

ICSC 2019

Core Competence Enhanced by MBD



IDAJ CAE Solution Conference

JMAG-形状参数化建模

IDAJ中国—电磁技术部 张志金

商务负责人：姚海兰

电话：13816956329

微信：13564099515

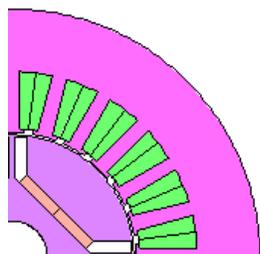
E-mail: yao.hailan@idaj.cn

目录

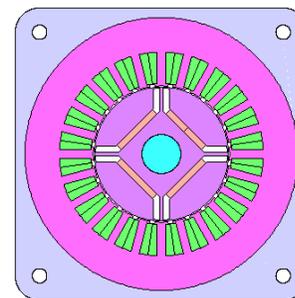
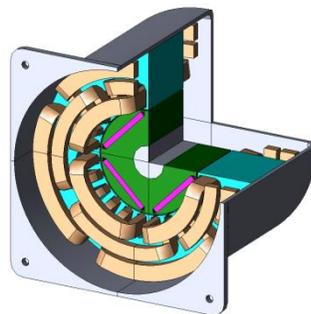
- 序
- 几何编辑器
- CAD数据的使用，几何编辑器的其他功能
- 专业工具的建模 (JMAG-Express等)
- 参数化建模
- 案例

序

- 为了进行解析、需要建立解析模型，那么如何建模才好？
- 根据解析目的不同，建立针对目的的解析模型。
- 有什么物理现象？
 - 有对称性、周期性吗？
 - 是初期设计还是详细设计？
- 根据手头软件的不同做的模型也不同。
 - 使用CAD软件？
 - 使用JMAG的建模机能？



局部模型、无外壳



全模型、有外壳

目录

- 序
- **几何编辑器**
- CAD数据的使用，几何编辑器的其他功能
- 专业工具的建模 (JMAG-Express等)
- 参数化建模
- 案例

几何编辑器

形状建模工具

- C A D 软件
 - 3 D C A D
 - 2 D C A D
- 其他 C A E 软件的网格编辑器
- J M A G 内置的几何编辑器
 - 部件建模
 - 网格建模
- J M A G 内置的形状模板机能
 - JMAG-Express (电机专用)
 - 变压器编辑器 (高频变压器专用)

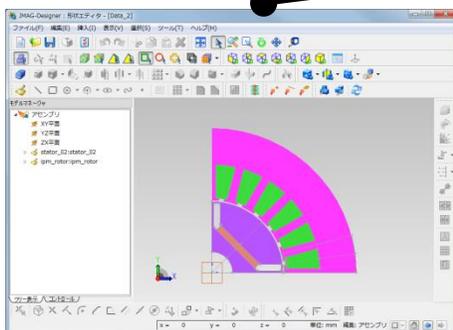
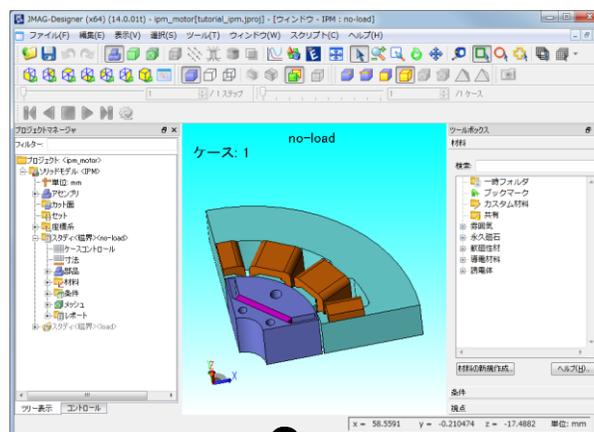
几何编辑器

■ J M A G 本体和几何编辑器（及J MAG-Express）的关系

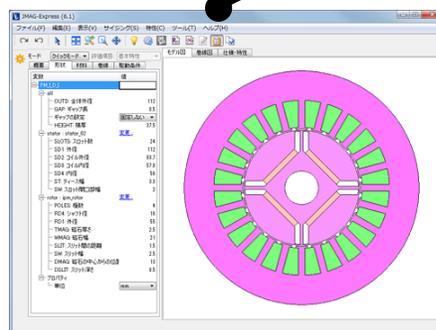
- J M A G 本体相独立的软件，相当于其他的 C A D 软件。
- 有 CAD 耦合（后述）的功能。

使用形状来
解析的软件

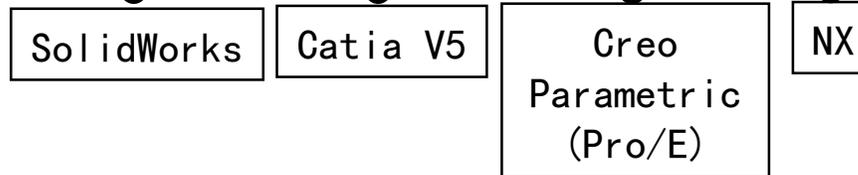
定义形状的软件群



几何编辑器



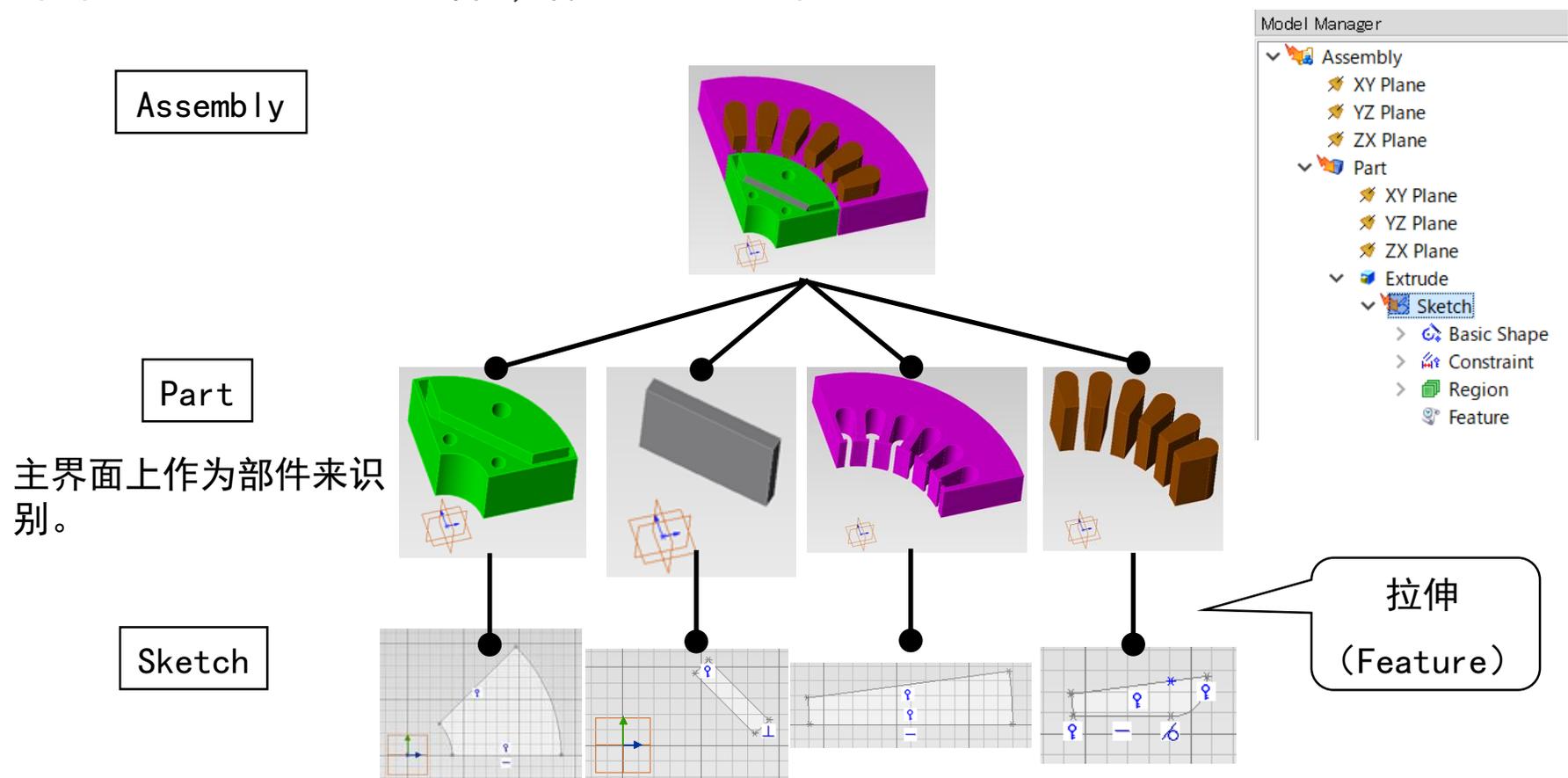
JMAG-Express



几何编辑器：3D模型

■ JMAG-Designer生成每个部件，再组合生成装配（Assembly）文件。

- 以下、展示了3D模型的构成。
- 各个部件为Sketch（2D）上作图，再拉伸至3D形状。

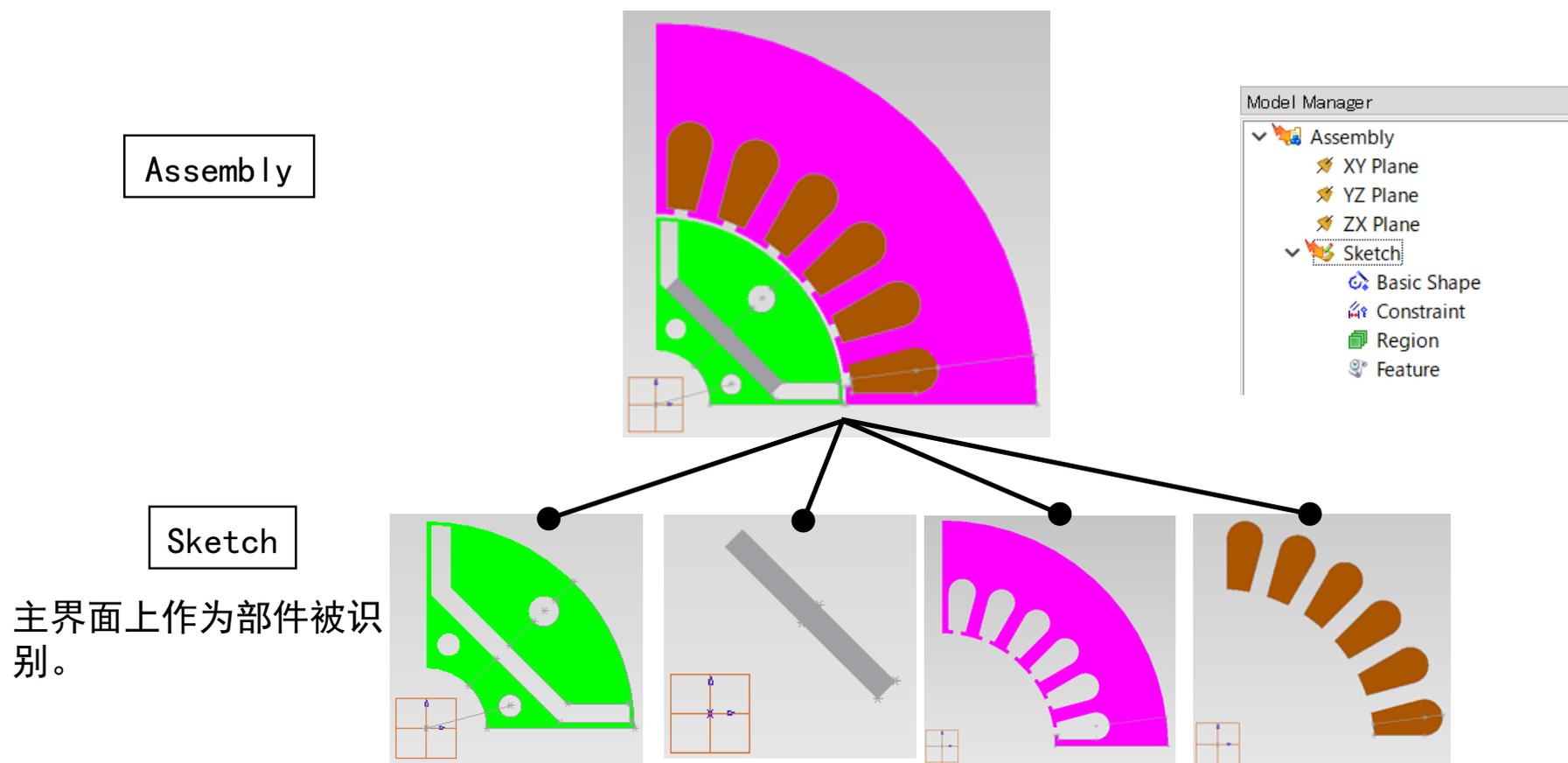


主界面上作为部件来识别。

几何编辑器：2D模型

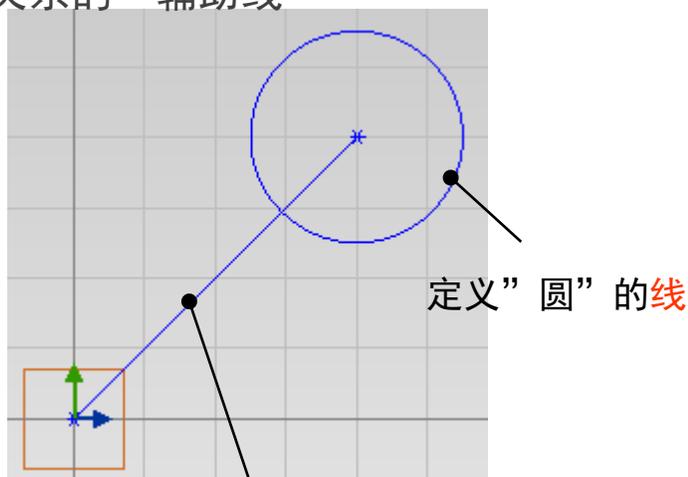
■ 以下、展示了2D模型的构成。

➤ 各个部件为Sketch (2D) 上作图，2D模型只有2阶层。

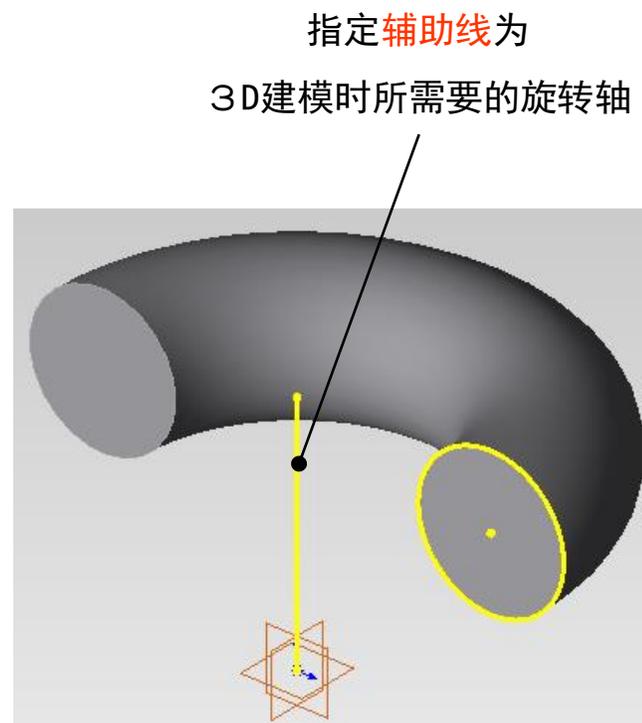


几何编辑器：线

- 形状已经决定了的话，划线、连接、指定面域即可建模。
- 但是，设计上经常要变更尺寸，所以根据作图的好坏评价时的自由度也会不同。
- 作图的线有2种用途。
 - 表现形状的”线”
 - 定义其他形状的位置关系的”辅助线”

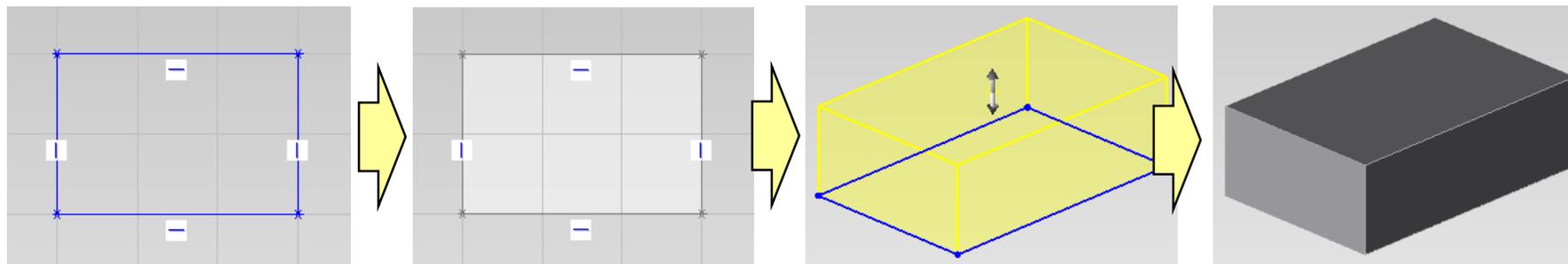


为了方便定义圆的中心点的位置的**辅助线**
(不使用XY坐标指定圆的中心，
而使用从原点的距离、角度来指定)



几何编辑器：面域 (Region)

- 只有线的话，无法得知是形状还是辅助线。
- 在这里，指定复数的线构成的闭合空间为面域 (Region)，来识别解析对象的部件。
- 3D模型的情况下对拥有面域 (Region) 的Sketch进行拉伸，给予厚度。



单纯的线
无法进行解析

指定为“Region”
可以进行2D解析

拉伸机能

生成“Solid”
可以进行3D解析

可以进行材料·条件·网格等设定

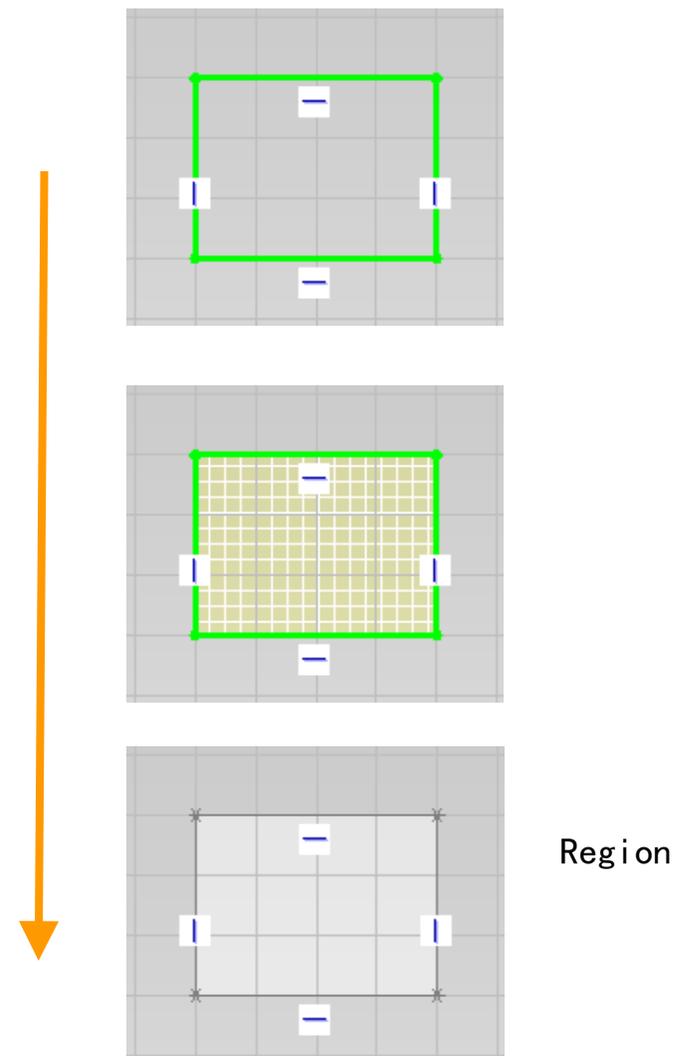
几何编辑器：基本操作

■ 启动几何编辑器

- 启动JMAG-Designer
- 菜单的[File]→[Save as . . .]
- 命名后，生成jproj文件
- 左侧的右键[Project]→[Geometry Editor]→[Create Geometry]

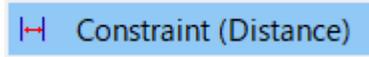
■ 画线和面域 (Region)

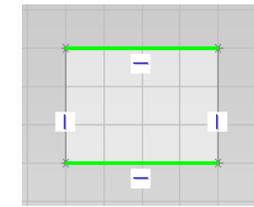
- 点击[Create 2DSketch] 
 - 作2D形状。
 - 变成[Create 2DSketch]状态后，画面会出现网格。
- 点击[Rectangle]
- 适当的选择2个点
 - 建立矩形的图。 
 - 默认将作图的直线设定为水平、垂直约束。
- 点击[Create Region] 、选择之前生成的矩形
 - 试别为四边形的部件，使用生成了Region。
- [Create Region]页面点击[Apply]
 - 完成了Region的生成。



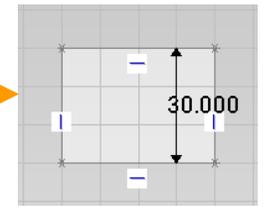
几何编辑器：基本操作

■ 距离约束的设定

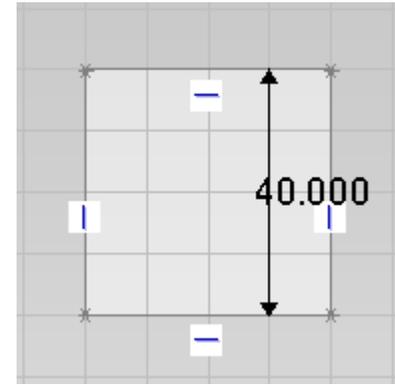
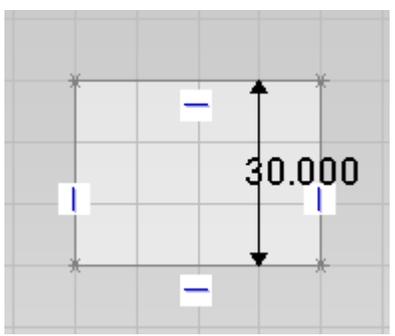
- 选择对向的2边
 - 选择2个以上的情况，一边接着【Ctrl】或者【Shift】即可连续选择。
- 右键→ [Constraint Distance] 
- [Distance]页面上改变距离的数值
 - 改变了形状。
 - 几何编辑器能够对各个形状的位置关系定义”约束条件”。
 - 改变了部件形状的设计探讨时，合理的使用约束条件是十分重要的。



选择2边



距离约束



几何编辑器：基本操作

■主界面的读入

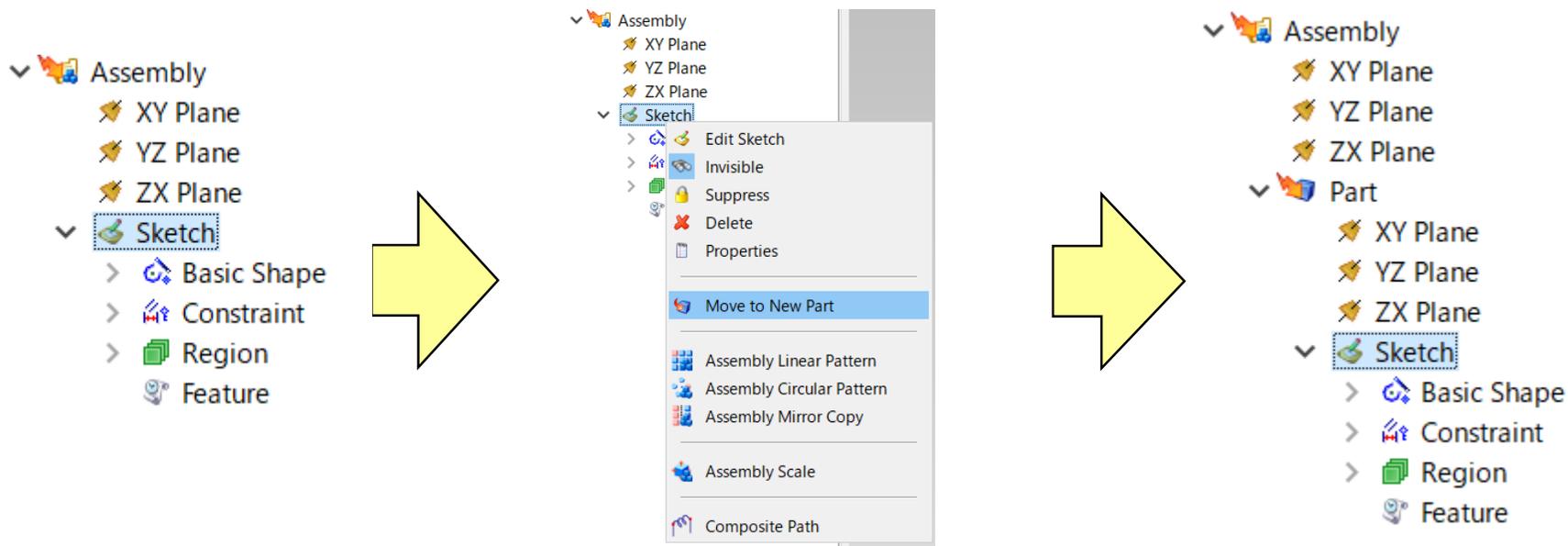
- 右键JMAG-Designer的主界面上[Project]→[Geometry Editor] →[Import Geometry]
 - 出现了几何编辑器生成的矩形的面域。
 - 几何编辑器的[Back To JMAG-Designer]  也可读入。

■形状参数化的设定

- 右键左侧的[2D Model]→[New Study]→[Magnetic: Static Analysis]
- 左侧的[Study]→右键[CAD Parameter]→[Select CAD Parameters]
- 勾上2DSketch的距离
 - 选择和几何编辑器等CAD软件进行数据沟通时需要的项目。
 - Distance.X的“X”为操作的次数。第一次为”Distance”、第二次为”Distance.2”。
- 点击[Select CAD Parameters]界面的[OK]
- 左侧的[Study]→右键[Case Control]→[Show Cases]
- 添加想要改变的尺寸，点击[Add Case]
- 各个Case的尺寸设为[Distance@Distance.X@Sketch]下的数值
- 点击[Show Case]页面的[OK]
- 使用Case滚动条来改变当前Case
 - JMAG-Designer的主界面上会显示新的形状。

几何编辑器：3D建模

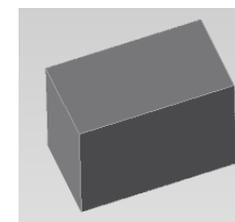
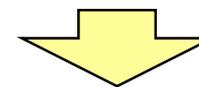
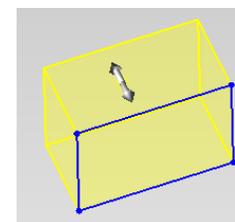
- 几何编辑器上使用” Sketch” 来建模的话，生成的为2D模型。
- 这里可以将Sketch变换到3D模型。
- 转换成Part
 - 切换到几何编辑器
 - 右键[Sketch]→[Move to New Part]
 - 生成了3D模型的部件” Part” 。



几何编辑器：3D建模

■拉伸

- 选择[Sketch]，点击拉伸[Extrude] 
 - 打开[Extrude]界面。
- [Extrude]界面点击[OK]
 - 生成了3D形状。
 - 打开着[Extrude]界面的状态，画面上出现拖拽条。通过拖动拖拽条，能够改变形状。
 - [Rotate]  来改变视角的话，能够确认立体形状。



■主界面的读入

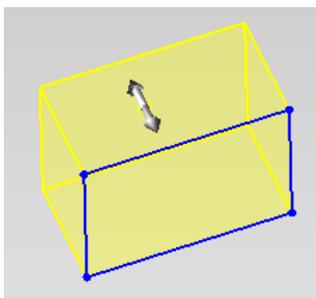
- 右键JMAG-Designer的主界面上[Project]→[Geometry Editor] →[Import Geometry]
 - 主界面上出现立方体。

几何编辑器：拉伸

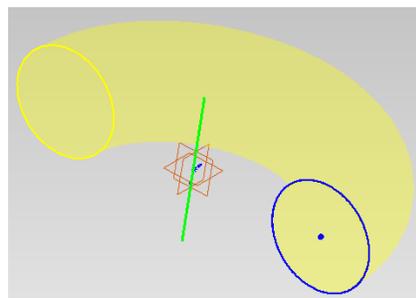
■使Region变成3DSolid的话需要进行拉伸。

- Extrude
- Revolve
- Sweep

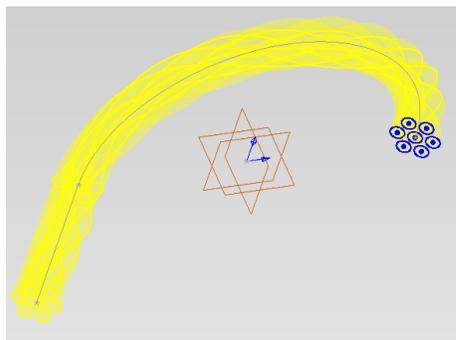
etc.



Extrude

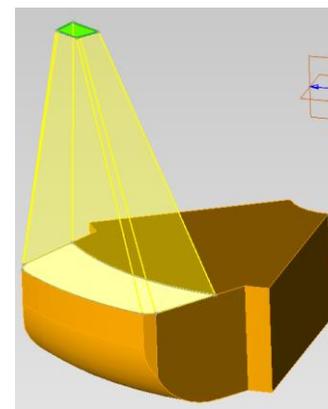


Revolve



Sweep

(沿着引导线进行拉伸)

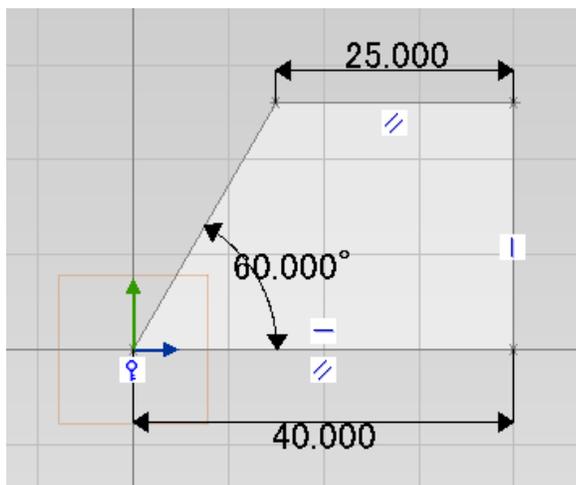


Loft

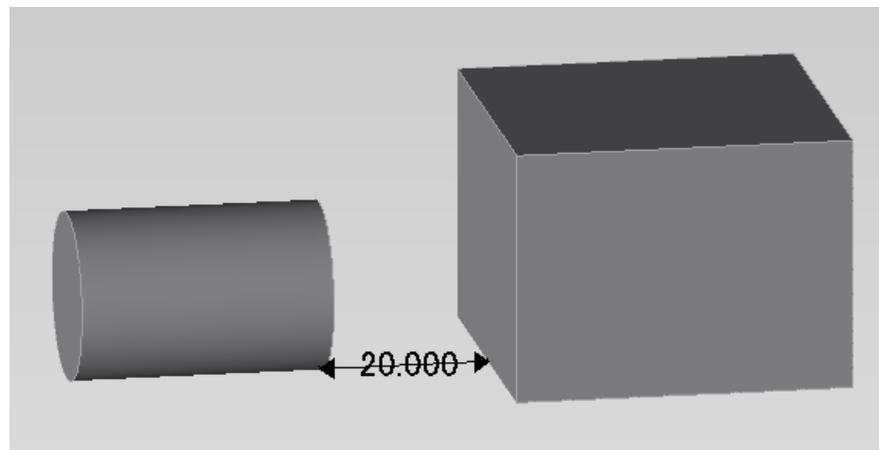
(将上下面进行平滑地连接)

几何编辑器：2D、3D约束

- 通过添加约束，可以对图形的长、宽、位置等信息施加限制。
- 约束包含了，定义基本图形之间的位置关系的「2D约束」，和Part之间的位置关系的「3D约束」。



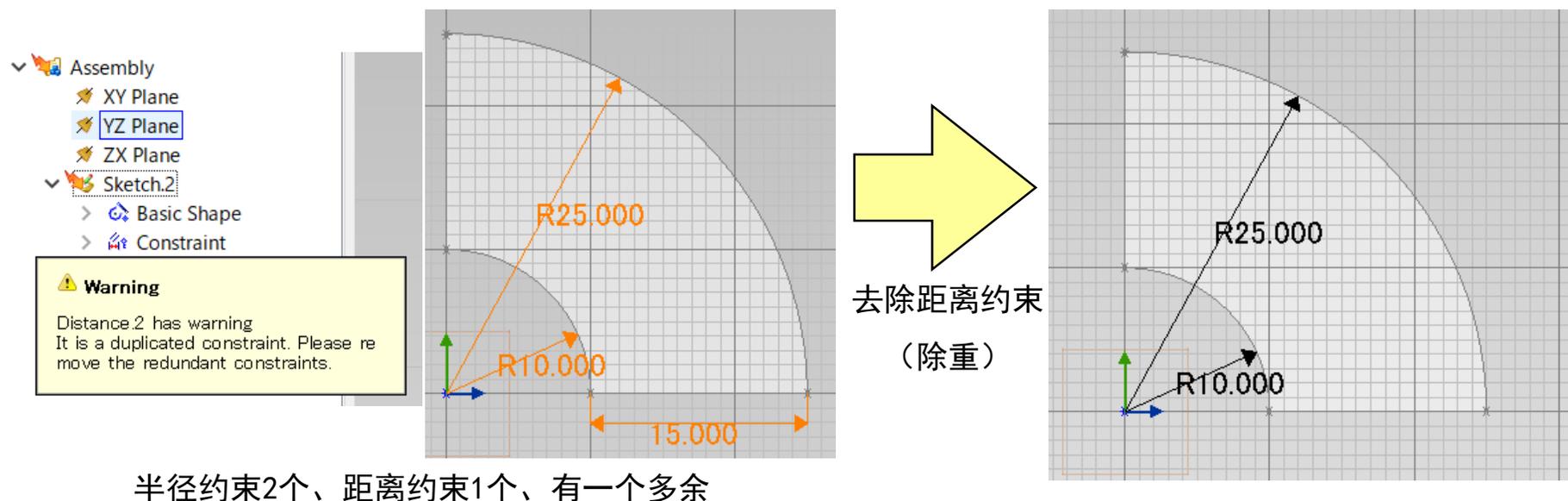
2D约束



3D约束

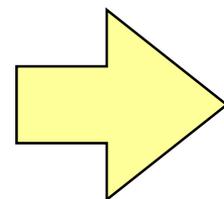
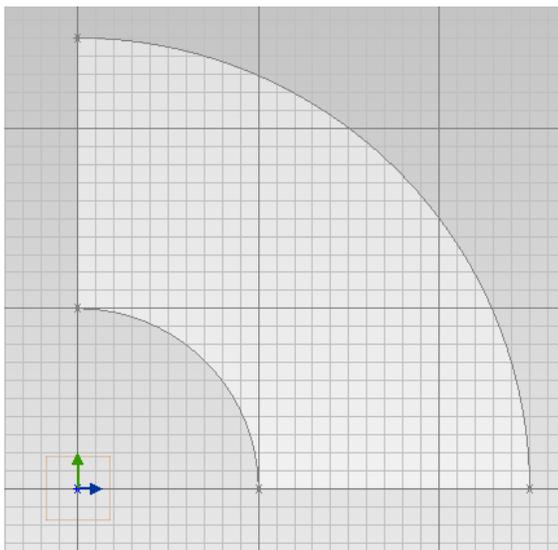
几何编辑器：重复约束

- 重复定义了约束的情况，会将相关约束标记为橙色。
- 去除了重复定义的约束时，会回到原来的黑色。

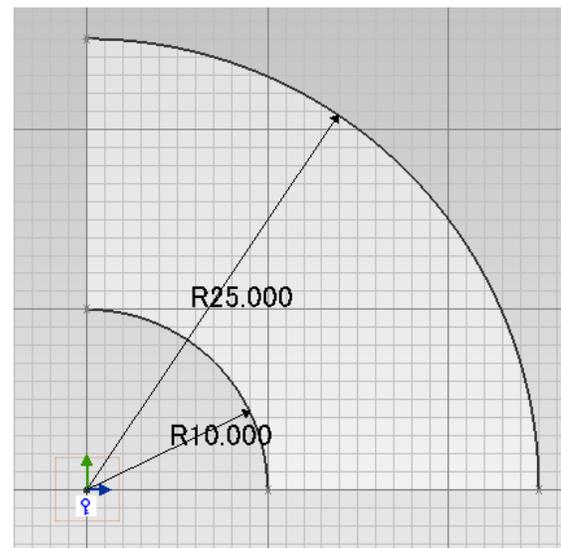


几何编辑器：完全约束

- 设定了足够的约束（完全约束）时，基本图形会成为黑色粗线、黑色点。

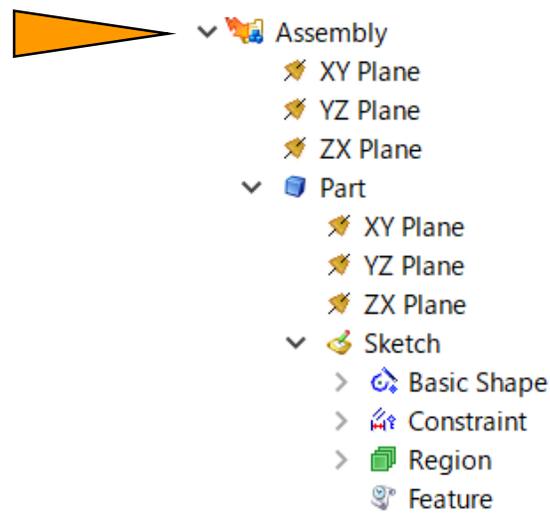


设定固定约束、
半径/直径约束
(原点和圆弧为完全约束)



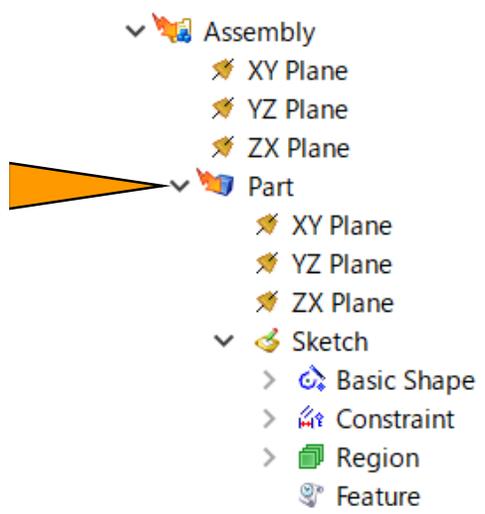
几何编辑器：编辑状态

■能够操作的地方会根据，左侧的阶层是否为编辑状态而改变。



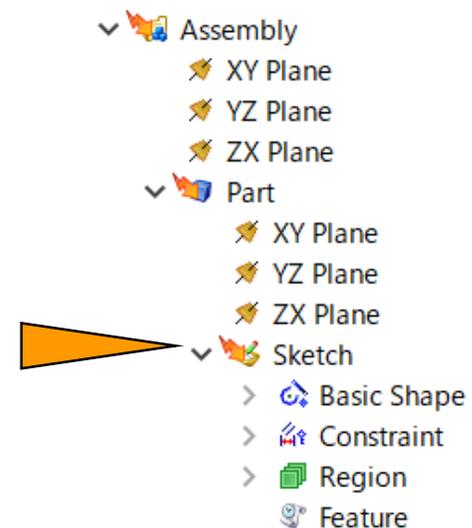
Assembly编辑

能够进行Part的增加、移动等设定。



Part编辑

能够进行Sketch的增加，对Sketch的拉伸等3D化操作。

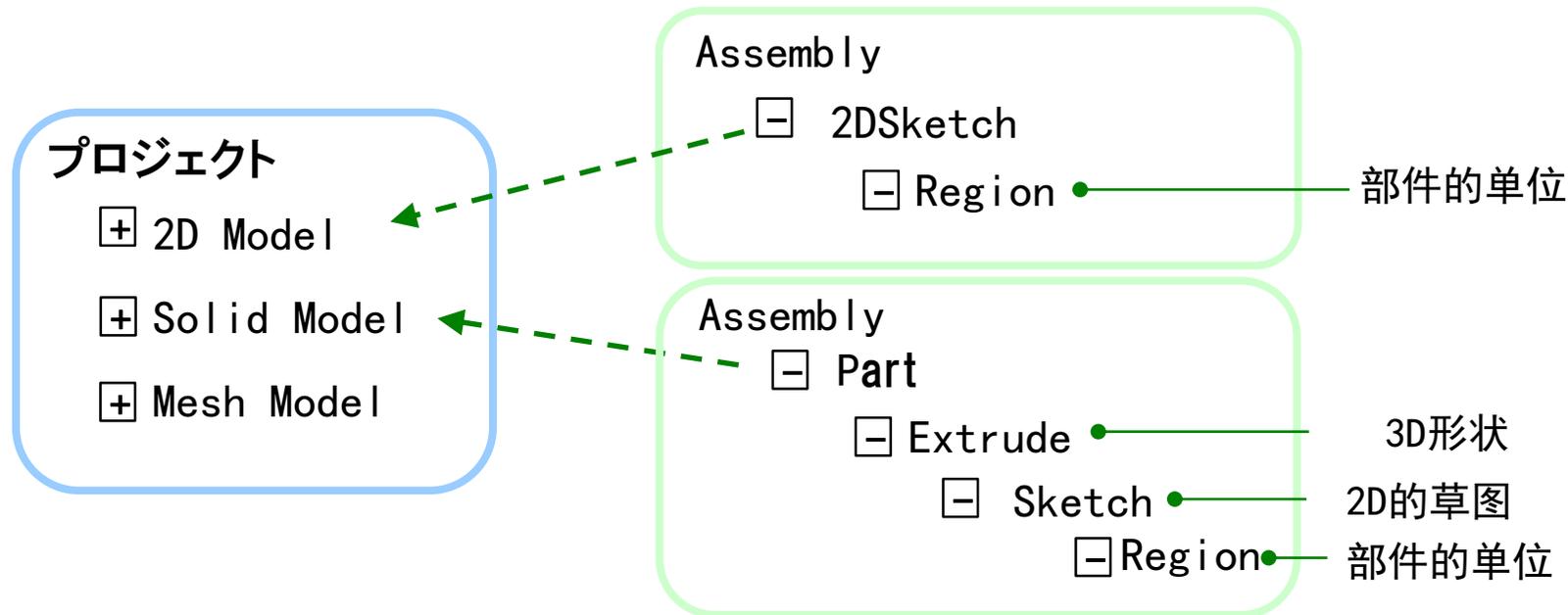


Sketch编辑

能够进行直线·圆弧等基本图形的增加、生成Region、对Region的网格剖分等操作。

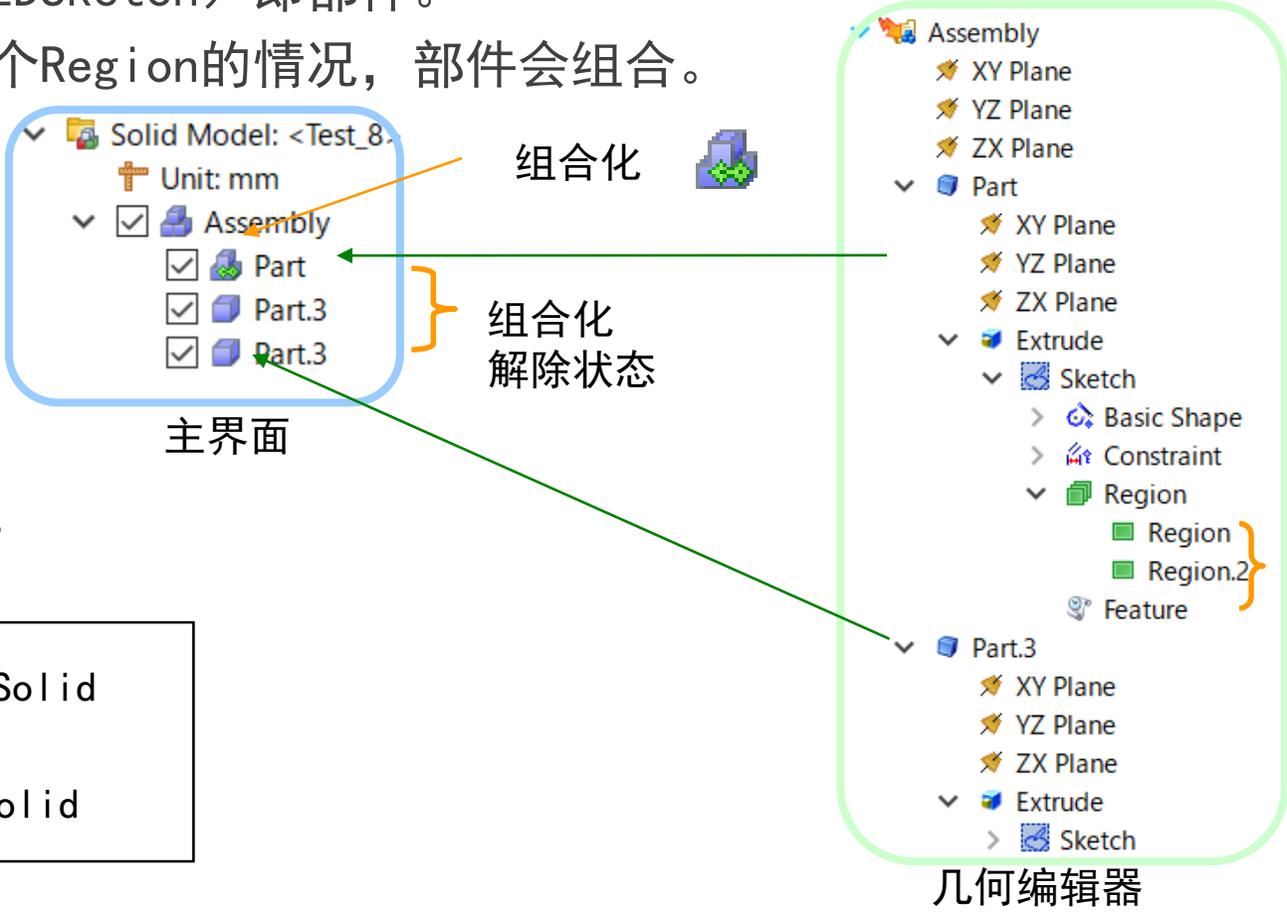
几何编辑器：主界面的显示

- 几何编辑器生成了” 2DSketch” 的情况，主界面会显示为” 2D Model”，这时只能选择进行2D解析。
- 几何编辑器生成了” Part” 的情况，主界面会显示” Solid Model”，这时能够进行3D解析。
 - 2DSketch和Part混在的情况，会优先作为Part处理。



几何编辑器：主界面的显示

- 解析模型上需要部件。
- 几何编辑器生成的Part（或者是2DSketch）即部件。
- Part（或者是2DSketch）有复数个Region的情况，部件会组合。



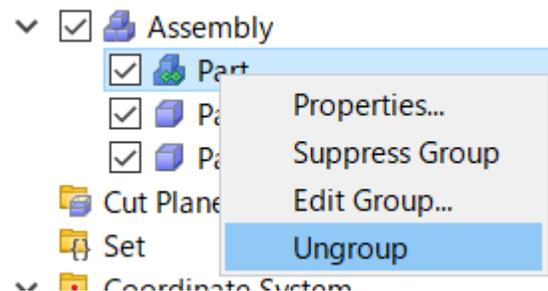
有复数个Solid的Part的图标会有不同。

 Part	这个部件包含了复数个Solid
 Part	这个部件包含了1个Solid

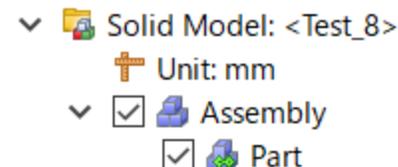
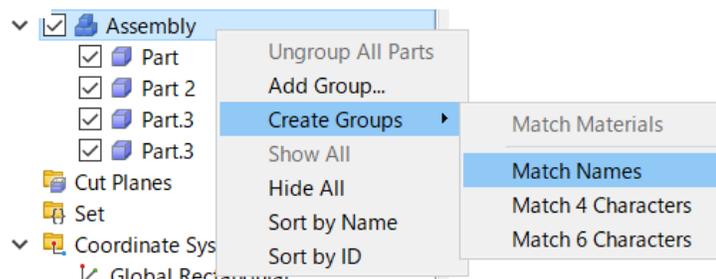
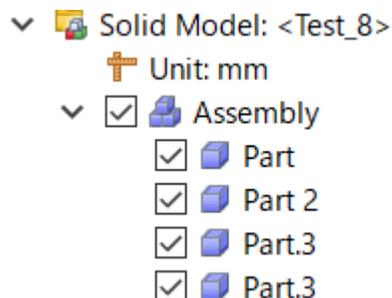
主界面：部件的组合化

<Assembly下面，组合各个不同Solid部件的方法>

- 右键 [Part]，点击 [Ungroup]
 - 这样，会被视作各个不同的部件。



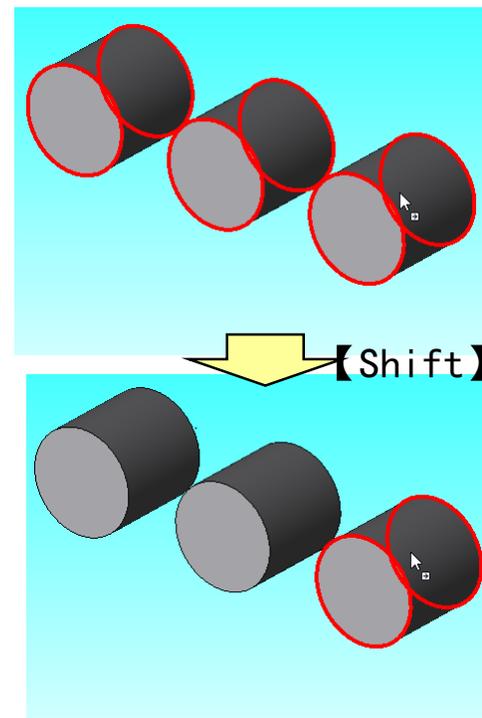
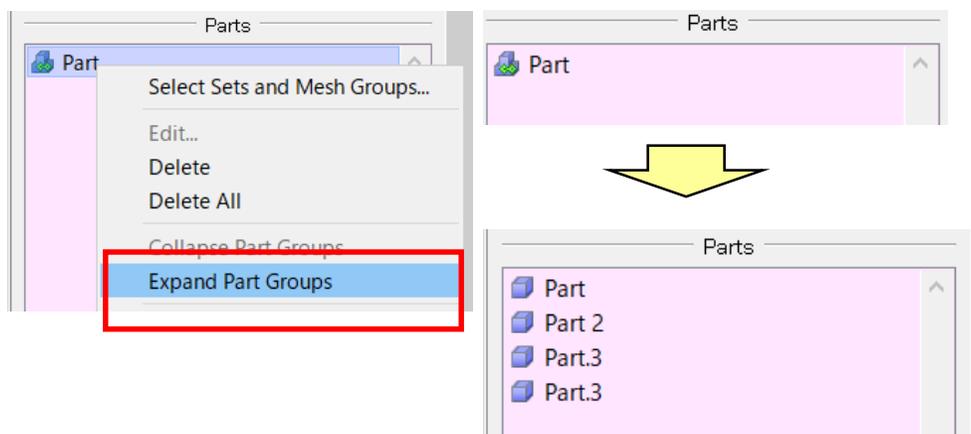
- [Add Group]或[Create Group]能够再次生成Group。



主界面：部件的组合化

<设定各种条件的时候，对各个Solid设定条件的方法>

- 在设定电流等条件时，选择部件的话会将全体部件都选上。
- 这时，右键部件选择[Expand Part Groups]，就可分离各个Solid。
- 或者，一边按着【Shift】一边选择部件。



启动几何编辑器、读取形状的方法

■启动几何编辑器

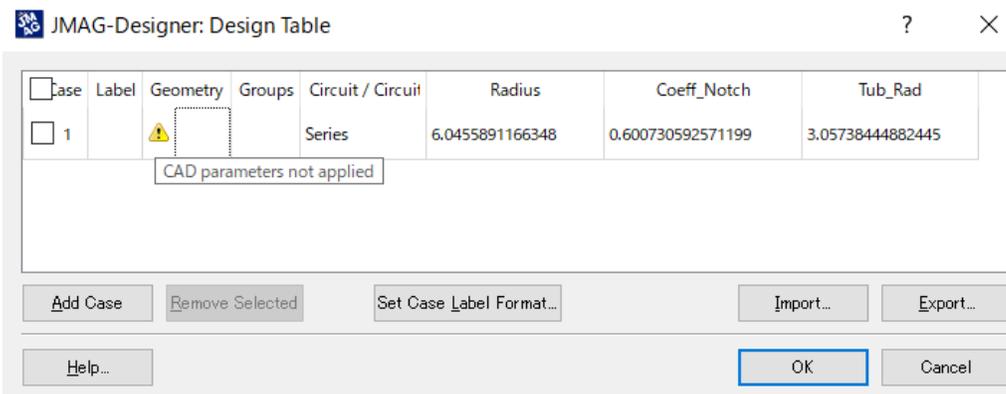
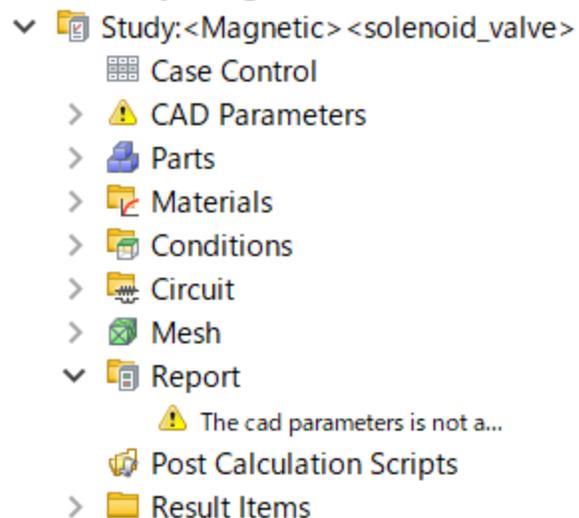
- 右键Project→[Geometry Editor] →[Import Geometry]
 - 从0开始生成形状。
- 右键模型→[Restore CAD Link]
 - 打开已有的模型形状。
 - 打开其他的CAD软件和CAD耦合的形状时，操作也是一样的。

■读取几何编辑器生成的形状信息

- 右键Project→[Geometry Editor] →[Import Geometry]
 - 生成新的模型。Study等条件全部清空。
- 右键已有的模型→[Update Model]
 - 生成新的模型并继承原有模型的Study和条件。
- 右键已有的模型→[Replace Model]
 - 生成新的模型并替换原有形状。
 - 无Study的情况才能选择。

形状变更时的注意事项

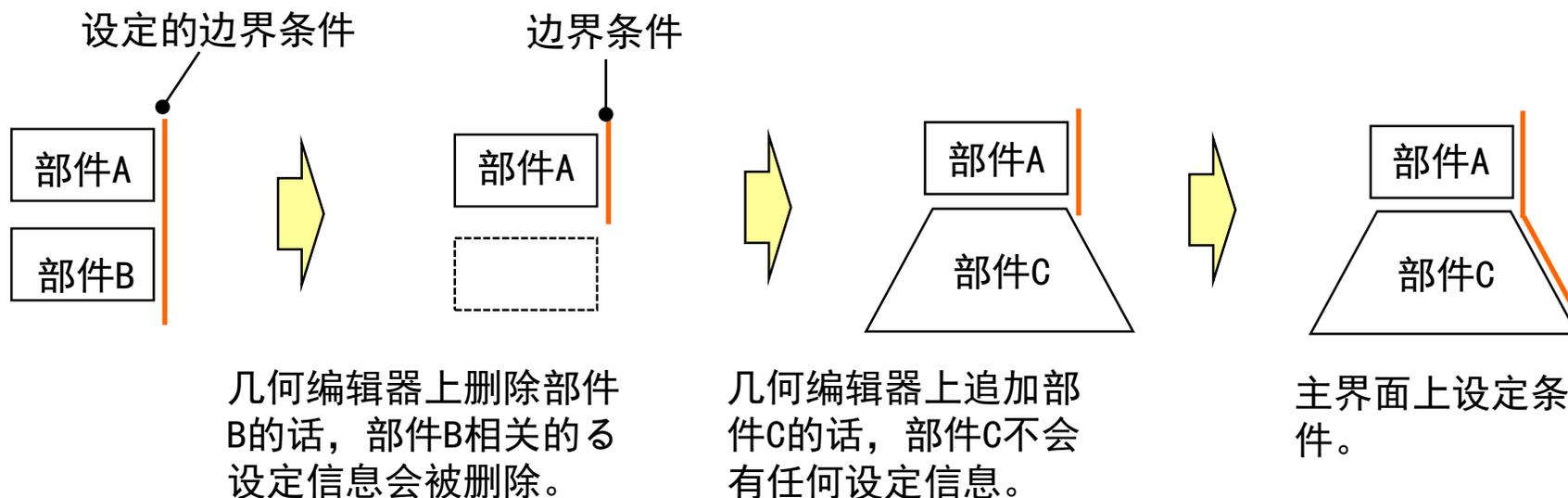
- 不确立CAD连接的话，即便是尺寸发生了变更，形状不会更新。参数化分析时，尤其要注意。
 - 几何编辑器、其他的CAD软件，都是同样的。
- 不确立CAD连接，追加新Case的时候会出现以下信息。



形状变更时的注意事项

■对于设定好材料、条件的形状

- 删除部件的话，和这个部件相关的材料或条件等设定会消失。
- 追加部件的话，需要对这个部件设定相关的材料或条件等设定。



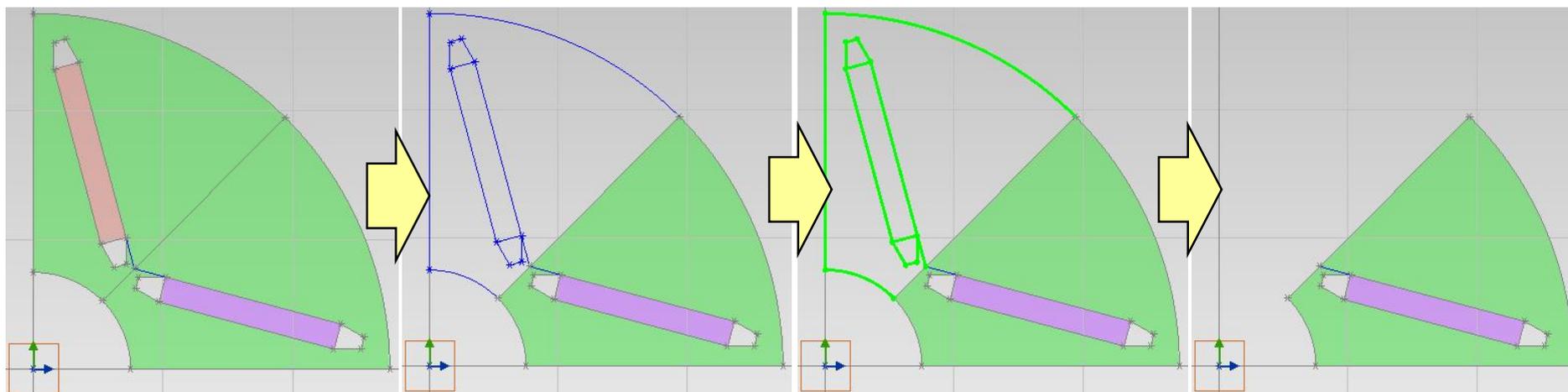
- 只改变尺寸的话，不会失去部件信息、面信息，所以能够维持各种设定。

几何编辑器：例

- 设定为了实现参数化的约束条件
- 为了对尺寸作参数化
- 有必要满足这些条件。在这时，需要使用约束条件。
 - 改变某个尺寸
 - 不改变无关的形状

几何编辑器：约束（利用对称性）

- 对于右图的形状作参数化，设定约束条件。
- 转子的形状为镜面对称的形状。进行参数化时可以利用形状的周期性·对称性。
- 选择下图的Region，右键→[Delete]
- 选择下图的基本形状(线)，右键→[Delete]
 - 之后，利用Region镜面复制机能，再定义删除了的部件。



删除Region

删除线

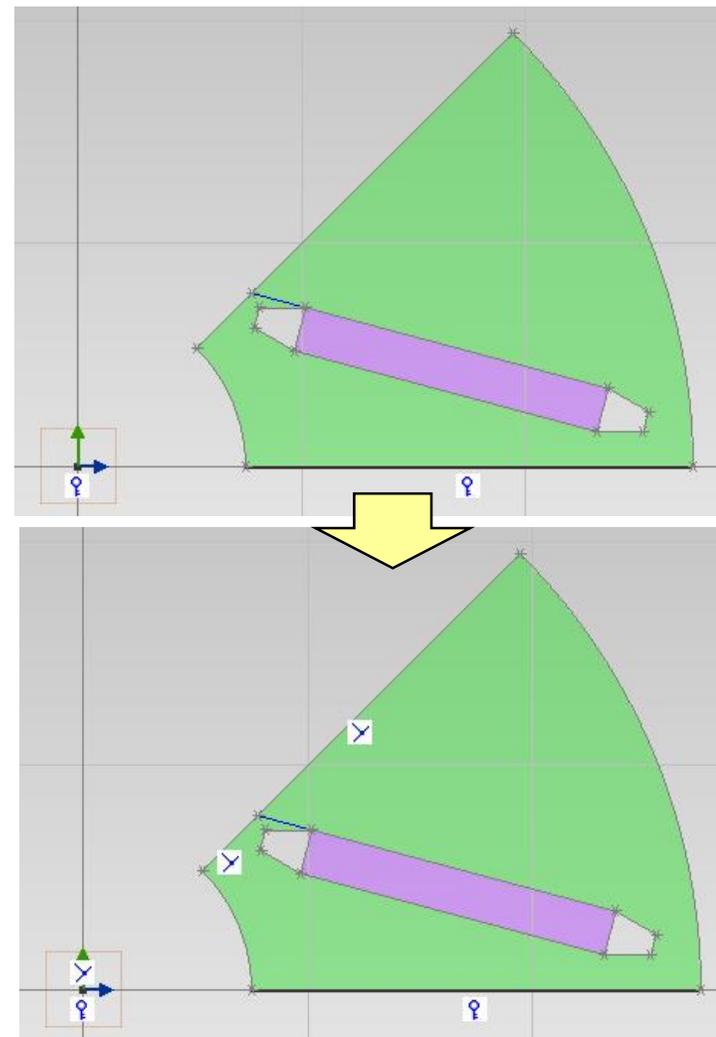
几何编辑器：约束（决定基准）

- 固定作为基准点·线。
 - 选择原点，右键→[Fixation]
- 固定原点。
 - 选择原点，右键→[Fixation]
- 固定基准线。
 - 选择X轴上的直线，右键→[Fixation]



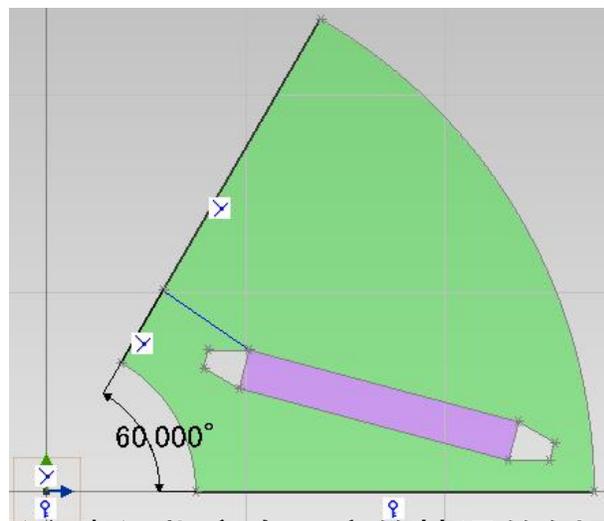
几何编辑器：约束（一致约束）

- 为了使点A能在45度倾斜的线上移动，使用一致约束。
- 为了使线L1和线L2为从原点延伸的同一直线，使用一致约束。
 - 选择原点和线L1，右键→[Coincident]
 - 选择线之后，按着【Ctrl】或【Shift】在选择原点的话，就能同时选择复数个线。
- 同样的，线L1和线L2也设定为一致约束。

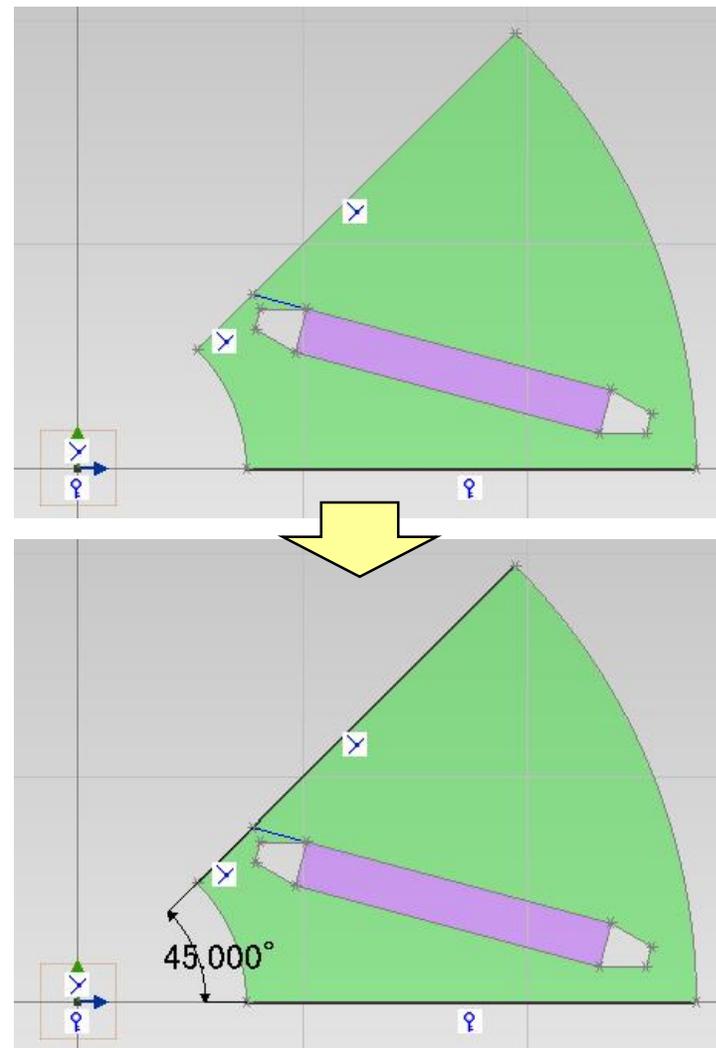


几何编辑器：约束（角度约束）

- 为了使线L1和L2固定在45度的位置，设定角度约束。
 - 同时选择线L3和线L2，右键→[Angle]
 - 线L1和线L2因为[Coincident]固定在一起，所以改变角度约束的数值，线L2和线L1会联动改变。



(参考) 指定为60度的情况的例子



几何编辑器：约束（平行约束·距离约束）

■ 为了维持磁铁的形状为长方形，定义以下的约束条件。

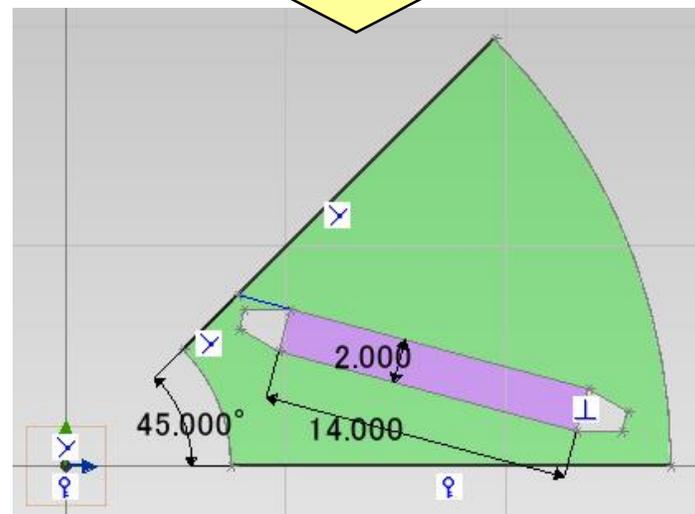
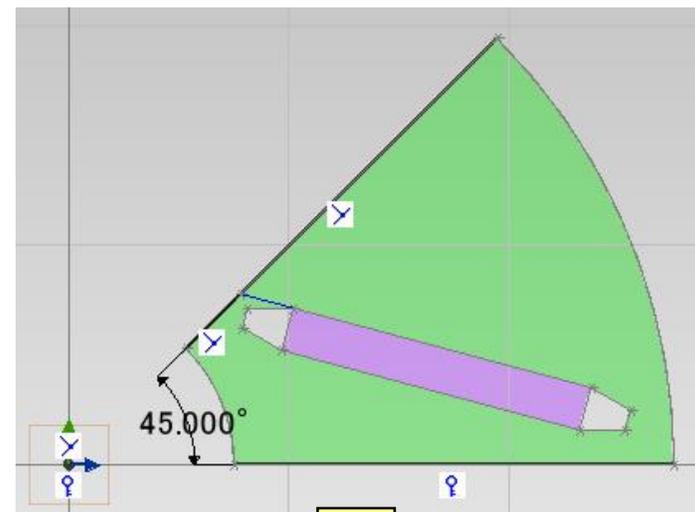
- ✓ 1个为90度
- ✓ 对边平行

■ 线L4和线L7之间为90度。

- 选择线L4和线L7，右键→ [Perpendicularity]

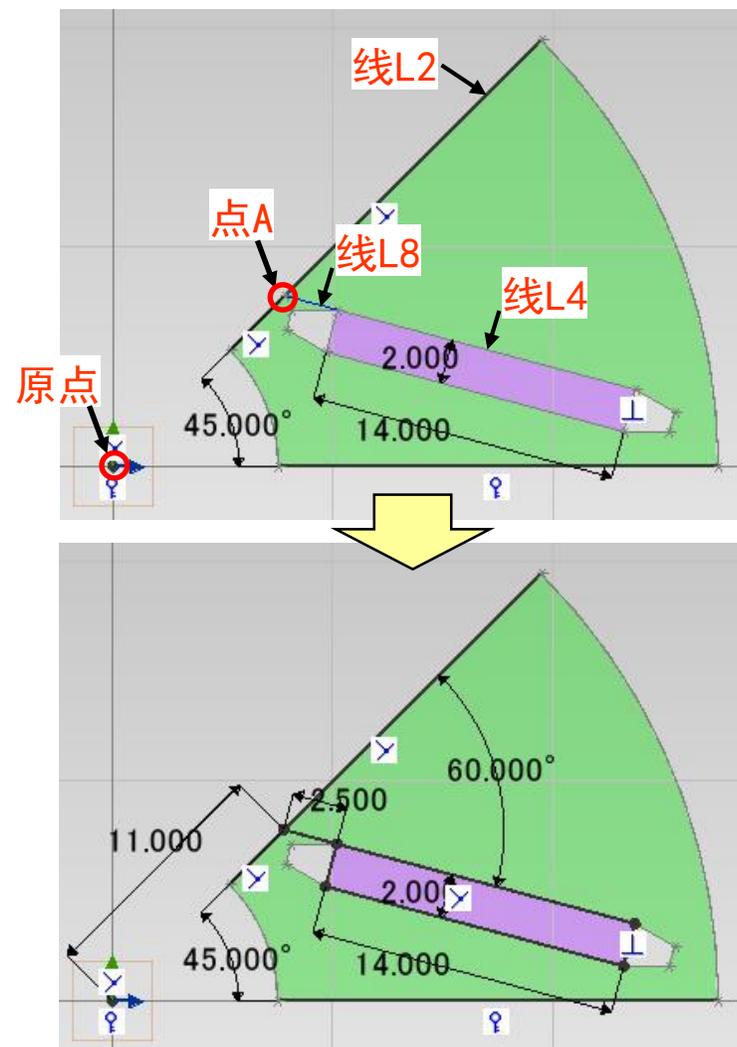
■ 磁铁的对边平行，并且可变。

- 选择线L4和线L5，右键→ [Distance]
- 选择线L6和线L7，右键→ [Distance]



几何编辑器：约束（磁铁的位置）

- 为了改变磁铁的”位置” 设定约束条件。
这里以点A为基准点。
- 固定线L8的长度，作为磁铁上面的延长线。
 - 选择线L8，右键→[Distance]
 - 选择线L8和线L4，右键→[Coincident]
- 使磁铁的位置可变。
 - 选择原点和点A，右键→[Distance]
 - 选择线L2和线L4，右键→[Angle]

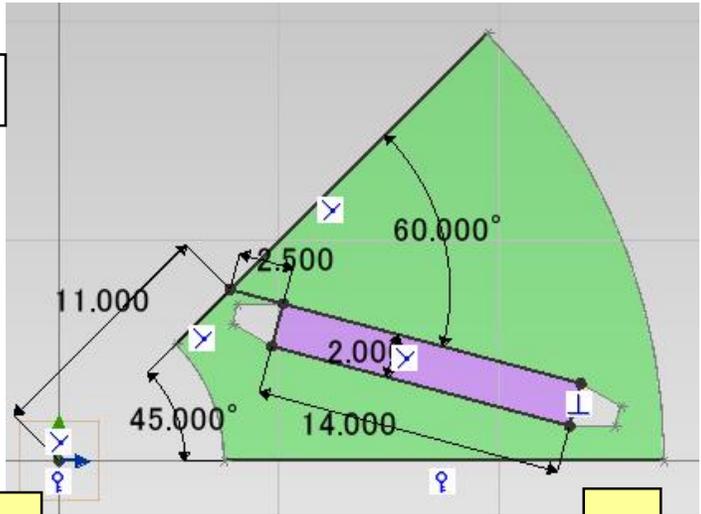


几何编辑器：约束（确认磁铁的位置）

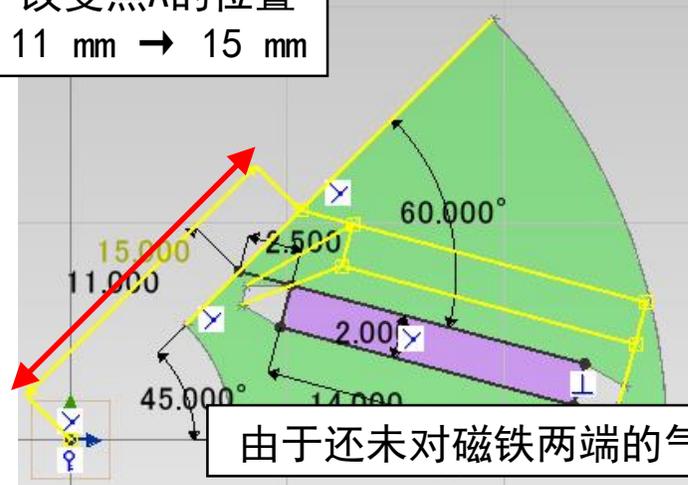
■ 改变磁铁位置的例子

- 磁铁正常地运动。
- 磁铁的两端气隙歪曲。

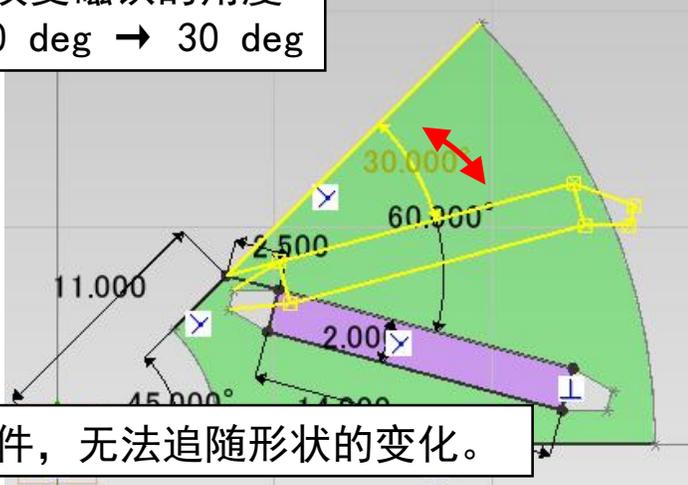
初始形状



改变点A的位置
11 mm → 15 mm



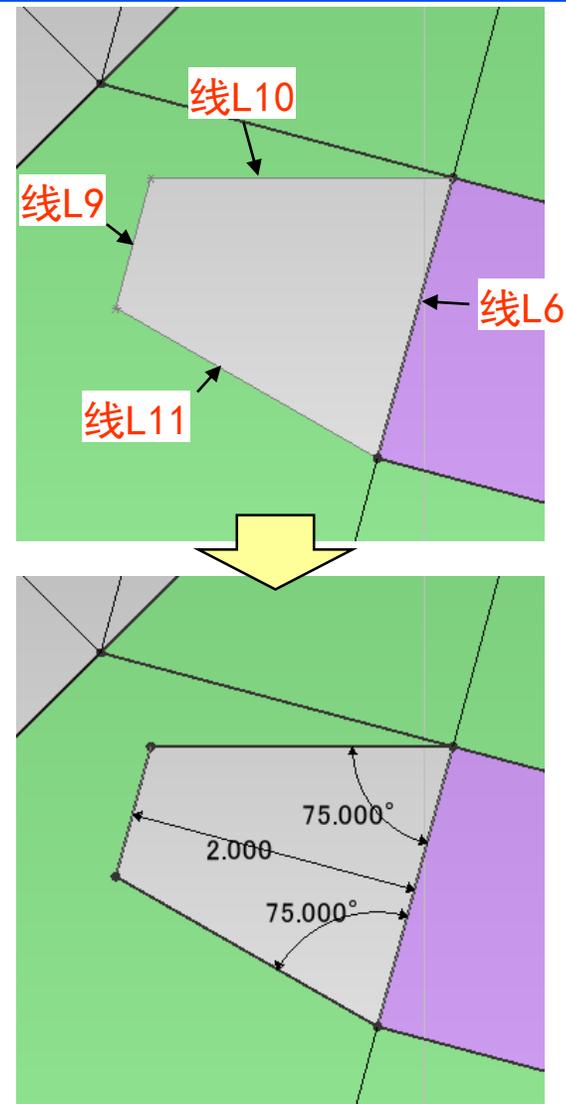
改变磁铁的角度
60 deg → 30 deg



由于还未对磁铁两端的气隙设定约束条件，无法追随形状的变化。

几何编辑器：约束（追随的部件形状）

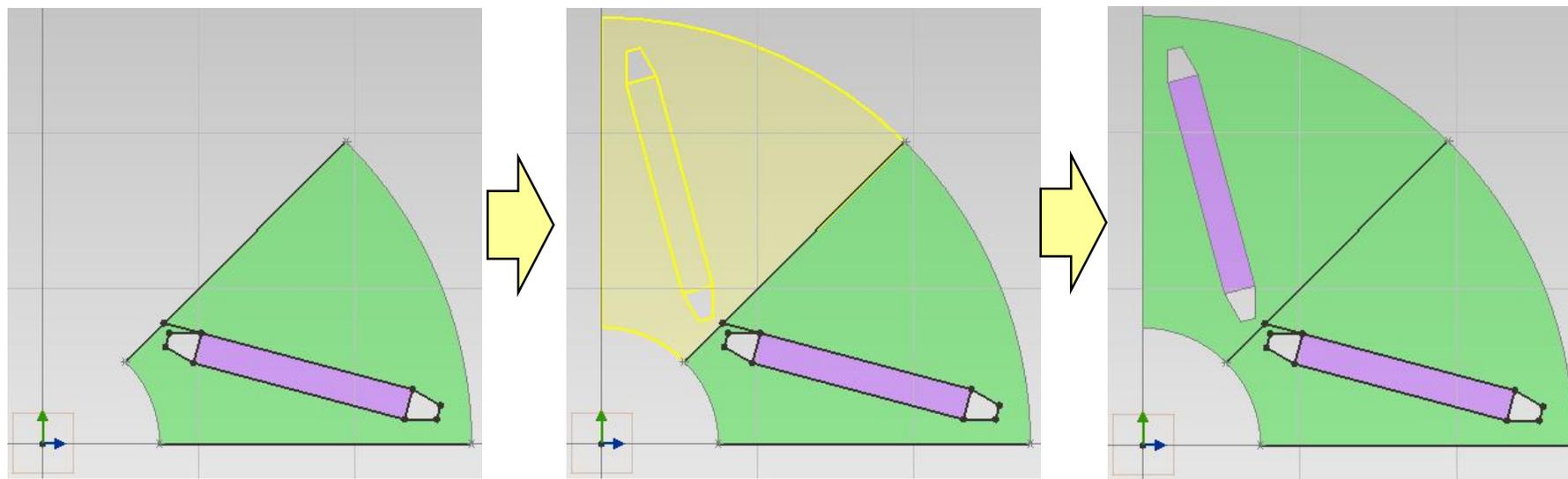
- 改变磁铁位置的例子
- 为了使磁铁两端的气隙形状随着磁铁的运动，定义约束条件。
- 磁铁的边为基准，设定约束条件
 - 选择线L6和线L10，右键→[Angle]
 - 选择线L6和线L11，右键→[Angle]
 - 选择线L6和线L9，右键→[Distance]
- 另一侧的磁铁的气隙形状也进行同样的设定。



几何编辑器：约束（利用对称性）

■ 下半部分的Region进行镜面复制后，改变下半部分的尺寸时，上半部分也会连动。

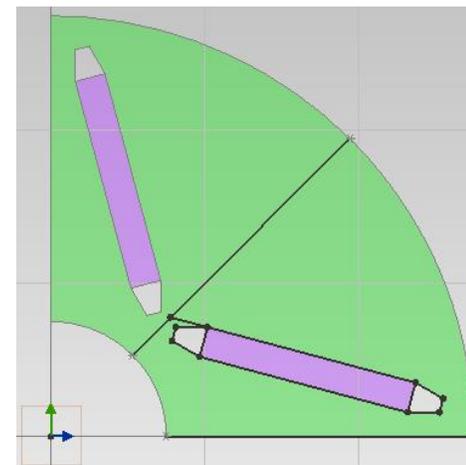
- 点击[Region Mirror Copy]
- 将[Edge]选择为45度倾斜的直线
- 选择磁铁和转子铁心
- 点击[OK]



几何编辑器：约束（确认）

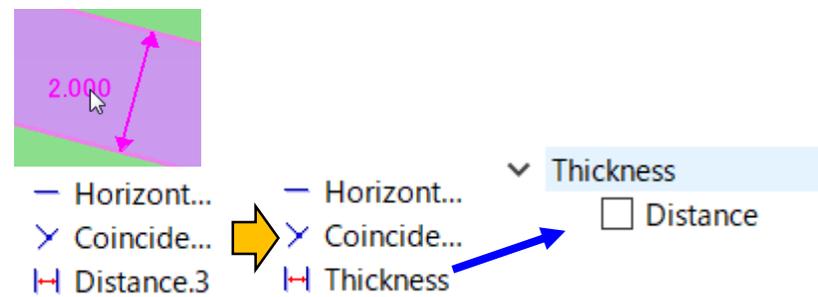
■在JMAG-Designer中读取形状，尝试改变尺寸。

- JMAG-Designer的主界面上，右键[2D Model]→[Update Model]
- [Study]→[CAD Parameters]键→[Select CAD Parameters]
- 参考模型表示画面的高亮显示、选上右图的约束※，点击[OK]
- 右键[Case Control]→[Show Cases]
- 点击[Design Table]窗口的[Add Case]，改变尺寸
- 拖动Case滚动条来切换表示的Case



※观察高亮处也很难指定尺寸的时候

- 打开几何编辑器左侧的[Constraint]、把鼠标移至模型表示画面的约束处，约束名会被高亮，可以确认约束条件。
- 右键[Constraint]→[Properties]来重命名。
- 使用模型的更新，把名字反映到JMAG-Designer。

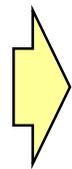


几何编辑器：约束的总结

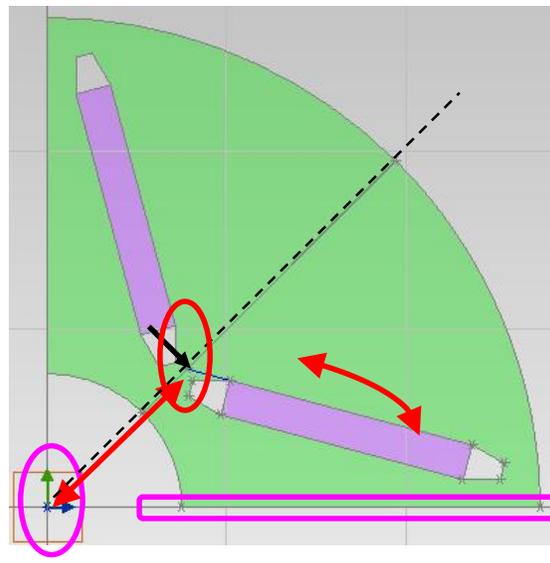
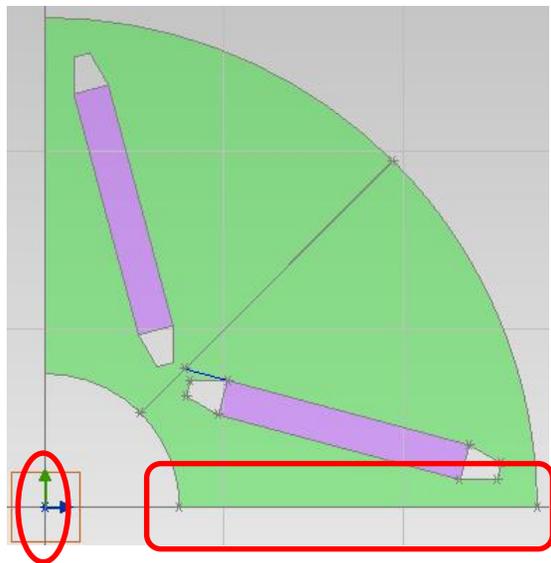
固定基准形状



设定基准形状到
相对位置的约束



对随着形状变更联动的
部件形状，设置
约束条件



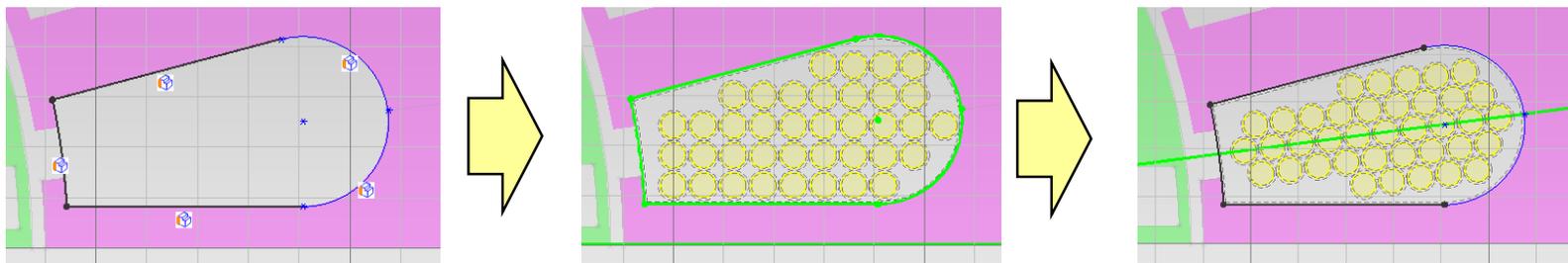
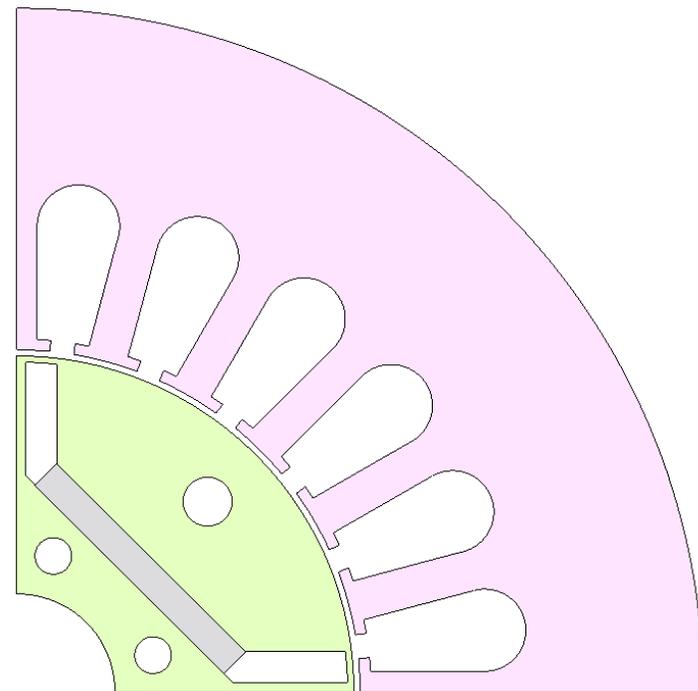
几何编辑器：例

绕线 · 线圈端部、形状模板

- 为了考虑表皮效应，需要考虑线圈的绕线、线圈端部的磁链。因此要对3D的端部形状建模。
- JMAG拥有能够简单地制作2D的绕线形状或3D的线圈端部形状地机能。
- 此外，可以使用形状模板快速制作其他的形状。

几何编辑器：绕线模板

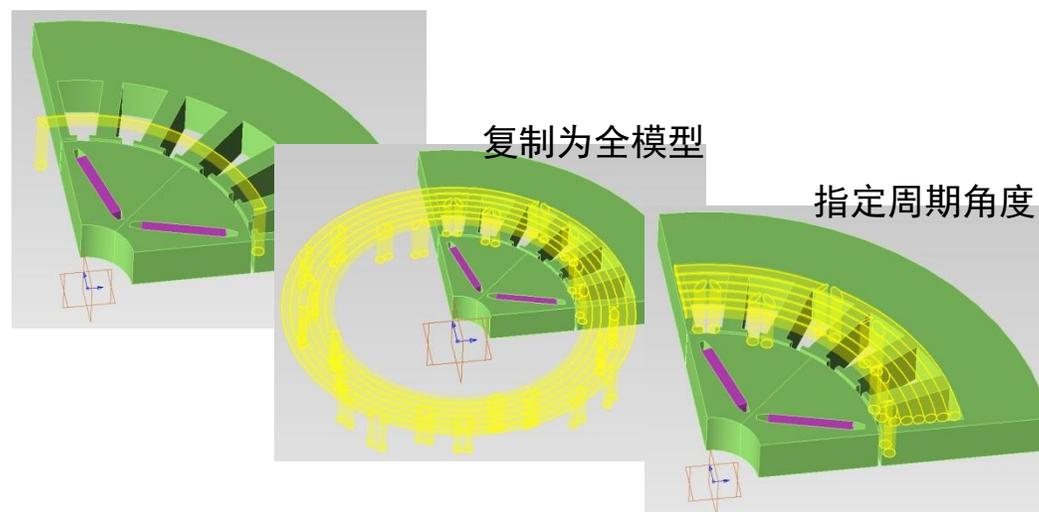
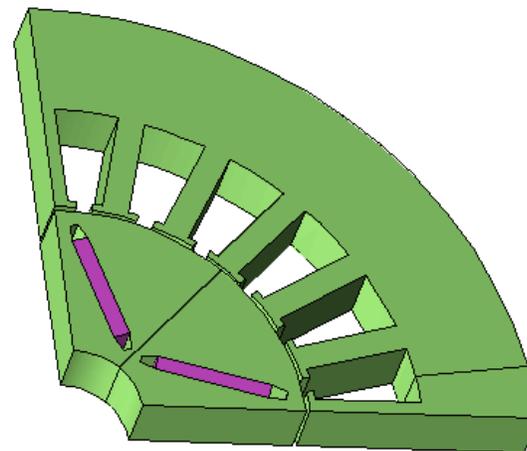
- 启动JMAG-Designer
- 打开“WireTemplate.jproj”
- 右键[2D Model]→[Restore CAD Link]
- 右键[Coil.2]→[Edit Sketch]
- 点击[Wire Template]
- 选择全部地基本图形，在选择地基本图形范围内生成绕线。
- Layout Type: Close Packing、Angle: 7.5



几何编辑器：线圈模板

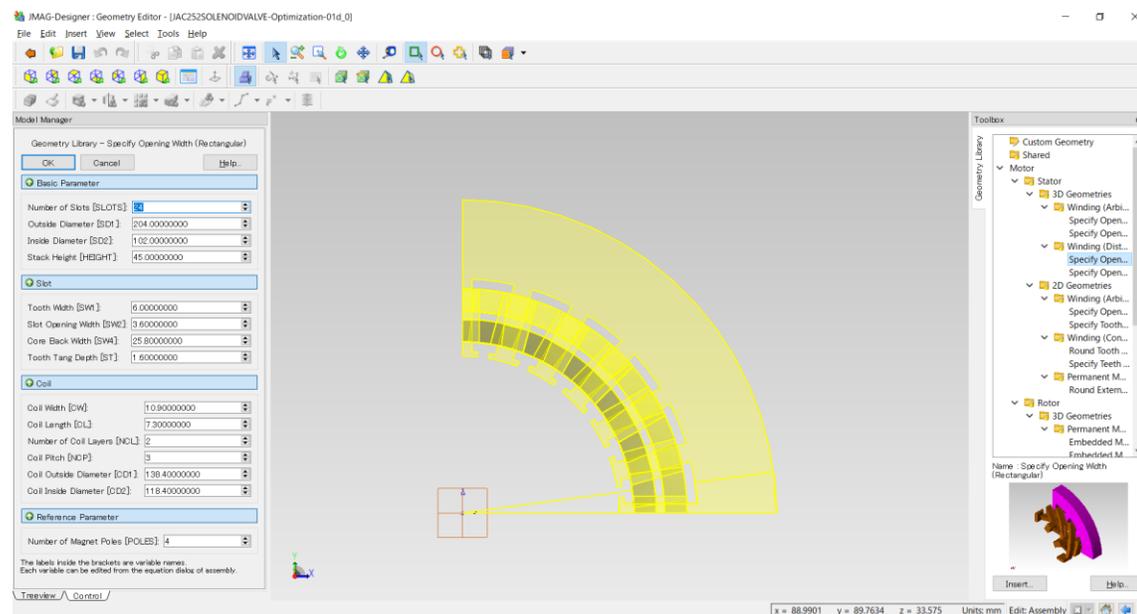
使用模板机能生成3D电机的绕组。

- 启动JMAG-Designer
- 打开CoilTemplate.jproj
 - 打开如右图所示的形状。
- 使磁铁的位置可变。
- 右键[Solid Model]→[Restore CAD Link]
 - 打开几何编辑器。
- 点击[Edit Part]
- 点击[Coil Template]
- 指定如下的尺寸。
 - Inner Diameter: 60
 - Outer Diameter: 80
 - Start Angle: 7.5
 - Bias Angle: 2.0
 - Full Model Copy: ON
 - Specify Periodic Angle: ON
 - Periodic Angel: 90



几何编辑器：形状模板

- 启动JMAG-Designer
- 使用形状模板里有的形状。
- 打开几何编辑器
- 拖拽里面有的任意形状
- 设定参数
- 立方体或螺旋等基本形状、点击的转子、定子都可以直接使用。



目录

- 序
- 几何编辑器
- CAD数据的使用，几何编辑器的其他功能
- 专业工具的建模 (JMAG-Express等)
- 参数化建模
- 案例

CAD数据的读取方法（2种）的不同

■ 读取CAD数据

➤ 优点

- 只要满足文件的格式要求，无论什么样的CAD软件都可以用来作图。

➤ 缺点

- 需要对每个生成的形状设定解析模型的各种条件。
※可以利用从文件到模型的更新（后述）。

➤ 支持的文件格式

- 2D形状（DXF、SAT、IGES）、3D形状（SAT、IGES等）、网格数据（NAS、UNV）

■ CAD耦合

➤ 优点

- 可以在习惯的CAD软件上改变模型后，继承各种条件的状态下更新JMAG的形状模型。
- 对尺寸做参数化后能够进行参数化解析。

➤ 缺点

- 需要在同一电脑上安装CAD软件和JMAG。
- 需要占用CAD软件和JMAG的License。

➤ 支持的CAD软件

- SolidWorks、CATIA V5、Creo Parametric(Pro/E)、NX

C A D 耦合的流程

■ 介绍 C A D 耦合的流程。

- 启动 JMAG-Designer
- 菜单 [File] → [Open]
- 从 [文件的格式] 下拉菜单选择
 - SolidWorks Assembly 文件 (*.sldasm)
 - CATIA V5 文件 (*.CATPart、*.CATProduct)
 - Creo Parametric (Pro/ENGINEER) 文件 (*.prt、*.asm 等)
 - NX (*.prt)
- 选择好文件后，自动启动各个 C A D 软件
- 使用各个 C A D 软件变更形状的情况，在 JMAG-Designer 的主界面上，右键 [Solid Model] → 选择 [Replace Model] 或者 [Update Model]。
 - [Replace Model] 只有在没有 Study 的情况下使用。
 - 选择 [Update Model] 的话，会维持原本 Solid 模型，读取新的形状信息作为新的 Solid 模型，原本的 Solid 模型的各种设定都能得到继承。
 - 各个 C A D 软件，进行部件的删除 · 增加、面的删除 · 增加时，增加了全新的形状时，需要对这部分进行相关设定。

读取C A D数据的流程

■ 读取C A D数据的流程有2种。

■ 1

- 启动JMAG-Designer
- [File]→[Open]
- [文件格式]下拉菜单选择以下
 - ACIS文件 [2D Entity] (*.sat *.sab)
 - ACIS文件 [3D Solid] (*.sat *.sab)
 - DXF文件 (*.dxf)
 - IGES文件 [2D Entity] (*.iges *.igs)

■ 2

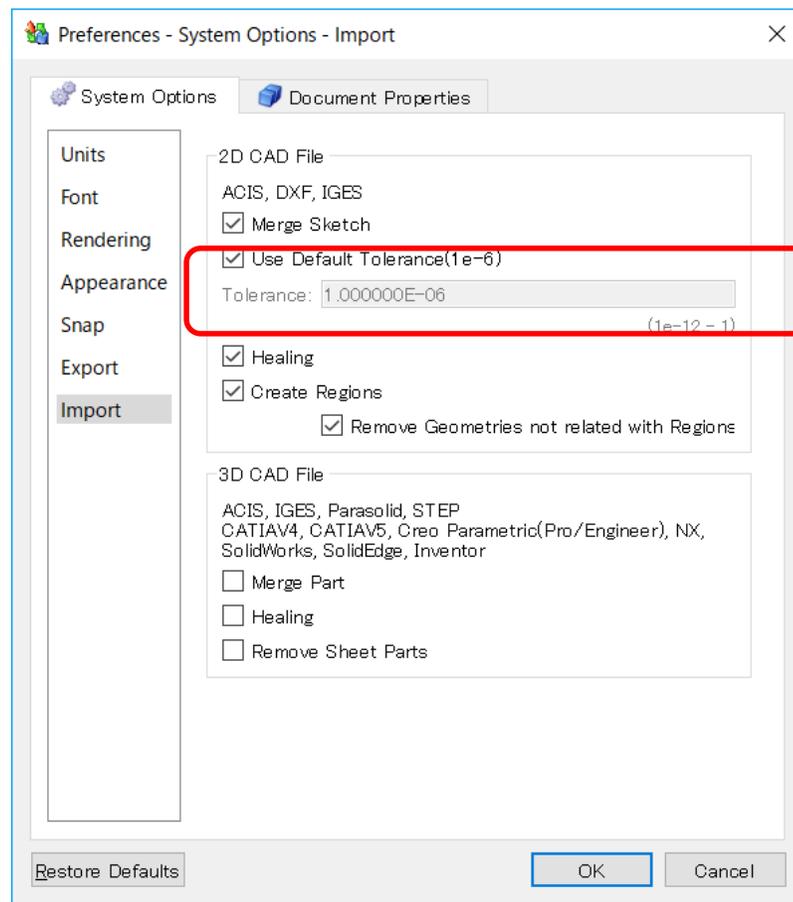
- [File]→[Import CAD File]
- 能够选择的文件格式如下。
 - SAT、IGES、CATIA V4、CATIA V5、Creo Parametric(Pro/ENGINEER)、Parasolid、STEP、NX、SolidWorks、SolidEdge
 - 读取文件时，如果有形状干涉的情况，可以进行使用Healing Function。
 - 读取文件时，解析中不需要的Sheet body 可以进行统一删除。

DXF文件的读取选项

■ 读取DXF文件时。以下几点可能引起问题。

- 有多个layer
- 尺寸误差导致各个线断开
 - 产生气隙
 - 产生多余的线
- 读取线时，需要手动生成Region

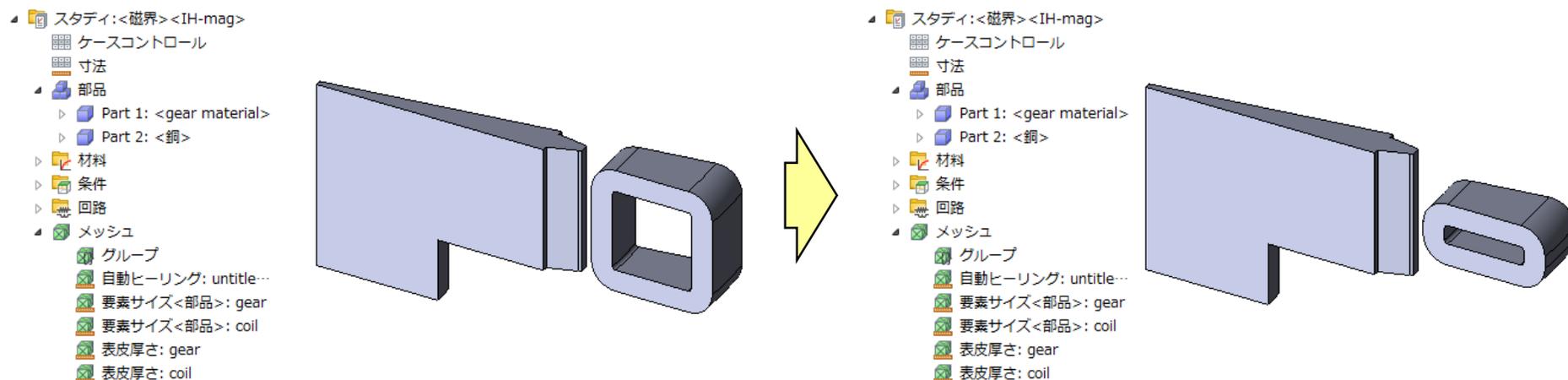
■ 通过设定读取选项，可以将这些自动化。



例

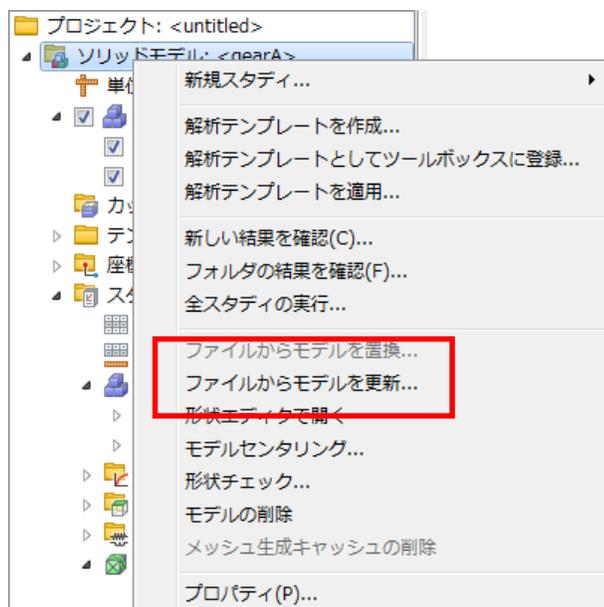
不使用CAD耦合的模型更新

- 只使用导入的CAD文件也可以进行模型更新。
- 但是，无法使用进行参数化，也就是无法用Case Control来进行尺寸变更。



通过文件来进行模型更新

- 启动JMAG-Designer
- 打开“GearAtoB. jproj”
- 右键[Solid Model] → [Update Model]
- 选择“gearB. SLDPRT” → [OK]
 - 和确立CAD连接时的[Update Model]相同。
 - 支持从CATIA V5、NX、Creo Parametric、SolidEdge、SOLIDWORKS、Inventor的CAD文件到JMAG-Designer的导入。

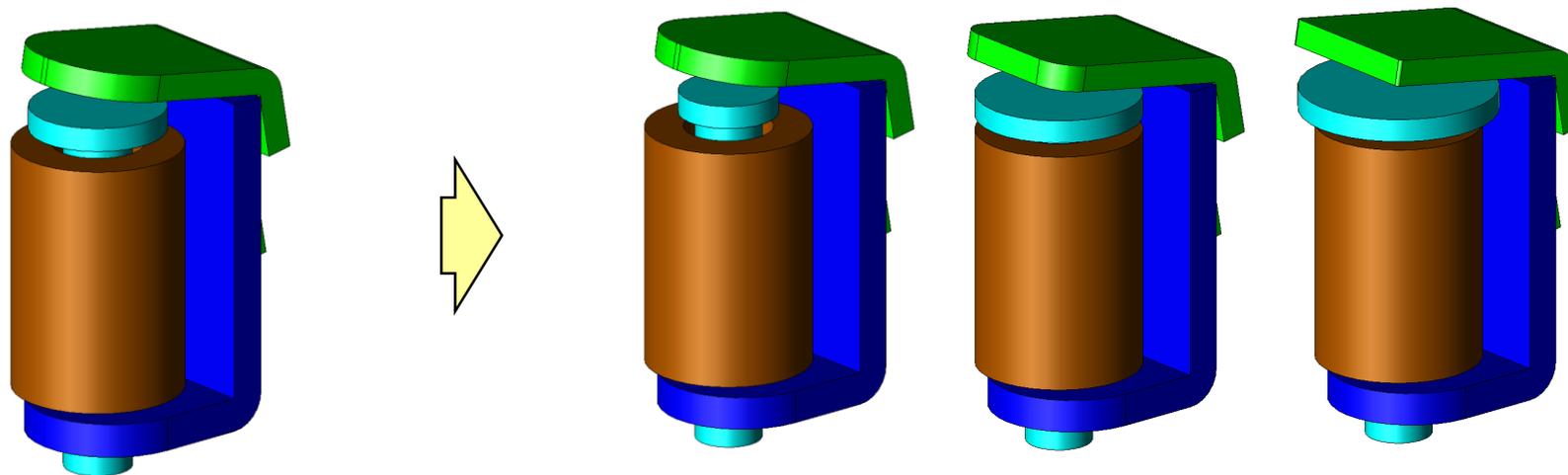


例

加工已有的SAT文件

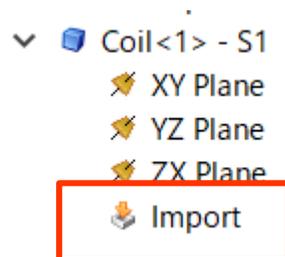
■ 手上有其他的CAD文件 3D形状数据时

- 其他的CAD软件数据无法在几何编辑器上作为形状Solid。
- 但是，利用直接建模（Solid面的平移、移动、倒角变换）机能的家、能够进行参数化解析。
- 此外，以下的机能也能用于2D的Region或者几何编辑器生成的Solid。



导入形状

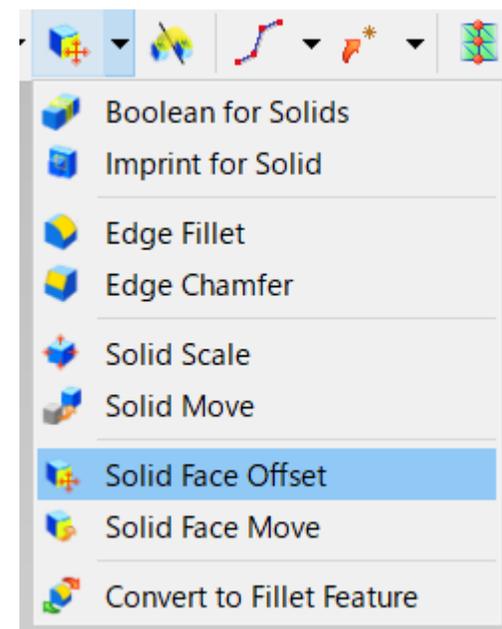
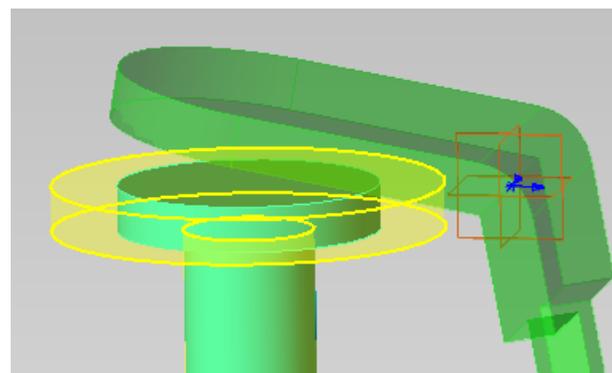
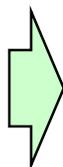
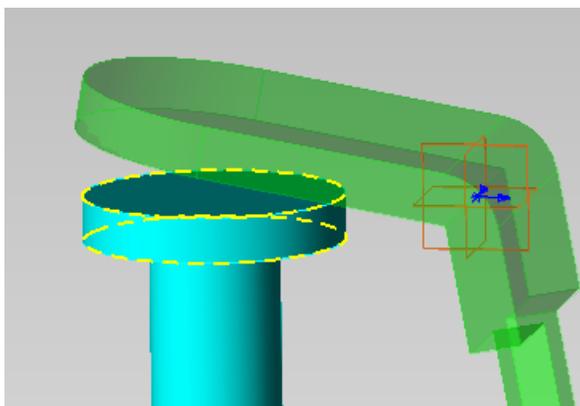
- 启动JMAG-Designer
- [File] → [Open]
- [文件格式] 下拉菜单选择 [ACIS Files [3D Solid] (*.sat *.sab)]
- 选择relay.sat, 点击 [Open]
- 右键 [Solid Model] → [Change Link to Geometry Editor]
 - jproj文件的保存确认界面出现时, 指定文件名后保存。
 - 初始的形状为其他CAD软件的情况, 不保留编辑历史。这时, 导入文件为几何编辑器的界面上Part内的 [Import]。



没有“Sketch”或“Extrude”的形状作成的历史

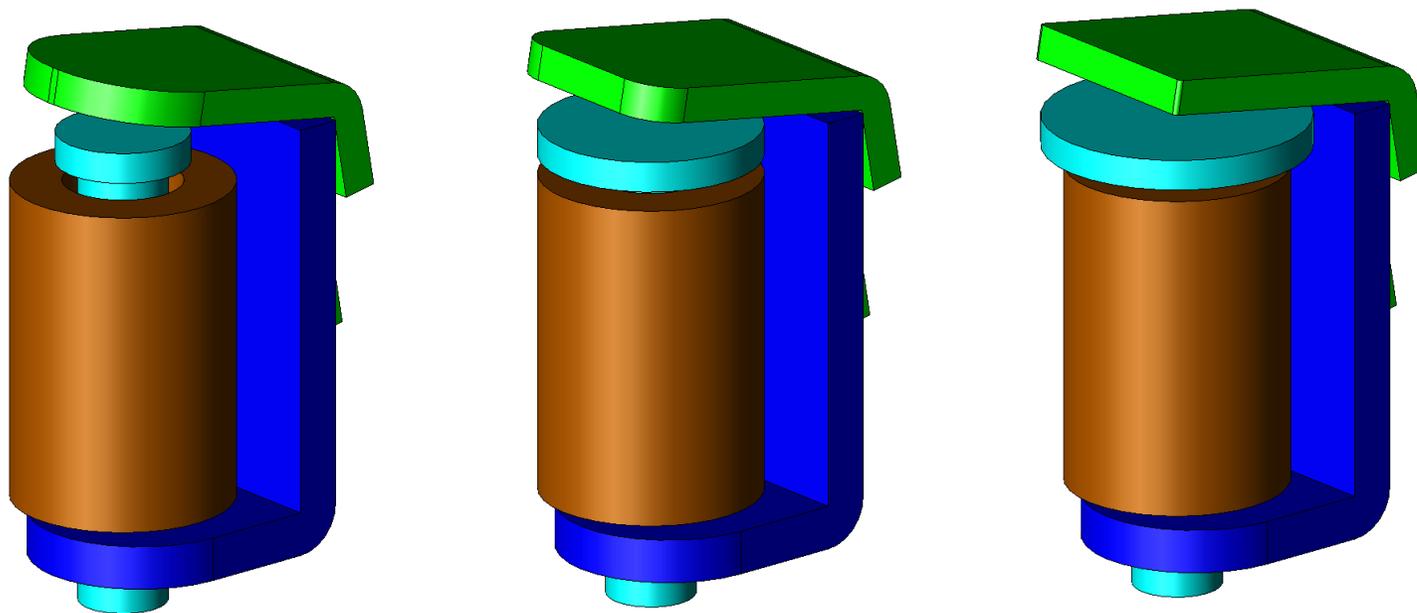
Solid面平移

- 右键想要编辑的[Part]→[Edit Part]
- 点击[Solid Face Offset] 
 - [Offset]设为1
 - 选择平移的面
 - 点击[OK]



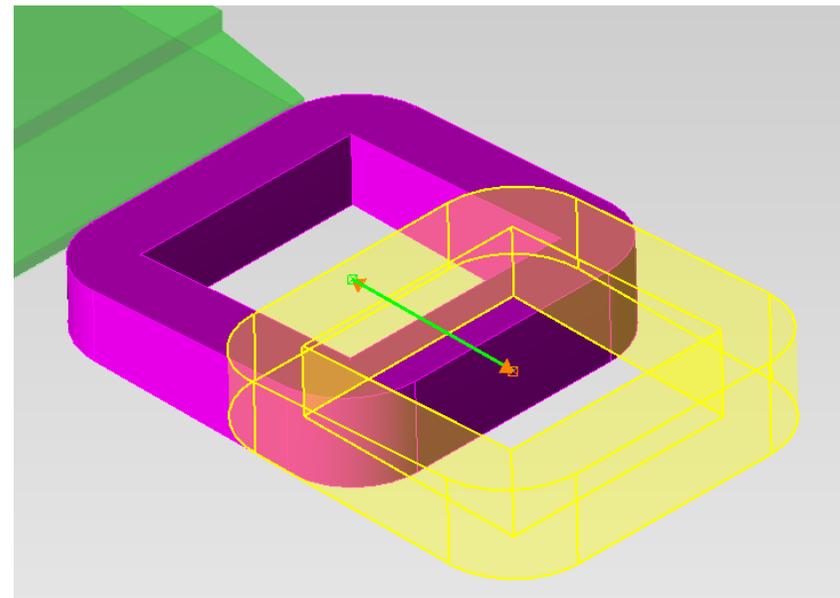
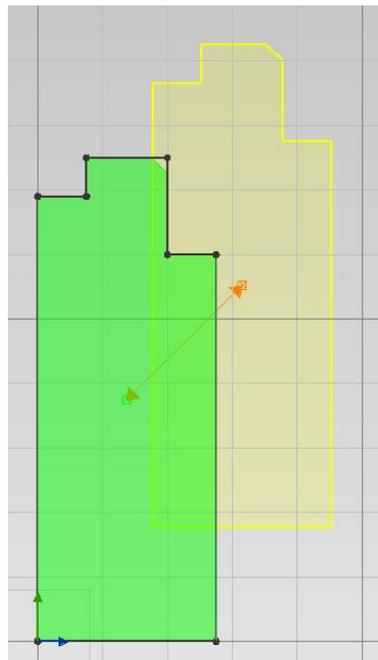
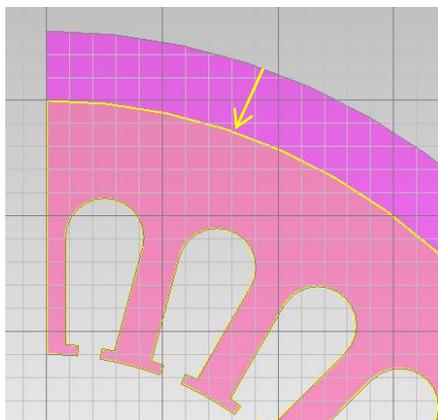
参数化解析

- [Replace Model] 来替换模型
- 生成稳态电磁场解析Study
- 参考“几何编辑器（基本操作）”，将平移距离或者倒角半径为参数设定参数化解析模型
 - 平移值为正的时候为外侧，负的时候为内侧



Region、Solid的移动

- 同样的，也可以进行Region的平移或移动、Region或Solid的移动。



目录

- 序
- 几何编辑器
- CAD数据的使用，几何编辑器的其他功能
- 专业工具的建模 (JMAG-Express等)
- 参数化建模
- 案例

电机专用工具

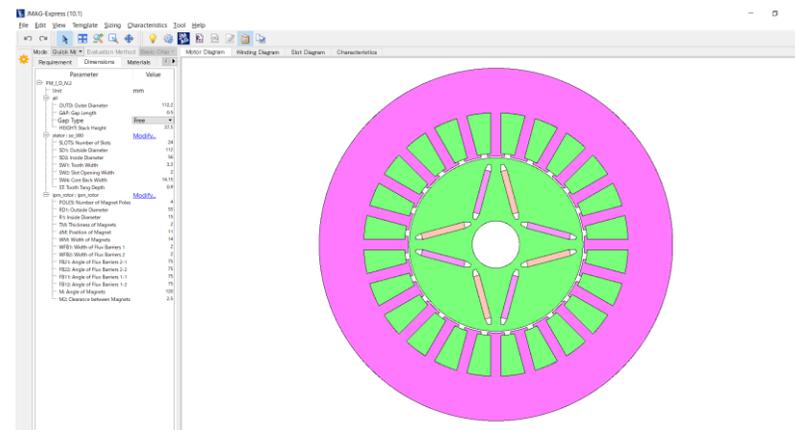
■介绍使用电机专用工具” JMAG-Express” 来定义形状的方法和自定义尺寸的方法。

- 启动JMAG-Designer
- [File]→[Save As . . .]
- 右键[Project]→[Motor Model]→[Creat with JMAG-Express]
- [Template]→选择[Brushless motor (IPM)]
- 选择[PM_I_D_IV. 2]

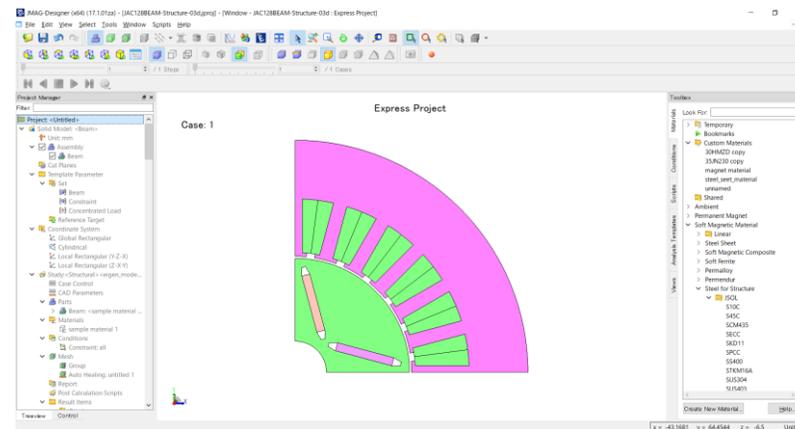
- 出现了电机的画面。
- [Dimensions]菜单下可以对电机的尺寸进行改变。
- [Materials]菜单下可以变更各种材料。

■JMAG-Designer的主界面上，右键[Project]→[Motor Model]→[Import]

■设定维度和部分模型化的选项后点击[OK]



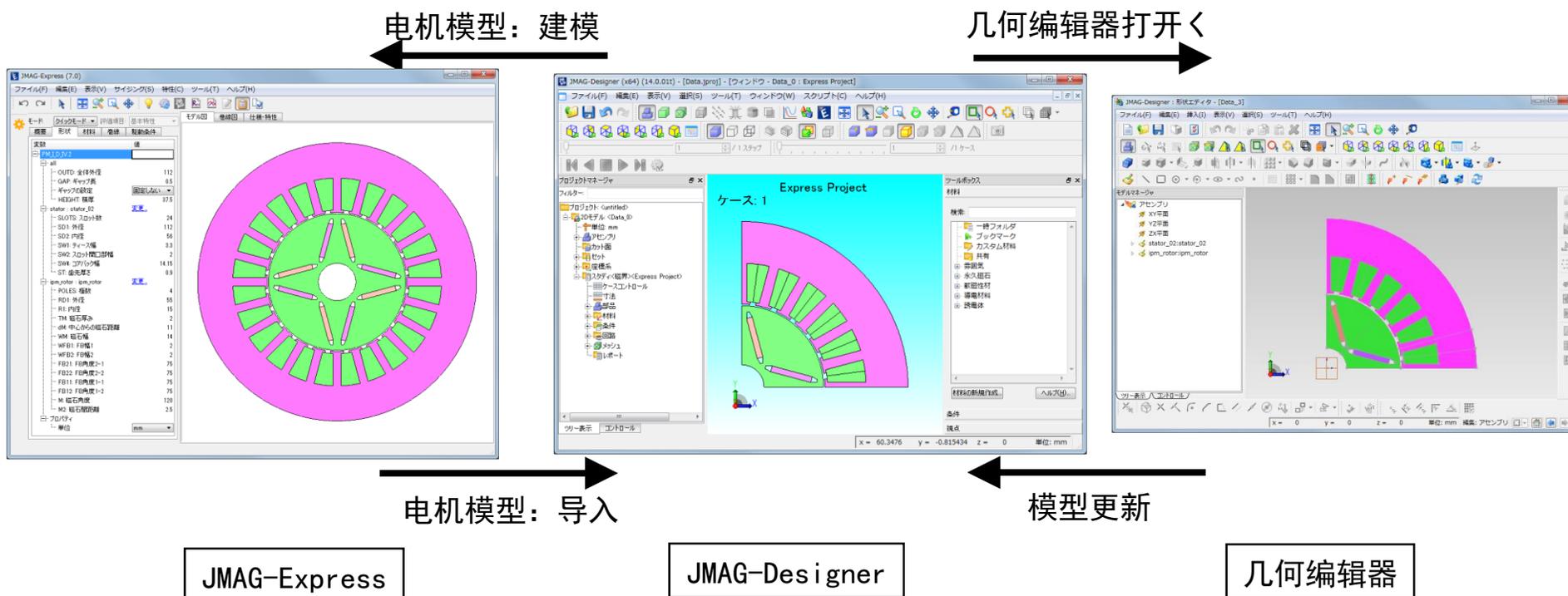
JMAG-Express



JMAG-Designer

电机专用工具

- JMAG-Express建好的模型，可以在几何编辑器中确认·变更。
- 主界面的左侧右键” 2D Model”，选择[Change Link to Geometry Editor]。
 - 这样就能在几何编辑器中打开。



变压器专用工具

■介绍使用变压器专用工具”变压器编辑器”来定义形状的方法和自定义尺寸的方法。

■启动JMAG-Designer

■[File]→[Save As . . .]

■右键[Project] →
[Transformer Model]→[Create]

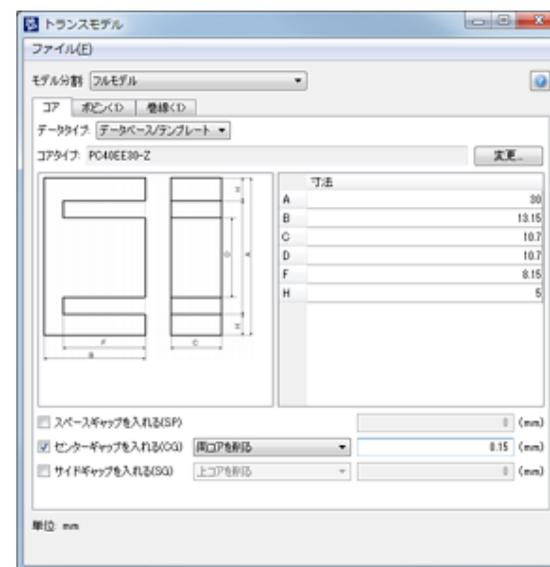
■选择[Core]页面，点击[Core Type]的[Change]

■选择[Database]的[TDK]的[EE]的[PC40EE30-Z]，
并点击[OK]

■选上[Use Center Gap]

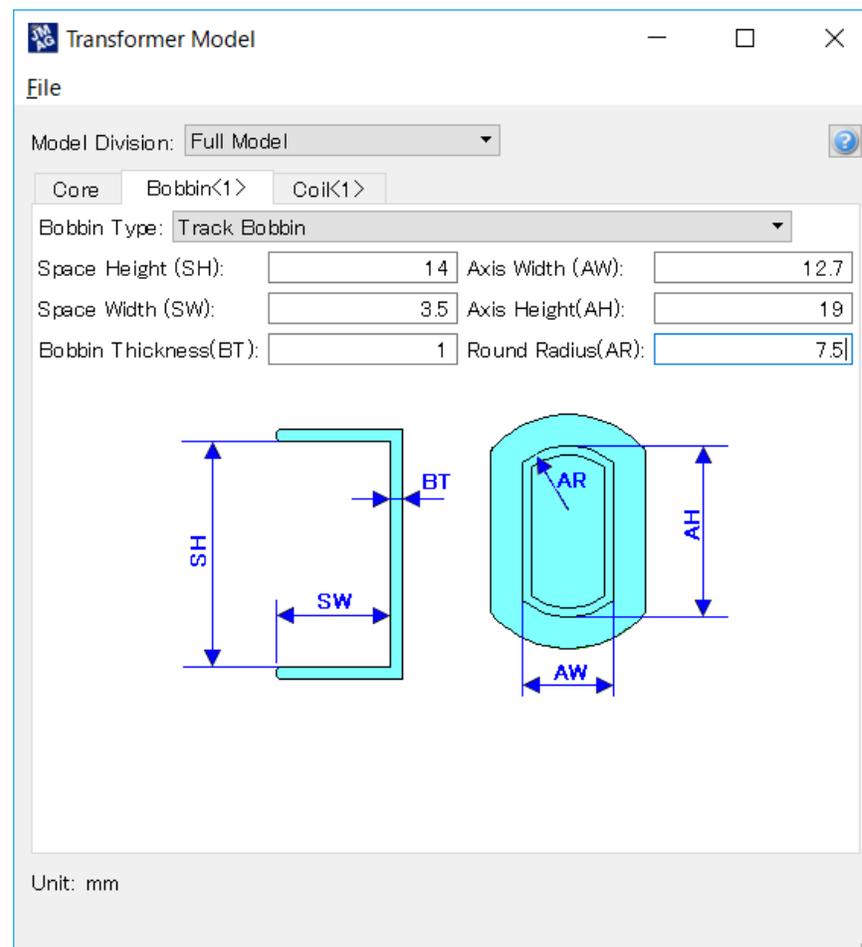
■选择[Grind Both]

■输入0.15mm



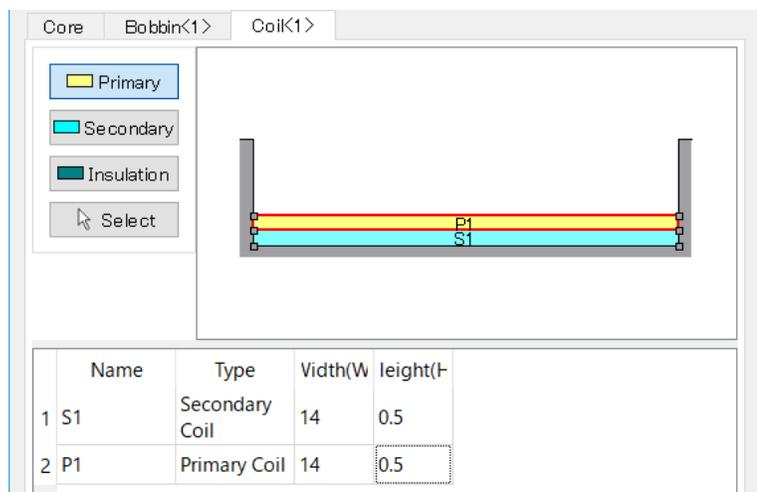
变压器专用工具

- 选择 [Bobbin] 页面
- 选择 [Bobbin Type] 的 [Track Bobbin]
- 输入以下尺寸
 - Space Height (SH) : 14
 - Space Width (SW) : 3.5
 - Bobbin Thickness (BT) : 1
 - Axis Width (AW) : 12.7
 - Axis Height (AH) : 19
 - Round Radius (AR) : 7.5

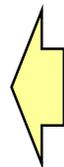
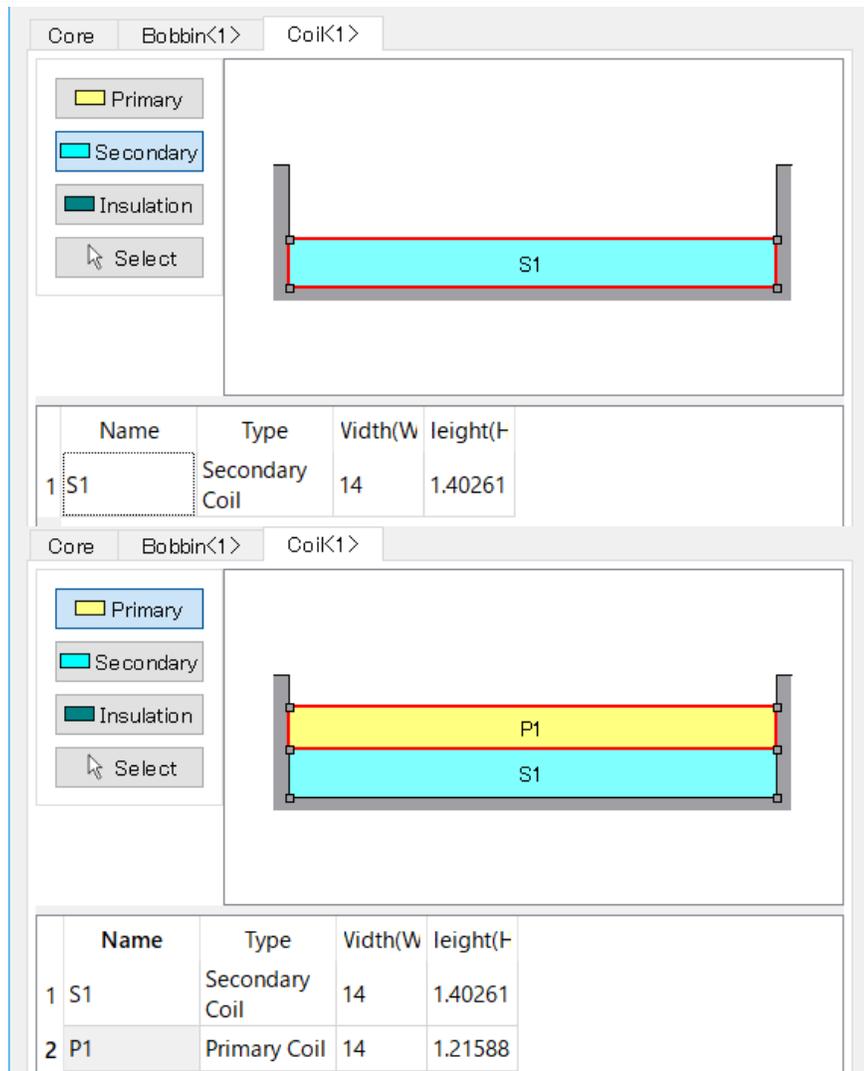


变压器专用工具

- 选择 [Coil] 页面
- 选择 [Secondary]
- 右上图的样子作图
- 选择 [Primary]
- 右下图的样子作图
- 下栏的S1和P1的高度设为” 0.5”



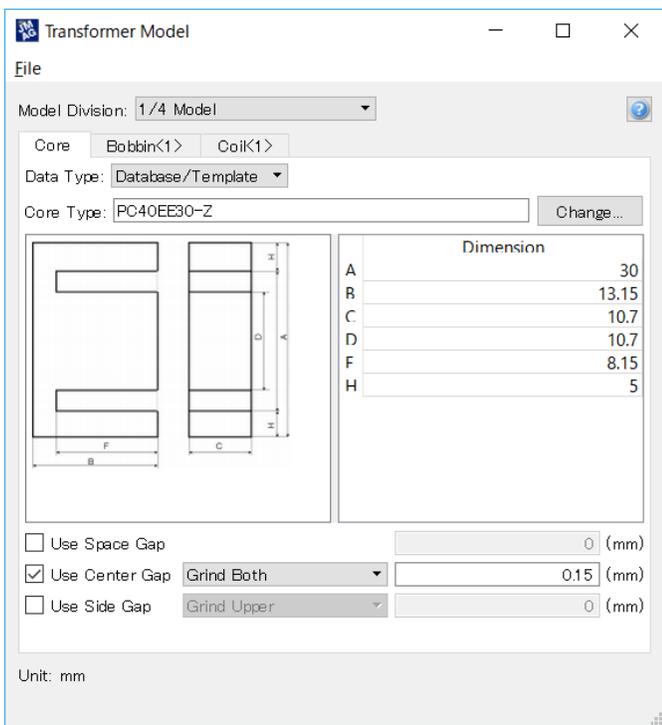
Name	Type	Width(W)	Height(H)
1 S1	Secondary Coil	14	0.5
2 P1	Primary Coil	14	0.5

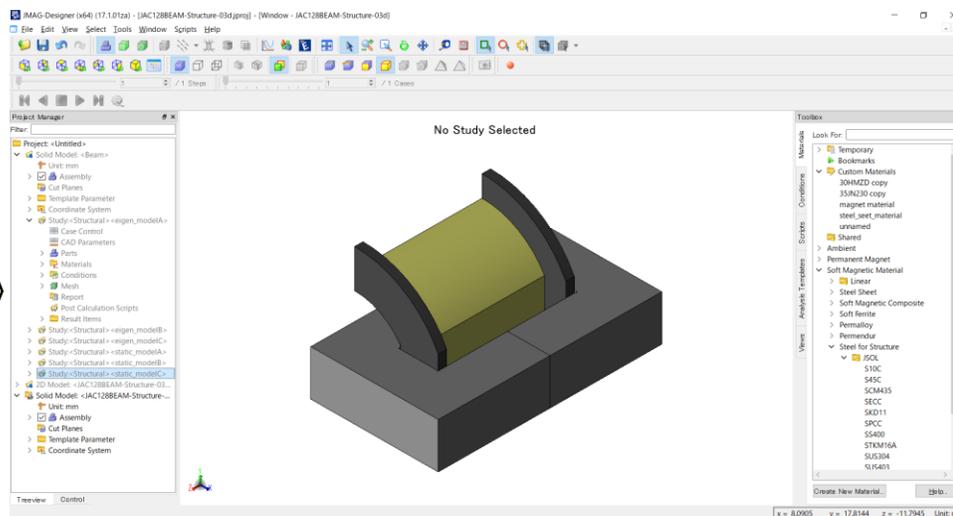
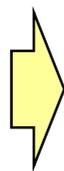
Name	Type	Width(W)	Height(H)
1 S1	Secondary Coil	14	1.40261
2 P1	Primary Coil	14	1.21588

变压器专用工具

- [Model Division]上选择[1/4 Model]
- JMAG-Designer的主界面上右键[Project] → [Transformer Model] → [Import]
 - 主界面上出现3DSolid模型。



变压器编辑器

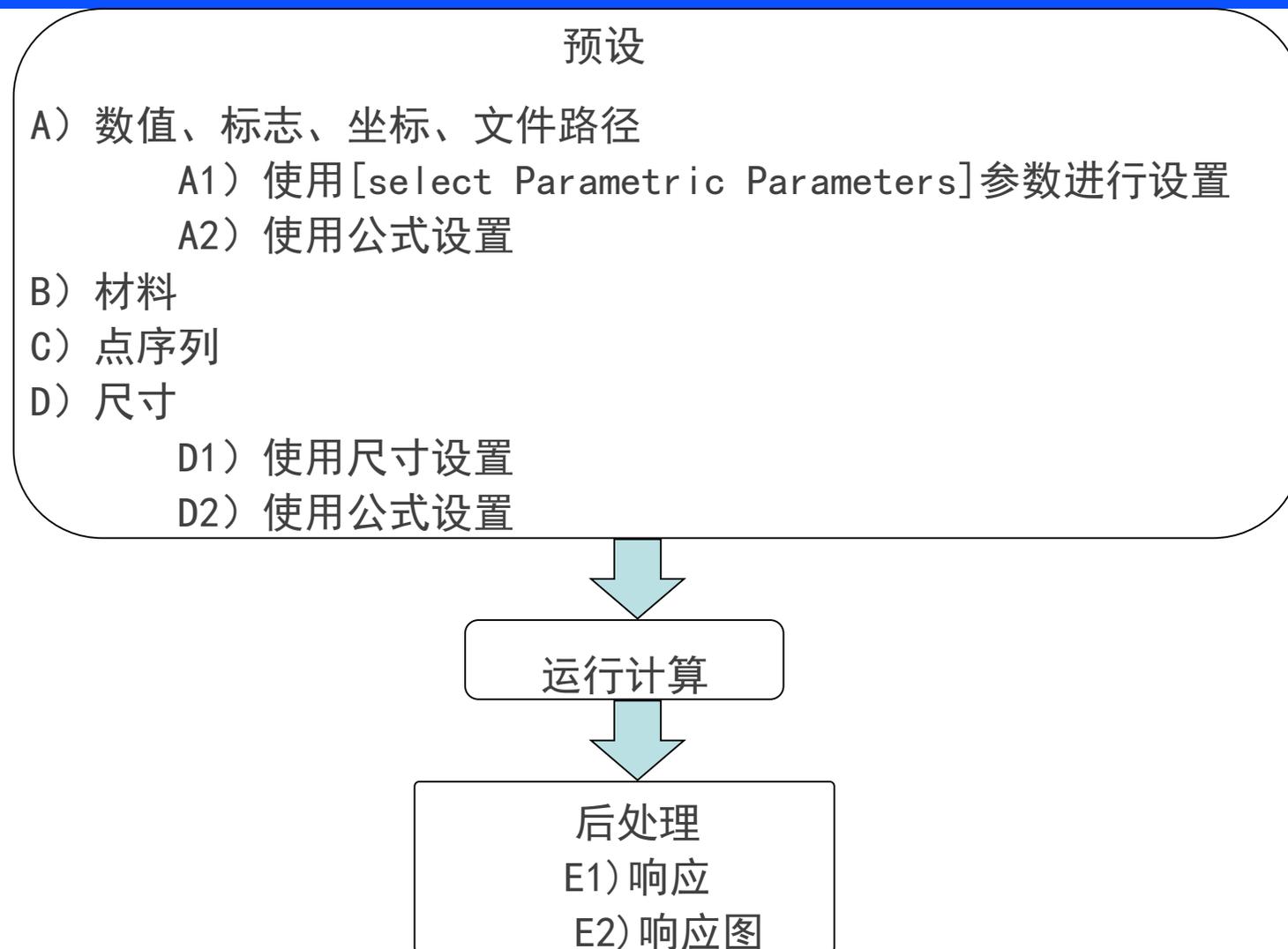


JMAG-Designer

目录

- 序
- 几何编辑器
- CAD数据的使用，几何编辑器的其他功能
- 专业工具的建模 (JMAG-Express等)
- 参数化建模
- 案例

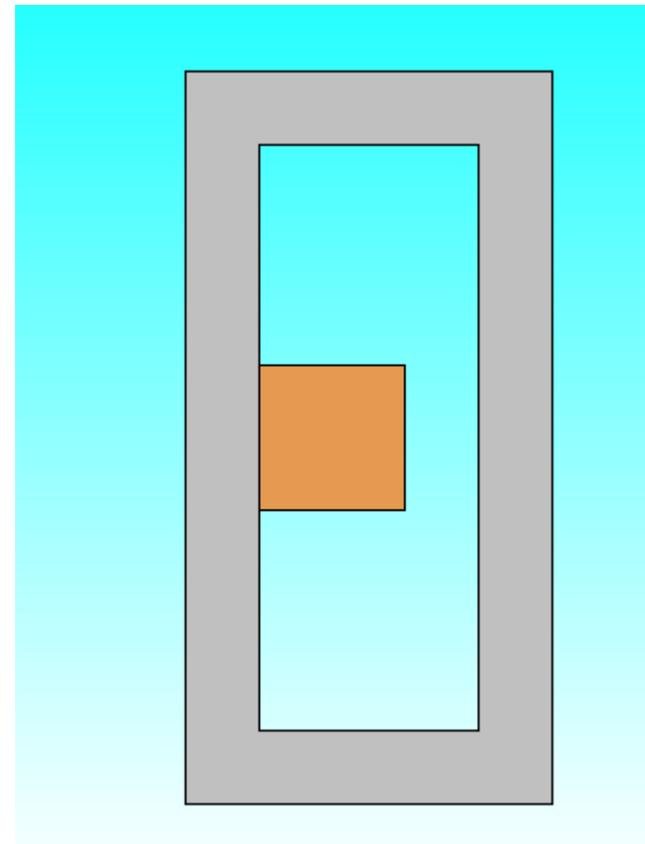
参数化分析流程



A1: 选择参数增加case

■ 载入模型

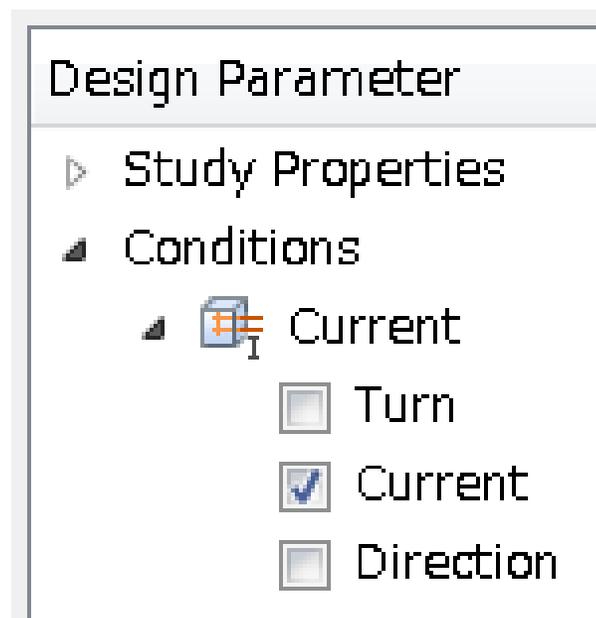
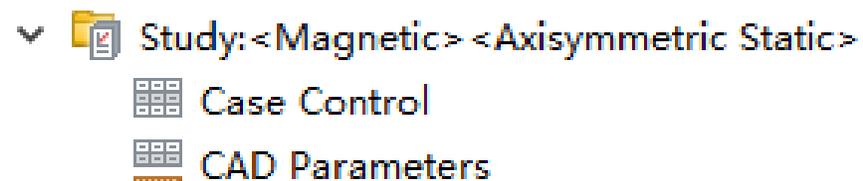
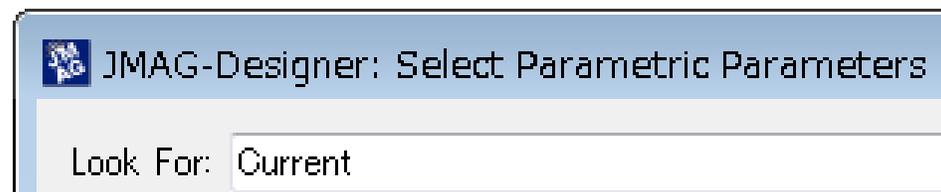
- JMAG-Designer 菜单栏中选择 [File] → [Open]
- 选择项目文件A (*jproj)
- 单击 [Open]



A1: 选择参数增加case

■ 设置参数

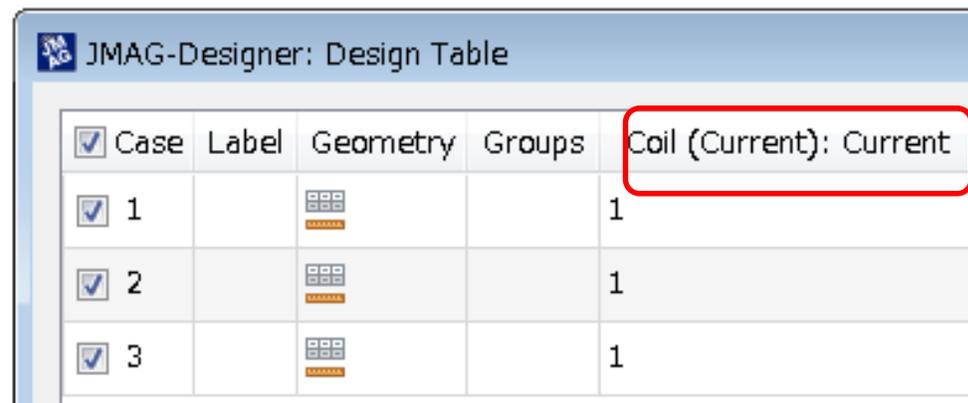
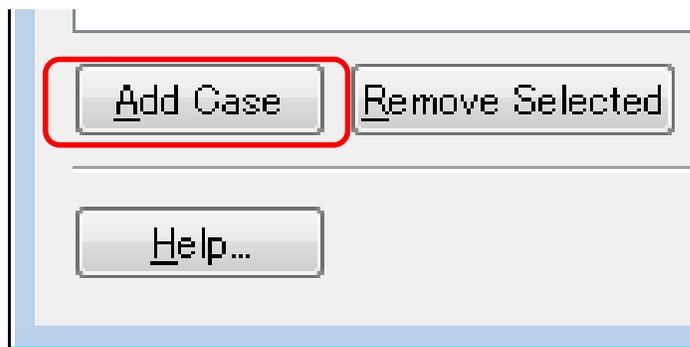
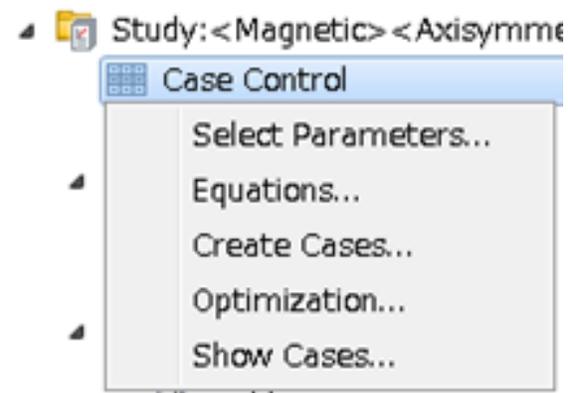
- 在[Project Manager]中 [Study] 下右键选择 [Case Control]
- 目录中选择[Select Parameters]
- 在[Look For:] 中输入” Current”
- 勾选[Design Parameter]下[Conditions] > [Current]中的 [Current] 框
- 点击 [OK].]



A1: 选择参数增加case

■ 增加case

- 在[Project Manager]中 [Study] 下右键选择 [Case Control]
- 目录中选择 [Show Cases]
- 出现 [Design Table] 对话框
- 选择[Add Case]
- 修改电流值



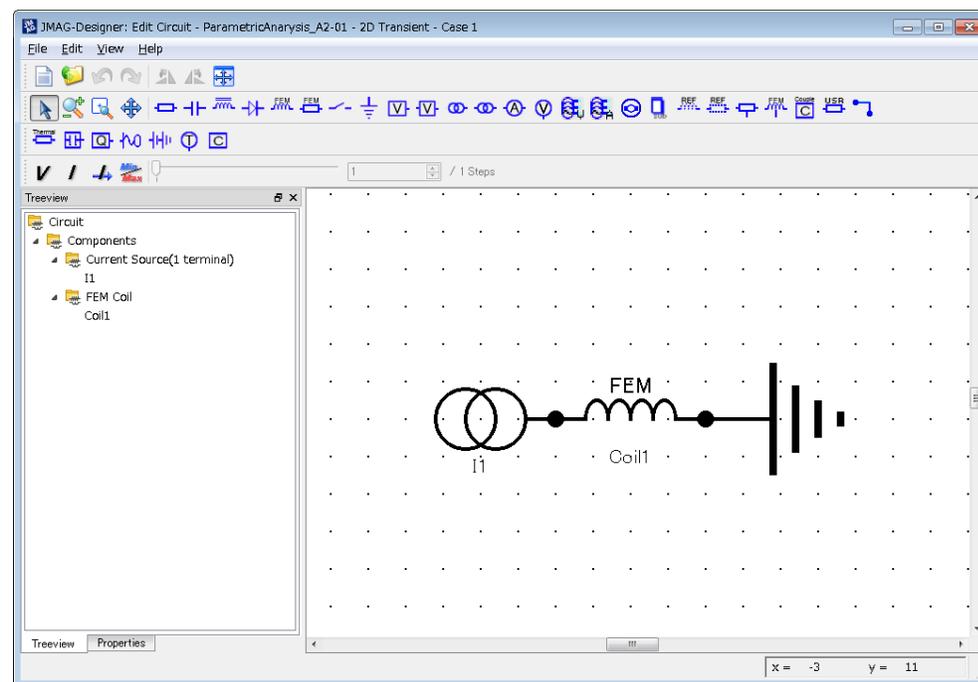
A screenshot of the 'JMag-Designer: Design Table' window. The table has five columns: 'Case', 'Label', 'Geometry', 'Groups', and 'Coil (Current): Current'. The 'Coil (Current): Current' column header is highlighted with a red rectangle. The table contains three rows of data, each with a checked checkbox in the 'Case' column, a number in the 'Label' column, a grid icon in the 'Geometry' column, and a '1' in the 'Groups' column.

<input checked="" type="checkbox"/> Case	Label	Geometry	Groups	Coil (Current): Current
<input checked="" type="checkbox"/> 1				1
<input checked="" type="checkbox"/> 2				1
<input checked="" type="checkbox"/> 3				1

A2: 使用公式增加case

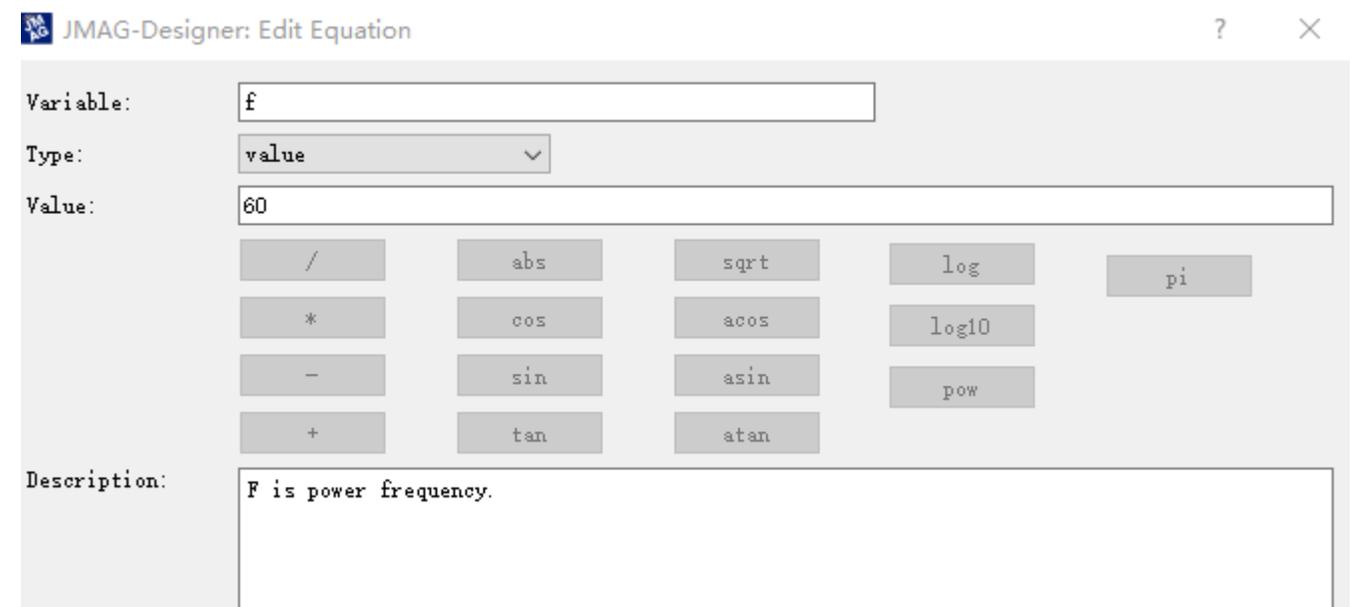
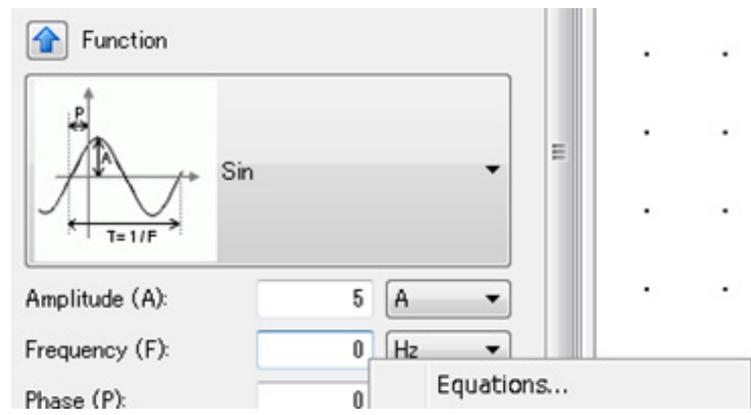
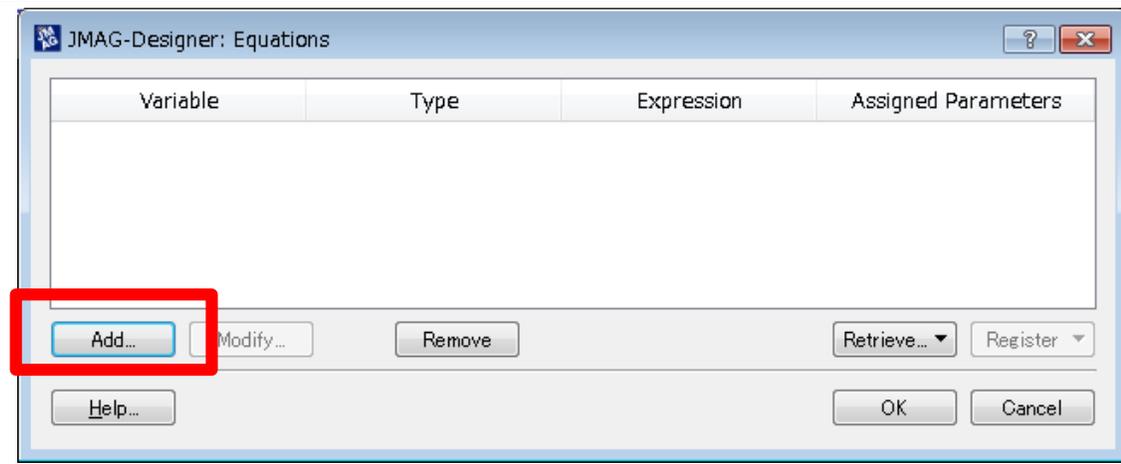
■ 设置电流源

- 在[Project Manager] 中右键选择[Circuit]
- 选择[View]
- 电路图中双击 [Current Source (1 terminal)] 



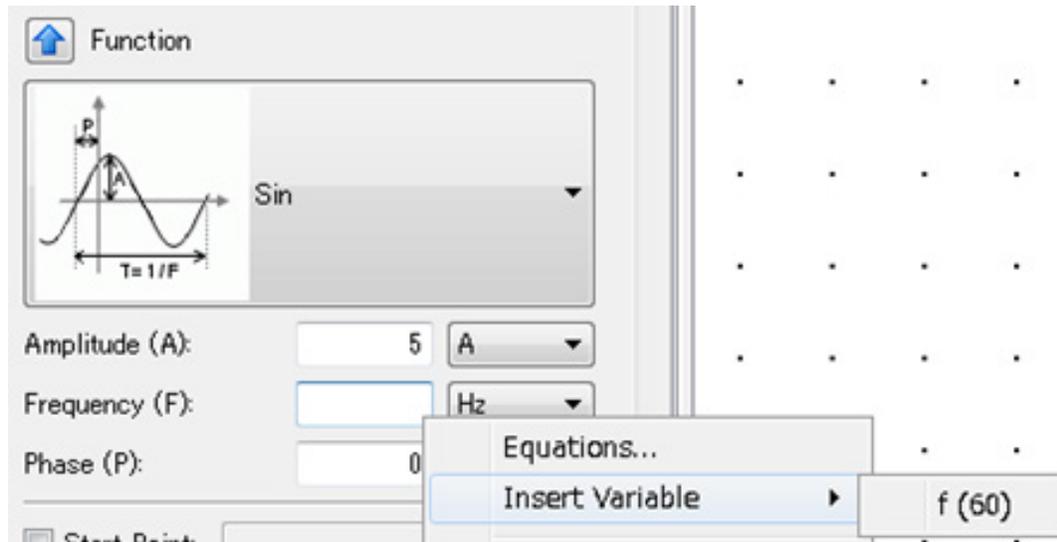
A2: 使用公式增加case

- 在 [Function] 下右键选择 [Frequency (F):] 对话框
- 选择 [Equations]
- 点击 [Add]
- 设置参数
- 点击 [OK]



A2: 使用公式增加case

- 删除 [Frequency (F):] 中原有的数字
- 右键选择 [Frequency (F):]
- 选择 [Insert Variable] > [f (60)]

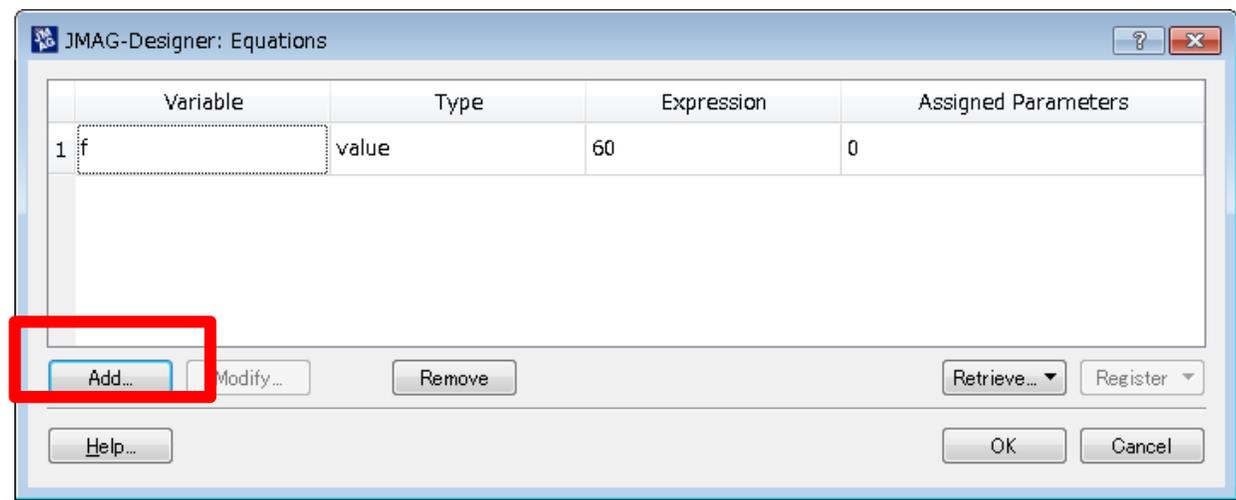
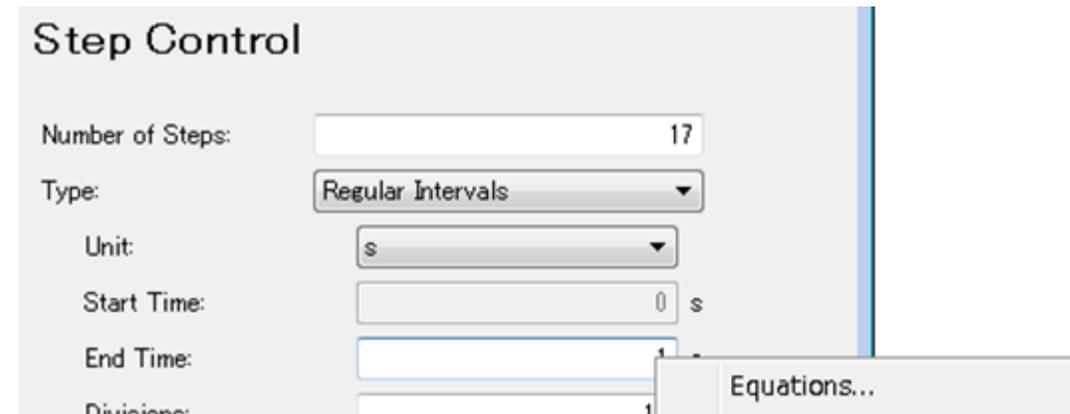


Frequency (F): Hz

A2: 使用公式增加case

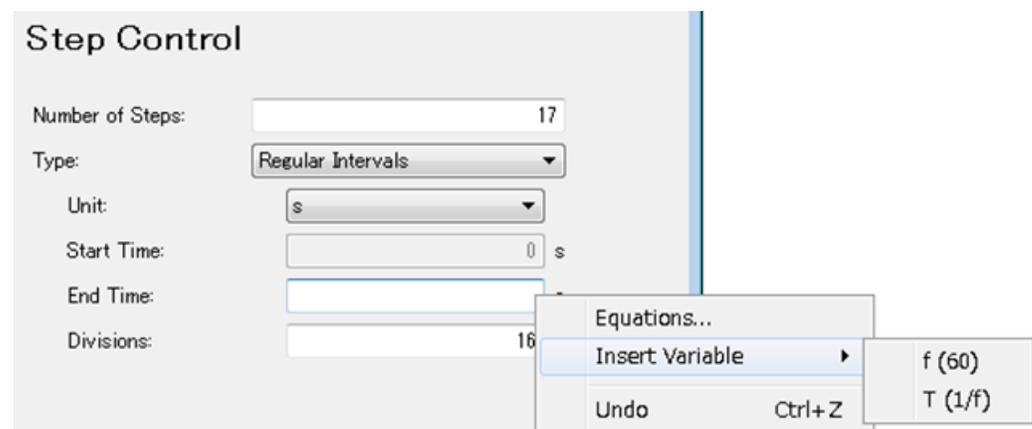
■ 设置 [Step Control]

- 在 [Study] 上点击右键
- 选择 [Properties]
- 在 [Step Control] 中右键选择 [End Time]
- 选择 [Equations]
- 点击 [Add]
- 设置参数
- 删除 [End Time] 中原有值
- 右键选择 [End Time]
- 选择 [Insert Variable] > [T (1/f)]



A2: 使用公式增加case

- 设置参数
- 删除 [End Time] 中原有值
- 右键选择 [End Time]
- 选择 [Insert Variable] > [T (1/f)]



Step Control

Number of Steps:

Type:

Unit:

Start Time: s

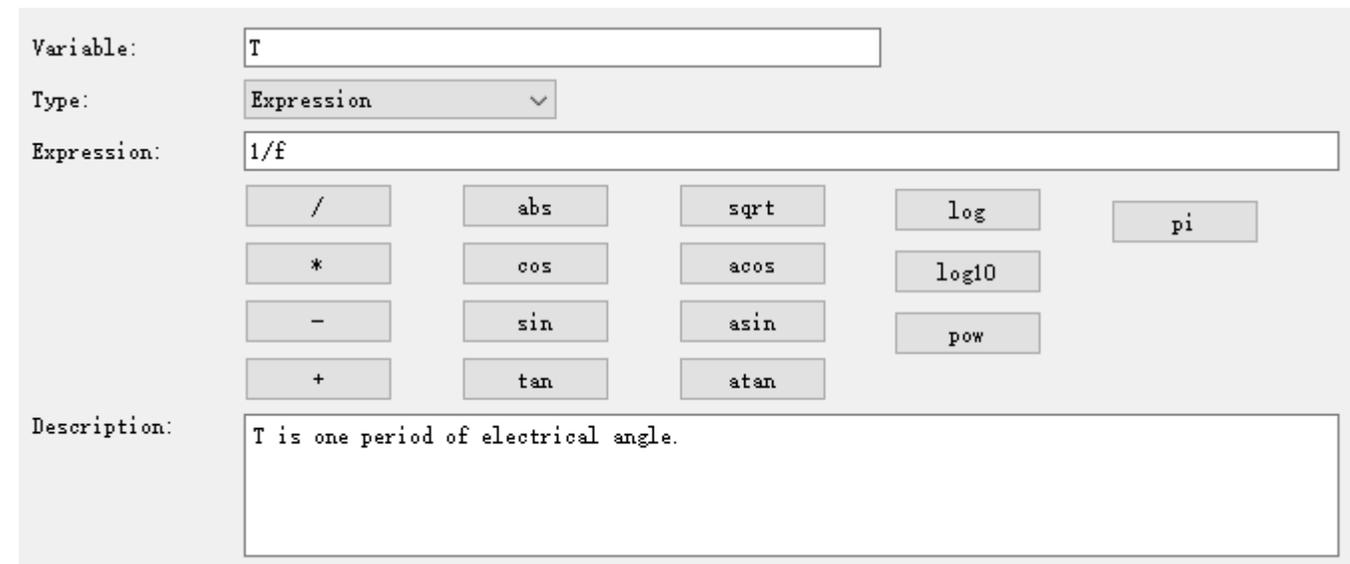
End Time:

Divisions:

Context Menu:

- Equations...
- Insert Variable
 - f (60)
 - T (1/f)
- Undo Ctrl+Z

End Time: T s



Variable:

Type:

Expression:

Buttons: /, *, -, +, abs, cos, sin, tan, sqrt, acos, asin, atan, log, log10, pow, pi

Description:

A2: 使用公式增加case

- 设置参数
- 删除 [End Time] 中原有值
- 右键选择 [End Time]
- 选择 [Insert Variable] > [T (1/f)]

End Time: T s

Step Control

Number of Steps:

Type:

Unit:

Start Time: s

End Time:

Divisions:

Equations...

Insert Variable ▶

Undo Ctrl+Z

f (60)

T (1/f)

Variable:

Type:

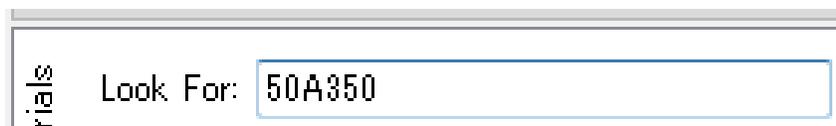
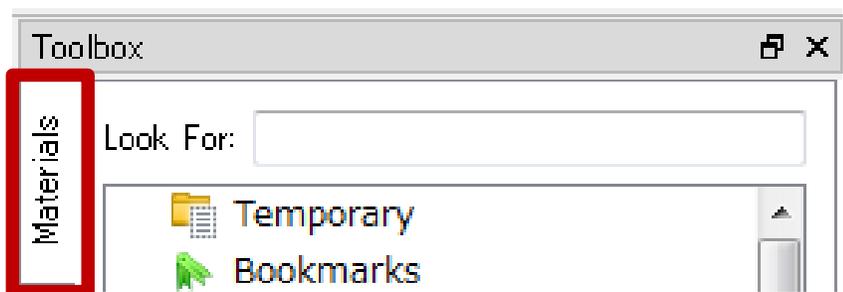
Expression:

/	abs	sqrt	log	pi
*	cos	acos	log10	
-	sin	asin	pow	
+	tan	atan		

Description:

B: 使用材料增加case

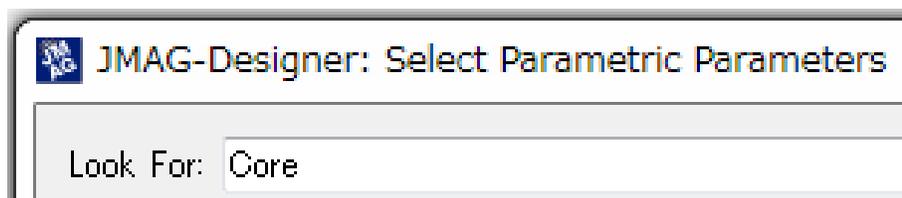
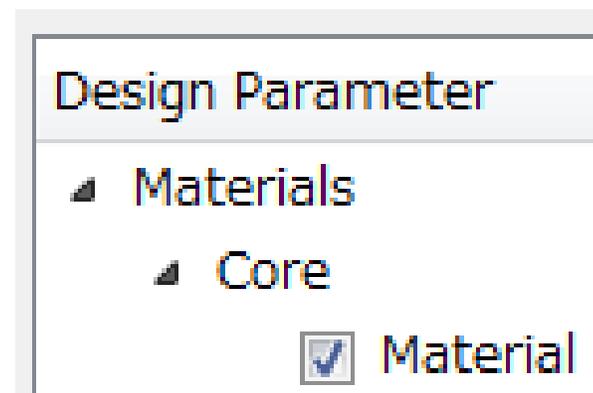
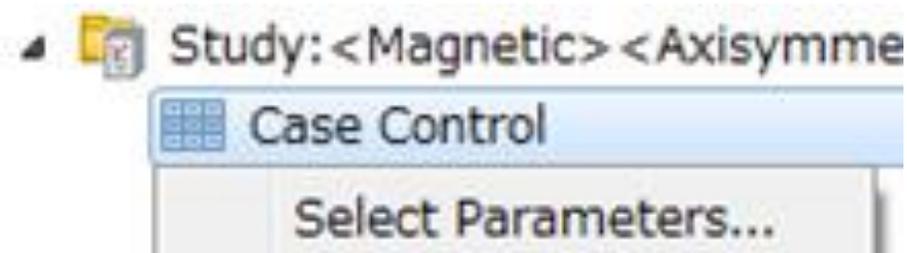
- 在 [Toolbox] 中选择 [Materials] 选项卡
- 在 [Look For] 输入 “50A350”
- 将 [50A350] 拖到 [Project Manager] 下相应的零件上



B: 使用材料增加case

■ 设置参数

- 在[Project Manager] 下[Study] 右键选择 [Case Control]
- 选择[Select Parameters]
- 在[Look For] 中输入“Core”
- 勾选 [Material]框



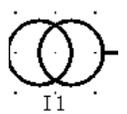
JMAG-Designer: Design Table

<input checked="" type="checkbox"/>	Case	Label	Geometry	Groups	ore: Materi
<input checked="" type="checkbox"/>	1				50A350
<input checked="" type="checkbox"/>	2				50A400
<input checked="" type="checkbox"/>	3				50A470

C:使用点序列增加case

■设置电流源参数

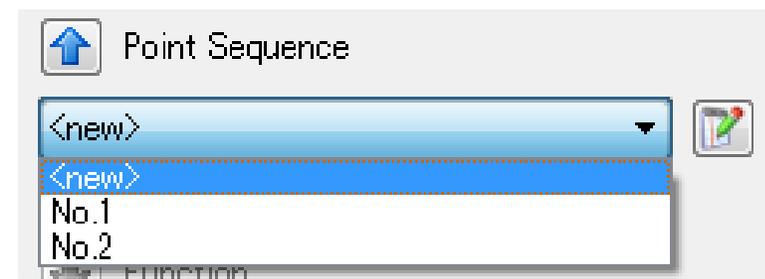
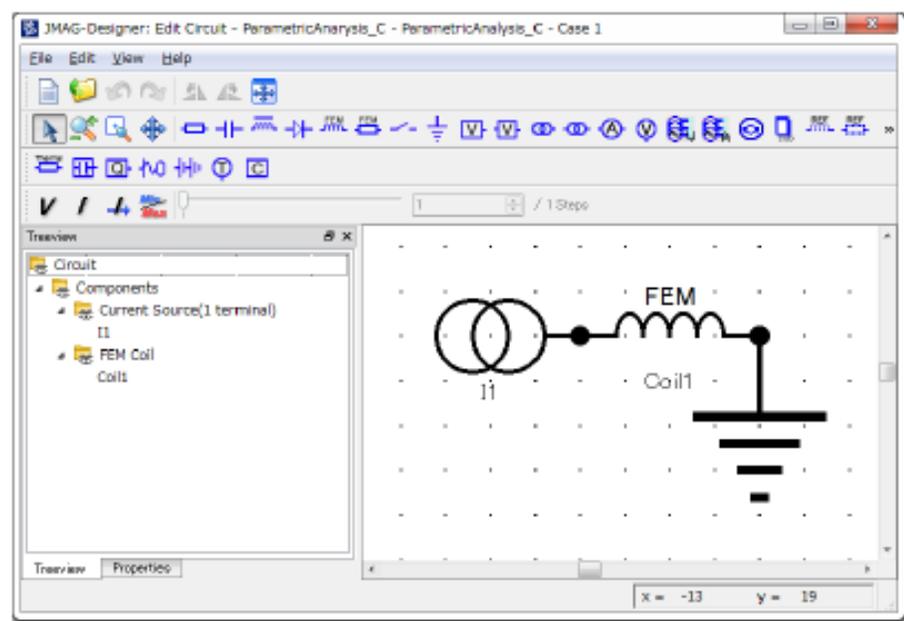
- 查看电路
- 双击[Current Source (1 terminal)]
- 在[Point Sequence]中选择 [<new>]
- 输入右侧表格中数值
- 点击[OK].



Parameter	Value	
Title	No. 3	
Point Sequence Left column: Time (s) Right column: Current (A)	0	4
	1	5
	2	6
	3	7

Type: Current vs Time

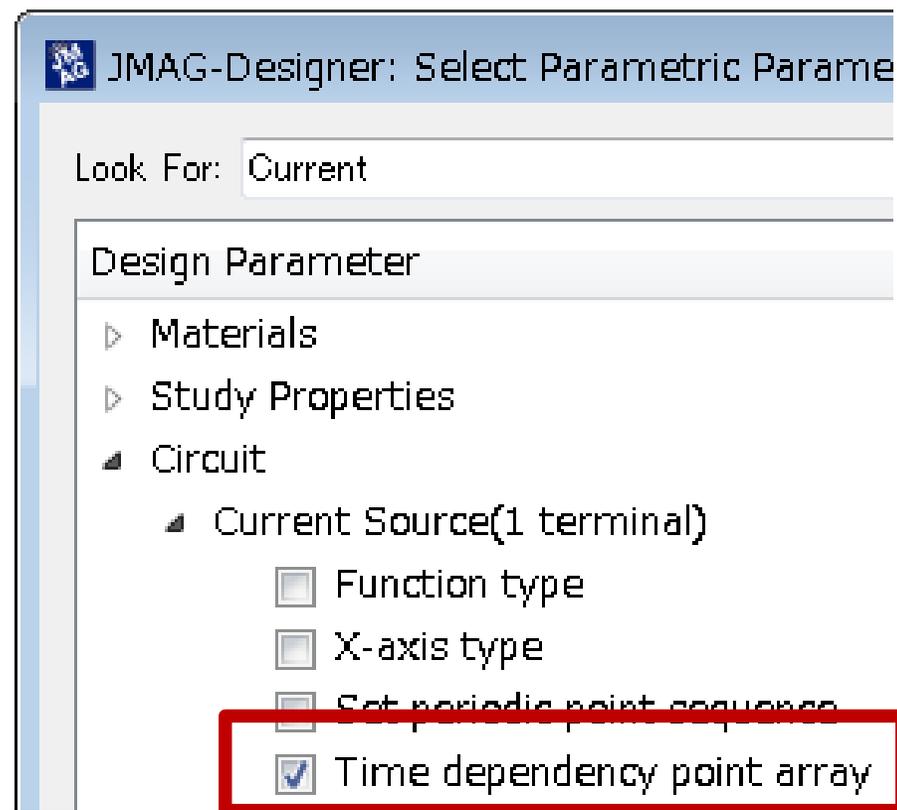
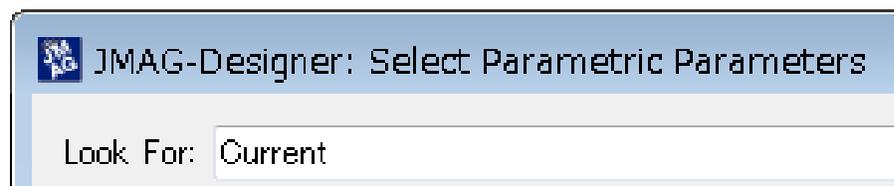
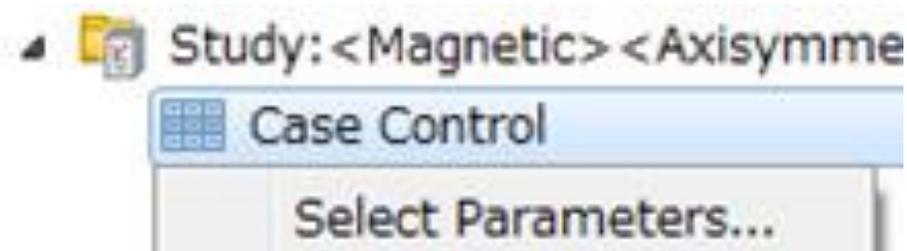
	Time s	Current A
1	0	4
2	1	5
3	2	6
4	3	7



C: 使用点序列增加case

■ 设置参数

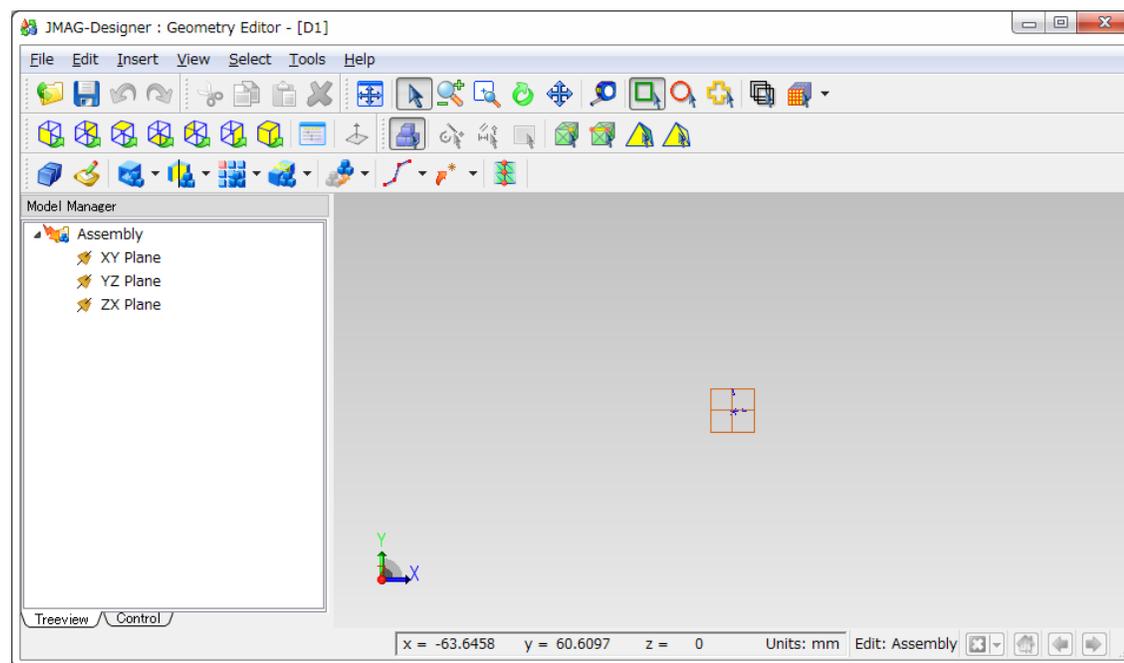
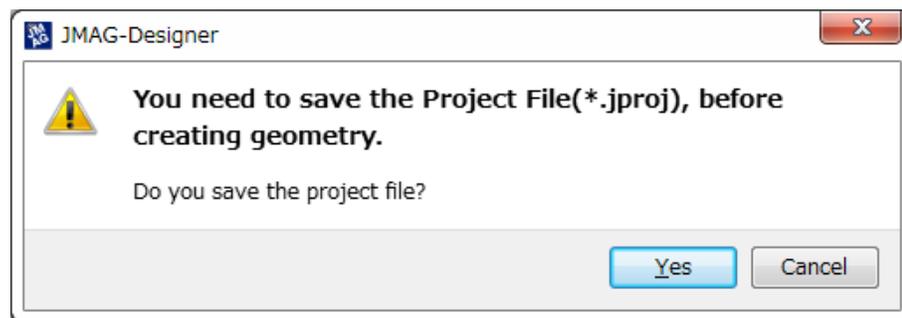
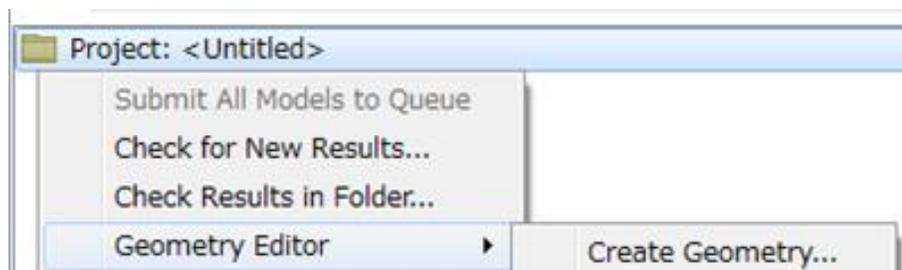
- 在[Project Manager] 下[Study] 右键选择 [Case Control]
- 选择[Select Parameters]
- 在[Look For] 中输入“Current”
- 勾选 [Time dependency point array]框



D1: 形状尺寸参数化

■ 启动几何编辑器

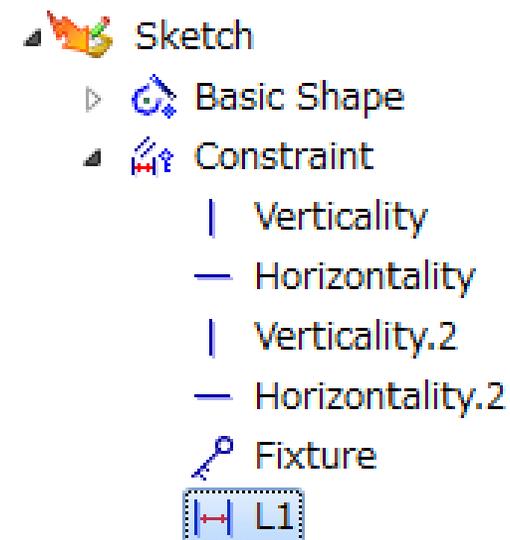
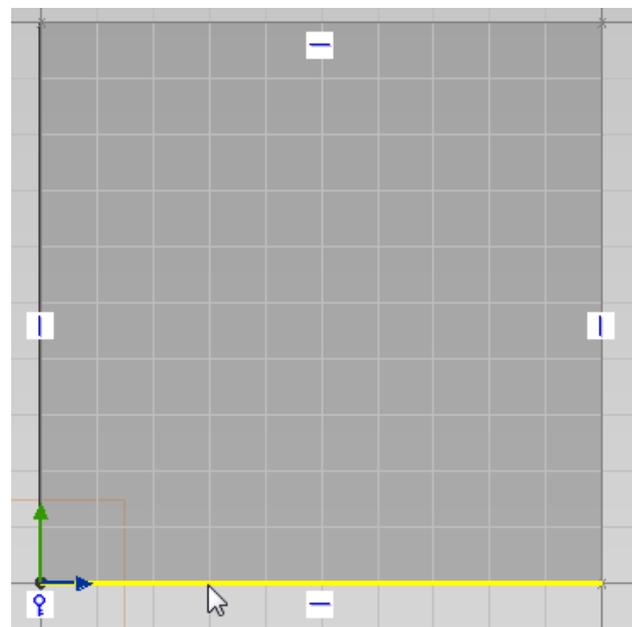
- 在[Project Manager]下右键选择 [Project]
- 选择[Geometry Editor] > [Create Geometry]
- 点击 [Save As]
- 定义文件名, 如 “D1”
- 点击 [Save].



D1: 形状尺寸参数化

■ 设置形状约束

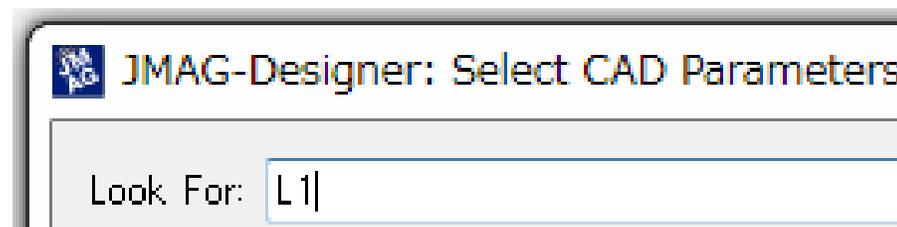
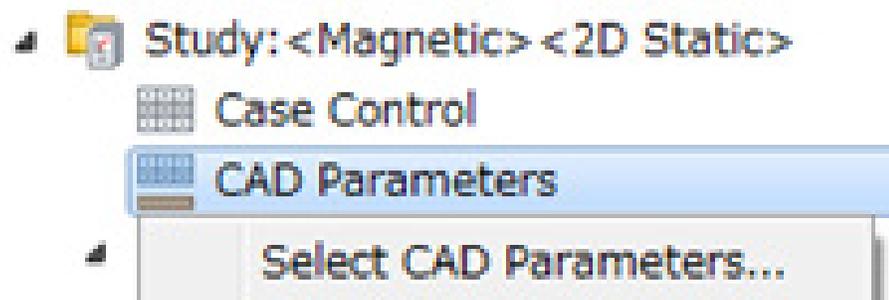
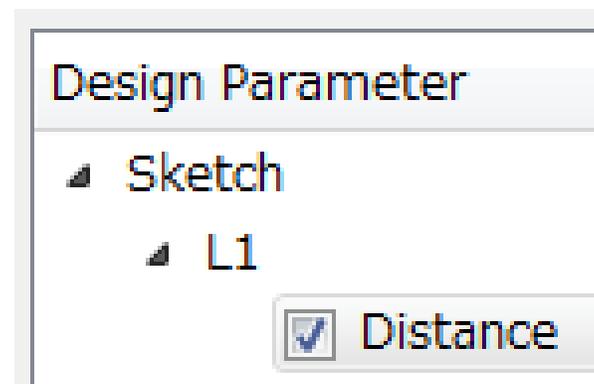
- 选择 [File] > [Open]
- 选择 A (*.jmdl)
- 点击 [Open]
- 在 [Sketch] 上右键选择 [Edit Sketch]
- 将鼠标指针放在矩形的底边上, 然后单击鼠标右键
- 选择 [Constraint (Distance)]
- 点击 [OK]
- 在 [Model Manager] 中的 [Sketch] 下展开 [Constraint]
- 右键选择 [Distance]
- 选择 [Properties]
- 在 [Name] 中输入名称, 例如 “L1”
- 点击 [OK]
- 在 [Sketch] 上右键, 选择 [End Sketch]



D1: 形状尺寸参数化

■ 设置设计参数

- JMAG-Designer中 在[Project Manager] 中[Project] 上点击右键.
- 选择[Geometry Editor] > [Import Geometry]
- 在[2D Model]上点击右键
- 选择[New Study] > [Magnetic static analysis]
- 在[Project Manager] 中[Project] 上点击右键选择 [CAD Parameters]
- 选择[Select CAD Parameters]
- 在[Look For] 中输入 “L1”
- 在[Design Parameter] 中[L1]下选择 [Distance]
- 点击[OK]



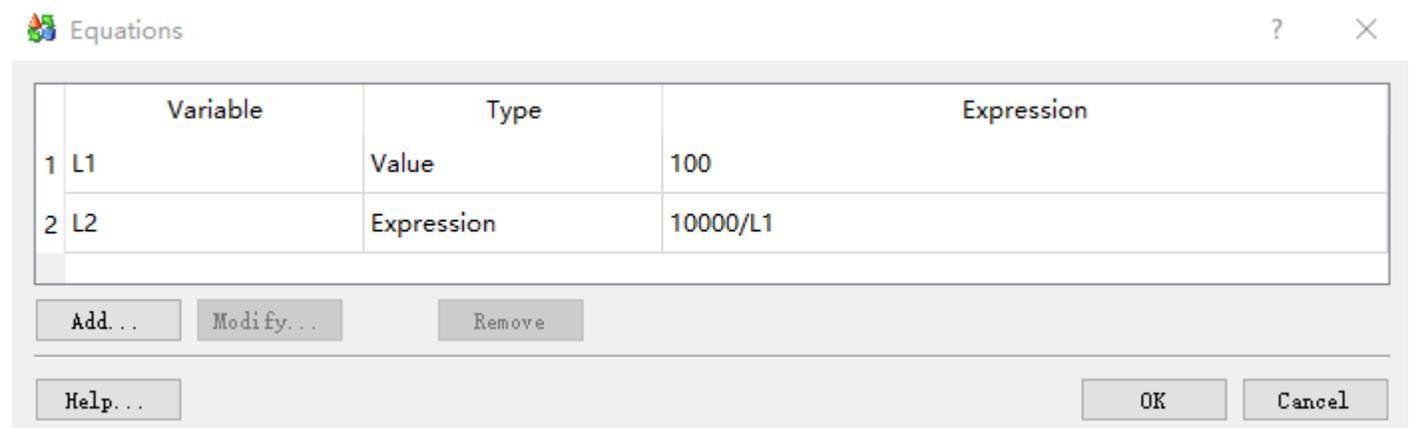
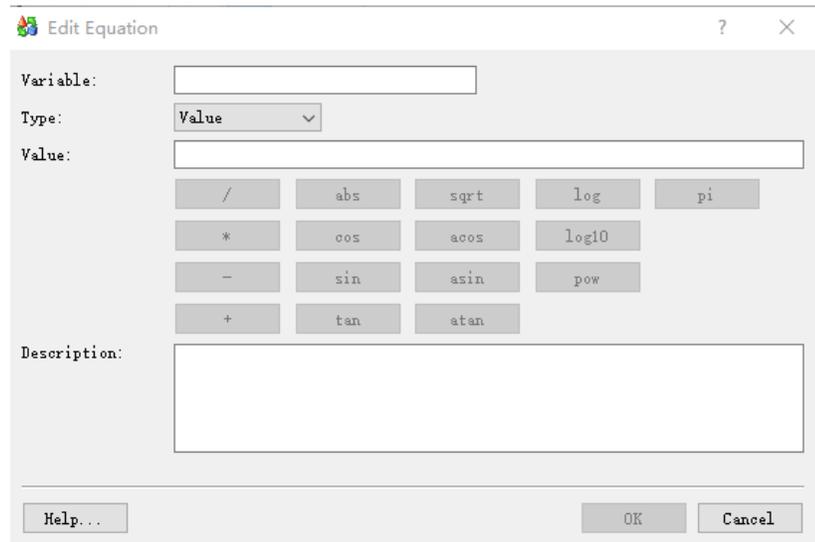
D2: 公式设定形状尺寸

■ 关联设计参数

- 在 [Model Manager] 下 [Assembly] 上右键
- 选择 [Equations]
- 点击 [Add]
- 设置一个参数
- 点击 [OK]
- 设置多个参数，如右表
- 点击 [OK]

Parameter	Value
Variable	L1
Type	Value
Value	100
Description	Width

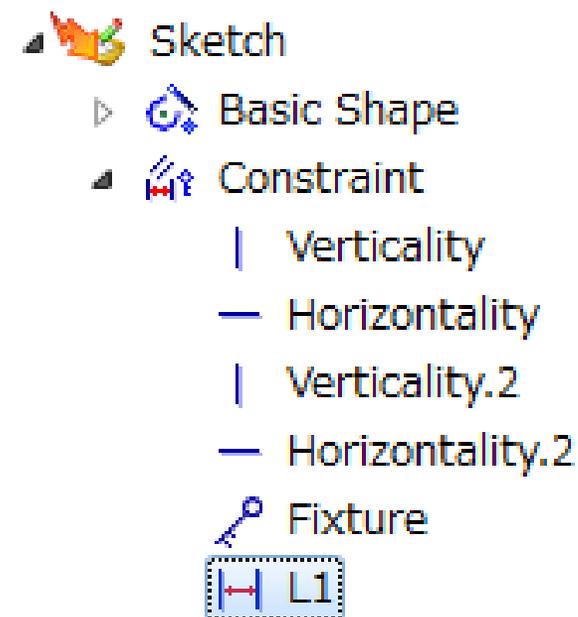
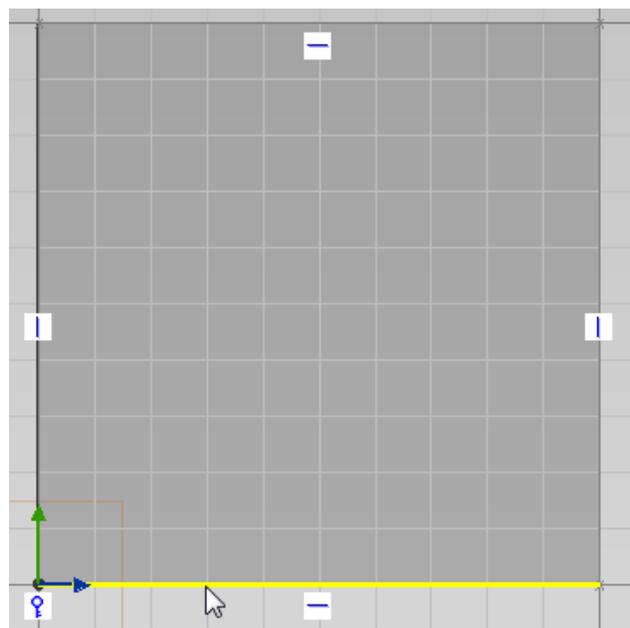
Parameter	Value
Variable	L2
Type	Expression
Expression	10000/L1
Description	Height



D2: 公式设定形状尺寸

■ 设定尺寸约束

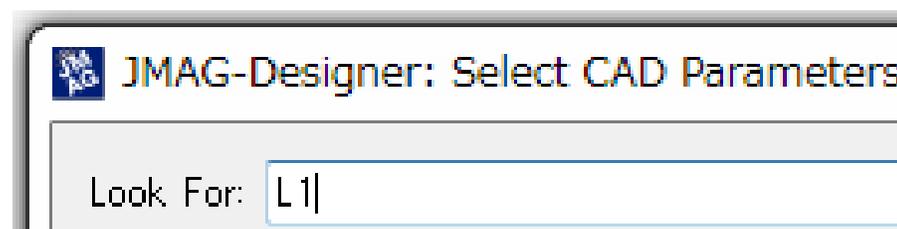
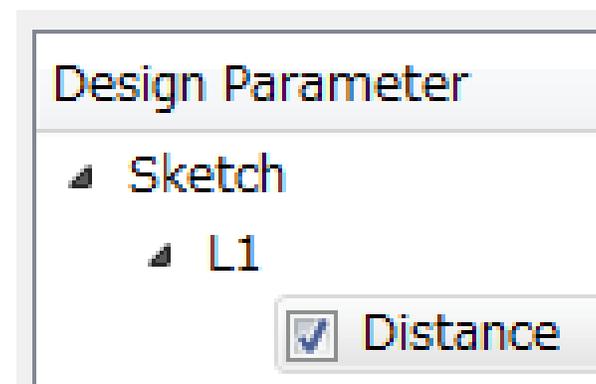
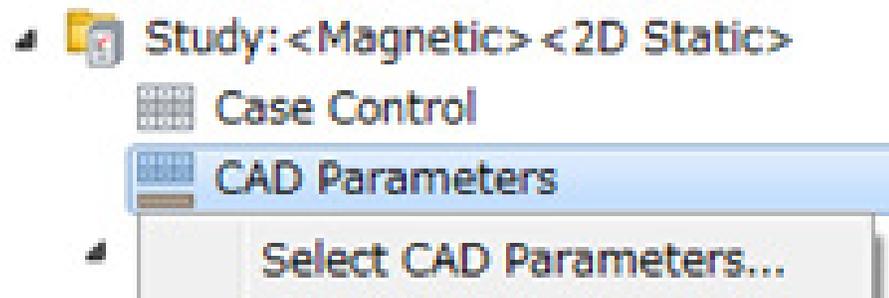
- 在 [Sketch] 上右键选择 [Edit Sketch]
- 将鼠标指针放在矩形的底边上，然后单击鼠标右键选择 [Constraint (Distance)]
- 删除 [Distance] 中原有值
- 在 [Distance] 中点右键，选择 [Insert Variable] > [L1 (100)]
- 点击 Click [OK]
- 在 [Sketch] 中展开 [Constraint]
- 右键选择 [Distance].
- 选择 [Properties]，重命名 “L1”
- 点击 [OK].
- 同样方法将左边设置 “L2”
- 右键 [Sketch] 选择中选择 [End Sketch]



D2: 公式设定形状尺寸

■ 设置设计参数

- JMAG-Designer中 在[Project Manager] 中[Project] 上点击右键.
- 选择[Geometry Editor] > [Import Geometry]
- 在[2D Model]上点击右键
- 选择[New Study] > [Magnetic static analysis]
- 在[Project Manager] 中[Project] 上点击右键选择 [CAD Parameters]
- 选择[Select CAD Parameters]
- 在[Look For] 中输入 “L1”
- 在[Design Parameter] 中[L1]下选择 [Distance]
- 点击[OK]
- 同样方法设置 “L2”

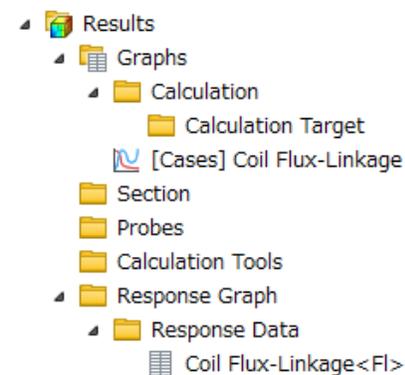
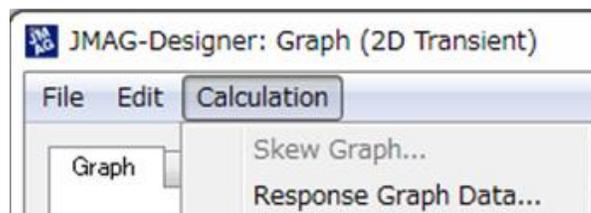
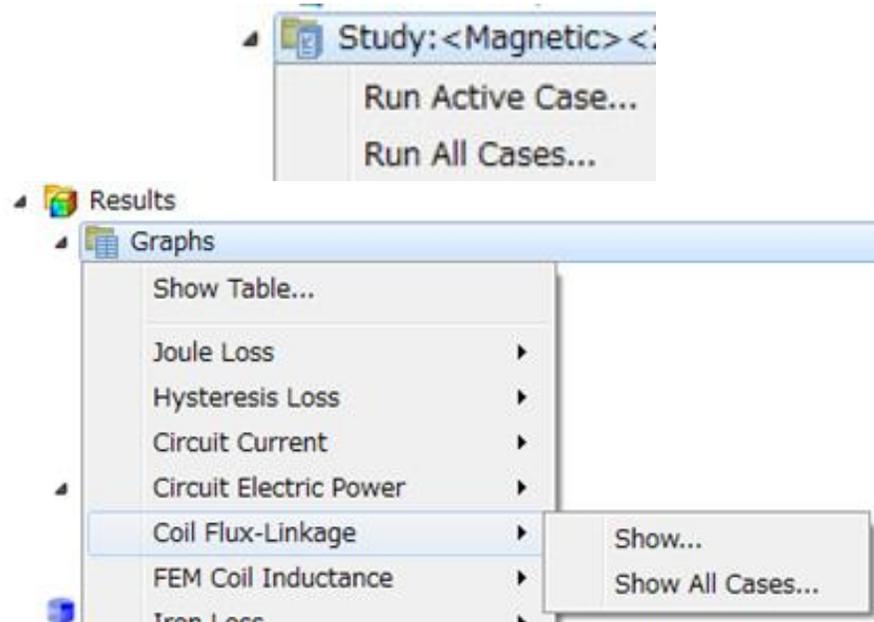


EF: 设计参数评估图显示

■ 设置响应值

- [Study] 上点右键，选择 [Run All Cases]，待运行完成
- 在 [Results] 中 [Graph] 上点击右键
- 选择 [Coil Flux-Linkage] > [Show All Cases]
- 点击 [Calculation
- 选择 [Response Graph Data]
- 设置下表参数
- 点击 [OK]，点击 [Register as Response Data].
- [Coil Flux-Linkage<FL>] 添加在 [Response Graph] > [Response Data]中
- 点击 [Close

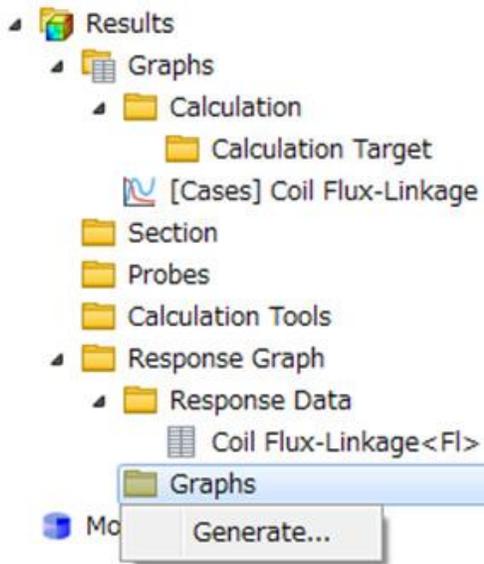
Parameter	Value
Title	Coil Flux-Linkage
Calculation	Maximum Value
Variable	Fl



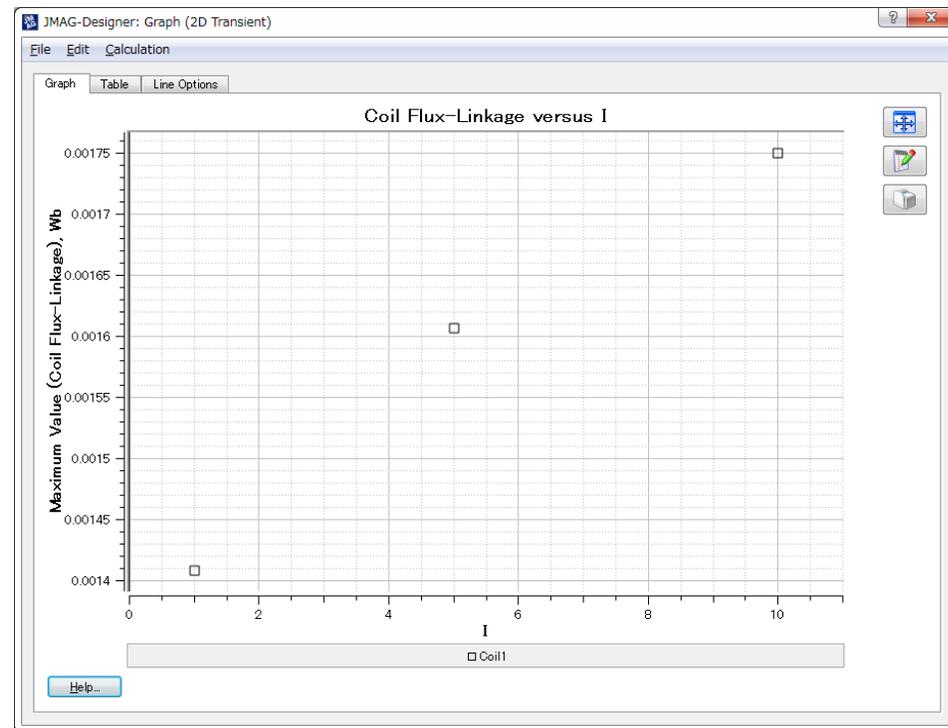
EF: 设计参数评估图显示

■生成响应图

- 在[Response Graph] 中右键选择 [Graphs], 并点击 [Project Manager]
- 设置右表参数
- 点击[OK]
- [Coil Flux-Linkage versus I] 添加到[Graphs] 下方



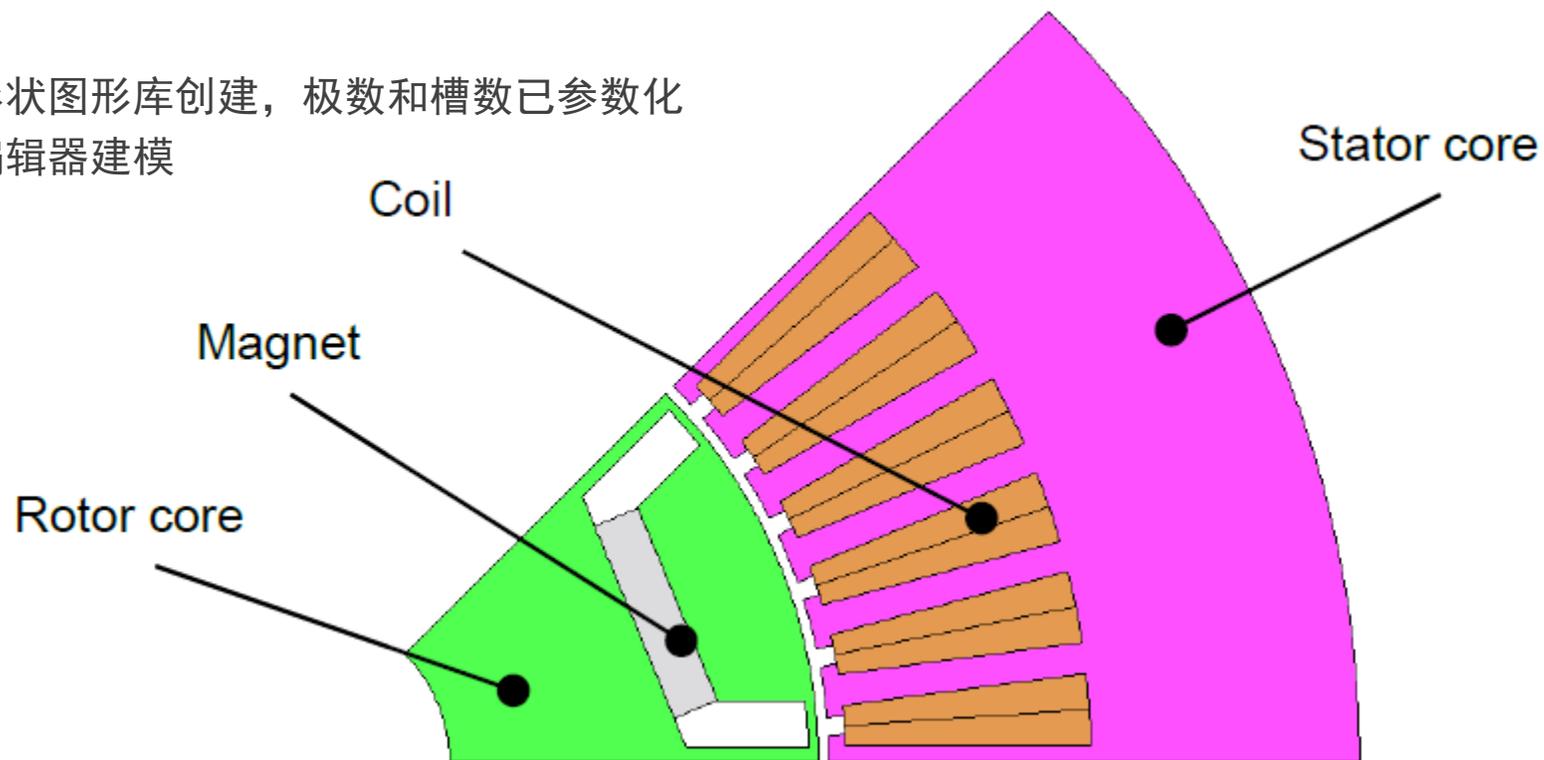
Parameter	Value
Title	Coil Flux-Linkage versus I (After set the X-axis and Y-axis design parameter, the title automatically is inputted.)
X Axis	I
Y Axis	FI



极、槽数参数化

■ 模型

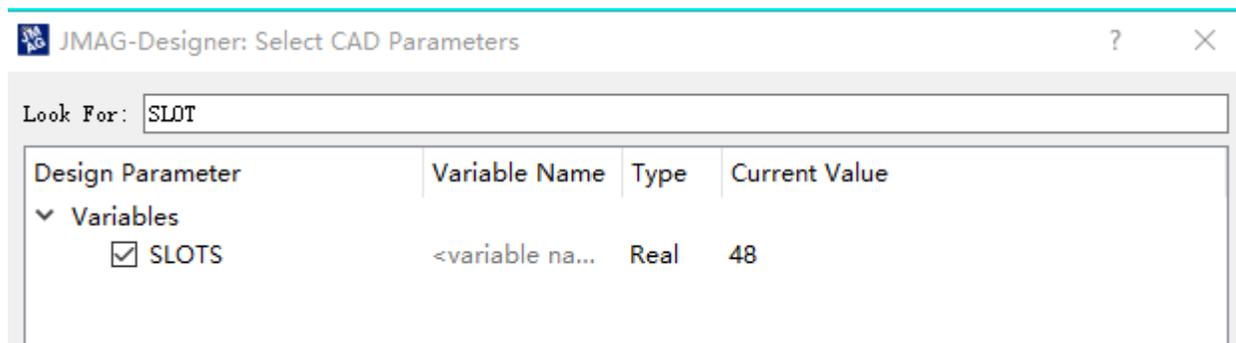
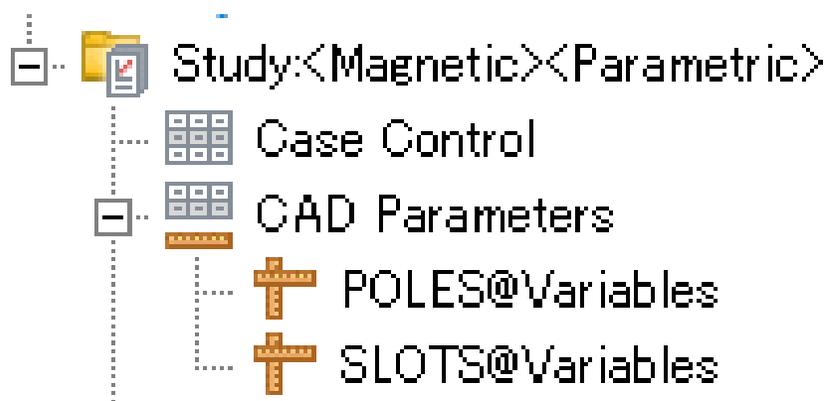
- 极数：8
- 槽数：48
- 绕组：整距绕组
- 形状图形：使用形状图形库创建，极数和槽数已参数化
- 绕组：使用绕组编辑器建模



极、槽数参数化

■模型

- 在[Project Manager]上右键选择 [2D Model], 选择 [Restore CAD link]
- 右键选择[2D Model] > [Study] > [CAD Parameters] , 选择[Select CAD Parameters]
- 在[Look For]中输入 “SLOTS” , 并勾选 [SLOTS]框
- 在[Look For]中输入 “POLES” , 并勾选 [POLES]框



极、槽数参数化

■ 创建和关联变量

- 右键选择 [Study] > [Case Control], 选择 [Equations]
- [Equation] 中选择 [Add]
- 在 [Edit Equation] 对话框中设置下表参数
- 设置完成后点击 [OK]

Parameter	Setting
Variable	SLOTS
Type	Variable
Value	48
Parameter	<input checked="" type="checkbox"/> CAD parameters: SLOTS@Variables

Parameter	Setting
Variable	POLES
Type	Variable
Value	8
Parameter	<input checked="" type="checkbox"/> CAD parameters: POLES@Variables

极、槽数参数化

■ 创建和关联变量

- 右键选择 [Study] > [Case Control], 选择 [Equations]
- [Equation] 中选择 [Add]
- 在 [Edit Equation] 对话框中设置下表参数
- 设置完成后点击 [OK]

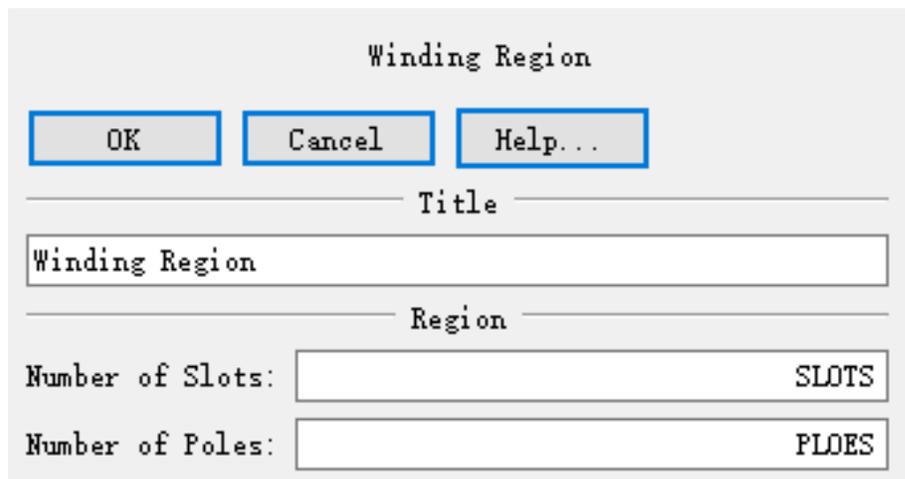
Parameter	Setting
Variable	SLOTS
Type	Variable
Value	48
Parameter	<input checked="" type="checkbox"/> CAD parameters: SLOTS@Variables

Parameter	Setting
Variable	POLES
Type	Variable
Value	8
Parameter	<input checked="" type="checkbox"/> CAD parameters: POLES@Variables

极、槽数参数化

■ 关联变量

- 右键选择 [Study] > [Winding] > [Region Setting] > [Winding Region], 选择 [Edit]
- 删除 [Number of Slots] 中原有值, 右键选择 [Insert Variable] > [SLOTS (48)]
- 删除 [Number of Poles] 中原有值, 右键选择 [Insert Variable] > [POLES (8)]
- 点击 [OK]

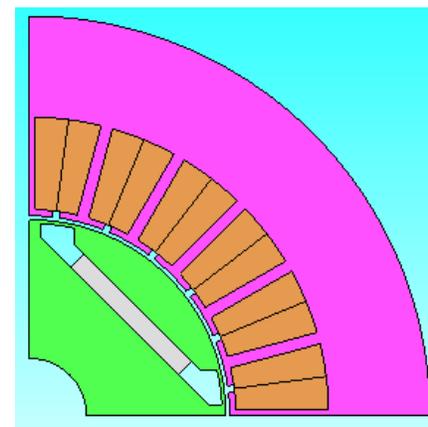
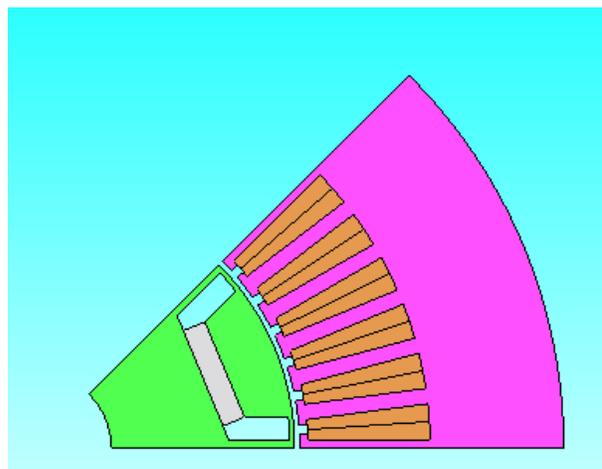
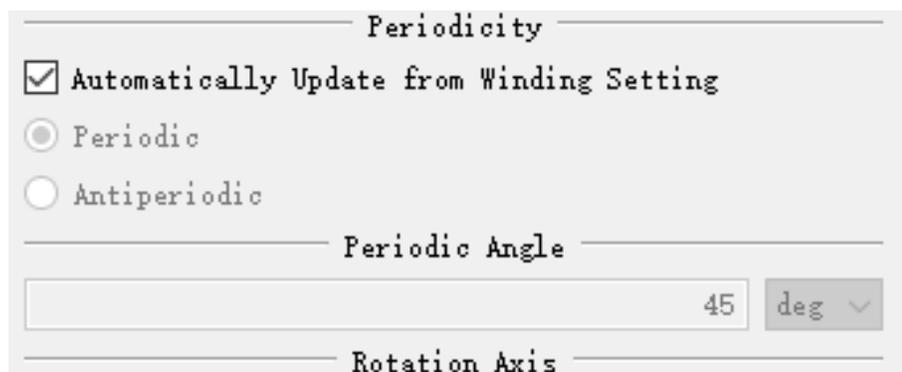


The image shows a dialog box titled "Winding Region". At the top, there are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help...". Below the buttons is a "Title" field containing the text "Winding Region". Underneath is a "Region" section with two rows of input fields. The first row is labeled "Number of Slots:" and has a text box containing "SLOTS". The second row is labeled "Number of Poles:" and has a text box containing "PLOES".

极、槽数参数化

■边界条件设置

- 右键选择 [Study] > [Conditions] > [Rotation Periodic Boundary], 选择 [Edit]
- [Periodicity]设置中选择[Automatically Update from Winding Setting]
- 点击[OK]



目录

- 序
- 几何编辑器
- CAD数据的使用，几何编辑器的其他功能
- 专业工具的建模 (JMAG-Express等)
- 参数化建模
- 案例

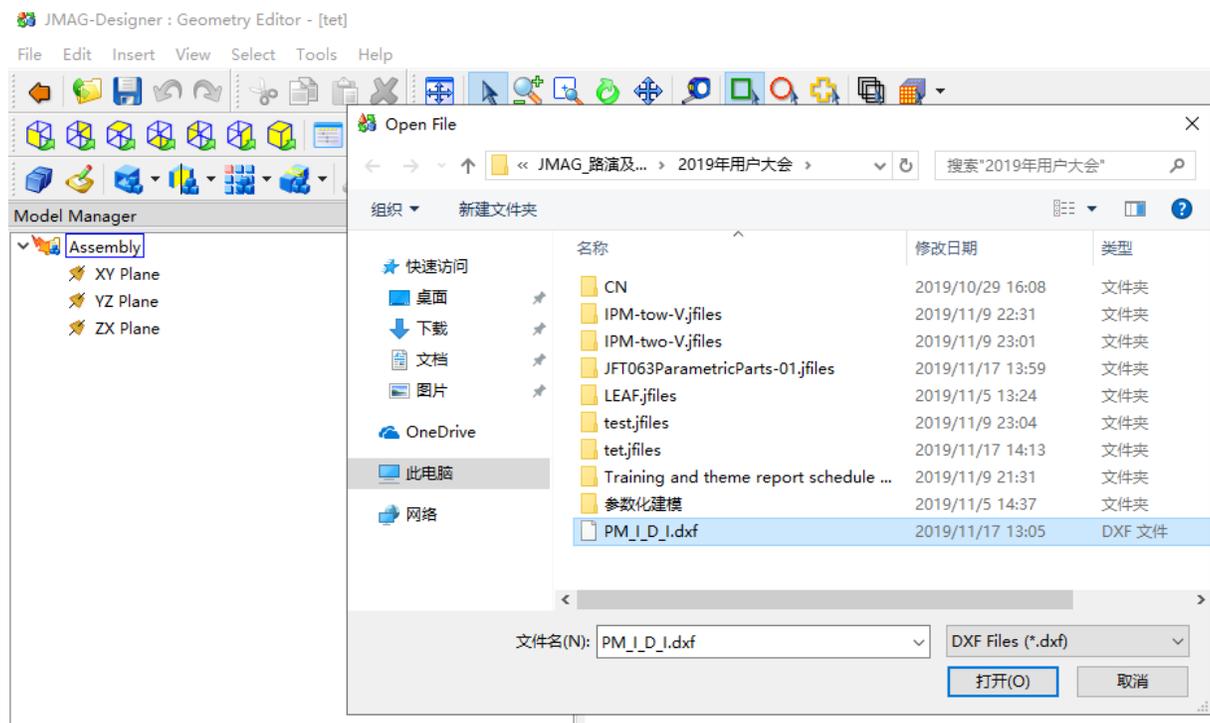
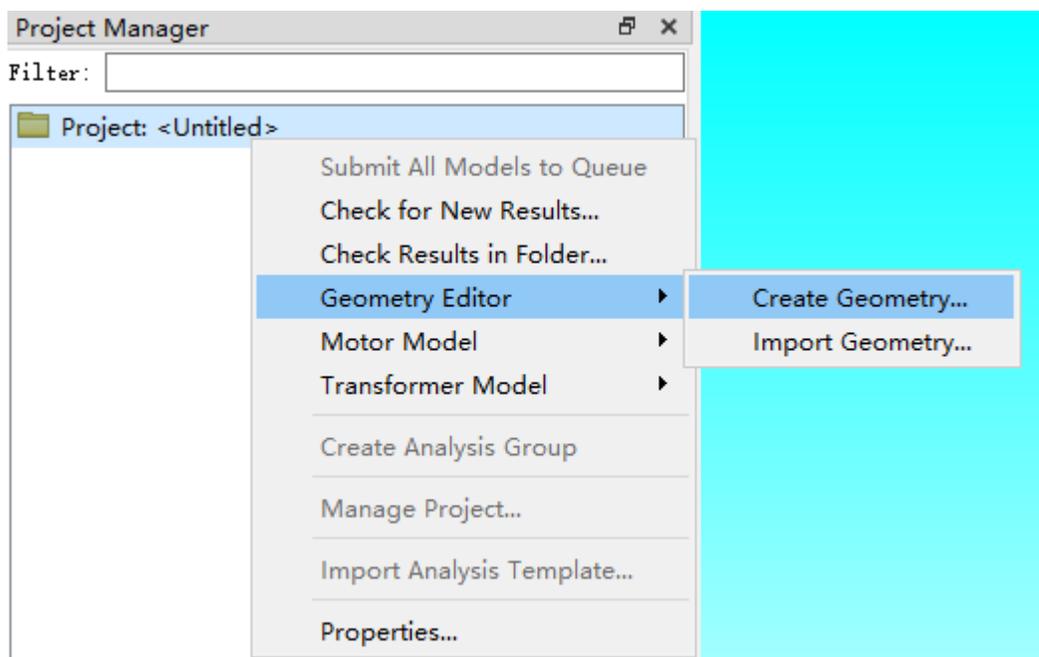
案例

- 外部CAD文件导入
- 图形修正
- 定子
 - 设置约束
 - 设置特征
- 转子
 - 设置约束
 - 设置特征
- 设置参数
- 定义形状参数化

外部CAD文件导入

■ 导入形状文件

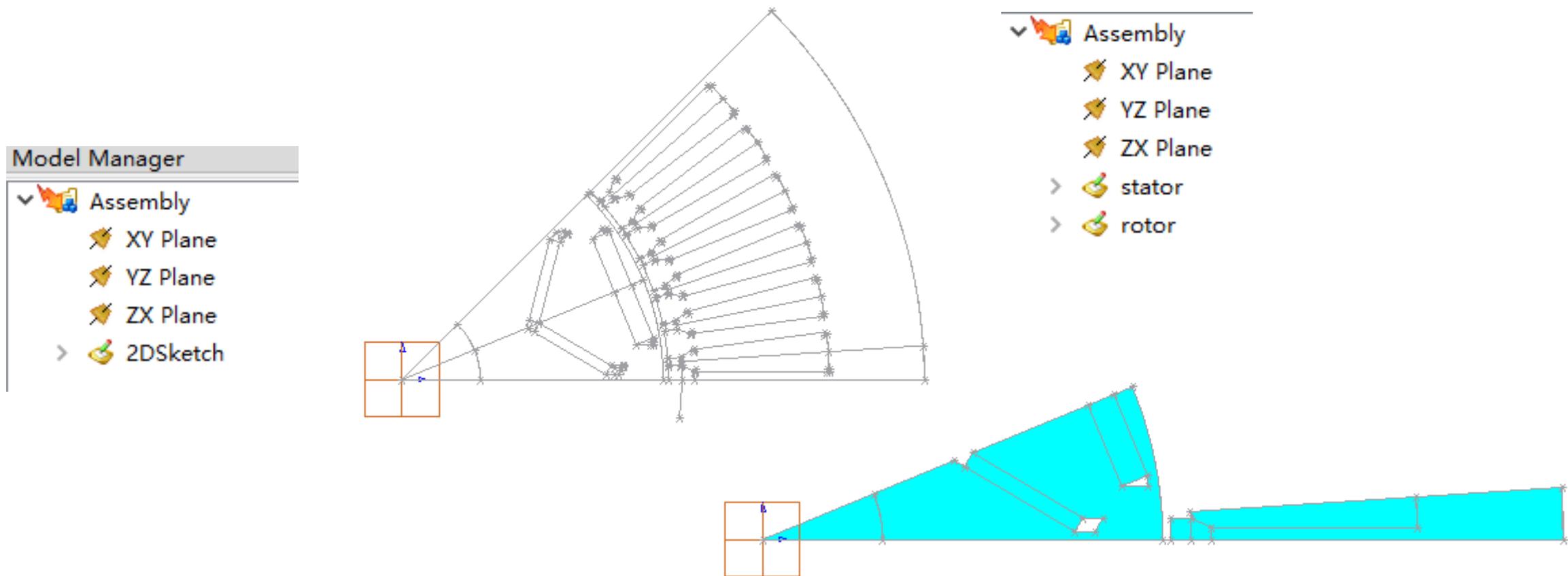
➤ 新建项目文件，进入几何编辑器，导入dxf文件。



图形修正

■CAD文件处理

- 导入文件为dxf格式，定、转子位于同一草图。需要将图形划分为定子、转子草图，并删减为最小单元。

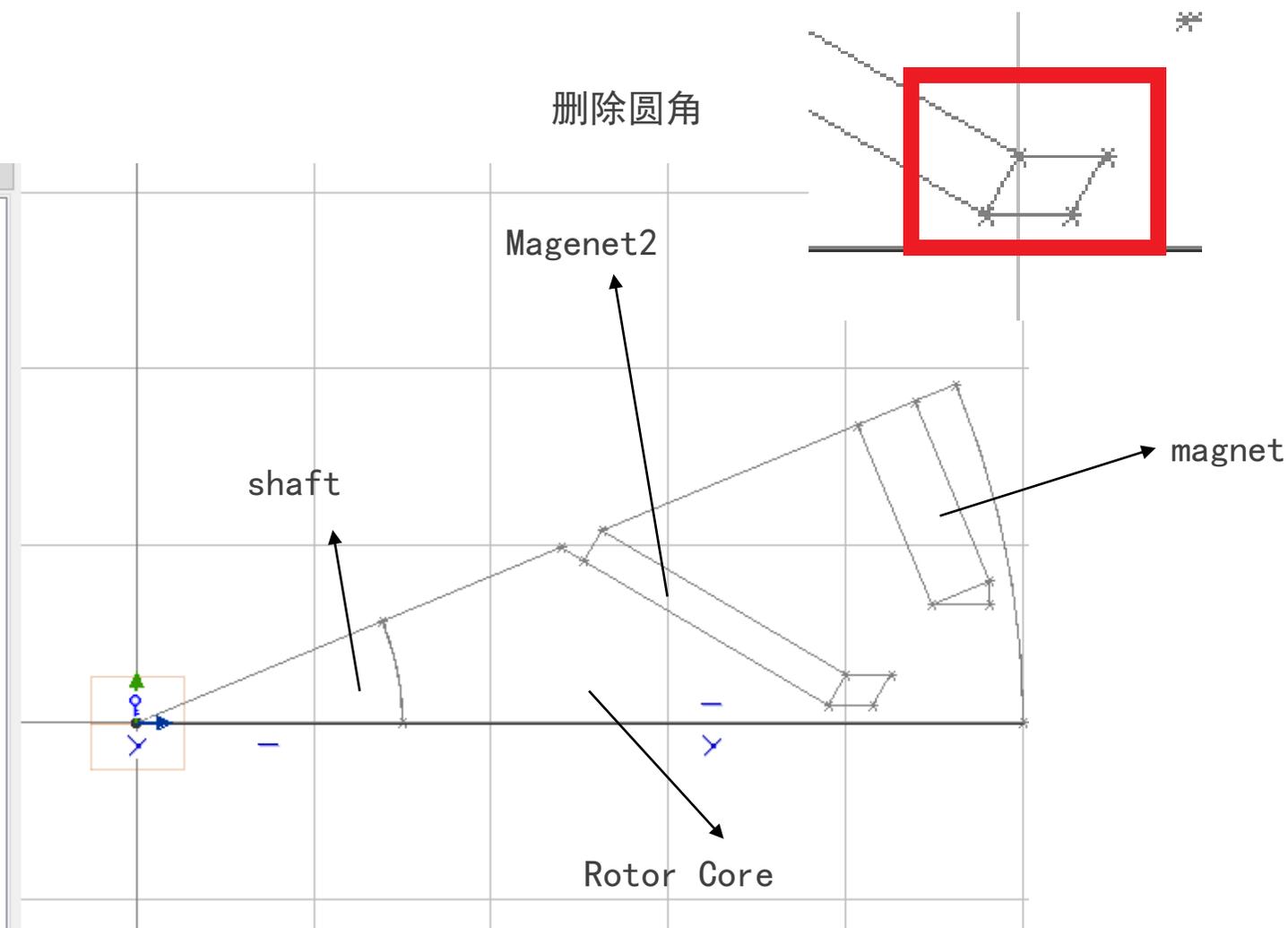
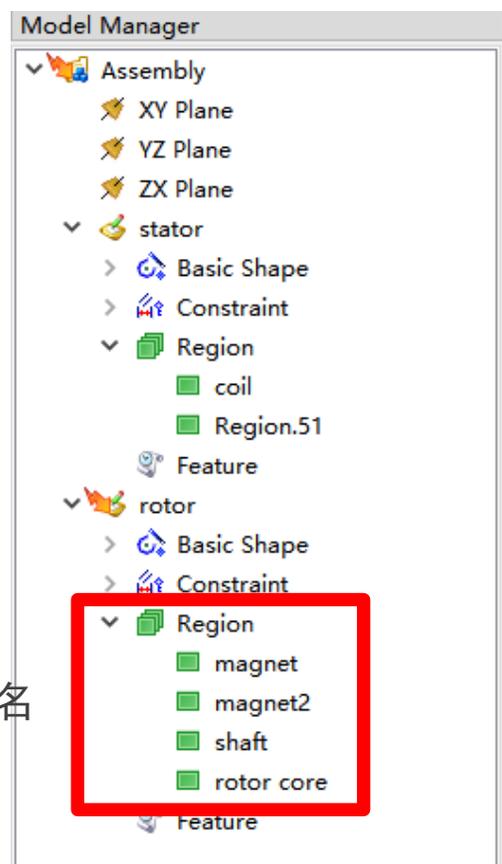


图形修正

■CAD文件处理

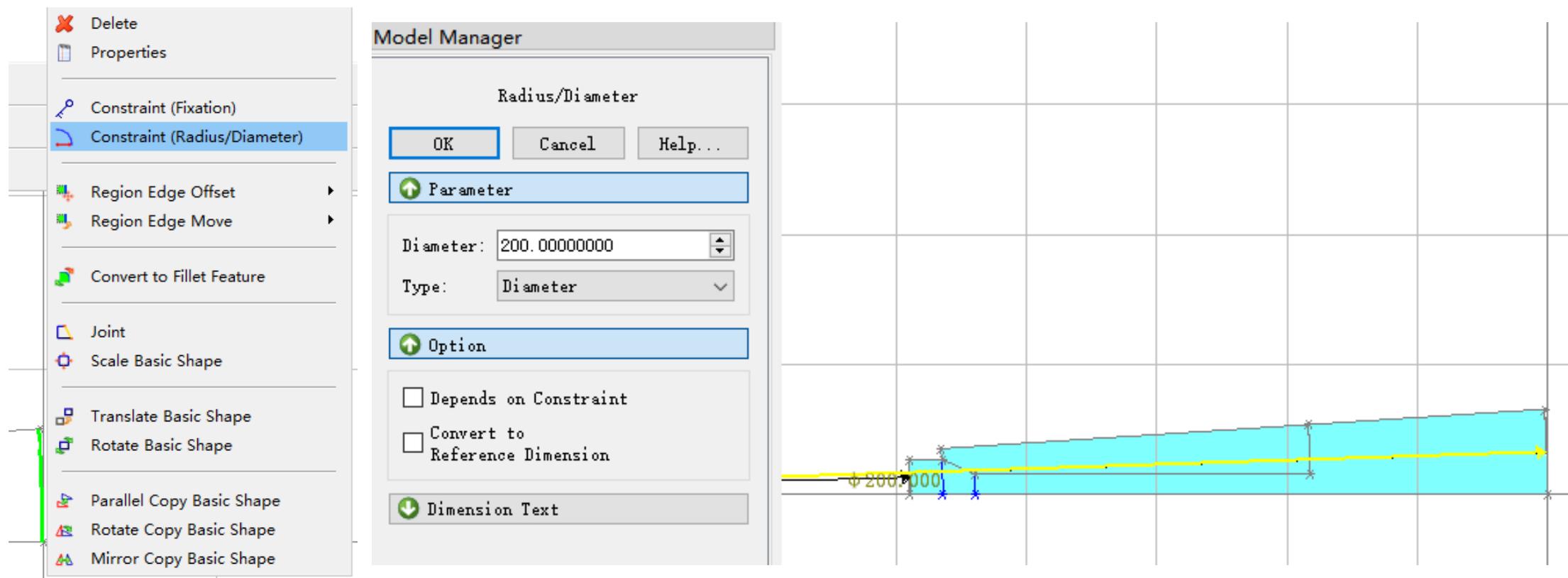
- 删除多余图形，并重新创建面域region。

创建面域并重命名



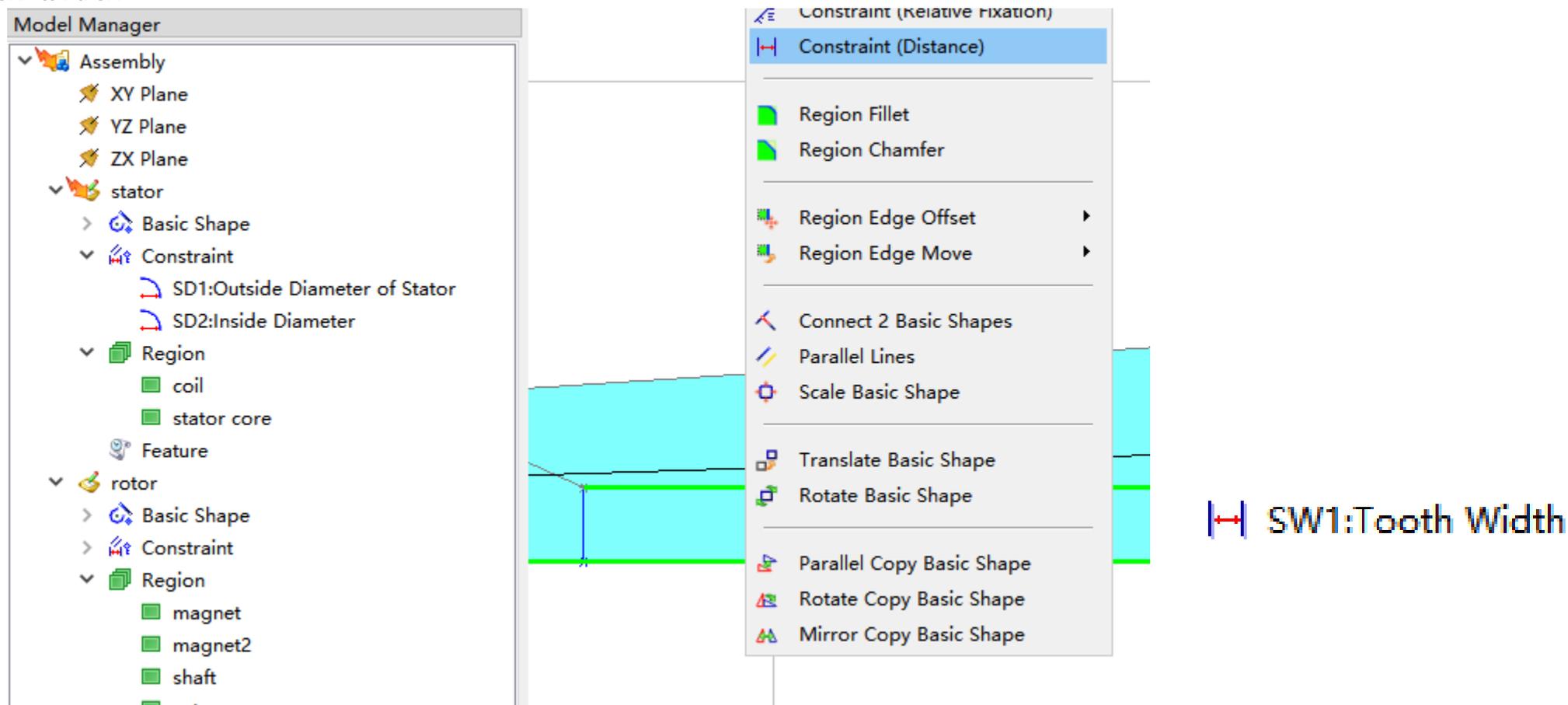
定子-设置约束

- 在定子外圆上点右键，选择Constraint (Radius/Diameter)进行外径设置。在对话框中将Type选为直径。在左侧Constraint下Radius/Diameter上右键，选择属性，重命名为SD1:Outside Diameter of Stator。
- 同样方法设置定子内径，并重命名为SD2:Inside Diameter。



定子-设置约束

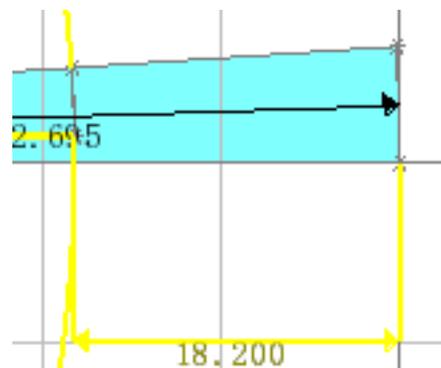
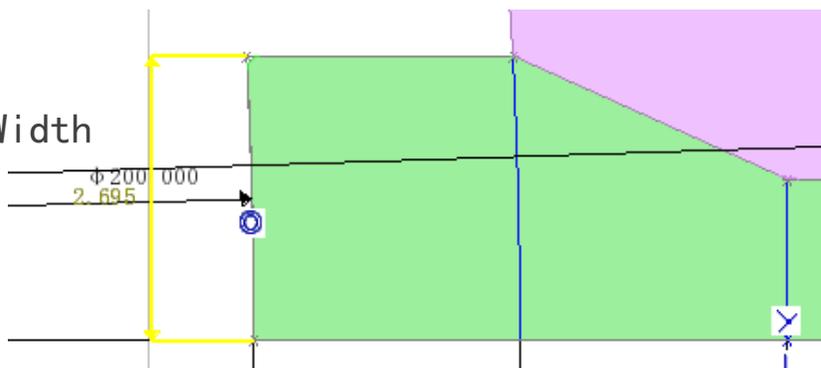
- 按住ctrl，选中齿宽的两条边，右键选择Constraint (Distance)，之后在左侧Constraint下方找到distance，重命名为SW1:Tooth Width



定子-设置约束

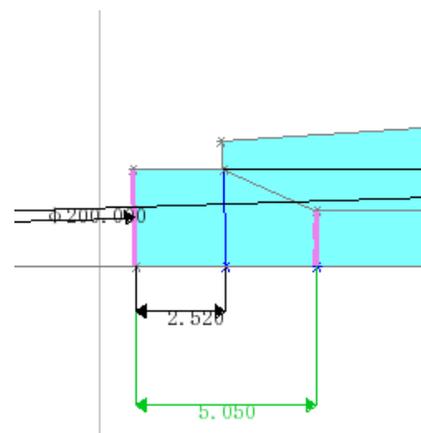
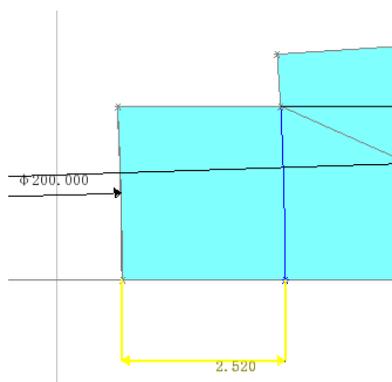
➤ 同样方法依次设置如下尺寸约束。

齿尖宽
SW2: Tooth Fang Width



定子轭部厚度
SW4: Core Back Width
(注意: 此处应选择两个圆弧)

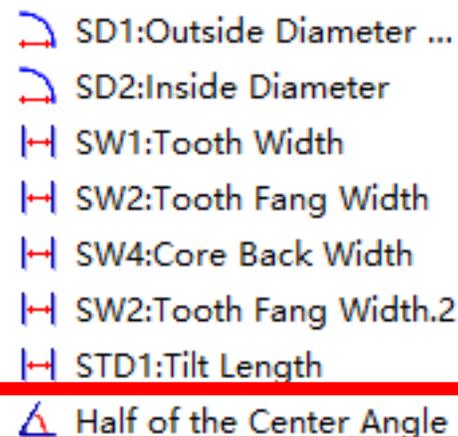
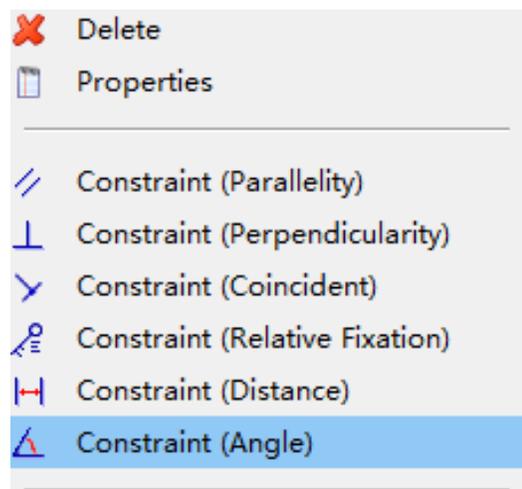
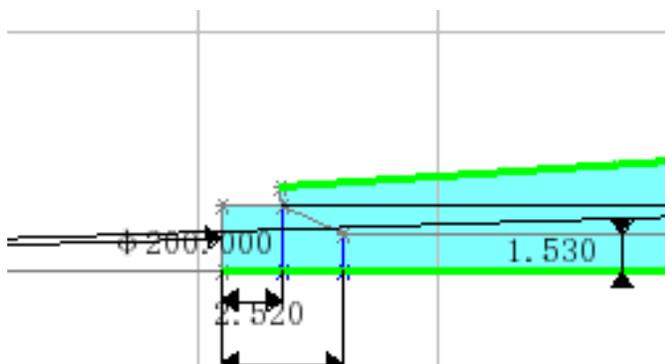
齿尖深度
SW2: Tooth Fang Width



齿尖长
STD1: Tilt Length

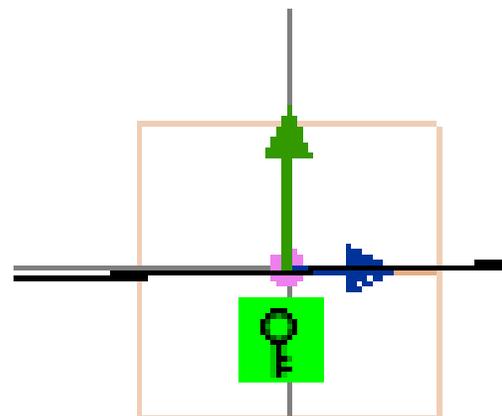
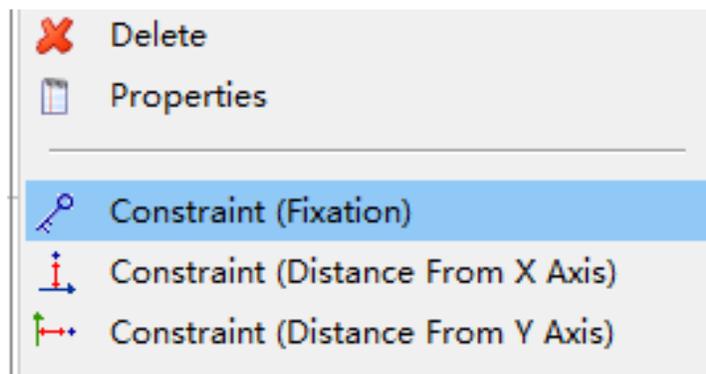
定子-设置约束

- 设置角度约束。按住Ctrl，选择上下两边，右键，选择Constraint (Angle)，定义中线与从参考线夹角。在左侧Constraint下方选择定义好的角度约束，右键选择属性，重命名为Half of the Center Angle，即为中心角一半。

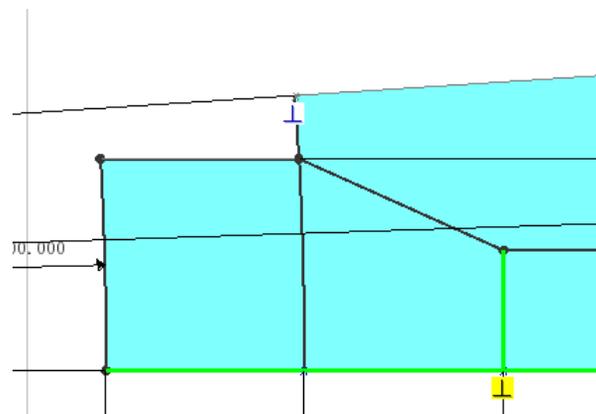
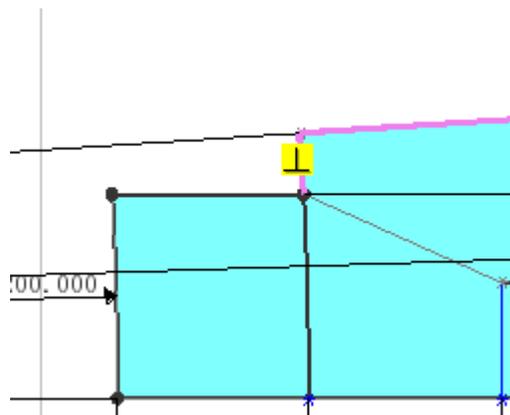


定子-设置约束

- 设置位置约束。在原点上点击右键，选择Constraint (Fixation)，即将原点固定。同样方式将X轴上边设置为固定。固定完成后图中会出现**钥匙**图形。

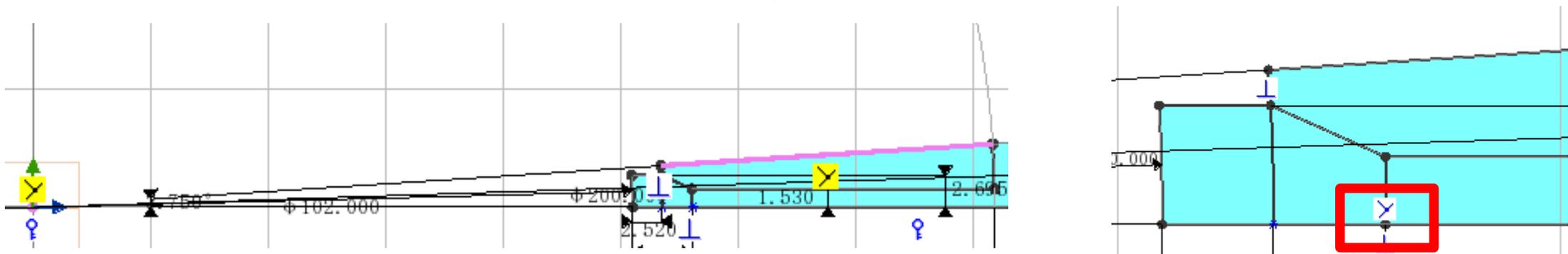


- 设置垂直约束。按住Ctrl键选择绕组外围两边（左图），右键选择Constraint (Perpendicularity)。设置完成后，图中会出现垂直图形。同样方式设置右图中齿尖处两边。

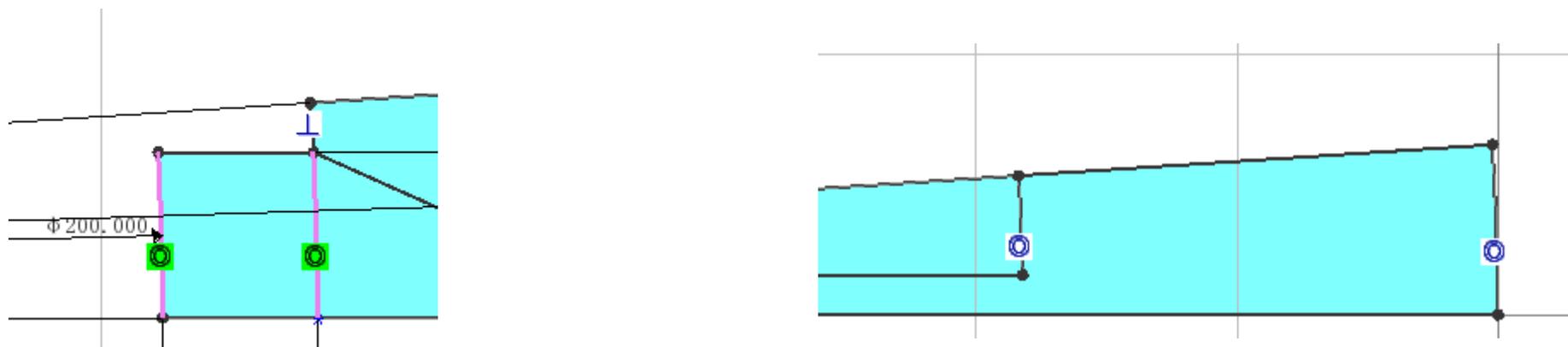


定子-设置约束

- 设置同步约束。按住Ctrl键，选择原点和绕组上边，右键选择Constraint (coincident)，使原点位于绕组上边线的延长线。同样方法设置绕组上边线和定子上边线同步，X轴线与齿尖线交点同步，

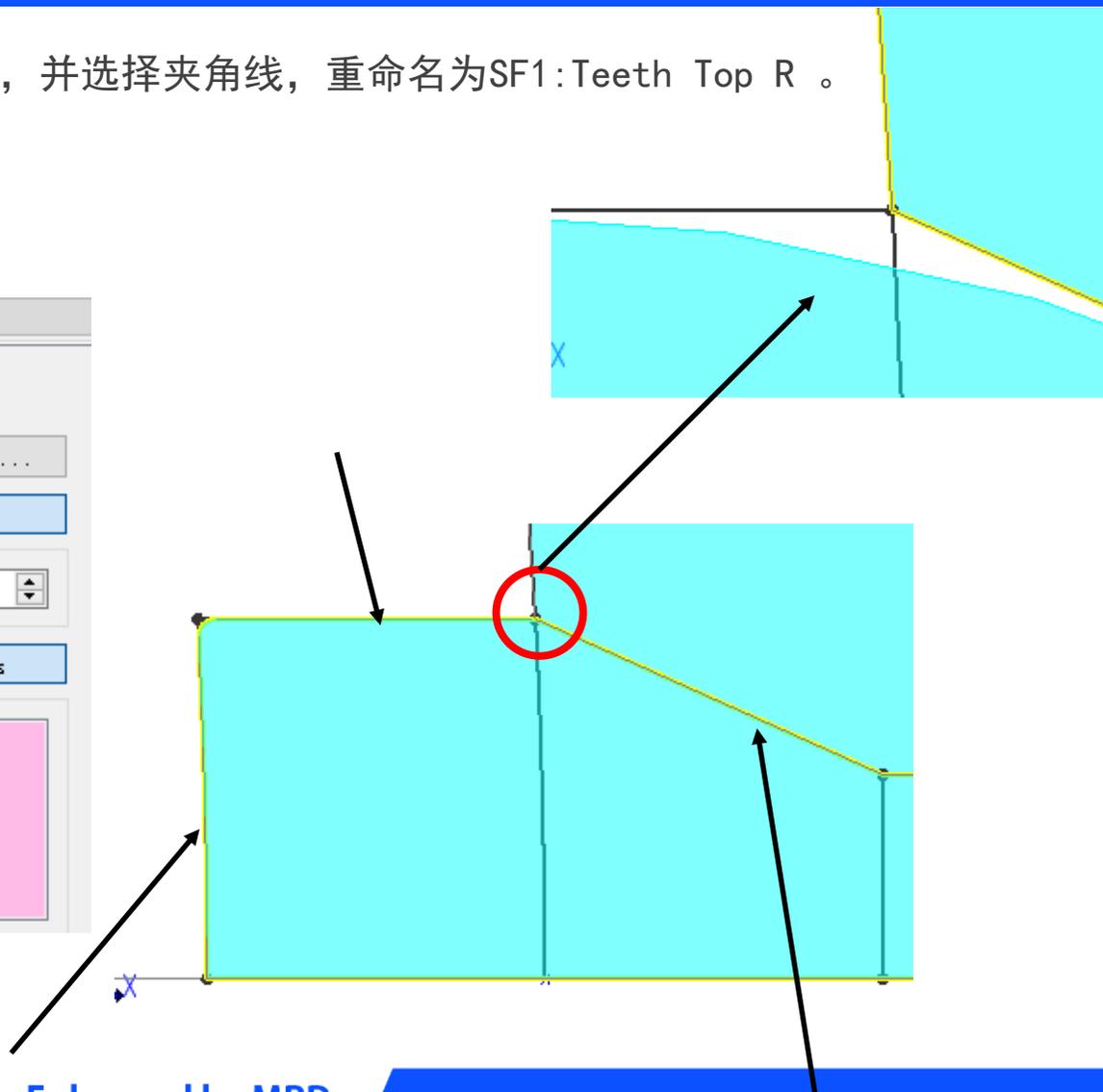
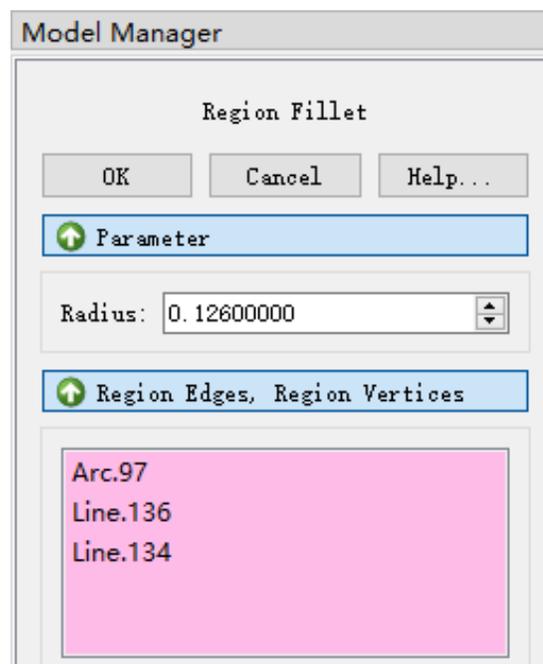
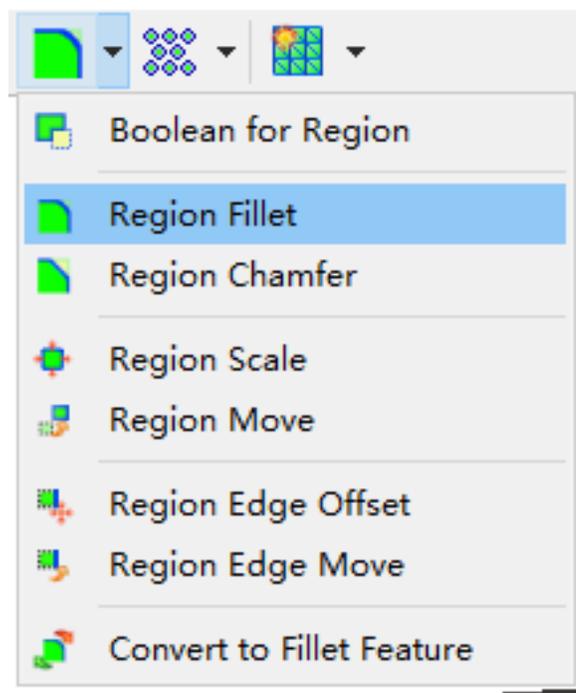


- 设置同心约束。按住Ctrl键，选中齿尖处两弧线，右键选择右键选择Constraint (concentric)。设置完成后，图中会出现同心图形。同样方法设置定子外径圆弧、轭部圆弧。



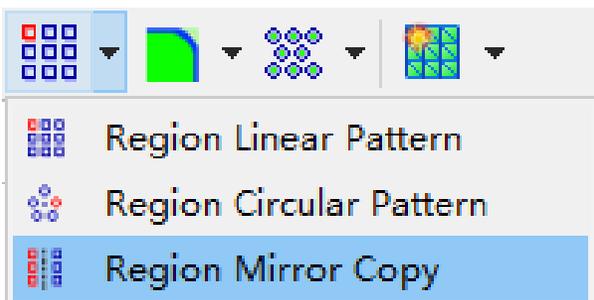
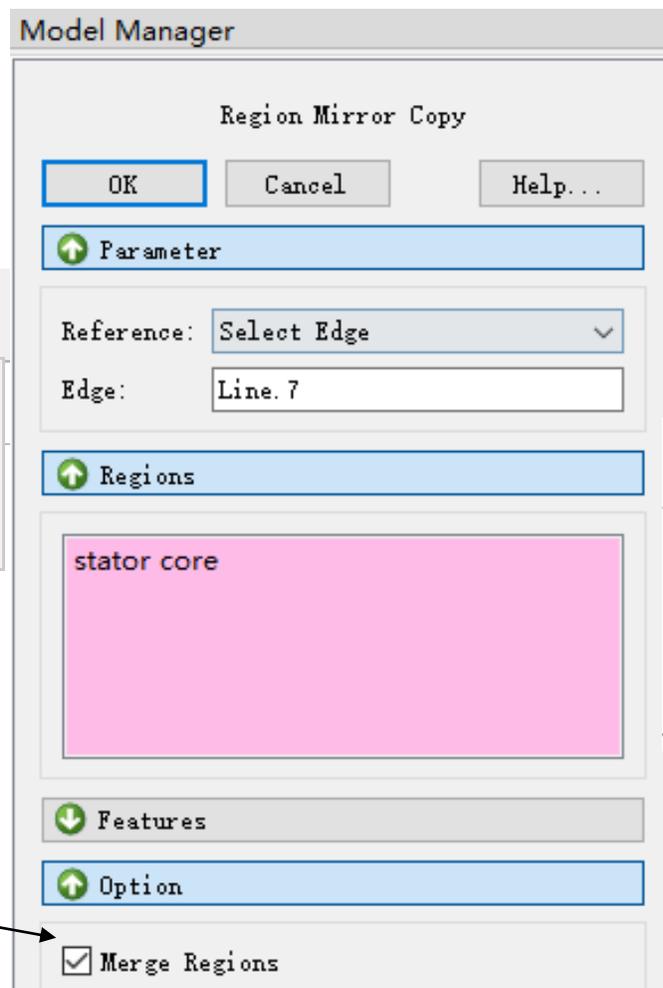
设置特征 (Feature)

- 设置圆角。工具栏中选择圆角工具，之后设置圆角半径，并选择夹角线，重命名为SF1:Teeth Top R。
- 同样方法设置定子槽内侧圆角。

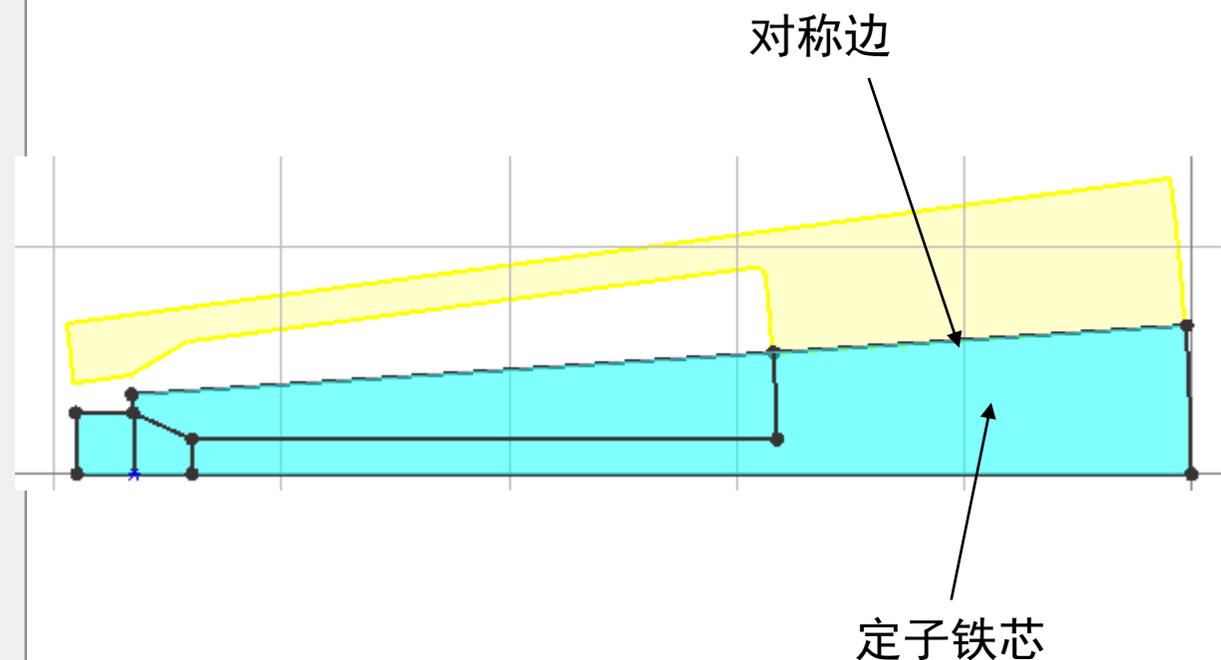


定子-设置特征 (Feature)

- 设置镜像。选择面域镜像复制，选择对称边，选择定子铁芯作为镜像复制对象，合并面域。

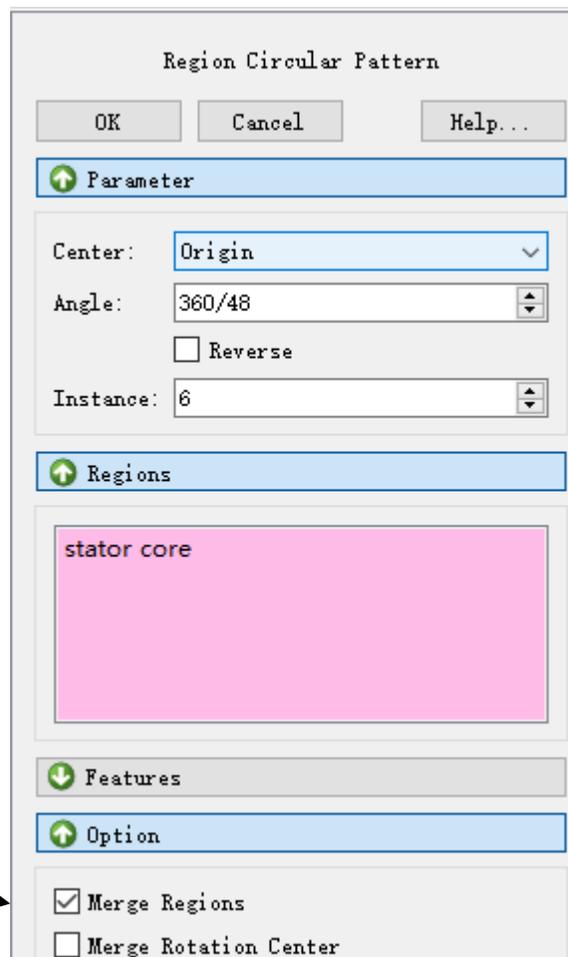
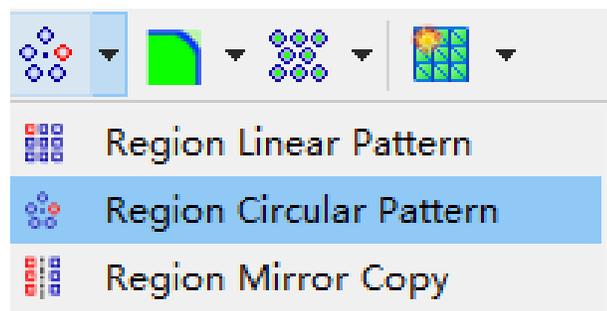


合并面域

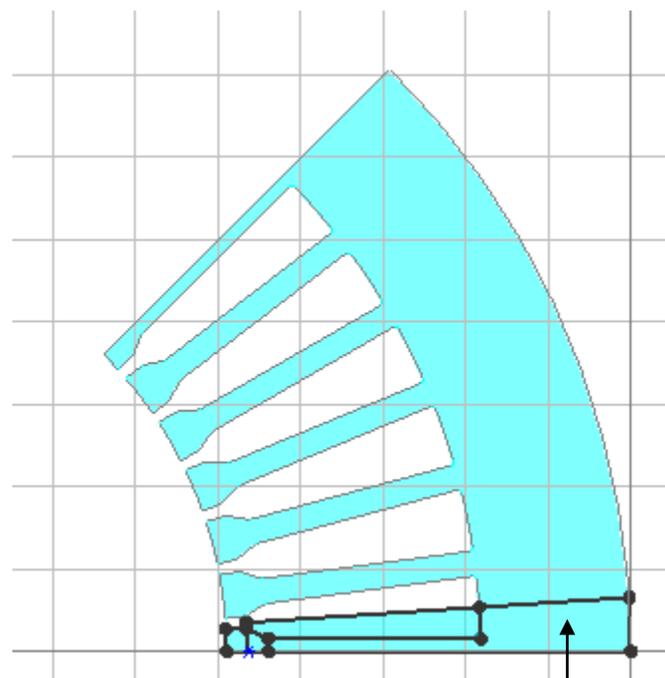


定子-设置特征 (Feature)

- 设置圆周镜像。选择面域圆周镜像复制，选择原点为旋转点，选择定子铁芯作为镜像复制对象，旋转角度为360/48度，镜像个数为6，合并面域。



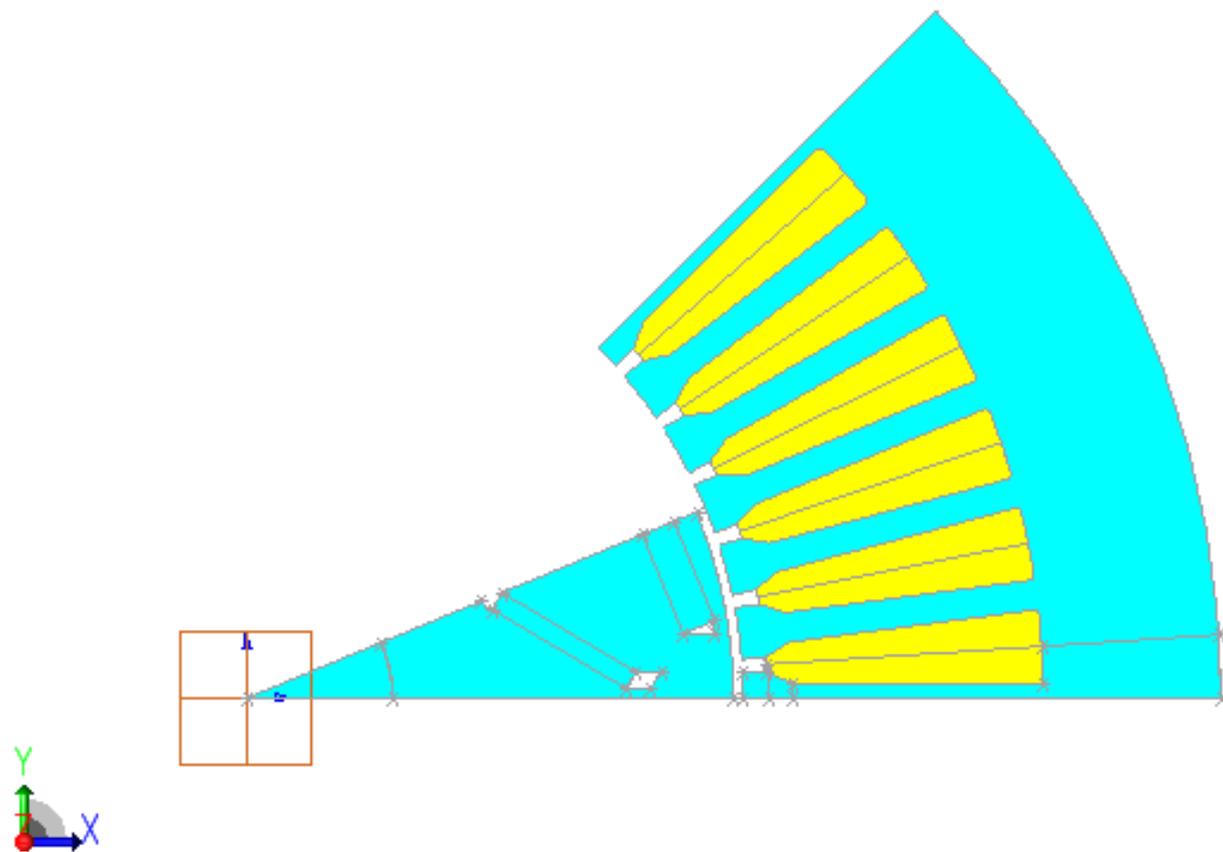
合并面域



注：位置确定之后的形状图形，线会变粗。

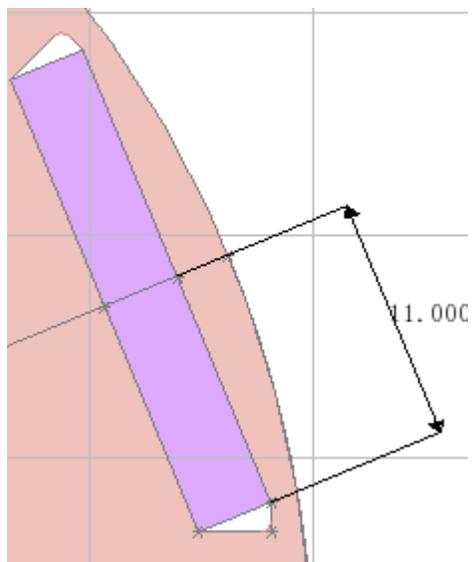
定子-设置特征 (Feature)

- 同样方法设置绕组镜像。因为绕组设计为双层绕组，所以不需要选择面域合并。定子设置完成。



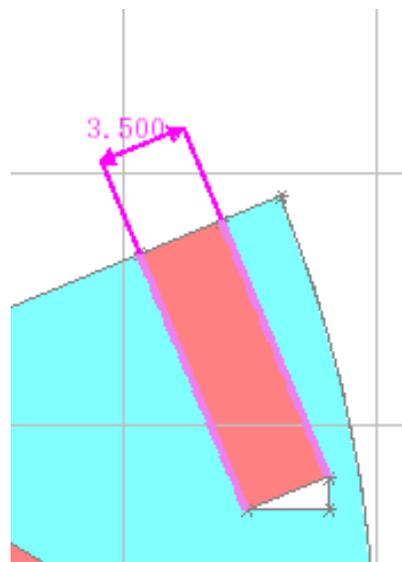
转子-设置约束

➤ 距离约束 (distance)



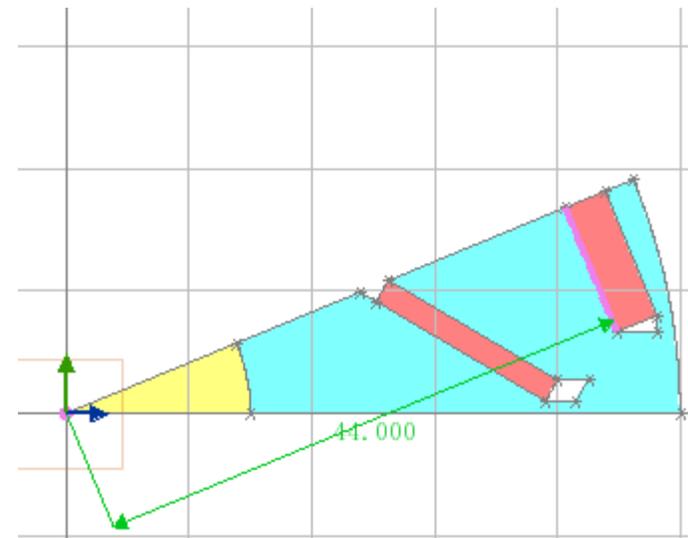
上磁钢宽度

名称: MW1:Upper Magnet Width



上磁钢厚度

名称: MT1:Upper Magnet Thickness

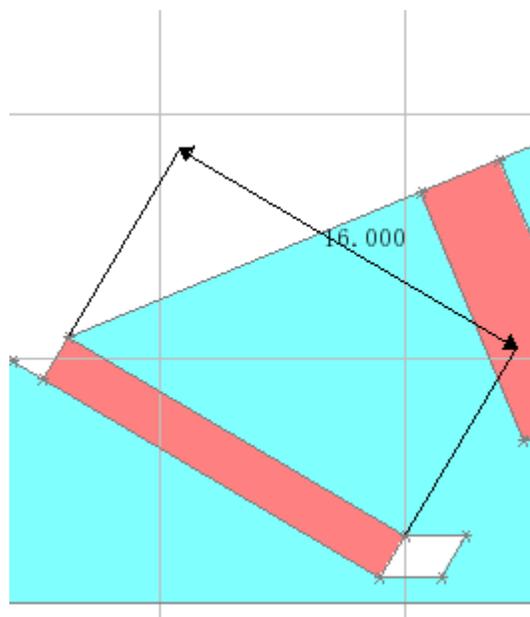


上磁钢位置

名称: DMAG1:Position of Upper Magnet

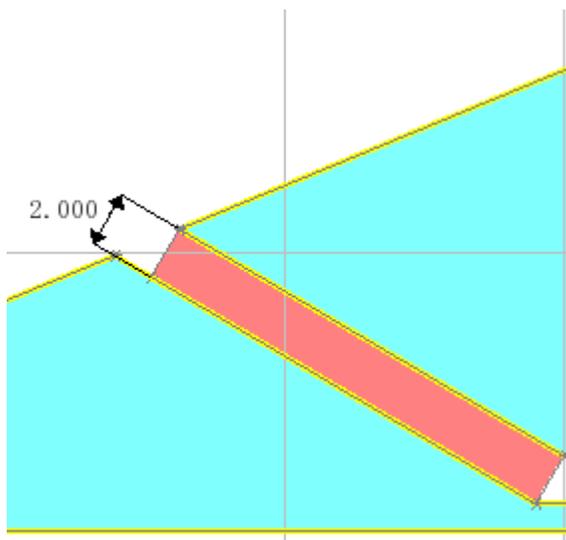
转子-设置约束

➤ 距离约束 (distance)



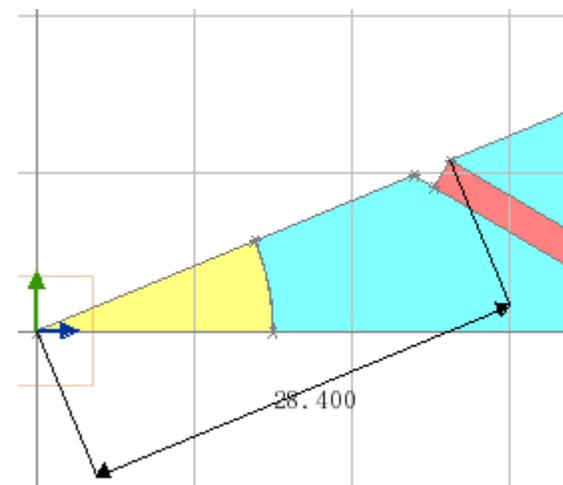
下磁钢宽度

名称: MW2:Lower Magnet Width



下磁钢厚度

名称: MT2:Lower Magnet Thickness

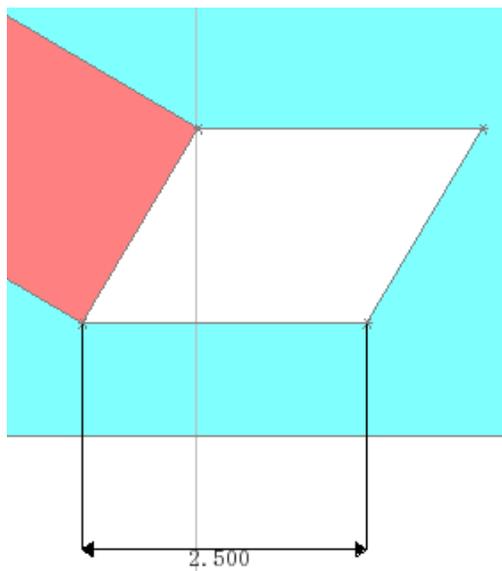


下磁钢位置

名称: DMAG2:Position of Lower Magnet

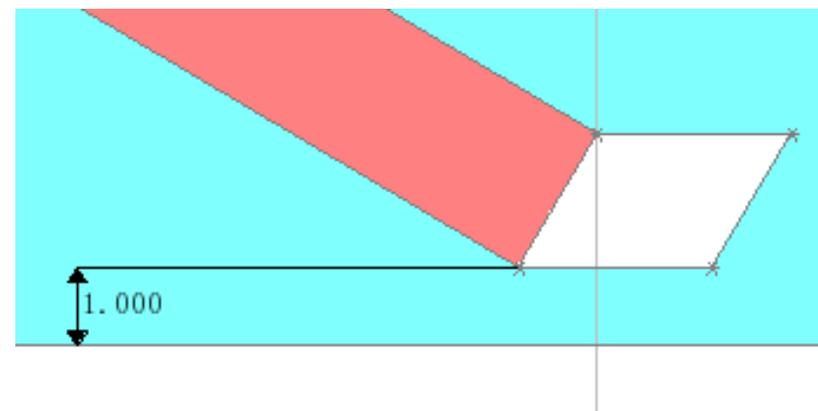
转子-设置约束

➤ 距离约束 (distance)



孔宽度

名称: RW2:Excess Slit Thickness1

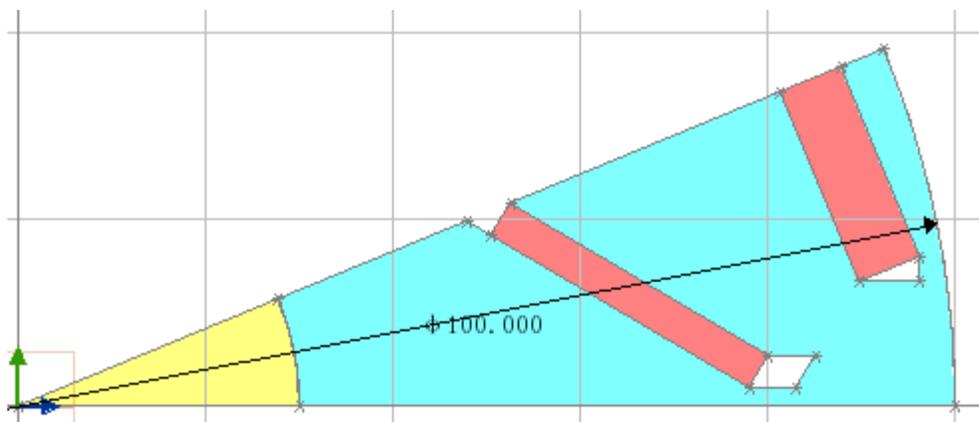


縫隙

名称: RS:Slit Gap

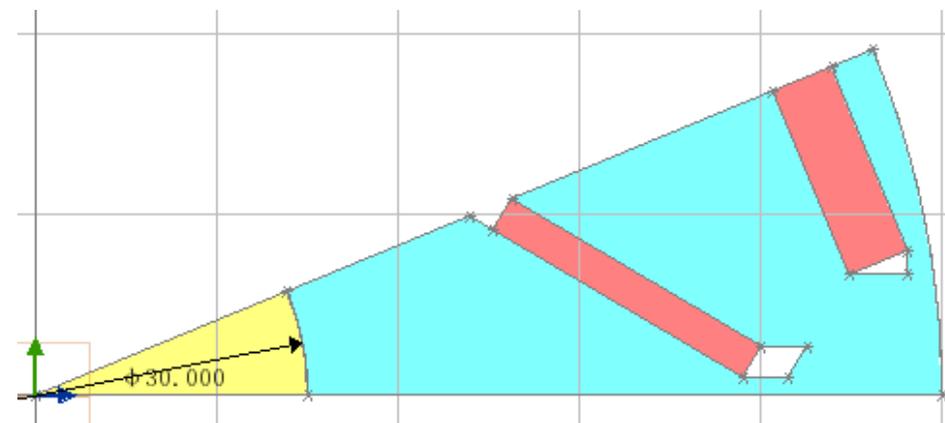
转子-设置约束

➤ 半径/直径约束 (Radius/Diameter)



外直径

名称: RD1:Outside Diameter

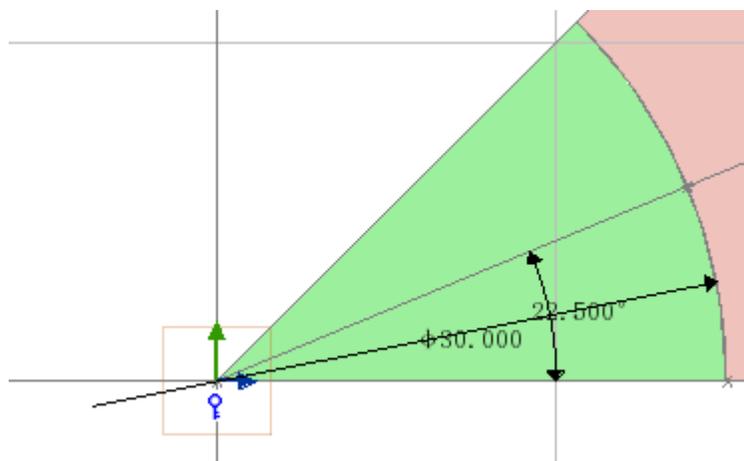


轴直径

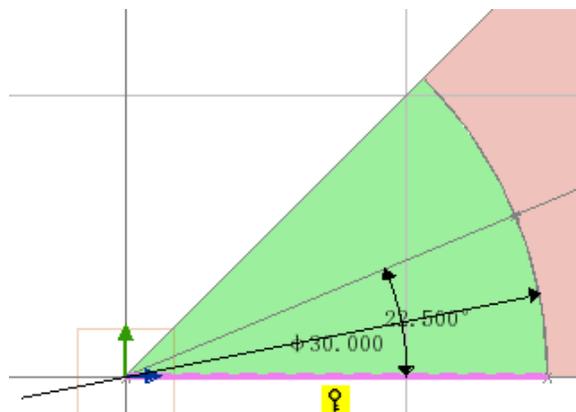
名称: RD2:Shaft Diameter

转子-设置约束

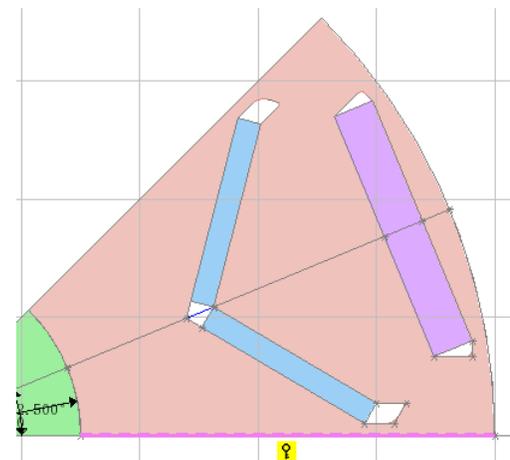
➤ 固定约束 (Fixture)



原点固定



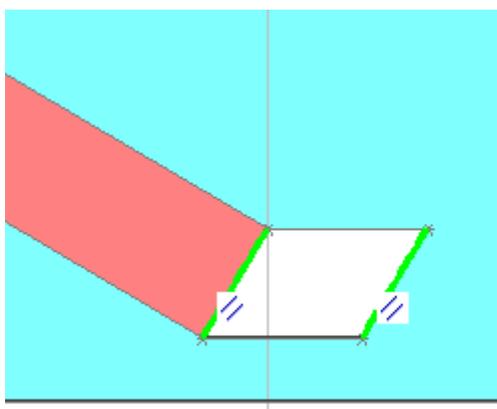
轴底边固定



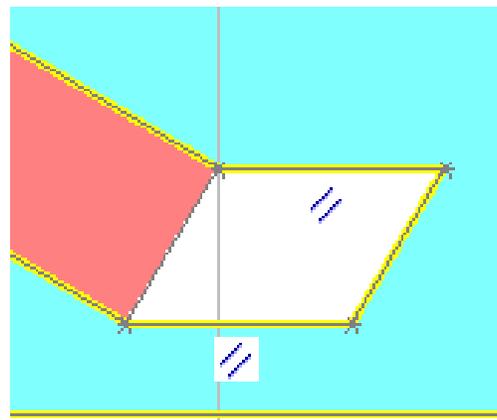
转子底边固定

转子-设置约束

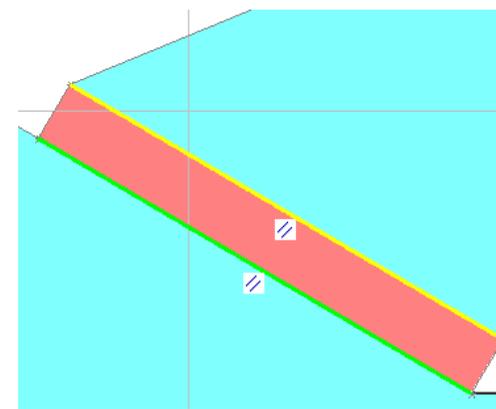
➤ 平行约束 (Parallelism)



孔边平行



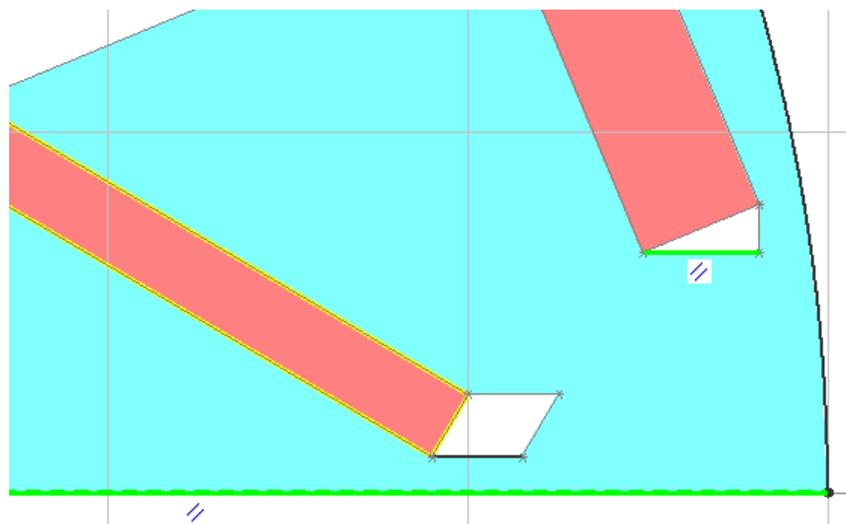
孔边平行



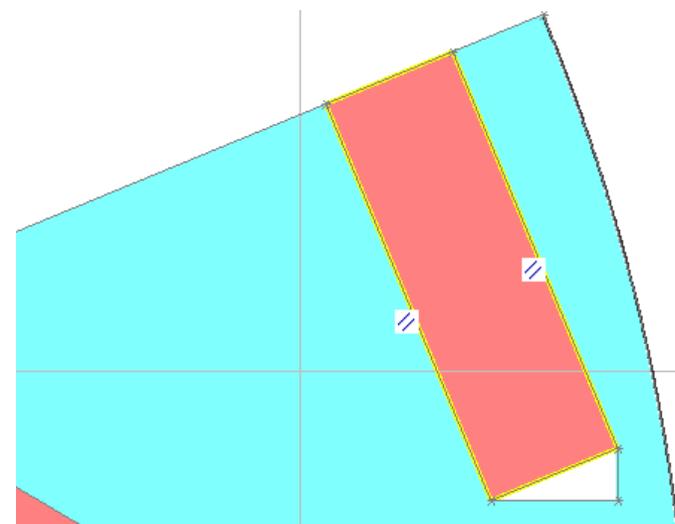
磁钢边平行

转子-设置约束

➤ 平行约束 (Parallelism)



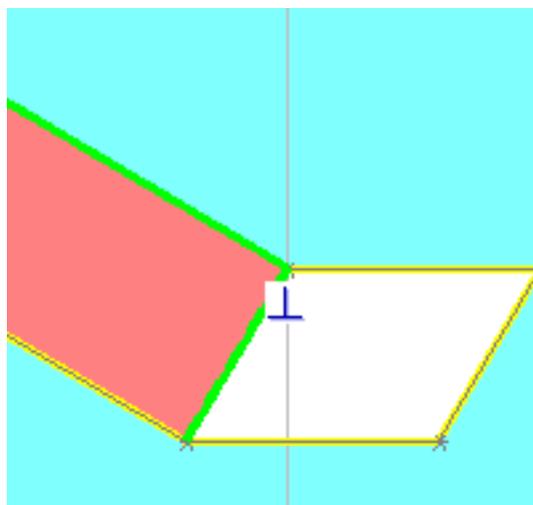
磁钢边与孔边平行



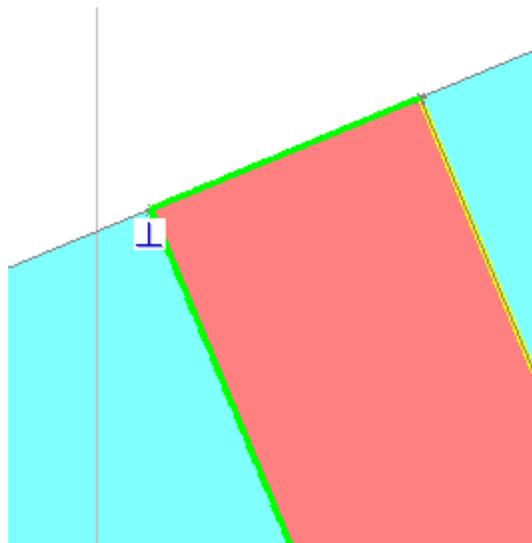
磁钢边平行

转子-设置约束

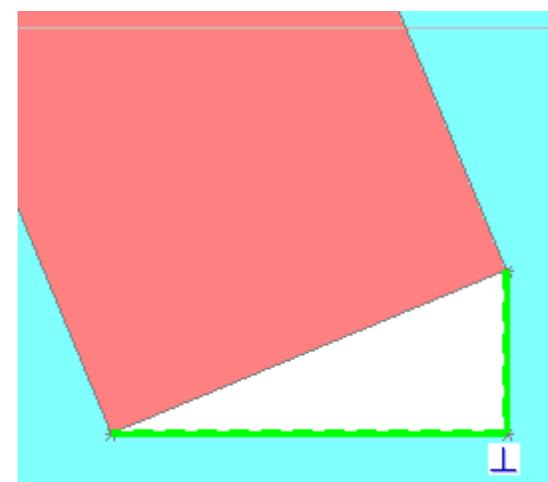
➤ 垂直约束 (Perpendicularity)



磁钢边垂直



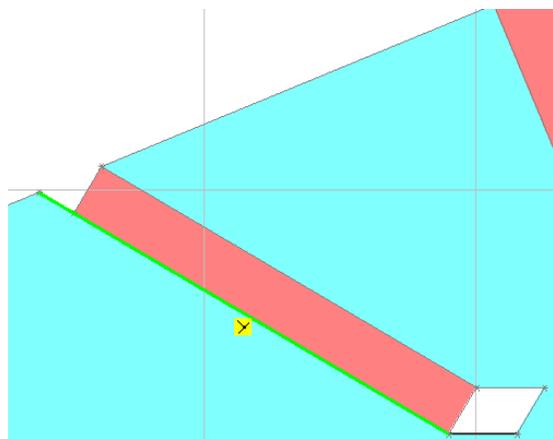
磁钢边垂直



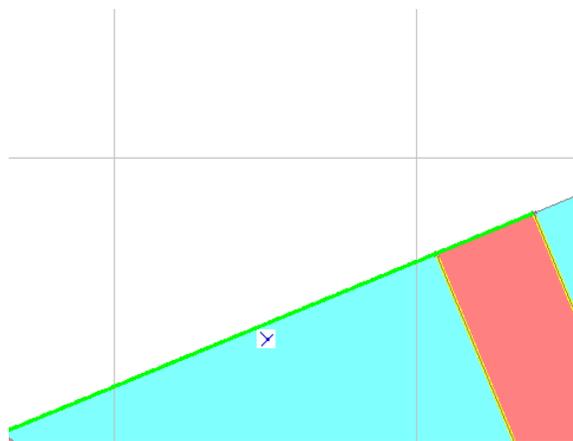
孔边垂直

转子-设置约束

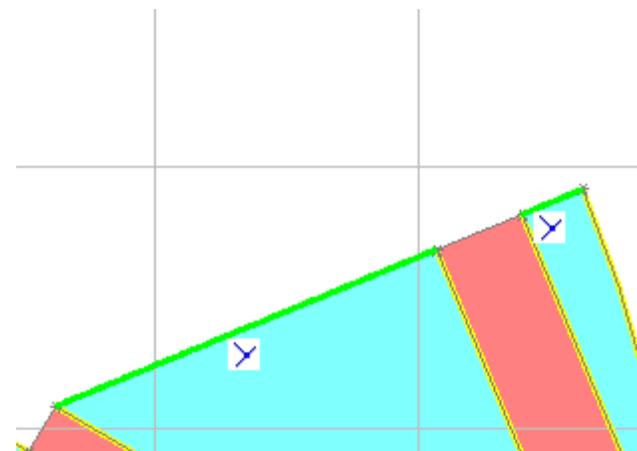
➤ 同步约束 (Coincident)



下磁钢边与中孔边同步



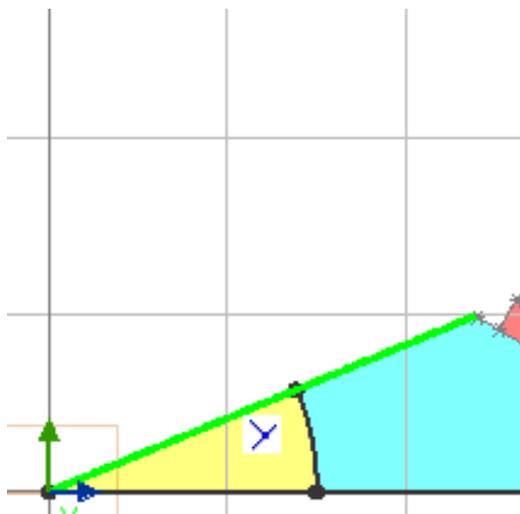
上磁钢边与中线同步



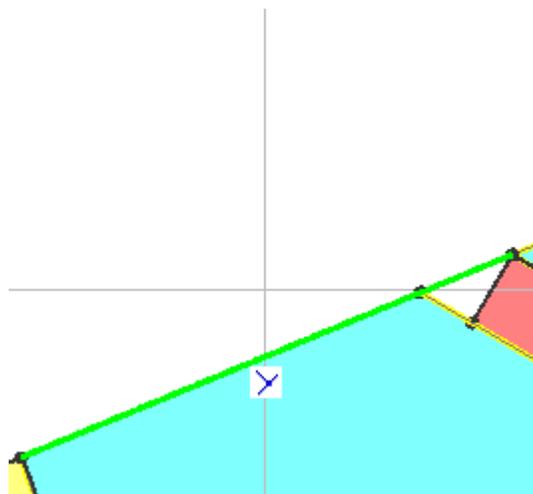
中线与上中线同步

转子-设置约束

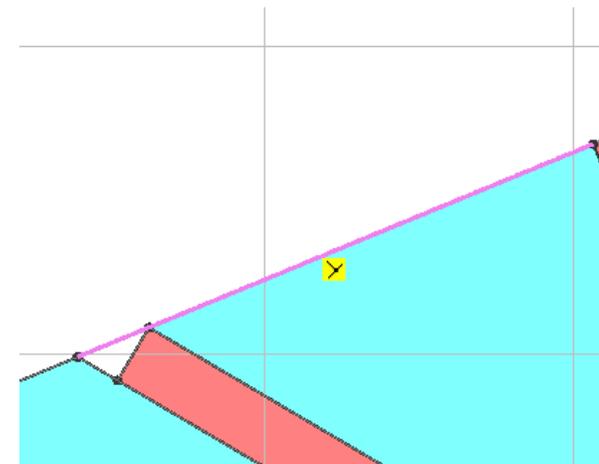
➤ 同步约束 (Coincident)



轴中线与下中线同步



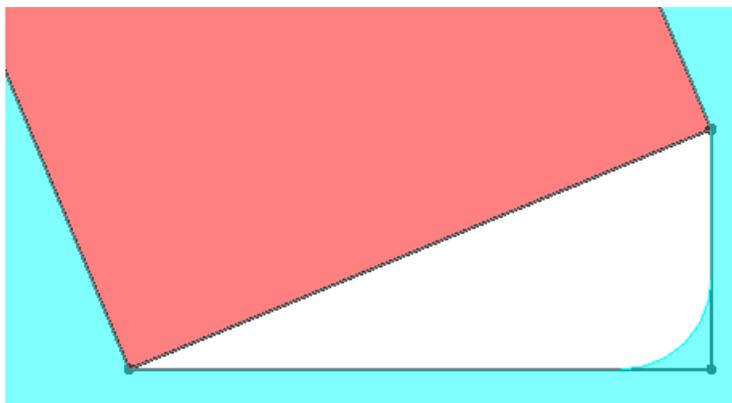
下中线与中孔中线同步



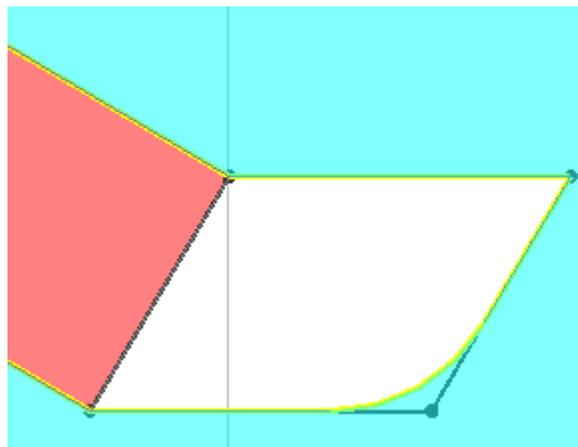
中线与中孔中线同步

转子-设置特征 (Feature)

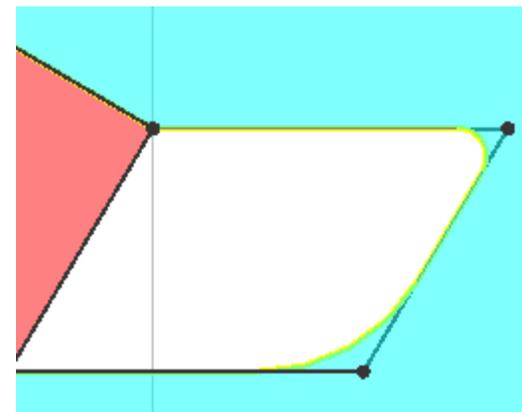
➤ 设置圆角



名称: RS1:Upper Slit R
半径0.5



名称: RS2:Lower Slit Outside Corner R
半径1.3

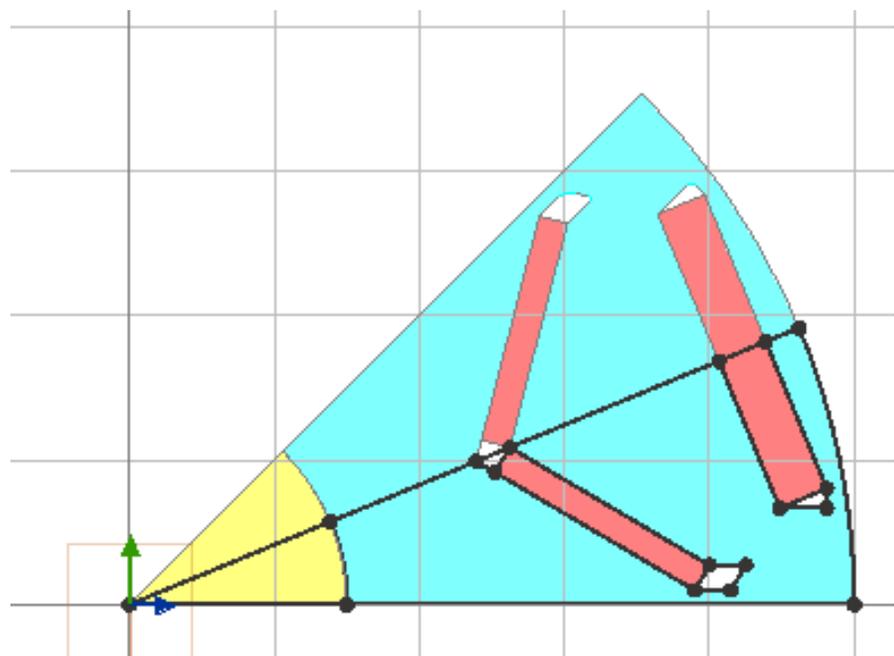


名称: RS3:Lower Slit Inside Corner R
半径0.2

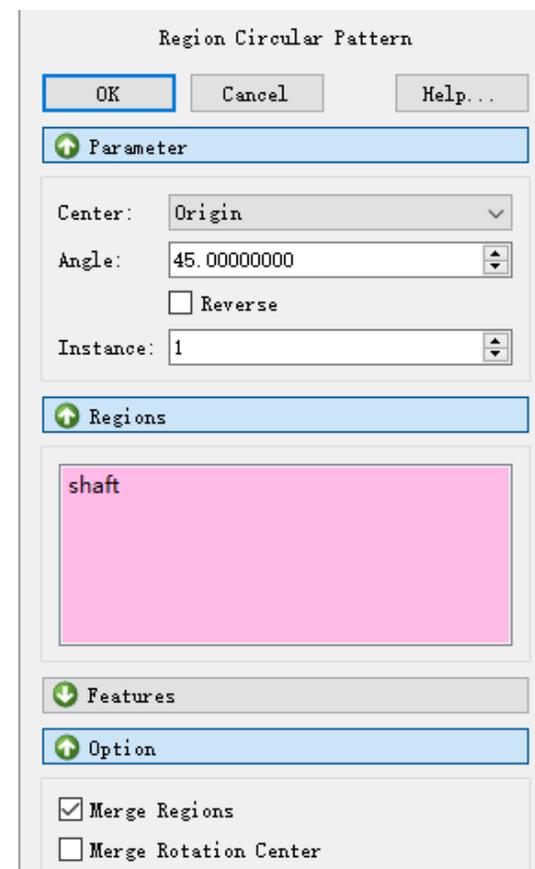
转子-设置特征 (Feature)

➤ 设置镜像

➤ 注意：为方便后面进行极槽参数化，此处仍应设置圆周镜像！

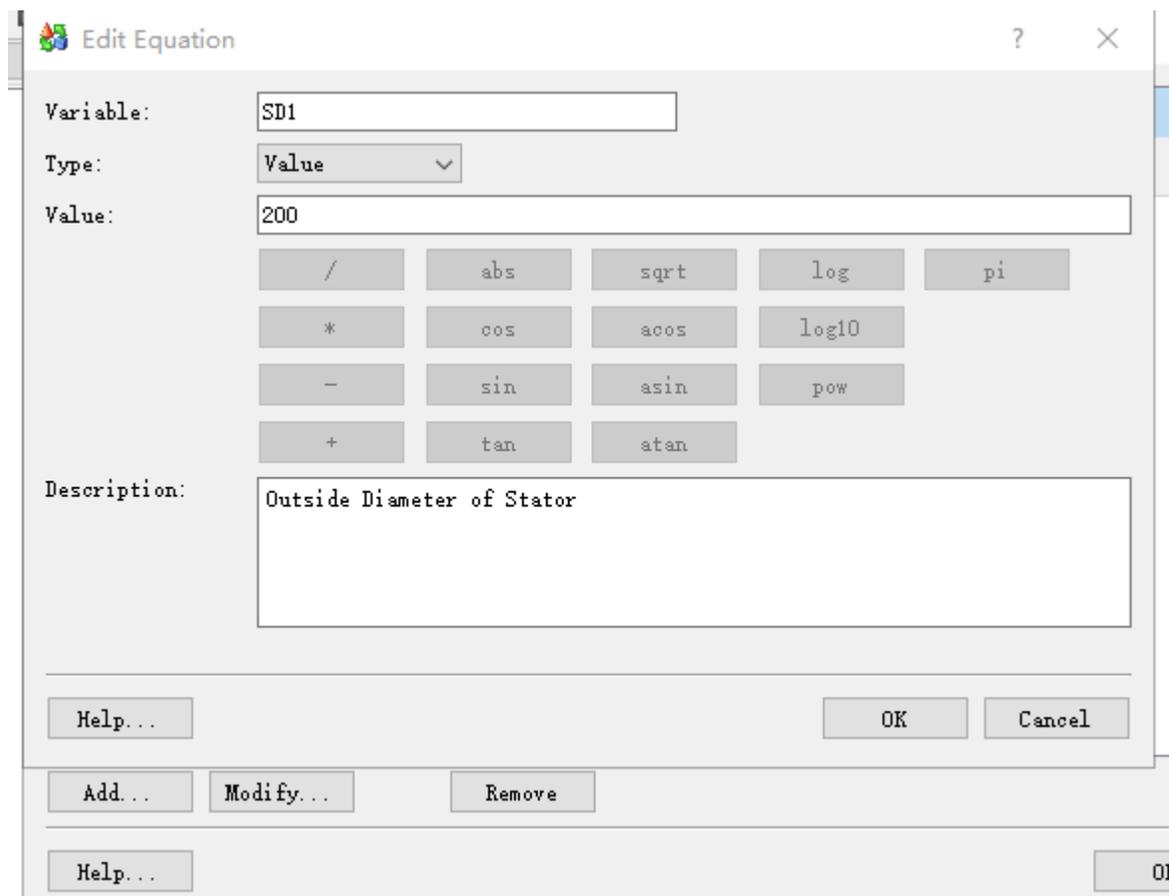
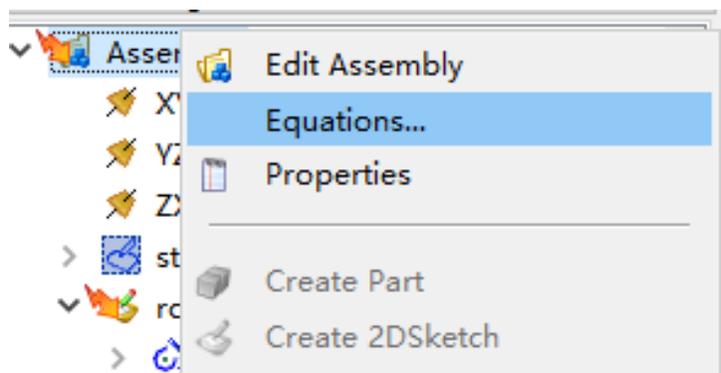


- Feature
 - RS1:Upper Slit R
 - RS2:Lower Slit Outside Corner R
 - RS3:Lower Slit Inside Corner R
 - Region Mirror Copy
 - Region Mirror Copy.2
 - Region Mirror Copy.3
 - Region Mirror Copy.4
 - Region Circular Pattern
 - Region Circular Pattern.2
 - Region Circular Pattern.3
 - Region Circular Pattern.4
 - Region Circular Pattern.5



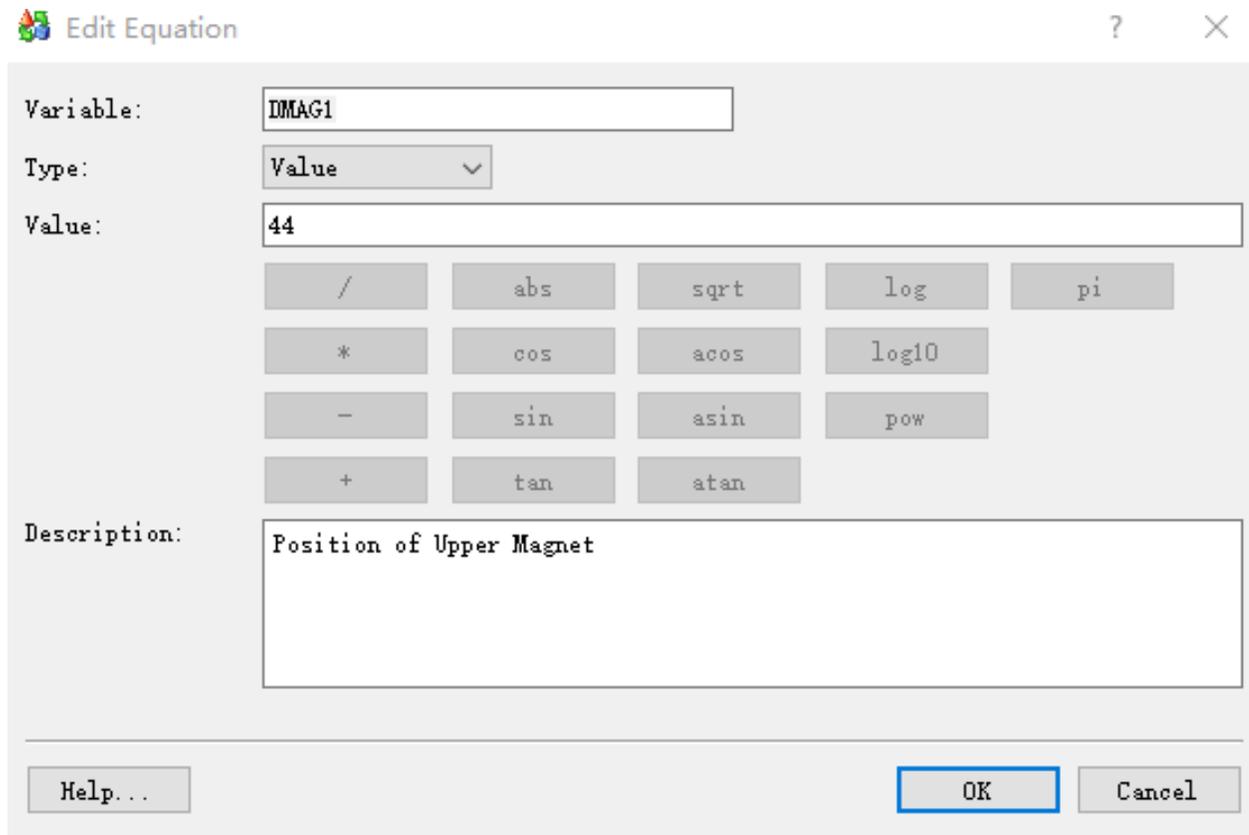
设置参数

- 在Assembly上右键，选择Equations...，点击Add，增加参数。在Variable中输入参数名。参数类型可选择参数值、表达式或者函数。例如输入参数名为SD1，类型选择参数值200，可添加描述。点击OK完成参数创建。



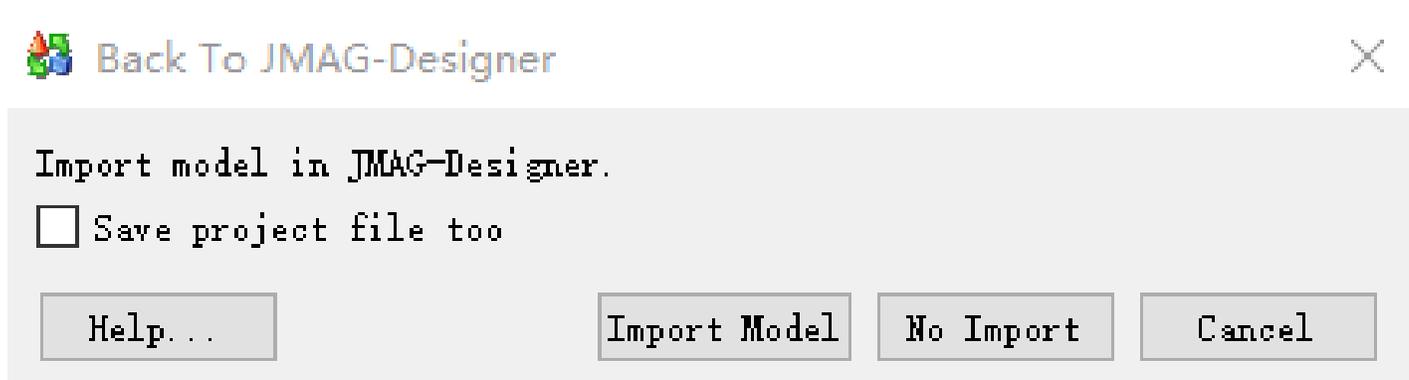
设置参数

- 可设置多个参数进行参数化分析，以上磁钢位置为例，设置参数。

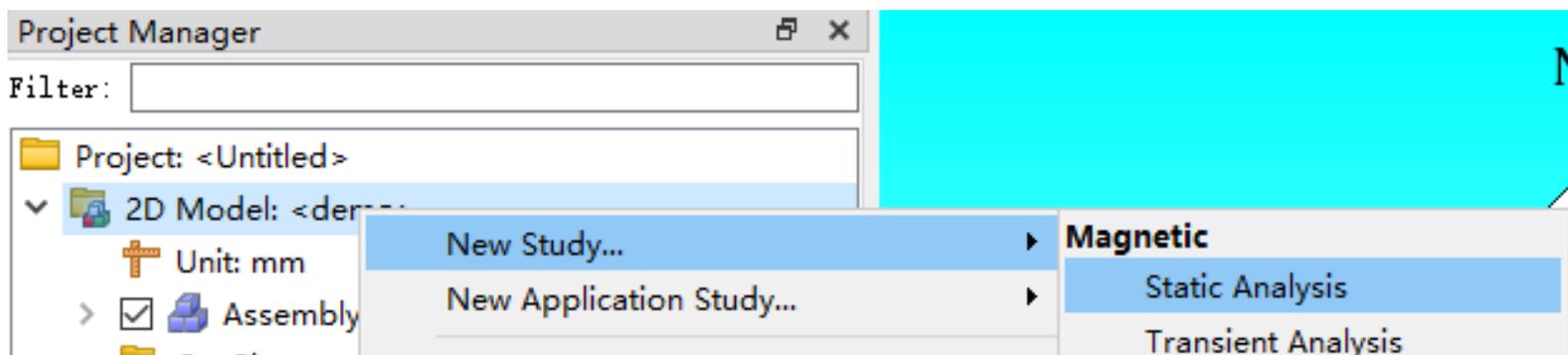


定义形状参数化

- 点击几何编辑器左上角  按键，选择 Import Model，返回 JMAG Designer 界面。

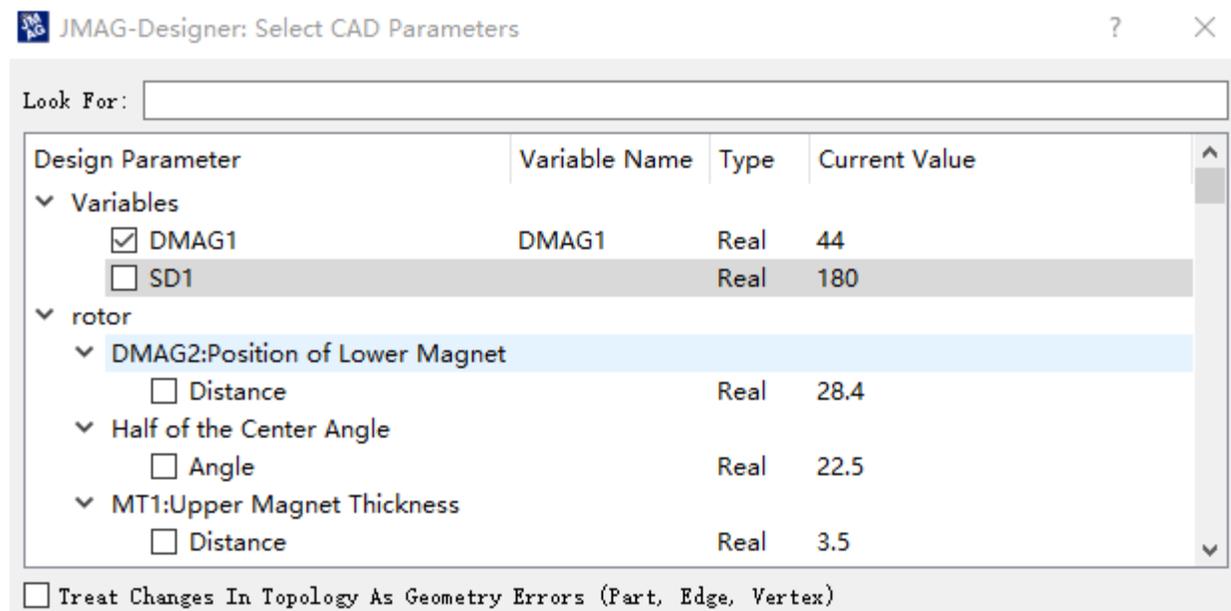
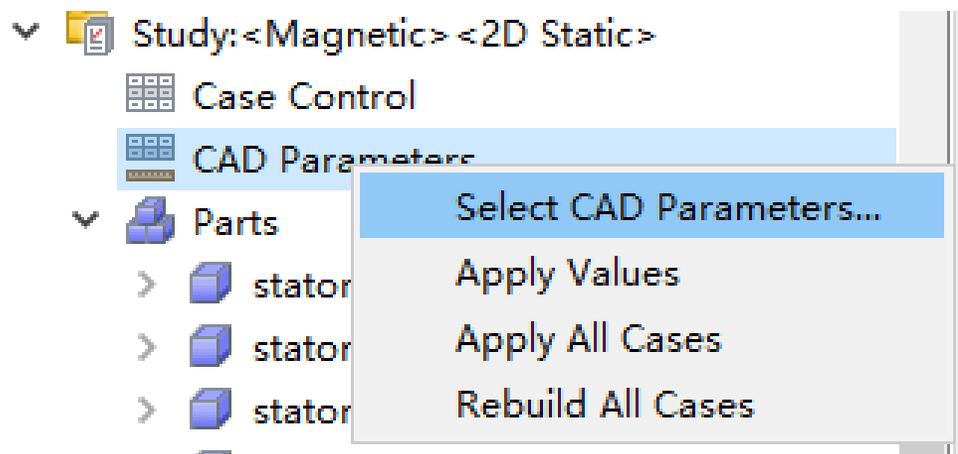


- 2D Model 上点右键 New Study，选择 Magnetic->Static Analysis，创建稳态磁场分析模型。



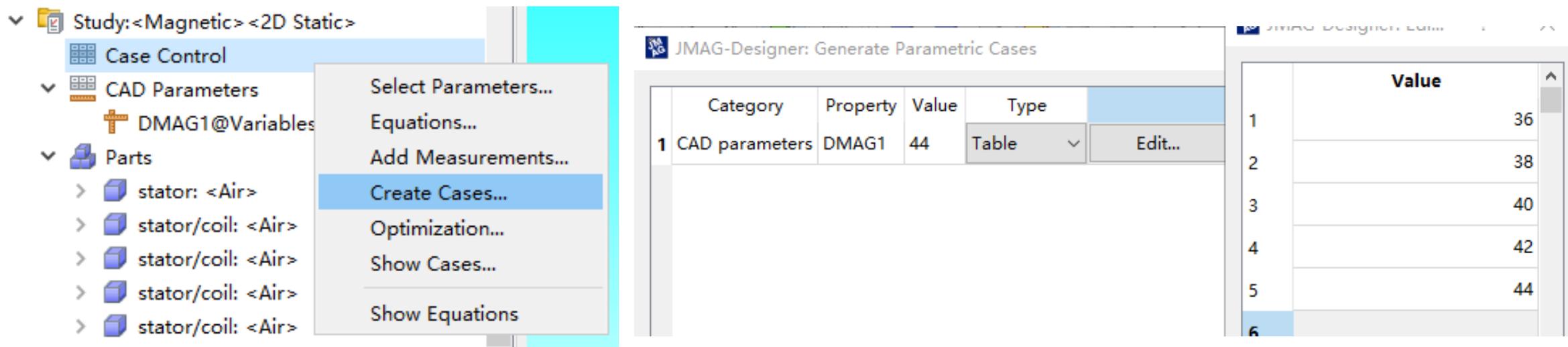
定义形状参数化

- 在Study下方CAD Parameter上点击右键，选择Select CAD Parameters。在Variables下方DMAG1上打勾，并将变量名命名为DMAG1，点击OK。



定义形状参数化

- 在Study下方Case Control上点击右键，选择Create Cases。出现对话框中Type选择Table，设置如下值，点OK。共生成5个case。



The screenshot shows the JMag-Designer software interface. On the left, the 'Study: <Magnetic> <2D Static>' tree is expanded to 'Case Control'. A context menu is open over 'Case Control', with 'Create Cases...' selected. The 'Generate Parametric Cases' dialog box is open, showing a table with the following data:

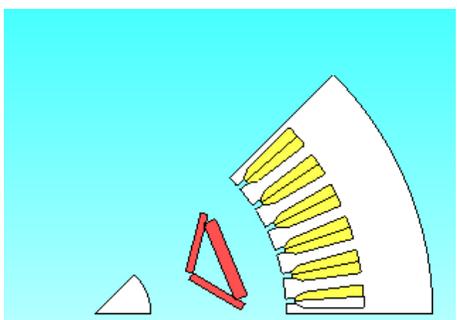
Category	Property	Value	Type	
1 CAD parameters	DMAG1	44	Table	Edit...

Below the dialog box, a table shows the resulting parametric cases:

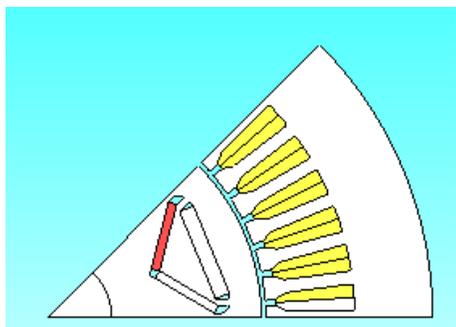
	Value
1	36
2	38
3	40
4	42
5	44
6	

定义形状参数化

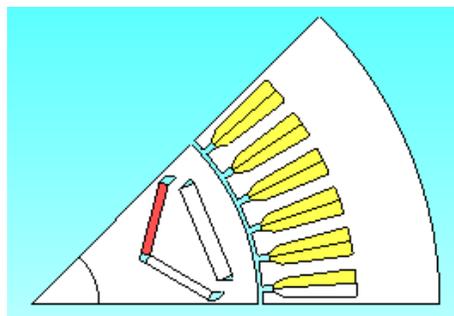
- 右图可知Case1超出了图形范围，发生错误，其余Case正常变化。



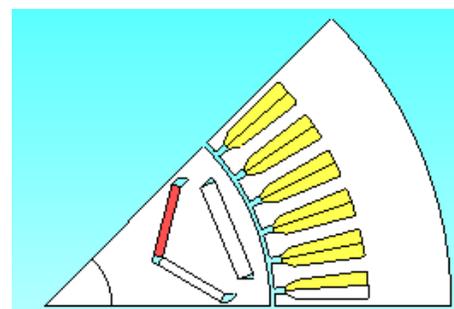
Case1



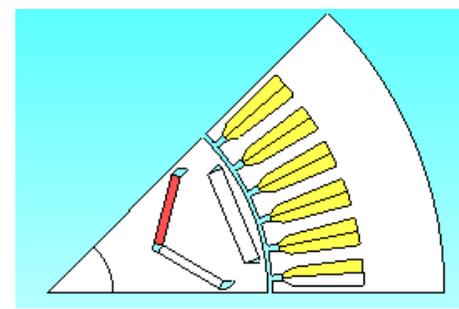
Case2



Case3



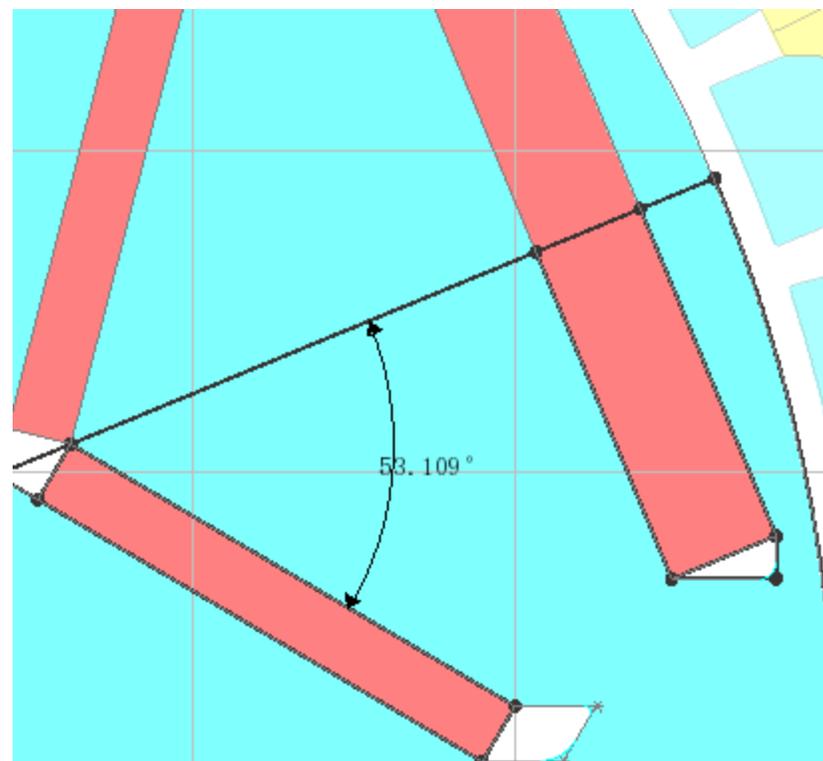
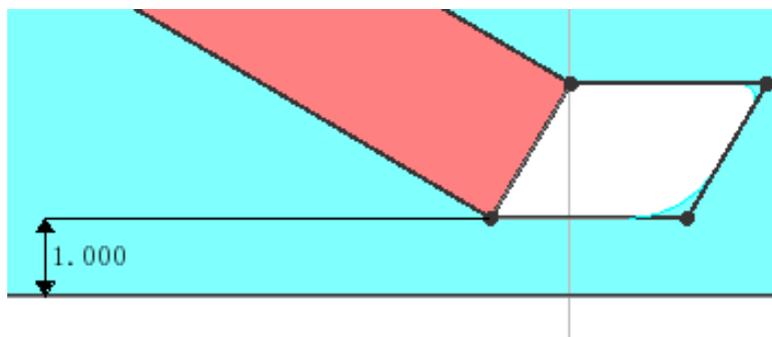
Case4



Case5

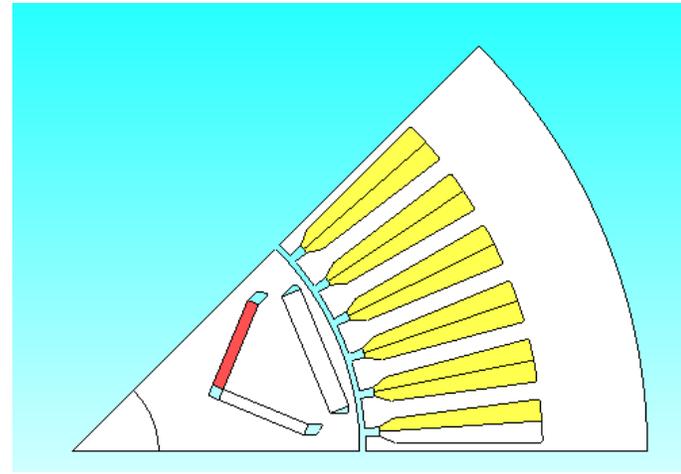
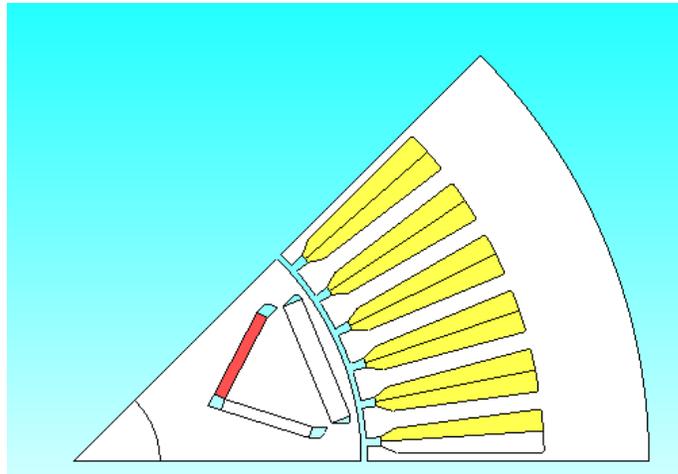
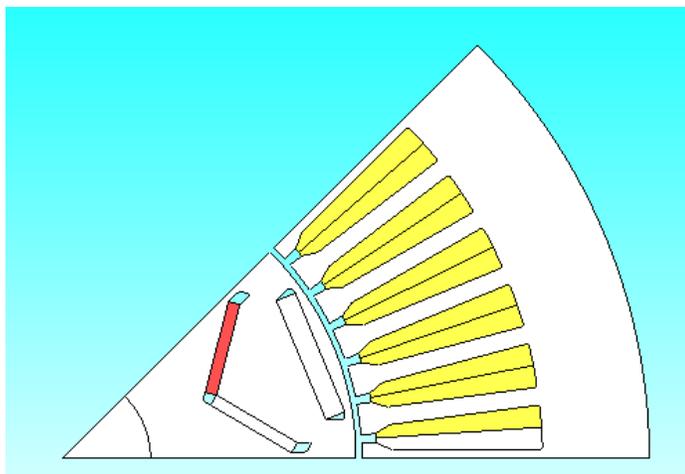
定义形状参数化

- 定义V型磁铁夹角。首先删除下方孔边与横线距离约束。定义下磁钢边与中线的角度约束，命名为V-Angle。



定义形状参数化

- 定义参数V_Angle, 导入JMAG Designer, 同样方式创建多个Case。



艾迪捷信息科技有限公司(上海)有限公司



联系我们

——软件试用/报价/技术培训/专题活动

- 网站: <https://www.idaj.cn/>
- 邮箱: idaj.marketing@idaj.cn
- 电话: 021-50588290; 010-65881497

扫一扫, 关注艾迪捷
第一时间获得更多产品介绍/成功案例/市场活动