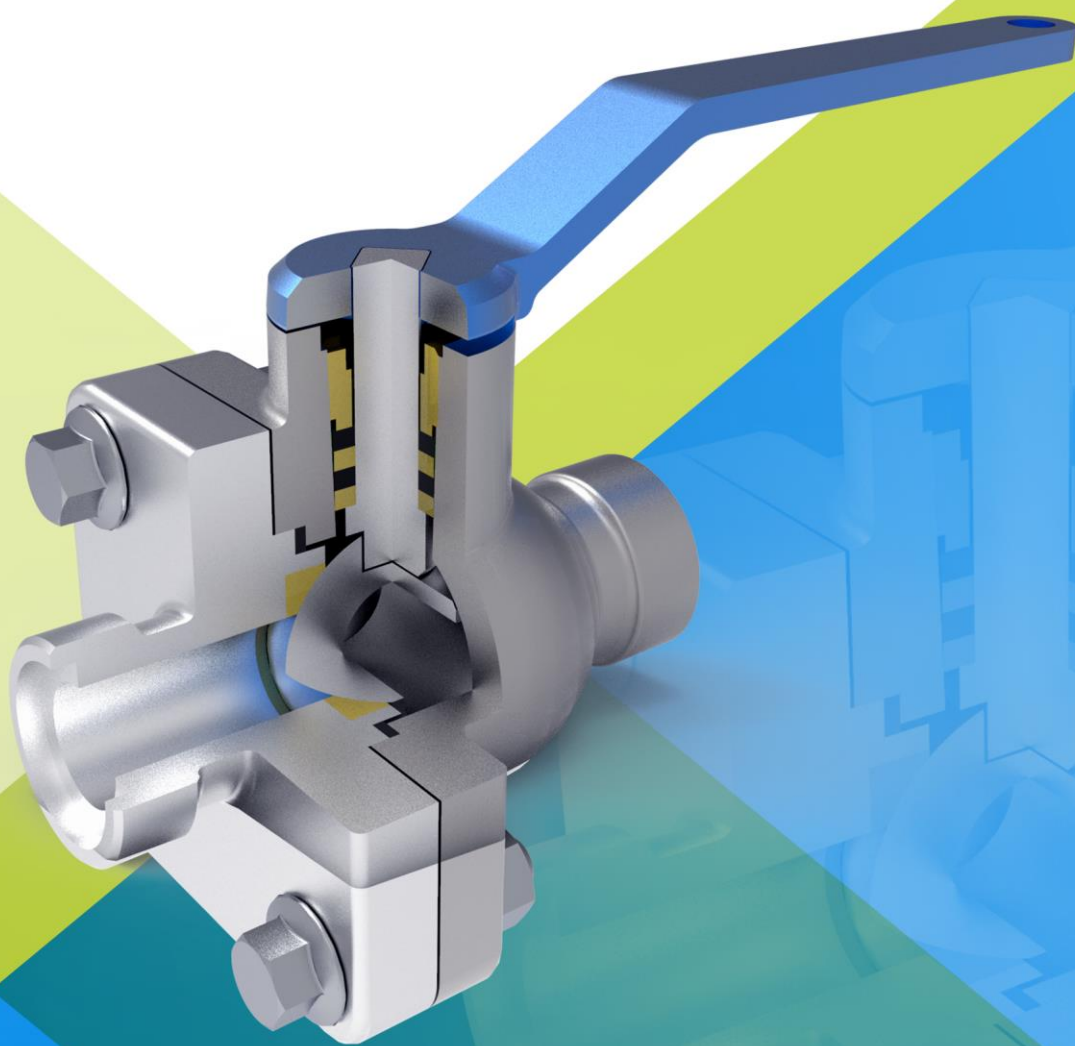


中望 3D 初级入门教程

# 产品设计



## 版权及商标事宜

广州中望龙腾软件股份有限公司版权所有。

# 中望 3D™ V2021 CAD 产品设计

本文件可复制，但必须与**许可协议**中的条款相符。

广州中望龙腾软件股份有限公司及其程序员没有对买方或其他实体的任何义务。无论该责任、损失、或造成的损害是直接或间接由该软件和培训材料引起的。包括但不限于任何中断服务，商业或预期利润的损失，或因操作该软件造成的间接损害等。

本文件的更新将体现在文件的稍后版本中。

中望 3D™，ZW3D™是广州中望龙腾软件股份有限公司正在注册中的商标。

中望 3D™图案，ZW3D™图案是广州中望龙腾软件股份有限公司正在注册中的商标。

中望®、中望软件®、ZWCAD®， ZWSOFT®及其图案均为广州中望龙腾软件股份有限公司已注册成功的商标。中望 CAD™及其图案是广州中望龙腾软件股份有限公司正在注册中的商标。

打印于中华人民共和国。

广州中望龙腾软件股份有限公司

地址：广州市天河区珠江西路 15 号珠江城 32 层

邮编：510623

电话：020-38289780

# 前言

本套教程从基于用户从易到难的学习路径，坚持基础理论知识与实际操作相结合的原则，强调动手实践，着眼于提升用户使用中望 3D 的技能和技巧，提供了丰富多样的教程案例。

本套教程源于我司多年的经验总结，教程案例全部为我司一线技术人员根据多年使用中望 3D 的实践汇总而来，汇聚了多方的智慧，融入了独到的见解和心得。我们希望这套教程能对您有所帮助，同时也欢迎您提出更多的改进建议。

本套教程分《初级入门》《中级精通》和《高级应用》三个系列，教程内容由浅入深，循序渐进，尽可能满足不同阶段的用户需求。

初级入门教程适用于零基础用户或新用户。如果您之前从未接触过 3D 软件或是略知一二，或者您是中望 3D 新用户，我们建议您从初级入门教程开始。这里您可以学习到 3D 软件的基础知识和概念，快速掌握中望 3D 简单的操作流程并可以开始简单案例的操作实践。

中级精通教程适用于具备一定 3D 基础的用户。如果您已经具备一定的 3D 软件使用经验，并希望熟练掌握甚至精通中望 3D 常用功能模块，我们建议您学习中级精通教程。从这里您可以学到更深入的功能解析和丰富的操作技巧。

高级应用教程适用于具备了 3D 实践经验的用户。如果您希望全面精通中望 3D 并独立完成更为复杂的应用，您可以根据需求选择性学习高级应用教程。从这里您可以学到更灵活的软件应用以及丰富的实践经验，提升实际工作效率。

您现在所看到的这本教程为《中望 3D CAD 产品设计》，属于初级入门教程。

感谢您成为中望 3D 的客户！

中望 3D 团队

# 目录

1	安装与激活.....	1
1.1	安装.....	1
1.2	激活.....	1
2	中望 3D 基本设置与操作.....	3
2.1	用户角色设置.....	3
2.2	界面简介.....	3
2.3	UI 自定义.....	4
2.4	工作目录.....	5
2.5	文件管理.....	5
2.6	文件备份.....	5
2.6.1	自动备份.....	6
2.6.2	手动备份.....	6
2.7	对象选择.....	6
2.7.1	单选与多选.....	6
2.7.2	使用过滤器选择.....	7
2.7.3	选择隐藏对象.....	7
3	草图.....	8
3.1	进入草图.....	8
3.1.1	建模时进入.....	8
3.1.2	单独草图.....	9
3.2	草图设置与操作.....	9
3.2.1	基本设置与操作.....	9
3.2.2	高级设置.....	9
3.3	草图流程与元素.....	10
3.3.1	草图流程.....	10
3.3.2	草图元素.....	11
3.4	草图约束与尺寸.....	11
3.4.1	几何约束.....	11
3.4.2	尺寸约束.....	12
3.5	草图注意事项.....	13

3.5.1	草图栅格设置 .....	13
3.5.2	构造几何 .....	14
3.5.3	修剪工具 .....	14
3.5.4	检查草图 .....	15
3.5.5	尺寸修改与延迟更新 .....	15
3.5.6	尺寸显示类型 .....	17
3.5.7	重定位草绘平面 .....	17
3.6	草图案例 .....	18
3.6.1	案例 1 – 阀体主特征草图 .....	18
3.6.2	案例 2 – 扳手主特征草图 .....	21
4	建模 .....	23
4.1	基本建模概念 .....	23
4.1.1	基于特征的建模 .....	23
4.1.2	实体与曲面 .....	23
4.2	参数化建模 .....	24
4.2.1	基于特征的参数化建模 .....	24
4.2.2	参数化建模流程 .....	24
4.3	建模环境设置 .....	25
4.4	建模注意事项 .....	26
4.4.1	历史管理器 .....	26
4.4.2	基准 .....	27
4.4.3	图层管理器 .....	28
4.4.4	特征操作 .....	29
4.4.5	显示与视图类型 .....	30
4.4.6	零件外观 .....	31
4.4.7	设定材料 .....	32
4.4.8	零件属性 .....	32
4.5	建模案例 .....	33
4.5.1	案例 1 – 阀体 .....	33
4.5.2	案例 2 – 扳手 .....	40
4.5.3	案例 3 – 阀芯 .....	45
4.5.4	案例 4 – 阀杆 .....	46

4.5.5	案例 5 – 填料压盖 .....	48
4.5.6	其它案例 .....	49
5	装配.....	51
5.1	装配概述 .....	51
5.2	装配方法介绍 .....	53
5.3	装配注意事项 .....	53
5.3.1	装配管理器介绍 .....	53
5.3.2	插入组件 .....	56
5.3.3	定义约束 .....	57
5.3.4	编辑约束 .....	59
5.3.5	检查约束状态 .....	60
5.3.6	检查装配的移动状态 .....	60
5.3.7	干涉检查 .....	61
5.3.8	爆炸视图 .....	62
5.3.9	关联参照 .....	63
5.3.10	中望 3D 中的标准件.....	64
5.3.11	重命名装配 .....	65
5.4	装配设计案例 .....	66
5.4.1	创建一个新的装配文件 .....	66
5.4.2	创建总装配 .....	68
5.4.3	关联参照设计 .....	74
5.4.4	插入标准件 .....	77
5.4.5	验证装配正确性 .....	78
6	2D 工程图.....	79
6.1	2D 工程图中的主要成分.....	79
6.2	在中望 3D 中创建新的工程图.....	79
6.3	2D 工程图的一般设置.....	80
6.4	工程图 .....	82
6.4.1	创建标准视图和投影视图 .....	82
6.4.2	更改视图属性 .....	82
6.4.3	创建剖视图 .....	83
6.4.4	设置剖视图属性 .....	84

6.4.5	创建尺寸 .....	85
6.4.6	添加公差 .....	86
6.4.7	注释和符号 .....	87
6.4.8	创建 BOM 表 .....	89
6.5	零件工程图案例 .....	90
6.5.1	创建视图 .....	90
6.5.2	添加注释与符号 .....	91
6.5.3	标题栏中调用零件属性参数 .....	93
6.6	装配工程图案例 .....	94
6.6.1	创建视图 .....	94
6.6.2	添加注释和符号 .....	95
6.6.3	添加气泡 .....	97
6.6.4	创建 BOM 表 .....	97

## 引言

中望 3D 是一款一体化高性价比的 CAD/CAM 解决方案提供商，能够让工程师在单一协作环境中快速进行从概念设计到产品加工制造的工作。中望 3D 拥有的核心技术和亮点有：混合建模技术，直接编辑技术，高效的模具设计和加工制造模块。

然而，所有这些应用技术和亮点的使用都建立在对中望 3D 基本命令和核心功能的理解。因此，这本教程将致力于把中望 3D 最重要的功能和概念用最简洁的方式呈现给大家。

中望 3D 的基本模块包括**草图**，**建模**，**装配**和**工程图**。为了让用户顺利使用中望 3D，安装和激活将被首先介绍；紧接着在第二章会介绍中望 3D 一些基本的设置和特有的操作。好了，让我们正式开启中望 3D 的学习之旅。

## 1 安装与激活

### 1.1 安装

在安装中望 3D 之前，请确保你拥有一台配置较好且处于良好工作状态的电脑，下表是推荐的配置。

需求项	推荐配置
操作系统	Microsoft®Windows7_SP1 Microsoft®Windows8.1 Microsoft® Windows 10
处理器	Intel® Core™ 5 或以上
内存	8G 或以上
显示	OpenGL 3.1 或以上 NVIDIA Quadro FX 580 @ 512MB 或以上,

中望 3D 产品获取地址 (<https://www.zwsoft.com/zw3d/download-center>)。

安装步骤：

**步骤 01** 如下图所示，鼠标右击中望 3D 安装程序，选择以**管理员身份运行**。

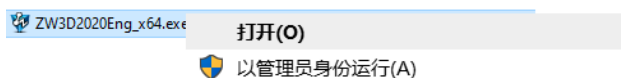


图 1 管理员身份运行

**步骤 02** 选择 **语言**-> **安装**-> 选择所需的版本和模块-> 阅读并接受相关协议 -> 指定安装路径 -> **安装**。

### 1.2 激活

如果你是第一次安装全新的中望3D产品，你将自动获得**30天**的试用期，如下图所示。你可以使用除**5轴功能**外的其它所有中望3D功能模块。试用期满时，保存/导入/导出等若干功能将被限制使用。



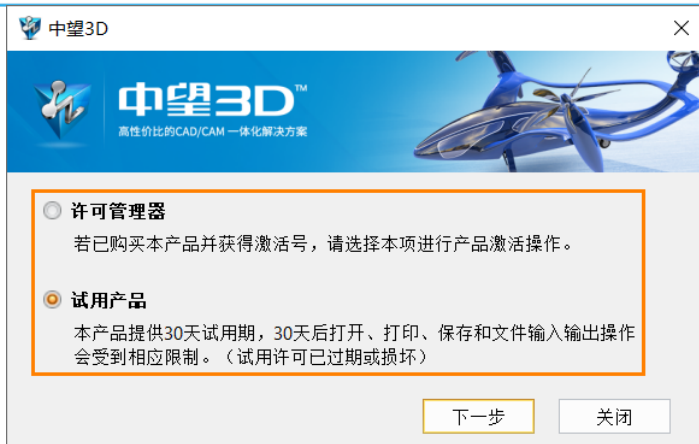


图2 试用

对于常见的单机号，其激活步骤是：进入 **许可管理器** -> 点击 **激活** -> 点选 **软加密在线激活** -> 粘贴 **激活号** -> **校验** -> 填写 **用户信息** -> 完成激活。



图3 激活中望3D

为顺利激活**单机号**，请确保不是在远程进行激活。当激活不成功时，请尝试关掉防火墙并将端口从白名单中移除后再激活。

#### 注意:

对于浮动授权，因为需要在一台服务器上激活后用户才能从这台服务器上获取授权，因此，这种方式更适合有多个节点需求的客户。

## 2 中望 3D 基本设置与操作

为了在后续顺利使用和操作中望 3D，一些基本设置和操作将会在本章进行介绍。其中包括中望 3D 用户界面及其自定义，热键和鼠标自定义，文件管理及其备份，工作目录设置，过滤器和对象选择。

### 2.1 用户角色设置

第一次启动中望 3D 时，系统会提示选择用户角色，见下方左图所示。如果选择**专家**角色，意味着中望 3D 所有的命令和模块将会被加载并在界面上显示。然而，如果你想从最基本的功能开始，建议选择**初级**角色，这样能够确保在开始学习的过程中接触到的命令都是中望 3D 最主要的功能和命令。当然，你可以在任何时候在**角色管理器**中切换角色，如下方右图所示。

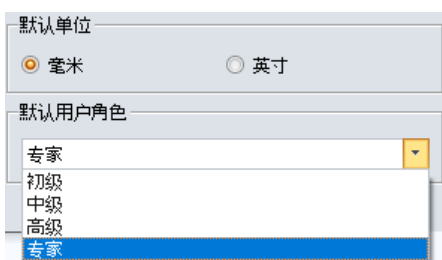


图 4 用户角色设置



图 5 角色管理器

### 2.2 界面简介

下图所示是在中望 3D 中创建一个新零件时的默认界面。你可以通过界面最顶部的小三角图标控制传统菜单的隐藏与显示。界面左边是管理器区域，你可以通过右下角第一个图标控制其显示与隐藏。界面右上角区域搜索框右边第一个图标是中望 3D 的**配置**入口。

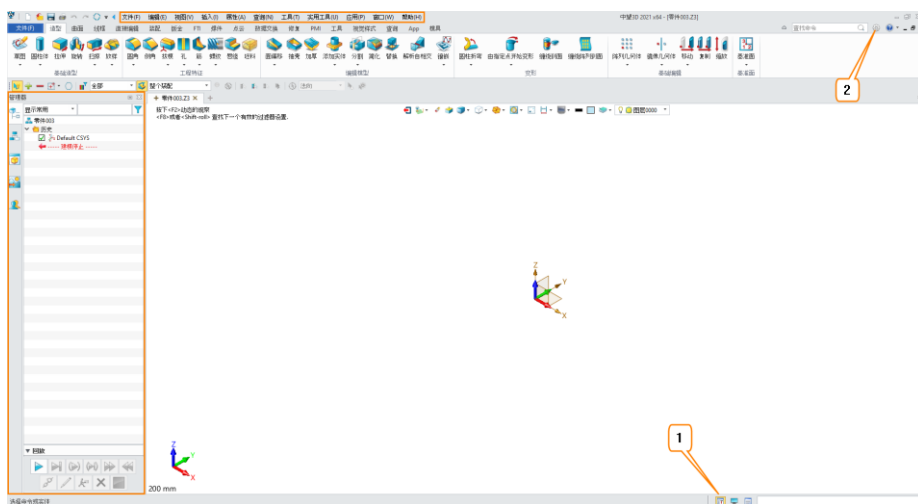


图 6 中望 3D 默认建模界面

如果你想更改界面语言和背景颜色，如下图所示，你可以到**配置 -> 通用 / 背景色**中去更改界面显示语言和绘图区背景色。



图 7 更改界面语言和背景色

## 2.3 UI 自定义

在中望 3D 进行 UI 自定义的入口如下图所示，右击 Ribbon 空白处 -> 选择 **自定义** -> 点击 **转换** 图标，你就可以向指定的标签中转移命令。同时，你也可以重新排列这些命令的顺序。



图 8 UI 自定义

下方左图中的 **开始** 面板中所包括的三个命令是中望 3D 启动时的默认状态，你会发现这三个命令也在图中右下方 **自定义** 表格中出现。例如，你不想在 **开始** 面板中显示 **模具项目**，而是想显示应用程序管理器。这个时候，你可以取消 **模具项目** 勾选，并把 **应用程序管理器** 命令从左边 **命令列表** 中拖到 **开始** 面板中，如下方右图所示。具体步骤如下：

**步骤 01** 取消 **模具项目** 勾选，或者直接右击并删除；

**步骤 02** 在 **命令列表** 中选择 **应用程序管理器**，然后按住鼠标左键并将其拖入 **开始** 面板中；

**步骤 03** 点击 **应用**，再点 **确认**，第一个简单的用户自定义界面就已完成。

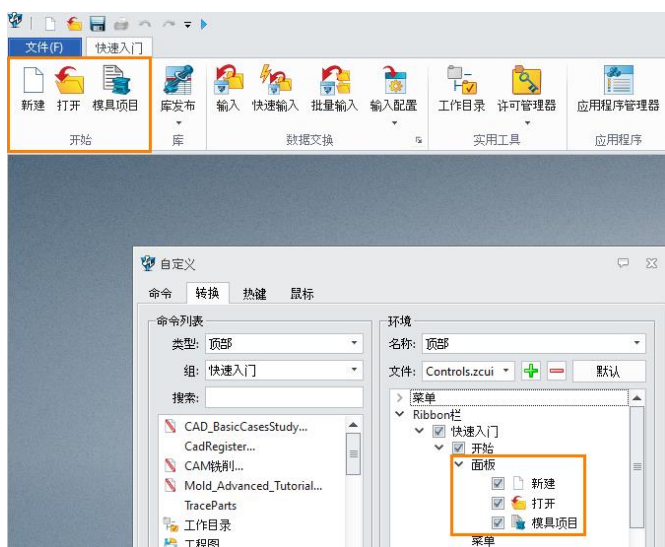


图 9 自定义之前

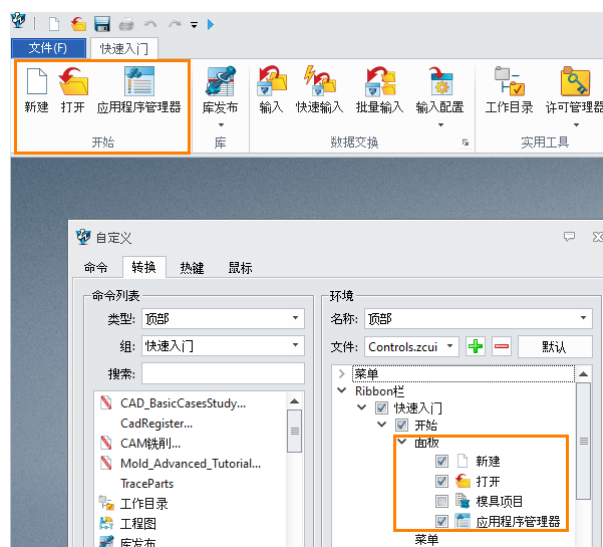


图 10 自定义之后

除此之外，如下图所示，在中望 3D，你可以基于键盘定义热键；基于鼠标，可以定义鼠标中键和右键行为。

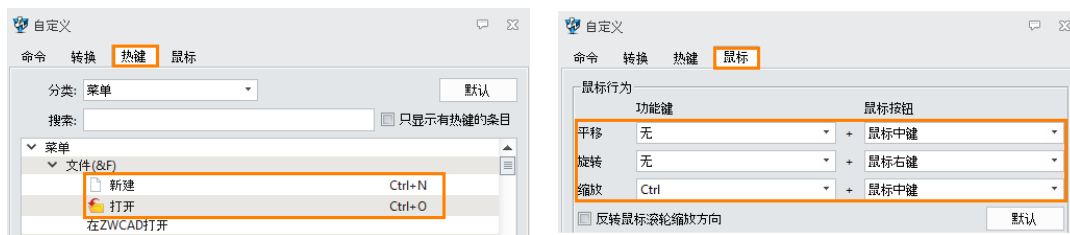


图 11 热键与鼠标行为定义

## 2.4 工作目录

当你需要在中望 3D 上创建一个大型项目时，因为这种项目通常包含了很多文件且需要较长时间完成，这个时候，创建工作目录就非常必要。因为这样可以为你节省很多在不同文件夹进行切换的时间，让你的整个工作过程变得更加流畅和高效。

设置步骤：

**步骤 01** 打开中望 3D，如下图所示，直接在快速入门标签下去到 **工作目录** 命令：

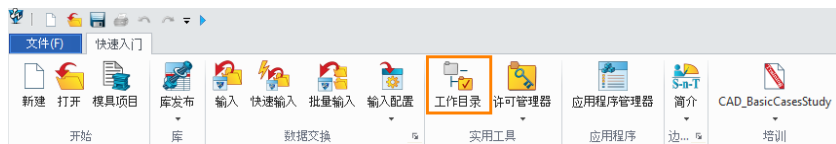


图 12 设置工作目录

**步骤 02** 选择已有得文件夹或者创建新的文件夹，然后点击 OK。这个时候你就可以快速访问其中的文件，同时，这个文件夹也定义了你的默认保存路径。

## 2.5 文件管理

目前中望 3D 有两种文件管理类型，一种是多对象文件，另外一种是在对象文件。相比于其它 3D 软件，多对象文件是中望 3D 特有的一种文件管理方式，这里可以同时把中望 3D 零件/装配/工程图和加工文件放在一起以一个单一的 Z3 文件进行管理，如下图所示。

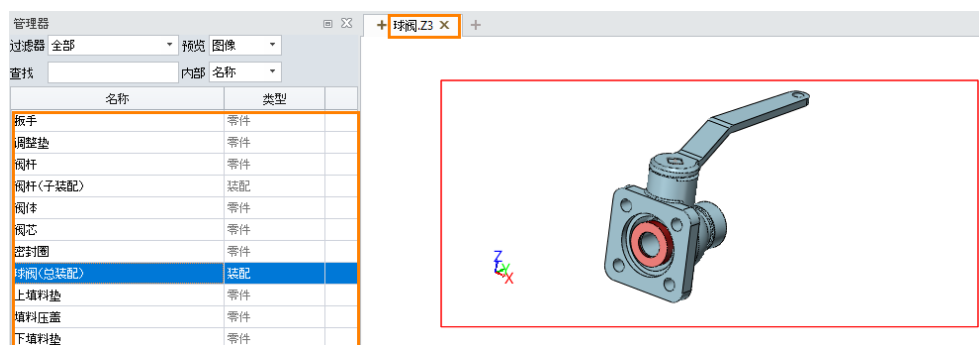


图 13 多对象文件

另外一种类型是单对象文件，即零件/装配/工程图和加工文件都被保存成单独的文件。这是一种常见的文件保存类型，也是其它常见 3D 软件采用的文件类型。在中望 3D，单对象文件类型不是默认类型，需要在 **配置** 中的 **通用** 项勾选此类型后才能生效，如下图所示。

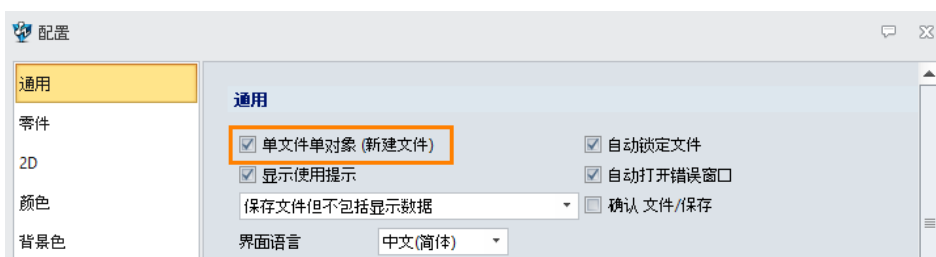


图 14 勾选单对象文件选项

**注意：** 如果你需要配合 PDM (Product Data Management) 或者 PLM (Product Life Management) 系统，这里强烈推荐推荐使用单对象文件类型。

## 2.6 文件备份

不论你的电脑硬件或者软件有多好，你也不能避免一些意外事件的发生，比如突然断电或者软件闪退等。所以，养成良好的备份习惯将会让你避免很多潜在风险。在中望3D，有两种备份方式可供选择，一种是自动备份，另外一种手动备份。

## 2.6.1 自动备份

在中望 3D，当你创建一个新文件（\*.Z3）时，默认的备份文件（\*.Z3.z3bak）将会被生成和保存。这个备份文件是一个隐藏文件，跟你刚刚新创建的文件处于同一个文件夹中。

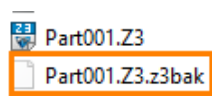


图 15 自动备份文件

注意：

- 系统备份只有在一天内第一次保存时执行备份操作，这意味着后续的保存将不会被备份。
- 可以直接把备份文件的后缀从 \*.Z3.z3bak 改成 \*.Z3。

## 2.6.2 手动备份

对于手动备份，在使用之前需要在配置表中先进行设置，如下图所示。首先，在 **文件备份的最大数量** 选项中键入一个合适的数量；然后，设置备份路径，这里建议文件保存和备份路径一致，这样方便管理和复用。

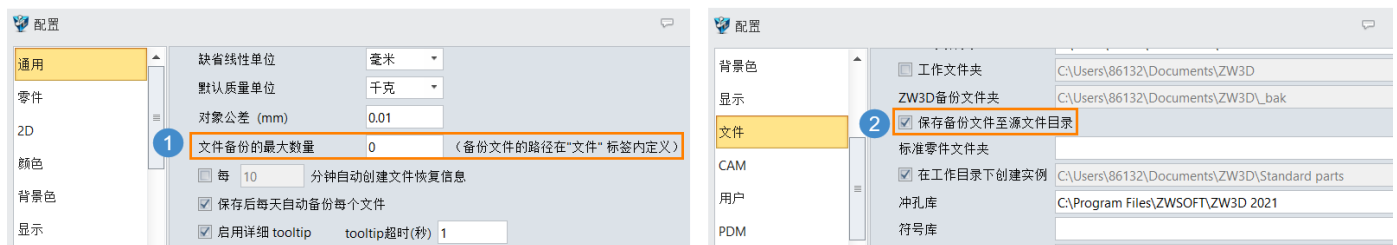


图 16 Configure File Backup

最后，点击 **应用** 和 **确定**，这样在你保存时一个新的备份文件将被创建。下图是一个样例，原文件是常规 Z3 文件（Part001.Z3），因为这里在 **文件备份的最大数量** 选项中键入 5。因此，当执行第六次备份时，第一个备份文件（Part001.1.z3bak）将会被自动删除。

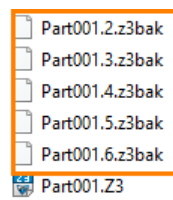


图 17 备份文件与原文件

为了确保你的目标备份文件安全，请增加 **文件备份的最大数量** 中的值，或者删除不想要的备份文件。

## 2.7 对象选择

中望 3D 提供了多种对象拾取和选择的方式。你可以直接选取一个或者多个对象，或者用过滤器进行选择。

### 2.7.1 单选与多选

如果想选择单个对象，则可以直接在图形区进行选择。如果想取消选择，则需要按住 **Ctrl**。当然，你可以按住 **Shift** 键进行链选，如下图所示。



图 18 用 Shift 进行链选

### 2.7.2 使用过滤器选择

在很多时候，为了更快更容易的进行对象选择，最好先在**过滤器列表**中选择对象类型。如下图所示，在**过滤器列表**中选择**特征**，这时候当鼠标在模型上移动时，只有特征类对象会预高亮。

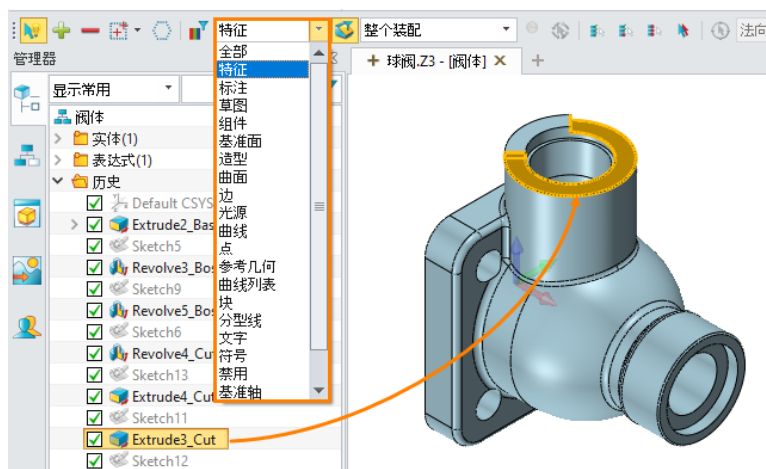


图 19 使用过滤器选择

### 2.7.3 选择隐藏对象

有时候你想选择的对象位于模型内部或者被其它对象所覆盖，在中望 3D，有两种方法去选择这些隐藏对象。第一种方法，如下方左图所示，按住 **Alt** 键，同时，鼠标移动到你想选择的对象的位置；第二种方法，是在隐藏对象所在的位置点击鼠标右键，进入**从表中拾取**选项，然后从列表中选择对象，如下方右图所示，隐藏的面被选取。

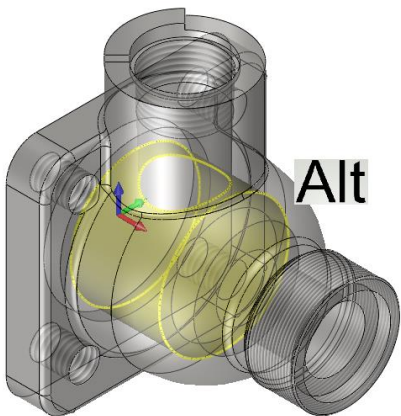


图 20 使用 Alt 键选择

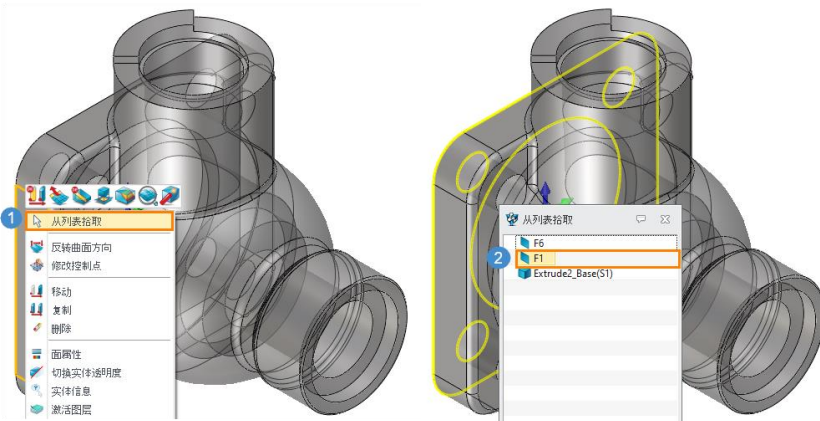


图 21 从列表中拾取

### 3 草图

草图模块是计算机辅助建模过程中最基本的模块。对于实体建模，绝大多数时候是从二维草绘开始。草图用来创建特征和定义横截面形状。二维草图可以被绘制在基准面或者任何平面上。即使草图不会被作为最终的设计文件呈现出来，但它却常常记录着特征或者整个零件最重要的设计概念。在这一章，最基本的二维草绘的概念，操作将会被介绍。

#### 3.1 进入草图

在中望 3D，你可以创建两种基本的草图类型。一种是在建模过程中创建，本身作为一个特征隶属于零件模型本身。另外一种是在建模过程中创建，本身是一个独立的文件。而在建模过程中创建的草图可以在其它特征内部，也可以在其它特征外部，与这些特征平行存在于历史树中。

##### 3.1.1 建模时进入

在大多数情况下，草图是在零件建模过程中被创建的。因此，当你创建一个新的零件并进入建模环境中后，就可以通过在空白绘图区右键或者在 Ribbon 栏选择草绘命令进入草图，如下方左图所示。通过这两种方式创建的草图就是外部草图，可以被其它特征复用。

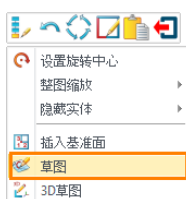


图 22 创建外部草图

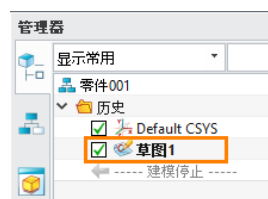


图 23 外部草图

另外一种常见的方式是在创建诸如拉伸/旋转/扫掠等特征时，在其内部创建草图，如下图所示。这种草图被称为内部草图，只能被隶属特征使用。

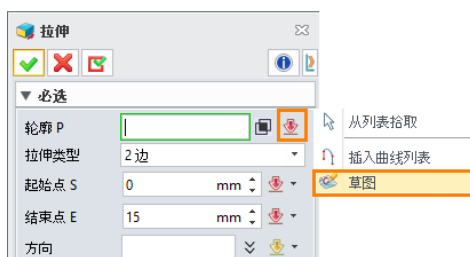


图 24 创建内部草图

当然，如果想复用内部草图，则需要将其转换成外部草图。如下图所示，选择内部草图，右击选择外置草图命令，便可将内部草图转换为外部草图。

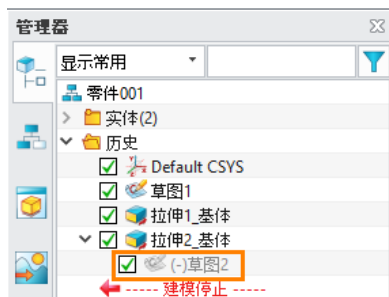


图 25 内部草图

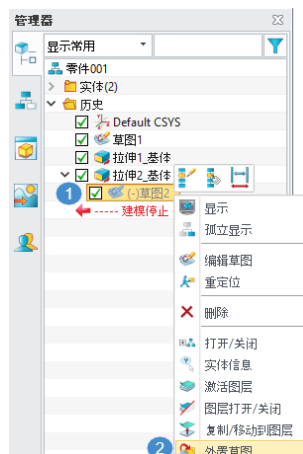


图 26 外置草图

### 3.1.2 单独草图

如下图所示，当在中望 3D 创建一个新文件时，可以创建**单独草图**文件，这将有助于工程师灵活的使用草图中记录的设计或者布置方案等信息。

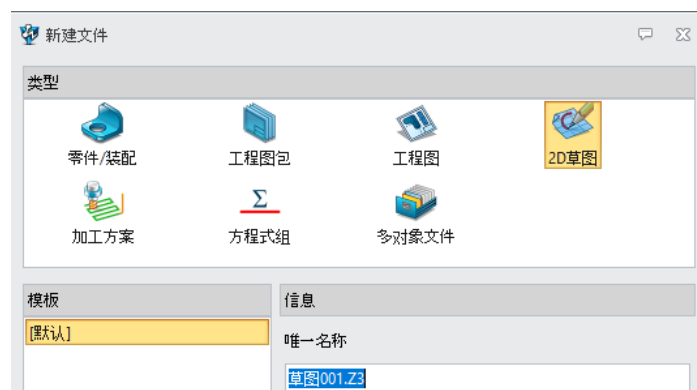


图 27 单独草图

## 3.2 草图设置与操作

为了更高效的进行草绘，在开始之前，最好先设置好一些必要的参数并了解常见的操作。在中望 3D，这些设置和操作有：

- 如何退出草图环境？
- 如何控制栅格显示？
- 如何在设置过滤器并智能捕捉？
- 如何快速回到草绘平面并适配绘图区？

当然，如果你想进行更多个性化设置，中望 3D 还有更多选项去设置。

### 3.2.1 基本设置与操作

在中望 3D，大多数设置和操作可以通过 DA 工具栏去实现，如下图所示。

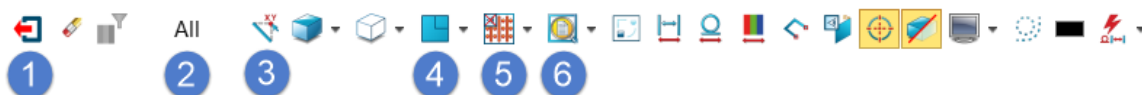







图 28 DA 工具栏

下表是上图中六个常用功能的解释。

	退出	退出草图环境
All	选择过滤器	对象选择或者绘图捕捉过滤器设置
	捕捉过滤器	
	平面视图	让视图回到草绘平面视图
	栅格	控制栅格的开关与类型
	缩放控制	控制视图大小的缩放

### 3.2.2 高级设置

去到 **参数设置** -> **栅格间距**，可以根据喜好给定栅格间距值。除此之外，如果你需要做更多设置，可以去到 **配置** -> **2D** -> **草图** 中进行设置，如下图所示。



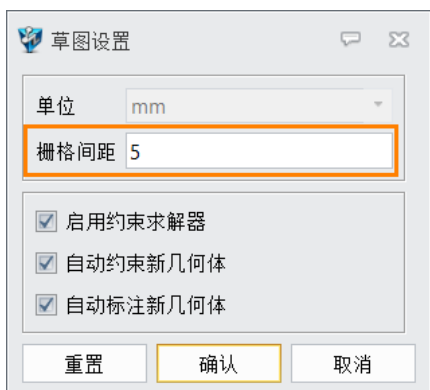


图 29 草图栅格间距设置

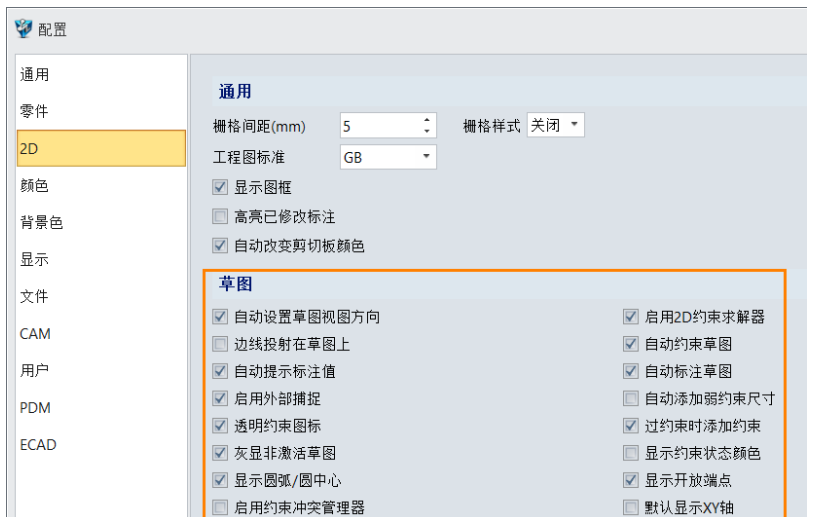


图 30 详细草图设置

### 3.3 草图流程与元素

#### 3.3.1 草图流程

如下图所示，这是中望 3D 的草绘流程图。

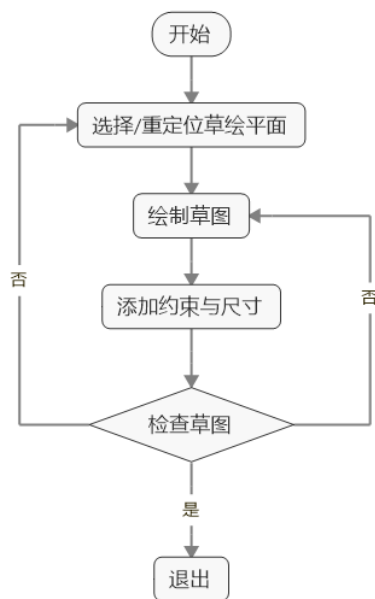


图 31 草绘流程图

通常情况下，进入草图模块时，第一步通常是选择草绘平面。如下图所示，高亮的 XY 基准面被选为草绘平面，点击鼠标中键，即可进入草图环境。

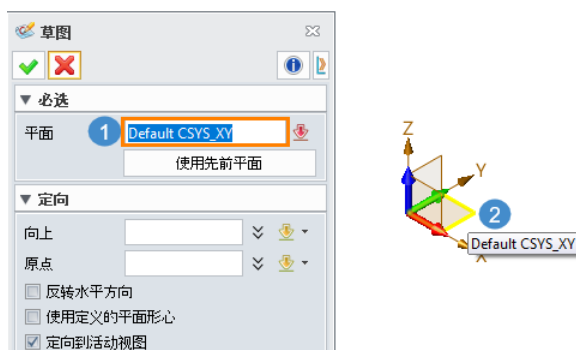


图 32 选择草绘平面



对于一个较复杂的草图，添加合理的几何约束并非一件易事。所以最好先打开约束状态颜色识别栏，这样可以实时掌握草图的约束状态。当草图一旦完全约束，整个草图将会变成蓝色，如下图所示。

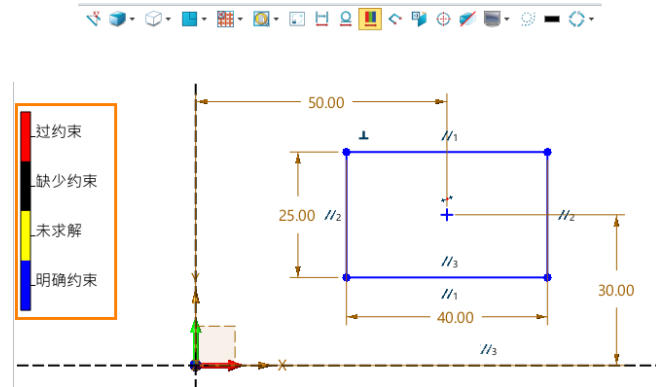


图 37 约束状态颜色标识栏

除此之外，如果发生约束冲突现象，可以用**冲突约束**命令去检查和解决，如下图所示。

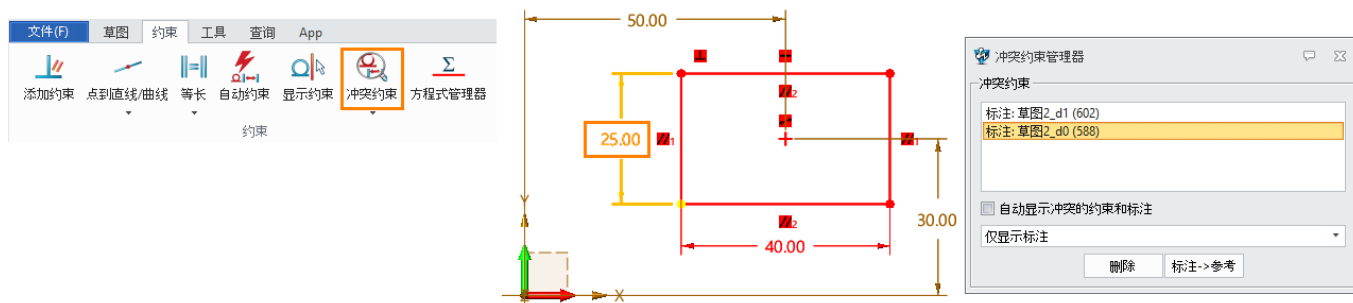


图 38 冲突约束

### 3.4.2 尺寸约束

除了几何约束，另外一个便是尺寸约束。在中望 3D 草图模块，有许多尺寸类型命令用来添加尺寸约束类型。然而，绝大多数尺寸约束可以通过**快速标注**命令完成，如下图所示。



图 39 快速标注

如下方左图所示，默认情况下，手动添加的尺寸都是驱动尺寸，同时，这些尺寸也被视为强尺寸，这意味着这些尺寸会驱动整个草图的更改。为了更容易约束整个草图，也可以切换到**自动添加弱标注模式**，如下方右图所示。在这种模式下，添加的尺寸为弱尺寸且显示为灰色。

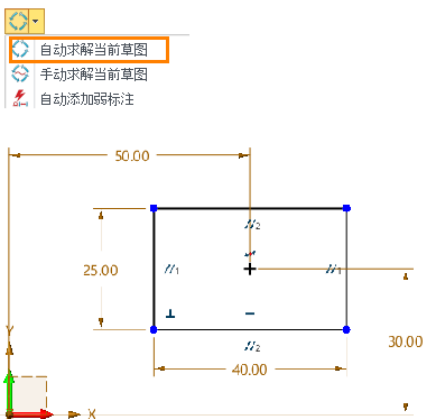


图 40 强尺寸

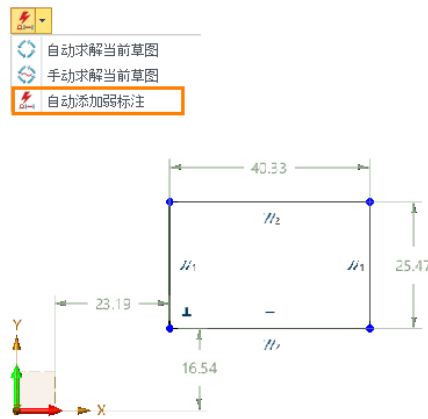


图 41 弱尺寸

在 3.4 节开始时已经提到，对于一个草图，当几何形状和位置被合理约束后，这个草图即可被视为确定的草图，也被称之为明确约束草图。在有些情况下，为了让草图更易懂，一些额外的尺寸将被添加，这些尺寸称为**参考尺寸**，被放在括号中。如下图所示，16.77mm 便是参考尺寸。

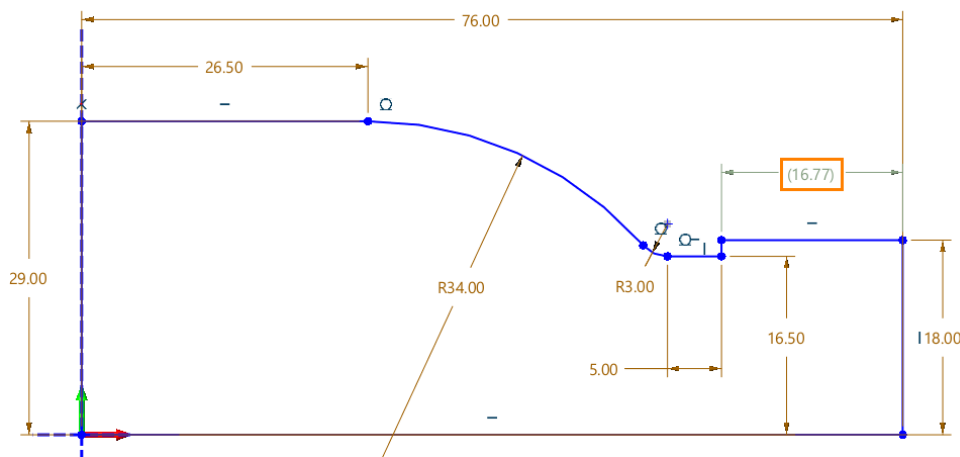


图 42 参考尺寸

**Notes:**

在某些情况下，如果你只需要显示目标草图，可以通过下图命令关闭尺寸和约束。



图 43 标注和约束开关

### 3.5 草图注意事项

#### 3.5.1 草图栅格设置

对于草图栅格，在 3.2.1 节曾提到，你可以在 DA 工具栏中控制其显示与否。如下图所示，你可以在栅格点和栅格线之间切换。

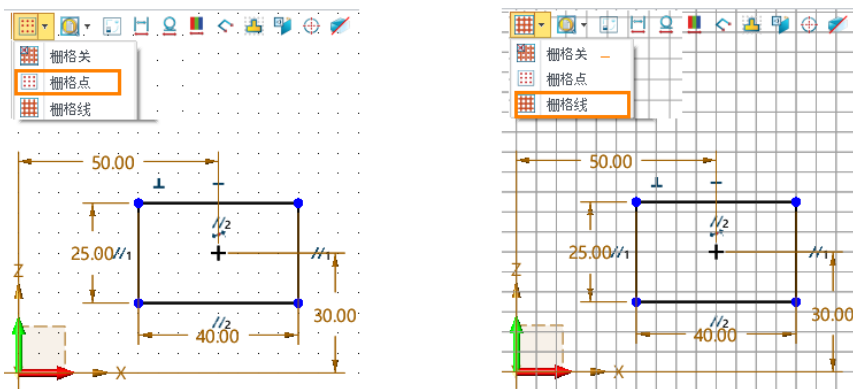


图 44 栅格显示类型

如果需要自定义栅格间距，可以去到**参数设置**->**栅格间距**功能中去设定。

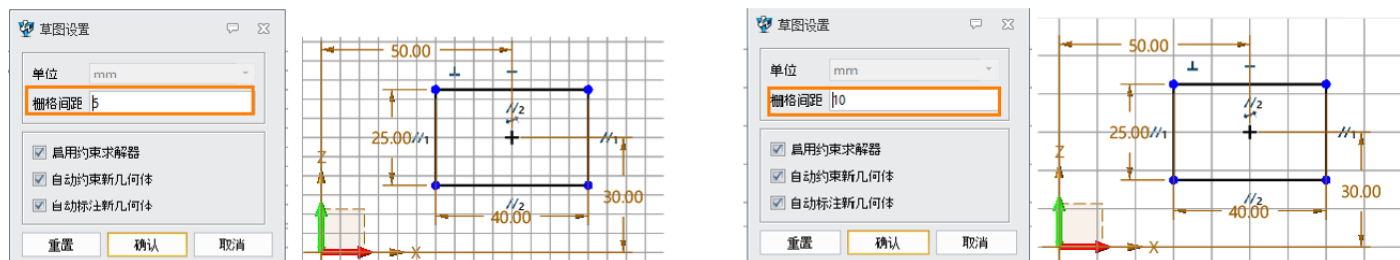


图 45 栅格间距设定

### 3.5.2 构造几何

构造几何通常用于草图的辅助绘制，且不会在建模环境中显示。例如，为了快速绘制一个六边形，通常先绘制一个辅助的圆，然后将此圆转换成构造几何。如下图所示，选中此圆然后鼠标右击，选择 **切换类型** 选项，实体圆将会被转成构造圆。

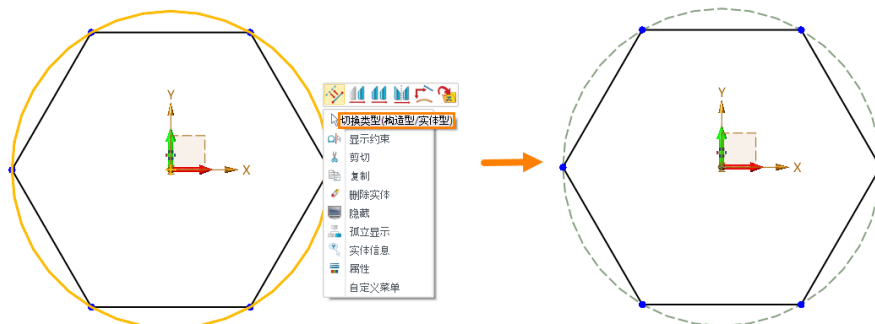


图 46 构造几何切换

如下图所示，构造几何将不会在建模环境中显示。

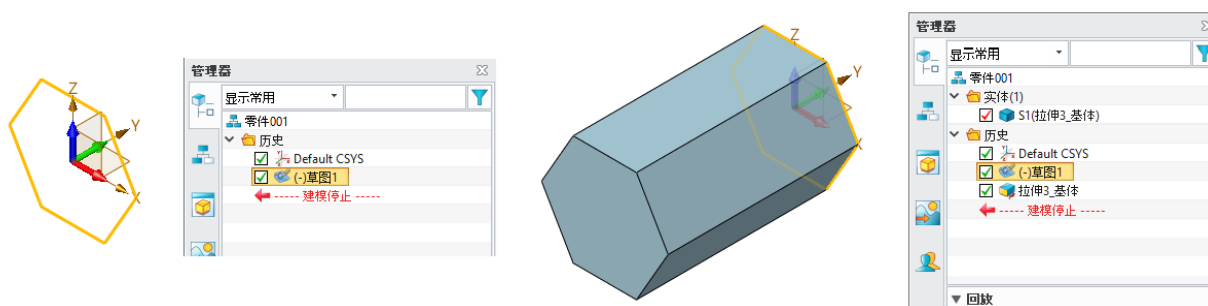


图 47 构造几何与实体模型

### 3.5.3 修剪工具

修剪草图是草绘过程中最常见的编辑操作。在中望 3D，如下方左图所示，提供多个修剪工具。可以使用 **划线修剪** 和 **单击修剪** 命令快速修剪草图，也可以用 **修剪/延伸成角** 命令编辑相交线段。



图 48 修剪工具

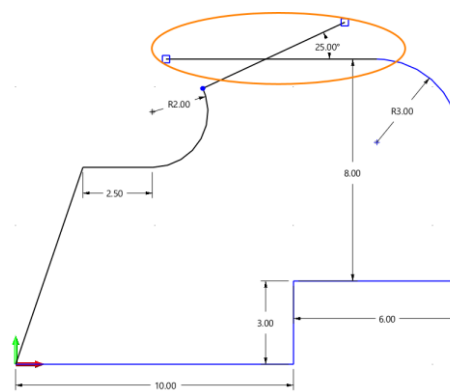


图 49 修剪之前

例如上方右图，这是一个待修剪得草图，选择 **划线修剪** 命令，按住鼠标左键并在需修剪的部分自由划线，然后松开鼠标左键，修剪即被完成。

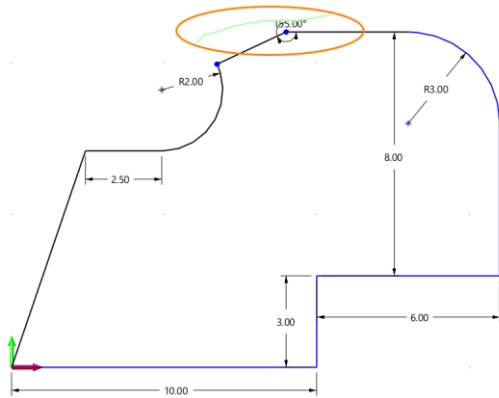


图 50 划线修剪

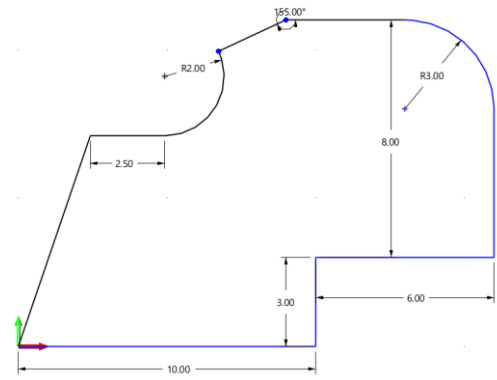


图 51 修剪之后

### 3.5.4 检查草图

有些时候，当你认为草图已经完成，但回到建模环境中时不能成功创建想要的特征。这时候，你可能怀疑创建该特征本身的命令有问题，然而，很多时候，是因为草图肉眼不易察觉的重叠线或者断点导致。

对于检查草图闭合与否，在中望 3D，有两个简单的工具去检查，一种是通过 **打开/关闭显示开放端点** 命令；另外一种是通过 **打开/关闭着色封闭环** 命令。如下图所示，两个命令均位于 DA 工具栏里。

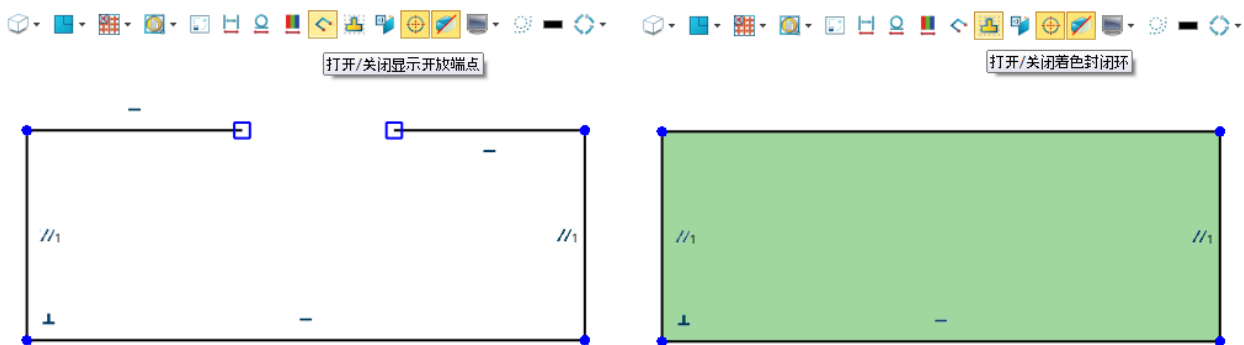


图 52 检查草图封闭与否

对于重叠检查，同样也有两种方式。一种是通过 **重叠查询** 命令（在 **查询** 标签 -> **草图医生** 面板 -> **重叠查询**）如下图所示，在矩形上方有一条重叠线，可以在右边对话框删除重叠线；另外一种便是通过上面提到的 **打开/关闭显示开放端点** 命令。

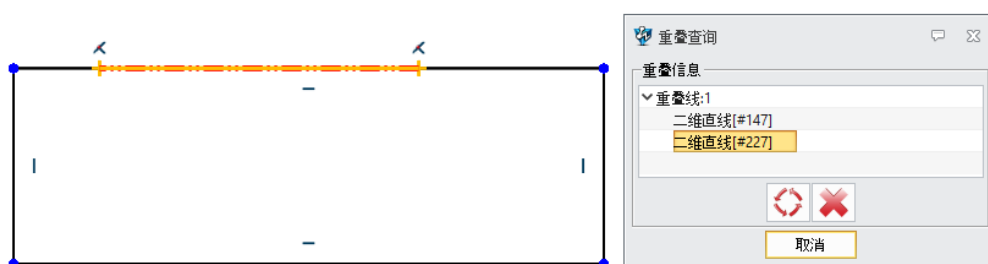


图 53 重叠查询

### 3.5.5 尺寸修改与延迟更新

画完草图，当你去更改某个或者某些尺寸时，会发现整个草图形状变的很奇怪甚至不可控。如下图所示，当把 R2.00 修改为 R8.00 时，整个草图发生了扭曲。而原因就是当草图中一个几何元素发生改变时，草图中的其它几何元素也会默认同时发生改变。

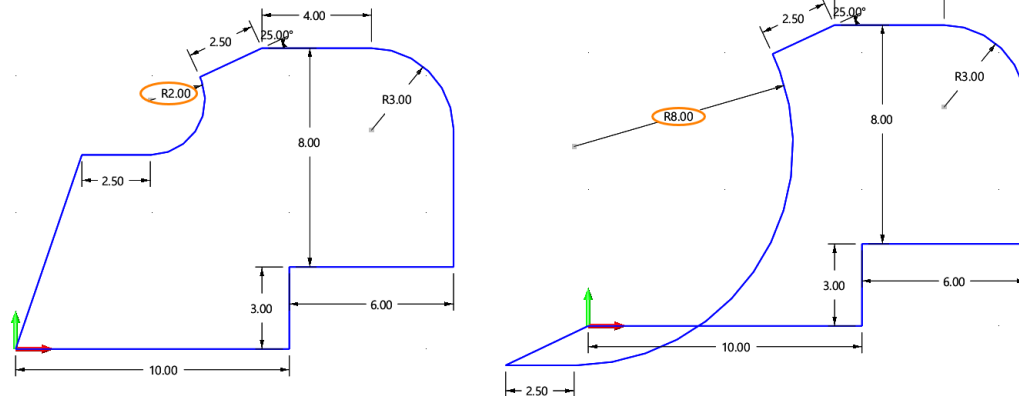


图 54 即时更新

为了避免草图在修改尺寸时更新而导致的图形严重变形问题，在中望 3D，可以选择延迟更新，具体设置步骤如下：

**步骤 01** 如下图所示，双击已有尺寸或者标注新的尺寸，在 **输入标注值** 对话框，在 **手动求解** 选项上打勾，然后输入尺寸值后点击确定。

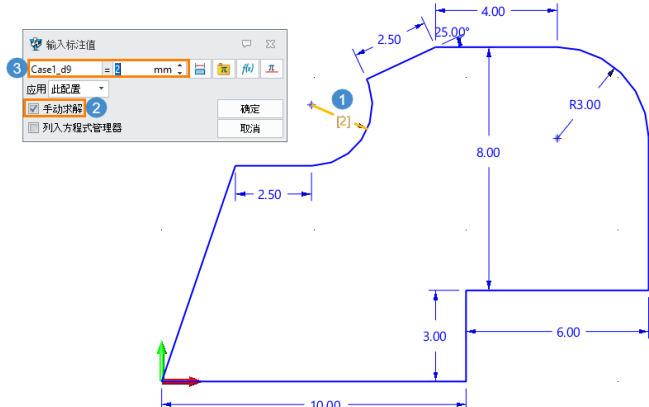


图 55 选择手动求解

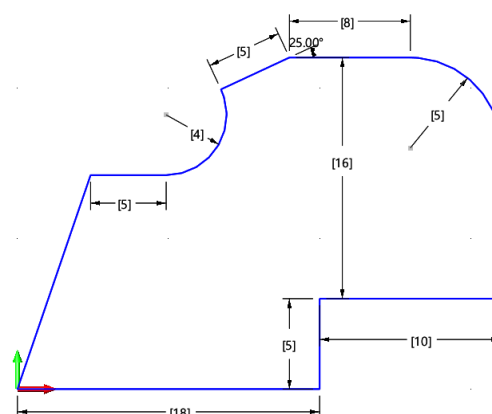


图 56 修改标注值

**步骤 02** 逐一修改需要更新的尺寸，如上方右图所示。这时候你会发现，所有新修改的尺寸值都在方括号中，且草图形状还未发生改变。

**步骤 03** 当尺寸值更新完毕，这时候只需要在 DA 工具栏中选择 **手动求解当前草图** 功能，然后整个草图形状会被更新，如下图所示。

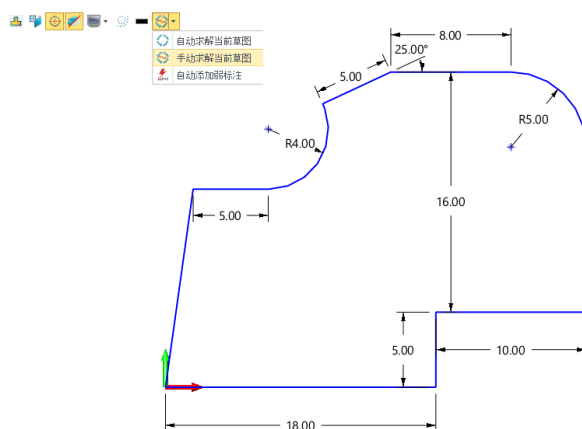


图 57 手动求解当前草图

### 3.5.6 尺寸显示类型

当你绘制一个参数化草图时，一些尺寸是关联某些变量和表达式的。在中望 3D，如果你需要在草图中看到这些关联关系，可以去到 **工具** 标签 -> **视图** 面板 -> 点击进入到右下角菜单里的 **标注显示** 选项，然后选择 **表达式** 子选项，如下方左图所示。这时候你会发现草图中的尺寸显示框中包含表达式关系，如下方右图所示。

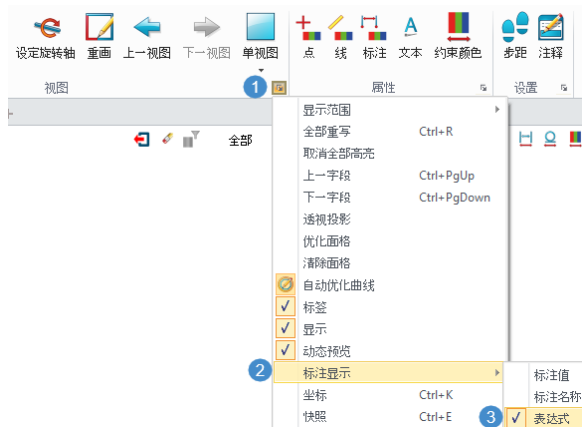


图 58 切换标注显示类型

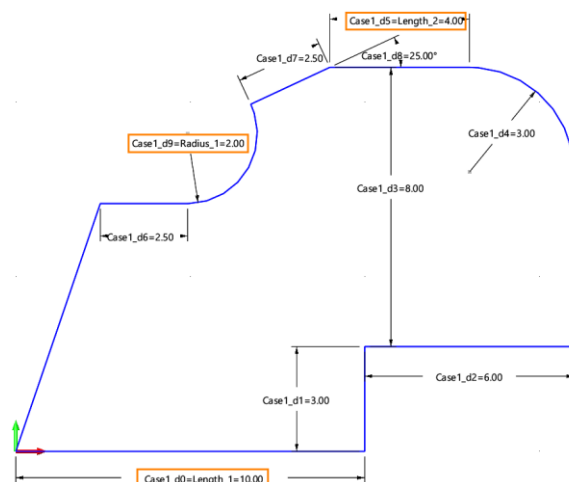


图 59 带有表达式的尺寸显示类型

### 3.5.7 重定位草绘平面

一般情况下你应该比较清楚即将草绘的平面，所以你可以在草绘开始时清晰的指定草绘平面。有时候不是很明确，但草图已经在某个平面绘制了，或者因为设计需要更改草绘平面，这时候就需要重定位草绘平面。在中望 3D，有两种方式实现草图重定位的目的。一个是在草图环境中的 **设置** 面板，选择 **重定位** 命令，如下方左图所示；另外一种方式是在建模环境中的历史特征树上直接选择草图，右击选择 **重定位** 命令，如下方右图所示。



图 60 草图中重定位

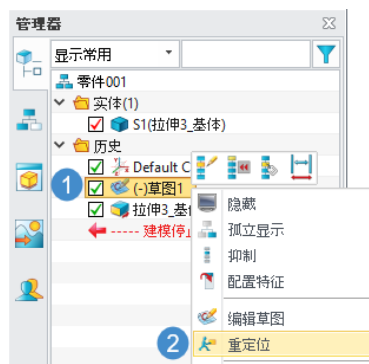


图 61 建模环境中重定位

例如，下方左侧的草图在 XY 平面。如果你需要将其更改到 XZ 平面，可以在 **重定位** 命令中直接选中 XZ 平面，如下方右图所示。

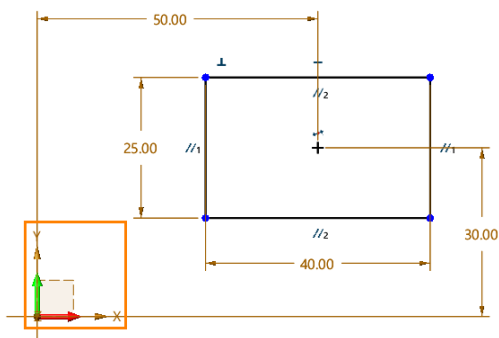


图 62 草图在 XY 平面

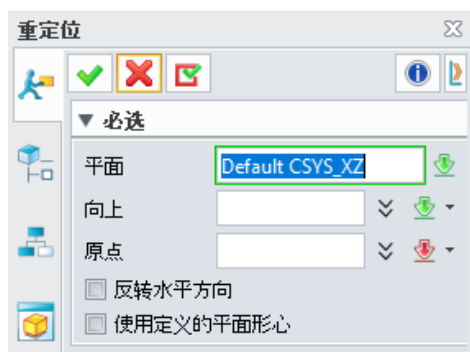
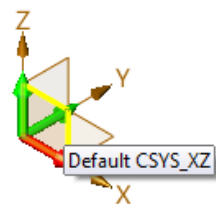


图 63 选择目标草绘平面





点击确定即可完成草绘平面重定位，如下图所示。

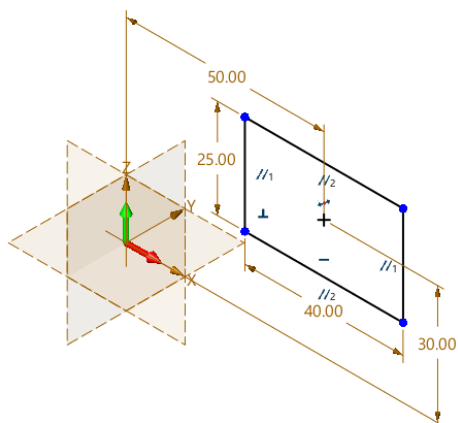


图 64 草图重定位结果

### 3.6 草图案例

为了快速掌握中望 3D 草绘功能，这里将详细介绍两个典型草图的草绘过程。通过这两个典型案例，你不仅可以较好掌握中望 3D 草绘功能，同时也可以学习到如何定义一个约束完整且合理的草图。

#### 3.6.1 案例 1 - 阀体主特征草图

下方左图所示的旋转特征是阀体的主要特征之一，右图所示的轮廓即是该特征旋转时使用的轮廓，此轮廓的详细绘制步骤如下。

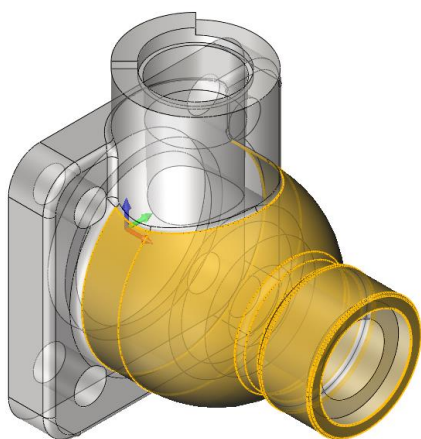


图 65 阀体中的旋转特征

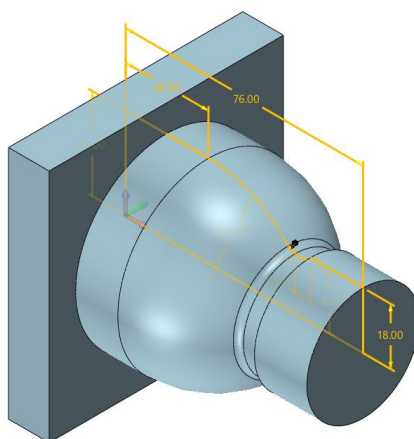


图 66 旋转特征使用的轮廓

**步骤 01** **造型** 标签 -> 选择 **草图** 命令，然后选择 XZ 基准面作为草绘平面，如下方左图所示。

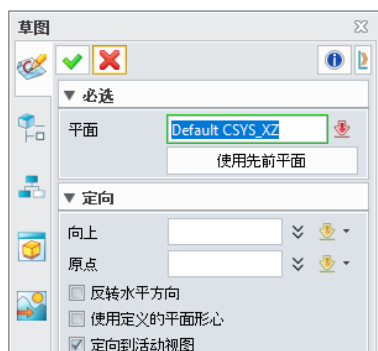


图 67 选择合理的草绘平面

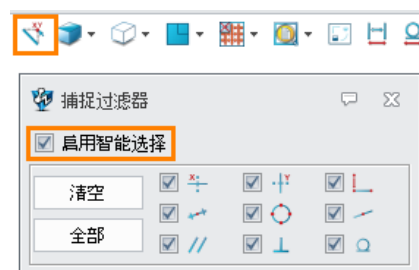
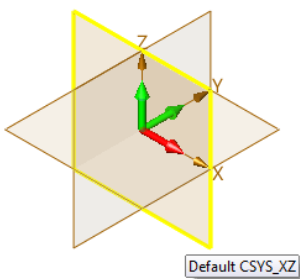


图 68 开启智能捕捉

**步骤 02** 绘制草图大概轮廓。这里建议使用 *绘图* 命令，因为这个命令可以连续交叉绘制直线和圆弧而不用另选其它绘制直线或者圆弧的命令。为了加速绘制过程，务必在 DA 工具栏打开 *捕捉过滤器*。

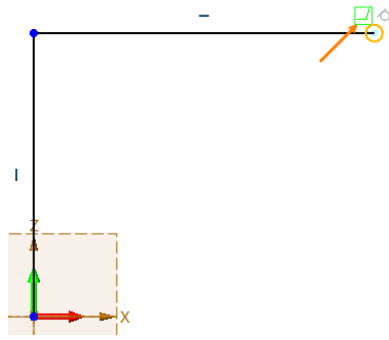


图 69 绘制直线模式

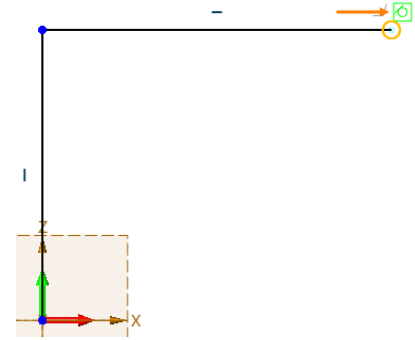


图 70 Switch to Arc Mode

如上左图所示，从坐标原点开始绘制，先依次绘制一个垂直线和水平线，这时候你会发现当前端点处的绿色小框中显示为直线，这表明当前绘制模式是在直线模式。因为接下来需要绘制圆弧，所以需要切换到圆弧模式。如上右图所示，将鼠标停留在黄色圆圈中并单击，此时，绘图模式即被切换到圆弧模式。

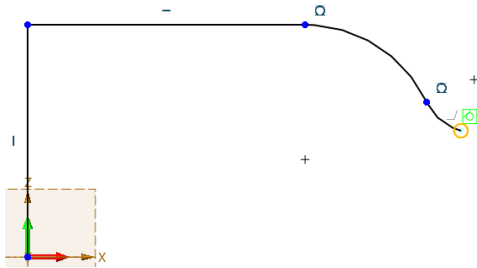


图 71 绘制圆弧并切换到直线模式

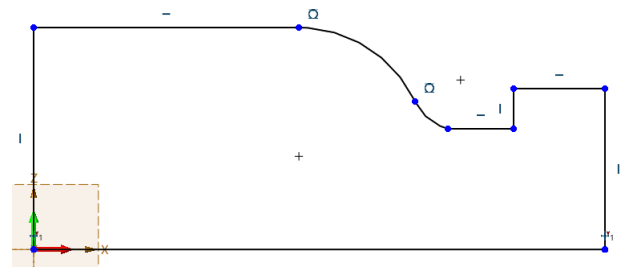


图 72 绘制剩余线段

如上左图所示，绘制圆弧，然后切换绘图模式到直线模式并绘制剩余线段直至整个草图封闭。这时候你会发现，很多几何约束已经被自动添加，那是因为绘制之前已经打开了 *捕捉过滤器*。

**备注：**为了实时掌握草图绘制状态，最好在绘制之前打开 DA 工具栏的相关按钮，特别是用于显示草图定义状态颜色识别功能。

**步骤 03** 添加合适的几何约束直到需要添加尺寸约束。在刚开始添加几何约束的时候建议使用 *添加约束* 命令，因为这个命令会根据所选择的几何对象自动筛选合适的约束类型。如下图所示，选择直线和圆弧之后，可以很快将相切约束添加上去。

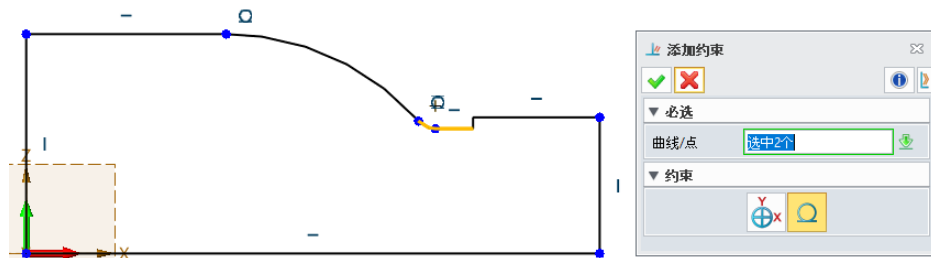


图 73 添加相切约束

**步骤 04** 添加尺寸约束直到整个草图变为完全约束状态。如下图所示，使用 *快速标注* 命令，默认的标注模式为自动模式，意味着系统可以根据选择的对象自动给出合适的标注类型。

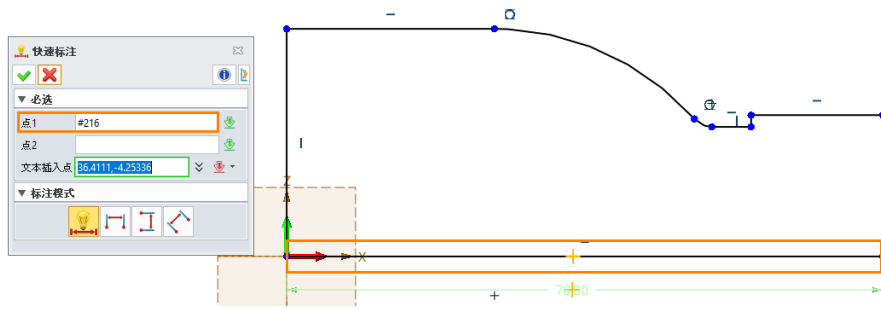


图 74 标注尺寸

如下图所示，在自动模式下，当你选择一条线后，即可直接标注这条线的长度尺寸。

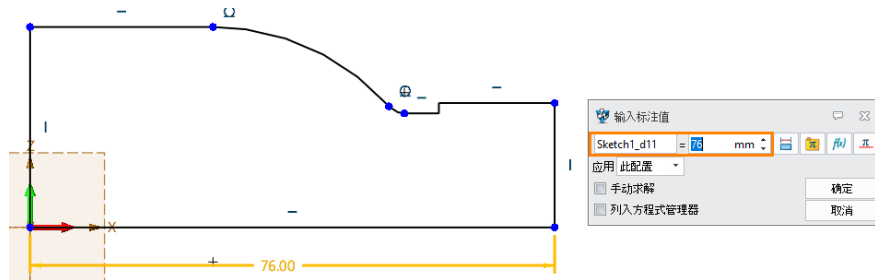


图 75 标注线段长度

当然，如果你想通过两点标注线段长度，则需要分别选择相应端点，如下图所示。

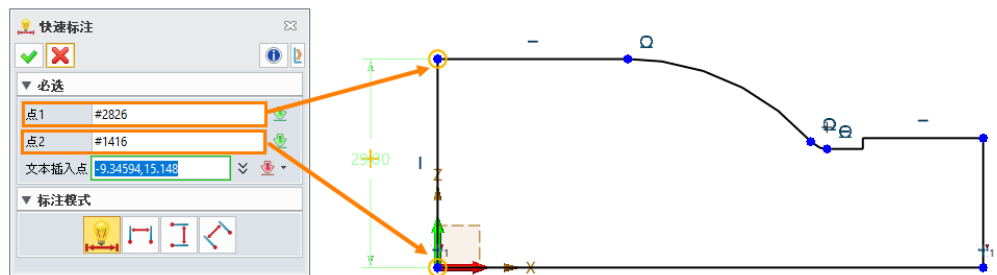


图 76 通过点标注尺寸

标注剩余尺寸，直到整个草图完全约束，如下图所示。

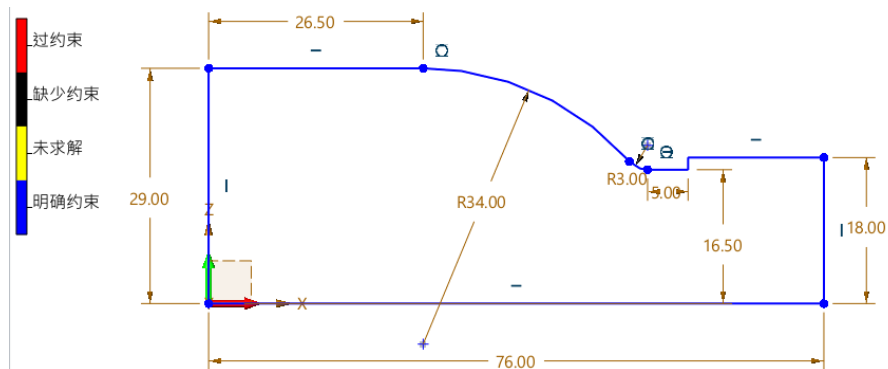


图 77 标注剩余尺寸

**步骤 05** 检查草图并退出草绘模式。为了确保草图合理正确，例如，草图上是否有重叠线，此时，即可用 3.5.4 节提到的 **重叠查询** 命令或者 DA 工具栏里的 **显示开放端点** 命令去检查。当然，如果你确定草绘过程没问题，也可以跳过检查步骤。



图 78 检查草图

### 3.6.2 案例 2 - 扳手主特征草图

如下方最左侧图所示，这是扳手的最终模型。你会发现第三幅图所示的拉伸特征是整个扳手的主特征，而绘制此拉伸特征的轮廓将是创建扳手模型的第一步，详细的绘制步骤如下。

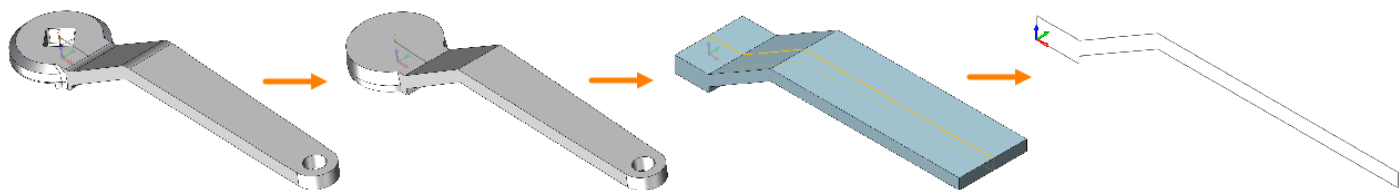


图 79 扳手模型创建流程

**步骤 01** 去到 **草图** 命令，然后选择 XZ 基准面作为草绘平面。

**步骤 02** 绘制草图的大致轮廓并添加合适的几何约束。绘制过程和 3.6.1 的案例类似，从坐标原点开始绘制，先绘制如下方左图所示的线段，绘制过程中注意保留自动添加的几何约束。

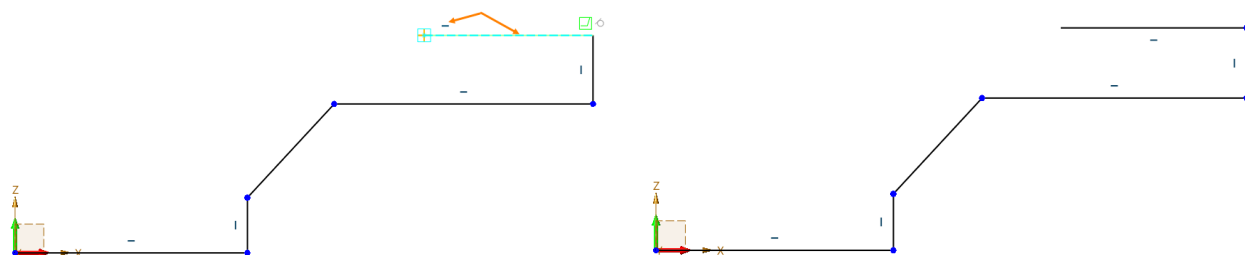


图 80 绘制直线

若有些约束未在绘制过程中自动添加上去，这时候可以手动添加上去。例如下方左图所示，添加 **相等** 约束至上下两条线，添加后，结果如下方右图所示。

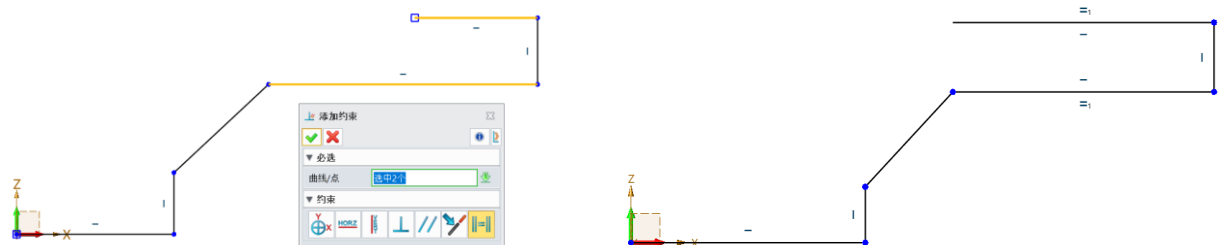


图 81 添加相等约束

绘制斜线。如下方左图所示，绘制过程中保留平行和端点对齐约束，结果如下方右图所示。

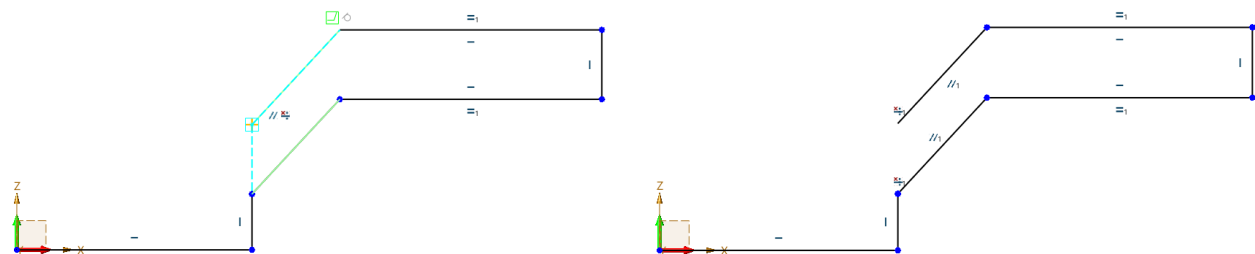


图 82 绘制平行斜线

如下方左图所示，绘制剩余线段知道整个图形封闭。至此，整个草图大致轮廓绘制完毕，且必要的几何约束已经被添加上去，结果如下方右图所示。

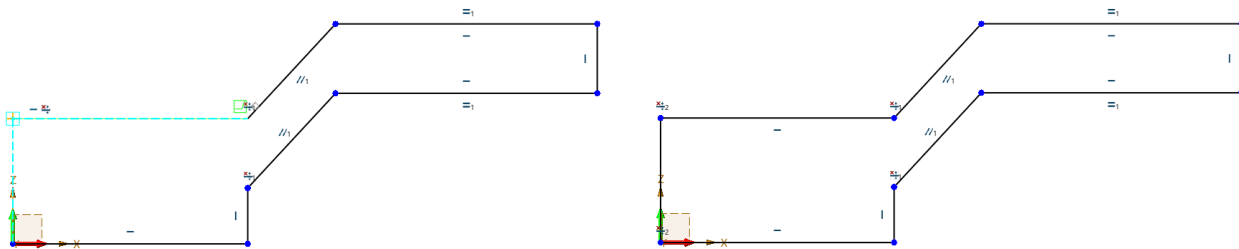


图 83 绘制剩余线段

**步骤 03** 标注尺寸直至整个草图完全约束。如下方左图所示，使用 **角度** 标注命令标注角度尺寸，结果如下方右图所示。

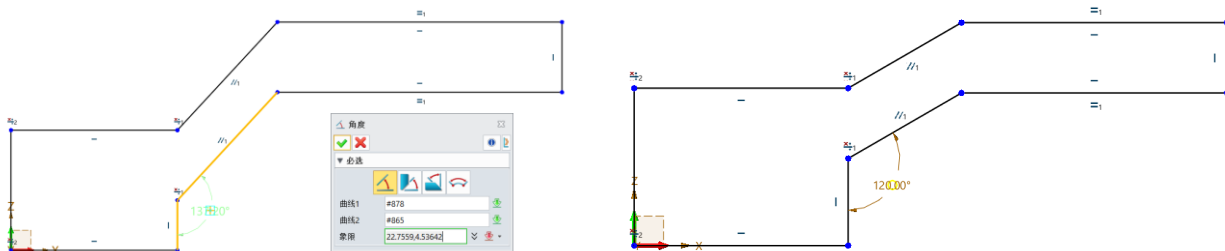


图 84 标注角度尺寸

剩余的尺寸，都是线性尺寸，所以，既可以使用 **快速标注** 命令，也可以使用 **线性** 标注命令。对于这个案例，这里可以尝试用 **线性** 标注命令，因为待标注的对象为垂直线段，故这里需要选择第二种类型，如下图所示。

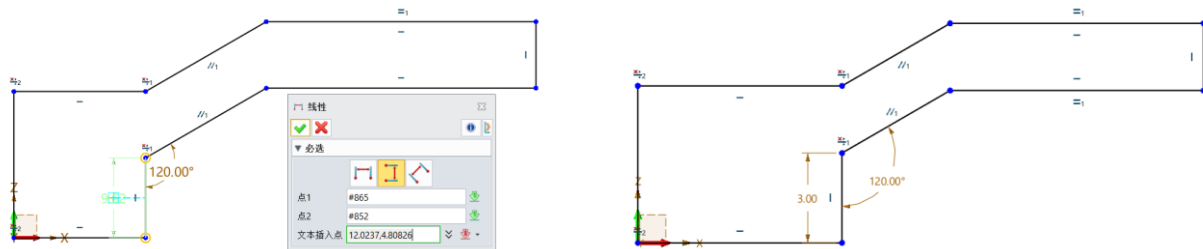


图 85 标注剩余线性尺寸

当尺寸标注完毕后，草图颜色变成蓝色，即表示此草图已完全约束，结果如下图所示。

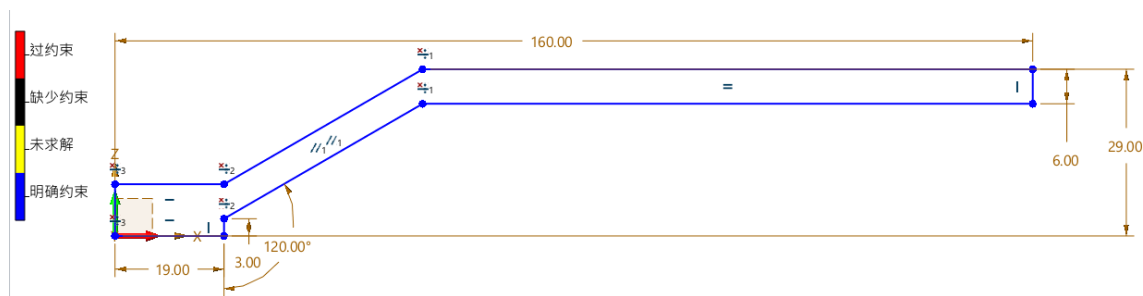


图 86 草图最终结果

**步骤 04** 检查草图轮廓并退出草绘模式。

### 总结

一般来说，为了更流畅和高效的绘制完全约束的草图，有以下几点需要注意：

- 第一点，草绘之前，选择正确合理的草绘平面。
- 第二点，绘制时最好从坐标原点开始绘制。
- 第三点，注意系统的自动捕捉提示。接受那些你明确希望添加的约束，拒绝那些你不确定的约束。否则，当你在标注尺寸时容易造成过约束。

## 4 建模

产品的三维几何模型创建是整个产品设计过程中最重要和基本的工作之一。不仅是因为建模过程中重要的设计信息会被加入其中，更是因为很多后续应用都将基于产品的三维几何模型数据展开。这些后续应用包括计算机辅助工程（CAE），工程图创建，计算机辅助制造（CAM）等。

为了使你能够更快更好的在中望 3D 上进行建模，本章首先介绍基本的建模概念，接下来介绍主流的建模方法——参数化建模。然后将中望 3D 建模过程中的一些关键设置和注意事项逐一介绍。最后，将详细介绍球阀各个零件的建模过程。

### 4.1 基本建模概念

#### 4.1.1 基于特征的建模

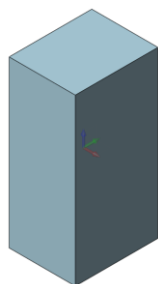
基于特征的建模是一种将特征视为建模基本单元的模型创建方法，即三维模型可以用各种不同类型的创建出来。一般情况下，模型特征可以分为以下三种类型：

##### ➤ 基准特征

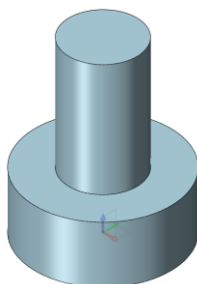
基准特征通常是指基准坐标系，基准面，基准轴和基准点。

##### ➤ 基础特征

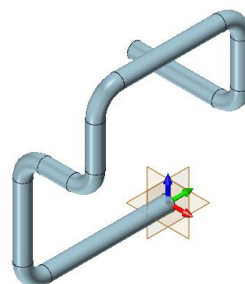
常见基础特征有三种，它们分别是拉伸特征，旋转特征和扫掠特征。



拉伸特征



旋转特征

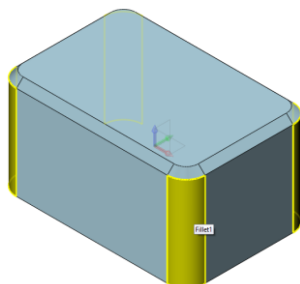


扫掠特征

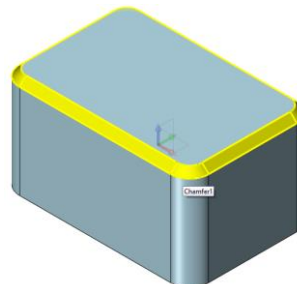
图 87 基础特征

##### ➤ 工程特征

工程特征是指因为实际工程需要而创建的特征，例如倒角/圆角/拔模等。这些特征通常都有很强烈和普遍的工程应用背景。



圆角特征



倒角特征

图 88 工程特征

#### 4.1.2 实体与曲面

三维几何形体通常有两种类型，一种是实体类型，一种是曲面类型，在中望 3D 内部是根据这个形体是否封闭来区分这两种类型。中望 3D 提供了独特的混合建模方法，可以让用户在实体和曲面之间自由的切换，如下图所示，当删除实体的一个面时，将自动变成曲面类型。

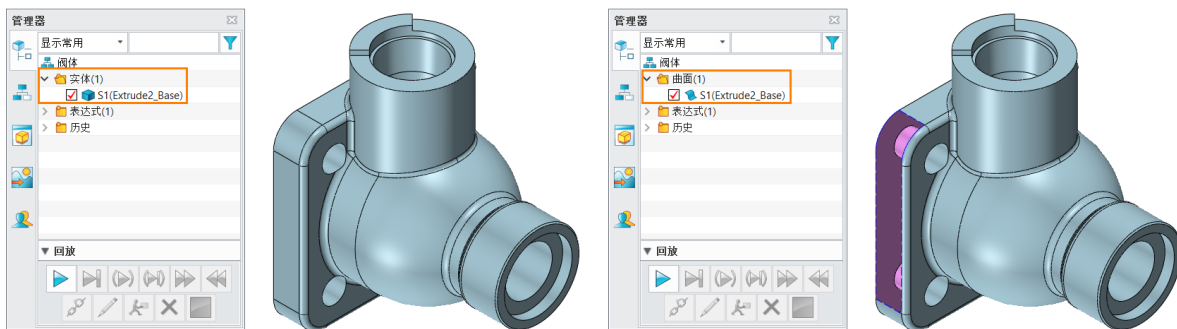


图 89 实体与曲面类型

## 4.2 参数化建模

### 4.2.1 基于特征参数化建模

基于特征参数化建模是指 3D 模型通过不同的特征创建出来并且用参数来驱动这些特征。因此，当修改这些特征的参数时，模型也会被快速修改和更新。下方一组图展现了球阀阀体特征建模的主要过程。

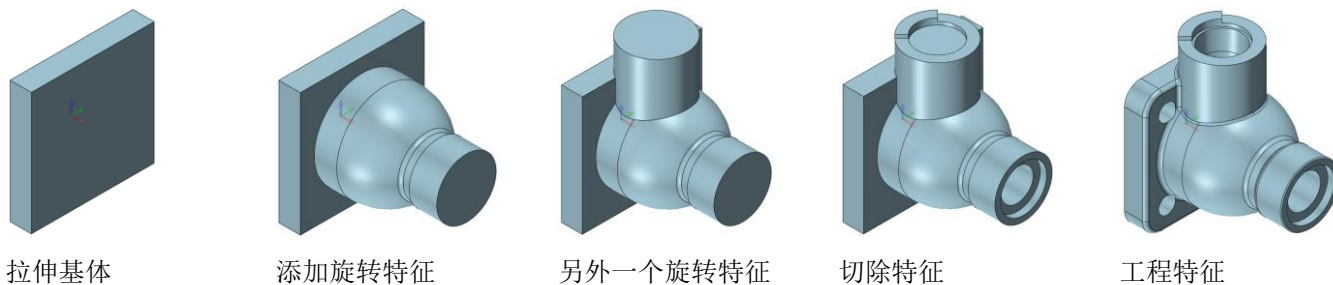


图 90 特征建模过程

### 4.2.2 参数化建模流程

通常情况下，参数化建模过程包括三个步骤，具体如下：

#### ➤ 定义参数（变量和表达式）

如下图所示，在中望 3D，所有的参数都可以在 **方程式管理器** 中进行定义，这个功能既可以在建模环境中调用，也可以在草图环境中调用。在建模环境中，可以去到 **工具** 标签 -> **插入** 面板然后进入 **方程式管理器** 功能，如下图所示。在草图环境中，可以通过 **工具** 标签 -> **实用工具** 面板 进入。

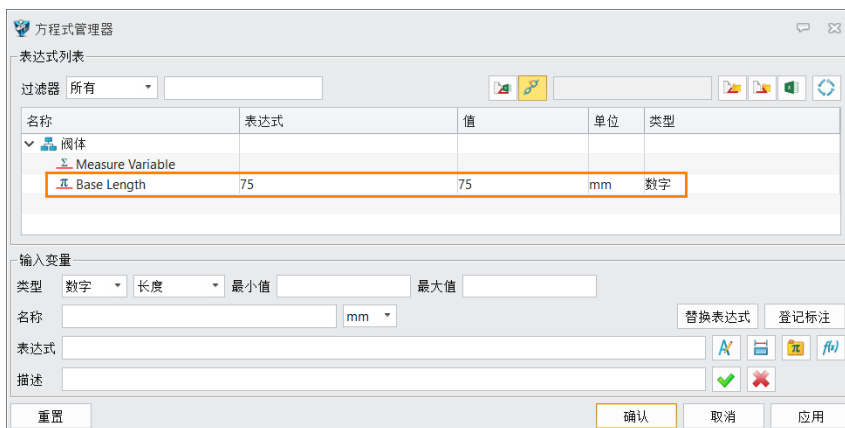


图 91 方程式管理器

#### ➤ 特征建模及参数应用

在特征建模的过程中，你可能会随时使用创建好的变量。常见的使用场景有两种，一种是在草图中标注尺寸时，另外一种是在特征创建过程中。在草图标注尺寸时，可以直接在 **变量管理器** 中选择相应的参数赋予当前的尺寸，详细步骤见下图。

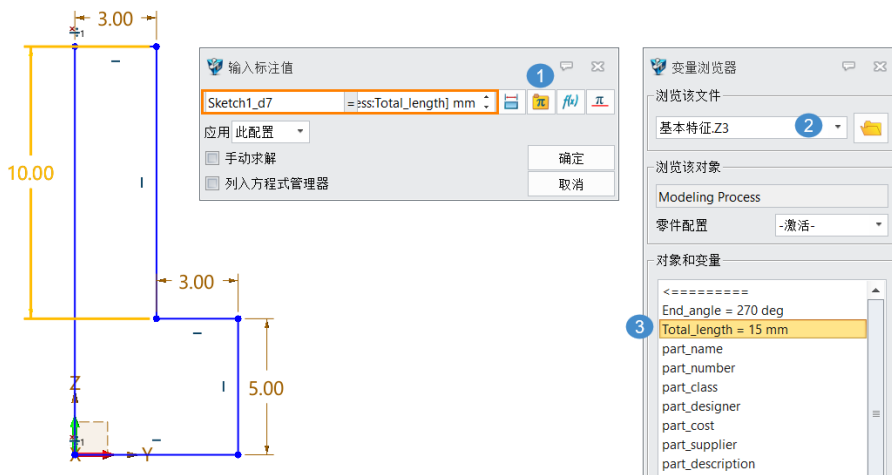


图 92 草图中设置变量

在特征创建过程中赋予变量的方法如下图所示，这里是将相关变量赋予旋转特征终止角。

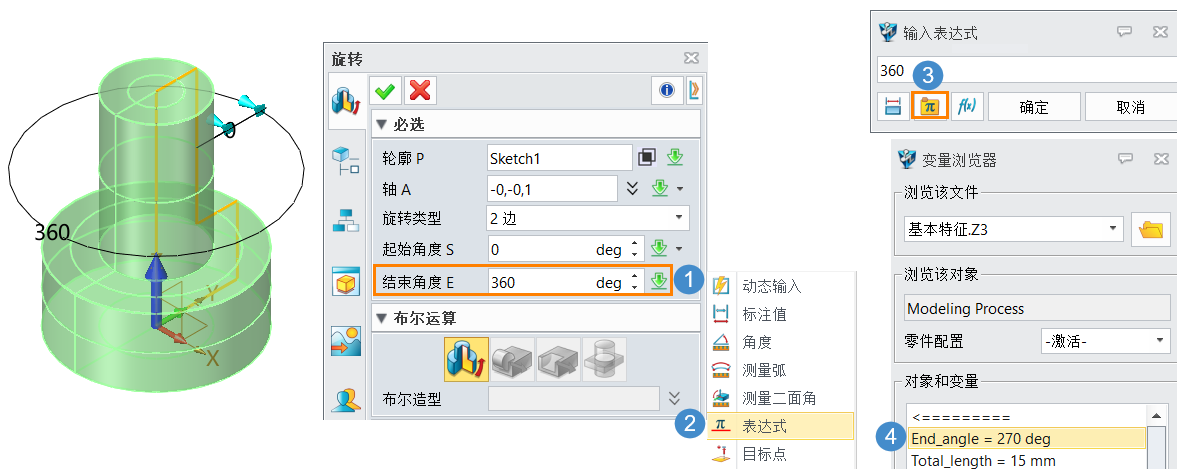


图 93 特征创建时设置变量

➤ 修改变量并更新模型

如果你需要通过变量进行设计更新，则可以首先在历史树管理器上直接双击相应参数并修改，此时，文件名将变成红色并显示 **过时** 标记，这时可以去到顶部标题栏位置点击 **自动生成** 命令完成模型更新，具体步骤如下图所示。

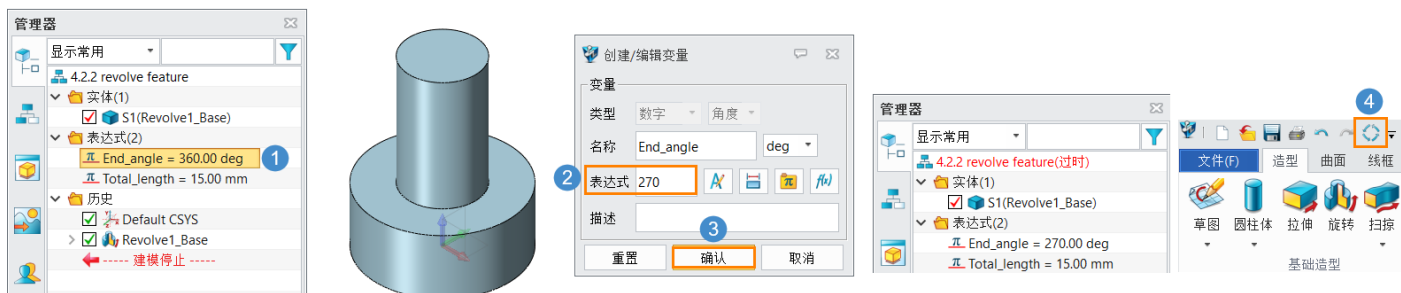


图 94 修改参数并更新模型

### 4.3 建模环境设置

在建模开始前，首先需要进行一些基本的设置。这些设置有工作目录，文件类型，长度和质量单位，以及几何对象精度等，具体设置见下图。工作目录设置可以参考 2.4 节，文件管理的设置可以参考 2.5 节。





图 95 建模前的基本设置

## 4.4 建模注意事项

### 4.4.1 历史管理器

在中望 3D，历史管理器是进入建模后默认呈现的管理器类型，主要用来管理模型创建过程中产生的历史特征。除此之外，其它一些基于当前模型状态的信息也会在这里显示，例如实体/曲面/线框/表达式等信息，如下方左图所示。这些信息的显示与否可以在 **配置** 中进行设置，如下方右图所示。

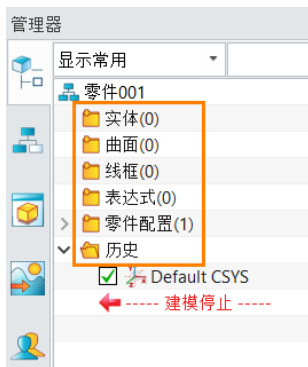


图 96 历史管理器

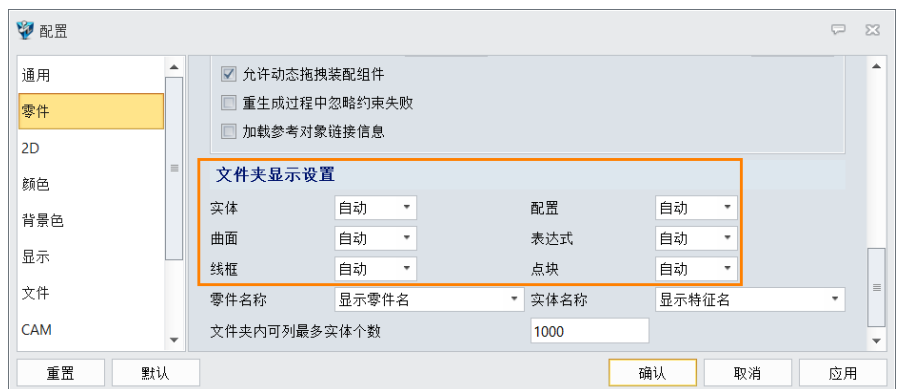


图 97 显示设置

如果需要回放建模历史，既可以使用历史指针去拖拽，也可以使用 **回放** 按钮去播放，如下图所示。

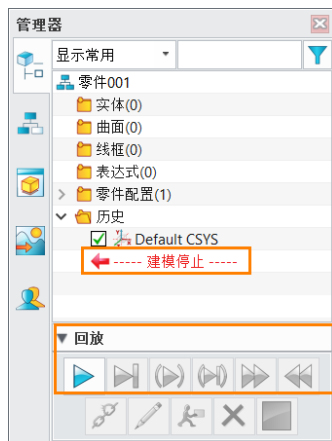


图 98 回放历史



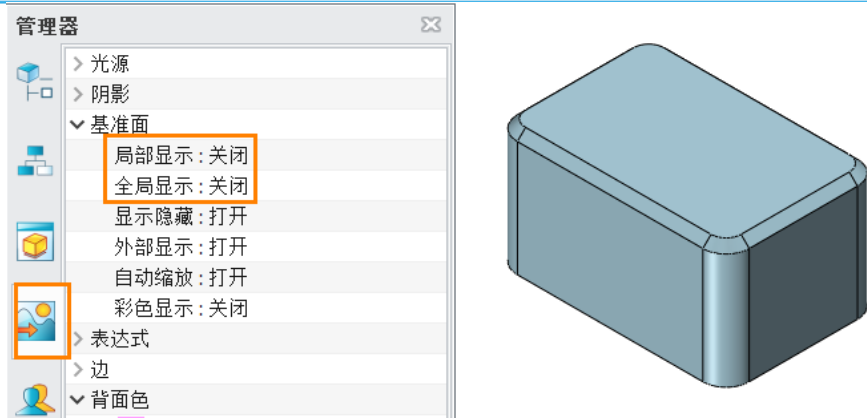


图 103 隐藏基准面

### 4.4.3 图层管理器

在构建三维模型的过程中，不同类型的几何要素将会被一步步的添加进去，这些几何要素包括点/直线/曲线/草图/基准/曲面以及实体等。对于复杂的几何模型，它可能包含上千个特征，这就意味着有更多的几何要素在其中。这时候，你会发现很难去清晰的显示该几何模型。

因此，为了更好的控制不同几何元素类型的显示，那么，对图层功能的充分利用将会非常有必要。在中望 3D，你可以在 DA 工具栏中去到图层相关的功能，如下图所示。

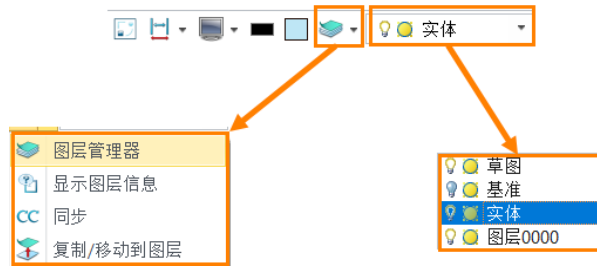


图 104 中望 3D 的图层功能

如下图所示，去到中望 3D 的 **图层管理器** 中，你会发现已经有一个名为 **图层0000** 的图层。这是在你创建一个新的模型文件时系统自动创建的图层，这个图层可以被重命名，但是不可以被删除。在中望 3D，如果你不创建新的图层，那么所有的几何要素都将被自动放在这个系统创建的默认图层中。此时，当你点击小灯泡图标，则此图层被关闭显示，这时候，绘图区的所有几何元素将不被显示。

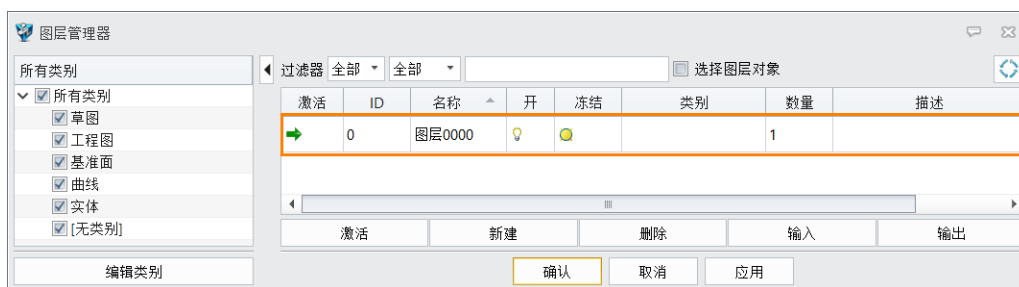


图 105 图层管理器

然而，如果你在建模开始阶段就根据需要创建相应的图层，并在建模过程中及时将几何要素放在相应的图层。这时候，你就可以高效的控制不同几何要素类型的显示。如下图所示，打开草图图层显示，这时候，就只有草图在绘图区显示。

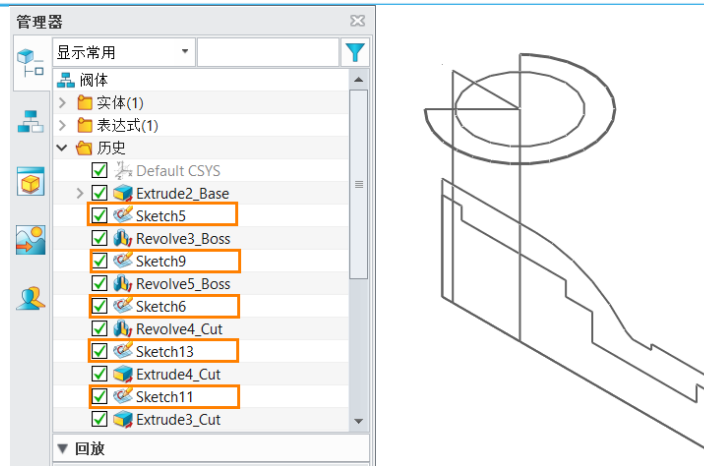


图 106 显示草图

#### 4.4.4 特征操作

在 **4.4.1-基于特征的建模** 提到中望 3D 的建模方式是基于特征的建模，这就意味着你可以在特征层面进行很多操作。

##### ➢ 编辑/重定义特征

如下图所示，在特征上鼠标右击，你可以进行重定义/抑制或者删除特征等操作。

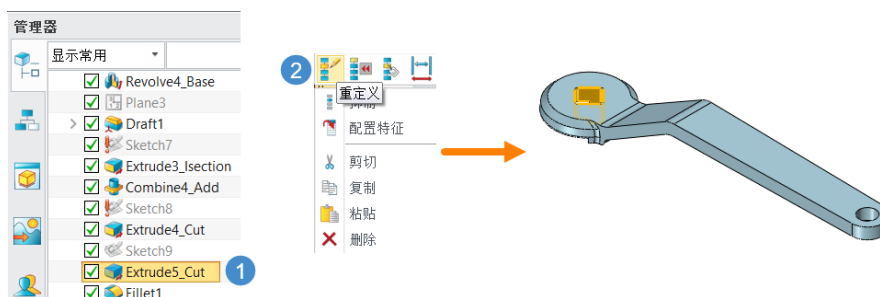


图 107 特征操作

##### ➢ 特征重排序

建模过程中，有时为了得到不同的结果，可以选择对特征顺序进行微调。在中望 3D，你只需要选中目标特征，然后将其拖到目标位置即可。如下图所示模型，是先做圆角后抽壳后的结果。

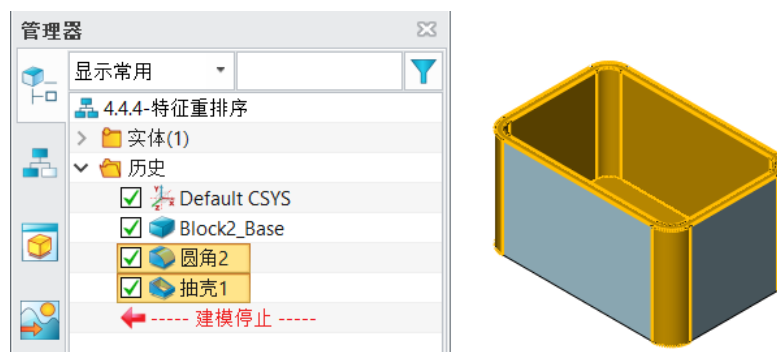


图 108 先圆角后抽壳

然而如果先抽壳后圆角，将会是另外一种结果，如下图所示。

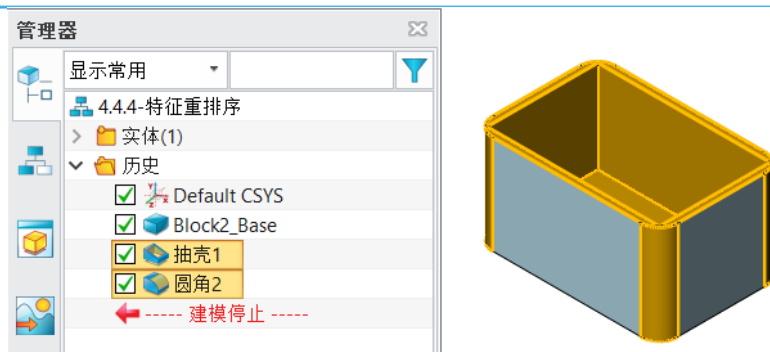


图 109 先抽壳后圆角

### ➤ 插入特征

如果你需要在最后一步操作之前插入其它特征，则可以直接拖动历史指针到任何位置，然后创建其它特征，如下图所示。

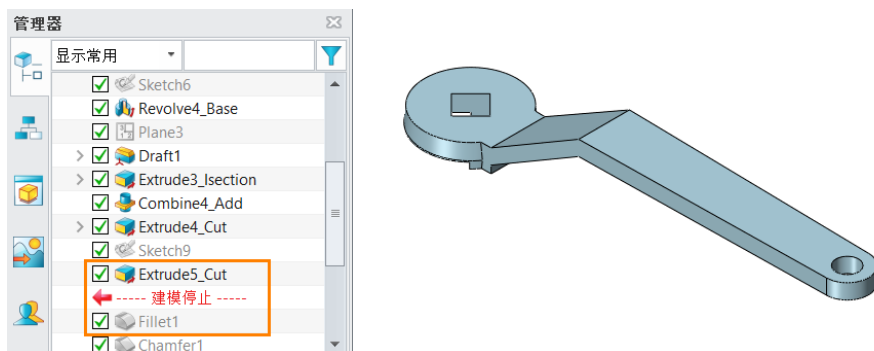


图 110 插入特征

### 4.4.5 显示与视图类型

如下图所示，在中望 3D，模型显示模式和显示视角均可以在 DA 工具栏中进行切换。



图 111 显示模式和显示视角切换

由于着色显示和线框显示是最常见的两种显示模式，在中望 3D，你可以在键盘上用 **CTRL+F** 进行切换，如下图所示。

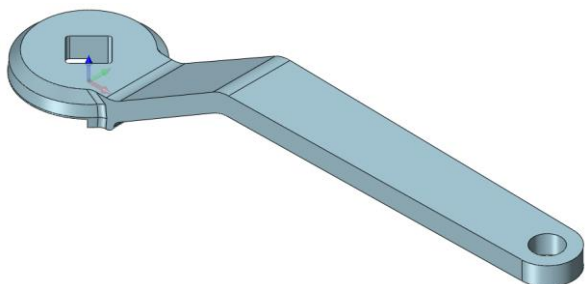


图 112 着色模式

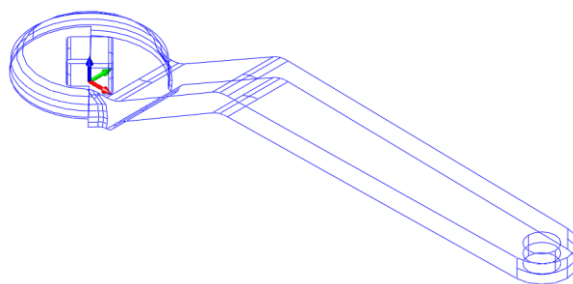


图 113 线框模式

► 自定义视图

除了系统提供的几种常见的视图类型，有时候你需要调整到特别的视角去审视整个模型。这时候可以去到 **视图管理器**-> **自定义视图**去创建一个新的视图，然后你就可以在任何时候切换到自定义的视角。具体自定义步骤如下图所示。

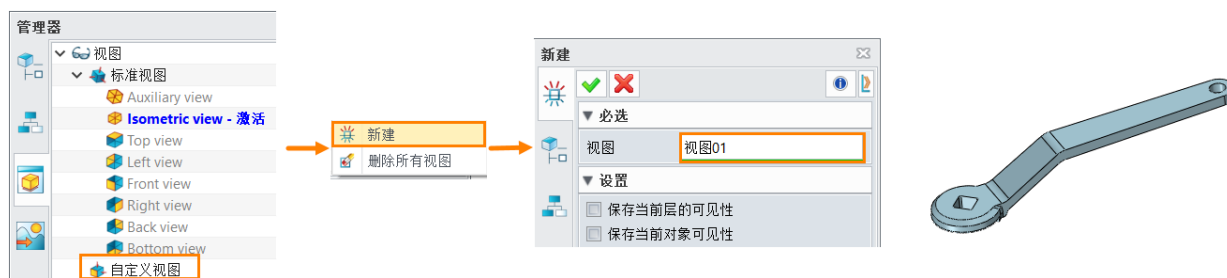


图 114 创建自定义视图

如下图所示，左边是系统默认的等轴测试图，双击新创建的视图，将切换到右边所示的自定义视图。



图 115 切换到自定义视图

4.4.6 零件外观

为了让零件外观更接近真实零件，基本的外观修改是必要的。在中望 3D，可以去到 **视觉样式** 标签-> **纹理** 面板，使用 **面属性** 命令进行修改。在使用该命令时，可以先将过滤器设置为曲面类型，然后选择相关的面，进而设置外观参数并将其应用到该面，具体见下方左图所示。另外，如果希望将所有的外观参数应用到整个零件，则可以将过滤器设置为造型，进而可以直接选择整个模型并修改其外观，见下方右图所示。

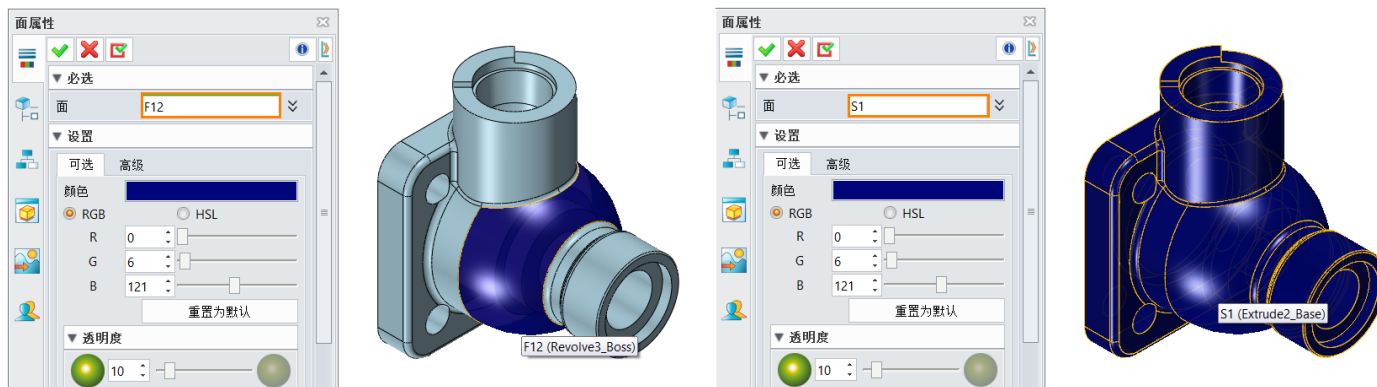


图 116 修改零件外观

如果零件所使用的材料已经明确，则可以在中望 3D 提供的外观纹理列表中去寻找相应的外观纹理，部分外观纹理列表见下方左图。例如，阀体的材料是铸造金属，那么你可以直接选择 **金属（铸造）** 纹理并将其应用到阀体上面，见下方右图所示。

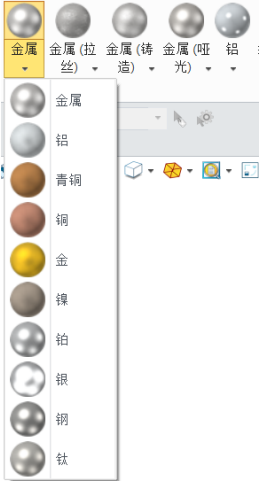


图 117 纹理列表



图 118 应用金属（铸造）纹理

**备注:** 在中望 3D，在零件外观显示时，优先显示使用了系统提供的纹理外观。因此，如果该零件表面先使用了系统提供的零件外观，而你又想使用 **面属性** 命令进行零件外观修改，此时，就需要首先使用 **删除纹理** 命令，将原来纹理删除后，使用 **面属性** 命令进行的修改才有效。

### 4.4.7 设定材料

在中望 3D，可以到 **工具** 标签 -> **属性** 面板 -> **材料** 命令中进行零件材料属性的添加和编辑。如下图所示，选择目标零件，然后自定义或者从已有列表中选择相应的材料。

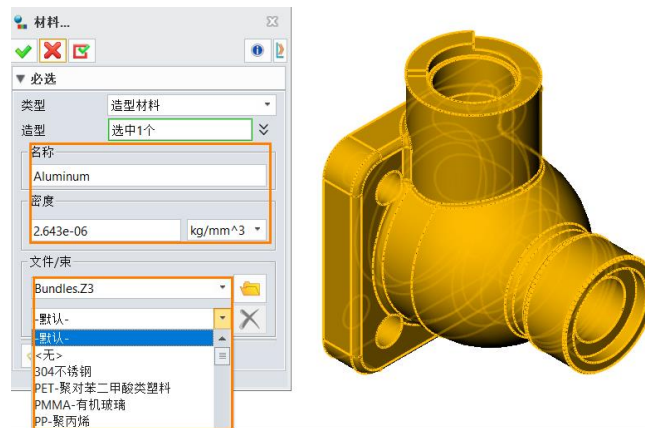


图 119 设定零件材料属性

### 4.4.8 零件属性

为了更好的进行设计管理，在零件设计时，一般都需要填写相应的零件属性。在中望 3D，可以到 **工具** 标签 -> **零件属性** 命令里进行编辑，如下图所示。

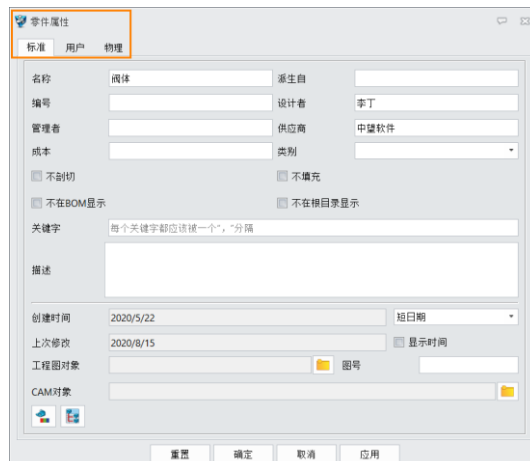


图 120 零件属性

例如，需要知道当前零件的物理属性，包括质量/体积等，这里需要两步去得到。

**步骤 01** 检查并确认零件的材料属性。去到 **物理** 标签栏，点击 **材料** 文件夹，这与上述单独设置 **材料属性** 命令一样。

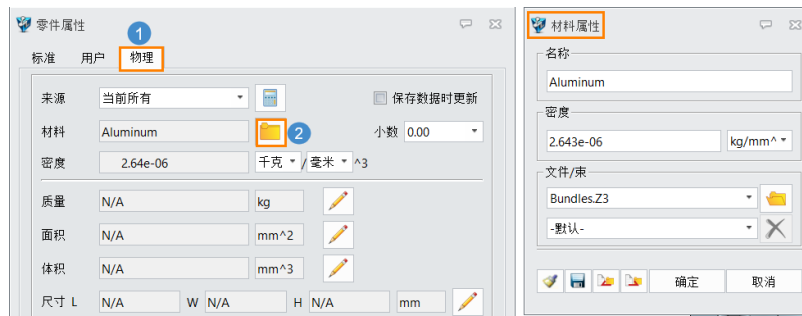


图 121 确认零件材料属性

**步骤 02** 点击 **更新** 按钮，这时候零件质量/体积等物理属性将被更新并显示出来，如下图所示。



图 122 计算零件物理属性

## 4.5 建模案例

逐个创建零件的三维模型是整个产品设计过程非常基础性的工作。为了更快的在中望 3D 创建出比较好的三维模型，本节将会分别介绍球阀的每个零件的创建过程。通过球阀这个典型机械产品，你不仅可以学习到如何在中望 3D 进行建模，同时可以学习如何进行设计分析，进而让建模过程更合理。

### 4.5.1 案例 1- 阀体

通常在建模之前你的脑海里应该已经有产品形状的大致轮廓，否则你可能会在建模过程中频繁中断。如下图所示，这是球阀的阀体，是球阀的主要零件，其建模流程分析可以参考 4.2.1-基于特征的参数化建模。这里将直接介绍其建模的详细步骤。

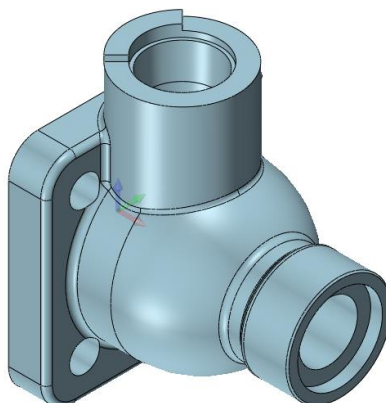


图 123 阀体



**步骤 01** 如下图所示，创建新的 Z3 文件并将其命名为 **球阀.Z3**，然后点击 **确认** 进入建模环境。

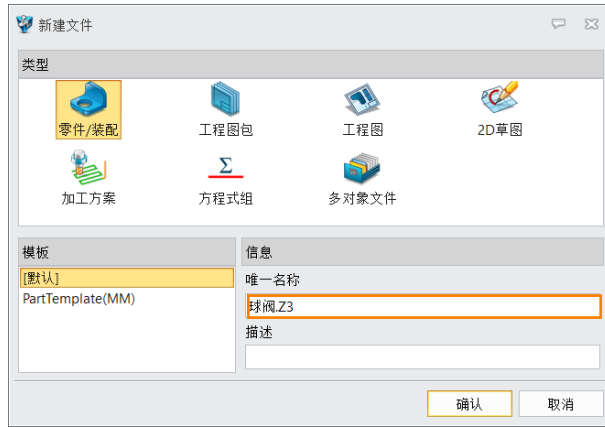


图 124 创建 Z3 文件

这是一个新的 Z3 文件，系统会自动将 Z3 文件名赋予第一个零件。如果需要重命名零件名，需要从建模环境中退出，然后在 Z3 文件管理器中选择该零件，右击并重命名，步骤见下图。这里将 **球阀** 重命名为 **阀体**。

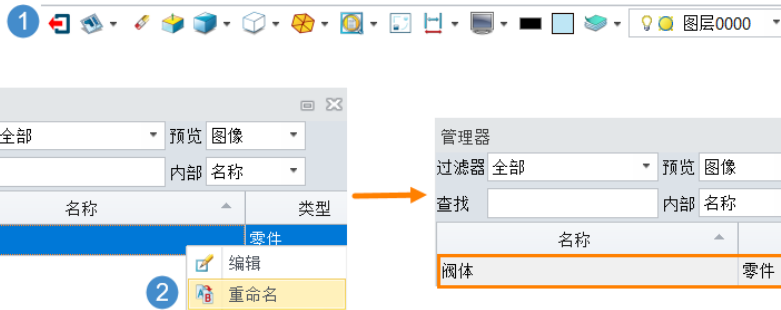


图 125 重命名首个零件名

重命名结束后，再双击该零件，即可重新进入建模环境中，这时，便可以正式开始建模。

**步骤 02** 如下图所示，在 **方程式管理器** 中定义一个长度变量 **基体长度**，

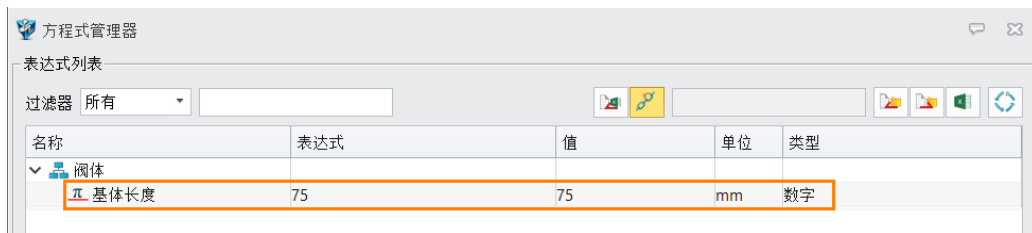


图 126 定义长度变量

**步骤 03** 创建第一个拉伸特征。具体步骤如下图所示，去到 **拉伸** 命令 -> 在 **轮廓 P** 中选择 **草图** -> 选择 **YZ 基准面** 作为绘图平面，此时，便进入草绘环境。

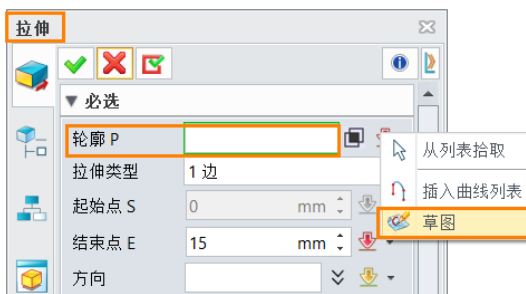


图 127 创建内部草图

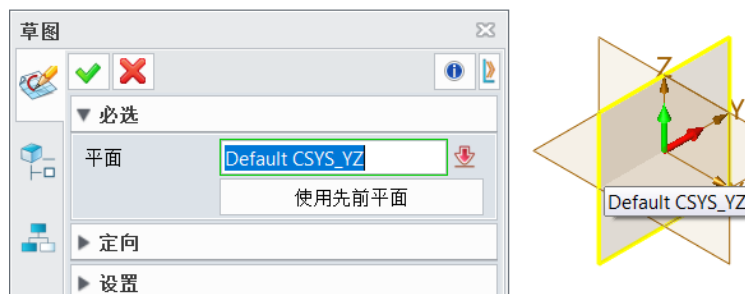


图 128 选择基准面

如下方左图所示，使用 **矩形** 命令，选择第一个类型，创建一个矩形轮廓，删除其中一个尺寸，然后在两条相邻的边添加 **相等** 约束，如下方右图所示。

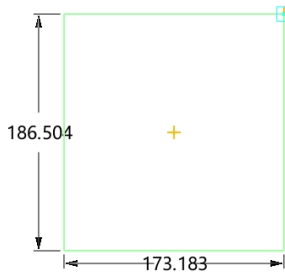


图 129 绘制矩形轮廓



图 130 添加相等约束

选择并双击唯一尺寸，将 **基体长度** 变量赋给此尺寸，具体步骤如下图所示。

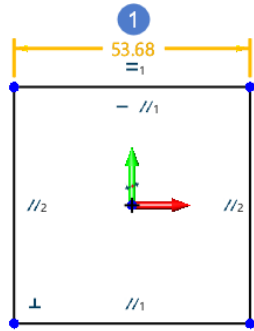


图 131 赋予变量给基体长度尺寸

退出草图环境，同时回到 **拉伸** 命令对话框，其它参数设定如下图所示，点击 **确定**，完成第一个拉伸特征。

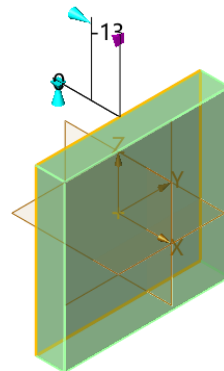
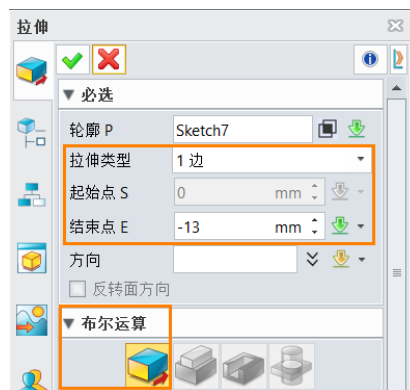


图 132 设定其它拉伸参数

**步骤 04** 创建主旋转特征。使用 **草图** 命令创建一个外部草图，如下图所示。此草图在前面草图案例中已经介绍过，详细绘制过程可以参考 **3.6.1 小节 - 阀体主特征草图**。

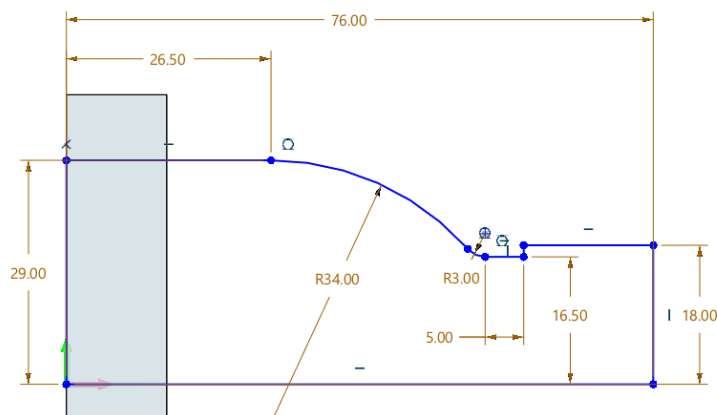


图 133 旋转特征草图

点击 **旋转** 命令，选择上述创建的草图，将 **布尔运算** 类型设置为 **加运算**，其它参数设置为默认，点击 **确定**，完成旋转特征的创建。具体参数设置如下图所示。

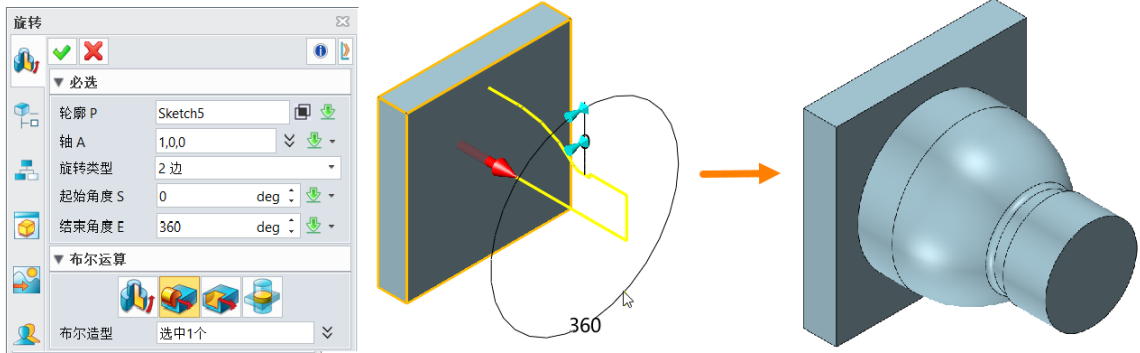


图 134 创建旋转特征

**步骤 05** 创建另外一个旋转特征。首先，在 **XZ 基准面** 上绘制草图，如下图所示，草图底线在 **X 轴** 上，且底线开始点距离坐标原点 **3mm**。

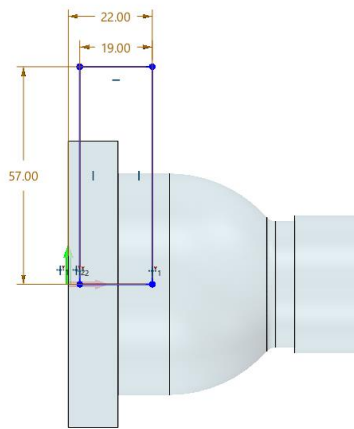


图 135 绘制草图

如下图所示，点击 **旋转** 命令 -> 选择上面的草图 -> 使用默认旋转轴 -> 将 **布尔运算** 类型设置为 **加运算** -> 点击 **确认**，完成另外一个旋转特征。

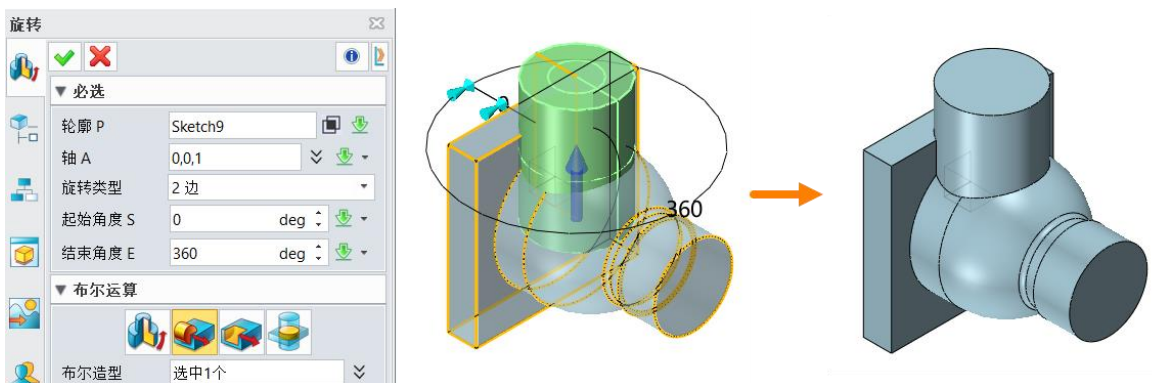


图 136 创建旋转特征

到此为止，阀体所有布尔求和的特征创建完毕，剩下的都将是布尔求减和工程特征。

**步骤 06** 创建第一个旋转切除特征。如下图所示，在 **XZ 基准面** 上创建草图，草图底线与 **X 轴** 重合且起始点与坐标原点重合。

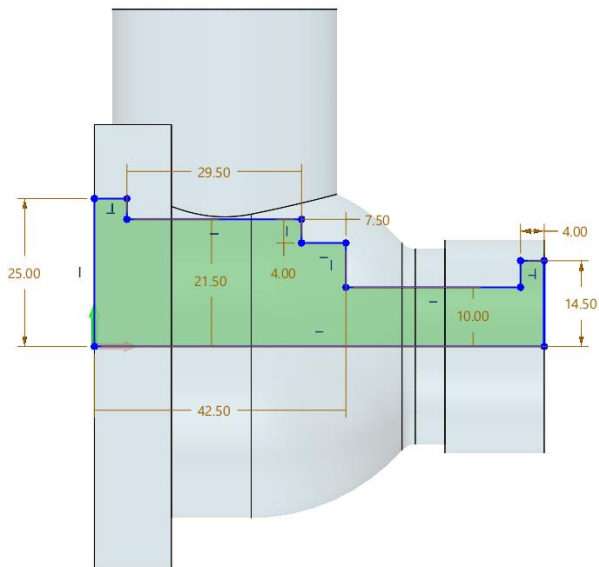


图 137 绘制旋转草图

如下图所示，点击 **旋转** 命令 -> 选择上面的草图 -> 使用默认旋转轴 -> 将 **布尔运算** 类型设置为 **减运算** -> 点击 **确认**，完成旋转切除。

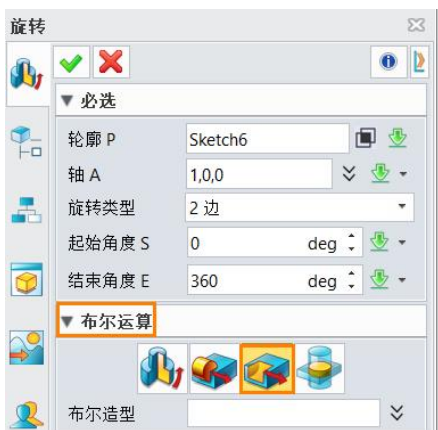


图 138 创建旋转切除

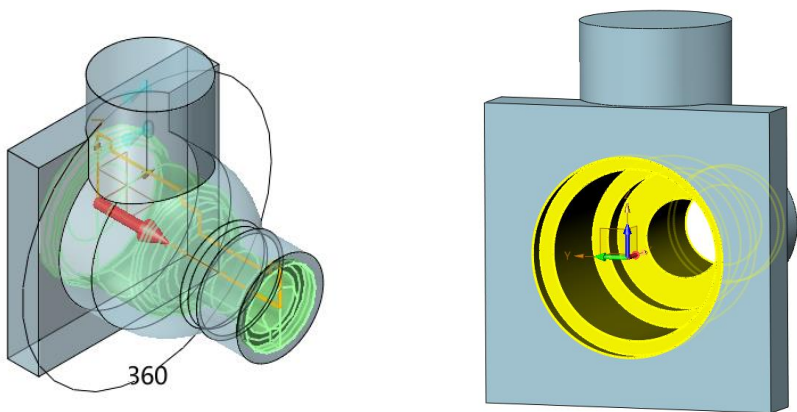


图 139 旋转切除结果

**步骤 07** 创建两个拉伸切除特征。如下图所示，在小圆柱体顶面绘制半径为 **13.00mm** 的圆，然后点击 **旋转** 命令 -> 选择草绘圆 -> 将 **布尔运算** 类型设置为 **减运算** -> 输入深度 **4.00mm** -> 点击 **确认**，完成第一个拉伸切除。

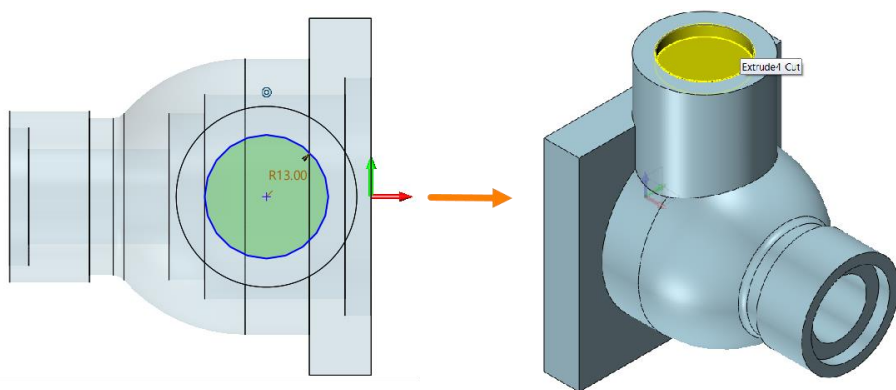


图 140 创建第一个拉伸切除特征

对于第二个拉伸切除特征，如下图所示，和上述第一个拉伸切除特征步骤一致，只是这里深度值为 **2.00mm**，另外草图的约束角度均为 **45度**。

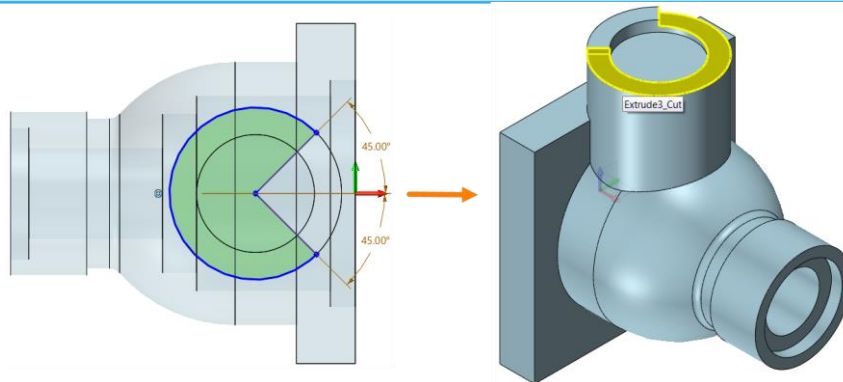


图 141 创建第二个拉伸切除特征

**步骤 08** 在基体特征上创建螺纹孔。如下图所示，选择 **孔** 命令 -> 选择 **螺纹孔** 类型 -> 去到 **位置** 输入框 -> 选择 **草图** 方式 -> 创建四个对称的点（距离基体边均为 13.00mm），其它参数设置与图中保持一致即可，点击 **确定**，完成螺纹孔的创建。

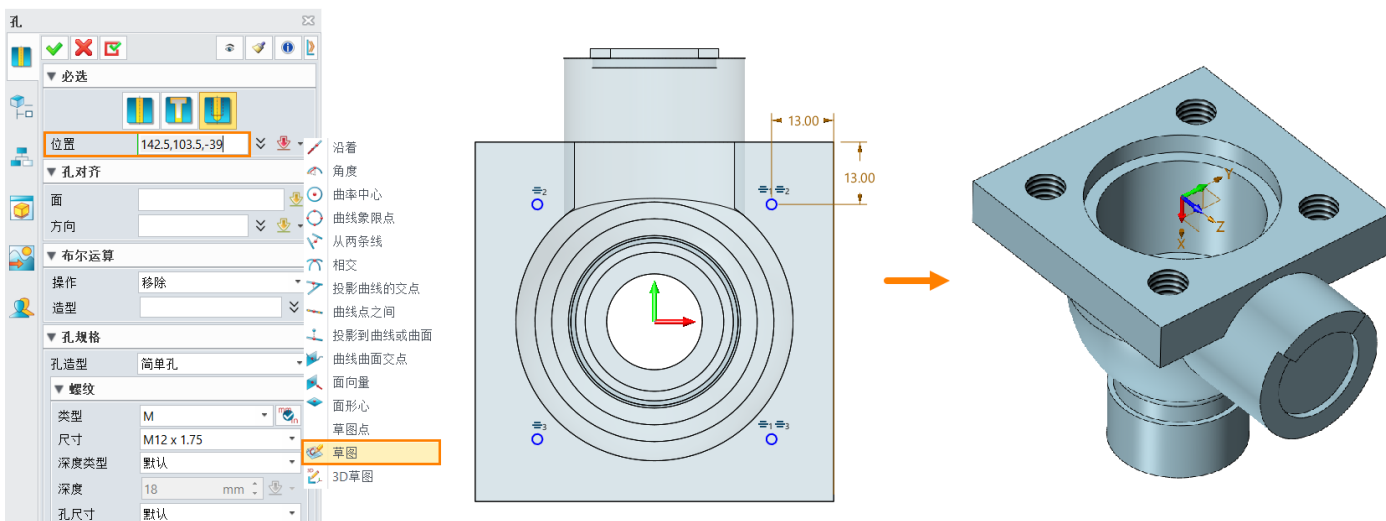


图 142 创建螺纹孔特征

**步骤 09** 创建另外一个螺纹孔特征。具体步骤如下图所示，点击 **孔** 命令 -> 选择 **螺纹孔** 类型 -> 去到 **位置** 下拉菜单 -> 选择 **步骤 07** 创建的圆柱面的中心 -> 点击 **确定**，完成创建。

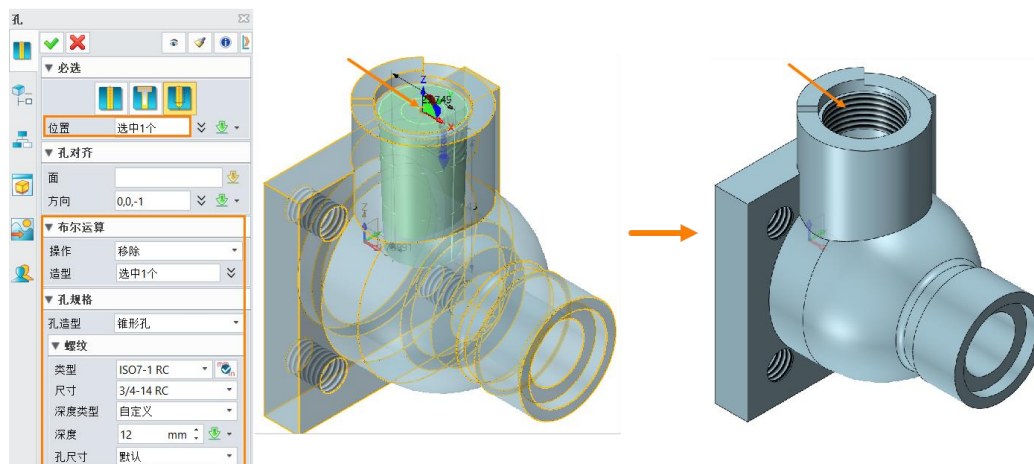


图 143 创建第二个螺纹孔特征

**步骤 10** 创建外螺纹特征。如下图所示，去到 **工程特征** 面板 -> **标记外部螺纹** 命令 -> 选择图中圆柱表面，其它参数与图中设置保持一致即可，点击 **确定**，完成外螺纹创建。

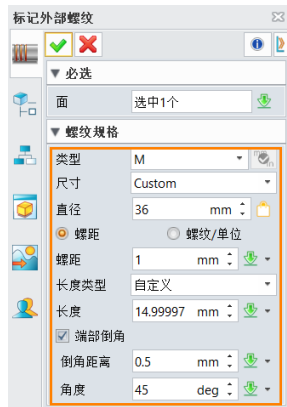


图 144 设置外螺纹参数

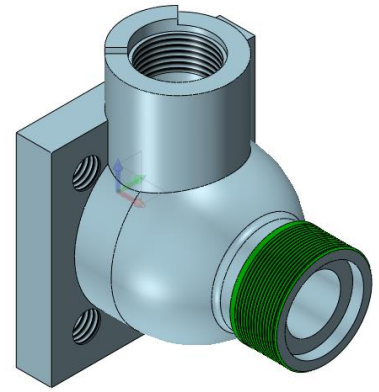
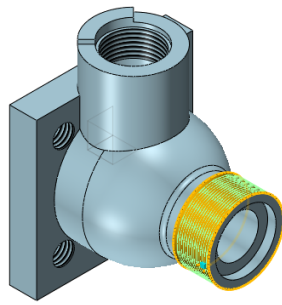


图 145 标记外螺纹

**步骤 11** 逐一添加圆角，如下图所示。其中绿色部分  $R=10.0\text{mm}$ ，黄色部分  $R=2.0\text{mm}$ ，红色部分  $R=1.5\text{mm}$ 。

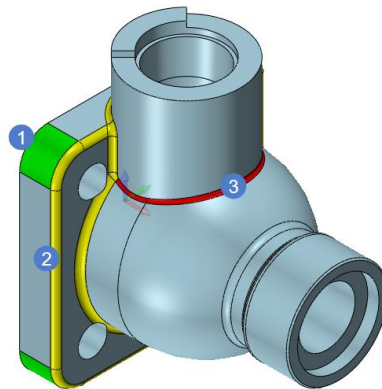


图 146 逐一添加圆角

**步骤 12** 检查模型并优化建模过程。可以通过播放历史树检查建模过程，之后，如下图所示，点击 **重生** 按钮，更新整个模型。

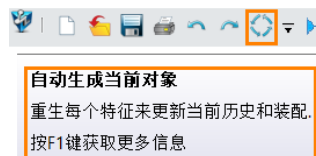


图 147 重生成模型

**步骤 13** 设置零件材料和其它属性，如下图所示。对于零件材料属性的设置，既可以在 **材料** 属性命令中设置，也可以在 **零件** 属性命令中完成。这两个命令均位于 **工具** 标签下的 **属性** 面板。



图 148 零件属性设置



图 149 定义零件材料



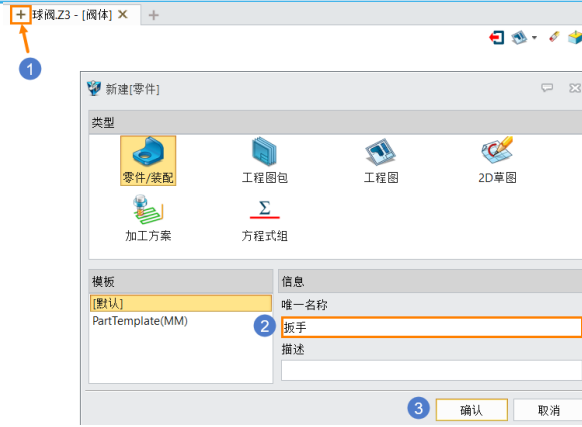


图 154 创建新零件文件

在创建了新的零件文件之后，当前零件标题将会随之改变，见下方左图所示。点击 **退出** 按钮，将回到Z3文件管理器层面，新创建的**扳手**文件将被自动添加在此，见下方右图所示。

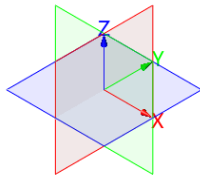


图 155 新零件文件

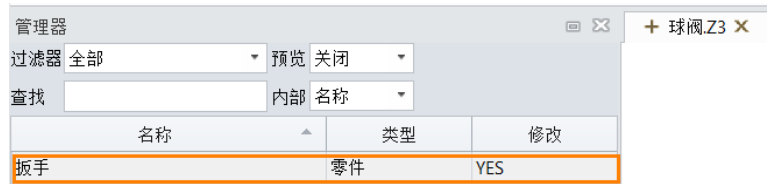


图 156 新零件在 Z3 文件管理器层面

**步骤 02** 在 XZ 基准面上绘制主轮廓草图，并将其对称拉伸，如下图所示。详细的绘制步骤，可以参考 **3.6.2-扳手主特征草图**。

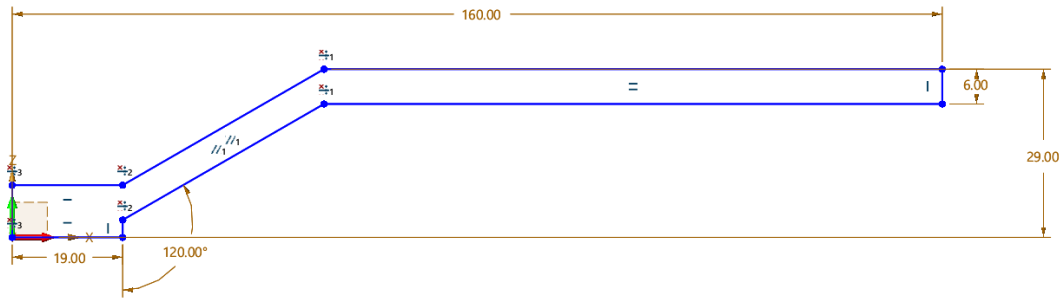


图 157 绘制主轮廓草图

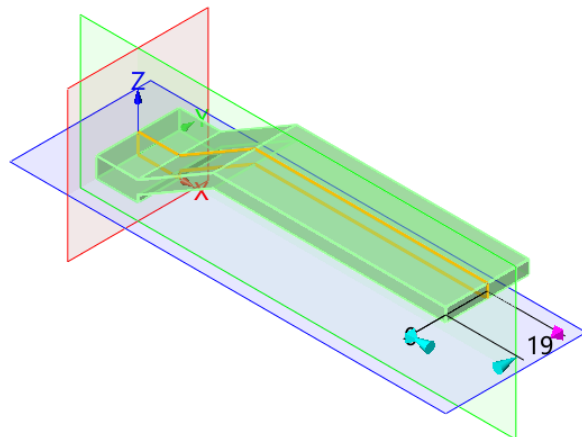
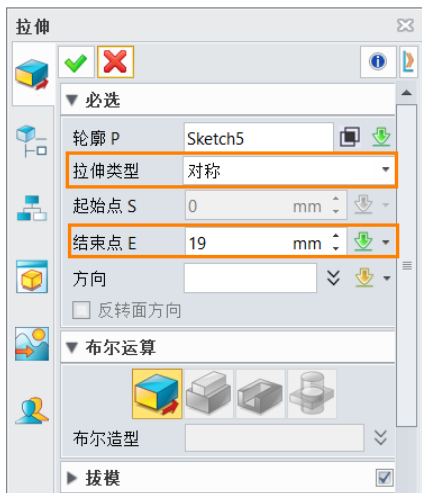


图 158 对称拉伸





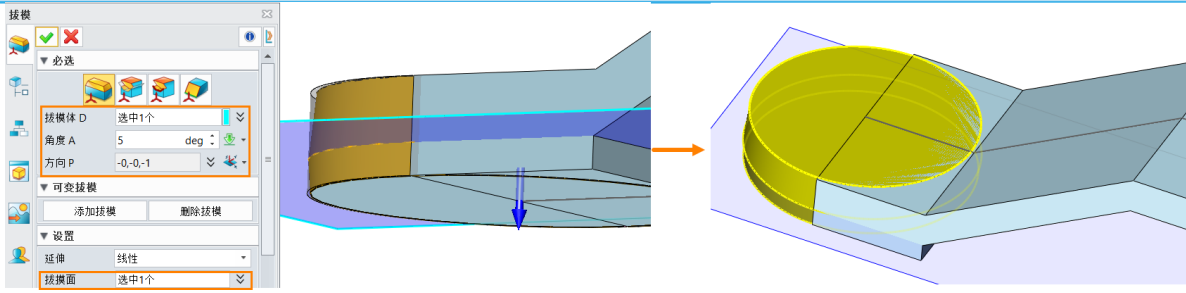


图 162 创建拔模特征

**步骤 05** 修剪第一个拉伸特征。首先，在 XY 基准面上绘制草图，R8.5 的圆弧与其相邻边均相切，其它尺寸如下图所示。



图 163 绘制修剪用草图

第二步，如下图所示，选择 **拉伸** 命令 -> 选择上述草图 -> 选择 **布尔类型** 为 **交运算**，在 **布尔造型** 中选择拉伸特征作为求交对象，点击 **确定**，完成拉伸特征修剪。

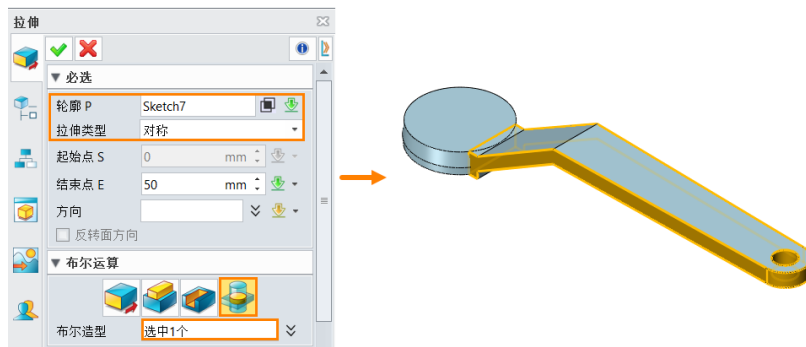


图 164 修剪拉伸特征

**步骤 06** 在 **编辑模型** 面板选择 **添加实体** 命令，对已经创建的实体进行布尔求和，如下图所示。

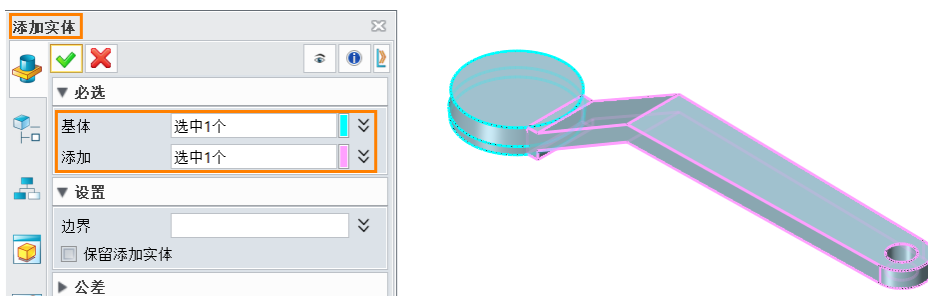


图 165 各实体布尔求和运算

**步骤 07** 创建台阶。如下图所示，在 XY 基准面绘制草图，图中角度为 46 度，使用 **拉伸** 命令，切除深度 2.5mm，点击 **确定**，完成特征创建。



### 4.5.3 案例 3 – 阀芯

第三个案例是阀芯，它位于阀体内部，并由把手和阀杆组件一起进行驱动，如下图所示。这个案例的建模过程比较简单，只需要几步，以下是详细建模过程。

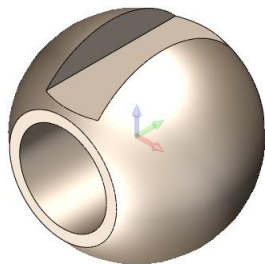


图 170 阀芯

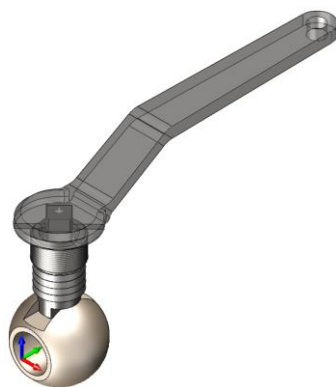


图 171 阀芯在球阀中的位置

**步骤 01** 在当前**球阀.23** 文件中创建阀芯零件，文件创建步骤与扳手案例一样。

**步骤 02** 创建旋转特征。首先，在 **YZ** 基准面上绘制草图。如下图最左边所示，先绘制一条竖线并添加相应约束，然后对其进行镜像，连接这两条竖线段；紧接着以坐标原点为圆心绘制 **R21.0mm** 的圆并修剪多余线段，得到目标轮廓；最后退出草绘模式回到建模环境。

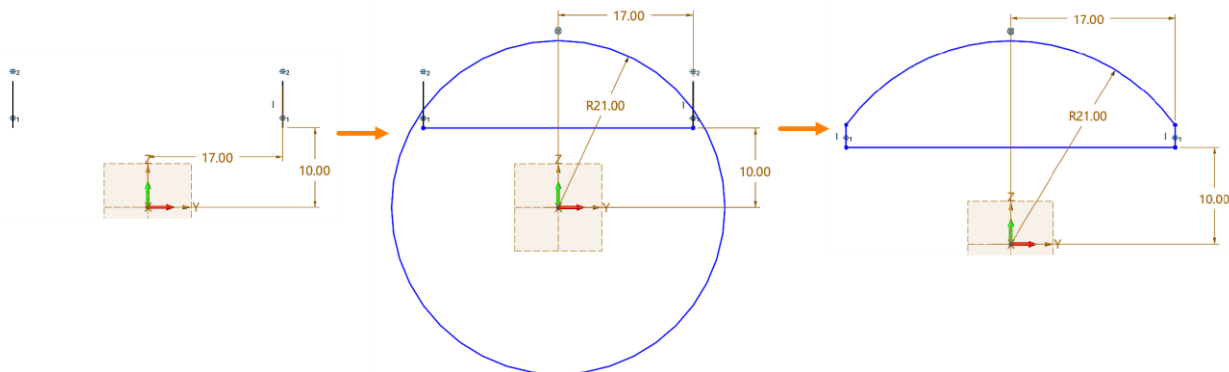


图 172 绘制草图

使用 **旋转** 命令 -> 选择上一步创建的草图 -> 绕 **X** 轴旋转，点击 **确定**，阀芯主特征创建完毕，如下图所示。

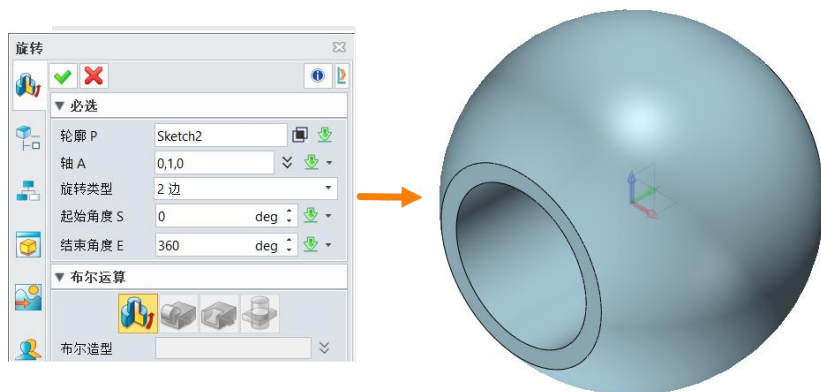


图 173 创建旋转特征

**步骤 03** 创建槽特征。首先，在 **XZ** 平面上绘制切槽用轮廓，详细尺寸如下方左图所示，轮廓左右两边关于 **Z** 轴对称，顶边超出阀芯轮廓 **1.0mm**（一般超出即可，为了避免几何边界布尔求减失败）；然后使用 **拉伸** 命令，切穿整个阀芯体，得到槽特征，如下方右图所示。

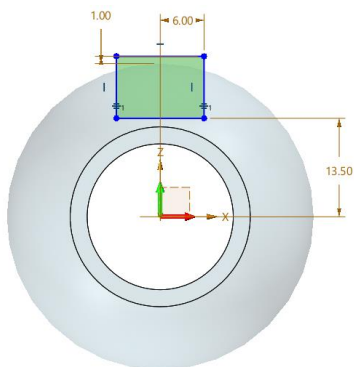


图 174 绘制草图

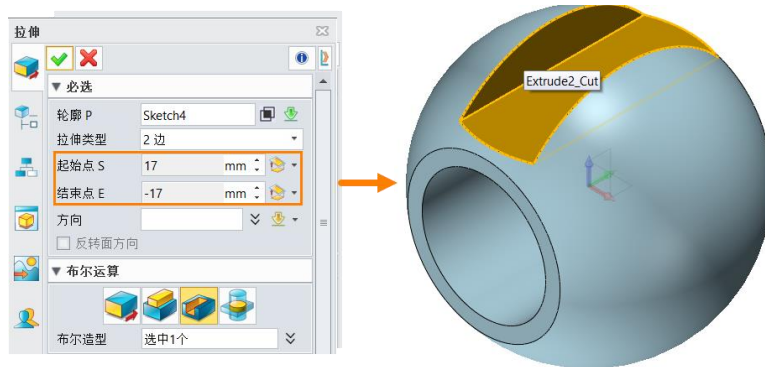


图 175 创建槽特征

**Note:** 在创建槽特征时，为了保证始终切穿，需要确保**起始点S**和**结束点E**与阀芯两边几何关联。

**步骤 04** 添加零件几何属性并修改零件外观，最后保存整个文件。

#### 4.5.4 案例 4 – 阀杆

第四个案例是阀杆，如下图所示，它属于阀杆组件，是阀杆组件的核心零件。

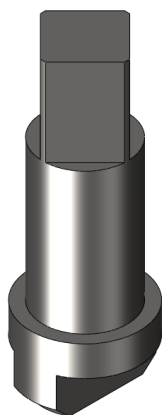


图 176 阀杆

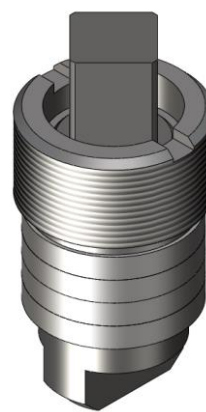


图 177 阀杆组件

**步骤 01** 在球阀.z3 文件中创建阀杆零件，方法与前述案例一样。

**步骤 02** 创建旋转特征。首先，在 XZ 基准面上绘制草图。如下图所示，从零件原点开始绘制，详细尺寸见下方左图，绘制完成后退出草绘模式回到建模环境。

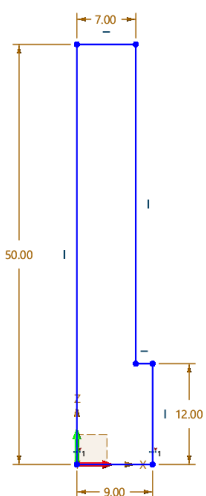


图 178 绘制草图

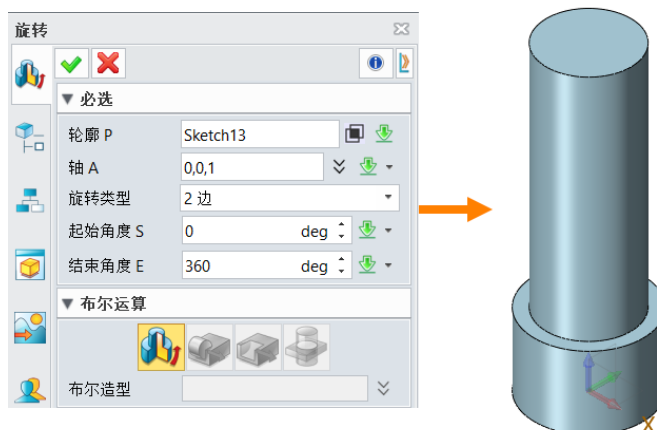


图 179 创建旋转特征

然后，使用**旋转**命令，选择上一步创建的草图，绕Z轴进行旋转，点击**确定**，完成旋转特征创建。

**步骤 03** 创建台阶特征。首先，在 XZ 基准面上绘制草图。如下方左图所示，在 Z 轴左边先绘制一个矩形并添加约束，长与高分别为 7.00mm 和 5.50mm，然后关于 Z 轴镜像，完成草图绘制。最后，退出草绘模式。



图 180 绘制草图

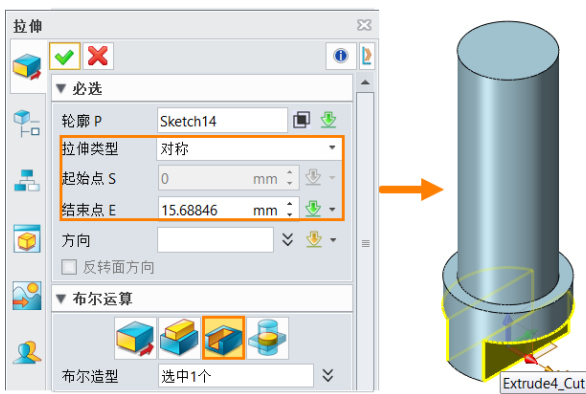


图 181 创建对称台阶

然后，使用 拉伸 命令，选择上一步创建的草图，切穿整个旋转体，点击 确定，得到对称台阶特征，如上方右图所示。

**步骤 04** 创建方形柱特征。在模型旋转特征顶面绘制正方形轮廓，然后选择外圆轮廓将其变为参考线，选择该参考线并鼠标右击将其转换为实线，完成草图绘制，退出草绘模式回到建模环境。

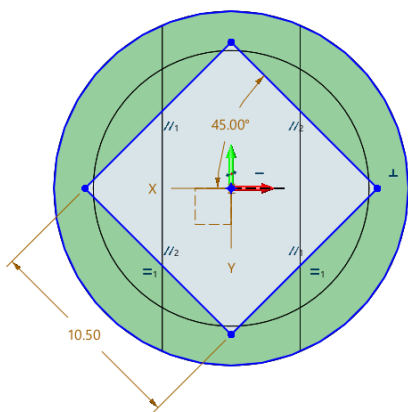


图 182 绘制草图轮廓

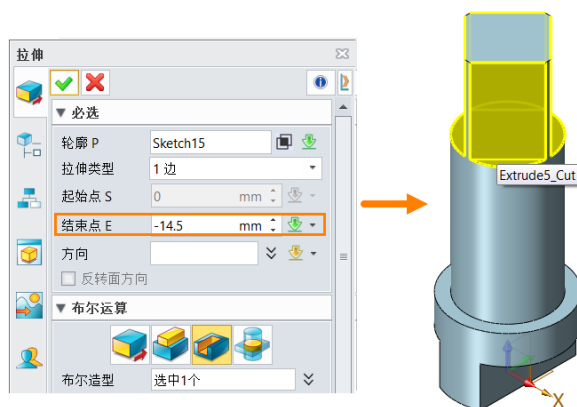


图 183 创建方形柱特征

然后，使用 拉伸 命令，选择上一步创建的草图，进行拉伸切除操作，切除深度 14.5mm，点击 确认，完成方形柱特征创建，如上方右图所示。

**步骤 05** 添加倒角 C2.0mm，如下方左图所示。编辑零件属性并修改零件外观，完成阀杆零件创建，结果见下方右图，最后保存整个文件。

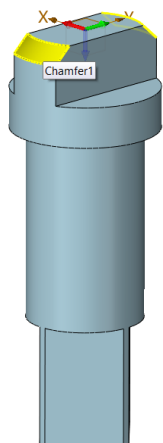


图 184 添加倒角

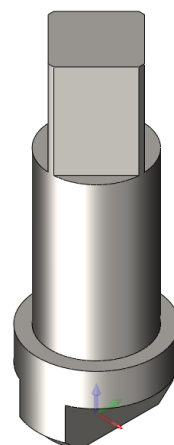


图 185 修改零件外观

## 4.5.5 案例 5 - 填料压盖

第五个案例是填料压盖，如下图所示，与上一个案例一样，属于阀杆组件。



图 186 填料压盖

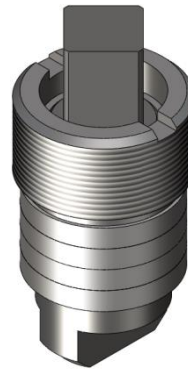


图 187 阀杆组件

**步骤 01** 在当前球阀.z3 文件中创建填料压盖零件。

**步骤 02** 创建旋转特征。首先，在 xZ 基准面上绘制草图，详细尺寸如下方左图所示，轮廓底边与 X 轴重合。绘制完成后退出草图并回到建模环境中。

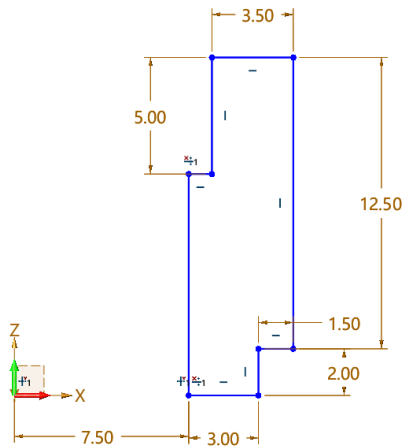


图 188 绘制草图

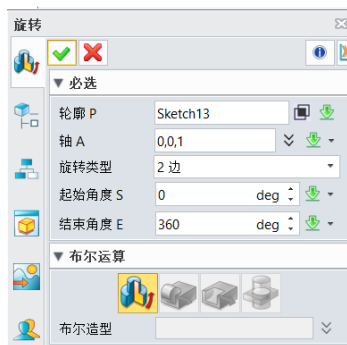


图 189 创建旋转特征

然后，使用 **旋转** 命令，选择上一步创建的草图，绕 X 轴旋转，点击 **确定**，完成旋转特征创建，如上方右图所示。

**步骤 03** 创建标记外部螺纹。如下图所示，去到 **工程特征** 面板 -> 选择 **标记外部螺纹** 命令 -> 选择圆柱面外轮廓 -> 定义 **螺纹规格**，点击 **确定**，完成标记螺纹特征创建。



图 190 创建外部标记螺纹

**步骤 04** 创建槽特征。首先，在零件顶部创建一个长方形轮廓草图，如下方左图所示，长方形中心在坐标原点处。

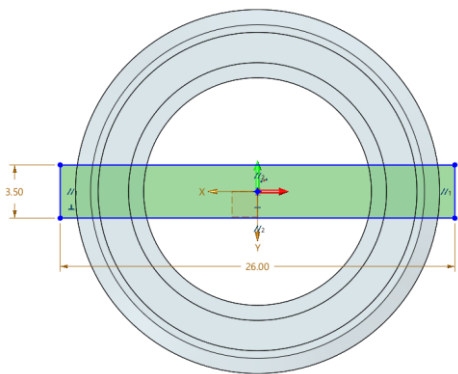


图 191 绘制长方形轮廓

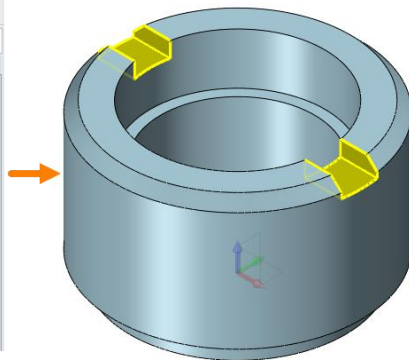


图 192 创建槽特征

然后，使用 *拉伸* 命令，选择上一步创建的长方形草图，切出一个深为 1.5mm 的槽，点击 **确定**，完成槽特征创建。

**步骤 05** 添加零件属性，修改模型外观，完成填料压盖模型创建，如下图所示。最后，保存整个零件文件。



图 193 填料压盖

#### 4.5.6 其它案例

为了顺利进行整个球阀最后的总装工作，剩余几个简单零件（上填料垫/下填料垫/密封圈/调整垫），这里也将对其创建过程进行简要介绍。

##### 下填料垫

如下图所示，这是下填料垫，属于阀杆组件。建模时，先在XY基准面分别绘制R7.00mm和R11.00mm的圆，然后，退出草图，使用 *拉伸* 命令，输入厚度3.38mm，点击 **确定**，完成下填料垫模型创建，最后编辑零件属性并修改外观，保存文件。

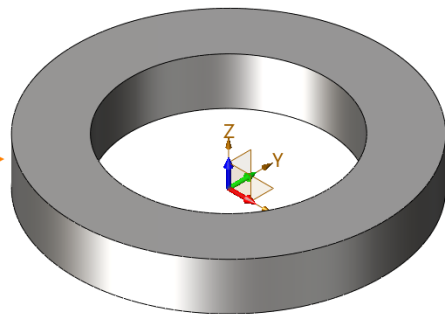
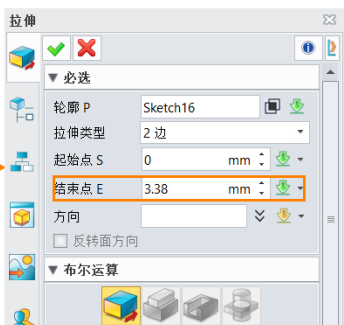
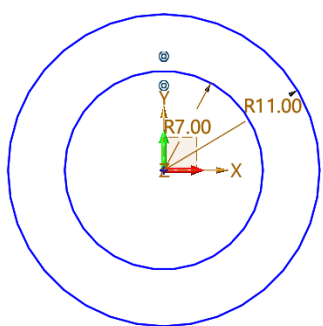


图 194 创建下填料垫











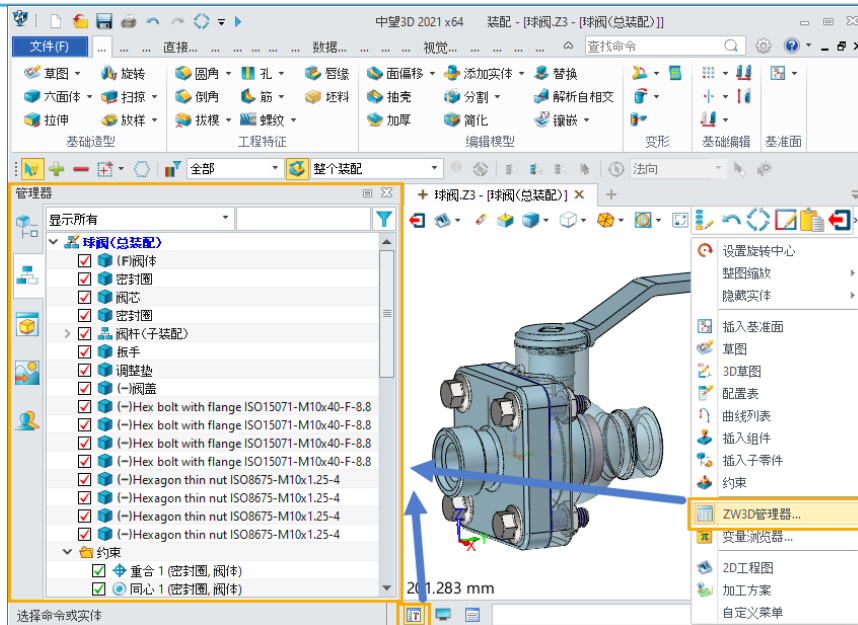


图 207 打开/关闭管理器

上图展示的是一个装配管理的案例，它通常包括组件和约束。

在装配管理器中还有一些常用的选项，如下所示：

➤ 过滤器

过滤器可以用来选择只展示组件或约束，或者两者都展示，如下图所示。

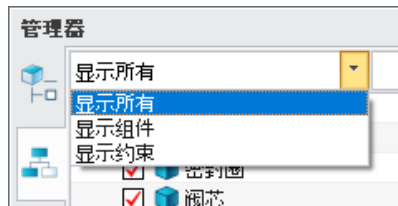


图 208 过滤器

➤ 选择/预览组件

装配管理器展示了已激活装配件中的信息，当移动光标到某个组件上时，这个组件会被高亮并且在装配管理器中会被定位出来。

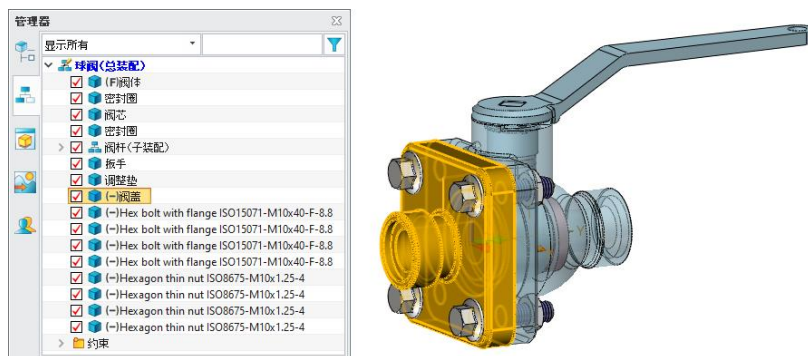


图 209 选择/预览组件

➤ 隐藏/显示组件

如下图所示，在装配管理器中组建的右键菜单或者 DA 工具栏中，我们可以选择显示和隐藏组件，同样我们可以在装配管理器中通过取消勾选组件来进行隐藏操作。

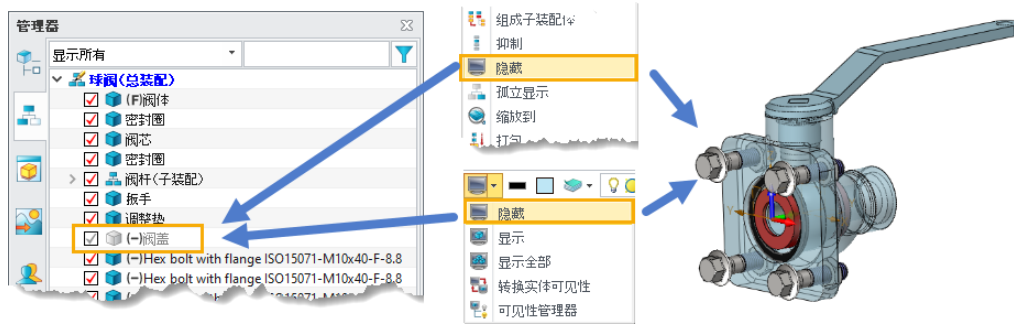


图 210 隐藏组件

➤ 抑制/释放抑制组件

在装配管理期的右键菜单中，我们可以对组件进行抑制和释放抑制操作，如果组件被抑制，则其相关联的约束将会失效。

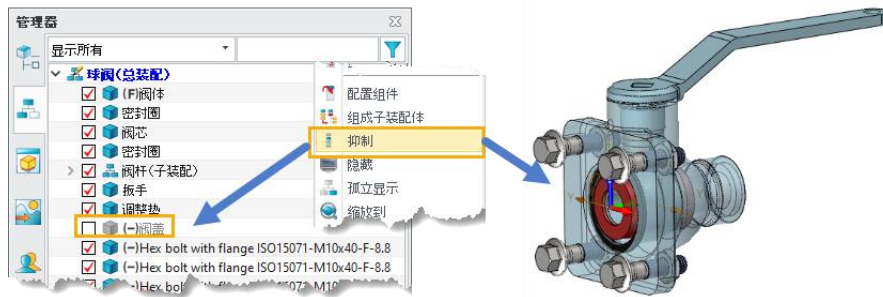


图 211 抑制组件

➤ 禁用/启用约束

当右键点击约束时，我们可以禁用和启用选定的约束，如果我们选择禁用约束，则约束失效。

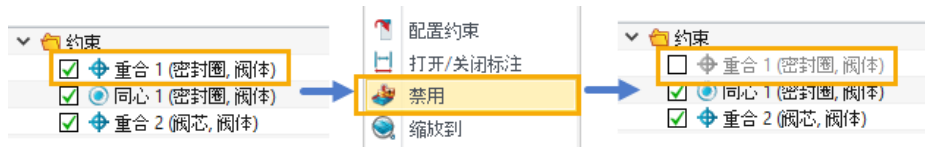


图 212 禁用约束

➤ 组件和约束的显示方式

在中望3D的装配管理器中有分离模式和组合模式两种显示模式，在这种两种模式中，约束可以在不同的位置显示，在分离模式中，所有的组件和约束会分开显示；在组合模式中，所有的组件和相关的约束将会一起显示，下图展示了分离模式（左图）和组合模式（右图）两种显示模式，我们可以通过右键菜单中的相应选项来在这两种模式之间进行切换。

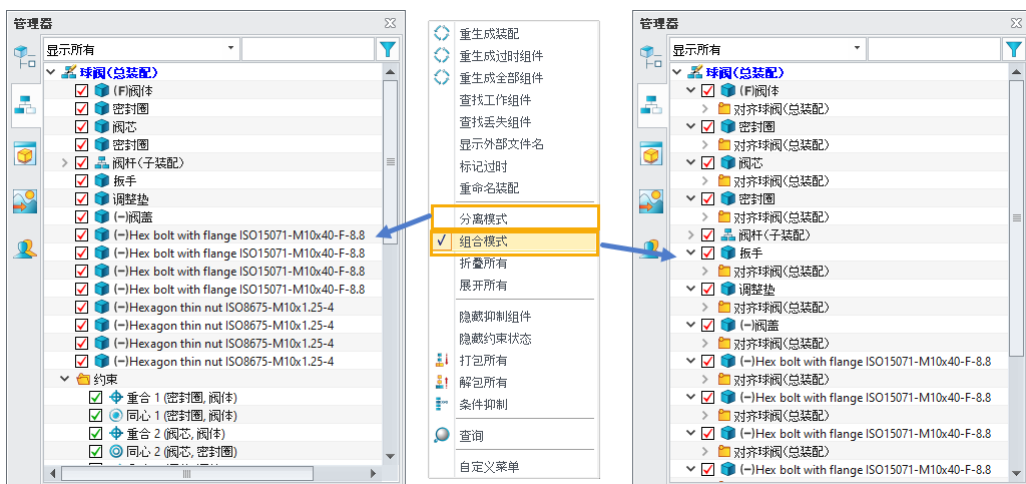


图 213 分离模式（左）和组合模式（右）









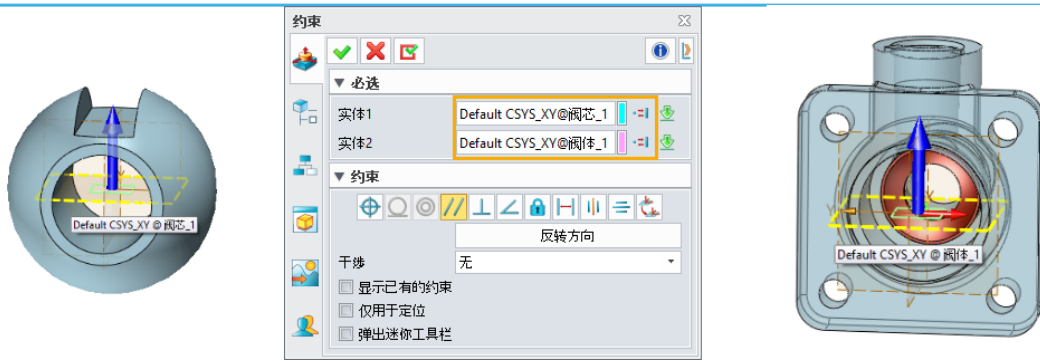


图 223 添加平行约束

到目前为止，我们已经学习了如何给组件添加基础的约束，接下来，我们将学习更多关于约束的内容。

### 5.3.4 编辑约束

在 ZW3D 中除了检查约束状态，还可以重新定义约束，通过装配管理器或者图形区域中组件的右键菜单，我们可以点击 **编辑约束** 来打开约束编辑窗口，除此之外还可以通过 **装配** 菜单栏的 **编辑约束** 命令来编辑约束。



图 224 编辑约束

通过编辑约束窗口，我们可以看到选中组件所有相关联的约束然后可以点击具体的约束来进行编辑。

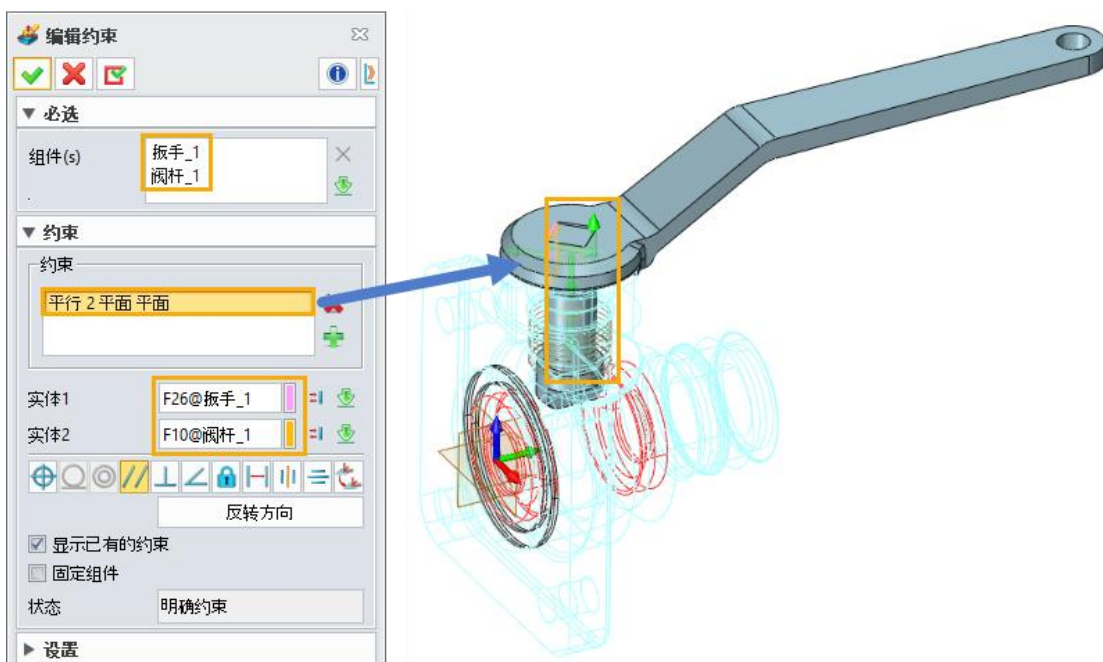


图 225 编辑约束窗口

### 5.3.5 检查约束状态

在给所有的组件定义好约束后，我们通常需要去检查是否有约束缺失的现象，换句话说，组件是否处于完全约束状态，接下来我们将介绍如何去检查约束状态。

在中望 3D 中可以非常方便的查询不同组件之间的约束状态，其中最方便的办法是检查装配管理器，如下图所示，在每一个组件的左边都会有一个符号来表示组建的约束状态，这些符号分别是(F)/ (-)/ (+)，他们所代表的含义分别为：

(F) 组件处于固定状态。

(-) 组件处于为完全约束状态，我们需要给其添加合适的约束。

(+) 组件处于过约束状态，存在相冲突的多余的约束。

**没有符号** 组件处于完全约束的状态。

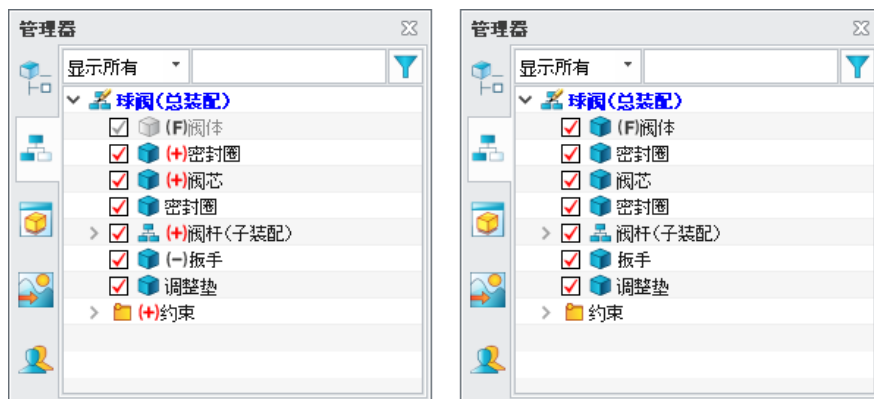


图 226 约束状态

除了装配管理器中的约束状态符号，我们还可以通过 **装配** 菜单栏下面的 **约束状态** 命令来查询当前组件的约束状态。

下图展示了图形区域的约束状态检查窗口，我们可以看到约束状态由不同的颜色表示，这样可以帮助用户更加直观的查询到约束的状态。

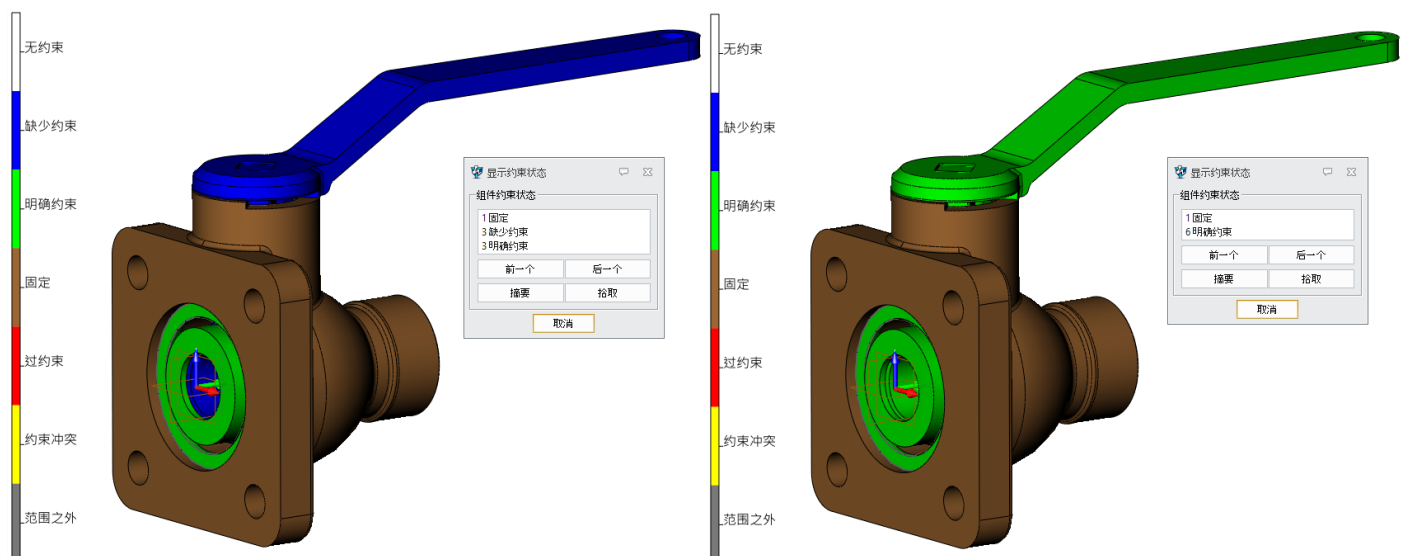


图 227 检查约束状态

### 5.3.6 检查装配的移动状态

当完成所有的装配工作后，如果想检查装配的移动状态，我们可以通过 **拖拽** 和 **旋转** 命令来拖动和旋转组件来检查组件的移动状态。下图展示了这两个命令。





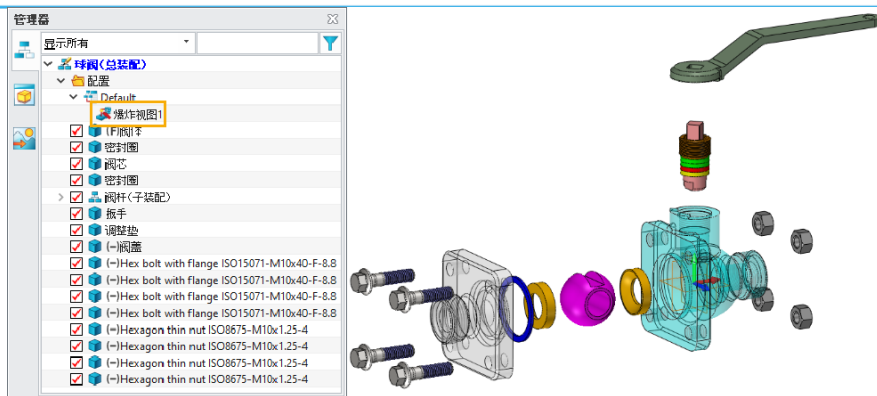


图 234 爆炸视图

### 5.3.9 关联参照

关联参照设计最常用于自顶向下装配，在**装配**菜单栏->**参考**中，我们可以关联其他组件创建创建参照几何。

现在，我们来看一下**参考**功能。

在装配**参考**中，一共有五种不同的参考类型，它们分别是**曲线**、**平面**、**点**、**面**、**造型**。在添加关联约束之前，我们需要在装配文件中先激活相关组件然后选择**参考**命令，下图展示了**参考**命令中的**面**参考，图形区域球阀高亮部分则为选中的参考面。

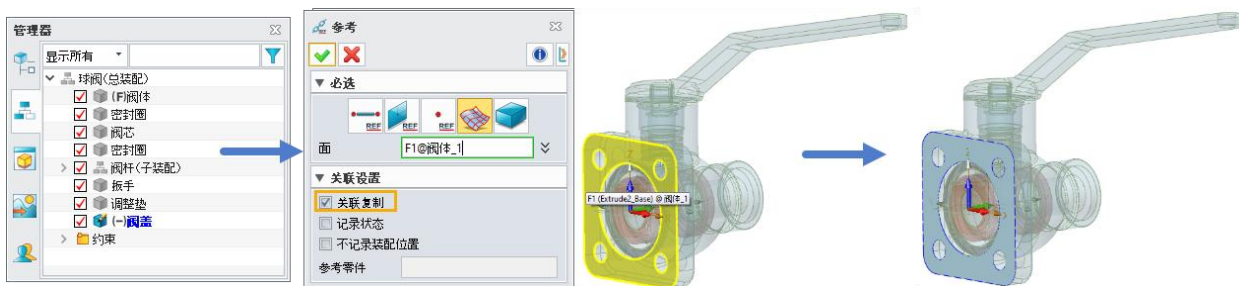


图 235 关联参考案例

当完成参考创建后，我们可以创建好的参考面创建另外一个几何实体，下图展示了用参考面拉伸出的一个实体。

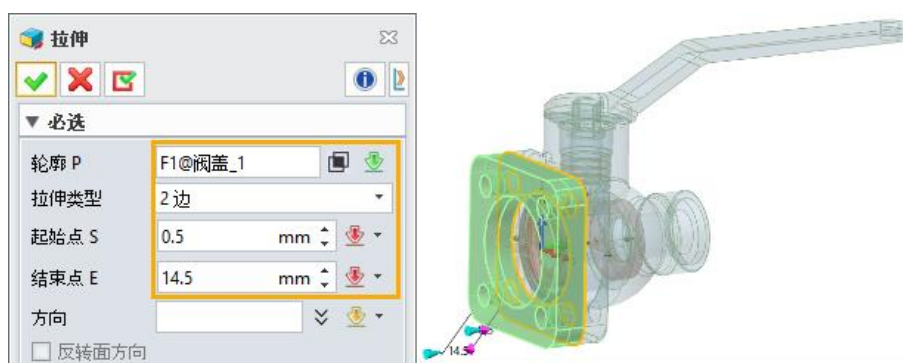


图 236 通过参考面拉伸出实体

在上图中我们可以看到在**参考**设置界面中勾选了**关联复制**选项，这个选项可以使通过参考创建的实体参照链接到外部几何，当勾选这个选项后，参考创建的几何每当参照对象发生更新的时候也会同时重生成，如果没有勾选这个选项，那么参考创建的几何就是一次性的并且后期不会跟随参照对象发生更新，下图展示了勾选/不勾选**关联复制**选项的两种结果的对比。

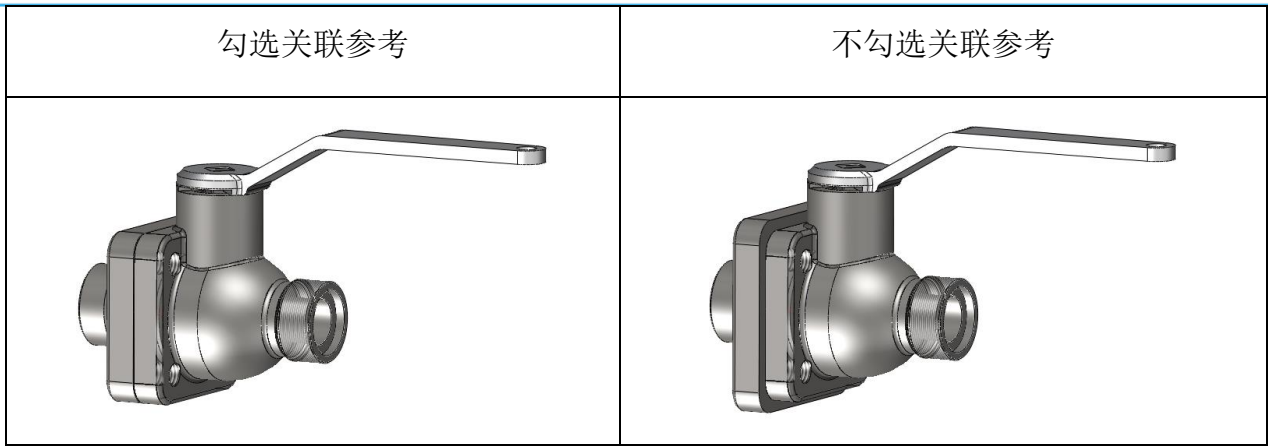


图 237 当更改阀体尺寸后勾选关联复制（左图）不勾选关联复制（右图）的结果对比

### 5.3.10 中望 3D 中的标准件

#### ➤ 内置标准件库

在中望 3D 中的 **重用库** 中有各种不同类型的标准件，如下图所示：



图 238 重用库

通过这些这些不同类型的标准件库，我们可以直接将其应用在装配中，下图展示了一个球阀装配中使用 ISO 标准六角头螺钉的案例。

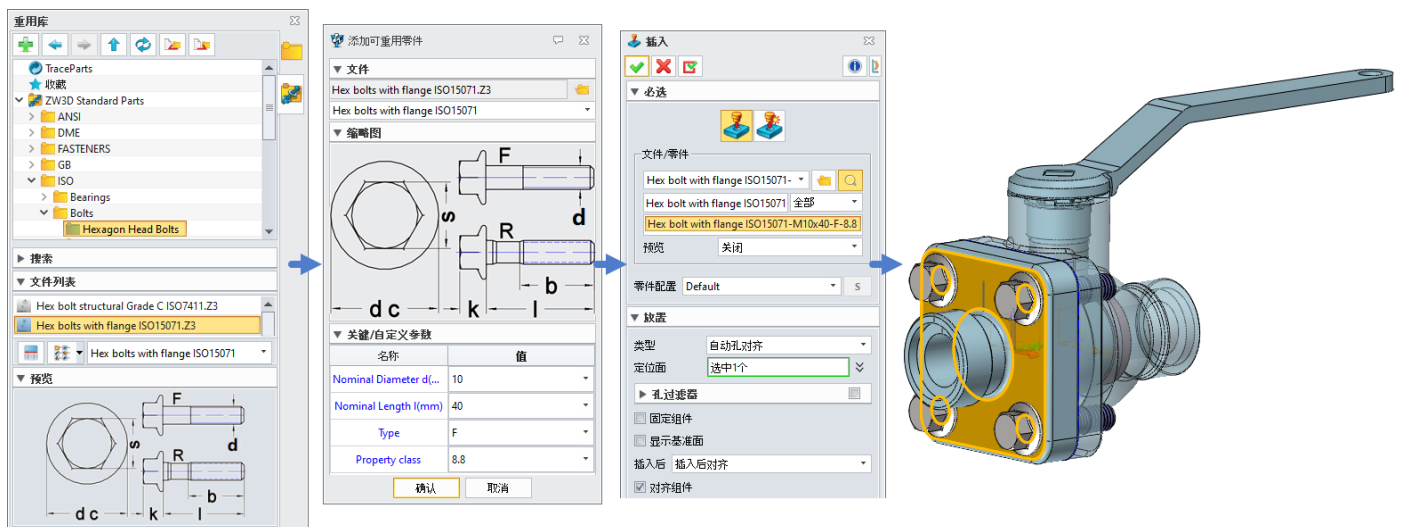


图 239 在球阀装配中插入 ISO 标准六角头螺钉

## ➤ PARTsolutions 库

除了中望 3D 自己的标准件库之外还有第三方标准件库 PARTsolutions，我们可以通过 **APP** 菜单栏找到它，在我们使用之前需要先下载安装好。

PARTsolutions 提供了大量不同类型的主流标准件，下图为 PARTsolutions 目录以及模型应用界面，我们可以通过使用其标准件来满足设计的需求。

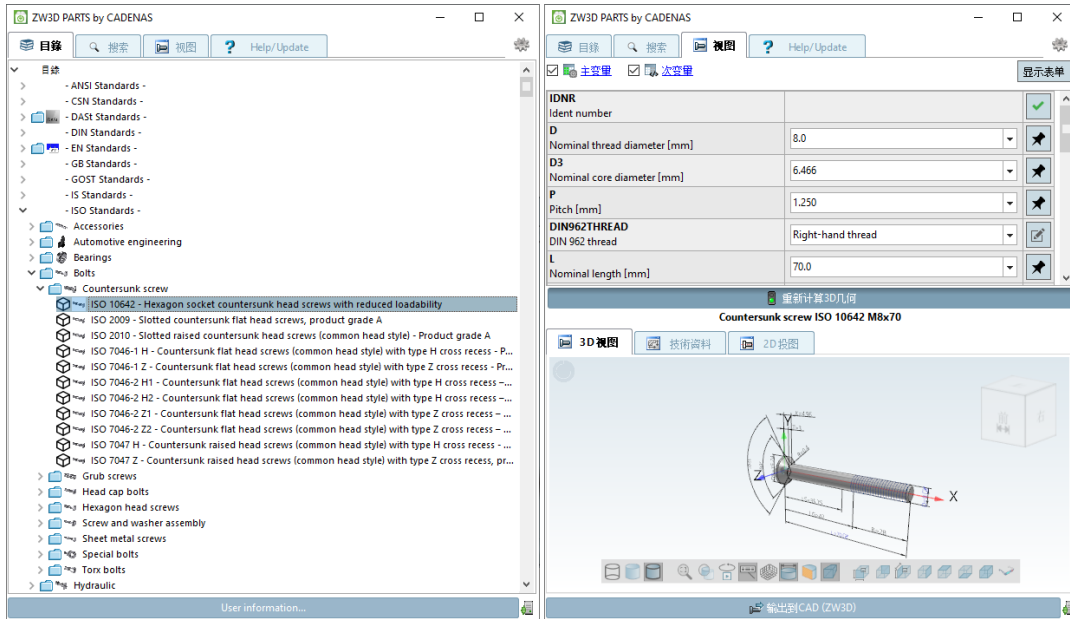


图 240 PARTsolutions

### 5.3.11 重命名装配

在装配设计中可能会经常需要更改对象名称，通过中望 3D 中的**重命名装配**功能，我们可以在不改变组件和装配之间的关系的的情况下更改任意装配或组件的名称。**重命名装配**功能可以在装配管理器中的右键菜单中找到，

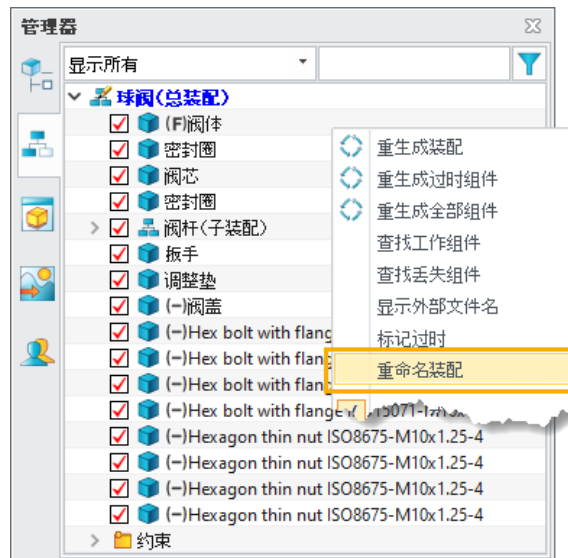


图 241 重命名装配

中望 3D 可以根据命名规则自动创建新的名称，可以通过 **Ctrl/Shift** 选择多个文件后设置前缀后缀批量修改文件名称。

在**重命名装配**窗口中，我们可以双击需要修改的旧对象/文件的新名称区域输入新的名称进行替换。



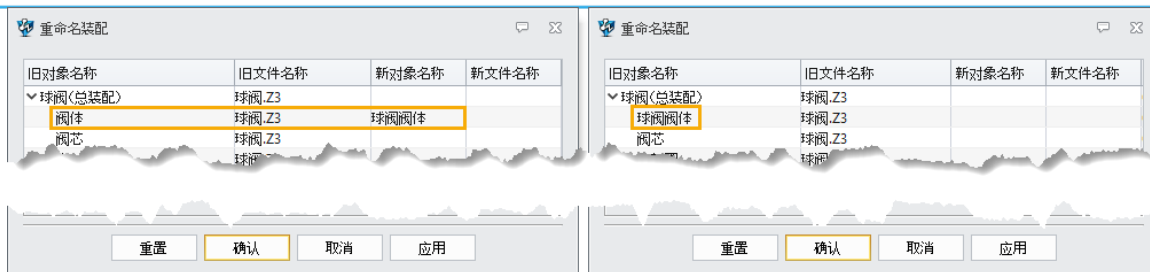


图 242 在重命名装配命令中更改对象名称

注意：对于单对象文件（\*.z3prt），对象名称与文件名称一致，所以当对象名称或文件名称其中一个被修改时，他们都会被一起同步修改。

## 5.4 装配设计案例

现在我们完成了装配模块的基础学习，在这一章节，我们将拿球阀作为一个案例来学习如何完成一个完整的装配。

下图展示了完成装配设计后的球阀。如下入装配管理器中所示，球阀包含了组件和子装配，接下来让我们用建模案例中创建的模型来完成球阀装配体的设计。

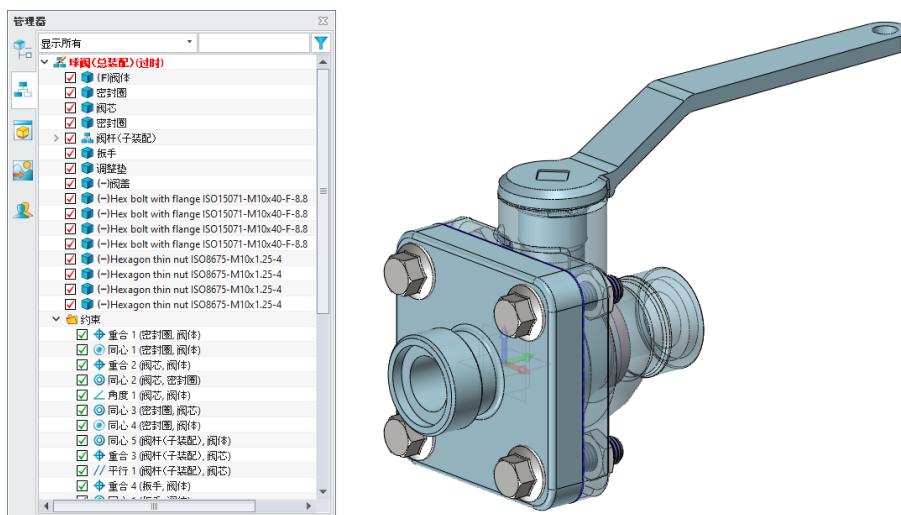


图 243 球阀装配体

### 5.4.1 创建一个新的装配文件

**步骤 01** 在已有的 Z3 文件中创建一个装配。

首先打开上一章节已经创建好的球阀.Z3，然后在根目录菜单栏中创建一个新的 **零件/装配** 对象，在这一步中，我们先创建 **阀杆（子装配）**，然后我们进入 **阀杆（子装配）** 的 **零件/装配** 层级。

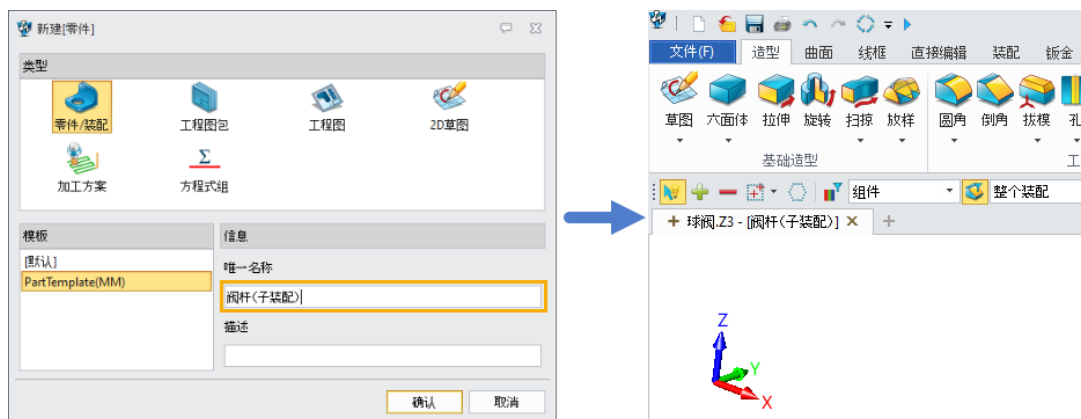


图 244 创建阀杆装配



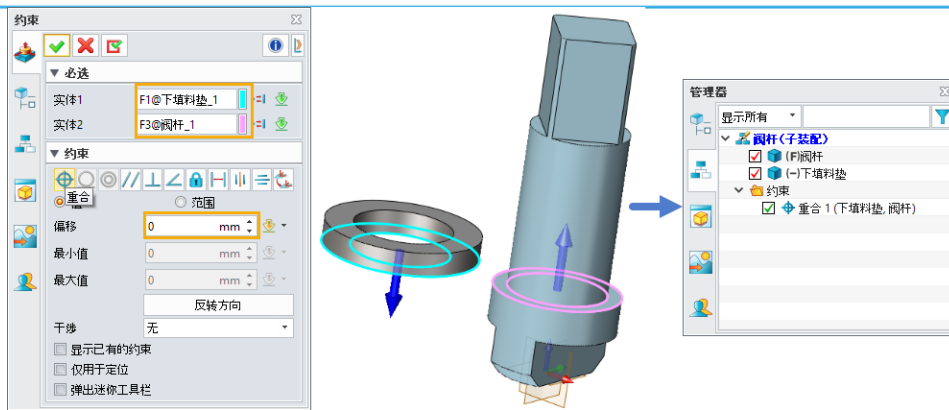


图 248 添加重合约束

**步骤 05** 添加同心约束。

如下图所示，在约束窗口中选择**同心**约束并选择**下填料垫**的内表面作为**实体 1**和**阀杆**中的侧面作为**实体 2**，然后勾选**锁定角度**后点击**应用**，这是我们可以**在装配管理器中看到下填料垫处于完全约束状态**。

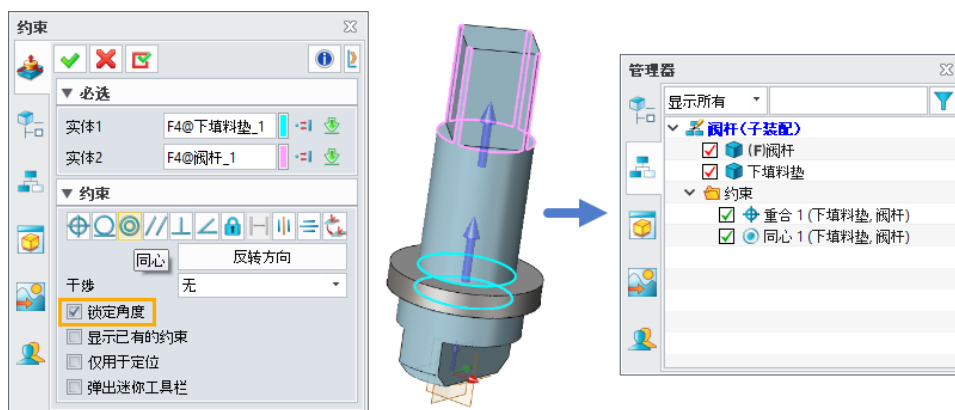


图 249 添加同心约束

**步骤 06** 用和前面步骤同样的方法插入其他的**下填料垫**、**上填料垫**和**填料压盖**，结果如下图所示。

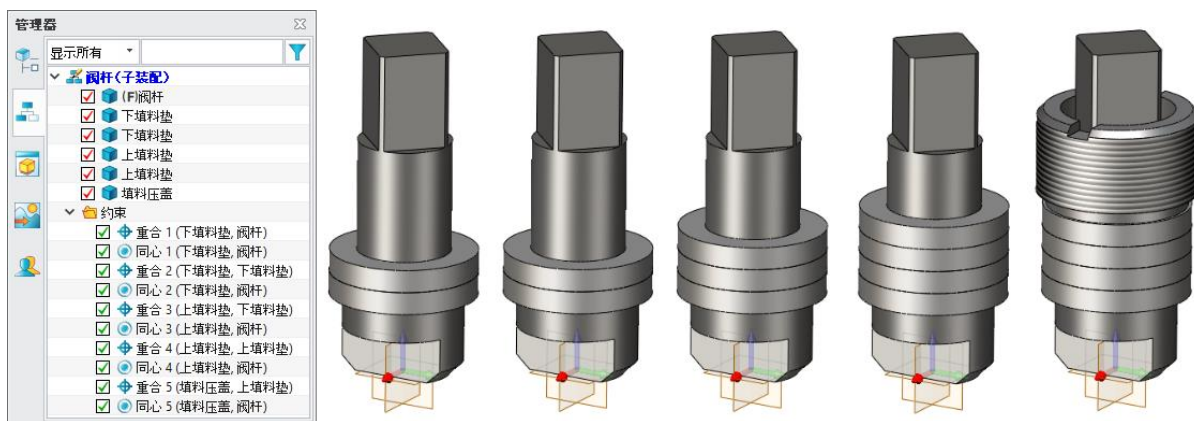


图 250 插入剩余的组件

现在，我们完成了**阀杆（子装配）**的装配工作，接下来，我们将完成整个**球阀**的装配工作。

**5.4.2 创建总装配**

**第一部分：创建装配文件**

**步骤 01** 退出**阀杆（子装配）**然后回到根目录。



图 251 退回根目录









现在如下图所示，在装配管理器中阀杆（子装配）已经处于完全约束状态。

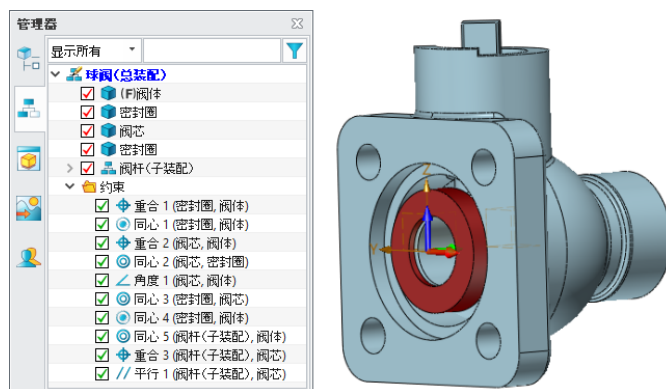


图 268 装配管理器中的约束状态

➤ 第七部分：插入组件（扳手和调整垫）并添加约束

**步骤 16** 插入**扳手**后，如下图所示选择**重合**约束并选择图片中**扳手**和**阀体**的高亮面分别作为实体 1 和实体 2，然后设置偏移为 **0mm** 后点击**应用**。

**步骤 17** 如下图所示选择**同心**约束并选择**扳手的侧曲面**作为实体 1 和**阀体的侧曲面**作为实体 2，然后点击**应用**。

**步骤 18** 如下图所示选择**平行**约束并选择图片中**扳手**和**阀体**的高亮面分别作为实体 1 和实体 2 然后点击**应用**。

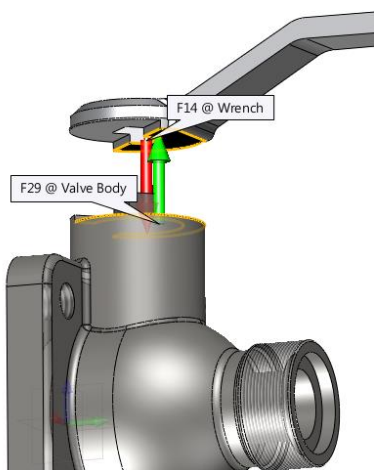


图 269 重合约束

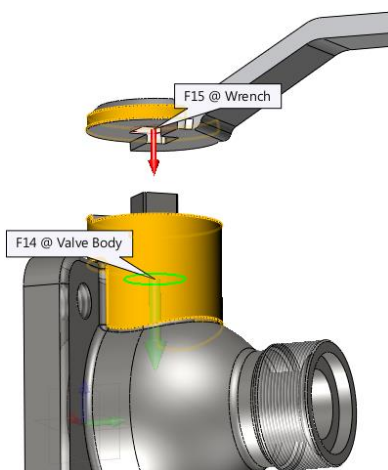


图 270 同心约束

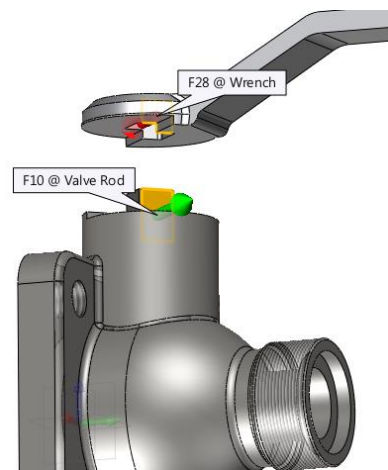


图 271 平行约束

**步骤 19** 插入**调整垫**后，如下图所示选择**重合**约束并选择图片中**扳手**和**阀体**的高亮面分别作为实体 1 和实体 2，然后设置偏移为 **0mm** 后点击**应用**。

**步骤 20** 如下图所示选择**同心**约束并选择**调整垫**的侧曲面作为实体 1 和**阀体的内侧曲面**作为实体 2，然后勾选**锁定角度**后点击**应用**。

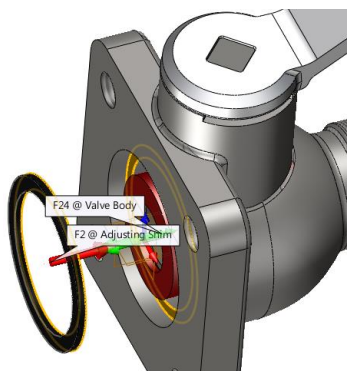


图 272 步骤 19

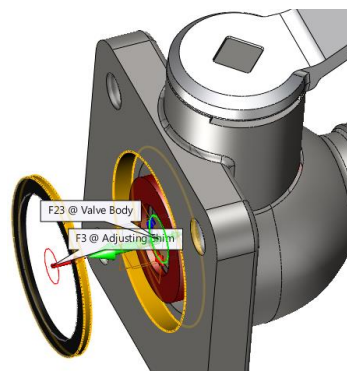


图 273 步骤 20













## 6 2D 工程图

2D 工程图是用来展示设计对象的工程信息，它包含组件/装配的视图、尺寸标注、符号和注释、文本，表格等等。在产品设计和制造生产的过程中，尽管中望 3D 的 3D 模型已经足够的直观和清晰，但是 2D 工程图依然是非常重要并且被广泛使用的，下图展示了中望 3D 中 2D 工程图的示例。

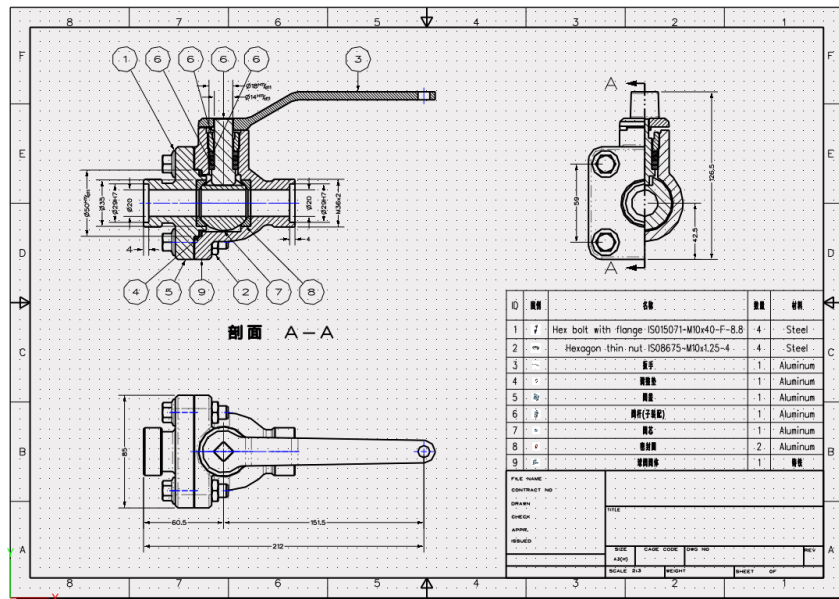


图 290 中望 3D 中的 2D 工程图

当在中望 3D 中完成 3D 模型的建模后，我们可以非常便捷的创建 2D 工程图并且工程图可以自动跟随 3D 模型的变化而更新。

### 6.1 2D 工程图中的主要成分

通常来说，零件的 2D 工程图主要包含以下三个部分。

**视图：**包含标准视图（俯/仰视图、前/后视图、左/右视图和轴测图）、投影视图、剖视图、局部视图等。

**标注：**包含尺寸（外形尺寸和位置尺寸）、公差（尺寸公差、形位公差）、基准符号、表面粗糙度和文本注释等。

**图纸格式：**包含图框、标题栏等。

对于装配工程图来说则包含不同视图、装配尺寸、配合尺寸和 BOM 表等。

### 6.2 在中望 3D 中创建新的工程图

在中望 3D 中一共有 2 中常用的方法创建 2D 工程图，分别如下：

**方法一：**在建模环境下，在 **DA 工具栏** 或者在右键点击图形空白区域插入一个新的 **2D 工程图** 然后选择合适的模板，与此同时，在进入工程图环境后，**标准视图窗口** 自动弹出。

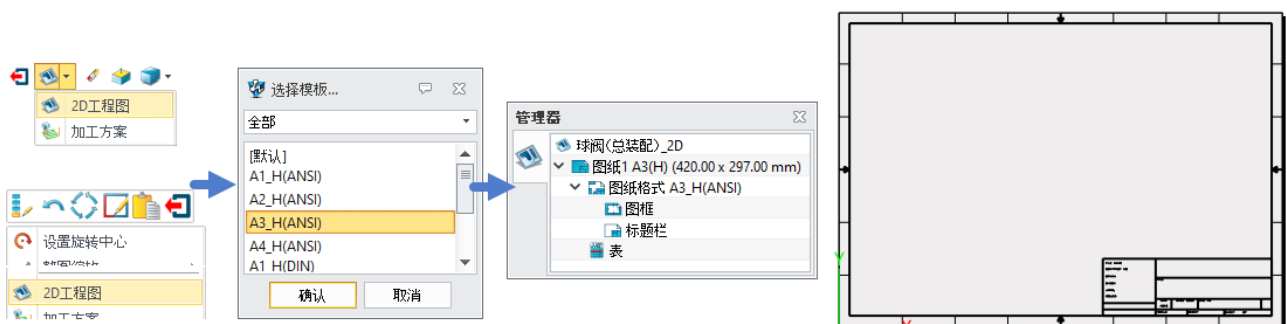


图 291 创建新的 2D 工程图



### 工具菜单栏 -> 属性面板 -> 样式管理器

通过样式管理器，我们可以自定义图纸样式，下图为样式管理器窗口。

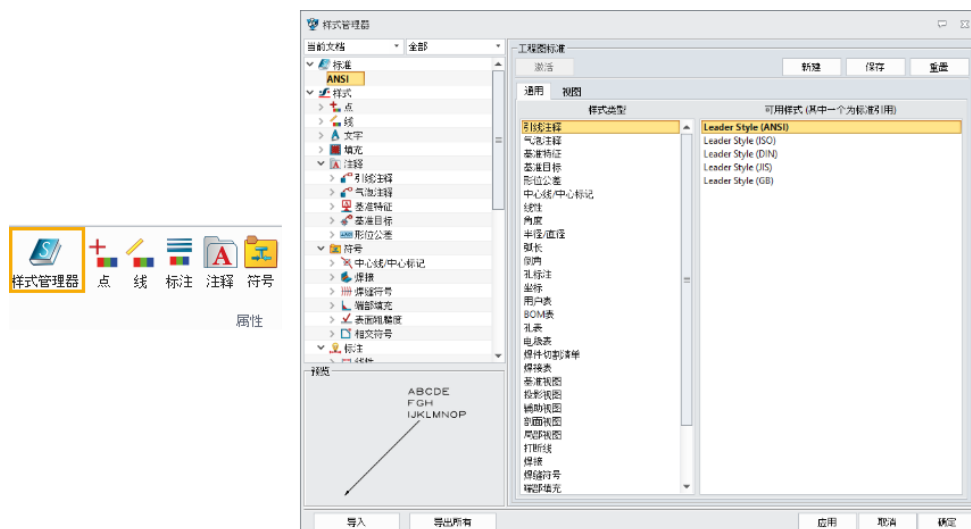


图 295 样式管理器

### 图纸管理器 -> 图纸 1 -> 右键菜单 -> 属性

图纸属性是用来设置图纸名称、缩放比例、纸张颜色和选中图纸的其他属性。

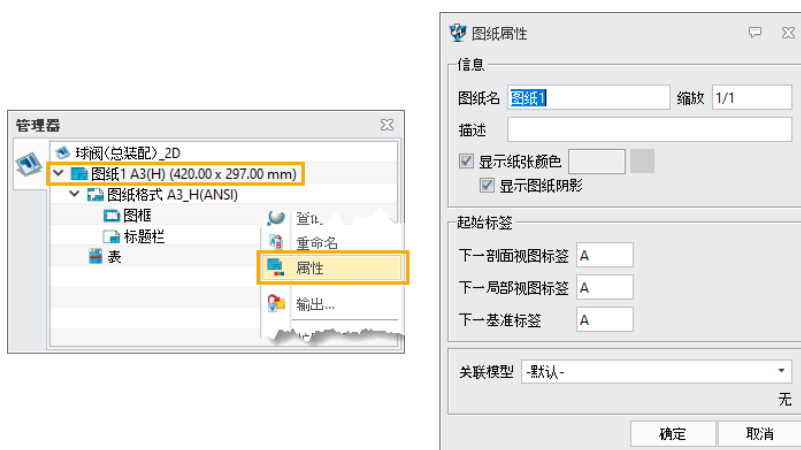


图 296 图纸属性

### 图纸管理器 -> 图纸格式 -> 右键菜单 -> 图纸格式属性

通过图纸格式属性，我们可以根据不同需求重新定义图纸格式属性。

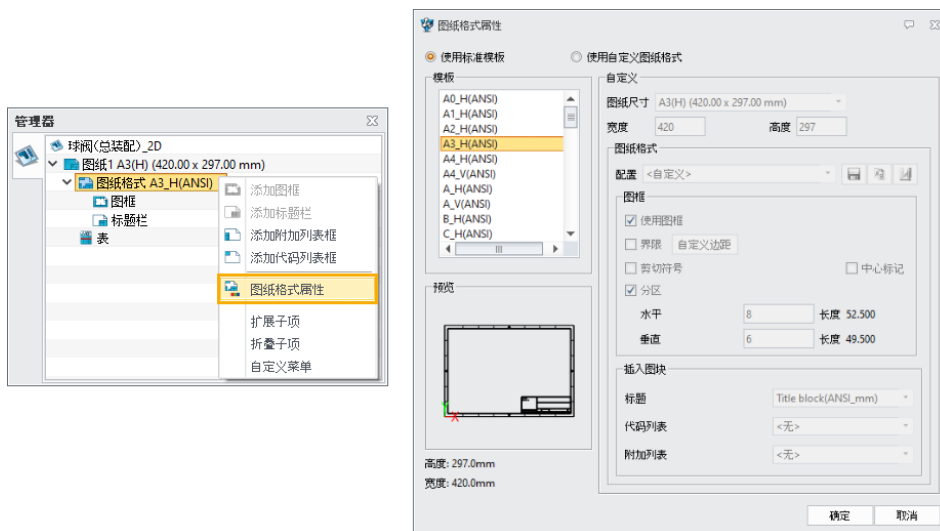


图 297 图纸格式属性





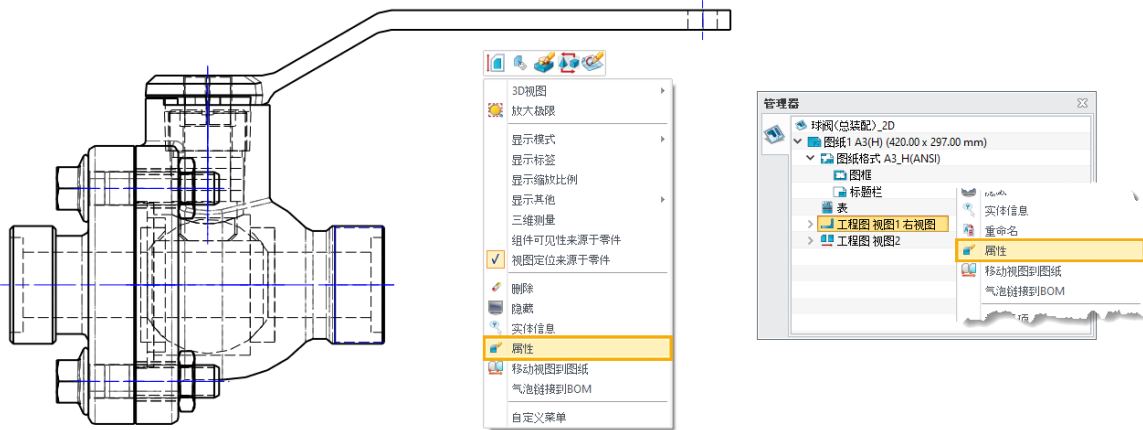


图 301 视图属性

### 方法二：布局菜单栏下的视图属性命令

打开视图属性命令并选择视图，然后点击鼠标中键确认。

在视图属性中，我们可以更改如下视图参数：

1. 显示消隐线/显示中心线/显示螺纹
2. 显示零件标注/从零件显示文本/选择零件的 3D 曲线/显示 3D 基准点
3. 继承当前视图的 PMI
4. 显示缩放和标签
5. 更改线条属性
6. 设置组件可见性

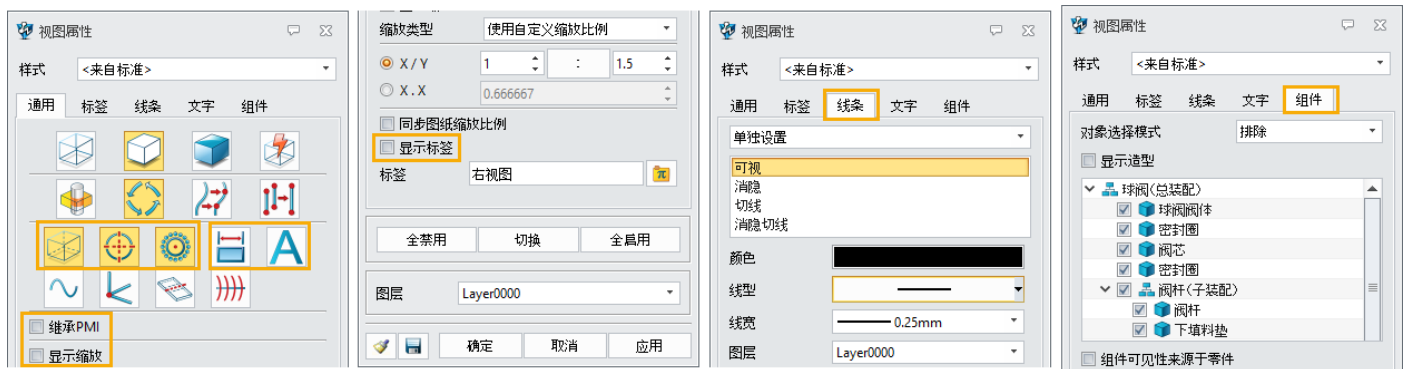


图 302 视图属性

### 6.4.3 创建剖视图

在中望 3D 中，我们可以创建多种不同的剖视图，例如全剖视图、对齐剖视图和轴测剖视图。

#### 全剖视图：

用全剖视图，我们通过定义剖线位置来创建 3D 布局视图的各种剖视图，当我们通过两个剖面点定义好组件上的剖面线后和视图位置后，全剖视图就完成了。如果我们选择了多个剖面点则可以创建阶梯剖视图，下图展示了两种不同的全剖视图。

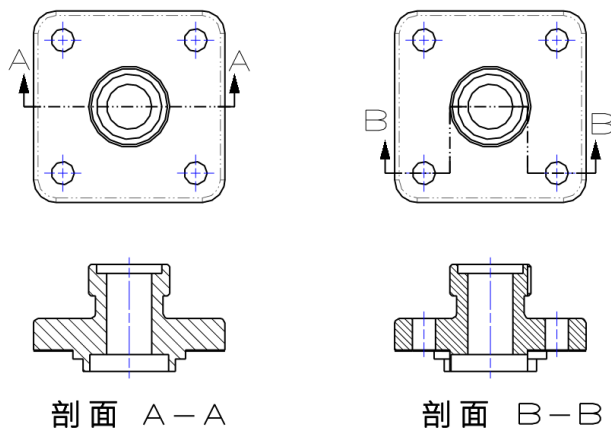


图 303 全剖视图

**对齐剖视图:**

通过这个命令，我们可以创建在两个方向上的剖视图，下图展示了一个对齐剖视图的例子。

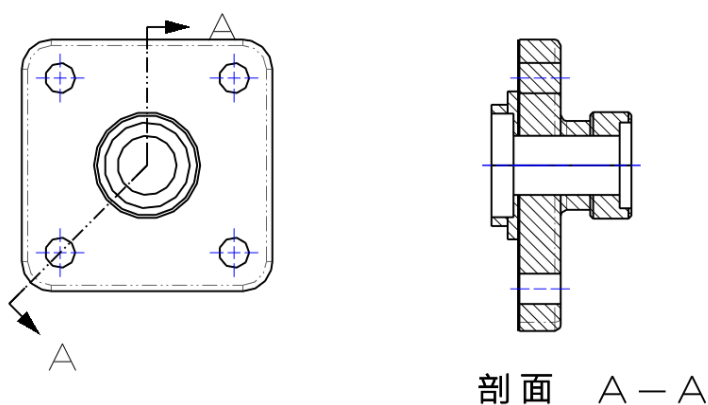


图 304 对齐剖视图

**轴测剖视图:**

在轴测剖视图中，剖切线需要在零件层级使用 **线框** 菜单栏下的 **命令剖面曲线** 命令定义，并且草图中绘制的剖面曲线必须是开放的，下图展示了周测剖视图的案例。

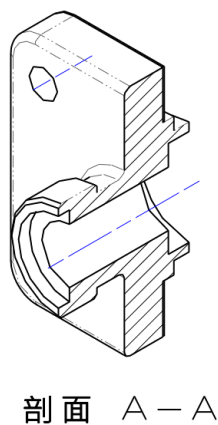


图 305 轴测剖视图

**6.4.4 设置剖视图属性**

在完成视图创建后，我们可以通过剖视图的右键菜单中或者 **布局** 菜单栏下的 **重定义剖面视图** 命令来重定义剖面视图。



图 306 重定义剖面视图

















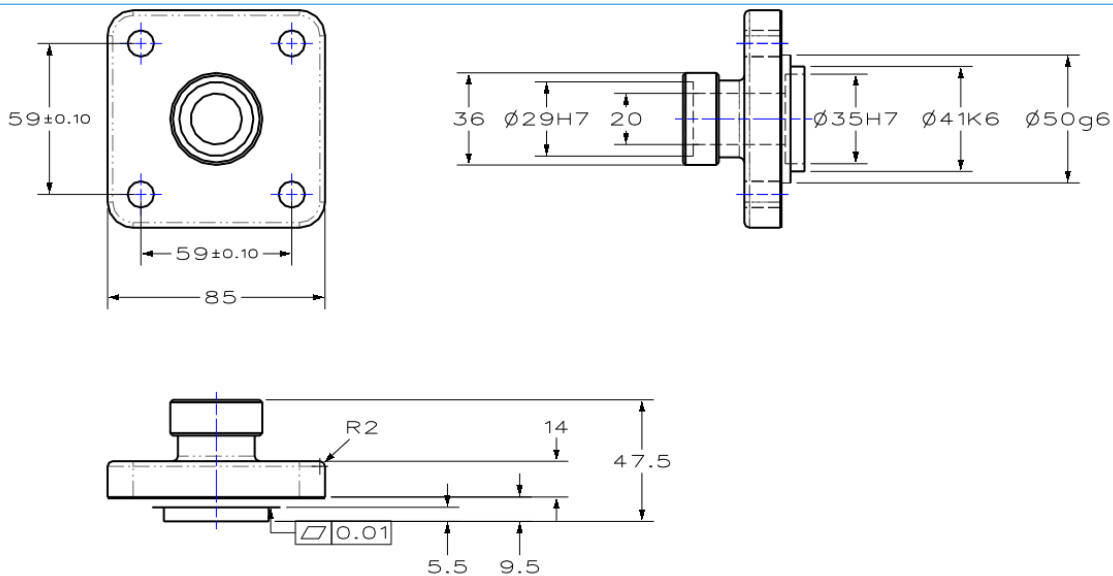


图 334 添加剩余尺寸及符号

**步骤 05** 在 **工具** 标签栏下 **属性** 面板中打开 **样式管理器** 工具，去到目录的 **标注** 位置并在 **通用** 和 **文字** 标签下进行设置，具体参数如下图所示。



图 335 样式管理器中进行设置

**步骤 06** 对标注尺寸和符号位置进行整理，最终结果如下图所示。

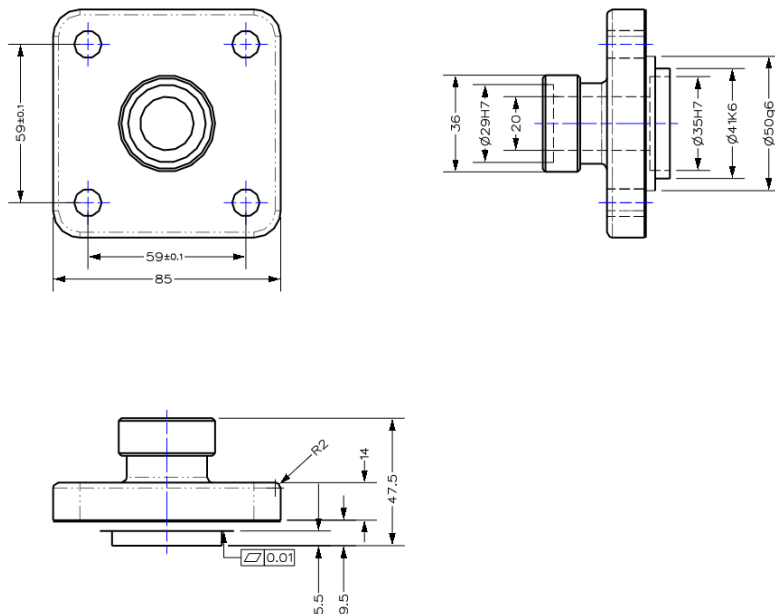


图 336 阀盖工程图



## 6.6 装配工程图案例

阀盖的零件工程图创建结束后，这一节将通过球阀装配案例介绍装配工程图的创建过程。下图是球阀装配图的最终状态。

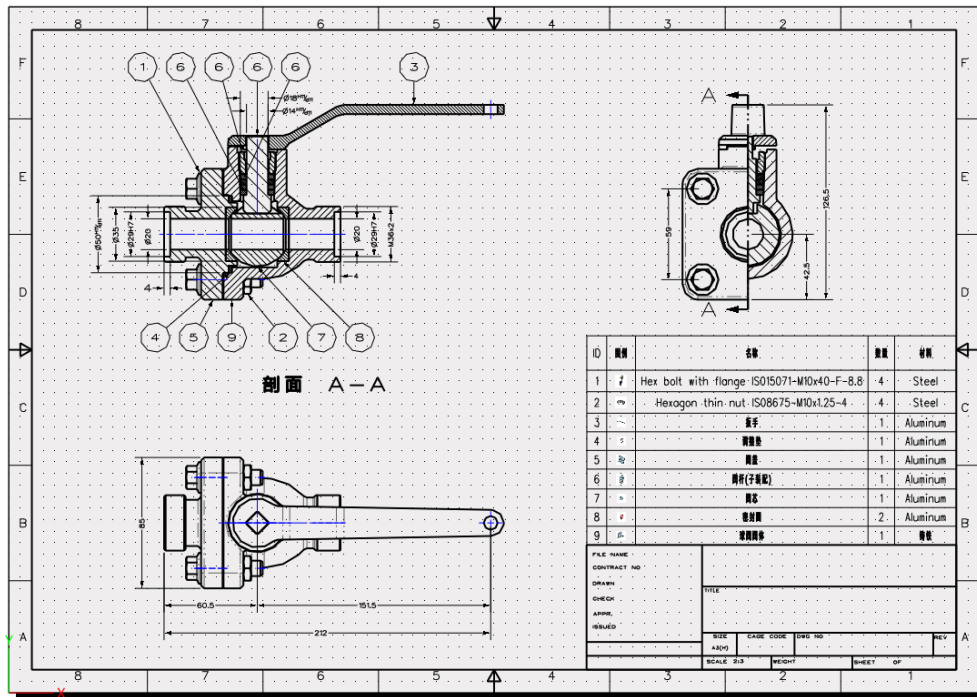


图 339 球阀装配工程图

### 6.6.1 创建视图

**步骤 01** 打开球阀装配文件，右击绘图区空白处选择 2D 工程图，然后选择 **A3\_H(ANSI)** 作为模板。



图 340 创建球阀装配工程图

**步骤 02** 在布局标签栏下选择标准视图，视图类型选择前视图，然后比例设置为 **1:1.5**。



图 341 创建球阀前视图

**步骤 03** 从布局 **标签** 栏中选择 **局部剖视图** 命令，从前视图创建球阀局部剖视图，步骤及结果如下图所示。



**步骤 02** 用与上一步同样的方法标注其它尺寸并添加相应的符号以及设置要求的精度，结果如下图所示。

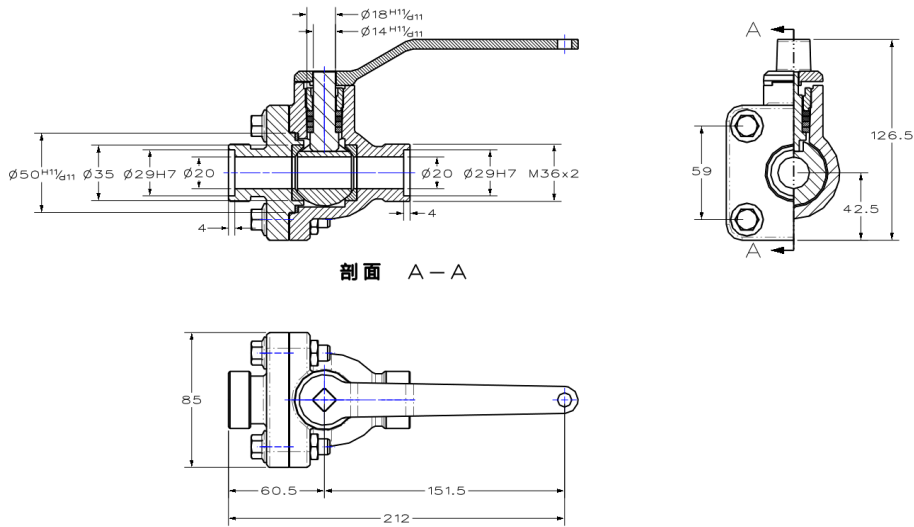


图 346 标注剩余尺寸/添加符号/设置精度

**步骤 03** 在 **工具** 标签栏下 **属性** 面板中打开 **样式管理器** 工具，去到目录的 **标注** 位置并在 **通用** 和 **文字** 标签下进行设置，具体参数如下图所示。



图 347 样式管理器中进行设置

**步骤 04** 对标注尺寸和符号位置进行整理，最终结果如下图所示。

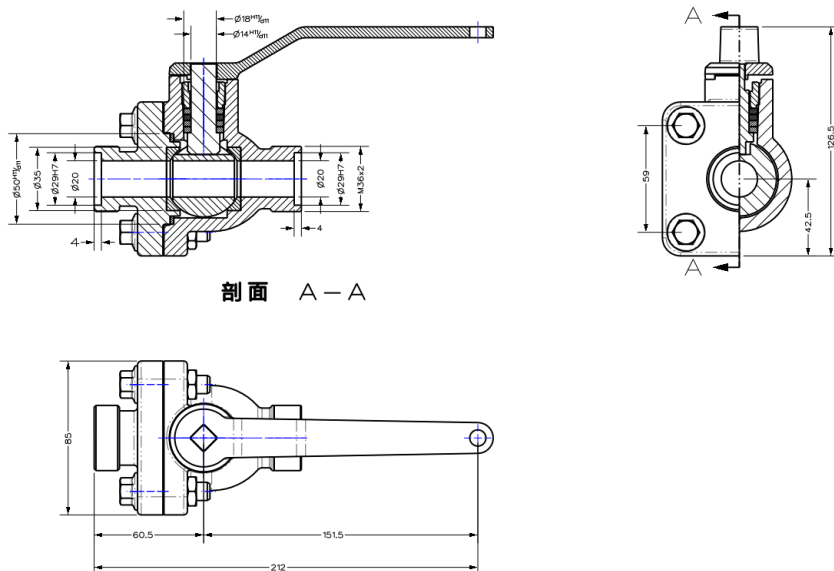


图 348 球阀装配工程图

### 6.6.3 添加气泡

**步骤 01** 从**标注**标签栏打开**自动气泡**工具，在球阀全剖视图上添加气泡，结果及具体设置如下图所示。

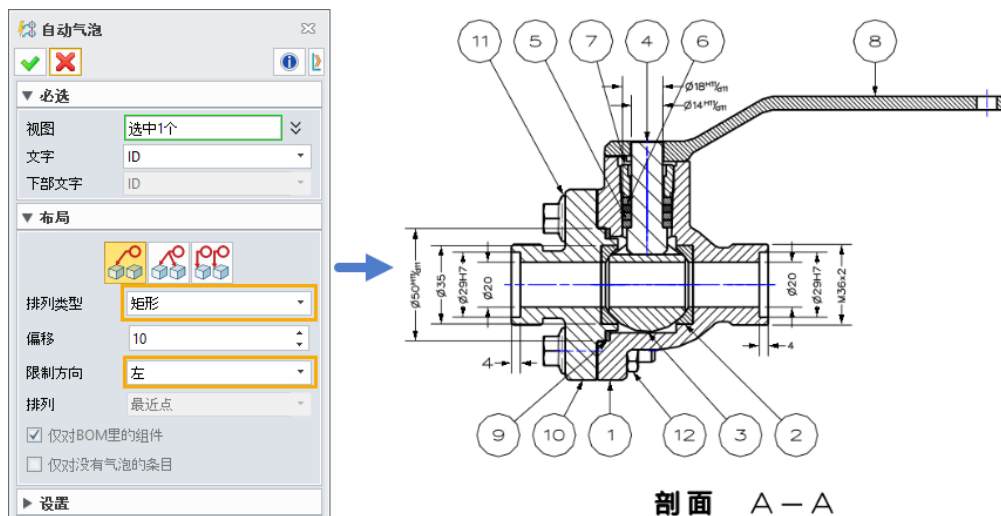


图 349 添加气泡

### 6.6.4 创建 BOM 表

**步骤 01** 从**布局**标签栏中选择**BOM表**工具，并选择球阀的全剖视图，然后给表命名并定义表的格式，具体步骤和结果如下图所示。



图 350 创建 BOM 表

**步骤 02** 选择BOM表，系统自动弹出一个工具栏，点击最右边的**更多表格属性**选项，可以设置**文字形状**，参数及结果如下图所示。

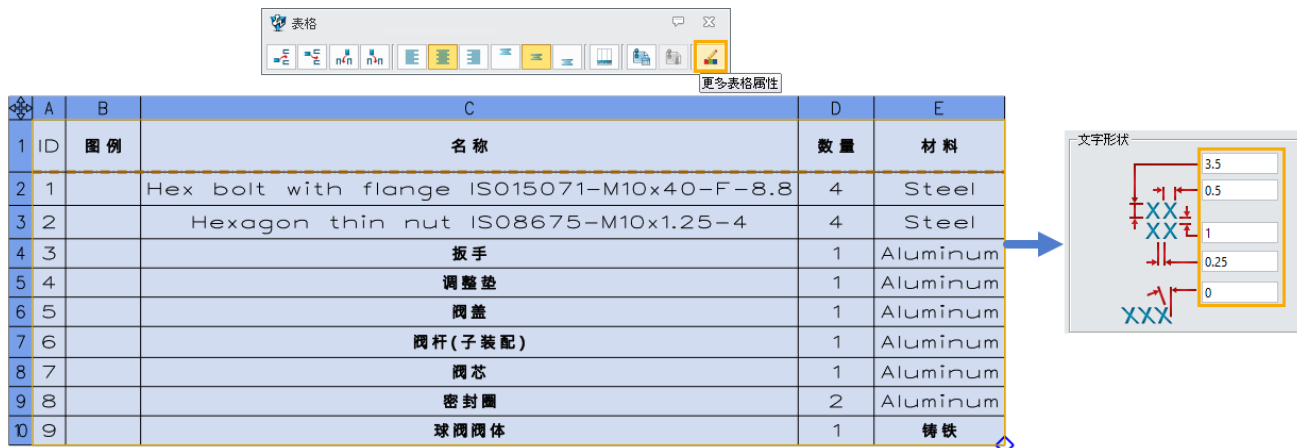


图 351 设置文字形状



步骤 03 调整BOM表大小并将其拖到图框右下角位置。

ID	图例	名称	数量	材料
1		Hex bolt with flange ISO15071-M10x40-F-8.8	4	Steel
2		Hexagon thin nut ISO8675-M10x1.25-4	4	Steel
3		扳手	1	Aluminum
4		调整垫	1	Aluminum
5		调整垫	1	Aluminum
6		调杆(子装配)	1	Aluminum
7		调芯	1	Aluminum
8		密封圈	2	Aluminum
9		球阀阀体	1	铸铁

FILE NAME			
CONTRACT NO			
DRAWN	TITLE		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
	SIZE	CAGE CODE	DWG NO
	A3(H)		
	SCALE 2:3	WEIGHT	SHEET OF

图 352 调整 BOM 表大小并调整其位置

至此，完成了球阀装配图的所有步骤，结果如下图所示。

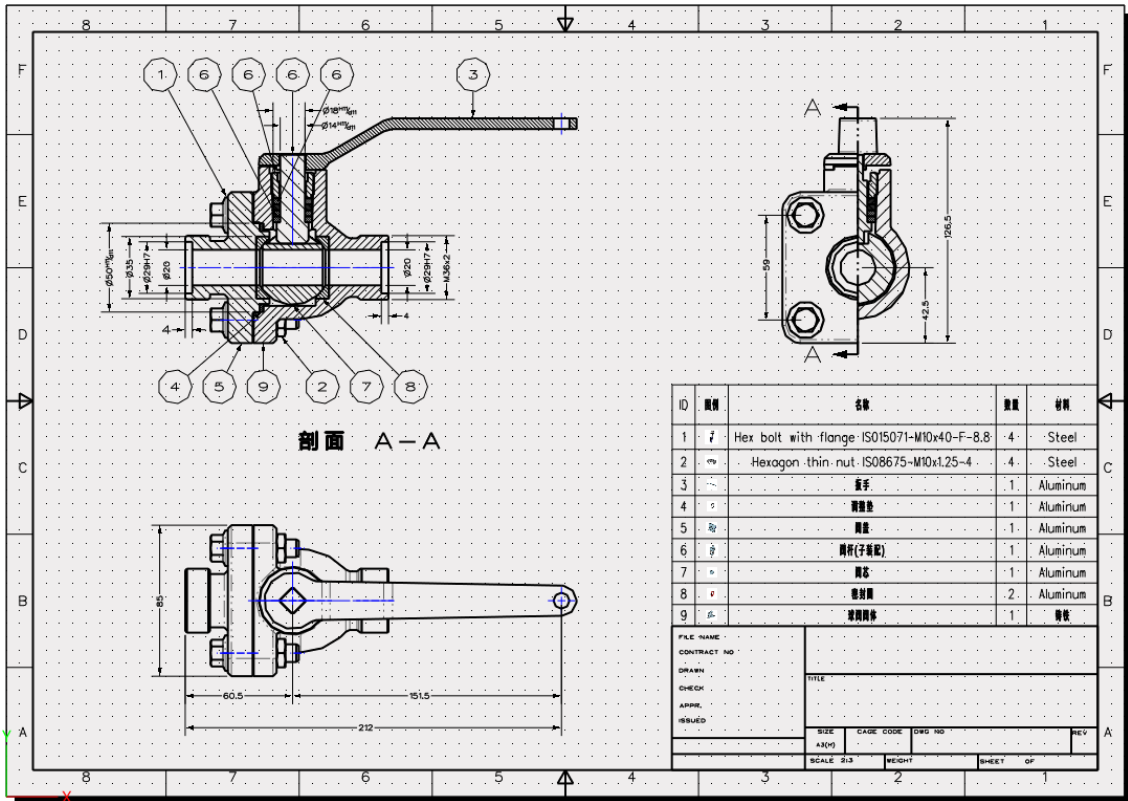


图 353 球阀装配图