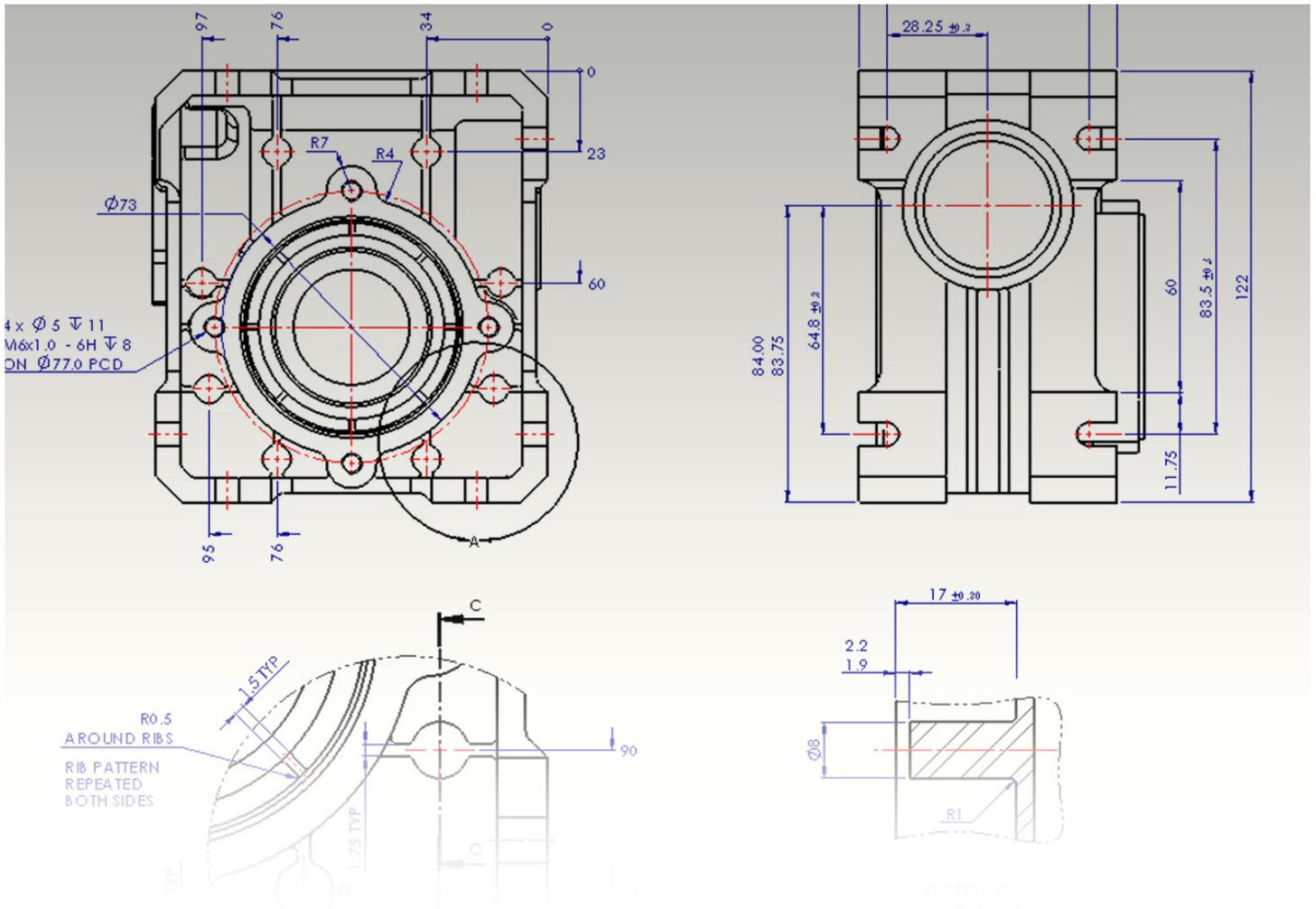


# 实施指南： 使用 SOLIDWORKS 创建工程图

## 技术论文

### 概述

SOLIDWORKS® 可以帮助您轻松地通过设计周期。借助完全集成的工程图，您的团队可以直接从 3D 模型创建工程图，以确保准确性并保持关联。



您在 SOLIDWORKS 中创建工程图的方法与在其他 2D 绘图和工程图系统中创建工程图的办法是相同的。然而，创建 3D 模型并从模型生成工程图有许多优势，例如：

- 设计模型比绘制线条更快。
- SOLIDWORKS 从模型创建工程图，因此这个过程效率更高。
- 您可在 3D 中审阅模型，在生成工程图之前纠正几何体和设计问题，这样工程图就会避免设计错误。
- 您可将来自模型草图和特征的尺寸和注解自动插入到工程图中，这样您不必在工程图中手工创建尺寸。
- 模型的参数和几何关系在工程图中被保留，这样工程图可反映模型的设计意图。
- 模型或工程图中的更改反映在其相关文档中，这样更改起来更容易，工程图更准确。

## 创建工程图

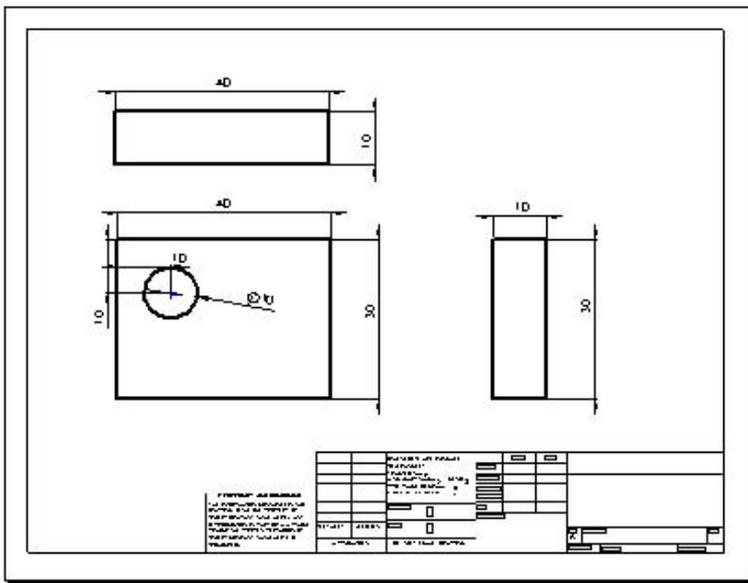
### 在 SOLIDWORKS 中绘图

要在 SOLIDWORKS 中绘制工程图而不创建模型：

1. **新建**  一个工程图文档，选择一个模板。
2. 使用“草图”工具栏上的工具绘制直线、矩形、圆及其他实体。
3. 使用“尺寸/几何关系”工具栏上的**智能尺寸**  工具为实体标注尺寸。
4. 使用“注解”工具栏上的工具添加注解（**注释**、**形位公差符号**、**零件序号**等）。

只需几次鼠标单击，就可创建并放置任何视图。智能工具集会自动标注零部件的尺寸，以确保您的设计包含必需的制造信息。

**注意：**其他方法请参阅下一节内容。参阅“绘图”部分查看绘制工程图草图的更多详细信息。





## 绘图

您可使用“**创建工程图**”中所描述的“**草图**”工具、“**尺寸**”工具及“**注解**”在 SOLIDWORKS 工程图文档中以 2D 绘图。要考虑的概念包括：

<b>草图实体</b>	在 SOLIDWORKS 工程图文档中，您可随时添加 <b>草图实体</b> ，如直线、圆、矩形等。您可以使用 <b>图层</b> 、 <b>线型工具</b> 或 <b>线条样式选项</b> 创建您自己的线条样式。
<b>工程图视图</b>	您可以添加草图实体和注解到工程图图纸或工程图视图。 <b>工程图视图</b> 允许您通过一次操作 <b>移动并按比例缩放</b> 视图中的所有项目。您可以插入 <b>空白视图</b> 到工程图图纸以包含所绘制的实体。
<b>标准</b>	所绘制的元素遵循 <b>工具、选项、文档属性、绘图标准</b> 中指定的 <b>标准</b> 。诸如尺寸箭头、公差、注解显示等等之类的项目是根据标准而创建的，但您也可手工编辑项目（如选择一个不同的箭头样式）。
<b>图纸格式</b>	SOLIDWORKS 工程图 <b>模板</b> 包含工程图图纸 <b>格式</b> 。您可以编辑并 <b>保存格式</b> ，您也可以使用无格式模板创建您自己的格式，或者从您的 2D CAD 系统 <b>导入</b> 一个图块（例如 <b>标题栏</b> ）。
<b>网格线</b>	要显示网格，请右键单击并选择 <b>显示网格</b> 。在 <b>工具、选项、文档属性、网格线/捕捉</b> 中指定网格间距和捕捉控制。
<b>尺寸</b>	SOLIDWORKS 中的 <b>尺寸控制</b> 几何体。草图实体或模型元素必须与其尺寸相符合，您不能以某一大小绘制一个实体而显示另一个不同大小的尺寸，然而，您可以在工程图图纸或工程图视图中按比例缩放实体。
<b>几何关系</b>	<b>几何关系</b> （如 <b>水平、同心、相切</b> ）也能控制几何体。一些几何关系是在您绘制草图时 <b>推理</b> 出的，您可以 <b>添加、显示和删除</b> 几何关系。要防止 <b>自动添加几何关系</b> ，请在您绘制草图时按 <b>Ctrl</b> 键，或者清除 <b>工具、选项、系统选项、草图、几何关系/捕捉</b> 中的 <b>自动添加几何关系</b> 。
<b>注解</b>	大多数 <b>注解</b> 可在草图实体中应用，也可在从 3D 模型派生的工程图中应用， <b>孔标注和自动零件序号</b> 除外。 <b>单一零件序号</b> 和 <b>成组零件序号</b> 显示为问号，您可以用自定义文字将其替换。您可以将您使用 <b>DimXpert</b> 创建的零件尺寸和公差 <b>导入至工程图</b> 。

---

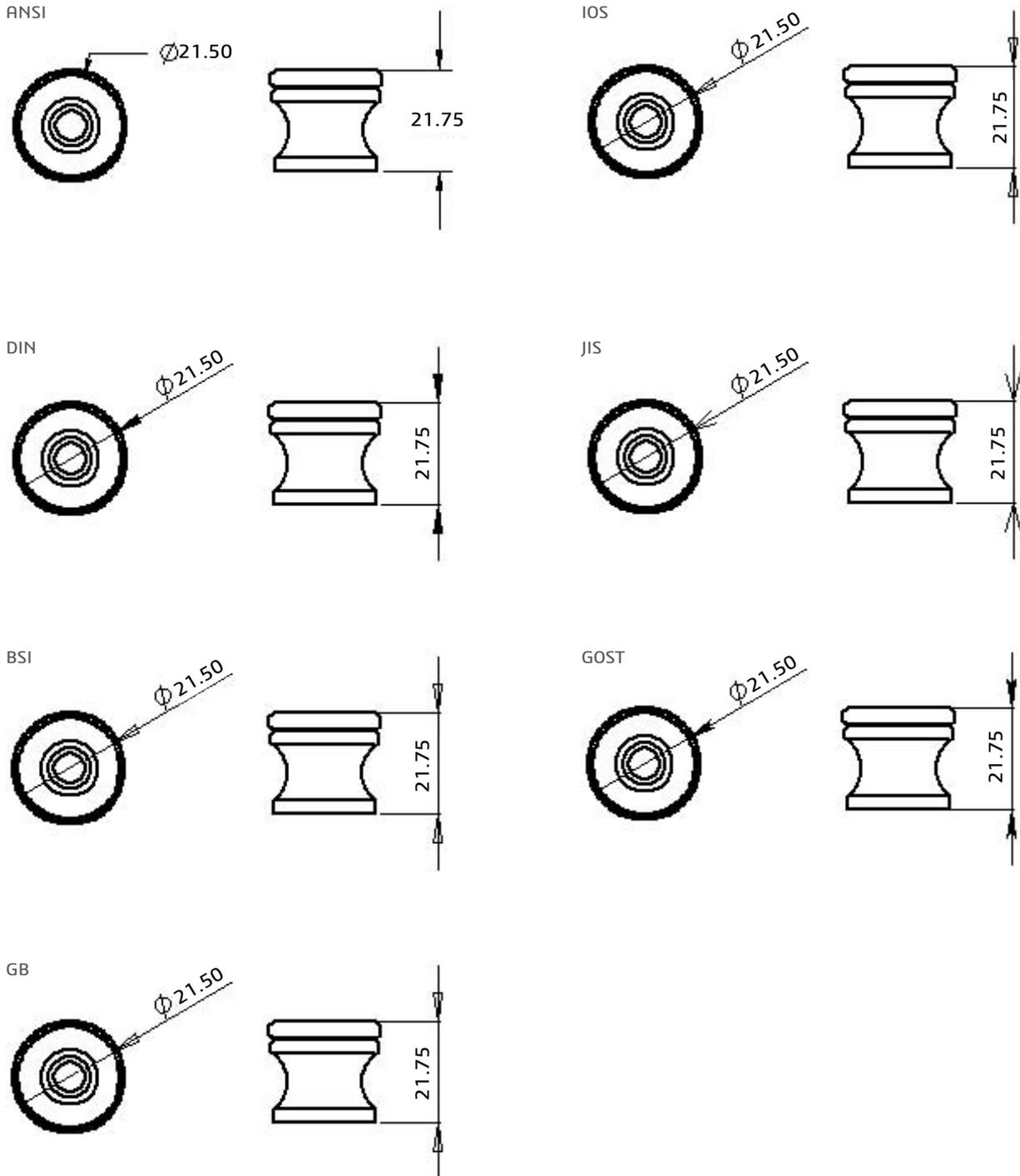
标准模板和自动工程图检查功能会简化一般的设计检查任务。

## 标准

您可以在 SOLIDWORKS 中设定**样式**来格式化尺寸，但没有必要这样做来使尺寸和其他注解遵循工程图标准。

在 SOLIDWORKS 中，您可在**工具、选项、文档属性、绘图标准**中为当前文档设定标准，标准可以是 **ANSI、ISO、DIN、JIS、BSI、GOST 或 GB**。

您也可以在工程图文档**模板**中设定标准。



## 缩放比例

在 SOLIDWORKS 中，工程图视图可以相对于模型为任何比例（如 2:1、1:2）

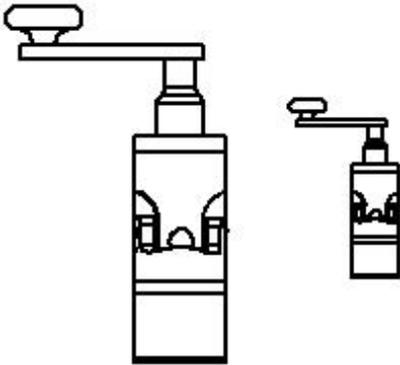
## 工程图图纸

您可以在“图纸属性”对话框中为每个工程图图纸设置单独的比例。在任何工程图视图外部用右键单击工程图图纸，然后选择“属性”。工程图图纸的比例出现在 SOLIDWORKS 窗口底端的状态行中。

## 工程图视图

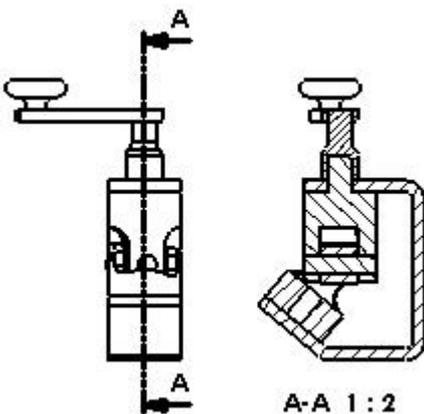
当您在图形区域中选择视图时，工程图视图的比例在 PropertyManager 中设定。工程图视图使用工程图图纸的比例，除非：

- 您在创建视图时或以后任何时候指定另一比例。
- 或者 -
- 软件需要以某一比例将视图套合在图纸上。



工程图是您与制造商进行交流的重要工具，SOLIDWORKS 软件提供用于为您的设计创建全面工程图的工具。2D 工程图会自动与 3D 模型相关联，当修改 3D 模型时，2D 工程图可自动更新，确保您的工程图视图是最新的而且工程图可以缩放。

当您创建一个子视图时（剖视图、局部视图等），子视图的比例可与父视图相同、与工程图图纸相同或自定义比例。此剖视图与其父视图比例相同。



## 多个工程图

在 SOLIDWORKS 中，您可在一个工程图文档中有多个工程图图纸，这就象在一个相同的文件中有一组工程图。图纸可包含任何零件或装配体的工程图视图。您可通过在 SOLIDWORKS 窗口的底部选择一个命名标签在图纸之间切换。您也可使用快捷菜单添加和删除图纸。



## 标题栏

当您在 SOLIDWORKS 中打开一个新的工程图时，您选择一个带特定纸张大小和工程图**图纸格式**的**模板**，格式可以为标准、自定义、或无格式（只指定大小）。当您定义一个标题栏时，您可以指定可编辑的模板字段，还可指定您可单击的热点区域，以输入标题栏数据。

标准格式包含标题栏。SOLIDWORKS 允许您**编辑**图纸格式（您也可以**保存**图纸格式，以备将来工程图使用），您可以添加、移动、格式化及删除线条和文字。

您可将注释数据**连接**到文档属性，如文件名称、日期、图纸编号等等，或者连接到您定义的自定义属性。

默认横向图纸格式中的标题栏包含以下线条和文字：

		UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:		NAME	DATE	
		DIMENSIONS ARE IN INCHES	DRAWN			TITLE:
		TOLERANCES:	CHECKED			
		FRACTIONAL	ENG APPR.			
		ANGULAR: MACH $\pm$ BEND $\pm$	MFC APPR.			
		TWO PLACE DECIMAL $\pm$	QA.			
		THREE PLACE DECIMAL $\pm$	COMMENTS:			SIZE DWG. NO. REV
		INTERPRET GEOMETRIC TOLERANCING PER:				<b>A</b> Draw1
		MATERIAL				SCALE: 1:1 WEIGHT: SHEET 1 OF 1
		FINISH				
	NEXT ASSY	USED ON				
	APPLICATION	DO NOT SCALE DRAWING				

在此编辑图纸格式范例中，添加了带公司名称的注释，带工程图名称的注释被编辑，线条被加粗，并添加了图形。

		UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:		NAME	DATE	SolidWorks Corporation
		DIMENSIONS ARE IN INCHES	DRAWN			TITLE:
		TOLERANCES:	CHECKED			
		FRACTIONAL	ENG APPR.			
		ANGULAR: MACH $\pm$ BEND $\pm$	MFC APPR.			
		TWO PLACE DECIMAL $\pm$	QA.			
		THREE PLACE DECIMAL $\pm$	COMMENTS:			SIZE DWG. NO. REV
		INTERPRET GEOMETRIC TOLERANCING PER:				<b>A</b> WIDGET
		MATERIAL				SCALE: 1:1 WEIGHT: SHEET 1 OF 1
		FINISH				
	NEXT ASSY	USED ON				
	APPLICATION	DO NOT SCALE DRAWING				

工程图视图为容器，一般来说，其内容是模型的视图。当您在工程图中绘制草图或插入注解或图块时，实体属于激活的工程图视图或工程图图纸。在 SOLIDWORKS 中，您可以创建如下的工程图视图：

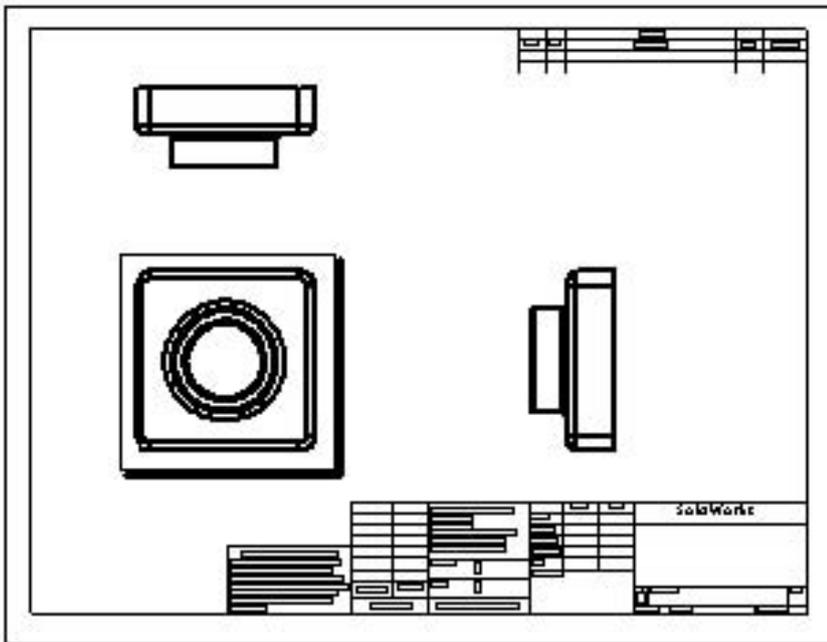
- **标准视图**，如标准三视图、各种命名模型视图（如等轴测）和自动从模型创建的相对视图。
- 从另一视图（如为局部视图绘制轮廓）以一个或二个步骤创建的**派生视图**（投影视图、辅助视图、剖视图、局部视图、断裂视图、断开的剖视图、交替位置视图）。
- 通过菜单项**插入、工程图视图、空白插入的空白视图**（用于草图实体、注释等等）。

模型中的任何更改自动反映在工程图视图中。

### 对齐视图

SOLIDWORKS 中视图间的对齐是自动，可调整的，例如，标准三视图竖直或水平自动对齐，而剖视图、投影视图、及辅助视图以适当的方向对齐。

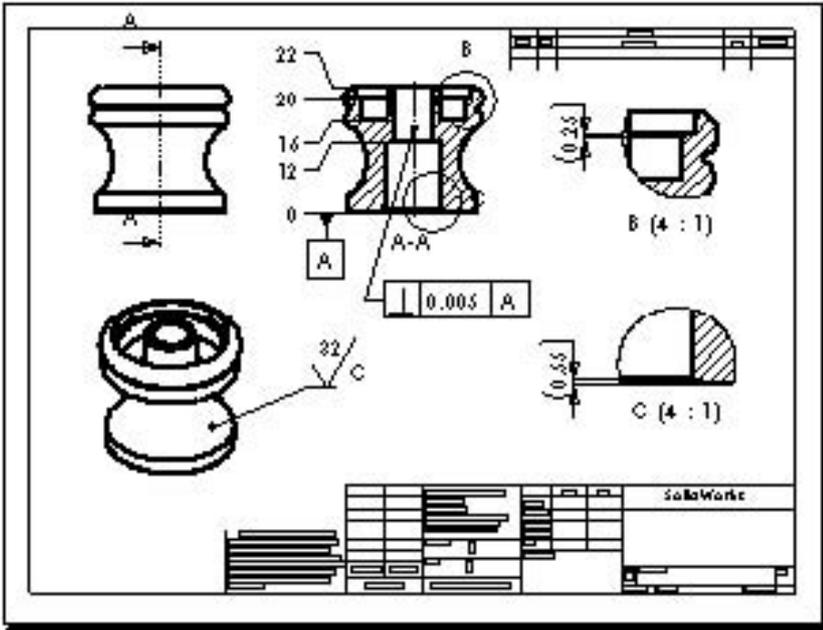
您可在正确的对齐之内拖动视图，您还可打断对齐并在工程图图纸的任何地方拖动视图，您可旋转视图并隐藏或显示视图。



标准三视图自动对齐。默认的，上视图受水平约束，右视图被竖直约束。

---

工程图视图是容器，一般来说，其内容是模型的视图。当您在工程图中绘制草图或插入注解或图块时，这些实体属于激活的工程图视图或工程图图纸。



剖视图以剖切的方向自动对齐。局部视图不对齐。

## 工程图中的尺寸

通常，您在设计零件时指定尺寸，然后将尺寸从模型插入到工程图。在一个文档中更改尺寸将在任何相关联文档中更改尺寸。

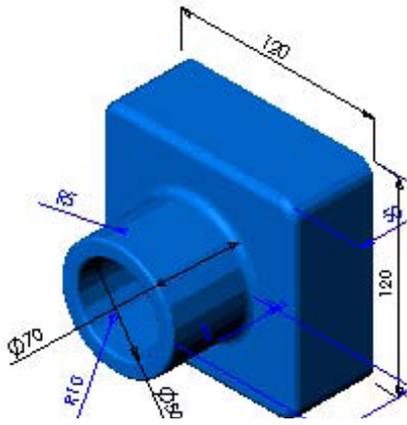
**注意：**您可以在 SOLIDWORKS 安装期间设置一个选项，防止工程图中的尺寸更改对零件或装配体模型造成影响。

在 SOLIDWORKS 中，默认情况下，尺寸格式化遵循在**工具、选项、文档属性、绘图标准**中为文档所设定的标准。您可以为**工具、选项、文档属性、尺寸**下所列每种类型的尺寸更改文档或模板默认值。SOLIDWORKS 使用**样式**来保存特定格式。

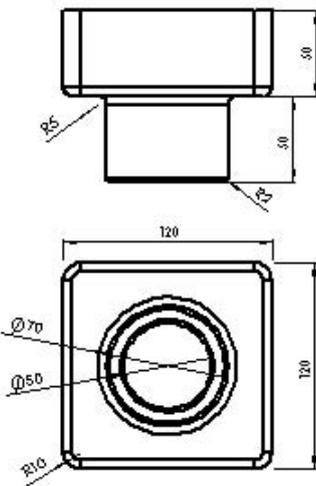
**参考尺寸**不可修改，它不会改变模型几何体。然而，当模型改变时，参考尺寸会自动更新。模型尺寸通过使用尺寸名称，参数化连接到模型，当被更改时（在工程图或模型文档中），将修改模型。

当您在零件和装配体文档中插入尺寸时，为工程图标注这些尺寸，除非您另有指定。当您使用**模型项目**插入模型尺寸时，这些尺寸将**自动**插入到新工程图视图；或者使用**自动标注尺寸**时，仅插入为工程图标注的尺寸。当您插入注解视图到工程图时，零件或装配体中的所有注解将插入到**工程图**。

借助用于标注尺寸和公差的专家工具，您可以在设计上花更多的时间，在工程图清理上花更少的时间。



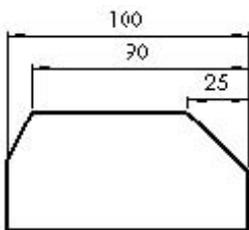
尺寸在模型草图中定义几何体。



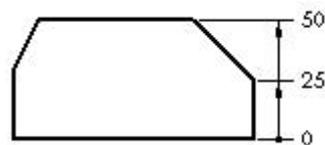
使用插入、模型项目可将模型尺寸转换到工程图中。

基准尺寸、尺寸链、倒角尺寸及孔标注可在工程图中使用，尺寸链也可在草图中使用。

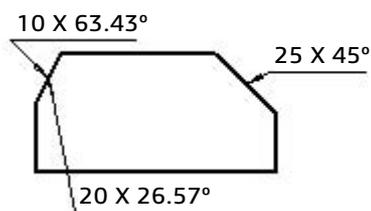
**基准尺寸**



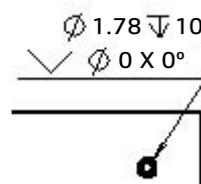
**尺寸链**



**倒角尺寸**



**孔标注**



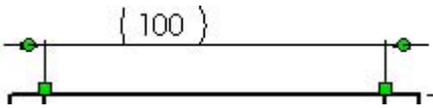
## 尺寸格式

在草图和工程图中您可单独或成组格式化尺寸。如果您选择一组尺寸，只有这些尺寸共同拥有的属性才可用于编辑。

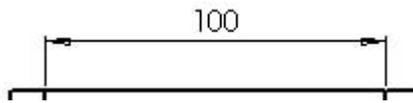
### 在图形区域中编辑

要定位尺寸，请选择并拖动它们。要更改箭头的方向，请单击圆形控标。**显示括号**和**检查尺寸**等几个显示选项在**尺寸值 PropertyManager** 中可用。在以下示例中，箭头被反转，括号被移除，尺寸值被置中。

之前



之后



## PropertyManager

选择一个或多个尺寸，然后在以下这些 PropertyManagers 中编辑属性：

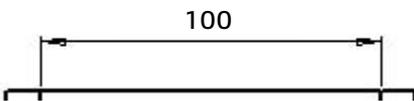
- 尺寸值 PropertyManager
- 尺寸引线 PropertyManager
- 尺寸其他 PropertyManager

PropertyManager 属性包括：

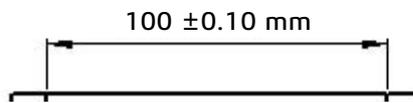
- 标注样式
- 公差/精度
- 尺寸界线/引线显示
- 尺寸文字（包括对齐和符号）
- 主要值
- 显示选项
- 折断线
- 图层

此示例中，箭头样式已更改（从默认空箭头改为实箭头），在**尺寸 PropertyManager** 中添加了公差和文字。

之前



之后

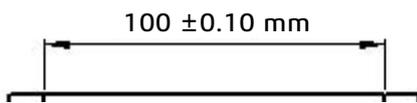


您可以使用 PropertyManager 修改的其他属性包括：

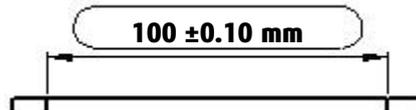
- 数值
- 名称
- 单位
- 精度
- 字体
- 各种复选框和按钮

在此示例中，您修改了字体大小和样式，然后添加了检查显示。

之前



之后

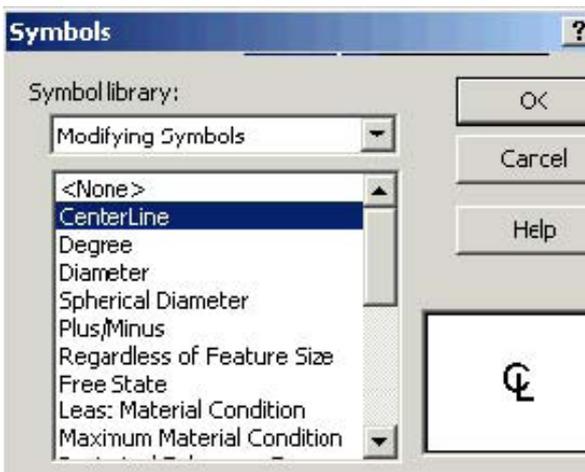


## 尺寸样式

您可以将尺寸属性保存为**尺寸样式**的一部分。您还可命名常用尺寸，将它们应用到多个尺寸，更新并将它们保存。

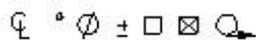
## 符号

SOLIDWORKS 有符号库，如度数、深度等等，在**尺寸值** PropertyManager 中，单击**尺寸文字**下的**更多符号**以访问库。注释、形位公差符号、表面粗糙度符号、焊接度符号等不同注解的符号库在 PropertyManager 中也可用。





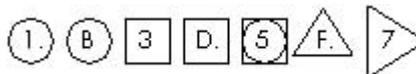
尺寸值 PropertyManager 中的符号按钮



来自修饰符号库的一些符号



完整孔符号库



典型标志符号

## 注解

SOLIDWORKS 对于特定注解有许多工具，如下所示。您可在 PropertyManager 和对话框中控制注解的许多属性。

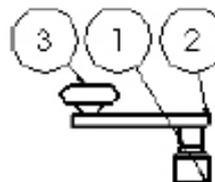
有些注解，如销钉符号和区域剖面线，只能在工程图中使用。许多其它注解，如注释和焊接符号，可以在设计过程中添加到模型文档，然后从模型文档自动插入到工程图中。



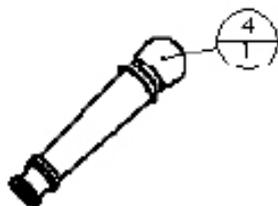
区域剖面线/填充



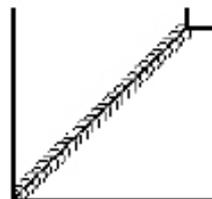
自动零件序号



零件序号



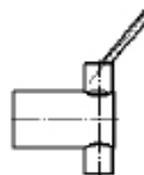
毛虫



中心符号线



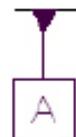
中心线



装饰螺纹线

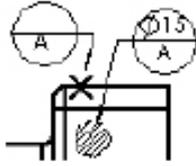


基准特征符号





基准目标符号



销钉符号



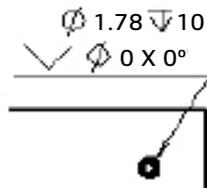
端点处理



形位公差符号



孔标注



多转折引线



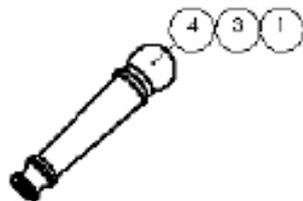
注释



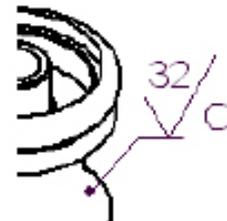
修订符号



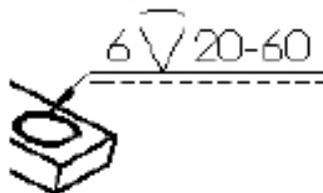
焊接符号



表面粗糙度符号



区域剖面线/填充



## 自动工程图操作

除了绘制草图时的自动标注尺寸和自动过渡，工程图的自动化操作也可提高生产效率。

### 3D 注解

“注解”工具栏，插入注解到零件或装配体文档。3D 注解被组织成注解视图，这些视图与模型的正交视图相对应，如前视图、俯视图等，您然后可在工程图中使用这些注解视图。注解视图将被转换成 2D 工程图视图；而在模型中插入的注解将保留在工程图中。



**模型项目。**“注解”工具栏，通过一次操作将尺寸、注解、及参考几何体从零件或装配体文档插入到工程图中。您可指定所有尺寸或只指定那些为工程图标注的尺寸。



**自动零件序号。**“注解”工具栏，通过一次操作为一个工程图视图中的所有零部件添加零件序号，选择布局和零件序号样式、大小及文字。



**智能尺寸、自动标注尺寸。**“尺寸/几何关系”工具栏，将水平和垂直参考尺寸插入到工程图视图作为基准、链或尺寸链。



**中心符号线。**“注解”工具栏，通过一次操作为工程图视图中的所有适当实体添加中心符号线，选择单个、线性或圆周样式、符号大小、延伸线、字体、角度及命名图层。



**中心线。**“注解”工具栏，通过一次操作为工程图视图中的所有适当实体添加中心线。

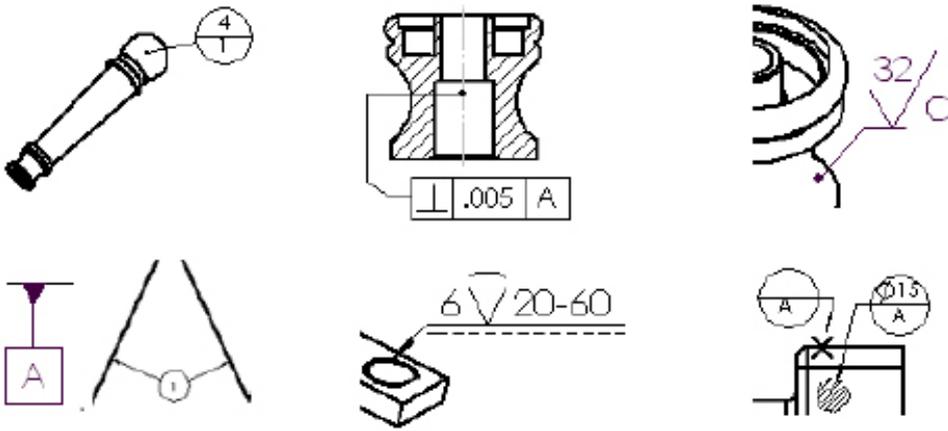
您可以在**工具、选项、文档属性、出详图**中指定将以下项目自动插入到新的工程图视图：

- 中心符号线
- 中心线
- 零件序号
- 为工程图标注的尺寸

## 引线

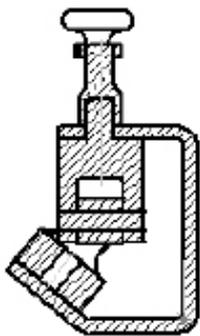
在 SOLIDWORKS 中，引线可用于所有使用引线的注解。您可选择直线、弯曲引线或多转折引线，您也可以单独创建多转折引线，并添加多个引线。

当注解移动时，附加到注解的引线将随之移动。引线还随任何所附加到的模型移动。

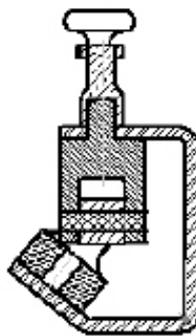


## 剖面线

SOLIDWORKS 自动给剖视图添加剖面线。您可手工修改剖面线样式，您也可给面或工程图中的闭合草图实体添加区域剖面线。



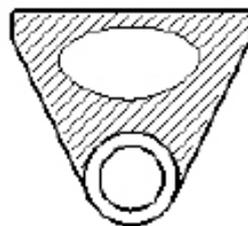
工程图剖视图中的自动剖面线



手工指定的带剖面线的单个剖面的属性（材料、比例，及角度）



区域剖面线添加到面和绘制的椭圆



由模型边线和草图实体组合包围的区域剖面线区域

## 表格

以下表格类型在工程图的“表格”工具栏中可用：



总表



材料明细表



孔表



修订表



焊件切割清单



设计表（用于管理配置的基于 Excel 的表格）

表格功能包括：

- 标准或自定义模板
- 定位点
- 拖动来移动和调整大小
- 捕捉到图纸格式中的元素
- 使用关联工具栏编辑单元格和表格格式
- 添加列和行
- 分割或合并表格和单元格
- 分类排序列内容
- 以图层控制颜色

每个表格都包含用于下列项的 PropertyManager：

- 表格属性
- 表格格式
- 列属性
- 单元格属性
- 行属性

---

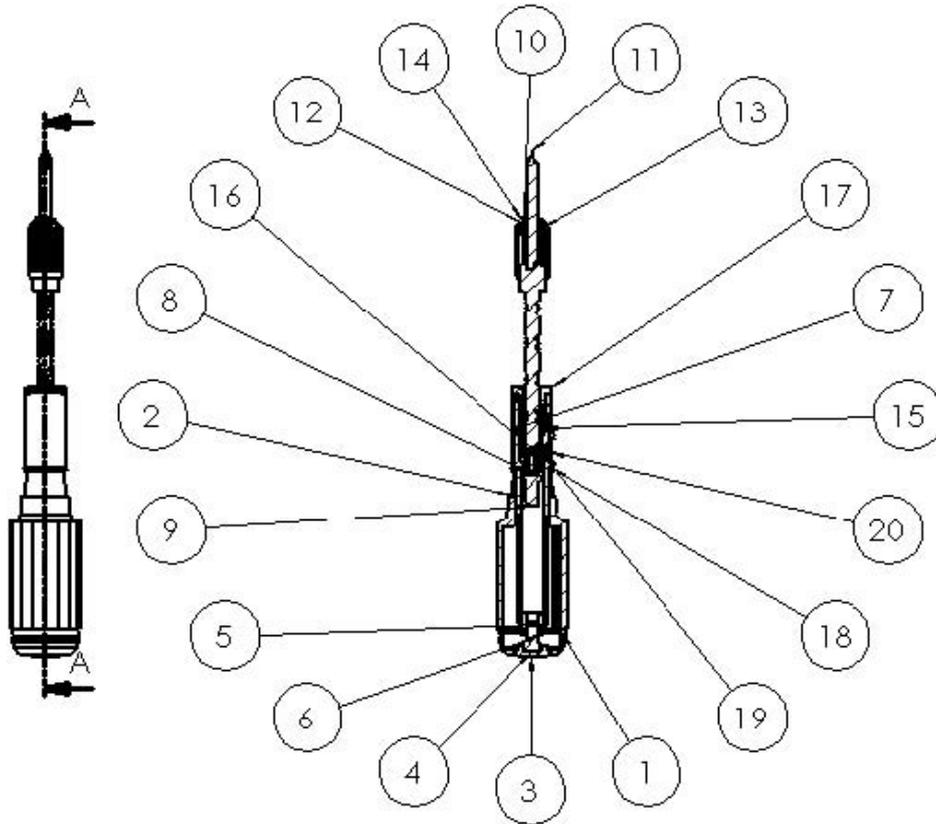
工程图是您与制造商进行交流的重要工具，SOLIDWORKS 软件提供用于为您的设计创建全面工程图的工具。2D 工程图会自动与 3D 模型相关联。当修改 3D 模型时，2D 工程图可自动更新，确保您的工程图视图是最新的而且工程图可以缩放。

## 材料明细表

SOLIDWORKS 自动在装配体工程图中添加带项目号、数量、零件号、自定义属性的**材料明细表** (BOM), 您可定位、移动、编辑、并分割材料明细表。

当您插入**零件序号**到工程图中时, 零件序号中的项目号和数量与材料明细表中的数量相等。如果装配体具有一个以上配置, 您可以列出所有配置或所选配置的零部件数量。

您可以在装配体文件和多实体零件文件中创建 BOM, 您可以将与装配体一起保存的 BOM 插入至参考的工程图, 您无需先创建工程图。



序号	零件号	说明	C0/数量	C1/数量	C2/数量
1	8112156	控标	1	1	-
2	8112174	控标肩	1	1	-
3	8113199	顶端盖	1	1	-
4	9113155	预埋螺栓	1	1	1
5	8112992	壳体	1	1	1
6	8116170	齿轮轴螺钉	1	-	1
7	112-135	月牙状螺垫	1	1	1
8	112-139	螺栓	1	1	1
9	113-144	轴弹簧	1	1	1
10	8112188	杆	1	1	1
11	403-112	十字槽	1	-	-
12	8114175	卡圈	1	1	1
13	已购	推进卡圈螺垫	2	2	2
14	已购	线夹	1	-	1
15	8112001-1	车削齿轮	1	1	1
16	8112001-2	车削齿轮	1	1	1
17	8115777	开关螺母	1	1	1
18	8115142	开关外壳	1	1	1
19	8117199	车削扇形板块	2	2	2
20	9581-12	扇形开关	1	1	1

## 图层

在 SOLIDWORKS 中，您可在命名图层中指定线条的颜色、线型和粗细。您可将对象移动到图层中，您还可打开和关闭图层。图层清单置入许多注解和尺寸对话框中。

您也可以使用**线型**工具单独格式化线条。您可以指定文档层的线条粗细和线型，单击**工具、选项、文档属性**并设置**线条的字体、线型和粗细**。

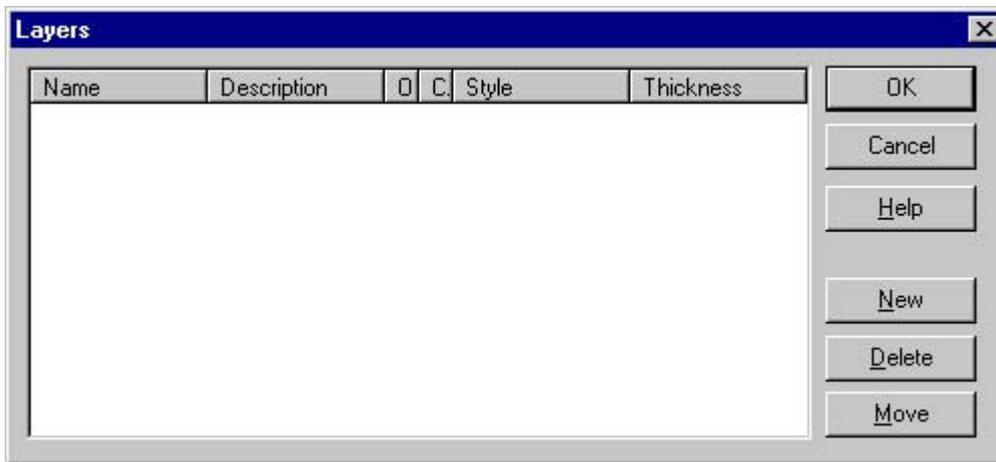
SOLIDWORKS 有多个工程图图纸，您可隐藏并显示工程图视图、装配体零部件、线条和各种其他项目，而不必使用图层。

除了在 SOLIDWORKS 中创建图层外，您也可将带有图层的工程图**导入**到 SOLIDWORKS 中，所有 2D 工程图图层在 SOLIDWORKS 中都被保留。当从 SOLIDWORKS 导出时，您可将实体类型映射到特定图层。

“图层”工具栏包含一系列工程图中的图层以及“图层属性”工具 。



单击**图层属性**  工具打开**图层**对话框，创建新图层并在各图层中指定线条的**颜色**、**线型**和**粗细**。



## 图块

您可以为经常使用的工程图项目和**草图实体**创建、保存、编辑并插入**图块**，例如标准注释、标题栏、标签位置等。您可将图块附加到几何体或工程图视图中，且您可将图块插入到图纸格式中。

图块可包含以下项目：

- 文字（注释）
- 尺寸
- 零件序号
- 导入的实体和文字
- 区域剖面线

要创建图块，在图形区域选择项目（从以上列表），然后单击**工具、图块、制作**。

您可以直接将草图保存为图块文件，单击**将草图保存为图块** （“图块”工具栏）或**工具、图块、保存**。

当您将图块插入到工程图中时，您插入图块定义的实例，您可以下列方法修改这些实例：

- 比例
- 旋转
- 添加引线
- 编辑属性值

图块的额外功能包括：

- 动态编辑图块定义，包括文件定义
  - 在位编辑（无单独图块编辑器窗口）
  - 编辑时您可以添加或移除实体
- 在图形区域中爆炸图块
- 移动、复制、并粘贴图块实例
- 将图块保存到文件，或不保存到文件而在工程图中创建和使用
- 交替使用零件或工程图图块
- 更改图块的基点
- 更改引线附加点和引线定位点
- 参考外部定义，包括现有图块
- 从草图点捕捉到工程图图纸上的图块点并进行推理
- 在两个图块实例的草图实体之间添加尺寸和约束
- 将图块实例移入和移出图层
  - 图块（实例）移动到一个图层后，图块内部的所有实体便获得该图层属性。

## 结论

SOLIDWORKS 中的工程图如同 2D 程序中的工程图，但集成了 3D 建模的工程图流程后，您可以在创建和纠正您的设计时节约时间。由于您的团队使用 SOLIDWORKS，连接起来的工程图和模型可保证一致性，因此您可以更高效地设计产品。

有关其他观点和帮助，请访问 SOLIDWORKS 网站：[www.solidworks.com.cn](http://www.solidworks.com.cn)。

我们的 3DEXPERIENCE 平台为我们服务于 12 个行业领域的品牌应用程序提供了技术驱动，同时提供了一系列丰富的行业解决方案经验。

3DEXPERIENCE® 公司达索系统为企业和用户可提供持续构想创新产品的虚拟空间。本公司全球领先的解决方案转变了产品的设计、生产和支持方式。达索系统协作解决方案促进社会创新，实现了更多通过虚拟世界改善现实世界的可能性。本集团为 140 多个国家/地区、各行各业、不同规模的 170000 多家客户带来价值。更多信息，请访问 [www.3ds.com/zh](http://www.3ds.com/zh)。



#### 亚太地区

Dassault Systèmes  
ThinkPark Tower  
2-1-1 Osaki, Shinagawa-ku  
东京 141-6020  
日本

#### 美洲

Dassault Systèmes  
SolidWorks Corporation  
175 Wyman Street  
Waltham, MA 02451 美国  
+1 781 810 5011  
generalinfo@solidworks.com

Dassault Systèmes (Shanghai)  
Information Technology Co., Ltd.  
+86 400-818-0016  
infochina@solidworks.com