

深入浅出Inventor模型状态

蔡益江

Autodesk Inventor Product Owner

范娟娟

Senior QA Engineer

陈亮

Senior QA Engineer

- Autodesk Inventor Product Owner
- 专注Inventor研发15+年
- 从事客户体验和交流工作10年+
- 美国和中国AU讲师
- Inventor用户俱乐部主创成员
- Inventor用户论坛和微信群管理



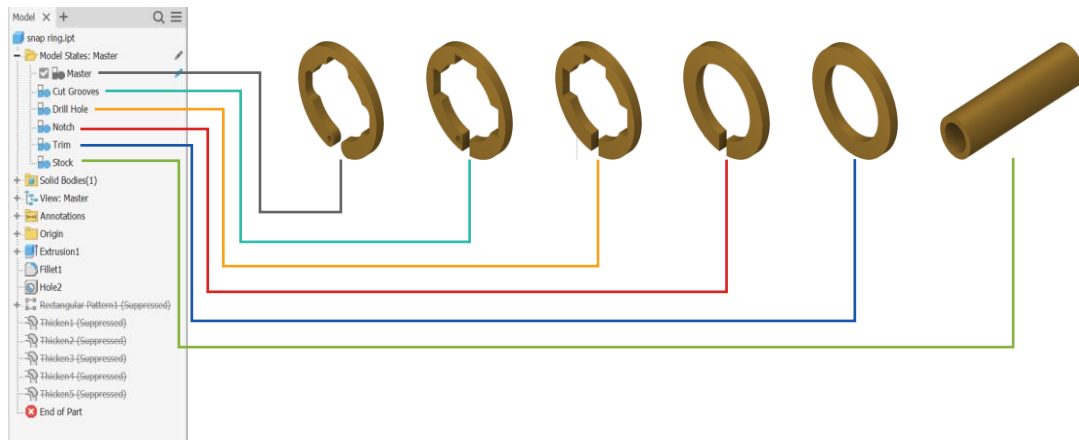
议程

- 模型状态的典型应用场景及 workflows
- 模型状态对既有功能的支持
- 模型状态文件在Vault中的管理和使用

模型状态的典型应用场景 及 workflow

模型状态定义

模型状态允许您在**单个文档**中创建**零件或装配体**的多个表达，从而提供一种方便的方式来设计、管理和制造具有**不同尺寸、部件、属性、参数或简化**的设计



** 当创建或者保存带有参考引用的模型状态时，当前模型状态文件将增大*

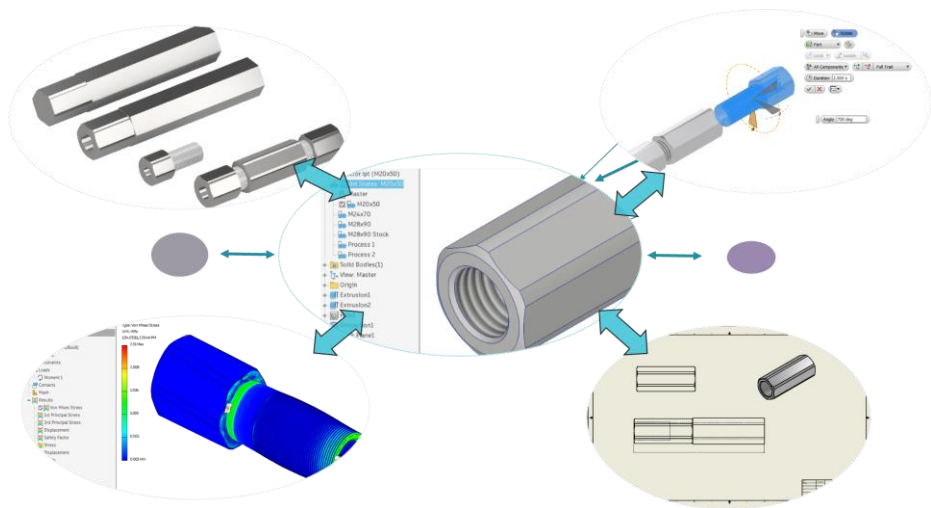
模型状态使用

❑ 模型状态取代了详细表达并增强了它的功能

- 修复了详细等级存在的局限性，例如当其中一个详细等级需要更新时，则无法保存
- 当发生变化时，替代详细等级会自动更新，无需手动更新

❑ 在您的设计，可以创建您需要的模型状态：

- 每个模型状态可以具有独特的参数和属性，以及抑制状态
- 支持零件的模型状态，而不仅仅是装配体
- 可以编辑单个模型状态，也可以修改所有模型状态



模型状态应用场景

加工状态



简化



系列化

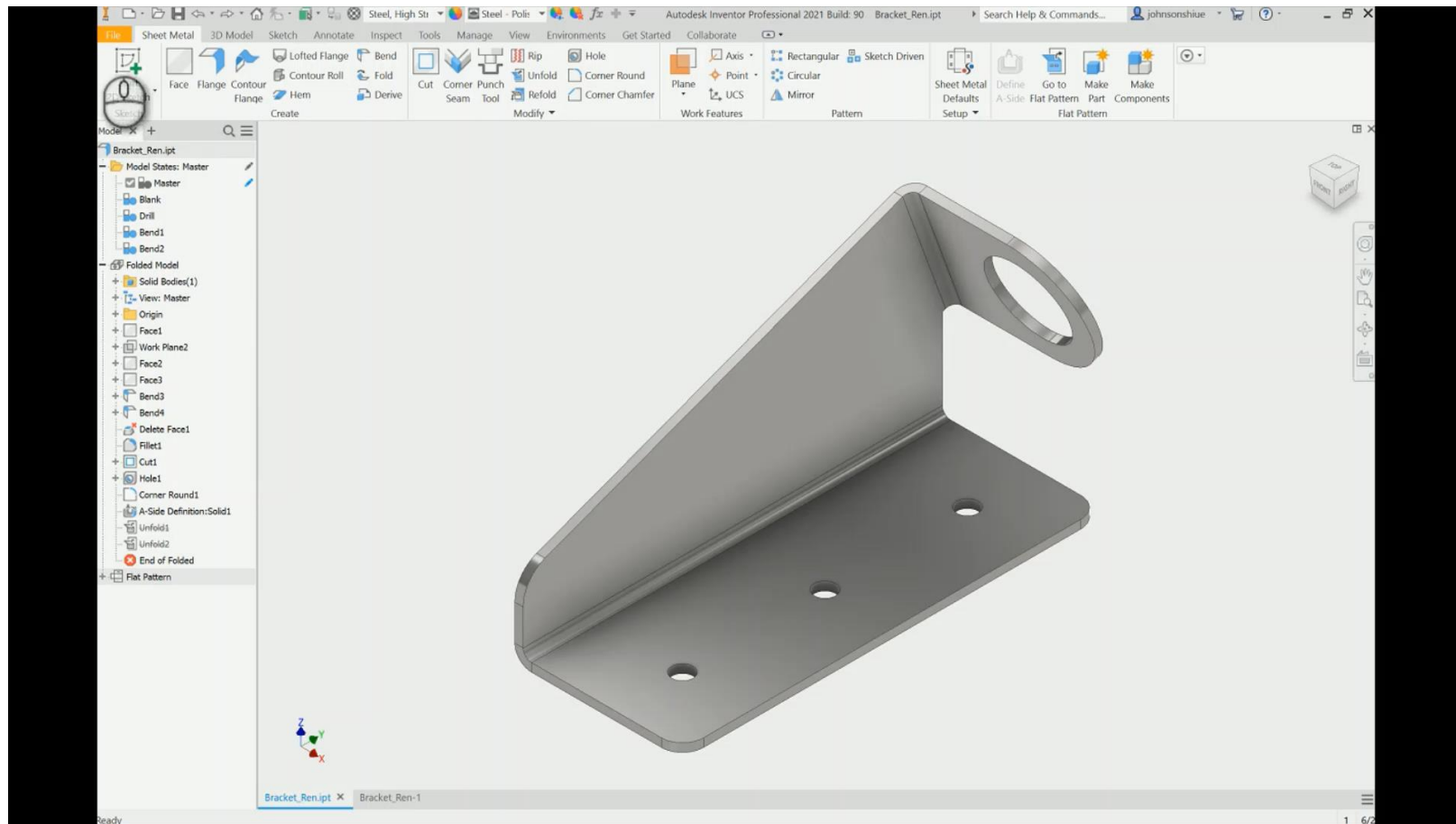


加工 & 装配状态

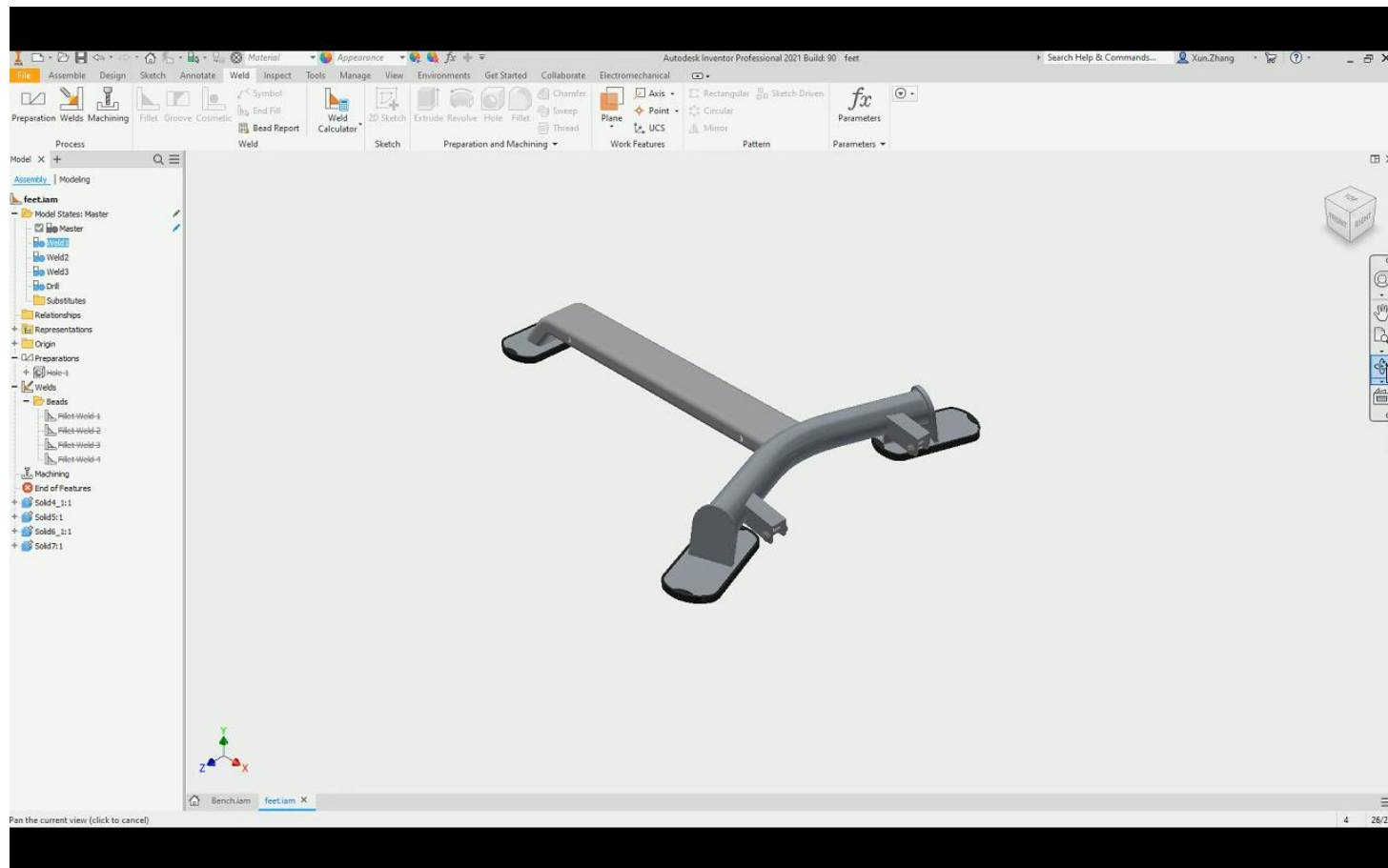
- ❑ 模型状态常用的应用场景是表达制造阶段
 - 制造阶段可以表达加工零件状态和展示装配阶段
- ❑ 钣金零件也可以使用模型状态来表达折弯步骤及相应的展开结果
- ❑ 焊件可以通过模型状态来表达相应的焊接准备、焊接和机加工



典型工作流 – 加工状态



典型工作流 – 加工状态



简化

❑ 模型状态允许您出于任何需要简化复杂的设计

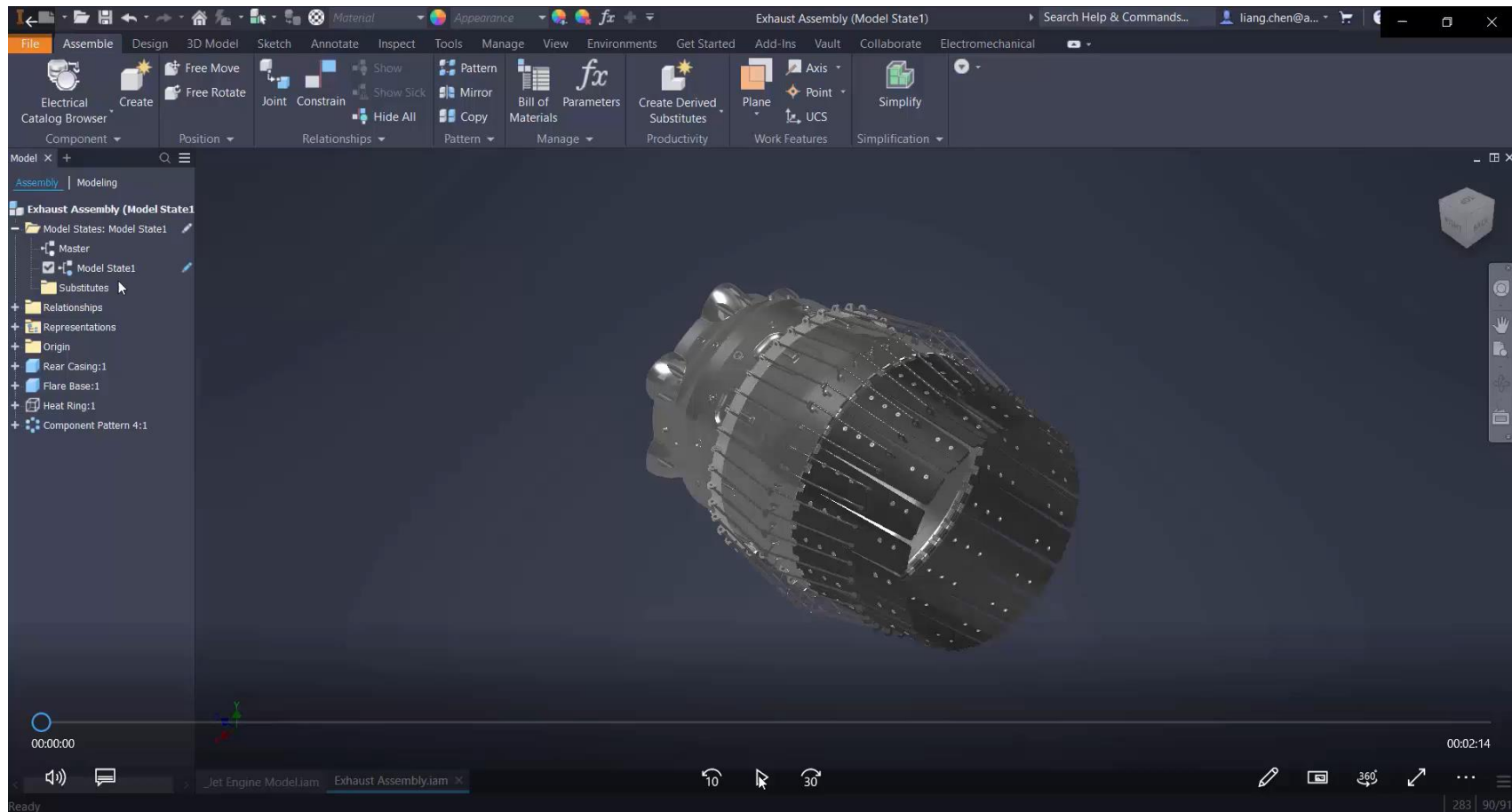
- 知识产权保护
- 仿真
- 减少系统资源消耗

❑ 简化模型状态可以和任何其他模型状态一样被使用

- 装配简化功能是既有装配替代功能的增强
- 如果需要考虑零件的物理属性，零件简化不支持。如果不需要考虑零件的物理属性，我们可以考虑使用抑制特征、删除面等功能来实现零件简化



典型 workflow - 简化

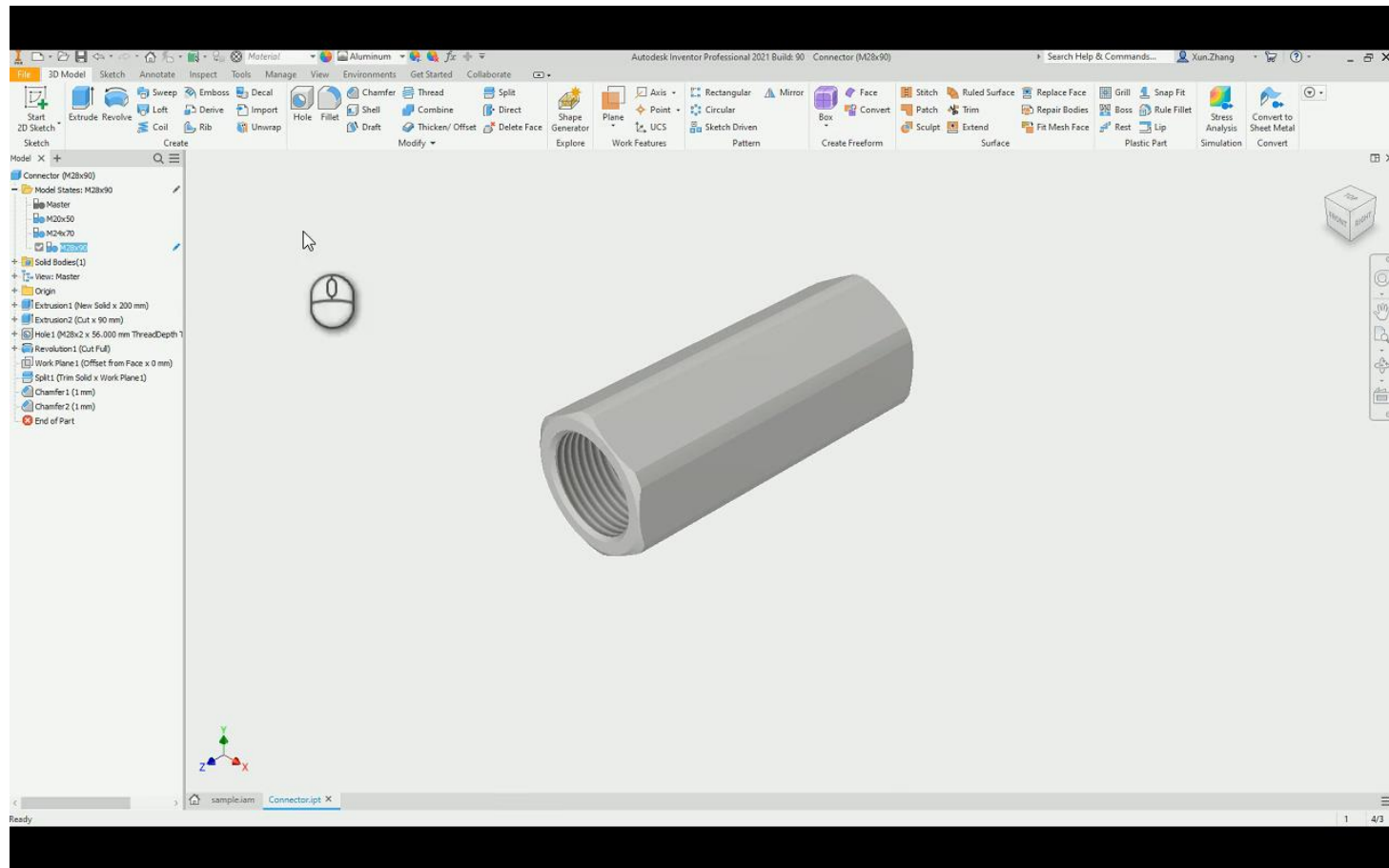


系列化配置

- ❑ 模型状态使您能够设计属于产品线/系列的零件和装配体，或具有不同特征的不同产品
- ❑ 所有模型状态都存储在一个文件中，无需在硬盘上管理多个文件



典型工作流 – 系列化设计



模型状态对既有功能的支持

模型状态 workflow

❑ BOM

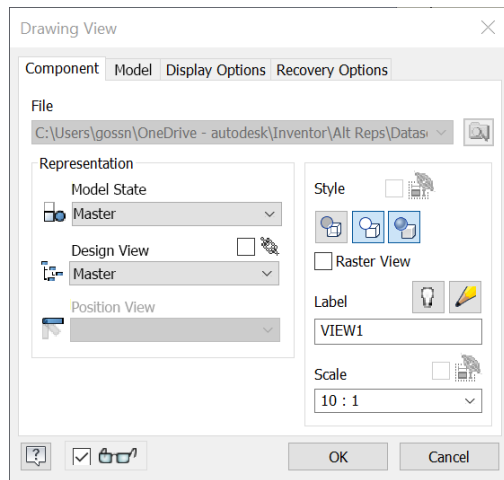
- 每个模型状态在装配中都有自己的 BOM
- 被抑制的零部件将不统计在零部件数量里面

❑ 工程图

- 工程视图可以使用模型状态，就像过去使用详细等级一样
- 工程图中的每个视图都可以引用不同的模型状态
- 明细表和通用表可以从视图或模型状态创建

❑ 表达视图

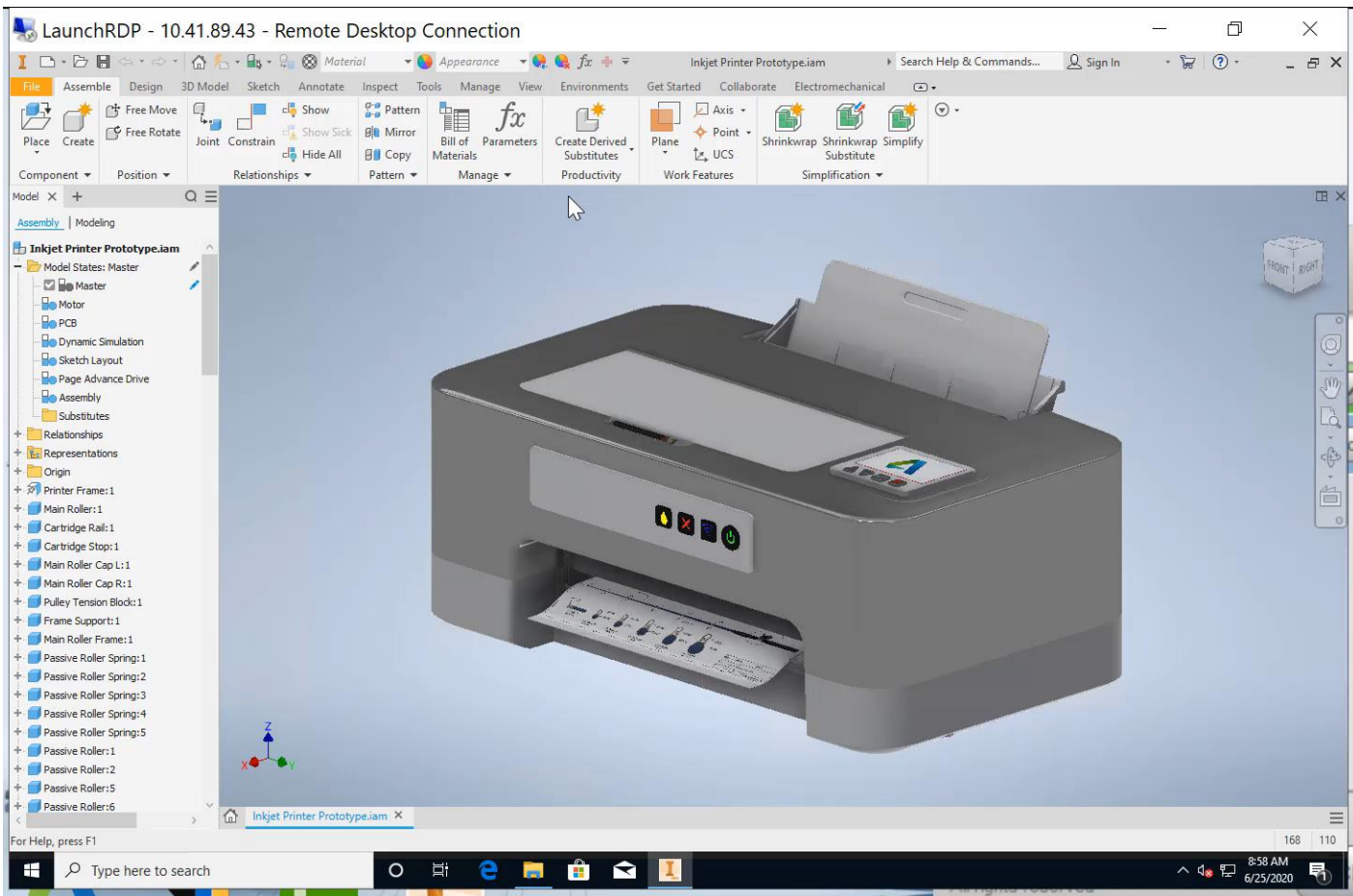
- 与工程图一样，视图表达使用模型状态，就像它们过去使用详细等级一样，并且每个新的视图表达场景都可以使用不同的模型状态
- 复制的场景不能有不同模型状态



典型 workflow- BOM和模型状态

Bill of Material for Model State in Assembly

典型 workflow - 表达视图和模型状态



模型状态 vs. 设计表达和位置视图

❑ 模型状态

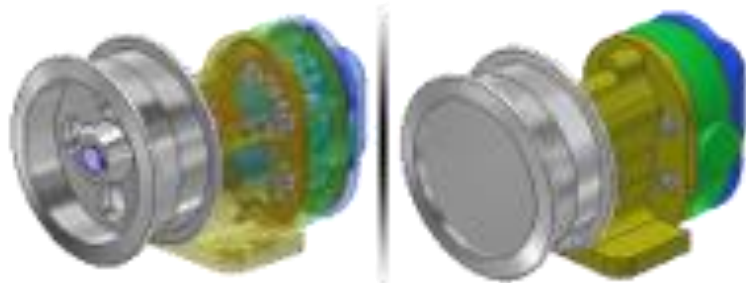
- 模型状态影响模型的物理属性
- 允许特征/零部件集合的变化以表达设计意图
- BOM和物理性能受到影响

❑ 设计视图

- 设计视图会在不更改模型的情况下影响用户设计场景的视图
- BOM和物理特性不受影响

❑ 位置代表

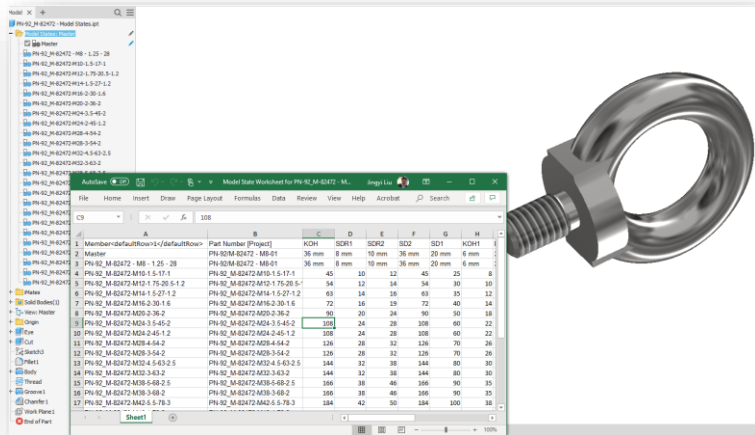
- 位置表示影响装配位置
- 通过修改约束值、固定状态、位置偏移值



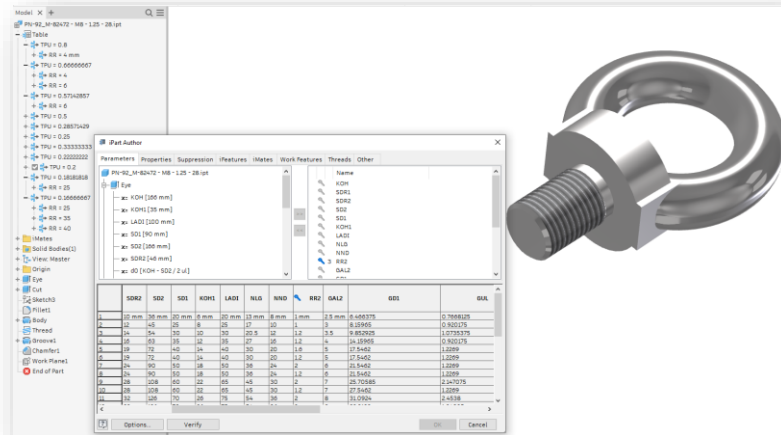
Visibility v Suppression

模型状态 vs. iPart/iAssembly

互斥



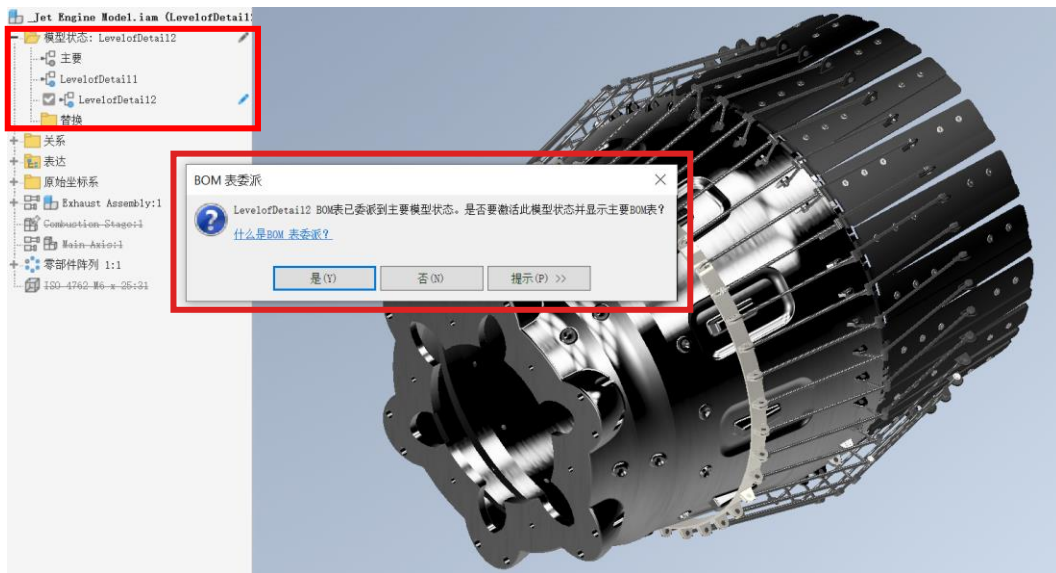
- 模型状态更改在图形区域中或通过 Excel 捕获，没有表格对话框的支持。
- 模型状态都包含在单个文件中。



- iPart/iAssembly更改在图形区域中或通过 Excel 捕获，有表格对话框的支持。
- iPart/iAssembly将生成多个成员文件。
- 编写及发布到资源中心

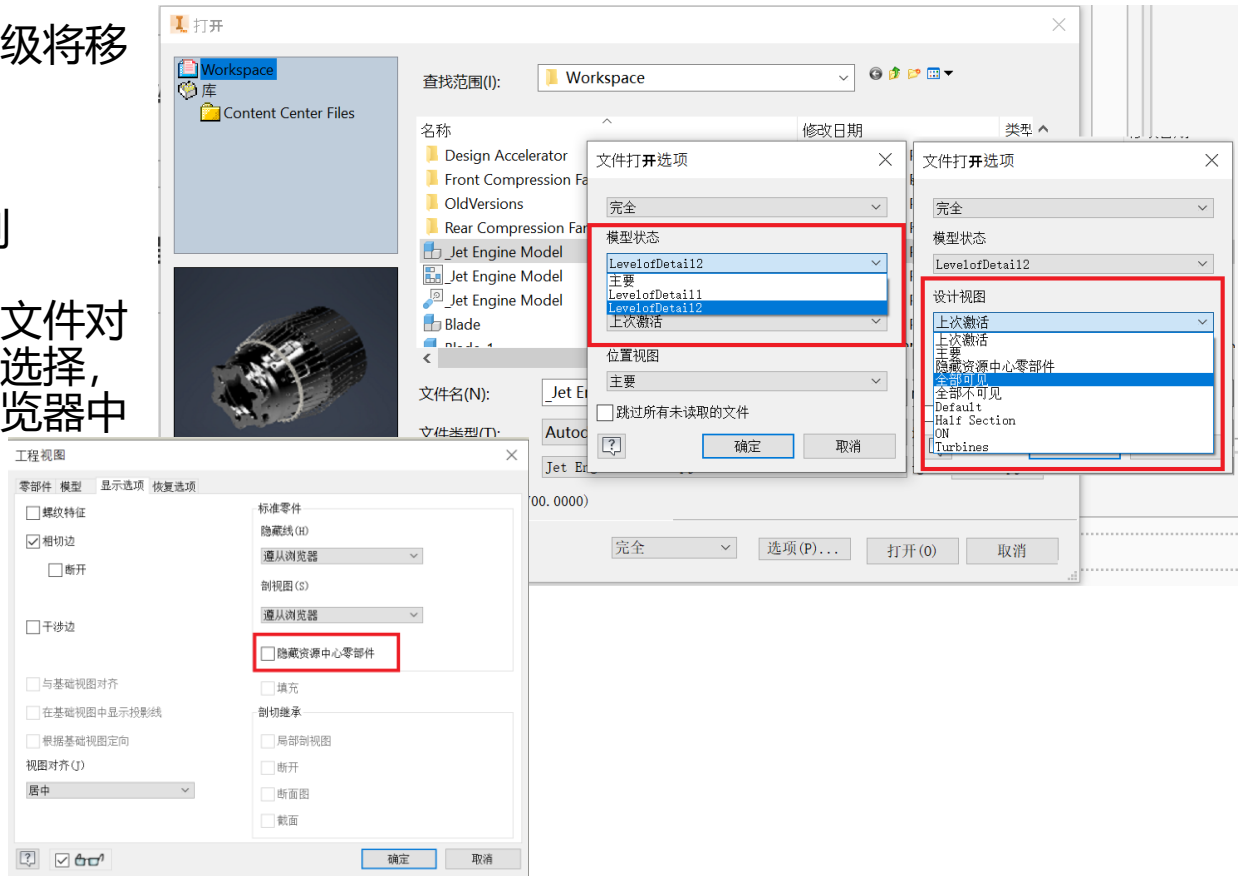
详细等级移植到模型状态

- 旧版装配数据中的详细等级将移植成模型状态
- 结构件、管路和布线的部件中的详细等级将移植成设计视图。
- 移植完成，所有模型状态的BOM总是使用主要的模型状态的BOM。

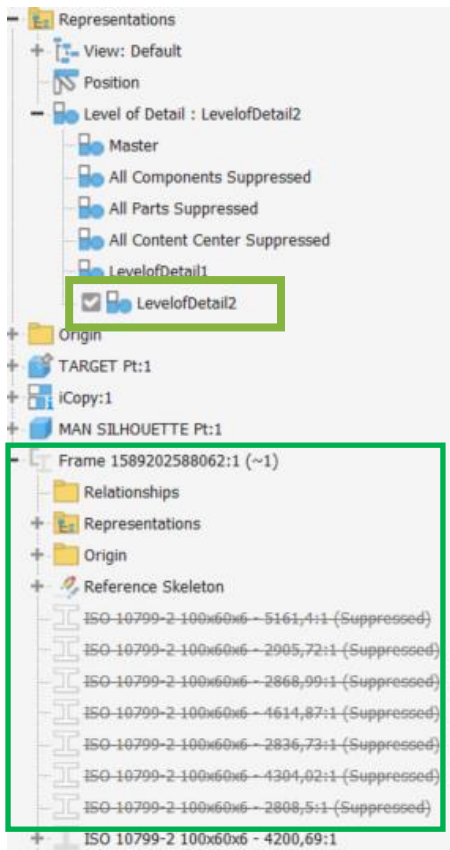


详细等级移植到模型状态

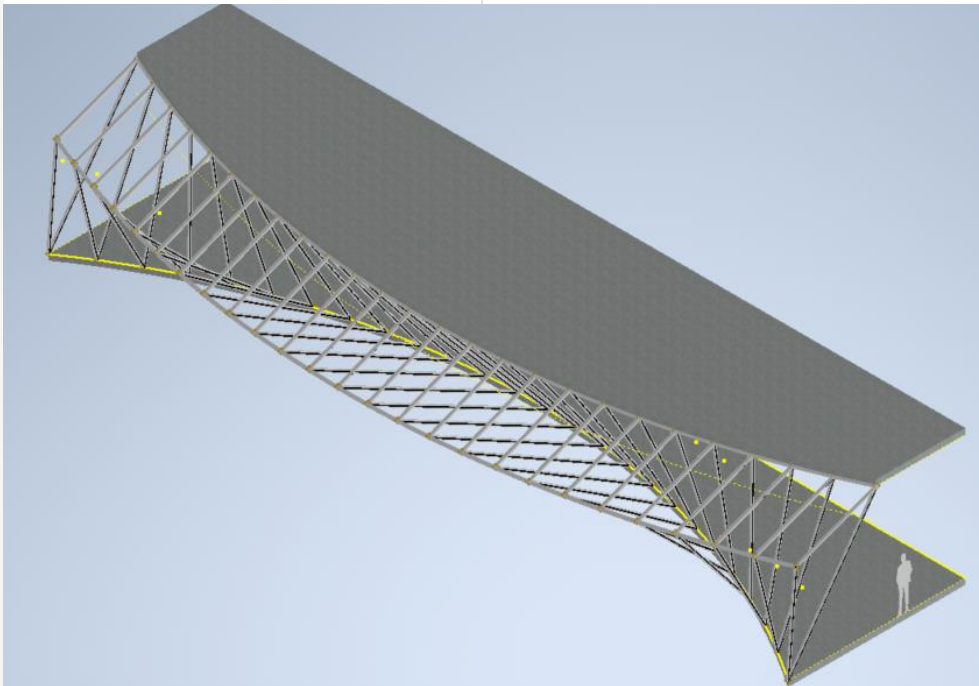
- 历史版本的如下系统详细等级将移植成设计视图。
 - 所有零部件均已抑制
 - 所有零件均已抑制
 - 所有资源中心均已抑制
- 如上的设计视图只能从打开文件对话框的选项对话框里面进行选择,同时不会再打开的装配的浏览器中列出来.



模型状态 – 结构件装配



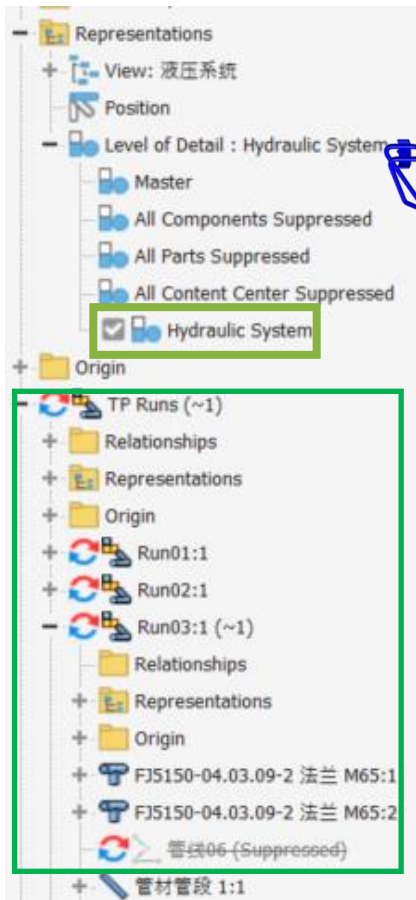
总装里面的详细等级将移植成模型状态



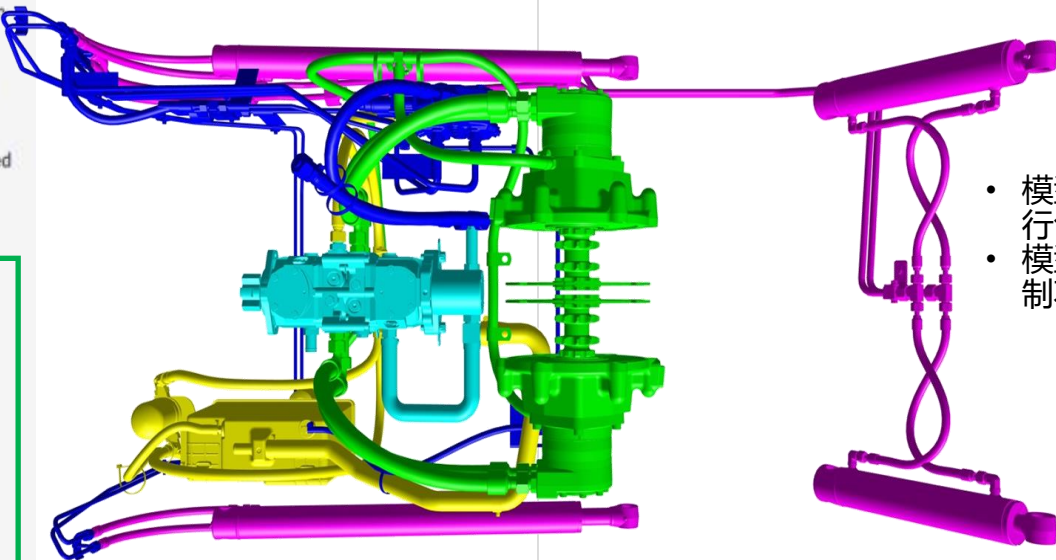
结构件部件里面的详细等级将移植成设计视图

- 模型状态不能在结构件部件里面创建
- 模型状态下，跨层的零部件的抑制不支持

模型状态 – 管路



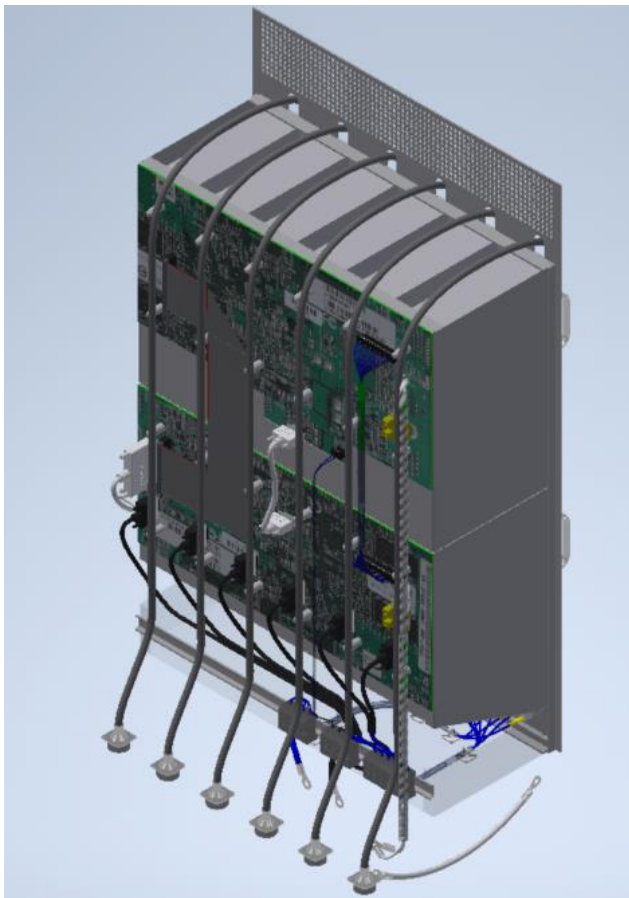
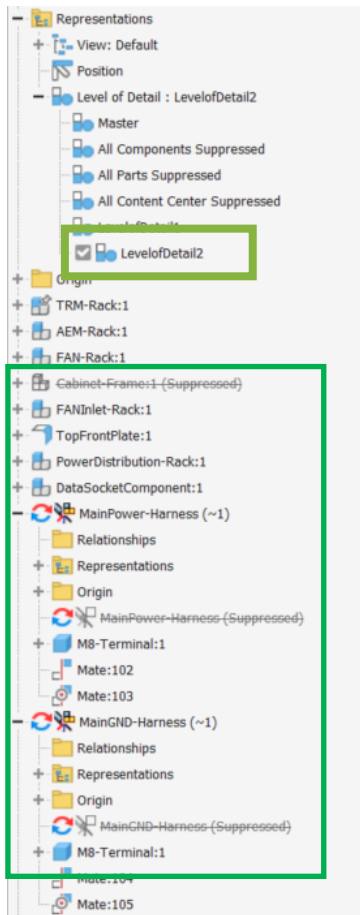
- 总装里面的详细等级将移植成模型状态
- 管路部件里面的详细等级将移植成设计视图



- 模型状态不能在管路部件里面进行创建
- 模型状态下，跨层的零部件的抑制不支持

当总装里面创建模型状态，管路部件将变为非自适应的状态，需要用“使自适应”的命令将其改为自适应，这个表现跟管路总装的iAssembly类似。

模型状态 – 布线



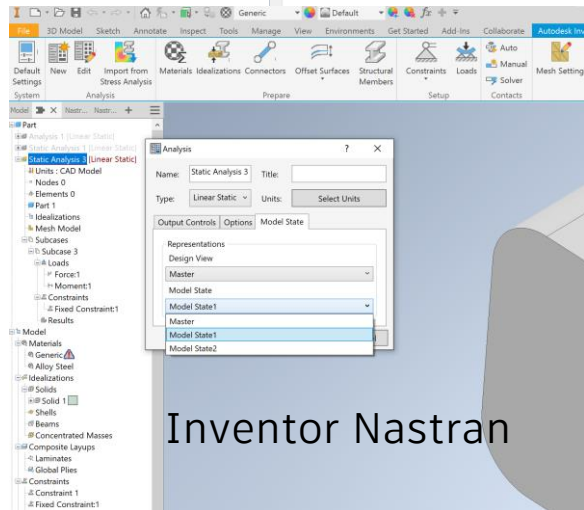
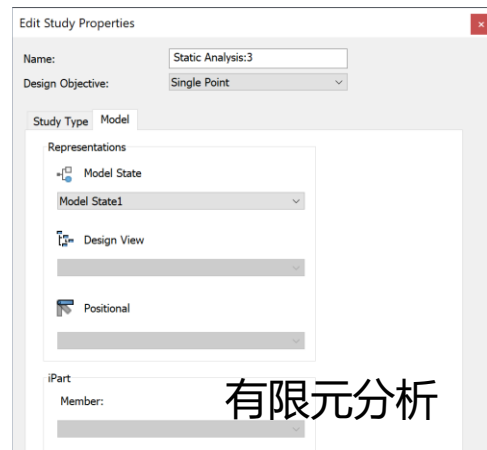
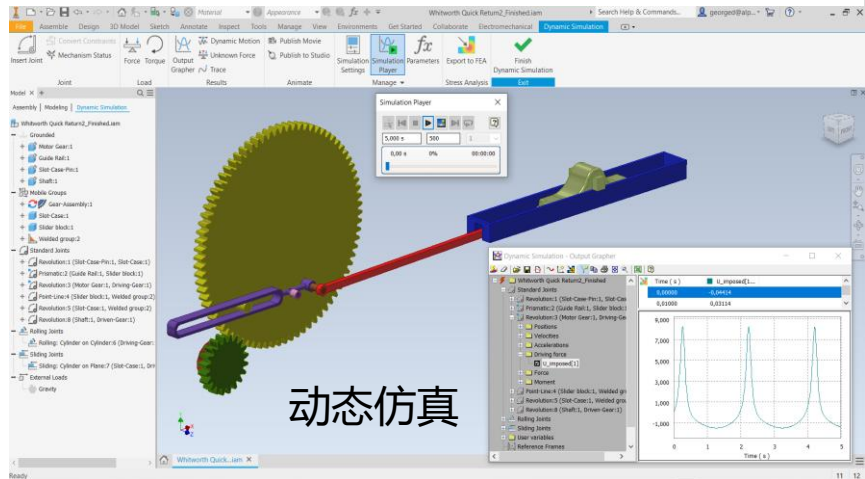
- 总装里面的详细等级将移植成模型状态
- 布线部件里面的详细等级将移植成设计视图

- 模型状态不能在布线部件里面进行创建
- 模型状态下，跨层的零部件的抑制不支持

当总装里面创建模型状态，布线部件将变为非自适应的状态，需要用“使自适应”的命令将其改为自适应，这个表现跟布线总装的iAssembly类似。

模型状态 – 有限元分析 & 动态仿真

- 激活的模型状态将自动作为默认选择进入仿真环境。
- 模型状态设置将会保存在仿真中，当再次打开仿真，保存时的模型状态将会加载。
- 复制仿真，模型状态选择是支持修改的。



模型状态和iLogic交互

Model State Switch

- ThisDoc.ActiveModelState = "Model State1"
- Component.ActiveModelState("PartX:1") = "Model State1"

Components.Add()

- Components.Add("Assembly4:1","Assembly4.iam<MSName>")
- Components.AddWithModelState("a:1", "a.ipt", "MSName")

EventTrigger

- Support ModelStateEvents (*Model States Activated*)

Document

- ThisDoc.FactoryDocument

模型状态和iLogic交互

在位编辑模型状态和详细等级部件

- **支持**
 - 编辑和运行既有的规则
 - 编辑既有的图元名字
 - 复制和打开既有的表单
- **不支持**
 - 创建和删除规则和表单
 - 编辑事件触发器
 - 添加图元名

模型状态- API

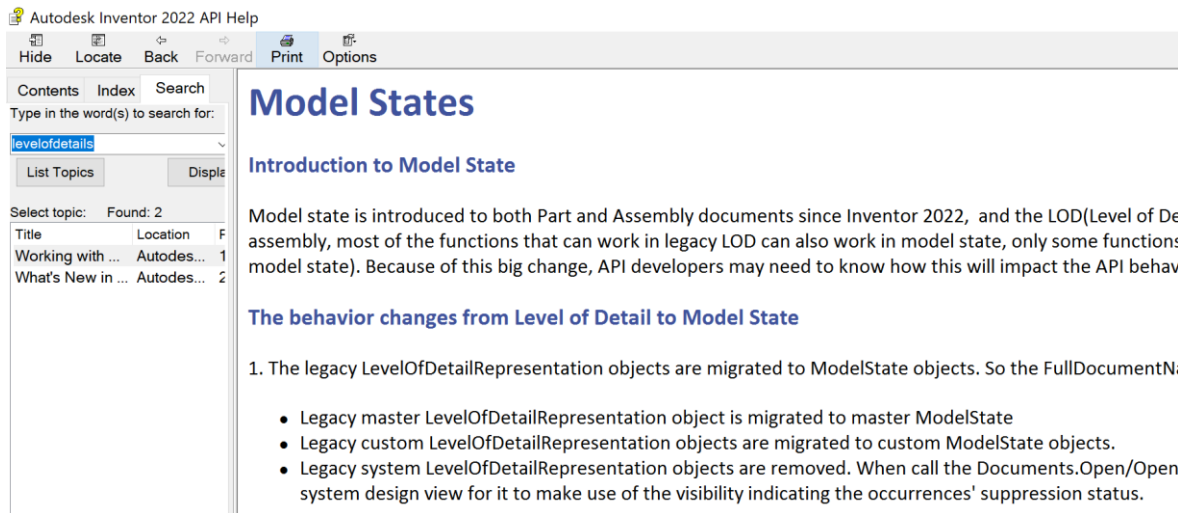
继续支持详细等级API

■ 新API:

- ModelStates
- ModelStateTable
- FilePropertySets(主要)

■ 移植详细等级到模型状态:

- API 帮助文档



The screenshot shows the Autodesk Inventor 2022 API Help interface. The main heading is "Model States". Below it is the subheading "Introduction to Model State". The text explains that model state is introduced in Inventor 2022 and that most legacy LOD functions can now work in model state. A section titled "The behavior changes from Level of Detail to Model State" lists three points: 1. Legacy LevelOfDetailRepresentation objects are migrated to ModelState objects. 2. Legacy master LevelOfDetailRepresentation objects are migrated to master ModelState objects. 3. Legacy custom LevelOfDetailRepresentation objects are migrated to custom ModelState objects. 4. Legacy system LevelOfDetailRepresentation objects are removed.

Autodesk Inventor 2022 API Help

Hide Locate Back Forward Print Options

Contents Index Search

Type in the word(s) to search for:

levelofdetails

List Topics Display

Select topic: Found: 2

Title	Location	F
Working with ...	Autodes...	1
What's New in ...	Autodes...	2

Model States

Introduction to Model State

Model state is introduced to both Part and Assembly documents since Inventor 2022, and the LOD(Level of Detail) is replaced by model state. Because of this big change, API developers may need to know how this will impact the API behavior.

The behavior changes from Level of Detail to Model State

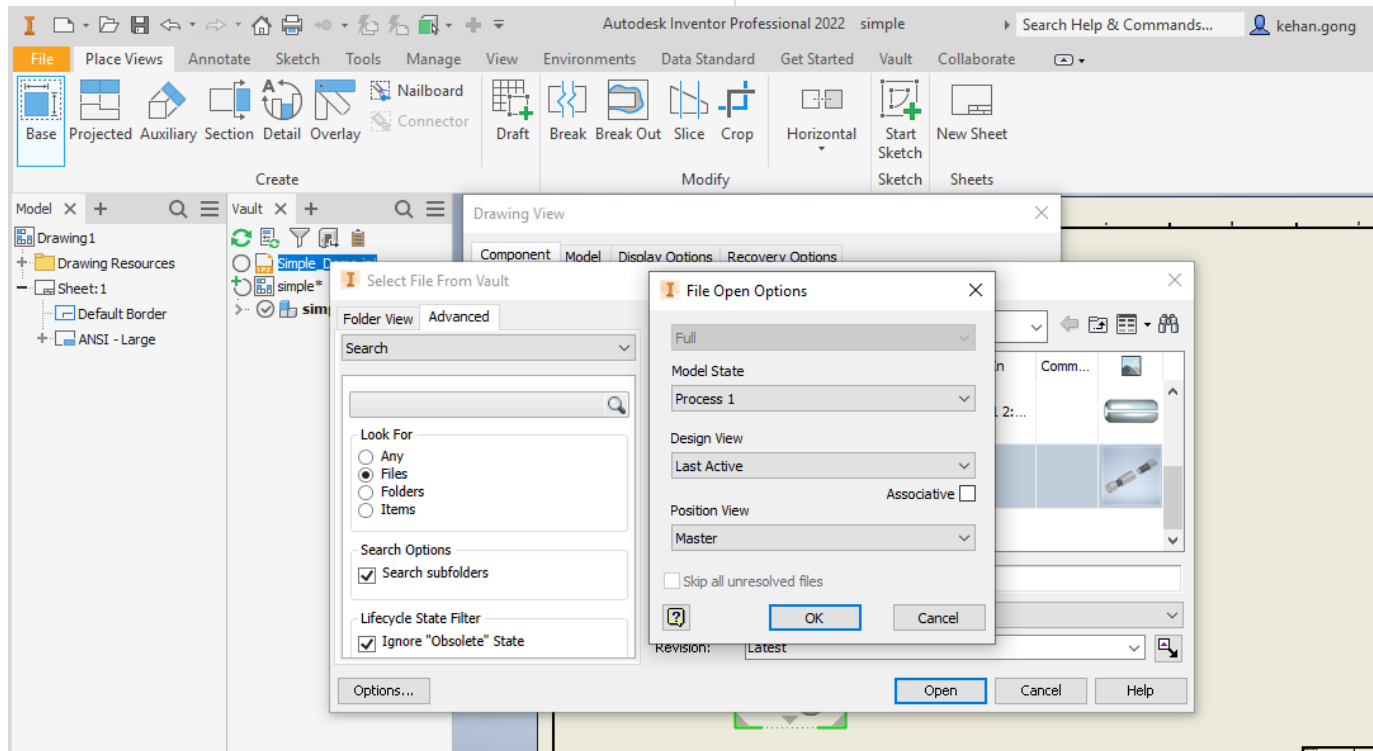
1. The legacy LevelOfDetailRepresentation objects are migrated to ModelState objects. So the FullDocumentName property is no longer valid.

- Legacy master LevelOfDetailRepresentation object is migrated to master ModelState
- Legacy custom LevelOfDetailRepresentation objects are migrated to custom ModelState objects.
- Legacy system LevelOfDetailRepresentation objects are removed. When call the Documents.Open/OpenNew methods to open a system design view for it to make use of the visibility indicating the occurrences' suppression status.

模型状态文件在Vault中的 管理和使用

选择模型状态打开和放置零部件

- 从Vault中选择模型状态打开和放置零部件



Vault客户端中文件属性反应的是主要模型状态的属性

- 在 Vault客户端中，文件属性仅反映主要模型状态属性
- Vault 中的文件属性编辑将写回主要模型状态
- Vault Data Standard 仅适用于主要模型状态

Member	Part Number [Project]	Adapter:1	Connector	Author [S]	Description [Project]
Master	simple-Master	M20x38	Suppress	Kehan	Master
M20	simple-MS1	M20x38	Suppress	Dmytro	MS1
M24	simple-MS2	M20x38	Compute	Rachel	MS2
M28	simple-MS3	M20x38	Suppress	Serena	MS3
Process 1	simple-MS4	M28x48_S	Suppress	Oleh	MS4
Process 2	simple-MS5	M20x38	Suppress	CheeKit	MS5

User Defined	
Application Vers...	2022 (Build 2601480...
Author	Kehan
Comments	
Company	
Cost	
Description	Master
Designer	zhangxun
DWG Type	
Engineer	
Engr Approved By	
Keywords	
Manager	
Material	
Mfg Approved By	
Part Number	simple-Master
Project	
Stock Number	
Subject	
Title	

模型状态文件相关的三个新属性

■ 属性1: Has Model State

- True (零件/装配有相关联的模型状态文件)
- False (零件/装配没有相关联的模型状态文件)
- Empty (不适应)

■ 属性2: Is True Model State

- True (是模型状态文件, 表中没有零件代号列)
- False (是Solid works的配置文件, 表中有零件代号列)

■ 属性3: Is Table Driven

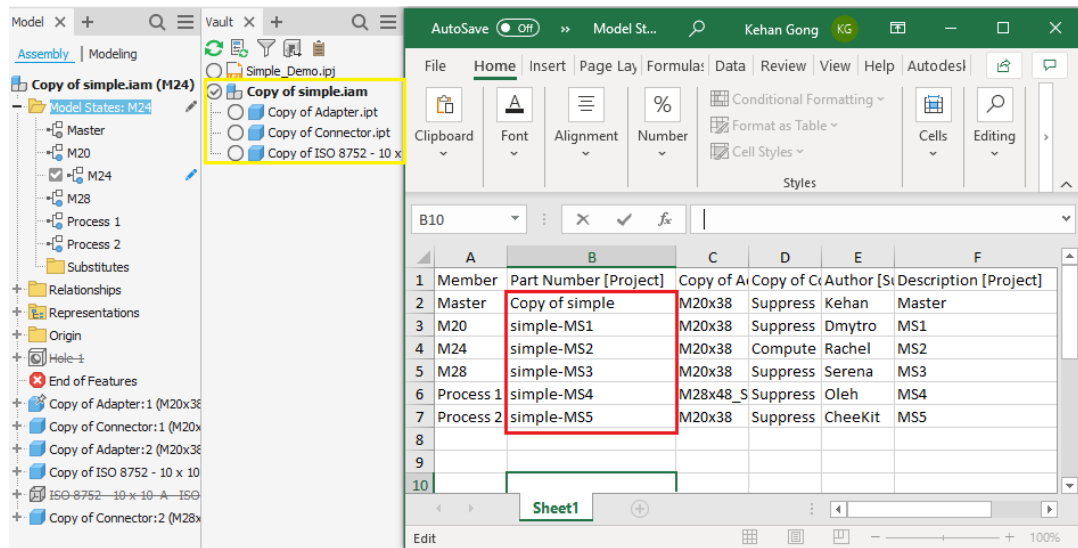
- True (是iPart/iAssembly或者模型状态文件)
- False (其他Inventor文件)



Has Model State	True
Has Parent Relationship	False
Hidden	False
iLogicRuleStatus	
Initial Approver	
Initial Release Date	
Is Table Driven	True
Is True Model State	True
Item Assignable	True

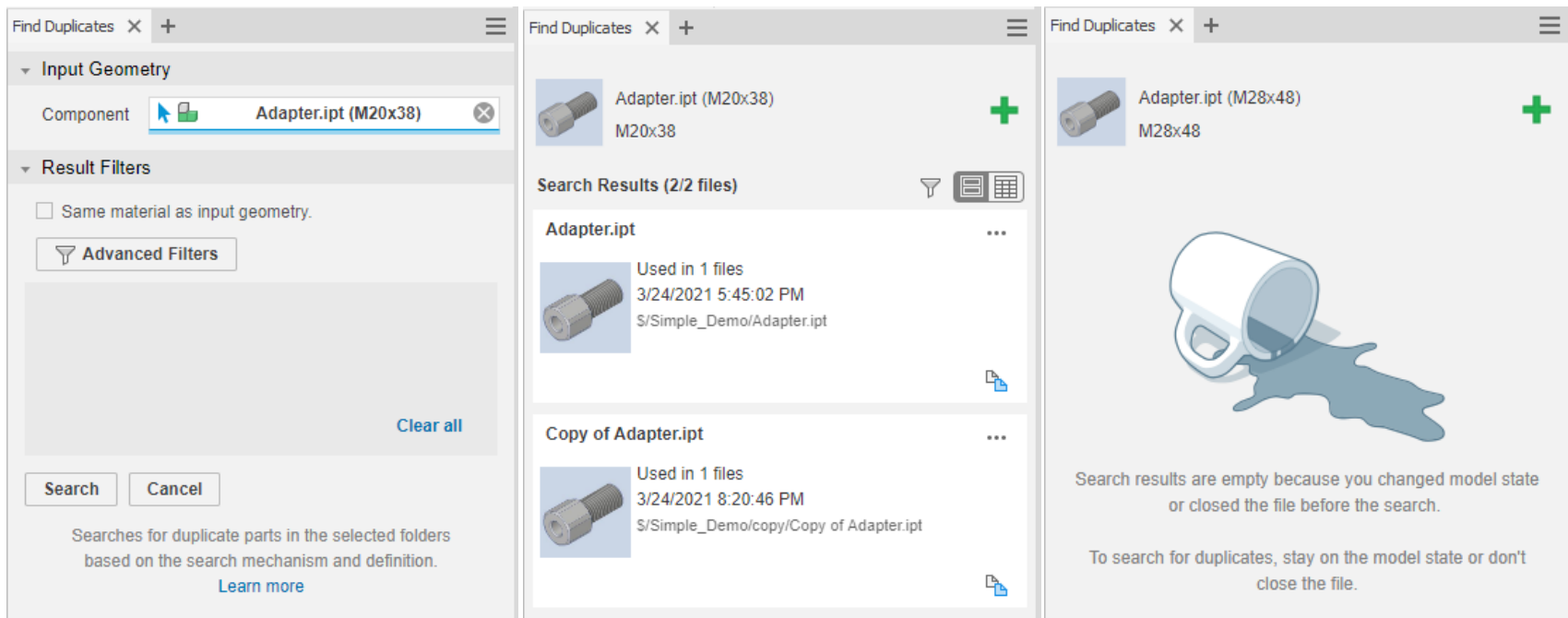
模型状态文件复制设计

- 复制设计功能支持用户复制所有文件结构，同时保持原始文件中选择的模型状态激活
- 模型状态文件有不同的零件代号，局限性就是一些模型状态的文件属性不会被复制，需要用户在复制后手动修改



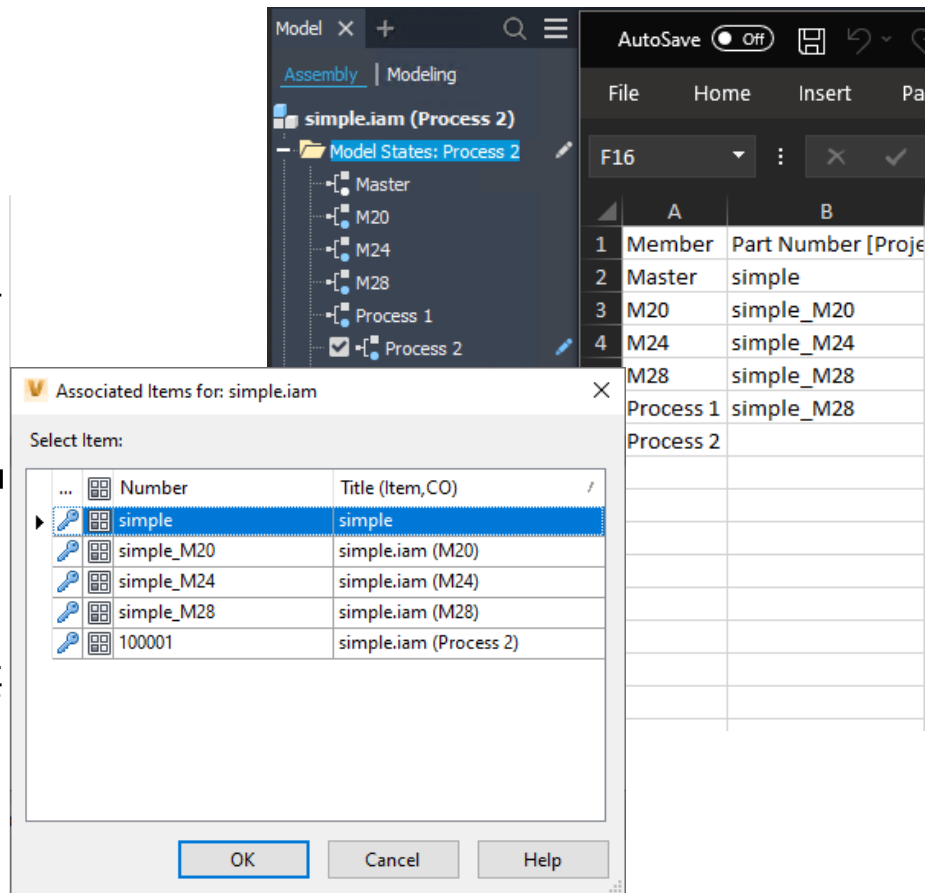
查重支持主要模型状态

- 查重只支持主要模型状态，查询的结果基于主要模型状态的图元
- 查询输入可以支持任意模型状态



模型状态添加条目

- 模型状态包含不同的零件代号
 - 关联的条目将自动创建和分配给每个模型状态
- 模型状态包含相同的零件代号
 - 分配的条目反映到Inventor模型浏览器中的第一个内联的模型状态
- 模型状态不包含零件代号
 - 条目将基于命名规则自动创建和分配给每个模型状态



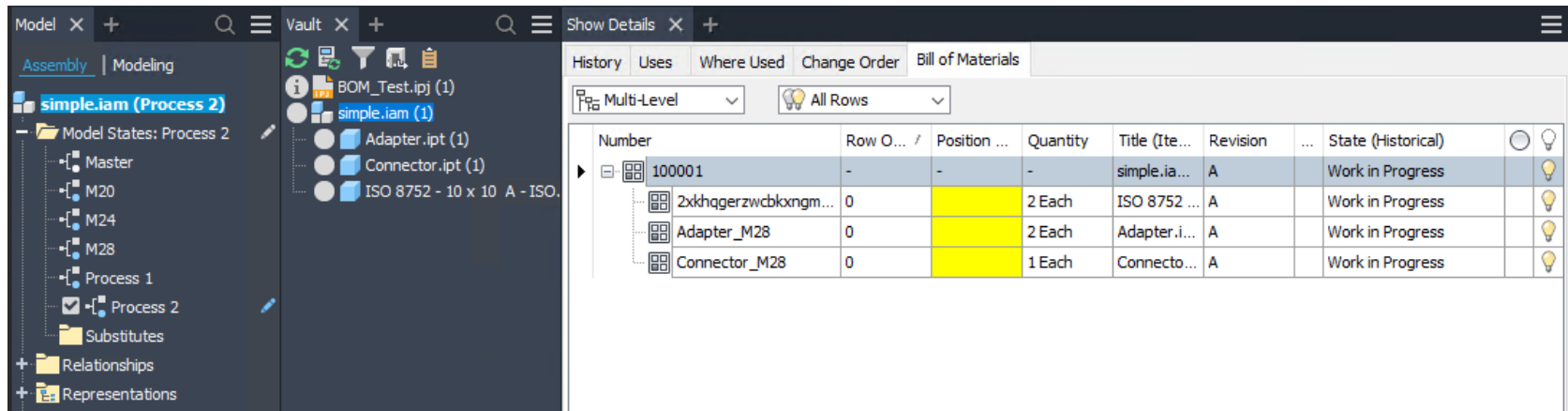
条目的属性从模型状态属性中读取，例如标题、描述、自定义属性等等

模型状态的条目更新

- 初始条目创建基于 Inventor 浏览器中的显示顺序，编辑和更新属性时不支持条目重新排序
- 将条目分配到模型状态后，您可以通过创建新模型状态或删除现有条目然后重新创建条目来更改模型状态以具有新的零件代号和条目
- 更新属性：更新具有相同零件代号的所有模型状态以反映相同的条目属性。
- 将日期类型条目属性映射到 Inventor 模型状态时，您需要为所有条目设置一个值以避免 Inventor 和 Vault 值之间存在任何差异
- 如果在配置条目分配设置时将 BOM 行设置改为“全部”，则在为该装配文件选择“分配/更新条目”命令后，装配中使用的所有零部件都将获得分配的条目

BOM页中的显示详细信息

- ❑ Inventor 显示详细信息对话框中的BOM 页允许您管理 BOM 表达和过滤行。
 - 如果您从 Vault 浏览器中选择模型状态零部件，BOM 页将显示第一个创建条目的 BOM 信息
 - 如果您从 Inventor 模型浏览器中选择模型状态零部件，BOM 页将显示激活模型状态的 BOM。如果没有分配给模型状态的条目，则 BOM 页为空白



The screenshot displays the Inventor software interface with the BOM (Bill of Materials) page open. The left pane shows the 'Model States: Process 2' tree, including 'Master', 'M20', 'M24', 'M28', 'Process 1', 'Process 2' (selected), 'Substitutes', 'Relationships', and 'Representations'. The central pane shows the BOM structure, including 'BOM_Test.ipj (1)', 'simple.iam (1)', 'Adapter.ipt (1)', and 'Connector.ipt (1)'. The right pane shows the 'Bill of Materials' tab with a table of components.

Number	Row O... /	Position ...	Quantity	Title (Ite...	Revision	...	State (Historical)	
100001	-	-	-	simple.ia...	A		Work in Progress	
2xkhqgerzwbckxngm...	0		2 Each	ISO 8752 ...	A		Work in Progress	
Adapter_M28	0		2 Each	Adapter.i...	A		Work in Progress	
Connector_M28	0		1 Each	Connecto...	A		Work in Progress	

学习资料参考

产品帮助文档

□ Inventor模型状态帮助文档

- <https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2022/CHS/?guid=GUID-AF380945-50B6-48B3-9D3A-578B85FFA260>

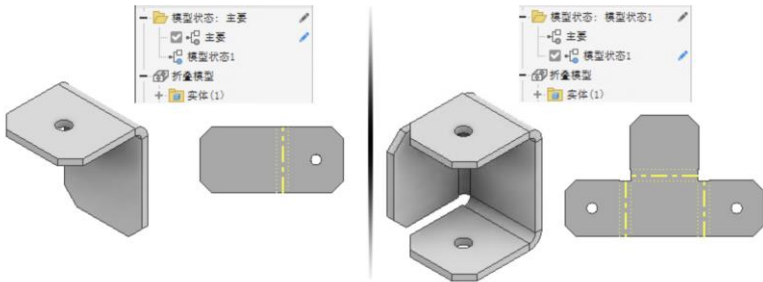
我可以使用零件中的模型状态做些什么？



使用零件模型状态来捕获制造流程、创建零件族、创建可调和柔性零件，或创建零件的简化版本。

每个模型状态都可以具有唯一的参数、特性和抑制状态。

钣金零件也受益于模型状态。通过使用模型状态，您现在可以创建具有唯一的折叠特征和展开模式的配置。



产品帮助文档

□ 模型状态和 Vault 文件

- <https://help.autodesk.com/view/VAULT/2022/CHS/?guid=GUID-A6C34246-4C97-4EC9-B3CD-79B4DCB68A52>

使用模型状态和 Vault 文件

模型状态用于在单个零件或部件文件中表示不同大小、制造阶段和简化级别的设计。

关于模型状态

模型状态提供的功能与 iPart/iAssembly 中的功能类似，不过所有配置都存储在单个文件中，而不是存储在多个文件中。这样提供了一种方便的方法来：模型状态都支持唯一的 iProperty、参数和 BOM 表。

有关详细信息，请参见 [Inventor 帮助](#)。

注： 旧的详细等级 (LOD) 被转换为模型状态。

有关详细信息，请参见 [Inventor 帮助](#) 中的“关于详细等级移植”。

选择从 Vault 中打开 Inventor 部件时要显示的所需模型状态。只会下载向本地工作空间打开指定的模型状态时所必需的文件。不会下载受模型状态抑制

并不是所有 Vault 命令均作用于受抑制的零部件。选择受抑制的文件后，以下命令在 Vault 浏览器关联菜单中不可用。若要使用这些命令，必须首先解

- 检出
- 撤消检出
- 在窗口中查找

注： “特性写回”命令对于受抑制的文件不可用。

The background of the slide features four abstract, dark gray, three-dimensional geometric shapes in the corners. These shapes resemble stylized, faceted crystals or architectural elements, each with sharp edges and reflective surfaces that catch the light, creating bright highlights and deep shadows. They are positioned in the top-left, top-right, bottom-left, and bottom-right corners, framing the central text.

AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk and the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product offerings, specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

© 2021 Autodesk. All rights reserved.