，第二次单击设置一个角。

(3) 操作流程

- ① 在图形窗口中单击以设定第一个点。
- ② 移动光标并单击以设置第二个点。
- ③ 若要退出操作，请按 Esc 键或右键“确认矩形”或单击其他命令



6. 开始绘制草图—圆工具

(1) 图标位置

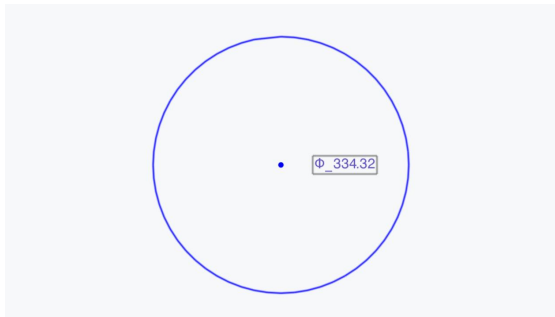


(2) 功能描述

由圆心和半径上的一点定义的圆。第一次单击设置圆心，第二次单击指定半径。如果第二点在直线、圆弧、圆或椭圆上，则会应用相切约束。

(3) 操作流程

- ① 在图形窗口中单击以设定圆点或切线。
- ② 移动光标以预览圆半径或切线。
- ③ 若要退出操作，请按 Esc 键或右键“确认圆”或单击其他命令



7. 开始绘制草图—点工具

(1) 图标位置

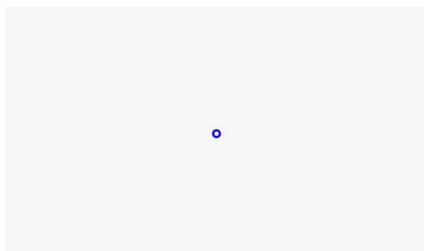


(2) 功能描述

草图点会创建构造点以帮助定位草图几何图元。

(3) 操作流程

在图形窗口中单击以放置点。若要退出操作，请按 Esc 键或右键“确认点”或单击其他命令。





8. 开始绘制草图—圆弧工具

(1) 图标位置

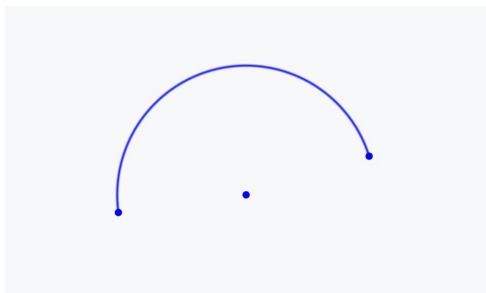


(2) 功能描述

- ① **三点圆弧**  创建由两个端点和圆弧上的一点定义的圆弧。首先单击设置圆弧的起点，然后单击确定圆弧的终点（弧长），最后一点设置圆弧的方向和半径。
- ② **中心圆弧**  创建由其圆心和两个端点定义的圆弧。首先单击设置圆弧的圆心，然后单击指定圆弧的半径和起点，最后单击设置圆弧的终点。

(3) 操作流程

- ① 在图形窗口中，单击放置圆弧的第一个点。
- ② 移动光标，然后单击设置第二个点。
- ③ 移动鼠标预览圆弧方向，然后单击设置最后一个点。
- ④ 若要退出操作，请按 Esc 键或右键“确认圆弧”或单击其他命令



9. 开始绘制草图—投影工具

(1) 图标位置

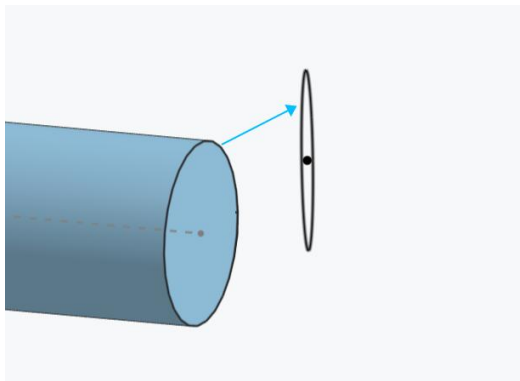


(2) 功能描述

投影功能可以将其他已有草图、已有实体上的草图图元, 投影到当前草图上。免去用户重新绘制草图的麻烦。

(3) 操作流程

- ① 点击选中想要投影的图元, 可以是实体上的面或边线, 也可以是其他草图上的图元。
- ② 完成投影, 在当前草图上出现投影的图元。



10. 开始绘制草图—椭圆工具

(1) 图标位置



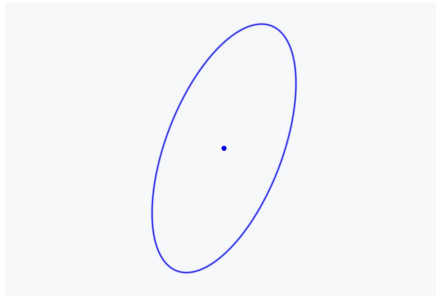
(2) 功能描述

“椭圆”工具使用您定义的中心点、长轴和短轴创建椭圆形状。

(3) 操作流程

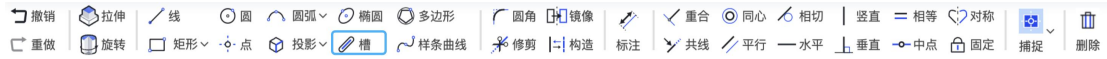
- ① 在图形窗口中, 单击以创建椭圆中心点。
- ② 沿第一条轴的方向移动光标, 该轴由中心线表示。单击以设置此轴的方向和长度。
- ③ 移动光标预览第二个轴的长度, 然后单击以创建椭圆。

- ④ 若要退出操作，请按 Esc 键或右键“确认椭圆”或单击其他命令



11. 开始绘制草图—槽工具

(1) 图标位置

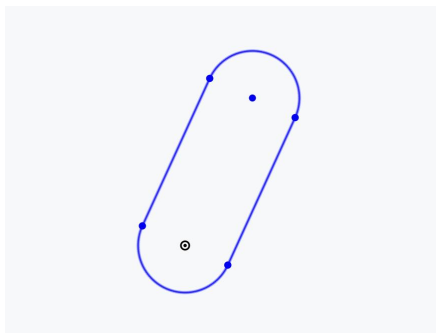


(2) 功能描述

创建由槽圆弧圆心的放置和距离以及槽宽度定义的线性槽。

(3) 操作流程

- ① 在图形窗口中单击以设定第一个点。
- ② 移动光标并单击以设置第二个点，形成槽而后编辑字段中输入数值。
- ③ 若要退出操作，请按 Esc 键或右键“确认槽”或单击其他命令



12. 开始绘制草图—多边形工具

(1) 图标位置

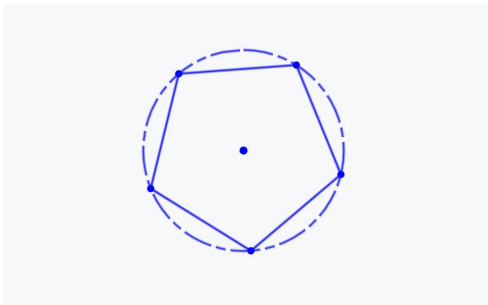


(2) 功能描述

“多边形”工具可以创建最多包含 20 条边的多边形。

(3) 操作流程

- ① 单击确定多边形的中心。
- ② 输入希望形状具有的边数。
- ③ 点击创建一点，确定多边形的外切半径。
- ④ 若要退出操作，请按 Esc 键或右键“确认多边形”或单击其他命令。



13. 开始绘制草图—样条曲线工具

(1) 图标位置

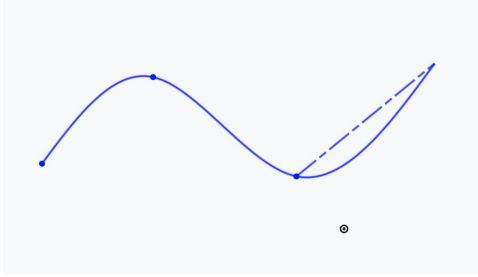


(2) 功能描述

二维样条曲线是半径不断变化的曲线。

(3) 操作流程

- ① 在图形窗口中，单击以设定第一个点，或单击现有点。
- ② 继续单击以创建拟合点。若要闭合回路，请单击鼠标右键，然后选择“确认样条曲线”。



14. 开始绘制草图—圆角工具

(1) 图标位置

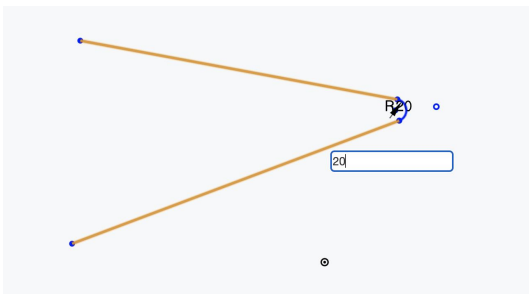


(2) 功能描述

“圆角”工具可在两条所选直线的交点处创建圆角（顶点）。指定圆角圆弧的半径，该圆角圆弧与圆角修剪或延伸的曲线相切。

(3) 操作流程

- ① 在图形窗口中选择要创建圆角的直线。
- ② 在“圆角”对话框中，输入半径。然后单击创建圆角。
- ③ 可以输入不同的半径。半径持续有效，直到您将其更改。
- ④ 如果需要，可以继续选择要添加圆角的直线。
- ⑤ 若要退出操作，请按 Esc 键或右键“确认圆角”或单击其他命令。



15. 开始绘制草图—修剪工具

(1) 图标位置

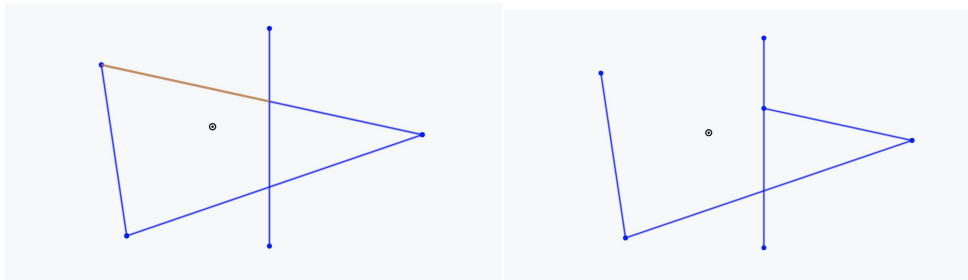


(2) 功能描述

“修剪”命令将线修剪到最近的两个相交点之间，或按照几何图元边界的定义修剪选定几何图元。修剪会在被修剪线和边曲线的端点之间创建重合约束。

(3) 操作流程

- ① 在图形窗口中，将光标移至线上并暂停以预览修剪（被剪掉的线段会高亮）
- ② 单击以修剪曲线。
- ③ 或者按住鼠标左键不放，拖动光标所经过的线将被修剪。
- ④ 若要退出操作，请按 Esc 键或右键“确认圆角”或单击其他命令。



16. 开始绘制草图—镜像工具

(1) 图标位置



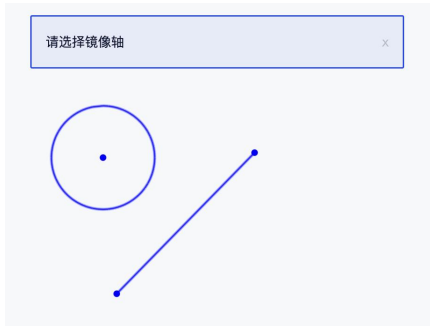
(2) 功能描述

镜像功能可以方便的将已经有的图元，镜像复制到镜像轴的另外一边，免去重新回执图元的繁琐。

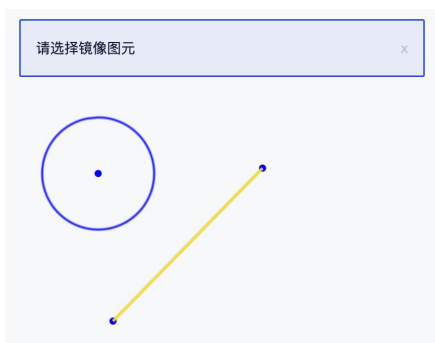
(3) 操作流程

- ① 在图形窗口中，选择要阵列的几何图元。

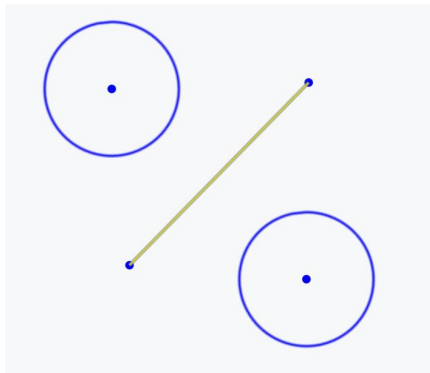
- ② 在“镜像”对话框中，单击选中“镜像轴”



- ③ 选择要以其为中心镜像的几何图元的线。单击完成镜像。

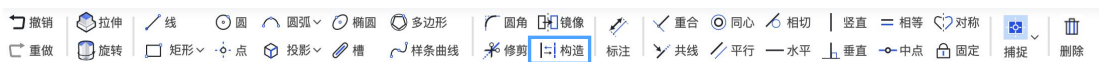


- ④ 若要退出操作，请按 Esc 键或右键“确认镜像”或单击其他命令。



17. 开始绘制草图—构造线工具

(1) 图标位置

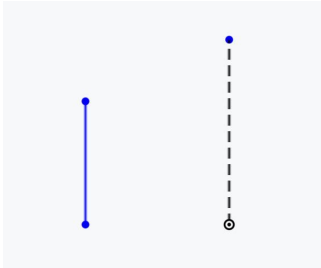


(2) 功能描述

把几何图元中的实线转换成构造线，用于辅助草图的绘制。构造线形成的区域不算做封闭区域，同时在创建特征时也会忽略构造线。

(3) 操作流程

- ① 在图形窗口中，选中想要转化成构造线的线段
- ② 点击构造线图标，即可完成。



6.3 草图—尺寸标注

1. 图标位置

草图工具栏中

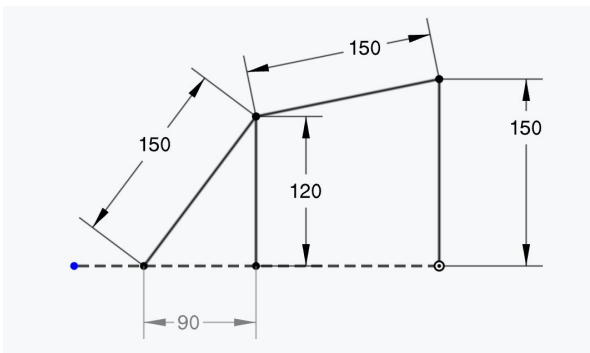


2. 功能描述

在图形窗口中标注出草图几何图元的各项数值。

3. 操作流程

- (1) 在图形窗口中，单击要标注尺寸的几何图元，然后单击放置尺寸。
- (2) 继续选择几何图元来创建其他尺寸，或者单击鼠标右键，然后选择“确认标注”。



6.4 草图—约束

1. 图标位置

草图工具栏中



2. 功能描述

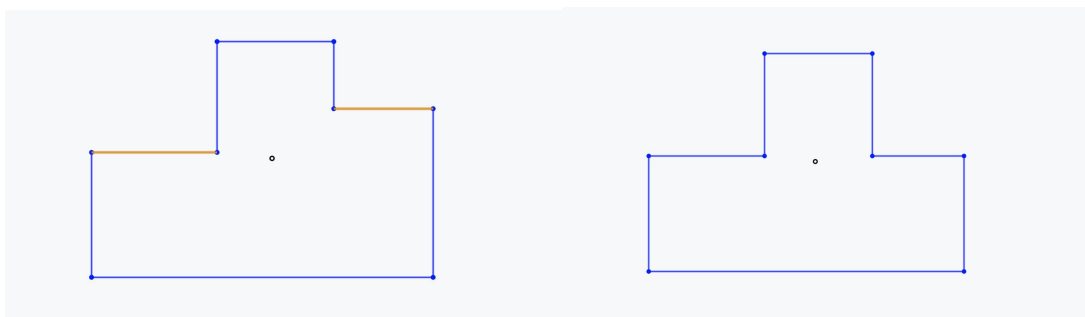
在绘制草图时，会在直线、圆弧和其他几何图元之间自动创建几何约束。也可以在草图几何图元后手动应用约束来决定草图的形状或位置。通过这些几何约束可以对草图进行编辑并产生可预见的结果。

3. 操作流程

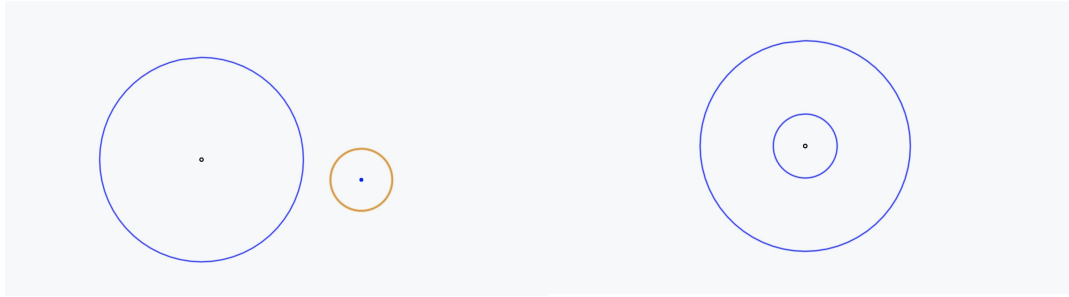
- (1) 在激活的草图中，选择需要的约束功能
- (2) 在图形窗口中，选中相应的选择几何图元
- (3) 操作图示—重合



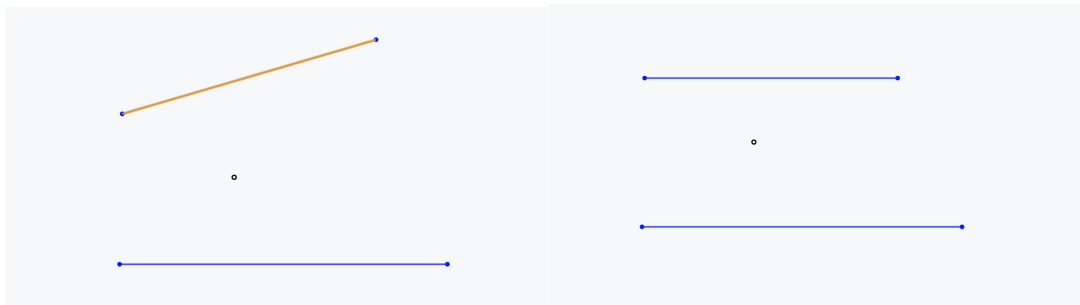
- (4) 操作图示—共线



- (5) 操作图示—同心



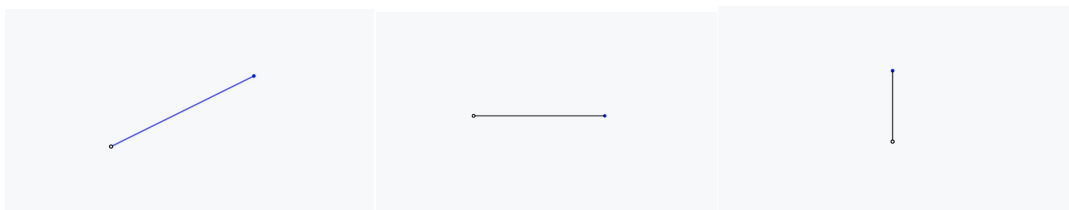
(6) 操作图示—平行



(7) 操作图示—相切



(8) 操作图示—水平, 竖直



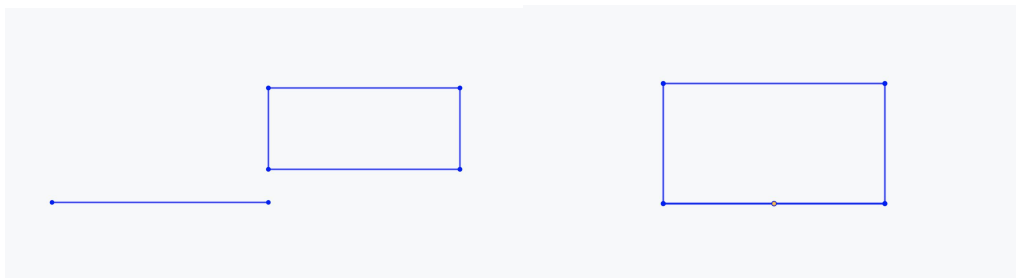
(9) 操作图示—垂直



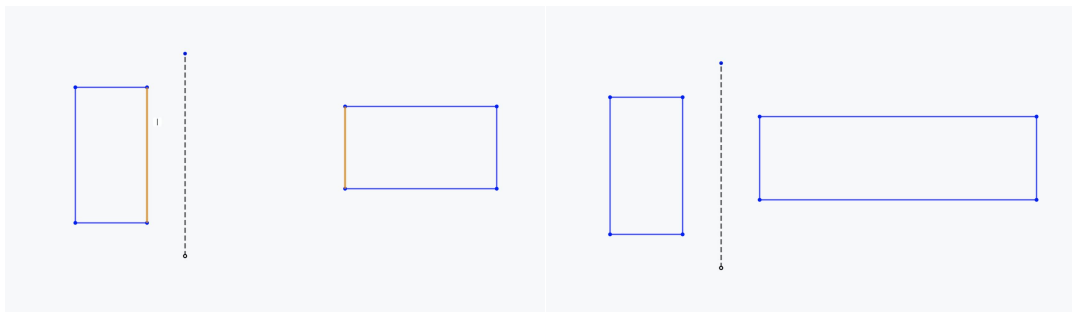
(10)操作图示—相等



(11)操作图示—中点



(12)操作图示—对称



4. 操作说明—固定

- (1) 直线在位置和角度上固定，但可以移动端点使直线伸长或缩短。
- (2) 圆和圆弧有固定的圆心和半径。
- (3) 圆弧和直线端点可以在圆周或长度方向上自由移动。
- (4) 固定端点或中点允许直线或曲线绕这些点转动。
- (5) 圆或椭圆的位置、大小及方向被固定。

6.5 拉伸 (实体/曲面)

1. 图标位置

特征工具栏中



2. 功能描述

拉伸特征可以将草图轮廓拉伸为实体或曲面。当指定曲面拉伸时，可以选择由草图曲线或投影面的边构成的开放回路或闭合回路。当指定实体拉伸时，可以选择回路或面域。

3. 操作流程

(1) 创建拉伸实体的步骤

① 点击 ，出现拉伸特征设置面板。

拉伸1			
实体	曲面		
新建	添加	移除	相交
名称	拉伸1		
要拉伸的草图区域和面			
从	草图基准面		
拉伸样式	距离		
深度	100		
<input type="checkbox"/>	拔模		
<input type="checkbox"/>	拉伸方向		
<input type="checkbox"/>	起始面偏移距离		
<input type="checkbox"/>	第二个结束位置		
完成		取消	

② 鼠标点击选择「实体」

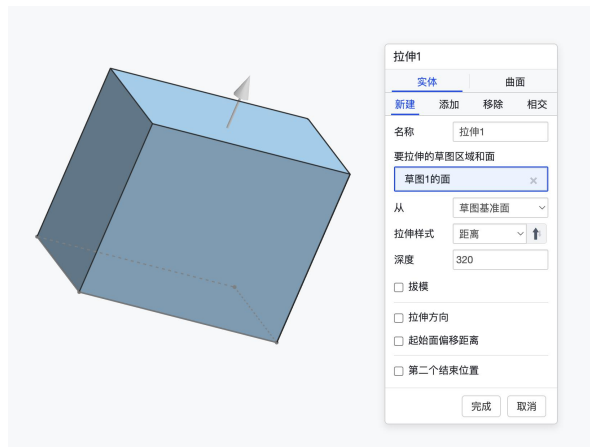


③ 鼠标点击选择结果操作类型，默认为「新建」。

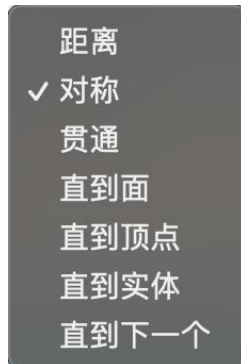


- 1) 新建 - 创建新实体，从而产生独立新零件；
- 2) 添加 - 添加到现有实体；
- 3) 移除 - 通过沿拉伸轮廓选择草图，从现有材料上去除实体；
- 4) 相交 - 仅在选定几何图元重叠的地方保留实体。

④ 使用鼠标点击选择可选的横截面和草图轮廓，画布上同步生成模型预览图。



⑤ 选择拉伸样式

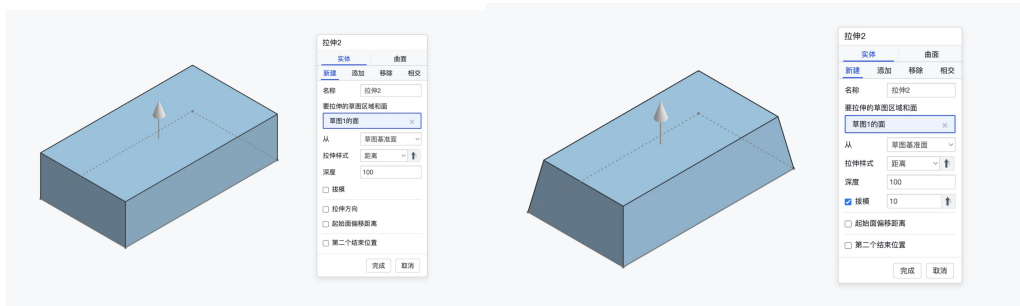


- 1) 距离：到指定的距离(在深度字段中输入)
- 2) 对称：在拉伸方向上的相反方向拉伸同样的距离
- 3) 贯通：完全通过所选定的体在拉伸方向上的厚度
- 4) 直到面：拉伸距离直到选定的面为止
- 5) 直到顶点：直到选定的面为止
- 6) 直接实体：直到在指定方向遇到的下一个部分或表面

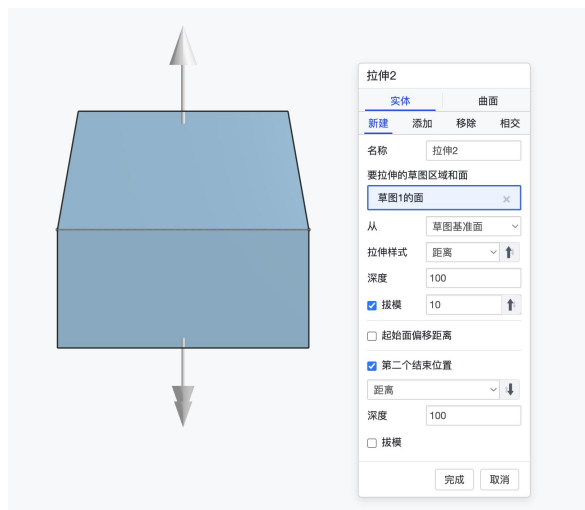
⑥ 复选框

- 拔模
- 拉伸方向
- 起始面偏移距离
- 合并范围
- 第二个结束位置

- 1) 拔模：勾选前和勾选后的一个对比



- 2) 拉伸方向: 例如可以新建参考面或选择其他平面来作为拉伸的方向
- 3) 起始面偏移距离: 相对于选择的拉伸平面的便宜距离
- 4) 第二个结束位置: 勾选完以后有第二个方向的箭头, 可以再次确定第二个位置的深度



- 5) 点击「完成」按钮, 结束拉伸操作

(2) 创建曲面的步骤

- ① 点击 , 出现拉伸特征设置面板。



② 鼠标点击，先选择「曲面」创建类型，再选择「新建」操作类型。



③ 点击「完成」按钮，结束拉伸操作

6.6 拉伸切除

1. 图标位置


特征工具栏中



2. 功能描述

拉伸几何体将从现有的主体上移除，产生一个孔或空洞。

3. 操作流程

(1) 点击 ，出现拉伸特征设置面板。

拉伸1

实体 曲面

新建 添加 移除 相交

名称 拉伸1

要拉伸的草图区域和面

从 草图基准面

拉伸样式 距离

深度 100

拔模

拉伸方向

起始面偏移距离

第二个结束位置

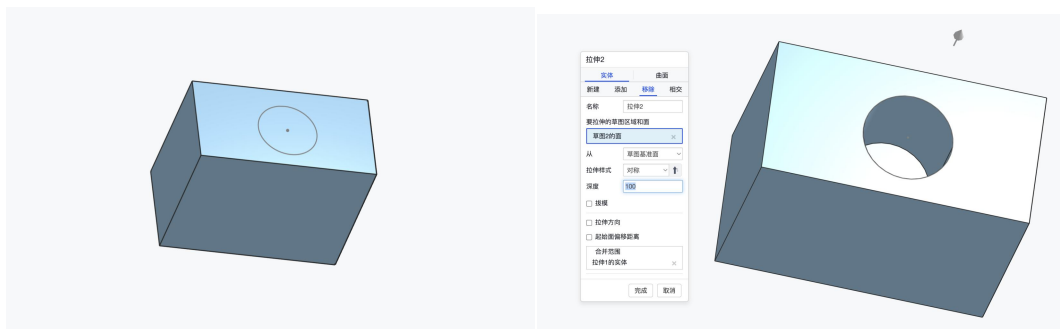
完成 取消

(2) 选中移除

实体 曲面

新建 添加 **移除** 相交

其余功能同五、拉伸（实体/曲面）的操作行为，拉伸移除后的效果如下：



6.7 旋转

1. 图标位置

特征工具栏中



2. 功能描述

要创建一个旋转，你需要一个轮廓和一个旋转轴。可以是封闭的草图，也可以是平面。轴可以是网格的轴、结构轴、草图线或线性边缘。旋转工具围绕轴旋转轮廓以生成立体几何形状。默认情况下，配置文件旋转 360°，但是可以根据需要修改角度值。

3. 操作流程

(1) 创建实体的步骤

① 单击 ，出现旋转特征设置面板。



旋转1

实体 | 曲面

新建 | 添加 | 移除 | 相交

名称: 旋转1

要旋转的草图区域和面

草图1的面

旋转轴

完全

完成 取消

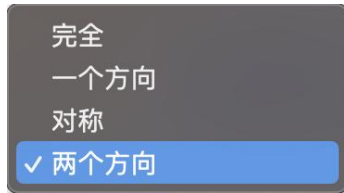
② 鼠标点击选择结果操作类型，默认为「新建」。



- 1) **新建** - 创建新材料，从而产生独立新零件；
- 2) **添加** - 添加到现有实体；
- 3) **移除** - 通过沿拉伸轮廓选择草图，从现有材料上去除材料；
- 4) **相交** - 仅在选定几何图元重叠的地方保留材料。

③ 选择旋转轴

④ 选择旋转方式



1) 完全：绕一个方向旋转 360 度


2) 一个方向：选择后需要输入旋转角度

3) 对称：选择后需要输入旋转角度，顺时针方向和逆时针方向各旋转一半角度

4) 2 个方向：顺时针方向和逆时针方向个输入一个角度数值

⑤ 点击「完成」按钮，结束旋转操作

(2) 创建曲面的步骤

① 点击 ，出现旋转特征设置面板。选择曲面

② 选择绘制好的草图轮廓。

③ 选择旋转轴

- 1) 选择旋转方式完全：绕一个方向旋转 360 度
 - 2) 一个方向：选择后需要输入旋转角度
 - 3) 对称：选择后需要输入旋转角度，顺时针方向和逆时针方向各旋转一半角度
 - 4) 2 个方向：顺时针方向和逆时针方向个输入一个角度数值
- ④ 点击「完成」按钮，结束旋转操作

6.8 旋转切除

1. 图标位置

特征工具栏中



2. 功能描述

旋转切除将从现有的主体上移除，产生一个孔或空洞。

3. 操作流程

- (1) 点击 ，出现旋转特征设置面板。

旋转1

实体 | 曲面

新建 | 添加 | 移除 | 相交

名称

要旋转的草图区域和面

旋转轴

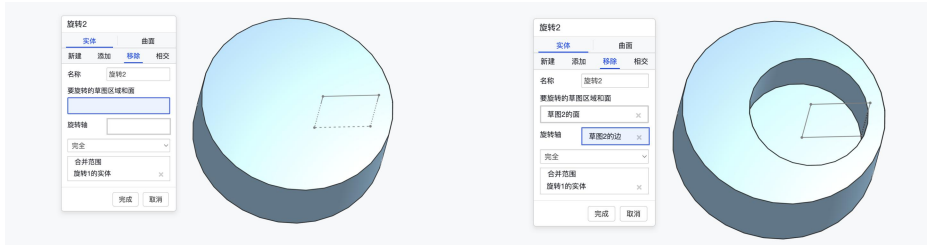
完全

完成 取消

- (2) 选中移除



图示：



(3) 点击「完成」按钮，结束旋转操作

6.9 扫掠

1. 图标位置

特征工具栏中



2. 功能描述

扫描功能允许您使用选定的区域、曲线或沿着路径移动的平面来定义形状。

通过添加或删除扫描特征，创建新实体或修改现有实体。

3. 操作流程

(1) 创建实体的步骤

① 点击 ，出现旋扫掠特征设置面板。

扫掠1

实体 曲面

新建 添加 移除 相交

名称 扫掠1

轮廓 草图轮廓

轮廓

路径

保持轮廓方向

引导线

完成 取消

② 鼠标点击选择「实体」。

扫掠1

实体 曲面

新建 添加 移除 相交

名称 扫掠1

轮廓 草图轮廓

轮廓

路径

保持轮廓方向

引导线

完成 取消

③ 鼠标点击选择结果操作类型，默认为「新建」。

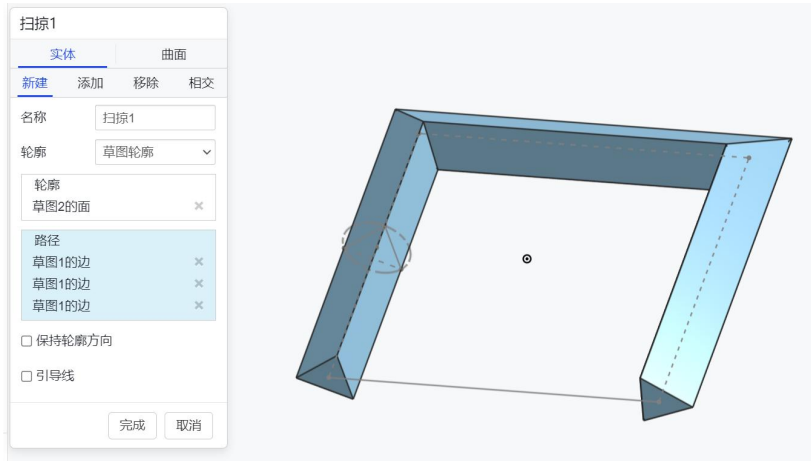
实体 曲面

新建 添加 移除 相交

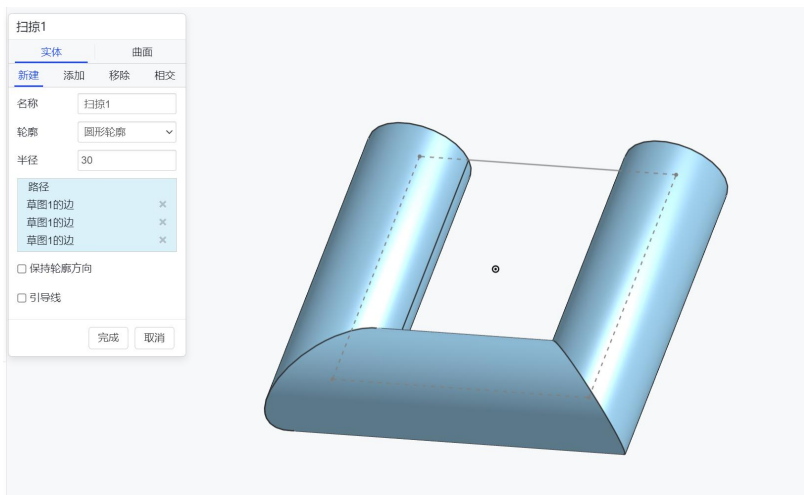
- 5) **新建** - 创建新实体，从而产生新零件；
- 6) **添加** - 添加到现有实体；
- 7) **移除** - 通过沿放样轮廓选择草图，从现有材料上去除实体；
- 8) **相交** - 仅在选定几何图元重叠的地方保留实体。

④ 选择轮廓

1) 草图轮廓：即自己在草图平面中所绘制的轮廓



2) 圆形轮廓：默认的圆形轮廓



⑤ 选择草图轮廓

⑥ 选择扫掠路径

⑦ 复选框

- 1) 保持轮廓方向：截面轮廓会保持平行于原始截面轮廓，在路径任一点做平行截面轮廓的剖面，获得的几何形状仍与原始界面相当。
- 2) 引导线：选择曲线来控制截面轮廓的比例和扭曲。这种扫掠用于具有不同截面轮廓的对象。

⑧ 点击「完成」按钮，结束扫掠操作

(2) 创建曲面的步骤

① 点击 ，出现旋扫掠特征设置面板。

扫掠1

实体 | 曲面

新建 添加 移除 相交

名称

轮廓

轮廓

路径

保持轮廓方向

引导线

完成 取消

② 鼠标点击选择「曲面」。

扫掠1

实体 | 曲面

新建

名称

轮廓

轮廓

路径

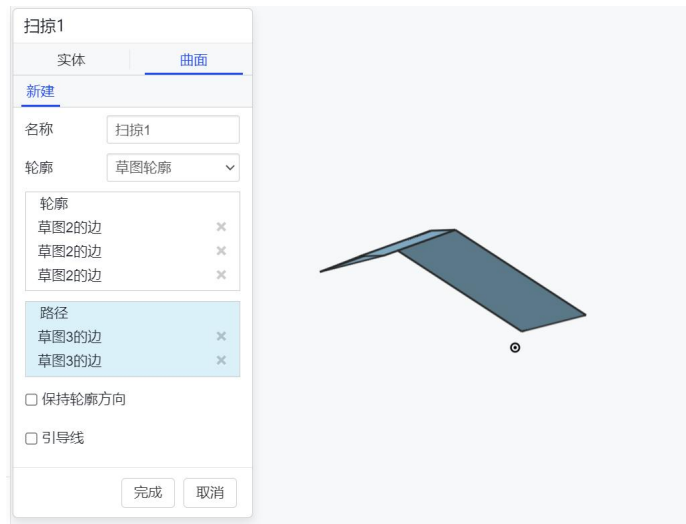
保持轮廓方向

引导线

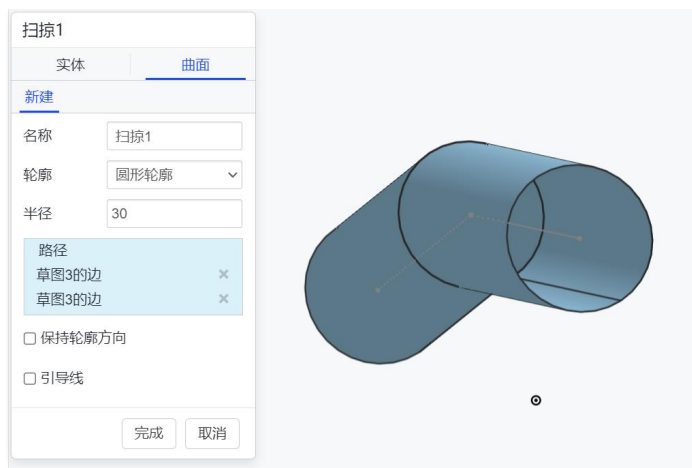
完成 取消

③ 选择轮廓

1) 草图轮廓：即自己在草图平面中所绘制的轮廓



2) 圆形轮廓：默认的圆形轮廓



④ 选择草图轮廓

⑤ 选择扫掠路径

⑥ 复选框

1) 保持轮廓方向：截面轮廓会保持平行于原始截面轮廓，在路径任一点做平行截面轮廓的剖面，获得的几何形状仍与原始界面相当。

2) 引导线：选择曲线来控制截面轮廓的比例和扭曲。这种扫掠用于具有不同截面轮廓的对象。

⑦ 点击「完成」按钮，结束扫掠操作

6.10 扫掠切除

1. 图标位置

特征工具栏中



2. 功能描述

扫掠切除将从现有的主体上移除，产生一个孔或空洞。

3. 操作流程

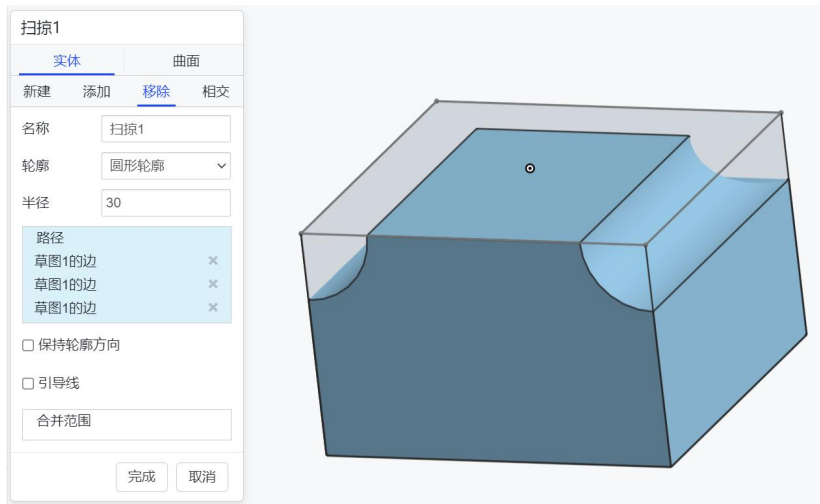
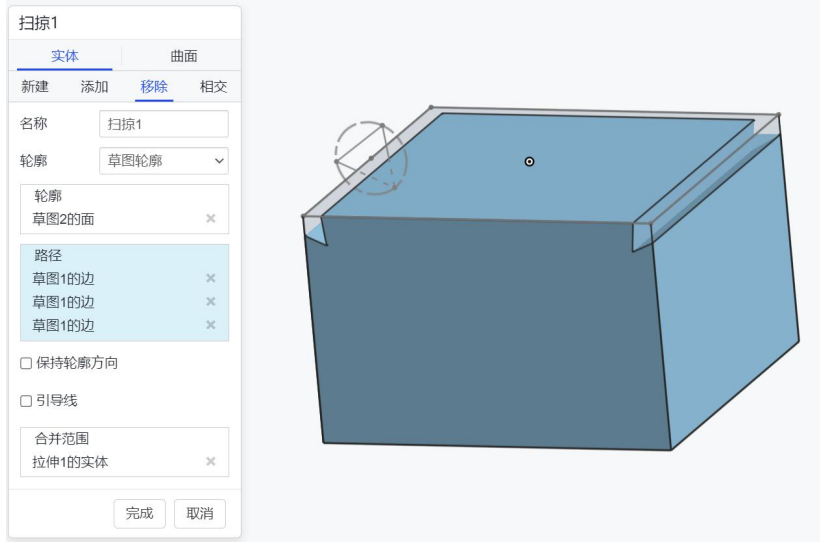
(1) 点击 ，出现旋转特征设置面板。



(2) 选中移除



(4) 点击「完成」按钮，结束旋转操作



6.11 放样 (实体/曲面)

1. 图标位置

特征工具栏中



2. 功能描述

使用轮廓（草图面域或草图曲线）和可选的导向曲线来定义在它们之间平滑过渡的形状，创建零件或曲面或者修改现有零件或曲面。

3. 操作流程

(1) 创建实体的步骤

- ① 点击 ，出现放样特征设置面板。



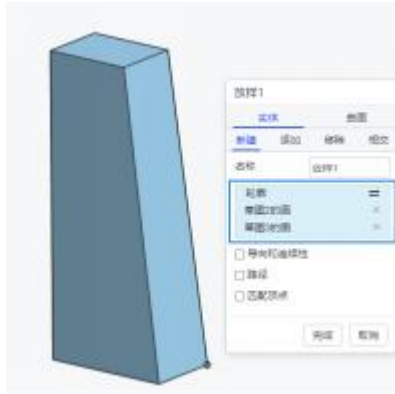
- ② 鼠标点击选择「实体」。



- ③ 鼠标点击选择结果操作类型，默认为「新建」。



- 1) **新建** - 创建新材料，从而产生新零件；
 - 2) **添加** - 添加到现有实体；
 - 3) **移除** - 通过沿放样轮廓选择草图，从现有材料上去除实体；
 - 4) **相交** - 仅在选定几何图元重叠的地方保留实体。
- ④ 按照放样的顺序，使用鼠标点击选择可选的横截面和结束轮廓，画布上同步生成模型放样预览图。



⑤ 复选框



- 1) 导向和连续性: 单击「导向和连续性」复选框, 鼠标点击画布选择要充当导向的一条或多条曲线, 作为放样所遵循的路径, 将其用作中心线进行放样, 用于控制放样全局形状;
- 2) 路径: 单击「路径」复选框, 输入指定沿放样路径的中间剖面数, 以微调沿此路径的放样形状, 使用的剖面越多, 越接近所遵循的路径;
- 3) 匹配顶点: 单击「匹配顶点」复选框, 鼠标点击选择一组顶点 (每个区域/面/边/点上一个顶点) 或一个顶点和一条曲线, 使用匹配的顶点控制放样形状的扭曲。

⑥ 单击「完成」按钮, 结束放样操作。

(2) 创建曲面的步骤

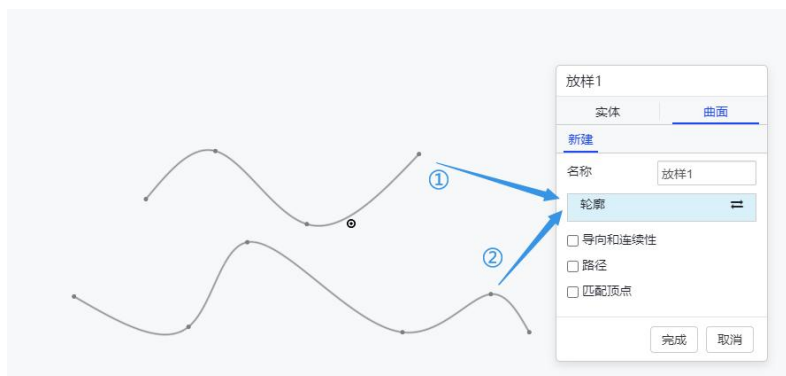
- ① 点击 ，出现放样特征设置面板。

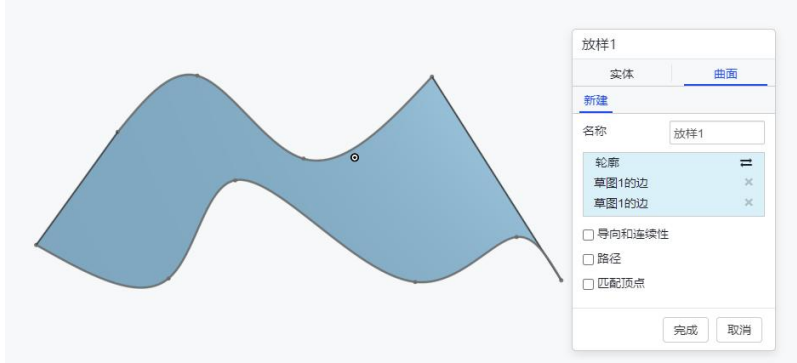


- ② 鼠标点击，先选择「曲面」创建类型，再选择「新建」操作类型。



- ③ 按照放样的顺序，使用鼠标点击选择可选的横截面和结束轮廓。





④ 复选框

- 1) 导向和连续性: 单击「导向和连续性」复选框, 鼠标点击画布选择要充当导向的一条或多条接触轮廓外面的曲线, 作为放样所遵循的路径, 用于控制放样全局形状;
- 2) 路径: 单击「路径」复选框, 输入指定沿放样路径的中间剖面数, 以微调沿此路径的放样形状, 使用的剖面越多, 越接近所遵循的路径;
- 3) 匹配顶点: 单击「匹配顶点」复选框, 鼠标点击选择一组顶点 (每个区域/面/边/点上一个顶点) 或一个顶点和一条曲线, 使用匹配的顶点控制放样形状的扭曲。

- ⑤ 单击「完成」按钮, 结束放样操作。

6.12 拔模

1. 图标位置

特征工具栏中



2. 功能描述

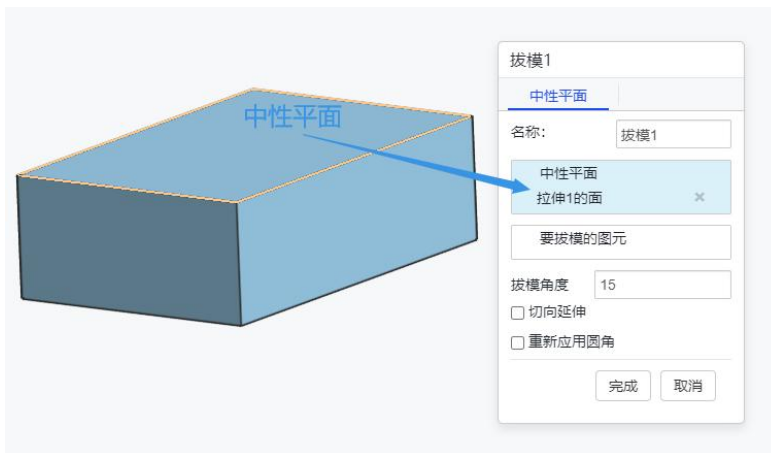
对一个或多个选定的面或分型线应用锥度, 以便于从模具中拉出零件

3. 操作流程

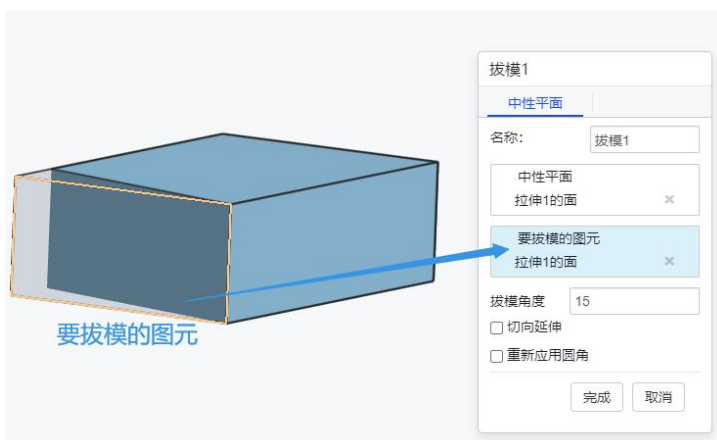
- (1) 点击 ，出现放样特征设置面板。



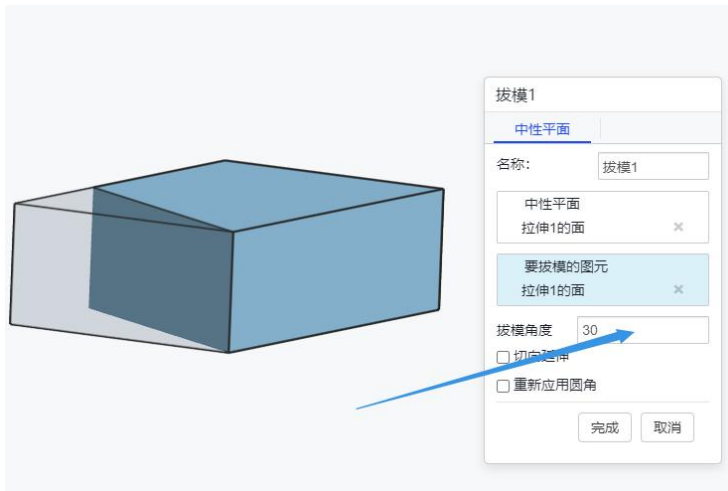
- (2) 在画布中使用鼠标，点击选择要用作中性平面的图元



- (3) 在画布中使用鼠标，点击选择要将拔模应用于的（所有）面。



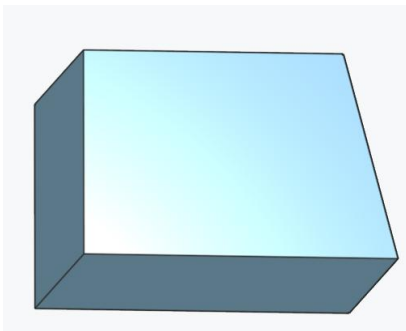
(4) 在「拔模角度」中，输入拔模的度数。



(5) 复选框

- ① **切向延伸**：鼠标点击「切线延伸」复选框，拔模将应用于所有相切面
- ② **重新应用圆角**：鼠标点击「重新应用圆角」复选框，圆角面将被当作拔模面而不是圆角面

(6) 点击「完成」按钮，结束拔模操作



6.13 加厚

1. 图标位置

特征工具栏中：



2. 功能描述

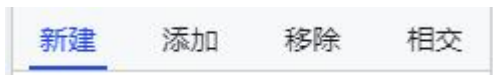
为曲面增加深度。通过为曲面指定厚度并将其转换为实体、在现有零件或曲面中添加或移除材料或者与路径上的零件相交来创建新零件或修改现有零件。

3. 操作流程

(1) 点击 ，出现加厚特征设置面板。

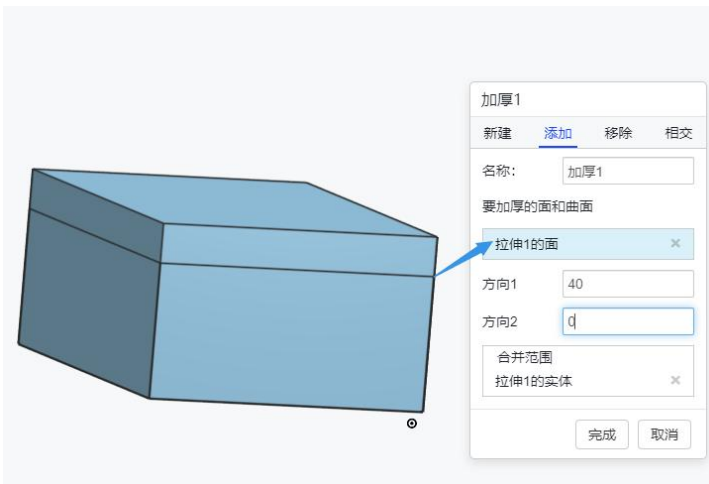


(2) 鼠标点击选择操作类型，默认选择「新建」

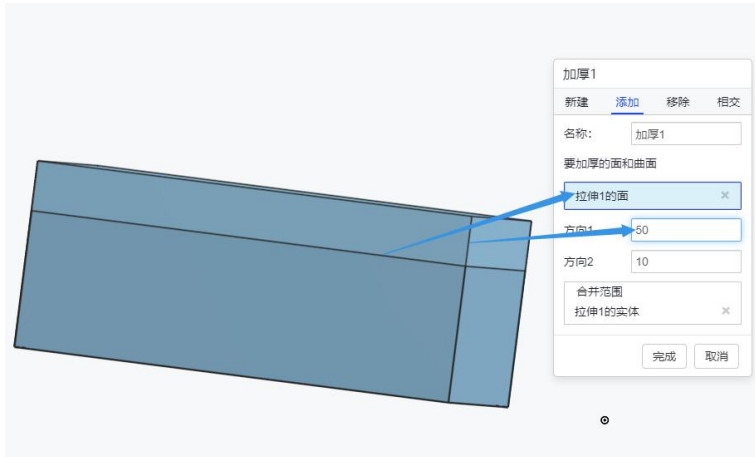


- ① **新建** - 创建新材料，从而产生新零件；
- ② **添加** - 添加到现有实体；
- ③ **移除** - 通过沿放样轮廓选择草图，从现有材料上去除实体；
- ④ **相交** - 仅在选定几何图元重叠的地方保留实体。

(3) 在画布上的图形区域中选择零件的面（或曲面）。



(4) 在方向 1 和方向 2 输入框中输入数值，在选定的曲面上添加或移除材料



(5) 点击「完成」按钮，结束加厚特征操作。

6.14 倒角/圆角

1. 图标位置

特征工具栏中：



2. 功能描述

- (1) 圆角：通过选择边或面，可使尖锐的内部和外部边变圆。
- (2) 倒角：用一个斜角来倒钝锐边。由从边上倒钝的距离以及与曲面所成的角度来定义。

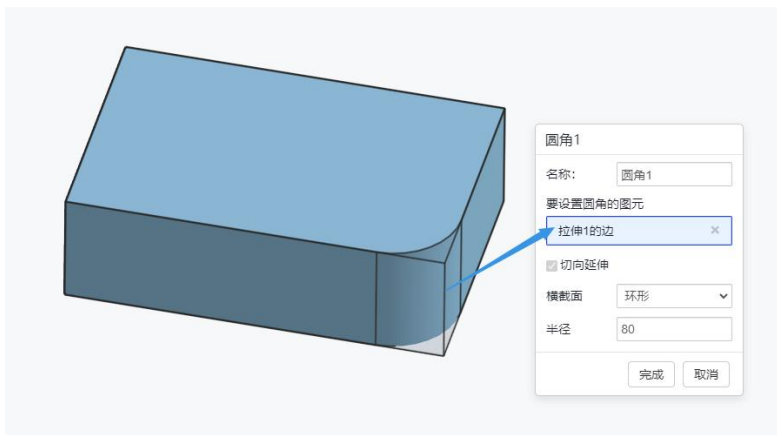
3. 操作流程

(1) 圆角操作流程

- ① 点击，出现圆角特征弹窗



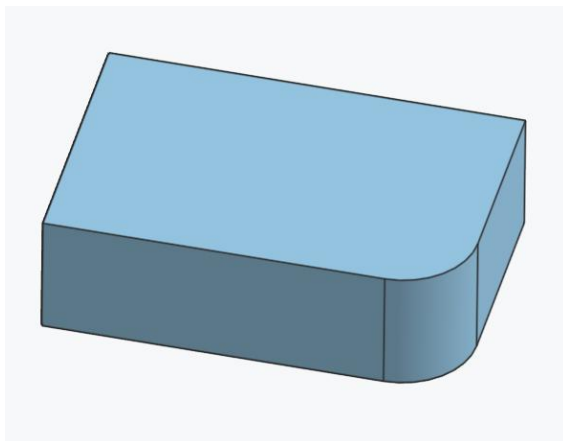
② 选择零件上要形成圆边或圆角的任意边或面。




③ 复选框：切线延伸指将圆角延伸到切线边。

④ 选择横截面类型为环形,并输入半径值。

⑤ 点击「完成」按钮，结束圆角特征操作。

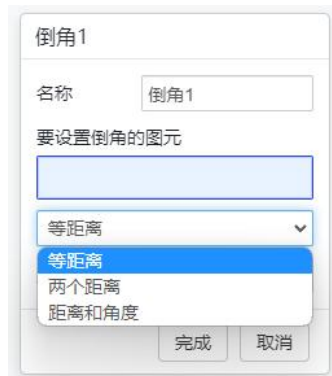


(2) 倒角操作流程

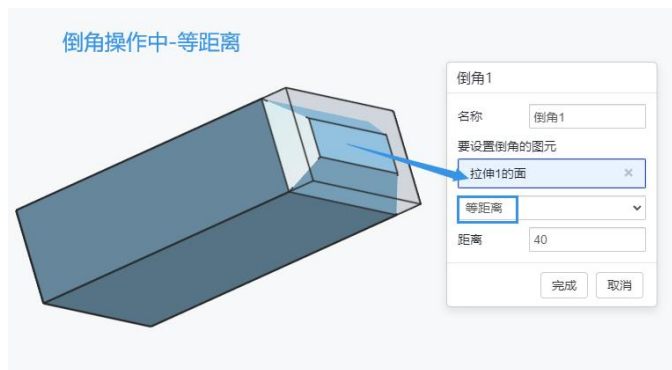
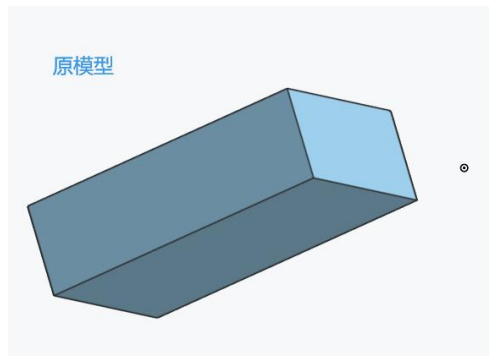
① 点击 ，出现倒角特征弹窗

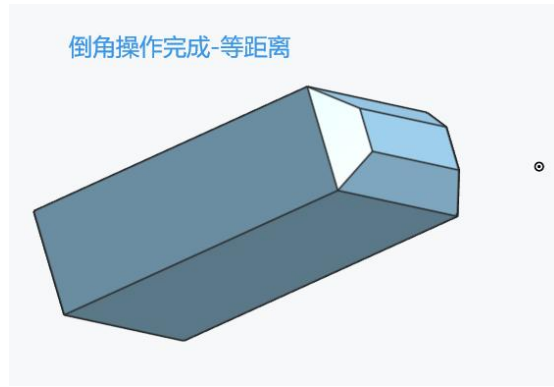


- ② 选择零件上要将倒角应用于的任意边或面。
- ③ 选择要执行的操作类型，并根据选择的操作类型，进行数值的输入

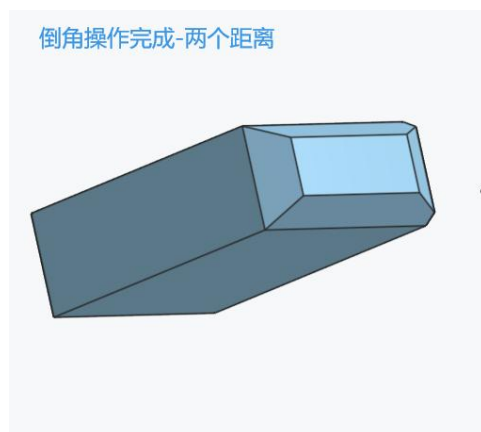
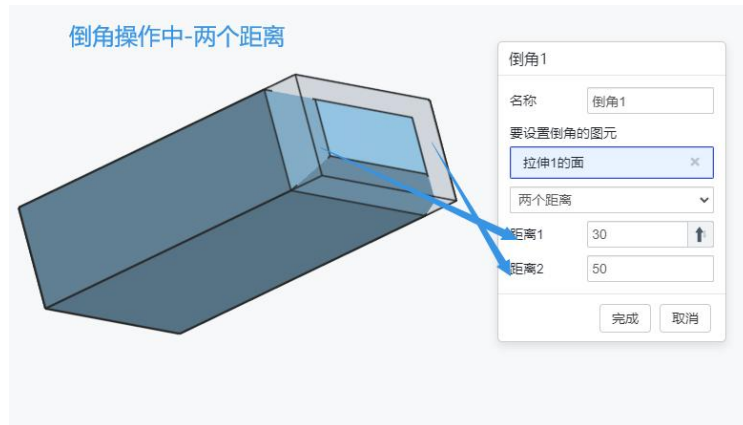
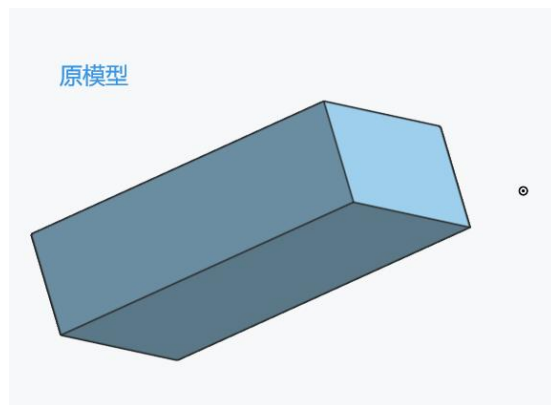


1) 等距离

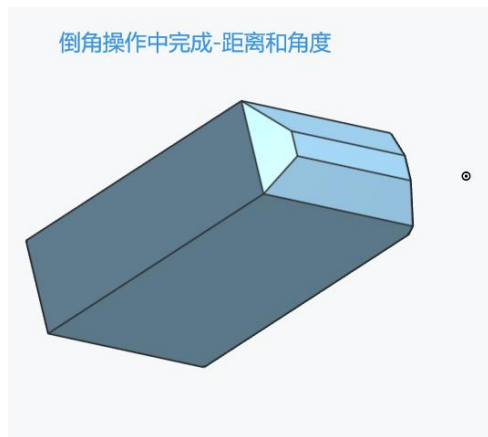
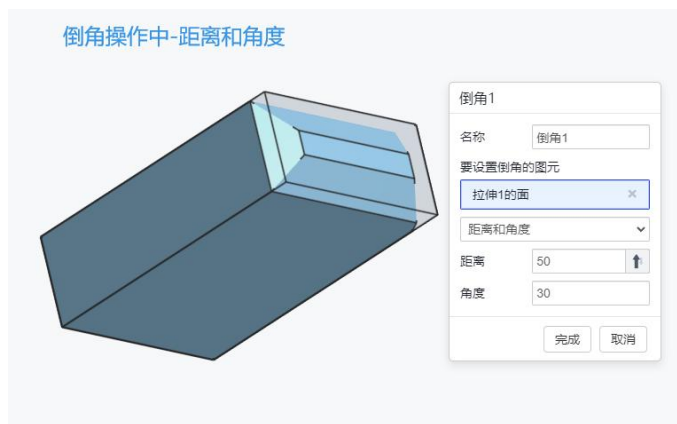
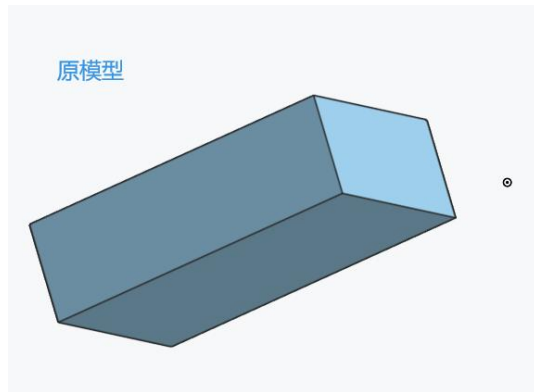




2) 两个距离



3) 距离和角度



④ 点击「完成」按钮，结束倒角特征操作

6.15 筋

1. 图标位置


特征工具栏中:



2. 功能描述

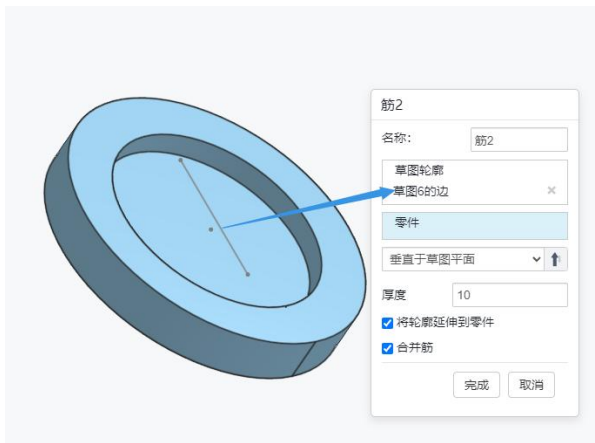
根据一个草图在多个位置的零件中创建加强筋。

3. 操作流程

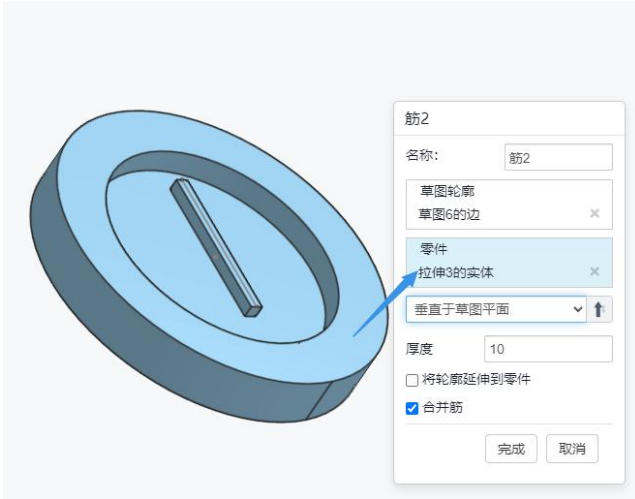
(1) 点击 ，出现筋特征弹窗




(2) 鼠标点击选择需要创建加强筋的草图曲线。



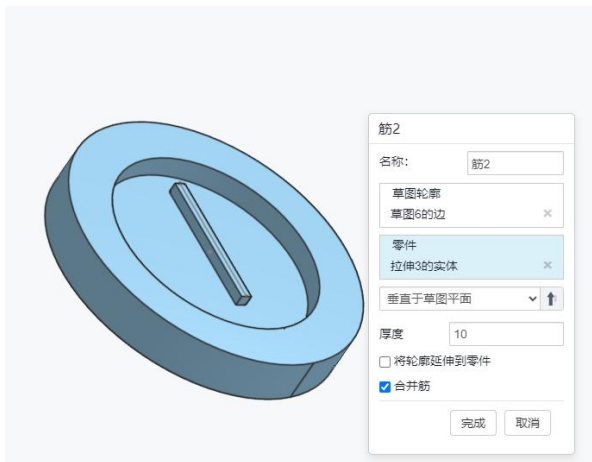
(3) 鼠标点击选择要包含加强筋的零件。



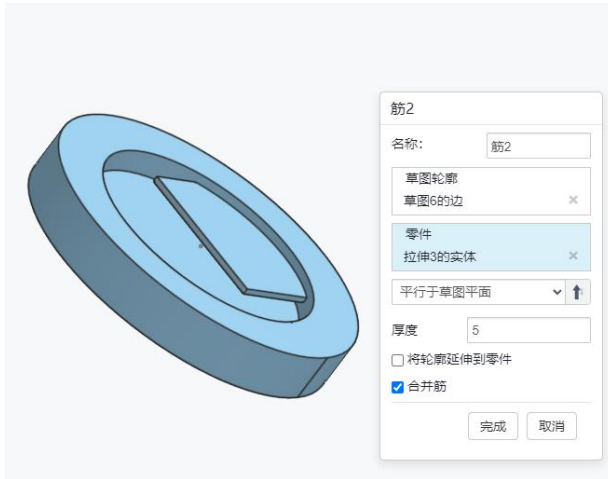
(4) 选择延伸加强筋的方式, 并输入加强筋厚度值。(如有必要, 可以使用  翻转方向)



① 垂直于草图平面

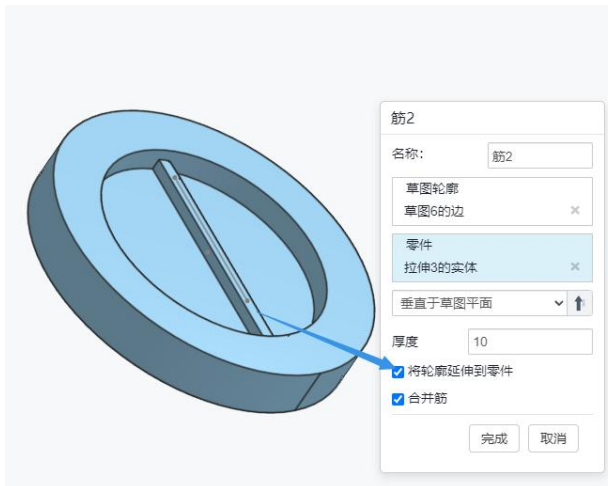


② 平行于草图平面



(5) 复选框

- ① 将轮廓延伸到零件：将草图轮廓延伸到零件边



- ② 合并筋：将加强筋与零件以及其他零件合并

(6) 点击「完成」按钮，结束孔特征操作

6.16 孔

1. 图标位置


特征工具栏中：

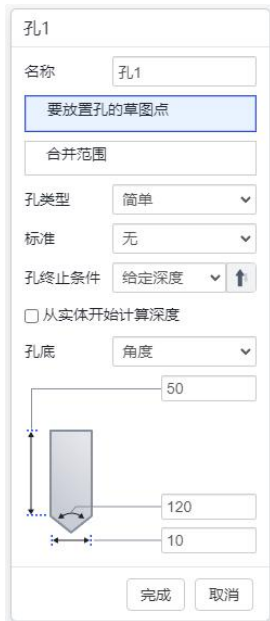


2. 功能描述

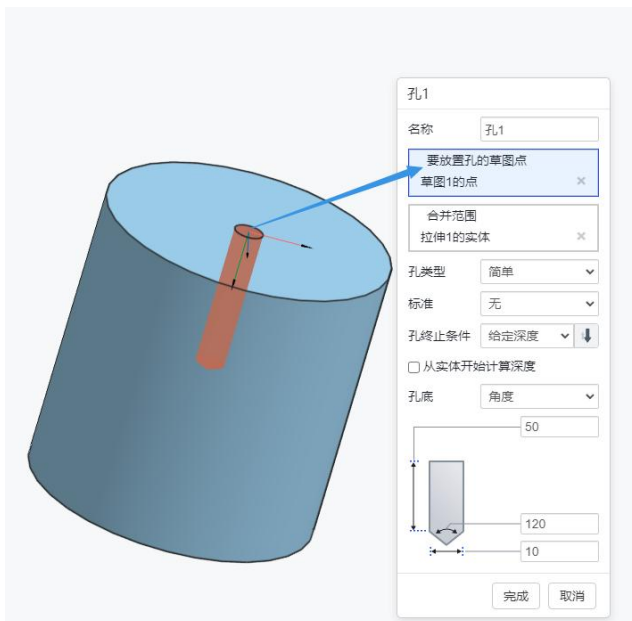
在草图点或圆心处创建简单孔、沉头孔、倒角孔。也可使用 GB 标准，创建机械螺纹孔和直管螺纹孔。

3. 操作流程

(1) 点击, 出现孔特征弹窗

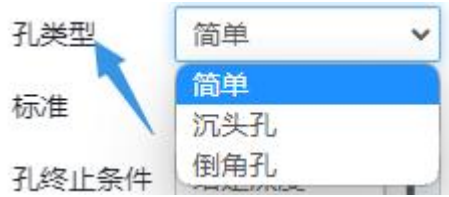


(2) 在画布上选择需要放置孔的草图点



(3) 系统自动识别合并范围，也可以手动选择合并范围

(4) 选择孔类型



- ① 简单：直径均匀的钻孔
- ② 沉头孔
- ③ 倒角孔

(5) 选择标准

- ① 无
- ② GB：创建具有国标标准的螺纹孔

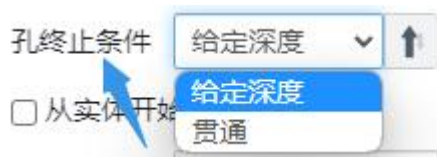
1) 在下拉框选择螺纹类型与螺纹孔大小

a. 螺纹类型

- a) 机械螺纹孔
- b) 直管螺纹孔



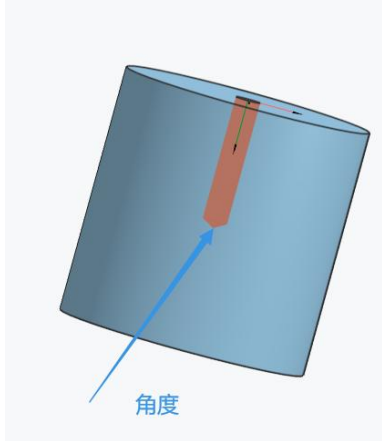
(6) 选择孔终止条件



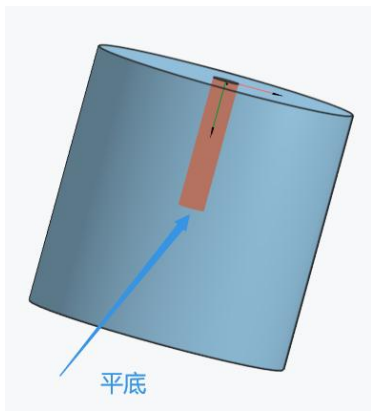
- ① 给定深度：设置孔的深度
- ② 贯通：贯通选定的零件

(7) 选择孔底类型

- ① 角度



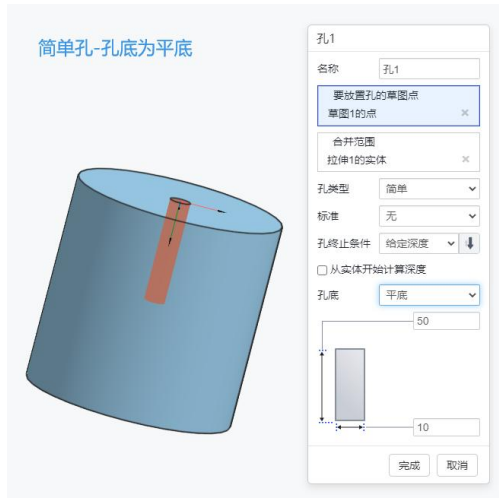
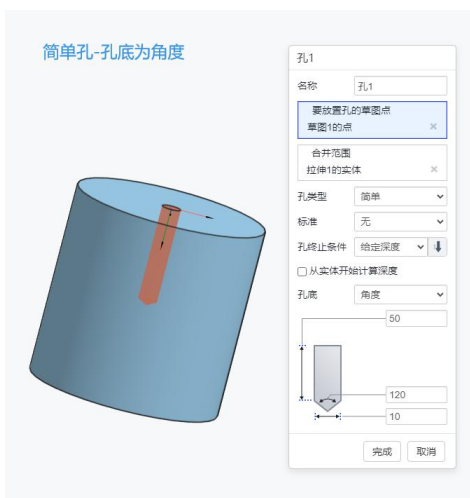
② 平底



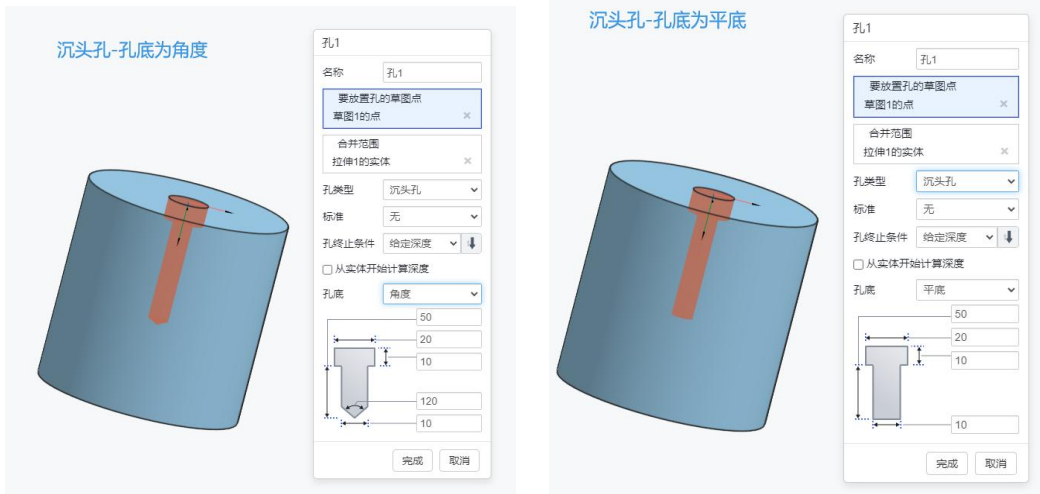
(8) 在输入框中输入数值，自定义设置孔的相关参数（包括：直径、深度、锥角）

① 无标准

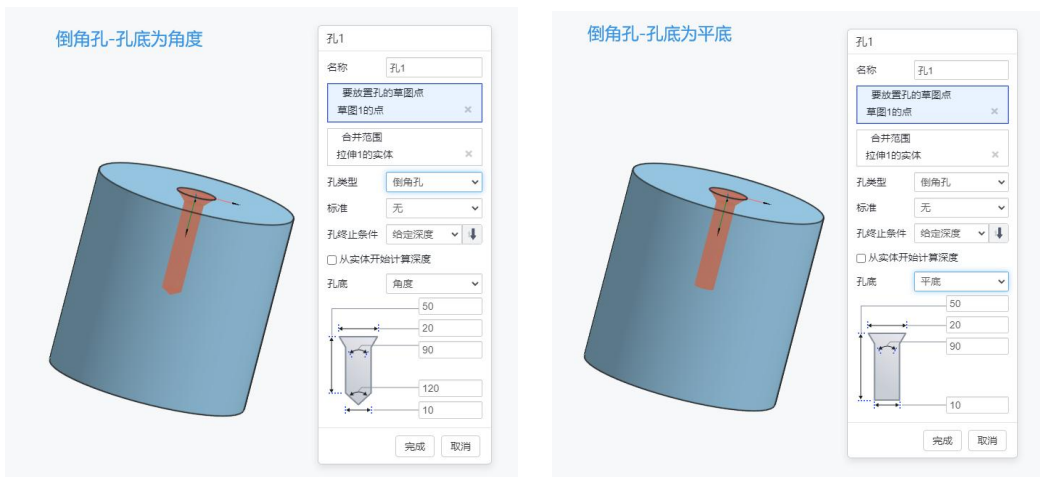
1) 简单孔



2) 沉头孔

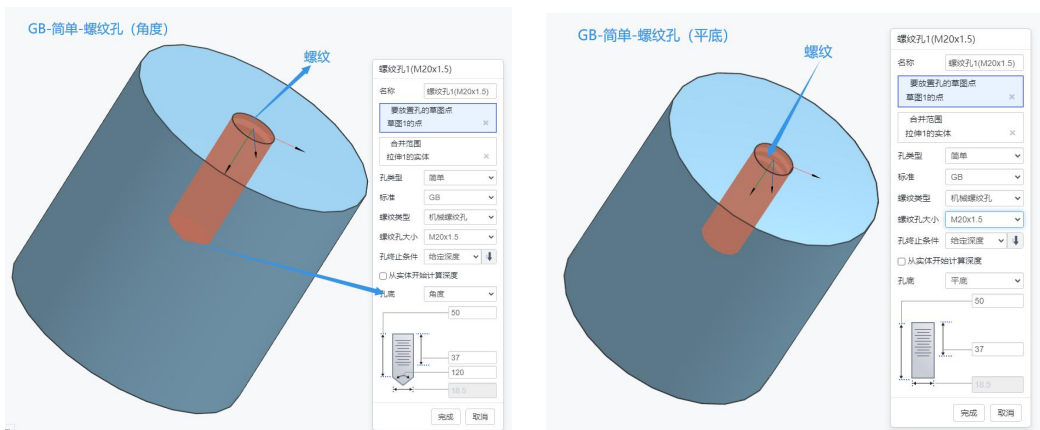


3) 倒角孔

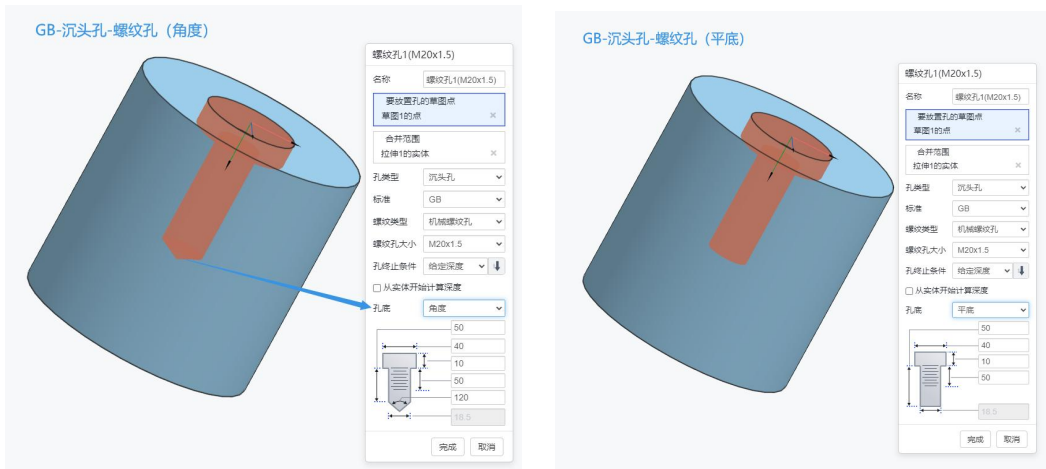


② GB 标准

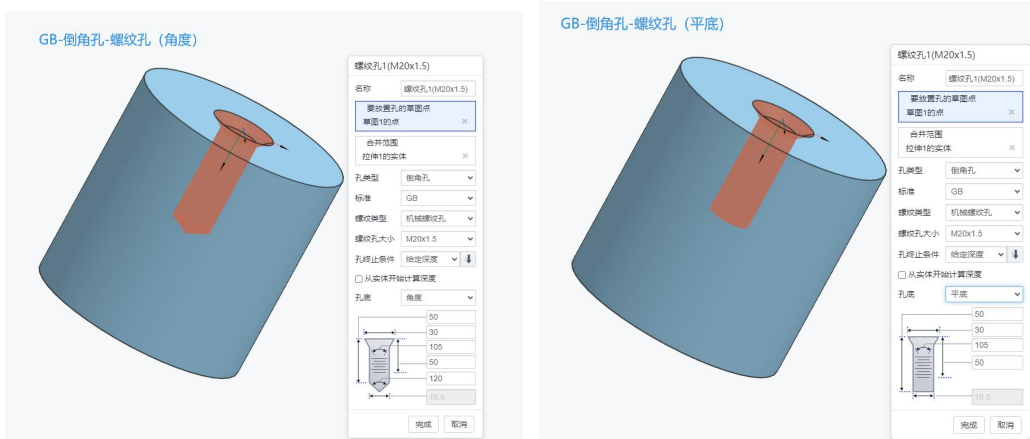
1) 简单孔



2) 沉头孔



3) 倒角孔

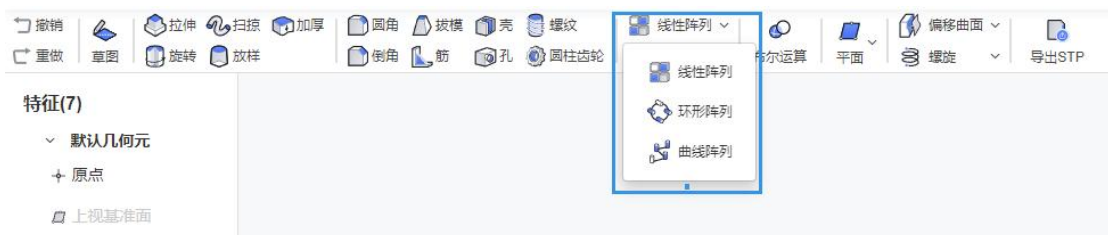


(9) 点击「完成」按钮，结束孔特征操作

6.17 阵列

1. 图标位置

特征工具栏中：




2. 功能描述

- (1) 线性阵列：复制选定的零件或特征并将其排列在一行或网格形式中。
- (2) 环形阵列：绕轴环形地复制选定的零件或特征。
- (3) 曲线阵列：按选择的顺序沿草图曲线（或一系列相邻曲线、实体零件上的边和线框零件上的边）复制选定的零件或特征。

3. 操作流程

(1) 线性阵列操作流程

- ① 点击  ，出现线性阵列特征弹窗。

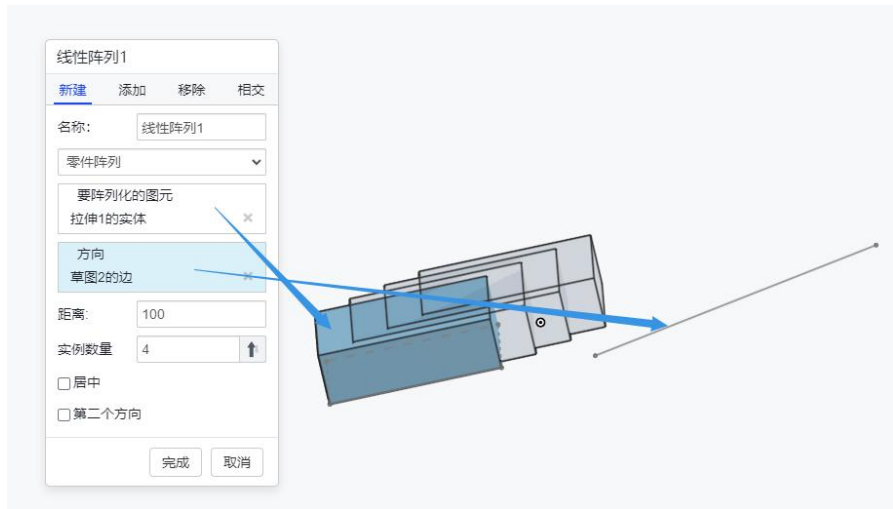


- ② 选择阵列类型



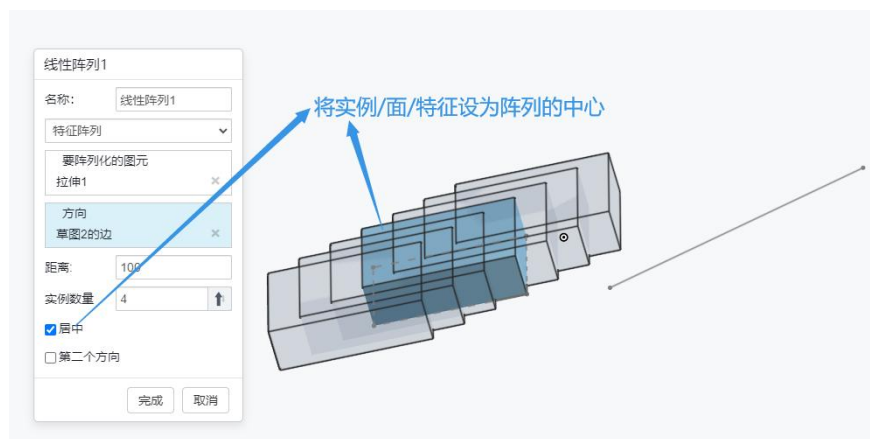
- 1) 零件阵列：阵列化单个零件
 - 2) 特征阵列：阵列在特征列表中的一个或多个特定特征（拉伸、圆角、扫掠、草图等）
- ③ 选择需要阵列的图元
 - ④ 选择阵列方向
 - ⑤ 每个阵列图元之间的距离

⑥ 输入实例个数

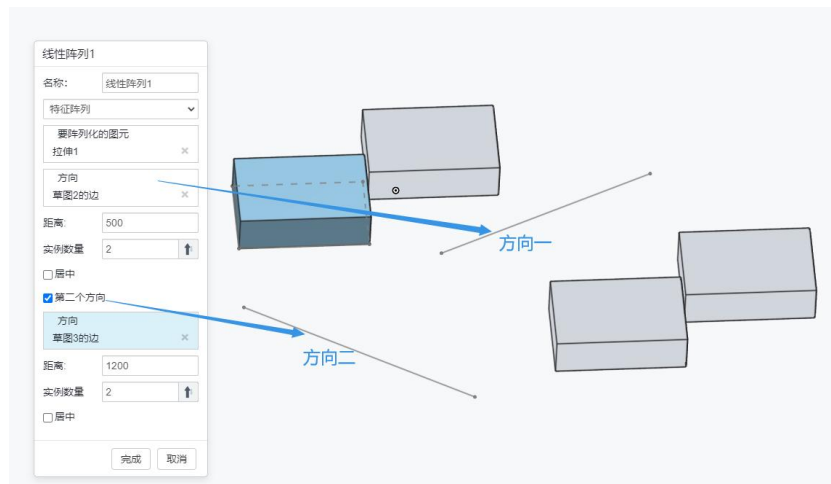


⑦ 复选框

1) 居中: 将实例/面/特征设为阵列的中心




2) 第二方向: 在第二个方向上延伸阵列



- ⑤ 点击「完成」按钮，结束线性阵列特征操作

(2) 环形阵列操作流程

- ① 点击 ，出现环形阵列特征弹窗。



环形阵列1

名称: 环形阵列1

特征阵列

要阵列化的图元

阵列轴

角度: 360

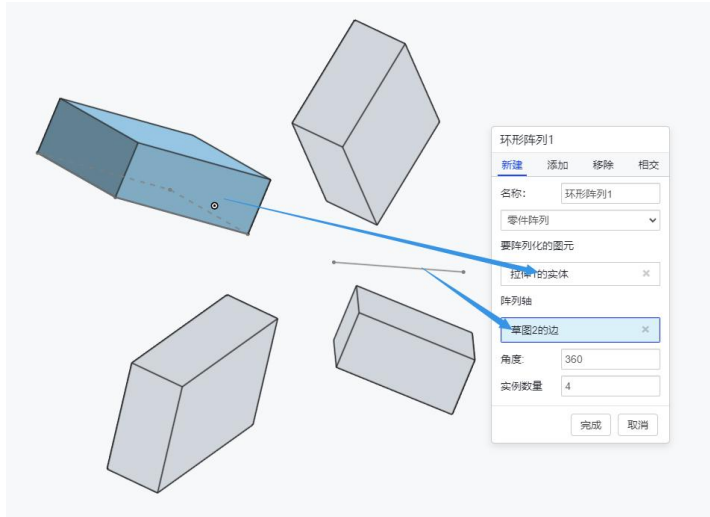
实例数量: 4

完成 取消

- ② 选择阵列类型



- 1) 零件阵列：阵列单个零件
 - 2) 特征阵列：阵列在特征列表中的一个或多个特定特征（拉伸、圆角、扫掠、草图等）
- ③ 选择需要阵列的图元
- ④ 选择阵列轴
- ⑤ 输入阵列图元角度
- ⑥ 输入实例数量



⑦ 点击「完成」按钮，结束线性阵列特征操作

(3) 曲线阵列操作流程

① 点击，出现曲线阵列特征弹窗。



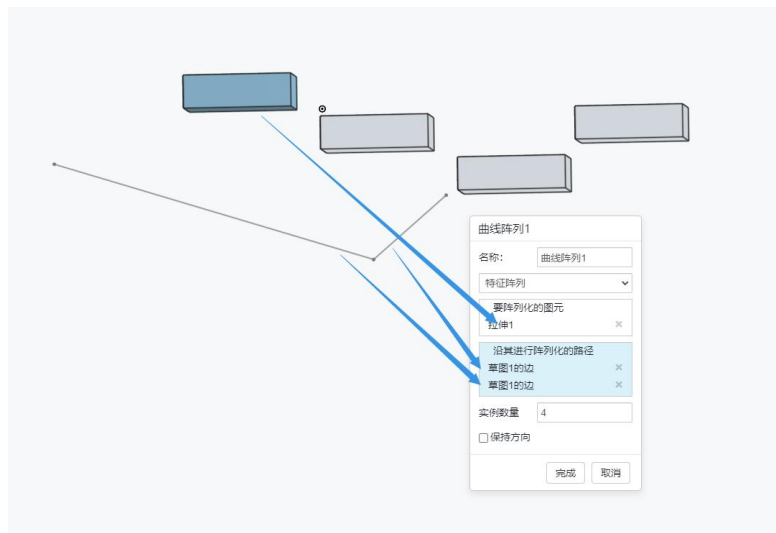
② 选择阵列类型



- 1) 零件阵列：阵列单个零件
- 2) 特征阵列：阵列在特征列表中的一个或多个特定特征（拉伸、圆角、扫掠、草图等）



- ③ 选择需要阵列的图元
- ④ 选择阵列化路径
- ⑤ 输入实例数量



- ⑥ 复选框：使用保持方向维持正在阵列化的零件/面/特征的原始方向
- ⑦ 点击「完成」按钮，结束曲线阵列特征操作

6.18 镜像

1. 图标位置


特征工具栏中：



2. 功能描述

以指定的平面为对称平面复制一个或多个选定的零件或曲面。

3. 操作流程

(1) 点击 ，出现镜像特征弹窗。



(2) 选择镜像结果操作类型

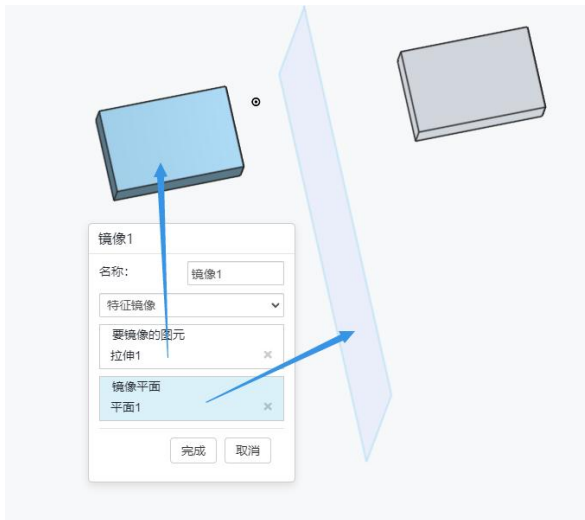


- ① 零件镜像：镜像单个零件。此零件以一个平面为对称平面进行镜像，向现有实体上添加实体
- ② 特征镜像：镜像列在特征列表中的一个或多个特定特征（拉伸、圆角、扫掠、草图等）

(3) 选择要镜像的图元

(4) 选择镜像平面

(5) 点击「完成」按钮，结束镜像特征操作



6.19 布尔运算

1. 图标位置


特征工具栏中:



2. 功能描述

通过将零件或曲面合并在一起（并集）、从目标上移除零件/曲面（差集）或者计算两个或更多零件或曲面之间的交点（交集）来修改零件。

3. 操作流程

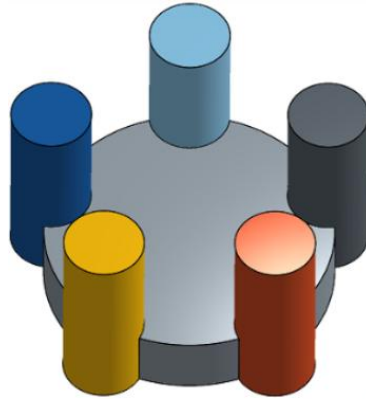
(1) 点击 ，出现布尔运算特征弹窗



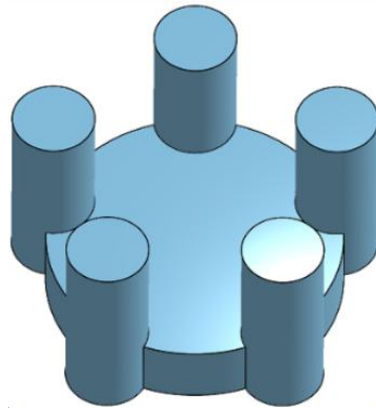
(2) 选择运算类型

① 合并:通过布尔运算合并。

1) 合并前 (颜色仅为示例作用)



2) 合并后



② 减去:用于移除零件并在零件 (或曲面) 之间应用偏移的布尔运算。

1) 减去前 (颜色仅为示例作用)

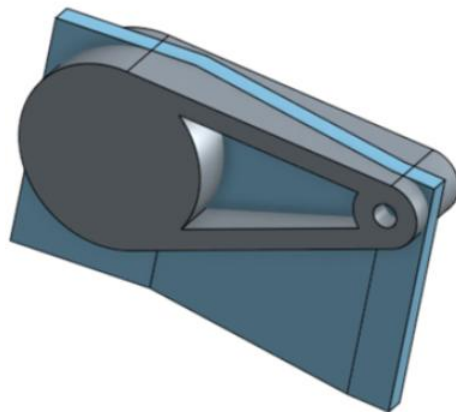


2) 减去后

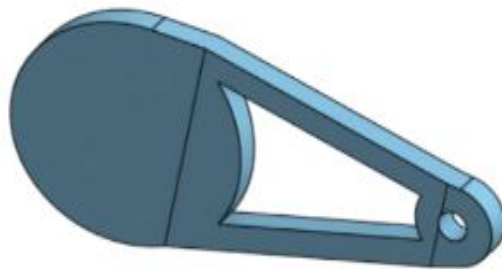


- ③ 相交：通过布尔运算合并零件或曲面，仅在存在重叠几何图元的地方保留材料

1) 相交前（颜色仅为示例作用）



2) 相交后



- (3) 选择工具：选中以保留原始零件和曲面图元，或者取消选中将其移除

① 对于减法，还需选择执行操作的目标零件或曲面

- (4) 点击「完成」按钮，结束布尔运算特征操作

6.20 新建平面

1. 图标位置

特征工具栏中：




2. 功能描述

创建新的基准平面

3. 操作流程

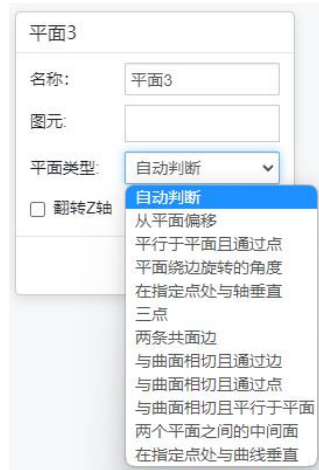
新建平面操作流程

① 点击  ，出现新建平面特征弹窗



① 选择新平面所基于的图元。


② 选择平面类型



- 1) 自动判断
 - 2) 从平面偏移
 - 3) 平行于平面且通过点
 - 4) 平面绕边旋转的角度
 - 5) 在指定点处与轴垂直
 - 6) 三点
 - 7) 两条共面边
 - 8) 与曲面相切且通过边
 - 9) 与曲面相切且通过点
 - 10) 与曲面相切且平行于平面
 - 11) 两个平面之间的中间面
 - 12) 在指定点处与曲线垂直
- ③ 在选择平面类型后，输入符合条件的数值
- ④ 点击「完成」按钮，结束新建平面特征操作


6.21 装配

1. 操作流程

(1) 在零件绘制界面，绘制完所需零件后，点击左下角 

(2) 点击「新建装配体」，进入装配界面



(3) 点击 ，将绘制的零件插入装配界面中

(4) 选择装配类型-标准配合



① **重合配合**：配合允许沿 X 轴和 Y 轴做平移运动以及绕 Z 轴做旋转运动的两个图元。

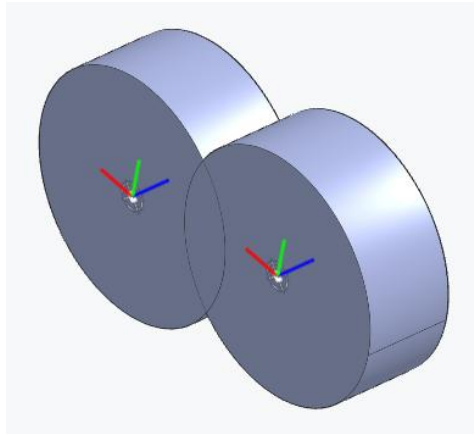
1) 操作流程：点击 ，出现重合配合弹窗



2) 选择要配合的两个图元

3) 点击「确认」按钮

- 4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动

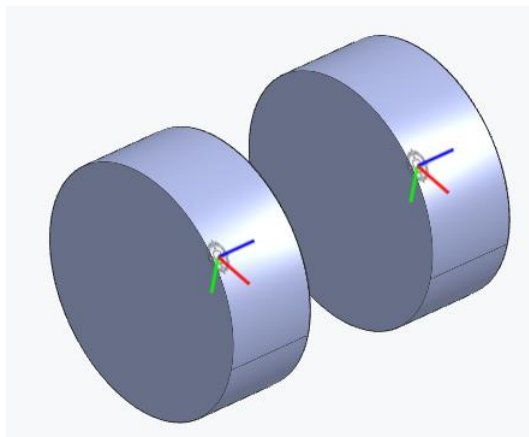


- ② **同轴配合**：配合允许绕 Z 轴做平移或旋转运动的两个图元。

- 1) 操作流程：点击 ，出现同轴配合弹窗



- 2) 选择要配合的两个图元
- 3) 点击「确认」按钮
- 4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动

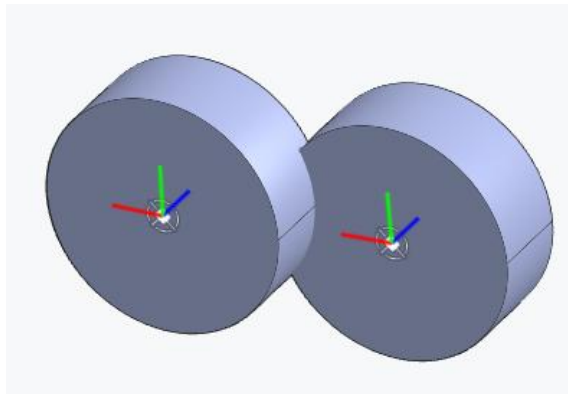


- ③ **平行配合**：配合允许沿 X 轴、Y 轴和 Z 轴做平移运动或绕 Z 轴做旋转运动的两个图元

1) 操作流程：点击 ，出现平行配合弹窗



- 2) 选择要配合的两个图元
- 3) 点击「确认」按钮
- 4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动

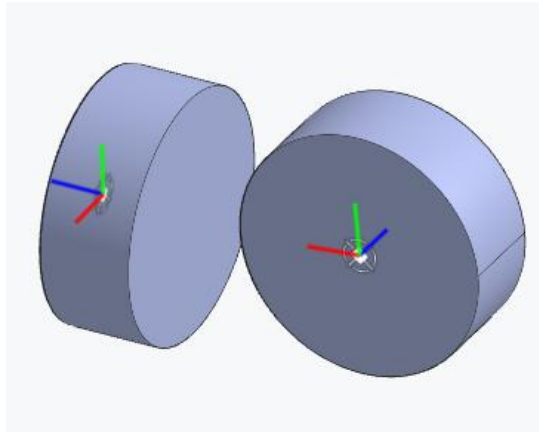


- ④ **垂直配合**：配合两个图元允许沿 X 轴、Y 轴和 Z 轴做平移运动以及绕 X 轴或 Z 轴做旋转运动

1) 操作流程：点击 ，出现垂直配合弹窗



- 2) 选择要配合的两个图元
- 3) 点击「确认」按钮
- 4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动



- ⑤ **距离配合**:配合两个图元允许沿 X 轴或 Y 轴做平移运动以及绕 Z 轴做旋转运动

- 1) 操作流程: 点击  , 出现距离配合弹窗

距离1

请选择

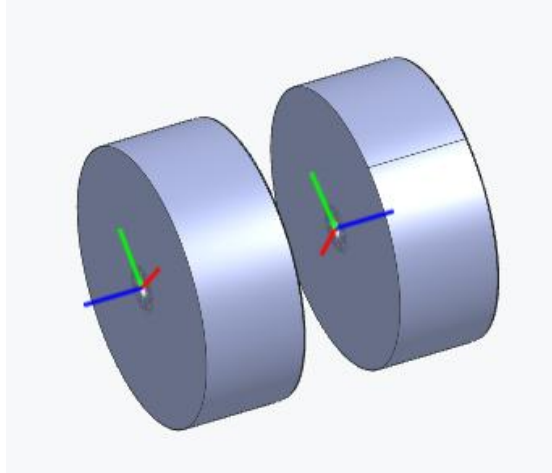
配合类型 距离

距离 100

确认 取消

- 2) 选择要配合的两个图元
- 3) 输入配合的距离值
- 4) 点击「确认」按钮

5) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动



⑥ **角度配合**：配合允许绕 X 轴、Y 轴和 Z 轴做平移运动以及绕 Z 轴做旋转运动的两个图元

1) 操作流程：点击 ，出现角度配合弹窗

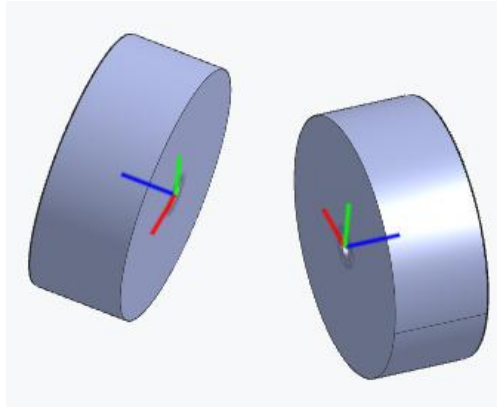
The image shows a software dialog box titled "角度1" (Angle 1). It contains a "请选择" (Please select) dropdown menu. Below it, the "配合类型" (Fit type) is set to "角度" (Angle) with a dropdown arrow and a pencil icon. The "角度" (Angle) field contains the value "45". At the bottom, there are two buttons: "确认" (Confirm) and "取消" (Cancel).

2) 选择要配合的两个图元

3) 输入配合的角度值

4) 点击「确认」按钮

5) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动



⑦ **相切配合**：配合两个图元允许沿 Z 轴平移以及绕 Y 轴或 Z 轴做旋转运动

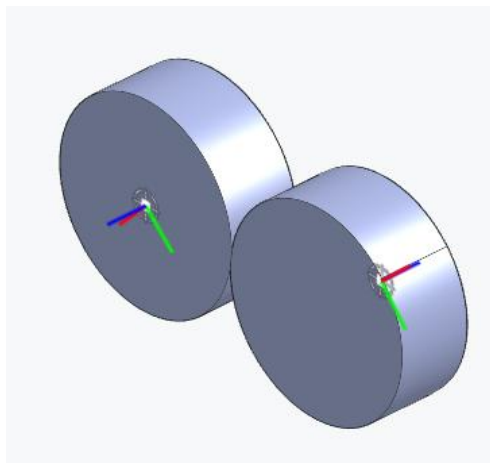
1) 操作流程：点击 ，出现相切配合弹窗



2) 选择要配合的两个图元

3) 点击「确认」按钮

4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动



⑧ 锁定配合：消除两个图元之间所有的自由度

1) 操作流程：点击 ，出现锁定配合弹窗



2) 选择要配合的两个图元

3) 点击「确认」按钮

4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动

(5) 选择装配类型-高级配合



① 紧固配合：配合两个图元并移除它们之间的所有自由度。

1) 操作流程：点击 ，出现紧固配合弹窗



2) 选择要使用的两个配合连接器，紧固配合可沿三个轴的任意组合偏移图元。

3) 点击「确认」按钮

4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动

② 旋转配合：配合允许绕 Z 轴做旋转运动的两个图元。

- 1) 操作流程：点击 ，出现旋转配合弹窗



- 2) 选择要使用的两个配合连接器，选择的第一个配合连接器充当旋转点，选择的第二个配合连接器充当驻点。旋转配合只能沿 Z 轴偏移图元。
- 3) 点击「确认」按钮
- 4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动

③ **滑块配合**：配合允许沿 Z 轴做平移运动的两个图元

- 1) 操作流程：点击 ，出现滑块配合弹窗



- 2) 选择要使用的两个配合连接器
- 3) 点击「确认」按钮
- 4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动

④ **平面配合**：配合两个图元允许沿 X 轴和 Y 轴做平移运动以及绕 Z 轴做旋转运动



1) 操作流程: 点击  , 出现平面配合弹窗



2) 选择要使用的两个配合连接器

3) 点击「确认」按钮

4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄, 可以查看允许哪些运动

⑤ **圆柱形配合:** 配合两个图元允许沿 Z 轴做平移运动以及绕 Z 轴做旋转运动



1) 操作流程: 点击  , 出现圆柱形配合弹窗



2) 选择要使用的两个配合连接器

3) 点击「确认」按钮

4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄, 可以查看允许哪些运动

⑥ **销槽配合:** 配合允许绕 Z 轴做旋转运动以及沿 X 轴做平移运动的两个图元

- 1) 操作流程：点击 ，出现销槽配合弹窗



- 2) 选择要使用的两个配合连接器
- 3) 点击「确认」按钮
- 4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动

⑦ **球体配合**：配合两个图元允许绕 X 轴、Y 轴和 Z 轴做旋转运动

- 1) 操作流程：点击 ，出现球体配合弹窗



- 2) 选择要使用的两个配合连接器，只能选择球的中心
- 3) 点击「确认」按钮
- 4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动

⑧ **平行配合**：配合两个图元允许沿任一轴做单独平移运动以及绕任一轴平行旋转


- 1) 操作流程：点击 ，出现平行配合弹窗



- 2) 选择要使用的两个配合连接器
- 3) 点击「确认」按钮
- 4) 鼠标单击并拖动操纵器控制柄，可以查看允许哪些运动

6.22 工程图

1. 操作流程

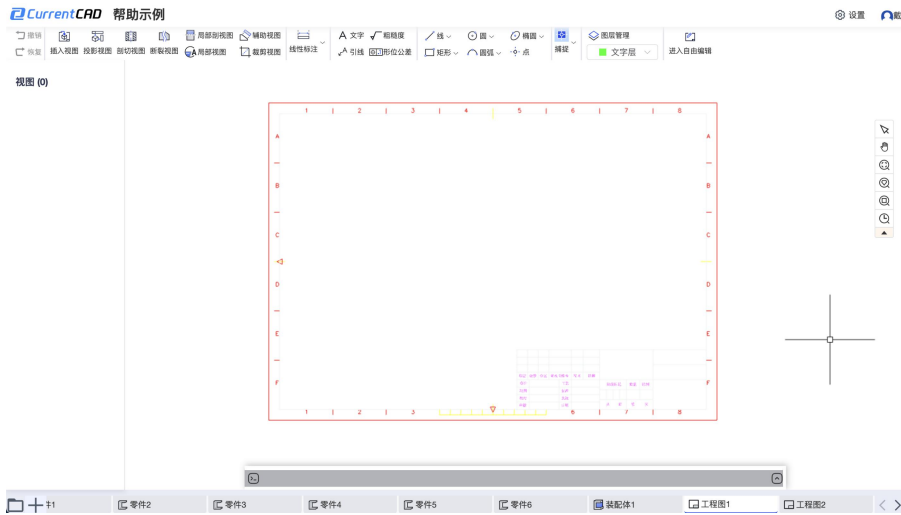
- (1) 在零件绘制界面，绘制完所需零件后，点击左下角
- (2) 点击「新建工程图」，进入装配界面



- (3) 输入工程图名称，选择工程图的图框



- (4) 点击确定完成工程图新建，进入工程图界面



2. 工程图视图

在顶部工具栏选择需要的视图：



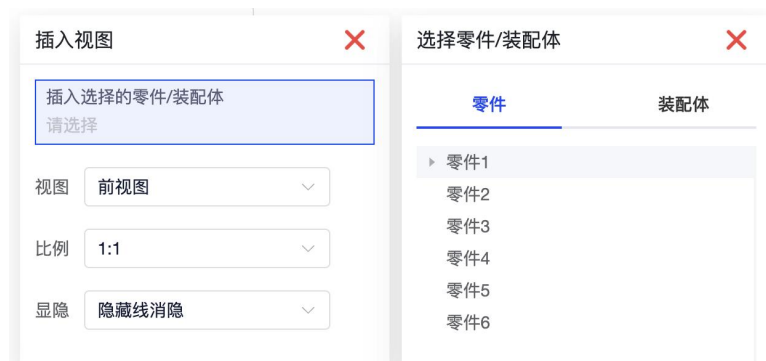
- ① **插入视图**：选择零件或装配体，生成视图插入到工程图中。



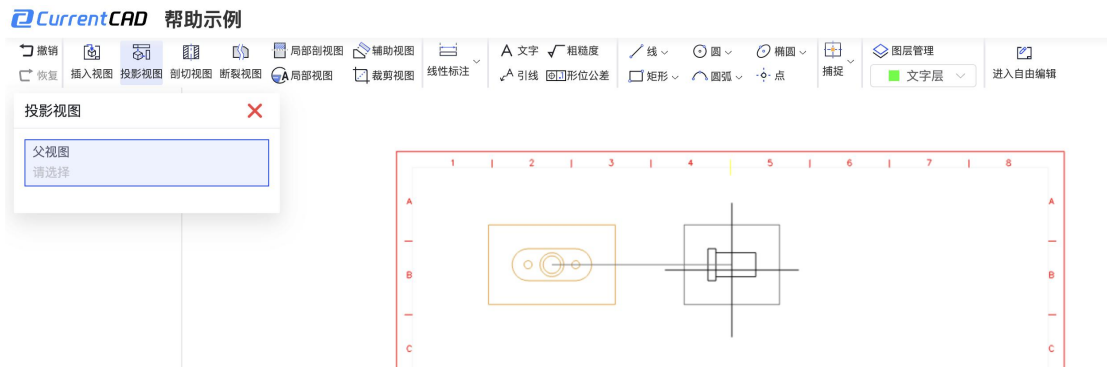
- 1) 操作流程：点击 插入视图，出现插入视图弹窗



- 2) 选择要插入的零件/装配体



- 3) 选择视图方向, 支持前视图、左视图、右视图、后视图、俯视图、仰视图、轴侧图
- 4) 选择视图比例, 支持 10:1 ~ 1:10 等常用比例
- 5) 设置隐藏线显示或消隐
- 6) 完成设置, 在画布中点击鼠标确定视图插入位置, 完成视图插入。



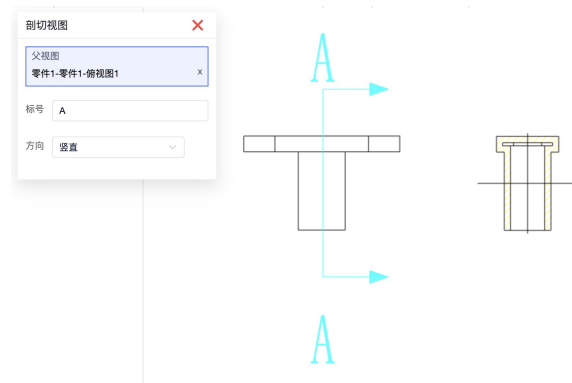
② **投影视图**: 基于插入的主视图, 生成其他方向上的投影视图。

- 1) 操作流程一: 完成主视图插入后, 自动切换到投影视图



- 2) 操作流程二: 点击 **投影视图**, 出现投影视图弹窗
- 3) 移动鼠标位置, 在画布上出现投影视图的预览, 点击鼠标确定视图插入位置, 完成视图插入。

③ **剖切视图**: 生成通过指定平面切割模型后的内部结构视图, 用于清晰展示内部细节。

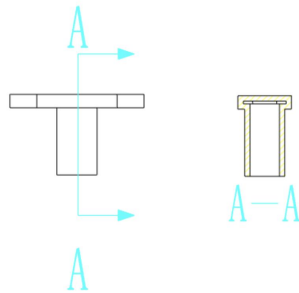




- 1) 操作流程：点击剖切视图，出现剖切视图弹窗
- 2) 设置剖视图标识符号，默认为 A
- 3) 设置剖视图方向，支持水平、竖直、阶梯、旋转剖切



- 4) 移动鼠标位置，在画布上出现剖切视图的预览，点击鼠标确定视图插入位置，完成视图插入。



- ④ **断裂视图**：创建显示模型部分断开的视图，以简化较长零件的展示。

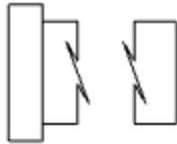


- 1) 操作流程：点击断裂视图，出现断裂视图弹窗
- 2) 设置方向：支持纵向和横向
- 3) 设置断裂的间隙大小，默认为 5mm

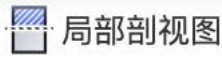
折断样式




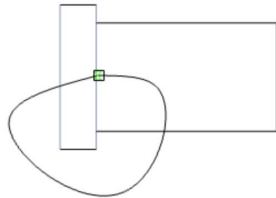
- 4) 设置断裂的折断样式:
- 5) 移动鼠标位置, 在画布上点选一个已有视图, 出现绿色断裂位置预览, 再次点击鼠标确定断裂位置, 完成断裂视图的创建。



- ⑤ **局部剖视图**: 在指定区域内生成剖切视图, 清晰呈现局部内部构造。



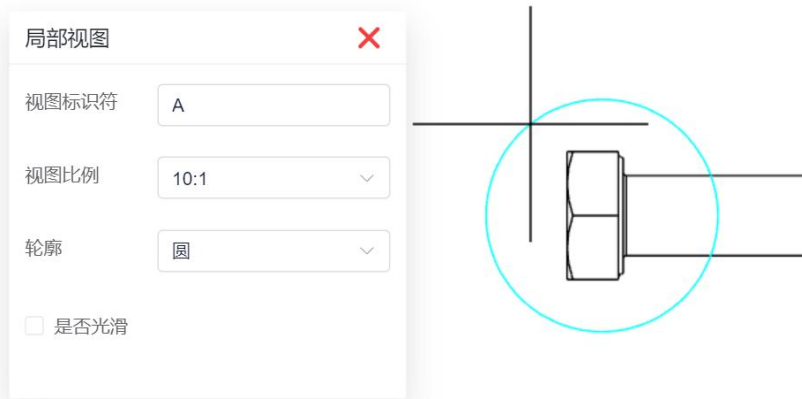
- 1) 操作流程: 点击  局部剖视图, 激活局部剖视图命令
- 2) 移动鼠标位置, 在画布上点选一个已有视图, 开始绘制局部剖视图的剖切区域




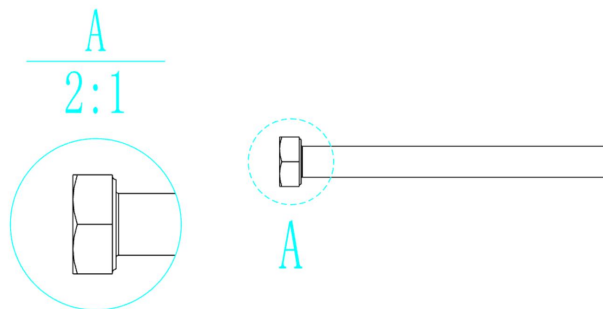
- 3) 绘制剖切区域完毕后, 出现局部剖视图设置弹窗。设置剖切深度, 完成局部剖视图的创建。



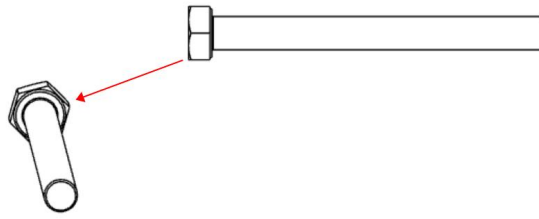
- ⑥ **局部视图**: 放大特定区域的视图, 以便于细节观察和注释。




- 1) 操作流程：点击  局部视图 ， 激活局部视图命令
- 2) 设置局部视图的标识，默认为 A
- 3) 设置局部视图的缩放比例
- 4) 设置局部视图的轮廓
- 5) 移动鼠标位置，在画布上点选一个已有视图，开始绘制局部视图的区域
- 6) 绘制完区域后，再在画布上点选确定局部视图的放置位置，完成局部视图的创建



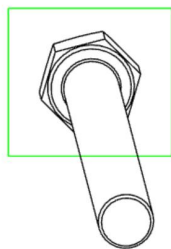
- ⑦ **辅助视图**：根据选择的平面生成一个与主视图垂直的视图，以更好地展现几何关系。




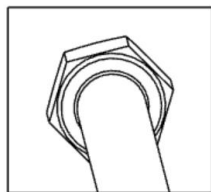
- 1) 操作流程: 点击  辅助视图 , 激活辅助视图命令
- 2) 在画布上选择一个已有视图, 作为创建辅助视图的父视图
- 3) 点击选择父视图中的一条线, 代表选择线所在的平面创建垂直视图, 然后再在画布上点击选择辅助视图的位置, 完成辅助视图的创建。

⑧ **裁剪视图**: 创建仅显示感兴趣区域的视图, 隐藏不相关部分。

- 1) 操作流程: 在画布上已有视图上, 绘制一个封闭草图 (例如矩形)

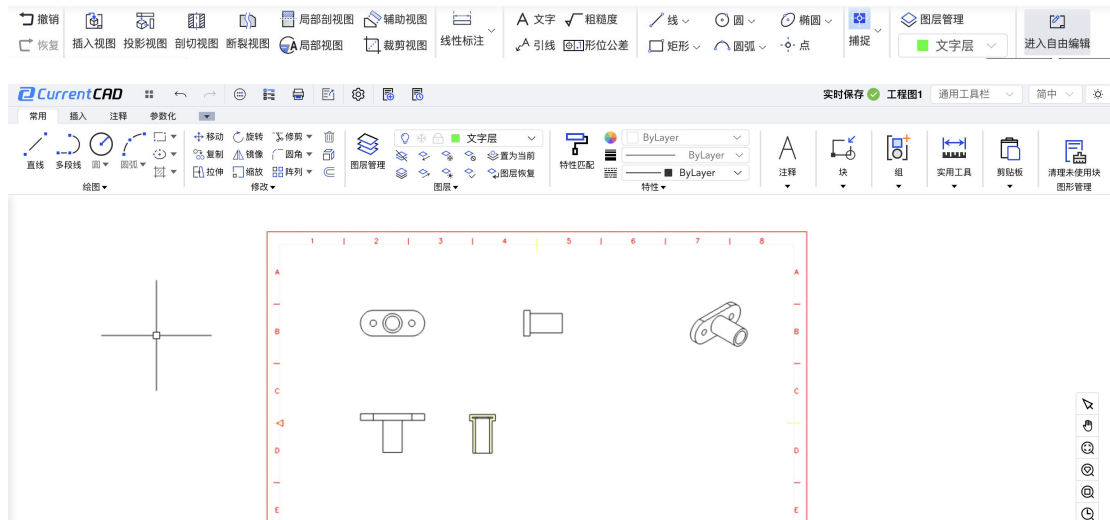


- 2) 选中这个封闭草图
- 3) 点击  裁剪视图 , 激活裁剪视图命令
- 4) 此时将按照封闭草图区域, 创建出裁剪视图



3. 工程图的自由编辑

当用户想要完全自由的编辑工程图里的图元对象，不受视图的限制。可以点击工具栏上的「进入自由编辑」，此时会跳转到卡伦特二维 CAD 的编辑器，可以完全的自由编辑，使用 CAD 里的所有绘图、修改、标注功能。



6.23 标准化设计

1. 齿轮

(1) 图标位置


特征工具栏中：



(2) 功能描述

通过输入不同的参数（如齿数、模数、压力角、齿宽等）来定义齿轮的基本特征，这些参数直接影响齿轮的大小、形状。根据输入的参数，系统能够自动生成齿轮的三维模型。

(3) 操作流程

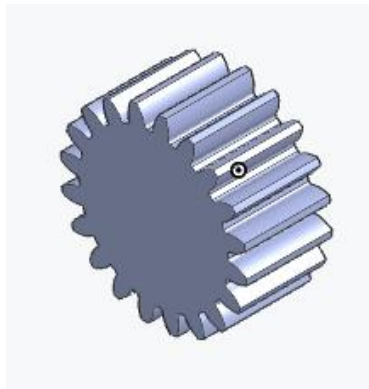
- ① 点击 ，出现齿轮参数设置面板

齿轮1

模数:	2	▼
齿数:	20	
压力角:	20°	▼
齿宽:	20	

完成 取消

- ② 在下拉菜单中选择模数
- ③ 输入齿数
- ④ 在下拉菜单中选择压力角，可选 20°或 14.5°
- ⑤ 输入齿宽
- ⑥ 点击「完成」按钮，生成三维模型



2. 弹簧

(1) 图标位置

特征工具栏中:



(2) 功能描述

通过输入参数（如直径、高度、圈数、节间距等）来自动生成不同形状、

规格的弹簧设计，包括了三种类型弹簧：压力弹簧、拉力弹簧、扭力弹簧。能够直观地查看设计效果，实时更新模型，以反映参数变化。

(3) 操作流程

- ① 点击 ，出现弹簧参数设置面板，默认选择压力弹簧类型



- ② 选择弹簧类型

三者的基础参数设置不同之处在于：压力弹簧与拉力弹簧支持按高度和圈数、高度和螺距、圈数和螺距进行设计，扭力弹簧支持按高度、圈数设计。另外这三个类型弹簧有各自的特殊参数，在面板中的最下方，用分隔线区分基础参数。特殊参数具体如下：

1) 压力弹簧

收口开始螺距	<input type="text" value="3.3"/>
收口开始圈数	<input type="text" value="1.5"/>
收口结束螺距	<input type="text" value="3.3"/>
收口结束圈数	<input type="text" value="1.5"/>

2) 拉力弹簧

收口结束端	<input type="text" value="整圈"/>
收口开始端	<input type="text" value="整圈"/>
螺旋方向	<input type="text" value="逆时针"/>

3) 扭力弹簧

收口开始端	<input type="text" value="钩部"/>
收口开始边长	<input type="text" value="10"/>
收口结束端	<input type="text" value="线"/>
收口结束边长	<input type="text" value="10"/>

③ 设置相关参数

④ 点击「完成」按钮，生成三维模型



3. 轴承

(1) 图标位置


特征工具栏中：



(2) 功能描述

通过输入参数（如内径、外径、高度等）来快速生成符合特定要求的轴承设计，可以直接选择并根据实际情况进行调整。根据输入的参数，系统能够自动生成轴承的三维模型。

(3) 操作流程

① 点击 ，出现轴承参数设置面板

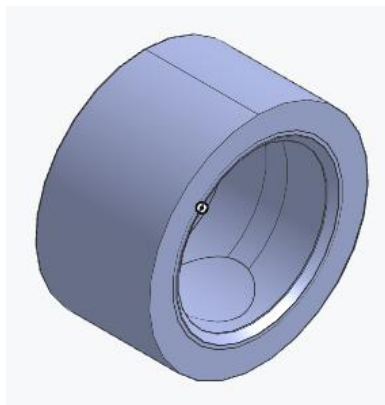


轴承1	
大径:	<input type="text" value="7.25"/>
小径:	<input type="text" value="5"/>
高度:	<input type="text" value="3.75"/>
圆角大小:	<input type="text" value="0.2"/>
<input type="button" value="完成"/> <input type="button" value="取消"/>	

② 输入外径值（大径）、高度值、圆角值

③ 在下拉菜单中选择内径值（小径），可选 5、10、15.....40、45。

④ 点击「完成」按钮，生成三维模型

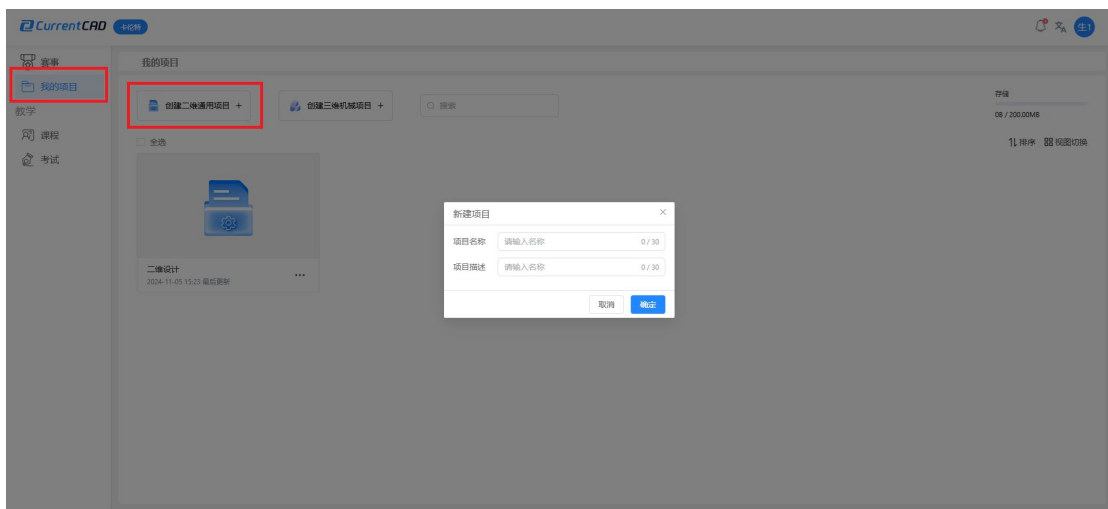


第七章：项目

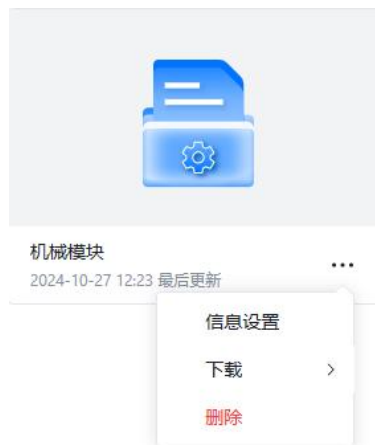
卡伦特平台的学生账号具有图纸创建等权限，能够帮助学生设计和管理自己的图纸作品。

7.1 创建二维通用项目

1. 点击“我的项目”，点击“创建二维通用项目”，输入项目名称，创建一个新项目。



2. 点击项目右下角“...”，出现选项如下。



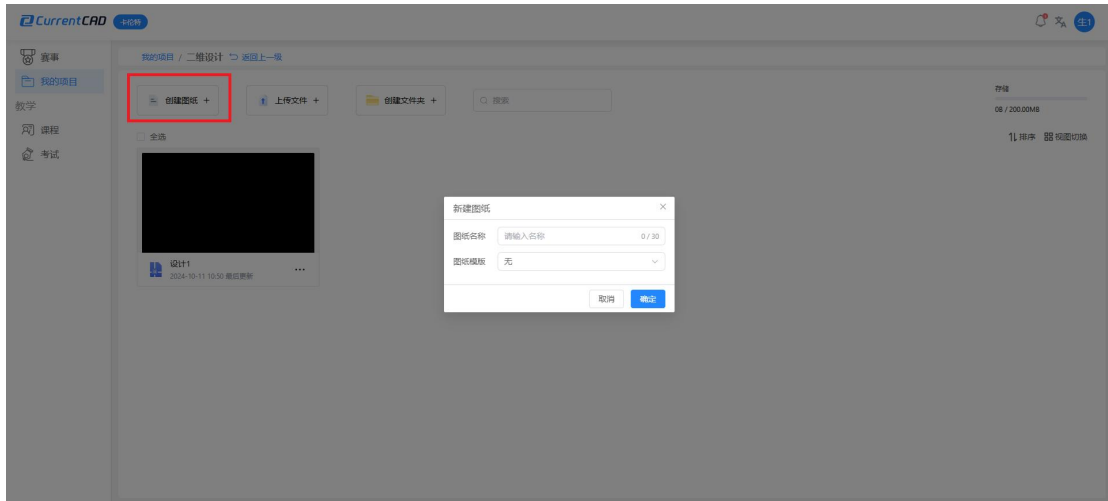
(1) 信息设置：点击后出现【信息设置】弹窗，可以修改项目名称以及项目描述。

(2) 下载：将所选的通用项目以 DWG、PDF 的形式导出。

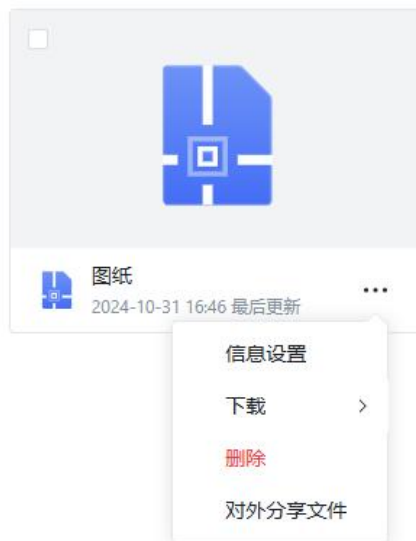
(3) 删除：删除所选的通用项目。

7.2 创建二维图纸

1. 点击“创建图纸”，可创建一张新图纸，可在卡伦特 CAD 里画图。



2. 点击图纸右下角“...”，出现选项如下。



(1) 信息设置：点击后出现【信息设置】弹窗，可以修改图纸名称。

(2) 下载：将所选的图纸文件以 DXF、DWG、PDF、CCD 的形式导出。

(3) 删除：删除所选的图纸。

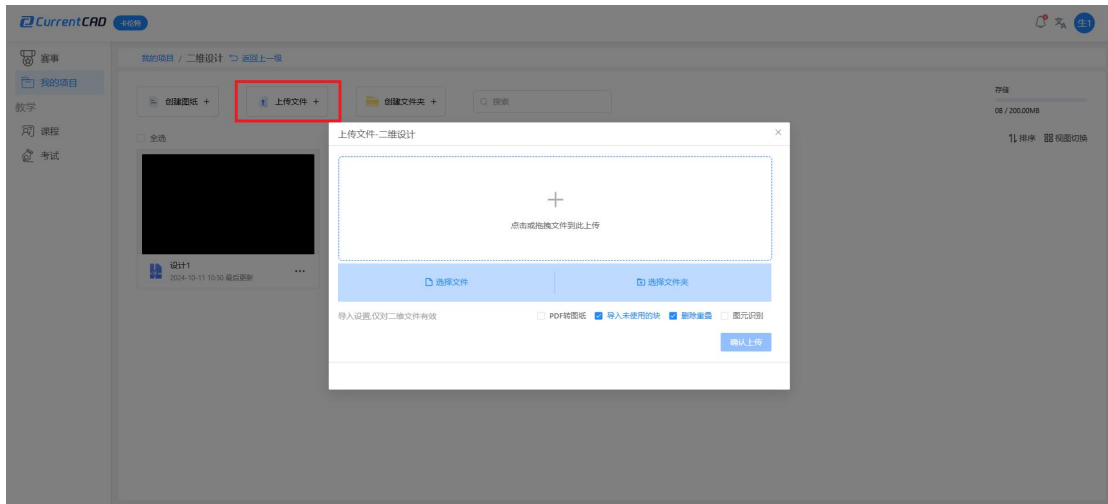
(4) 对外分享文件：权限仅查看，设置有效期后，将二维码或链接分享

给他人。



7.3 上传二维图纸

1. 点击“上传文件”，弹出对话框。



2. 点击或拖拽文件到弹窗中相应位置，即可完成上传。需要注意的是，单文件上传大小最大不能超过 200M。点击【选择文件】按钮或【选择文件夹】按钮，选择文件所在路径，也能完成上传操作。

3. 导入设置



(1) PDF 转图纸：当导入的文件为 PDF 格式时，勾选该项，可将 PDF 文件转化成 DWG 图纸文件

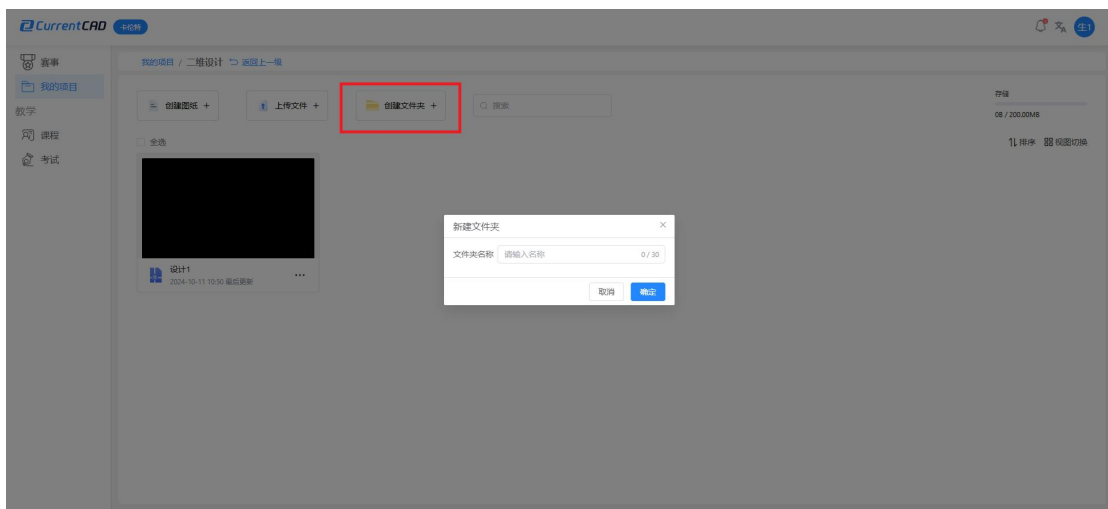
(2) 导入未使用的块：将原图纸中未使用的块，一同导入到系统中，方便编辑使用

(3) 删除重叠：将原图纸中重叠的图元删除

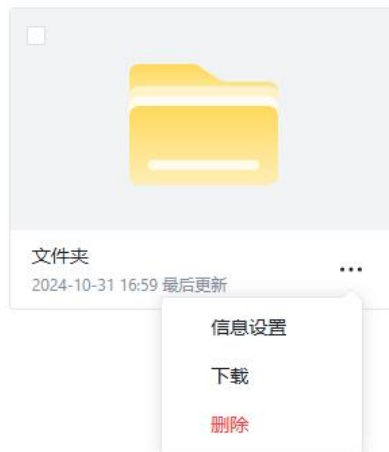
(4) 按图框拆分：将带有图框的原图纸，按照图框进行拆分

7.4 创建文件夹

1. 点击“创建文件夹”可创建不同文件夹存放图纸文件。



2. 点击文件夹右下角“...”，出现选项如下。



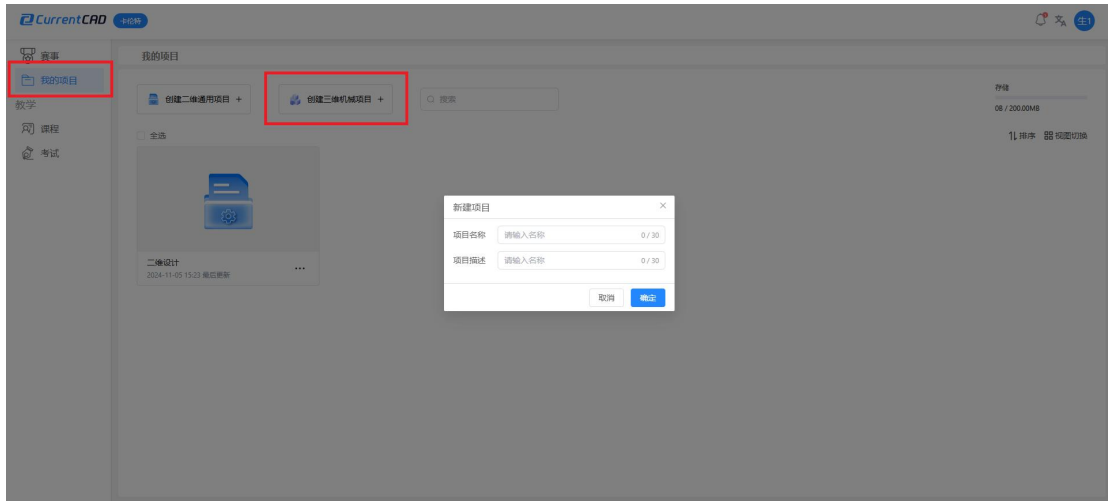
(1) 信息设置：点击后出现【信息设置】弹窗，可以修改文件夹名称。

(2) 下载：将所有文件导出，二维以 DWG 的形式导出。

(3) 删除：删除所选的文件夹。

7.5 创建三维机械项目

1. 点击“我的项目”，点击“创建三维机械项目”，输入项目名称，创建一个新项目。



2. 点击项目右下角“...”，出现选项如下。

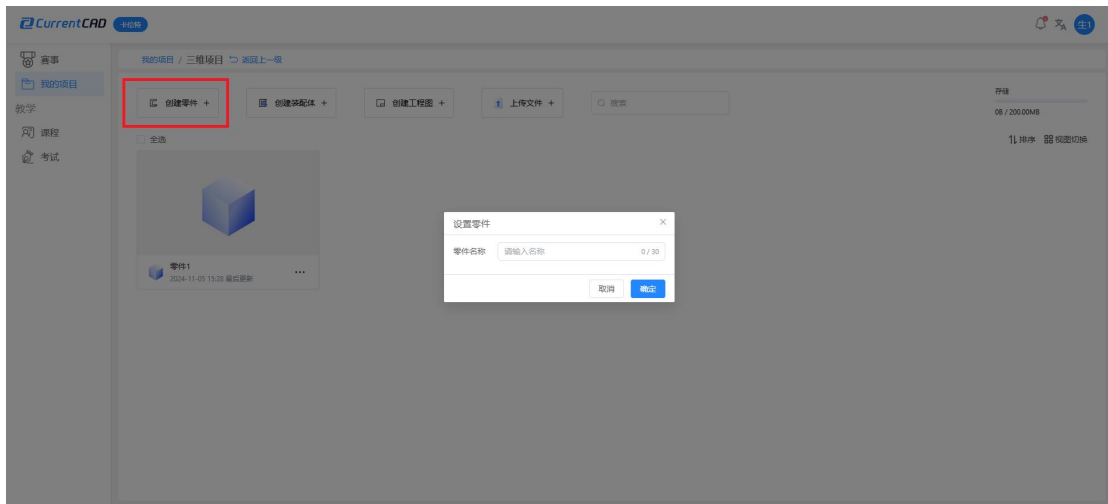


(1) 信息设置：点击后出现【信息设置】弹窗，可以修改项目名称以及项目描述。

(2) 删除：删除所选的项目。

7.6 创建零件图

1. 点击“创建零件”，可创建一张新零件图纸，可在卡伦特 3D 里画图。



2. 点击图纸右下角“...”，出现选项如下。



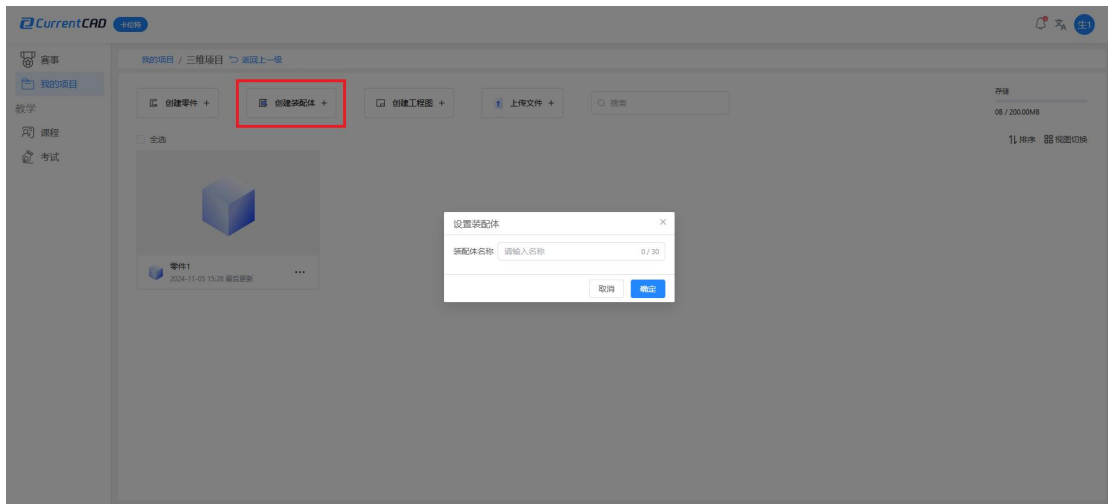
(1) 信息设置：点击后出现【信息设置】弹窗，可以修改图纸名称。

(2) 下载：将所选的图纸文件以 STP 的形式导出。

(3) 删除：删除所选的图纸。

7.7 创建装配体

1. 点击“创建装配体”，可创建一张新装配体图纸，可在卡伦特 3D 里装配。



2. 点击图纸右下角“...”，出现选项如下。



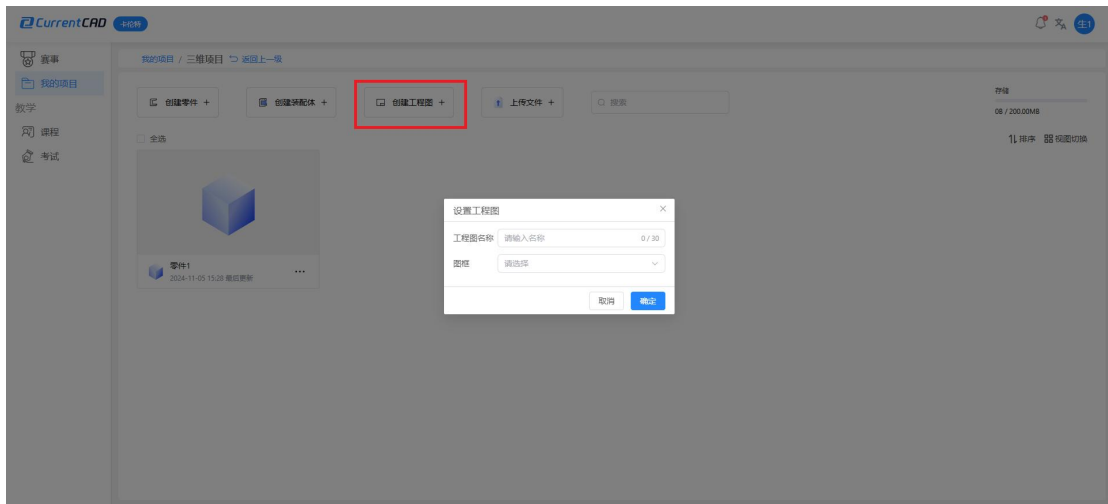
(1) 信息设置：点击后出现【信息设置】弹窗，可以修改图纸名称。

(2) 下载：将所选的图纸文件以 STP 的形式导出。

(3) 删除：删除所选的图纸。

7.8 创建工程图

1. 点击“创建工程图”，可创建一张新工程图纸，可在卡伦特 3D 里生成工程图。



2. 点击图纸右下角“...”，出现选项如下。



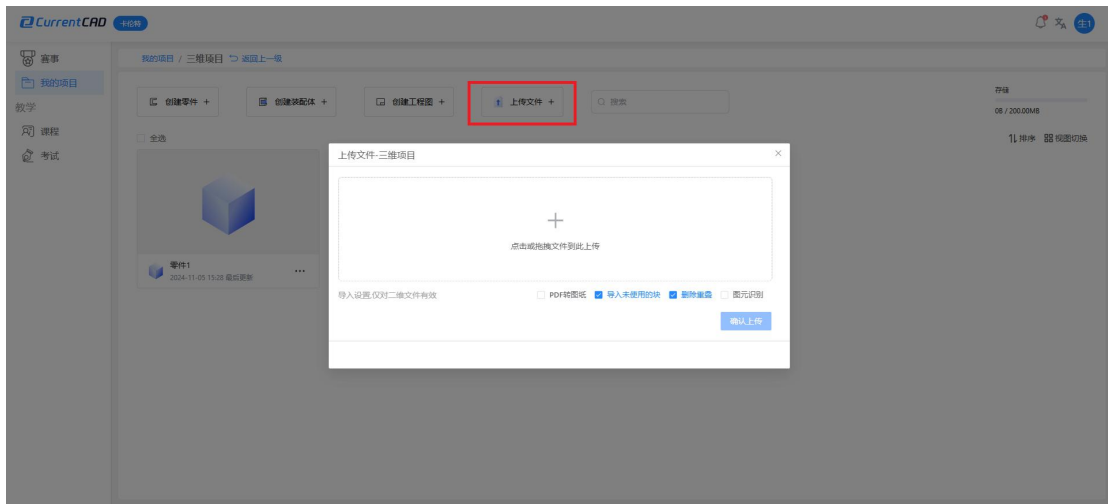
(1) 信息设置：点击后出现【信息设置】弹窗，可以修改图纸名称。

(2) 下载：将所选的图纸文件以 DXT、DWG 形式导出。

(3) 删除：删除所选的图纸。

7.9 在三维项目中上传二维图纸

1. 点击“上传文件”，弹出对话框。



2. 点击或拖拽文件到弹窗中相应位置，即可完成上传。需要注意的是，单文件上传大小最大不能超过 200M。点击【选择文件】按钮或【选择文件夹】按钮，选择文件所在路径，也能完成上传操作。

3. 导入设置



(1) PDF 转图纸：当导入的文件为 PDF 格式时，勾选该项，可将 PDF 文件转化成 DWG 图纸文件

(2) 导入未使用的块：将原图纸中未使用的块，一同导入到系统中，方便编辑使用

(3) 删除重叠：将原图纸中重叠的图元删除

(4) 按图框拆分：将带有图框的原图纸，按照图框进行拆分