

# Inventor 工程图功能增强介绍

周敬华

(欧特克(中国)软件研发有限公司, 高级测试工程师, 上海 邮编 200120)

**摘要:** 客户是上帝。满足客户的需求, 就能铸就产品的生命力。在 Inventor 2016 版本中基于客户的大量反馈在工程图中做了很多细致的功能增强。对视图创建、文本(指引线文本)编辑、标准、符号库和引出序号标注都做了相应的改进, 以帮助用户提高工作效率。

**关键词:** Inventor; 工程图; 视图; 文本命令; 草图符号库; 符号; 序号标注

Inventor 2016 基于大量的客户反馈, 在工程图环境中改进了操作方法。本文将详细介绍工程图中的改进, 希望能帮助用户了解新的方法, 提高设计效率。

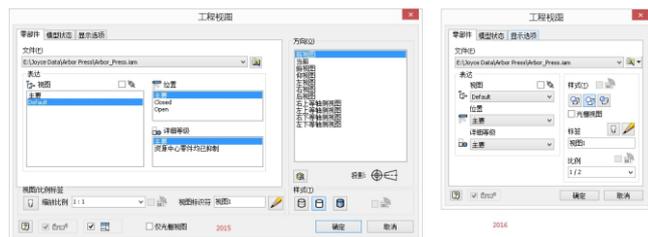
## 1. 视图的创建

在 R2015 及以前的版本中, 视图创建对话框的尺寸比较大, 不方便客户视图的放置。为了使工程图视图放置的过程更加顺畅, 对话框做了相应的变化, 使它和 Inventor 的对话框的现代风格更加相似, 并增加了从模型环境中创建的方法。

### 1.1 对话框的变化

#### 1.1.1 “工程视图”对话框

“工程视图”对话框已经进行简化, 可支持新工作流, 实现在图形窗口中进行直接交互。请参考下图中 R2015 和 R2016 的比较。

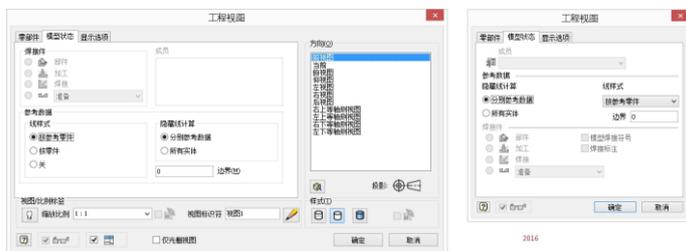


对话框的尺寸已经减小, 某些对话框选项已经移动、更改或删除:

#### “零部件”选项卡

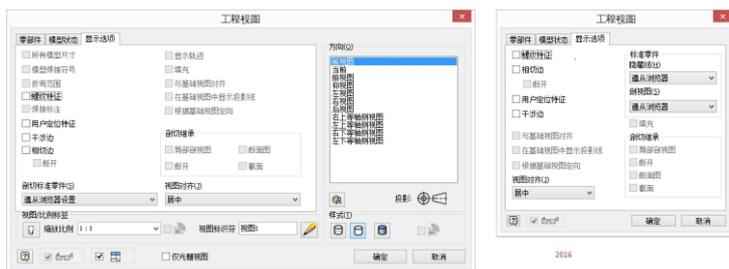
- 样式控件、“光栅视图”选项以及标签和比例控件已从基础对话框区域移到“零部件”选项卡。
- “投影视图”选项已删除, 并且投影视图创建直接在图形窗口中进行控制。
- “视图”、“位置”和“详细等级表达”控件已从列表框更改为下拉列表。
- 图形窗口中 ViewCube 取代了“工程视图”基础对话框中的“方向”选项。

- “更改视图方向”从“工程视图”基础对话框中删除, 改为图形窗口的 ViewCube 上单击鼠标右键, 然后单击“自定义方向”来访问“自定义视图”环境。然后, 指定自定义视图的方向。



#### “模型状态”选项卡:

焊接件控件已从“显示选项”选项卡移到“模型状态”选项卡, 与其他特定于焊接件的选项位于同一位置。



#### “显示选项”选项卡

- 最常用的控件位于顶部。
- “所有模型尺寸”选项仅对零件模型可见。对于其他类型的参考文件, 该选项已隐藏并替换为“干涉边”选项。
- “显示轨迹”选项已移到“零部件”选项卡“表达视图”框。

#### 1.1.2 标准紧固件的隐藏线视图

现在提供了一个新选项以从隐藏线视图中排除所有标准紧固件。

在“工程视图”对话框的“显示选项”选项卡上，选择“隐藏线”选项：

- 选择“从不”可删除所有标准紧固件的隐藏线。
- 选择“遵从浏览器”可遵从每个标准紧固件的浏览器“隐藏线”设置。

注：“隐藏线”选项仅适用于“紧固件”文件夹和“钣金”文件夹中的资源中心零件。

### 1.1.3 ViewCube

工程视图的创建过程中，在图形窗口中增加了 ViewCube。编辑基础视图或等轴测投影视图时，Viewcube 可用。

Viewcube 用来改变视图的方位，在之前的版本中仅在模型环境中出现。自 2016 版本，工程图中，在创建视图和编辑视图时，也会出现。

创建基础视图时，在基础视图右上角附近将会显示 ViewCube。单击 ViewCube 的面、边或拐角，或者单击旋转操纵器以设置所需的模型方向。ViewCube 右键菜单中可以切换正交和透视投影。

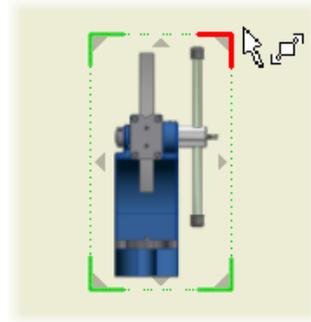
对于基于模型表达视图的工程视图，可以访问和应用在表达视图文件 (.ipn) 中保存的相机设置。在 ViewCube 上单击鼠标右键，然后单击“保存的相机”。工程视图中的模型方向将会更改以与表达视图中保存的方向匹配。

### 1.1.4 缩放和移动控制

启动“基础视图”命令并指定模型后，系统会将基础视图放置在工程图纸上的一个临时位置。将光标悬停在基础视图上以显示“移动”操纵器。然后，将基础视图拖动到所需的位置。

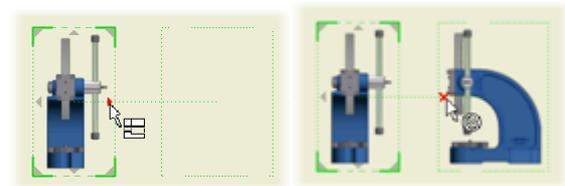
创建基础视图和投影视图时，可以使用临时比例值调整模型视图以使其适合图纸。拖动基础视图的拐角以直接在图形窗口中更改视图比例。默认情况下，在当前标准样式中预定义的比例范围内，视图大小会捕捉到预设的比例值。按住 CTRL 键以启用自由拖动，并设置任意视图比例。

注：子投影视图将动态调整大小以遵从新基础视图比例。



### 1.1.5 投影视图的创建和删除

通过单击“基础视图”边界上的三角形图标(上下左右)，可以创建多个投影视图，并将投影视图放置在工程图中。



要创建正交或等轴测投影视图，单击基础视图边界四个角上的三角形图标即可。投影视图将放置在默认的位置。

要将投影视图添加到图纸上的特定位置，要将该投影视图的边框拖动到所需的位置。然后单击以创建视图。

要移动投影视图，需要将该视图拖动到所需的位置。

要删除投影视图，需要单击投影视图上 x 标记。

### 1.2 快速创建工程视图

可以从任何打开的模型开始创建工程图，并在基础视图中自动应用当前模型相机和表达。

零件，部件，表达式图中都新增加了“创建工程图视图”的命令，全新的“创建工程视图”命令可将几个步骤合并为一个步骤，因此可以从模型文件快速创建工程视图。在模型文件中，需要对模型进行设置。然后，在浏览器中的根零部件上单击鼠标右键，再单击“创建工程视图”。会将以下模型特性从模型自动传递给工程图：

- 所有激活表达（设计视图、位置和详细等级表达）
- 当前相机（包括正交/透视设置）
- 激活 iPart/iAssembly 成员

以下环境支持快速工程图创建：零件、焊接件装配、装配、表达视图、钣金和展开模式。它还支持 iPart 和 iAssembly 工厂和成员文件。

在表达式图中，此命令针对的是某一个视图，

而不是整个文件。如图所示:



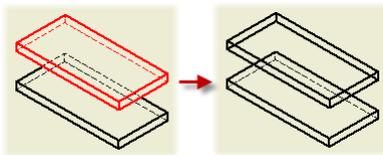
选择模版后, 就直接进入工程图环境, 激活了基础视图命令。

### 1.3 工程视图中的透明零部件

在工程图浏览器中, 在零部件关联菜单中选择“透明”选项以使零部件在工程视图中透明。透明零部件不会隐藏其他零部件的几何图元。

注: 零部件透明度仅适用于精确工程视图。如果在光栅视图中, “透明”选项仍然可见, 但是应用后只有把光栅视图设置为精确视图时才会起效果。

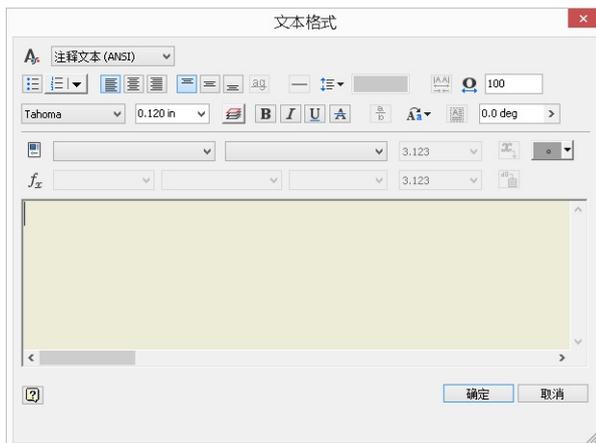
在下面的示例中, 亮显零部件设置为在工程视图中透明。



## 2. 文本

### 2.1 对话框

在 R2016 中我们对“文本格式”对话框进行了简化和优化, 使其变得更清晰、更易于使用: 对话框的大小已经减小, 标签全部去掉, 改为了用符号显示和信息提示, 能够提供更大的空间以在图形窗口中进行编辑。如图所示:



### 2.2 删除和增加

文本格式对话框中删除了“放大”和“缩小”按钮, 若要缩放编辑的文本, 请将光标放置在编辑字段中, 按住键盘上的 CTRL 键, 并滚动鼠标滚轮。

文本格式对话框又增加了一些新选项:

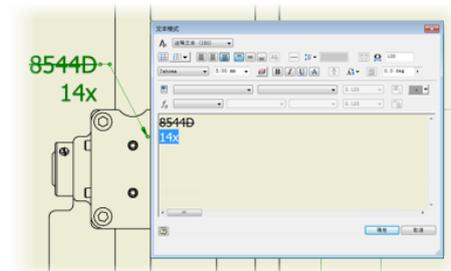
- 项目符号和编号: 一个项目符号样式和多个编号样式
- 带有删除线的文本: 单击“删除线”按钮可对字符串应用删除线格式
- 增强的格式 (全部大写、字首大写、小写): 选择一个字符串, 然后选择“文本大小写”选项, 可将该字符串转换为大写、小写或首字母大写

### 2.3 符号

在“文本格式”对话框的“符号”列表中添加了新的图形符号, 并把图形符号分为下面几组: “最常用”、“项目特征符号”、“附加符号”、“其他符号”、“常规”和“字符映射表”。

### 2.4 动态预览

在创建或编辑工程图文件中的文本时, 该文本会在图形窗口中动态地预览。在关闭“文本格式”对话框之前, 可以优化文本的外观。



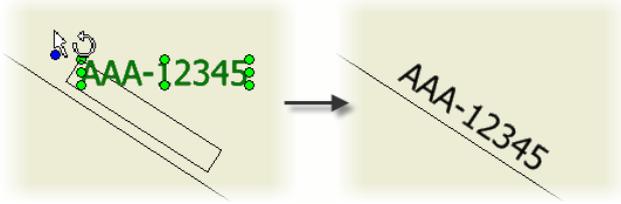
### 2.5 初始视图比例

在“文本格式”对话框的“图纸特性”组中添加了“初始视图比例”特性 (即, 在图纸上进行的第一次工程图审阅的比例)。可以将“初始视图比例”特性添加到工程图模板中的标题栏, 或者添加到工程图中的文本对象。

注: 在浏览器中重排序视图或者删除第一个工程视图时, “初始视图比例”特性值不会更改。

### 2.6 在图形区域中旋转文本

选择文本对象, 然后拖动蓝色的旋转夹点以将文本旋转到所需的位置。编辑文本, 检查旋转角度是否符合要求。可以直接在对话框中修改角度。



### 2.7 保留所复制文本的格式

从 Microsoft Office 文档或从 AutoCAD 复制文本时，将会保留编号列表、项目符号列表及文本格式，但是不支持缩进的编号列表、项目符号列表。

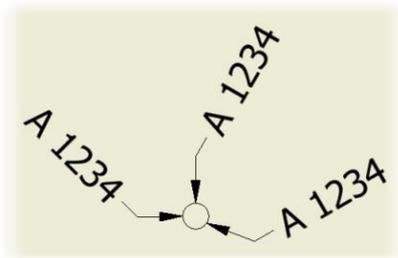
### 2.8 保留了导入或导出的 DWG 文件的格式

在 Inventor 中打开 AutoCAD DWG 文件时，导入的文本为只读，但会保留原始格式。在 AutoCAD 中打开 Inventor DWG 文件时，文本会保留其格式。

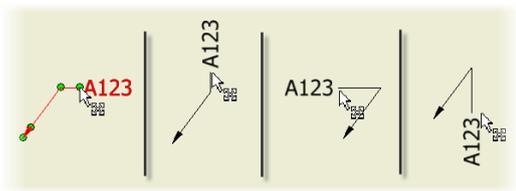
### 2.9 指引线文本格式

指引线文本格式对话框也进行了相应的简化。

在“文本格式”对话框中，使用“旋转角度”选项将指引线文本旋转指定的角度。

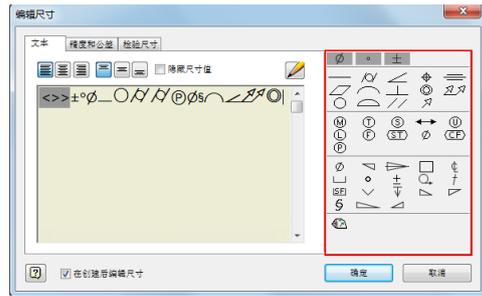


在拖动尺寸标注线的终点进行旋转时，文本将与该尺寸标注线保持对齐，并保留原始旋转角度。这个行为和 R2015 中不同，进行了改变。



### 2.10 “编辑尺寸”对话框

符号下拉列表已删除，并替换为图形符号作为第一级选项



## 3. 符号和符号样式

### 3.1 双击编辑

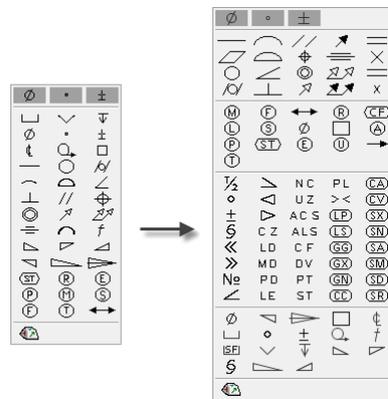
可以对更多类型的符号使用双击编辑：

- 表面粗糙度符号
- 形位公差符号
- 焊接符号

### 3.2 工程图标注中增强的符号列表

在通过“符号”按钮访问的列表中添加了新的图形符号，这些符号可以插入到多种类型的工程图标注中。

“符号”列表分为六个段：常用符号、项目特征符号、附加符号、其他符号、通用符号和字符映射表。如图所示。

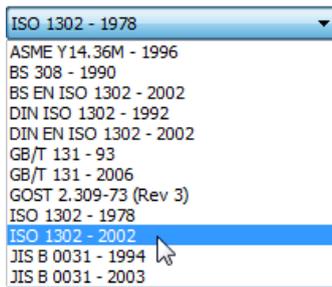


注：激活的形位公差符号样式可控制“文本格式”对话框中提供的符号列表。

### 3.3 表面粗糙度符号样式

表面粗糙度符号样式已更新，提供了符合许多制图标准的符号格式。定义表面粗糙度符号样式时，请在“样式和标准编辑器”的“标准参考”列表中选择所需的标准。

标准参考



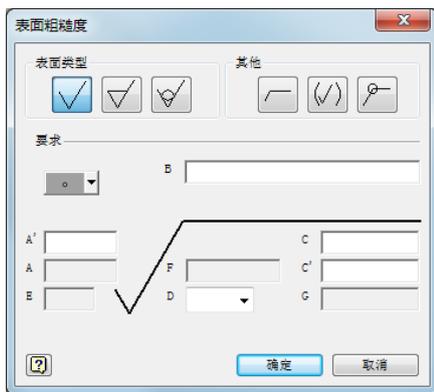
“表面粗糙度符号样式”面板中的“要求”字段显示符合选定标准的表面粗糙度符号的预览。

注：打开在 Autodesk Inventor 早期版本中创建的工程图时，将会保留之前的表面粗糙度符号的外观。若要对表面粗糙度符号应用新布局，请在“表面粗糙度符号样式”中更改“标准参考”。

### 3.4 表面粗糙度符号增强功能

在“表面粗糙度符号”对话框中进行了以下改进：

- 符号布局：提供了“要求”字段的多种布局。“表面粗糙度符号”对话框中的布局与当前制图标准相对应。
- 改进了工具提示：工具提示显示每个“要求”字段的详细描述。
- 插入符号：使用“插入符号”按钮为任何“要求”字段添加图形符号。

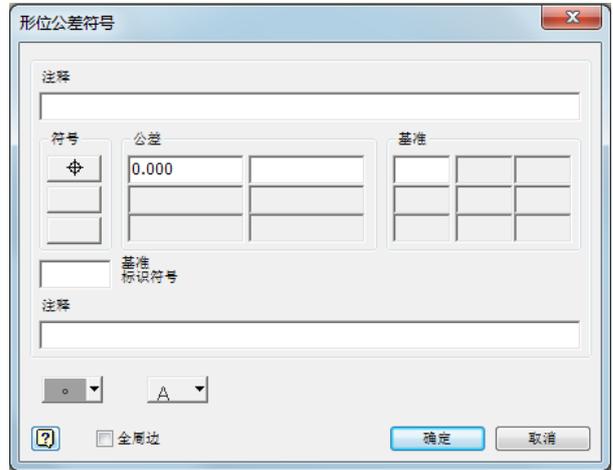


### 3.5 形位公差符号增强功能

在“形位公差符号”对话框中进行了以下改进：

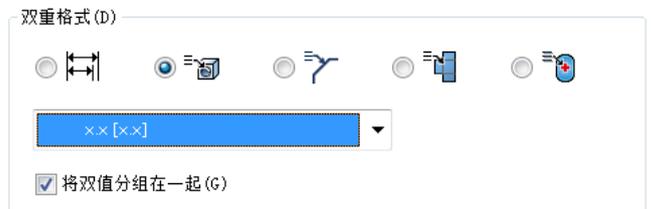
- 顶部注释字段：新的编辑字段可在形位公差符号顶部添加注释。

- 插入符号：使用“插入符号”按钮为任何编辑字段添加图形符号。
- 插入字母：使用“插入字母”按钮为编辑字段添加字母。“插入字母”列表取代了旧对话框中提供的单个字母按钮。

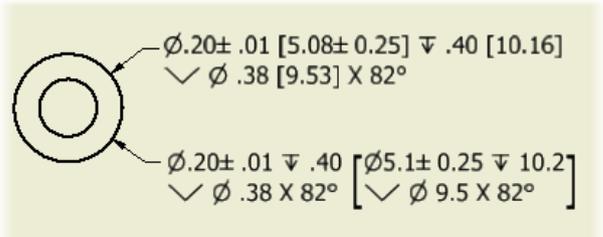


### 3.6 合并双孔注释的格式

新的“将双值分组在一起”选项可用于支持在孔注释中相邻放置双尺寸。该选项位于“样式和标准编辑器”>“尺寸样式”>“换算单位”选项卡中，并且默认情况下处于选中状态。



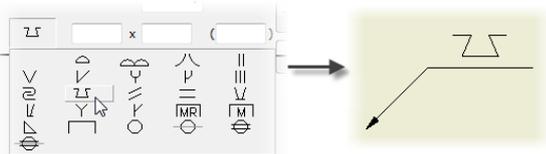
下图显示了当前用于包含双尺寸的孔注释的两种格式。对于顶部的孔注释，“将双值分组在一起”选项处于选中状态，而对于底部的孔注释则处于取消选中状态。



### 3.6 加压联接焊接符号

在图形焊接符号列表中添加了加压联接符号。

提示：若要使符号在工程图中可用，请在当前“焊接符号样式”的“符号过滤器”列表中选择“加压联接”符号。

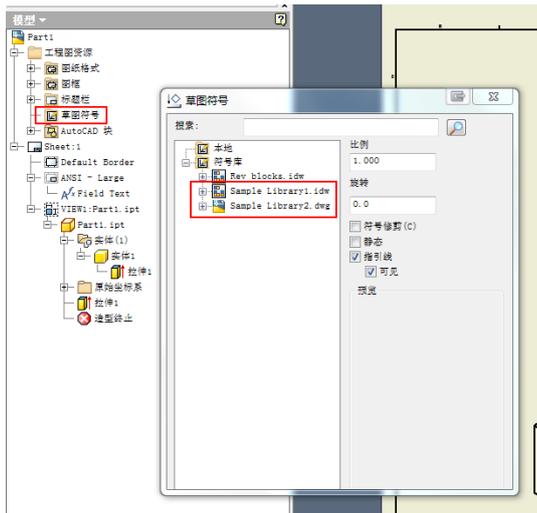


### 4. 符号库

在 R2016 中可以通过新的外部草图符号库快速访问和共享略图符号集合。该库是一个 Inventor 工程图文件，默认情况下，它位于您项目的“设计数据”位置的子文件夹中。

此新功能提供了以下新功能：

- 搜索和过滤功：
- 预览略图符号
- 对放置略图符号时浏览器展开状态的改进：放置草图符号时，浏览器展开状态在整个会话中保持不变。
- IDW 和 DWG 文件类型在草图符号库中均受支持

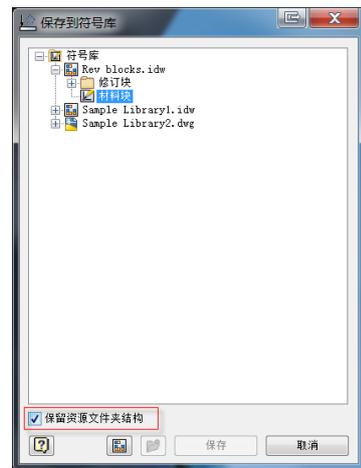


#### 4.1 保存

全部保存到符号库：若要将所有草图符号保存到指定库，请在浏览器中的“工程图资源”->“草图符号”节点上单击鼠标右键，然后选择“全部保存到符号库”。

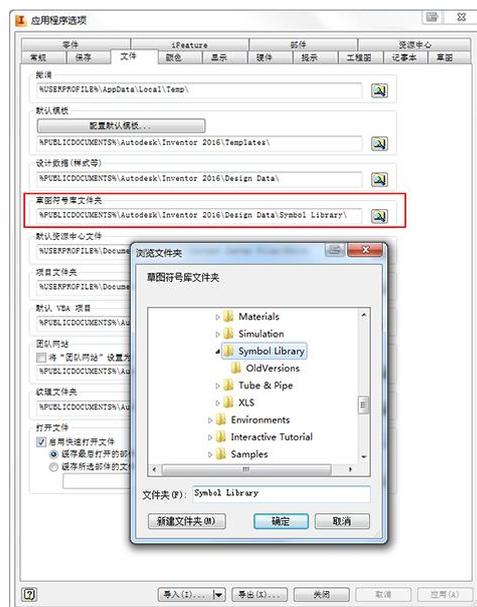
保存到所需的草图符号库：将略图符号保存到您选择的库。在图形中图纸下面的符号上或者在“工程图资源”下方的“草图符号”节点下的符号上单击鼠标右键，以显示“保存到符号库”对话框。在这里，您可以选择要将草图符号保存到的库。若要创建库，请选择“创建新库”图标。若要在库中创建文件夹，请选择“创建新文件夹”图标。

在将草图符号保存到库时，将会保留库的文件夹结构。若要完成此操作，请单击“保留资源文件夹结构”复选框。



#### 4.2 “应用程序选项”

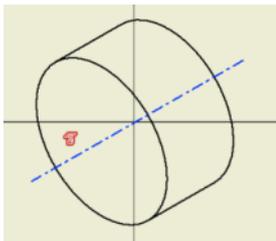
“应用程序选项”对话框中提供了新的“草图符号库”文件夹条目



## 5. 草图

### 5.1 将定位特征投影到视图草图上

您现在可以使用“投影几何图元”命令在包含定位特征的模型上创建视图草图并选择这些定位特征。通过工程视图草图中的该功能,您可以将其他草图几何图元参考、约束或标注到该视图所包含的投影定位特征。



### 5.2 修改了“开始创建草图”的工作流

我们对工程图“开始创建草图”命令进行了修改,在造型环境中,其工作方式与“开始创建二维草图”命令类似。单击“开始创建草图”后,您必须在浏览器或图形窗口中选择图纸、工程视图或现有草图。新的或编辑的草图将在浏览器中亮显,并且处于打开状态以进行编辑。

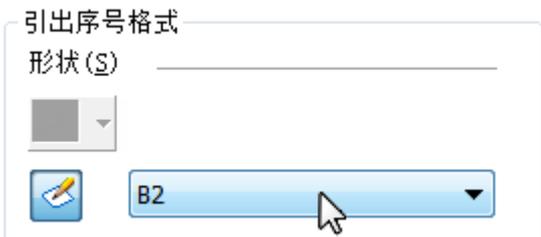
如果当前工程图中不包含任何工程视图或草图,则图纸草图将会自动启动。

提示: 或者,可以在单击“开始创建草图”之前选择图纸、工程视图或草图。

## 6. 引出序号

### 6.1 自定义引出序号

可以使用草图符号作为引出序号样式中的默认引出序号形状。在引出序号样式中,打开“自定义符号”按钮,然后从列表中选择符号。提示:要使自定义引出序号形状在项目中的所有工程图中可用,请将定义自定义引出序号的草图符号添加到集中草图符号库。



### 6.2 对齐的指引线标注

新的“至边”选项可用于对齐引出序号。可以在工程图纸上选择任意线性边以指定对齐引出

序号的方向。

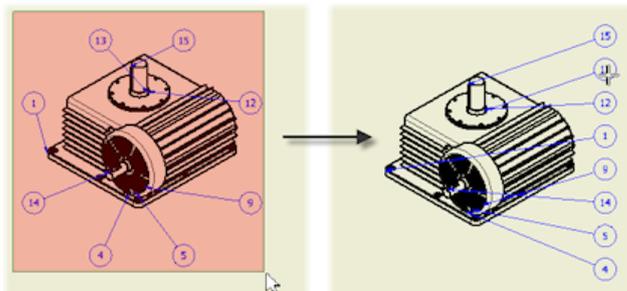
线性边可以来自于精确视图,光栅视图,或来自 2D 或 3D 草图。

在对齐引出序号时,按住 Ctrl 按钮,同时拖拽引线到相应的位置,会自动角度捕捉。

现在,可以通过一个步骤对齐包含指引线的工程图标注。在工程图中,选择要对齐的标注。单击鼠标右键,然后在菜单上单击“对齐”“垂直”“水平”或“至边”。

### 6.3 窗选对齐的引出序号

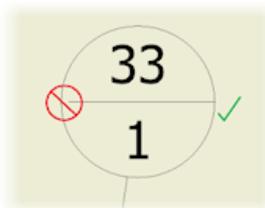
包含引出序号的任何窗选均有效,并在快捷菜单中显示对齐命令。启动对齐命令后,无法对齐的所有对象将会自动从选择集中删除。



### 6.4 更正后的分割的引出序号

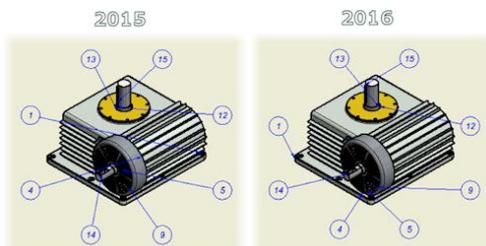
插入分割的引出序号时,中间的线将连接到圆。

移植的引出序号不会自动更新为新类型。编辑旧引出序号以更新其外观。



### 6.5 改进了“自动引出序号”命令

自动引出序号放置得到改进,优化了引出序号起点和位置以及引出序号指引线的长度,会自动放置在距离最近的零件,并且箭头会放置在临近的边上。



### 6.6 角度捕捉

在创建或编辑引出序号时，捕捉行为如下：

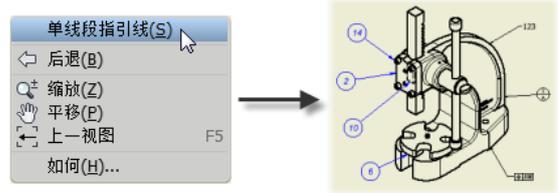
- 默认行为是不自动捕捉，
- 如果需要自动捕捉，按住 **Ctrl** 按钮，同时拖拽引线到相应的位置。可支持 15° 指引线捕捉。

下列命令也有同样的角度捕捉行为：孔和螺纹注释、倒角注释、半径，直径，指引线文本、草图符号、表面粗糙度符号、焊接符号和形位公差符号。

### 6.7 单线段引出线

选择“单线段指引线”选项可以更改默认步骤并使用单指引线段创建工程图标注。“单段指引线”选项适用于引出序号、指引线文本、草图符号、表面粗糙度符号、焊接符号、形位公差符号、和基准目标略图符号。可以为每种类型的工程图标注分别设置该选项。

此选项会在当前的 **Inventor** 使用期间保留，重启 **Inventor** 将清空此选项。



如果要创建多线段引出线，可以右键菜单，反选“单线段引出线”选项即可。

## 7. 结论

本文介绍了 **Inventor 2016** 中基于用户需求在工程图环境中做的功能增强，用以提高客户在工程图中的应用效率，缩短设计周期，从而降低设计成本。希望对读者理解和应用新的功能点起到一定的帮助。如果您在使用过程中，有新的建议或意见，因可以通过 [mfg.usergroup.china@autodesk.com](mailto:mfg.usergroup.china@autodesk.com) 联系我们。感谢您的参与。