

# Flux 建立稳态场异步电机模型操作流程

---

北京天源博通科技有限公司  
[www.tianyuantech.com](http://www.tianyuantech.com)

[说明: 本操作流程是按照 *Flux\_10.3\_Doc\_examples\Examples2D\InductionMotor* 作为参考, 具体参数请参见源文档]

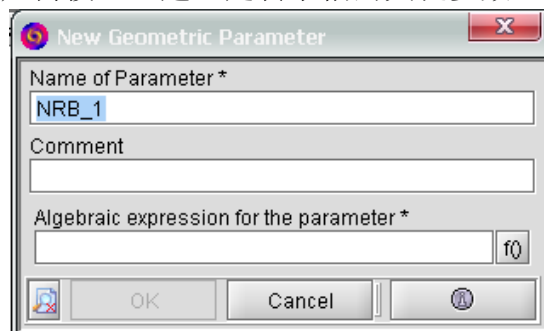
## 目录

一、建模.....	2
二、求解.....	12
三、查看并分析结果.....	14
四、参数化求解.....	26

## 一、建模

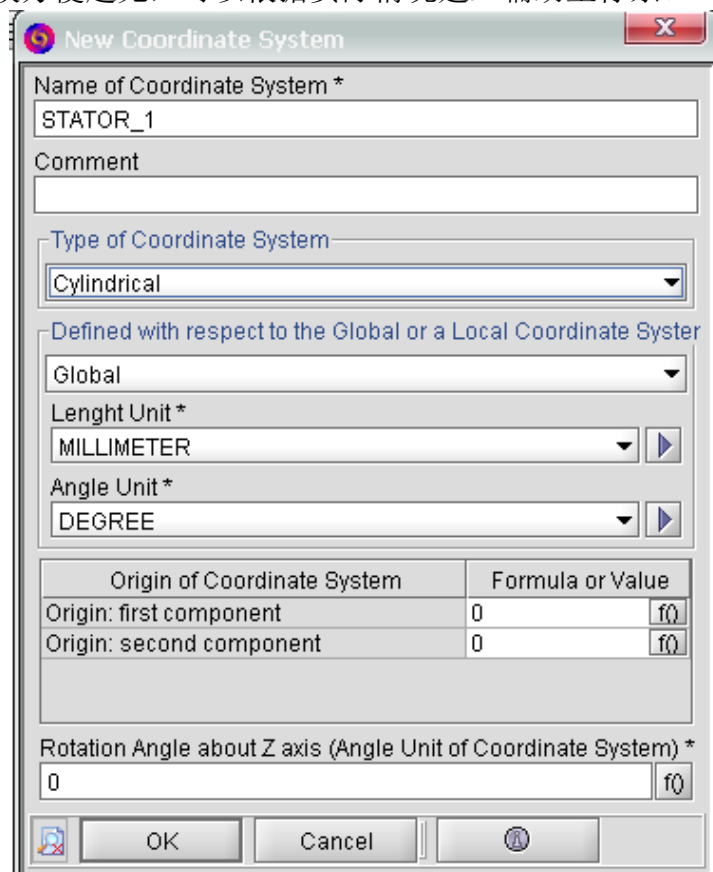
### 1、定义参数

根据电机的几何模型，建立定转子槽的关键参数，如槽宽、槽高等...



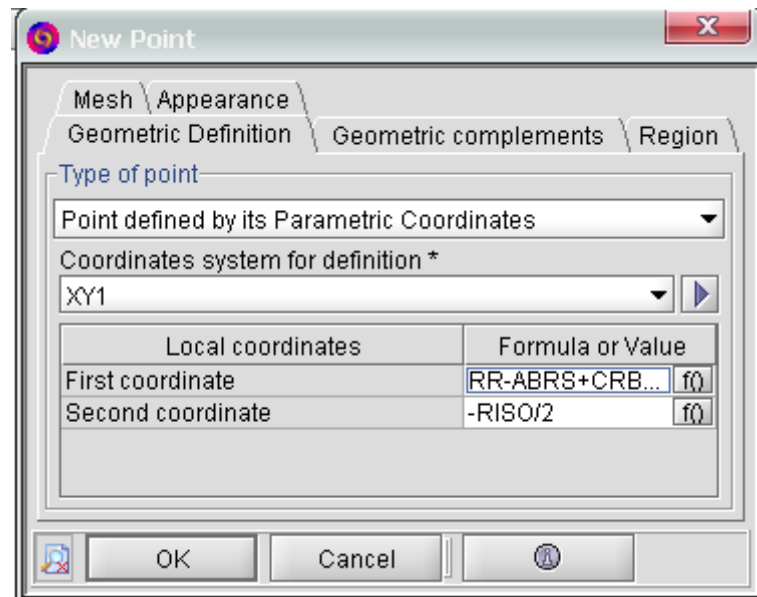
### 2、新建坐标系（定转子旋转坐标系及 XY1）

为建模方便起见，可以根据实际情况建立辅助坐标系。



### 3、建立定转子槽模型（注意选取参考系）

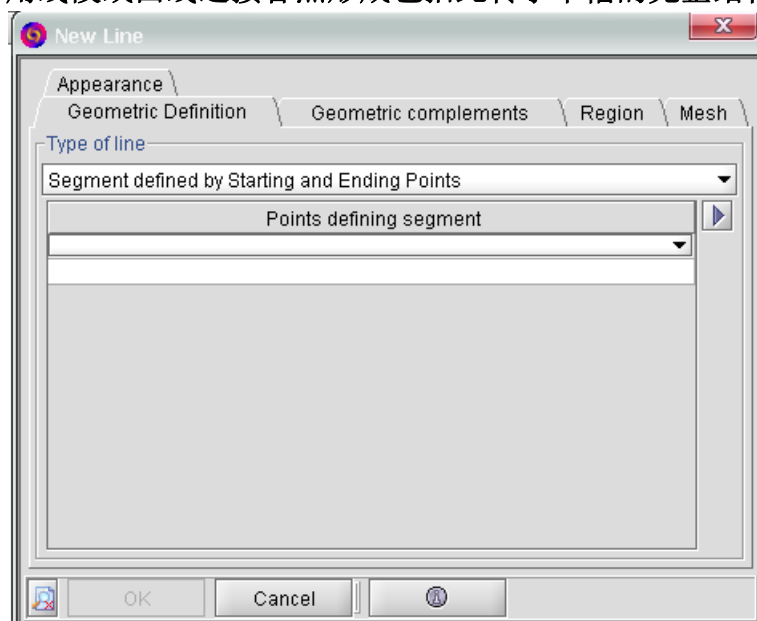
#### 3.1 建立转子半个槽的关键节点

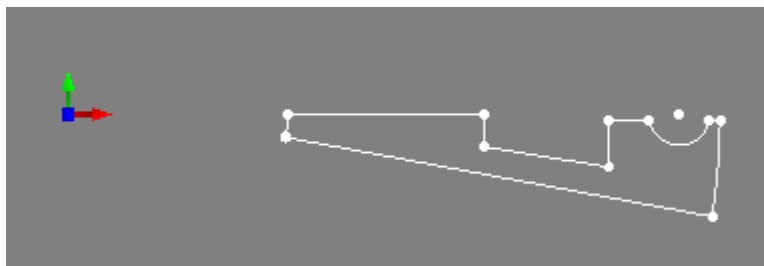


#### 3.2 完成包括此半槽的转子结构上所需点



#### 3.3 用线段或曲线连接各点形成包括此转子半槽的完整结构

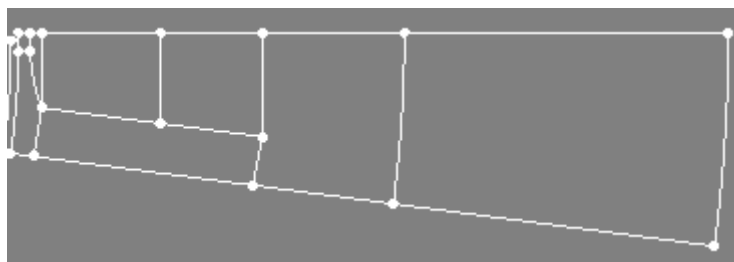




### 3.4 建立定子槽半槽的点



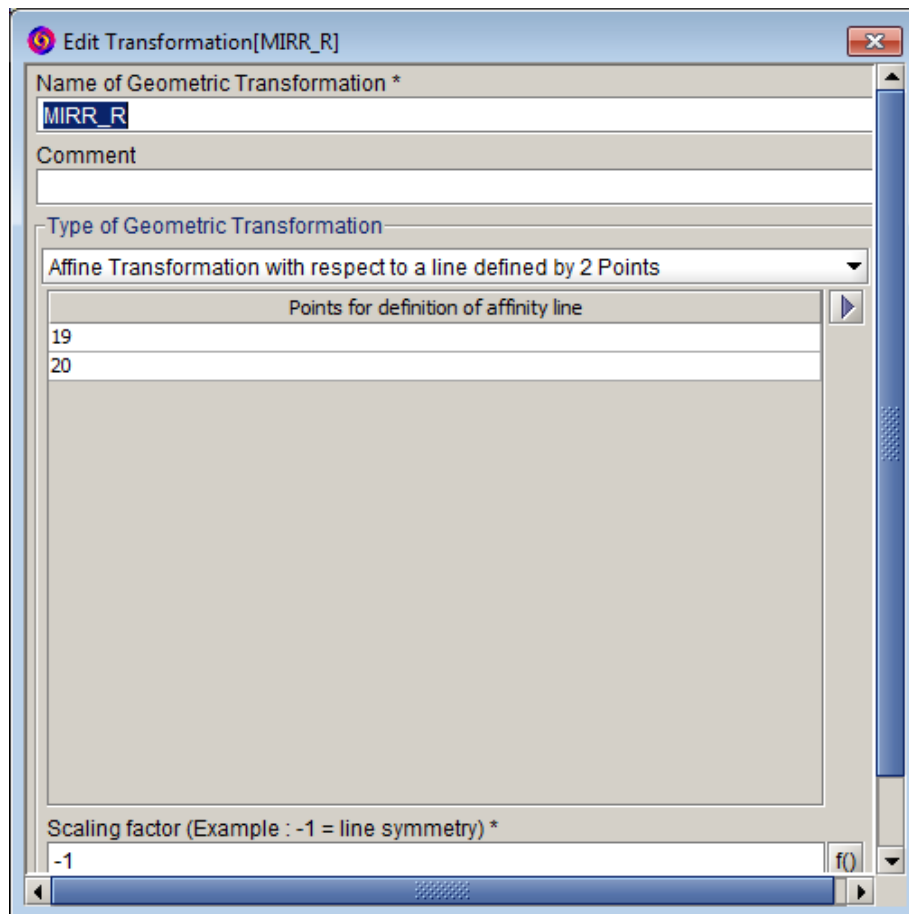
### 3.5 用线段或曲线连接各点形成包括此转子半槽的完整结构



### 3.6 闭合曲线围成面

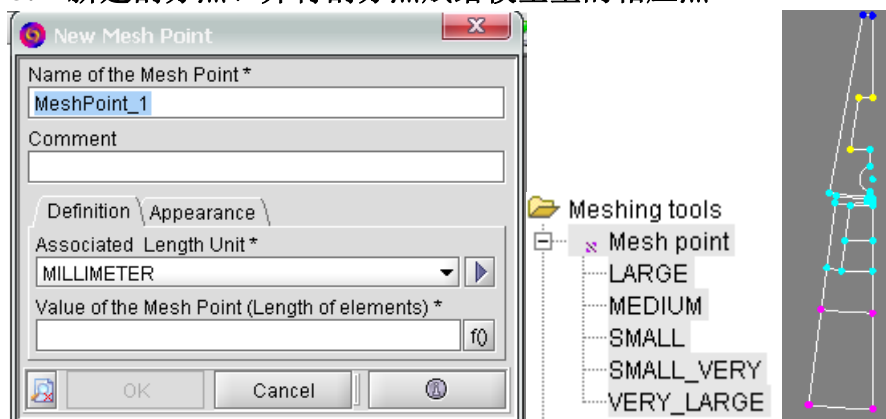


#### 4、生成镜像、复制规则，以便在后续步骤中生成全模型

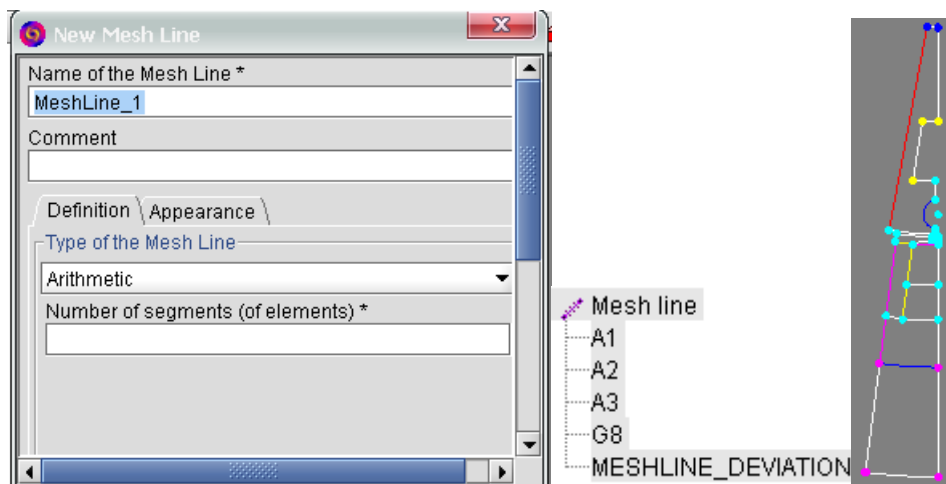


#### 5、基本剖分（很多时候自动剖分即可）

##### 5.1 新建剖分点、并将剖分点赋给模型里的相应点

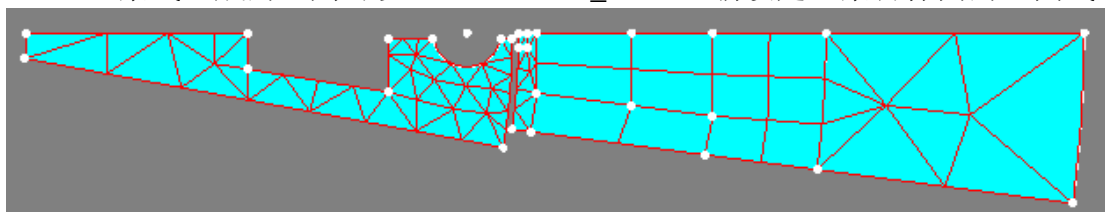


##### 5.2 新建剖分线、并将剖分点赋给模型里的相应线

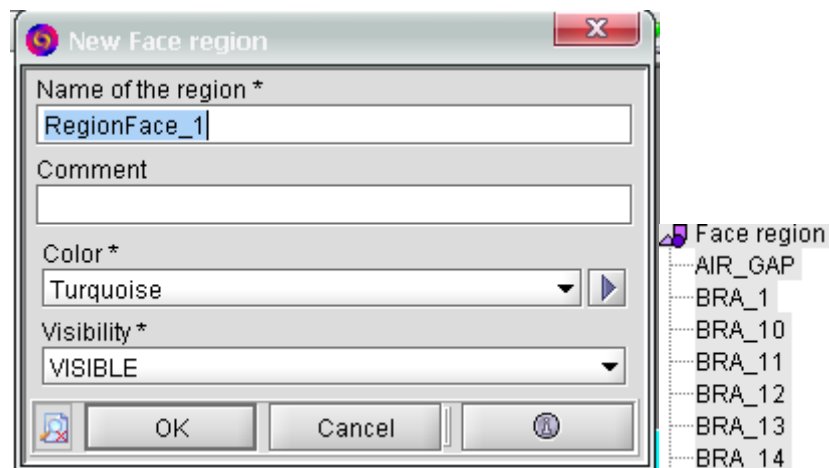


### 5.3 选择适当的面进行映射剖分 (assign mapped mesh generator)

注意，映射剖分需要选择由四条线组成的面。如果目标面是由超过 4 条线组成的，则可以通过 structure\_faces 重新设定 4 条目标面的包围线。

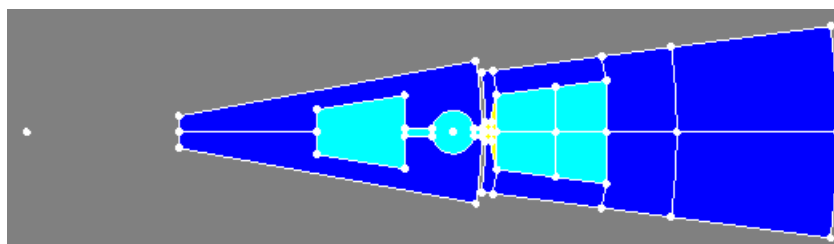
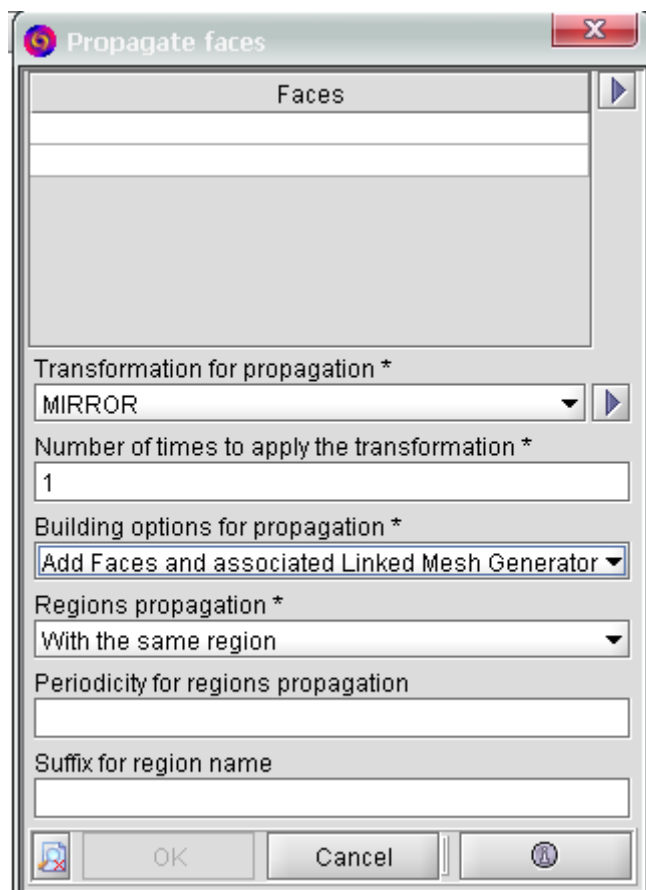


## 6、新建 region，并适当的赋给符合条件的面（视情况而定）



## 7、生成电机截面全模型

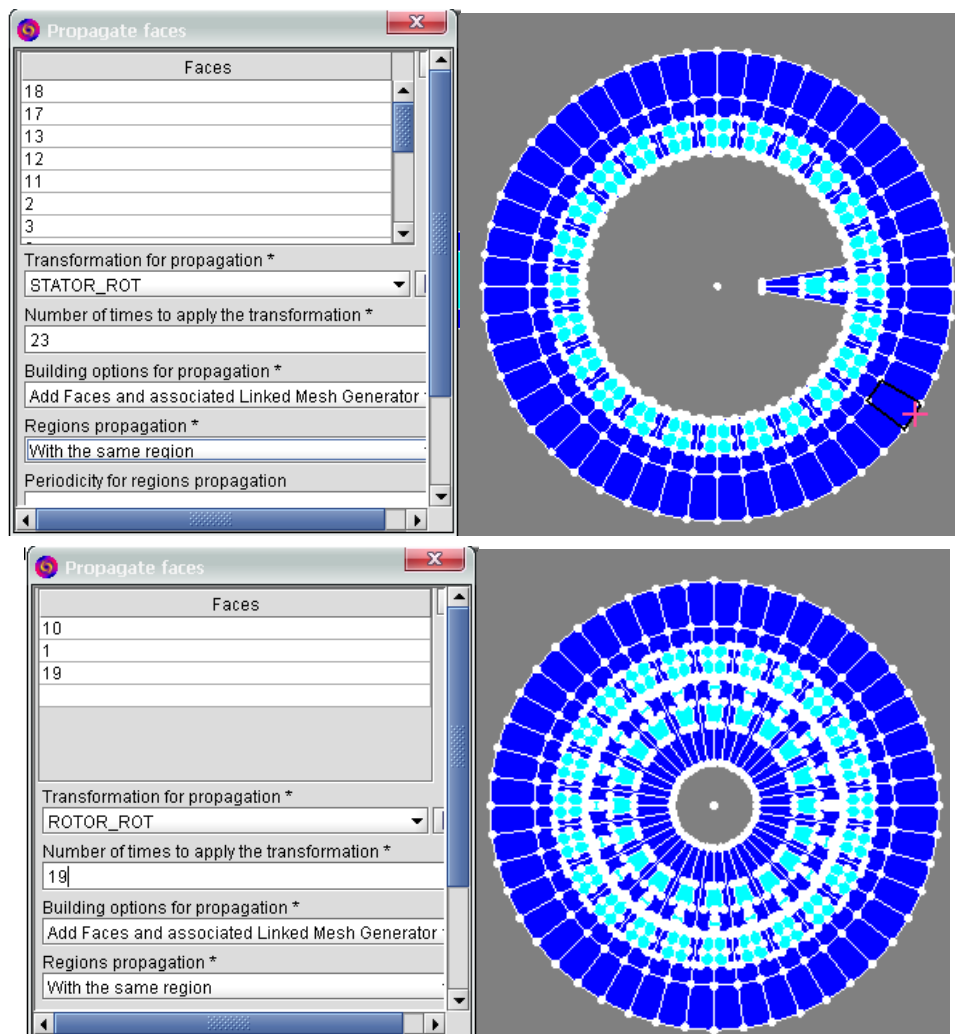
### 7.1 通过 MIRROR 复制生成定转子完整槽结构



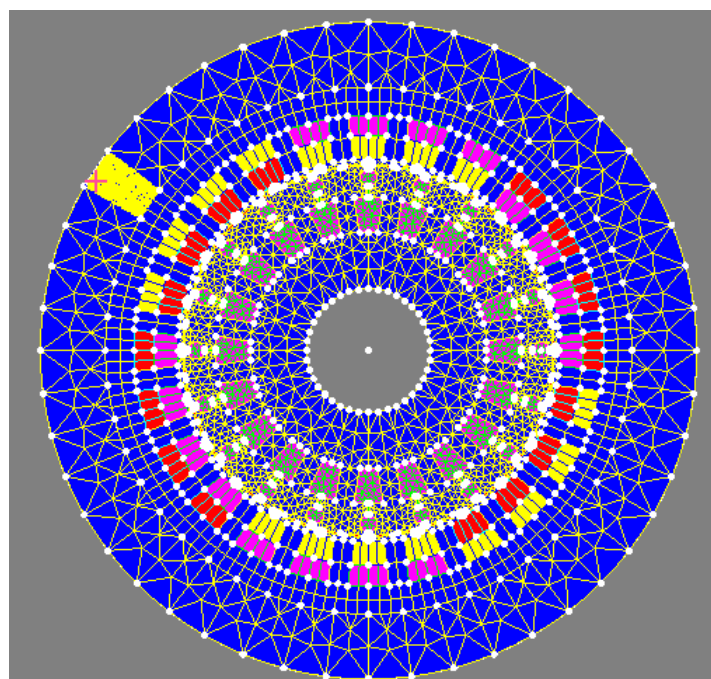
注意：如果定转子槽是开口槽，而且没有槽楔的话，需新建曲线（以转轴中心为圆心）将槽口闭合，以区分气隙与定转子槽内导体。

## 7.2 通过 rotor\_rot 与 stator\_rot 将定转子槽在一个圆周内复制（或一极下）

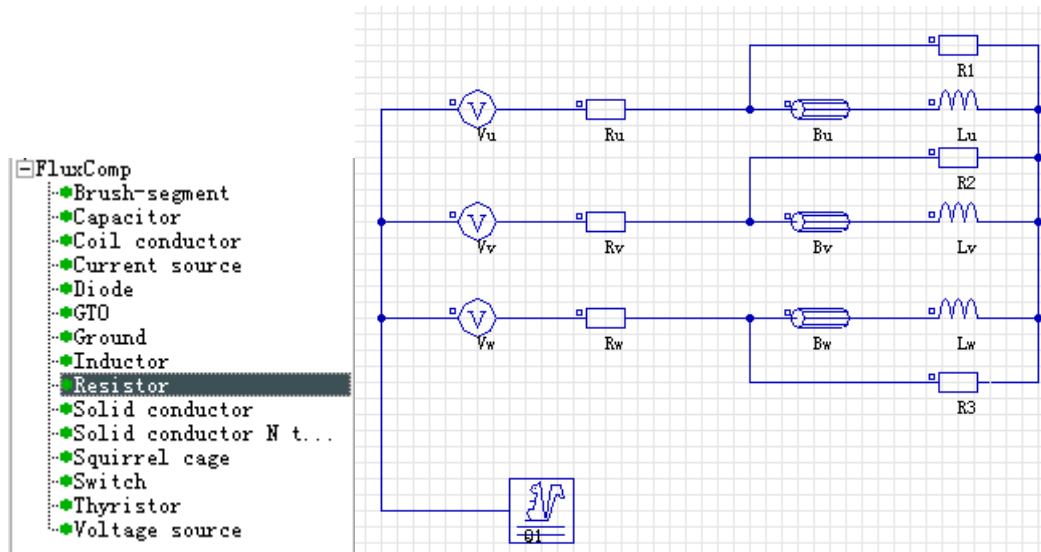




8、将剩下未定义的面上赋上相应的 **region**

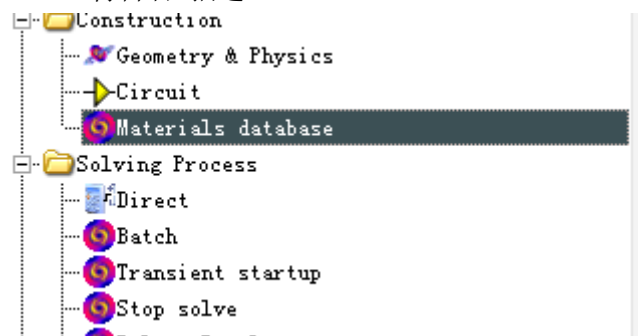


## 9、建立外部电路模型



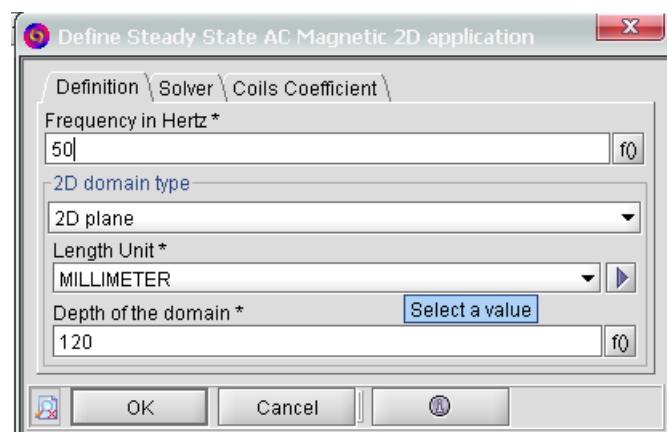
## 10、自定义材料

ADD → material (材料名+描述) → 1 iso MU / 3 ISO RHO



## 11、选择求解器类型

### 11.1、设定求解器

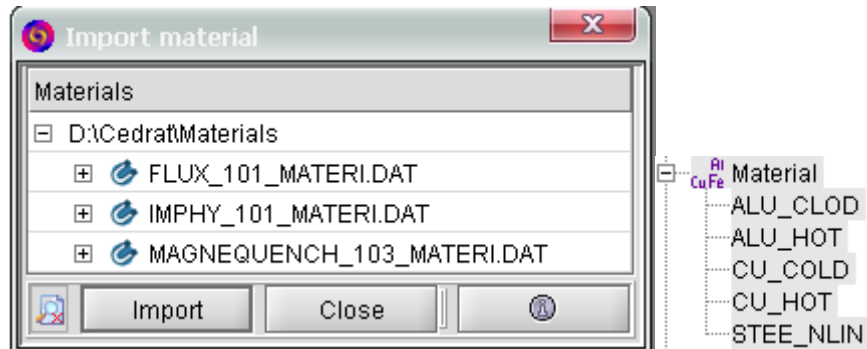


## 11.2、设置模型的物理参数

### 11.2.1、更改界面模式为物理模式



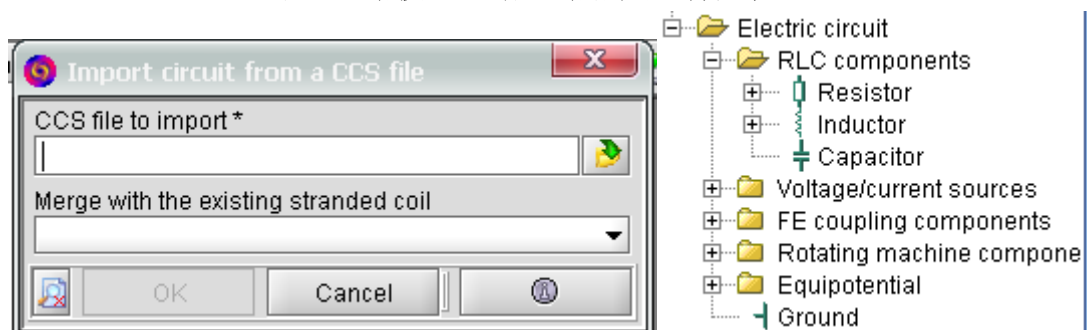
### 11.2.2、导入材料



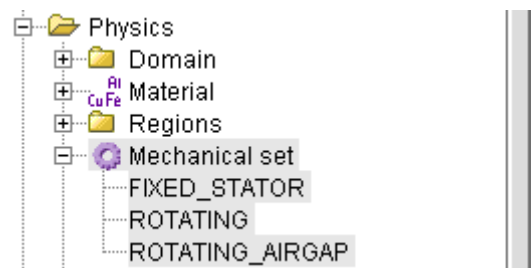
点击 STEEL\_NLIN,选择

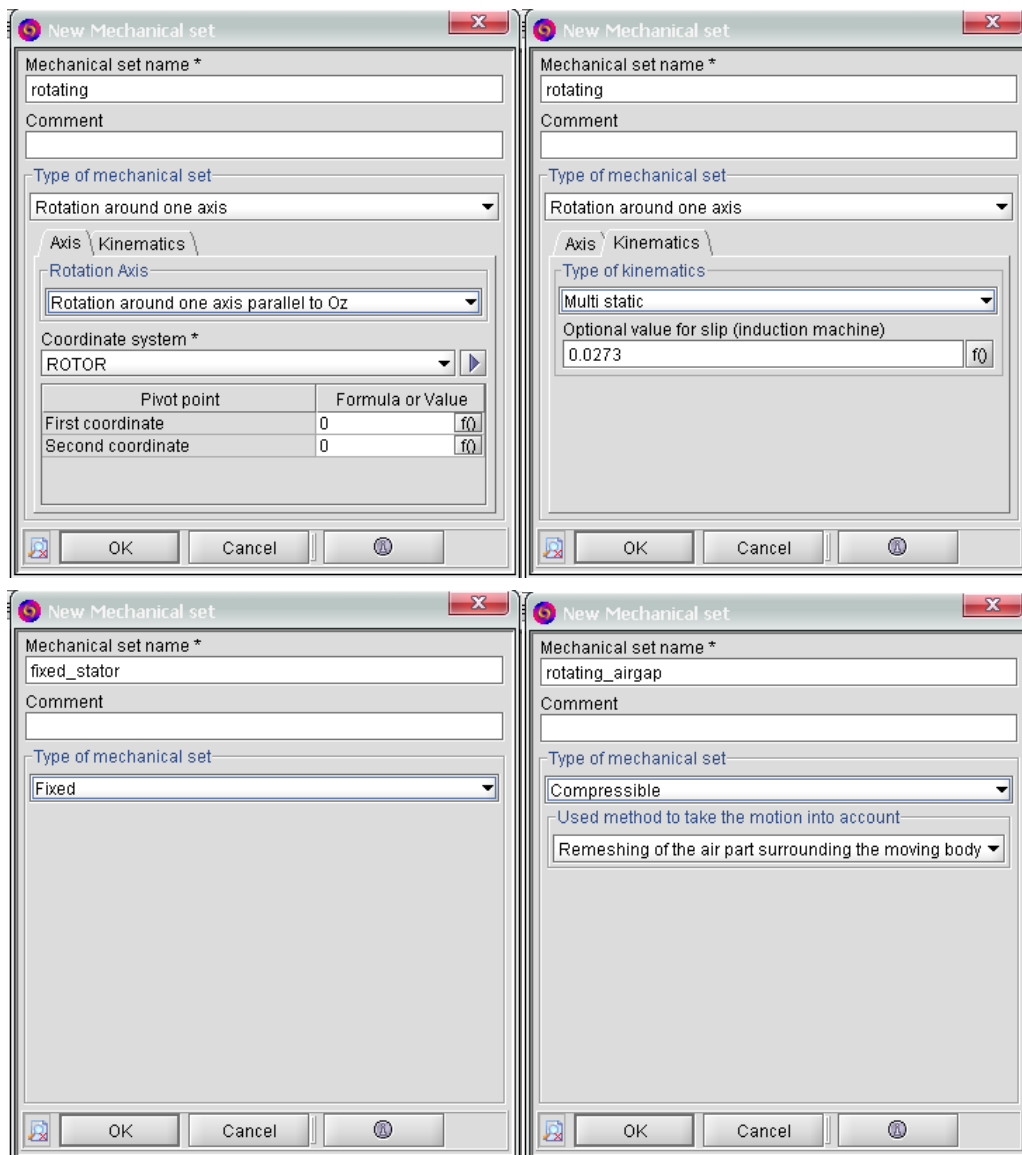


### 11.2.3、导入电路模型，给电路相关器件赋值



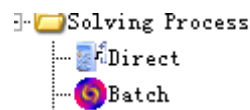
## 12、机械设定



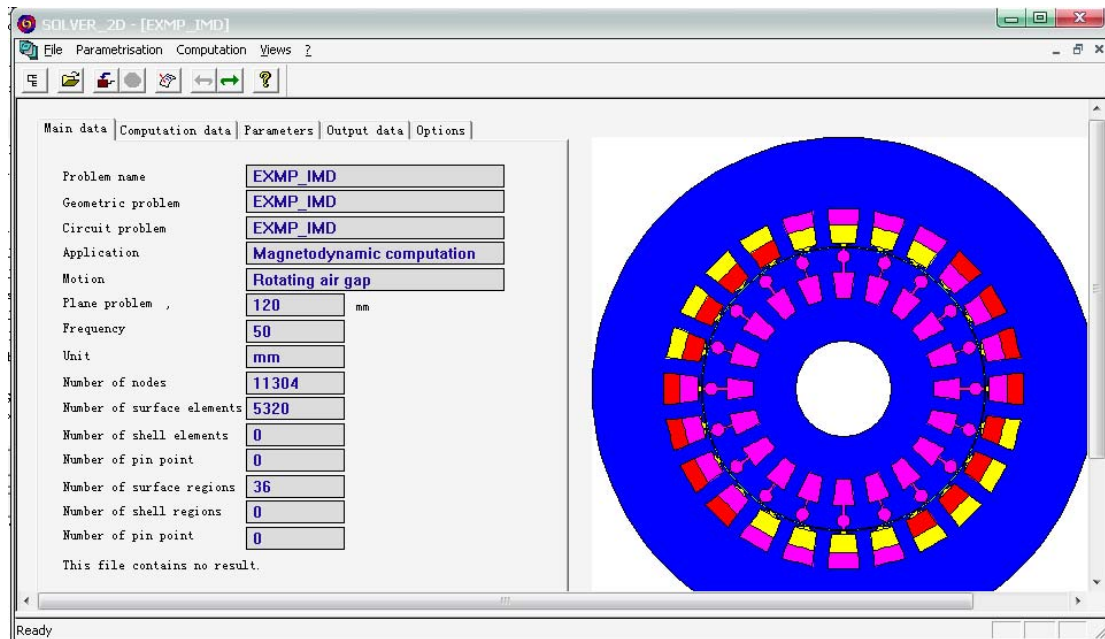


设置完成后将电路相关器件、运动设置以及材料属性赋给各 regions

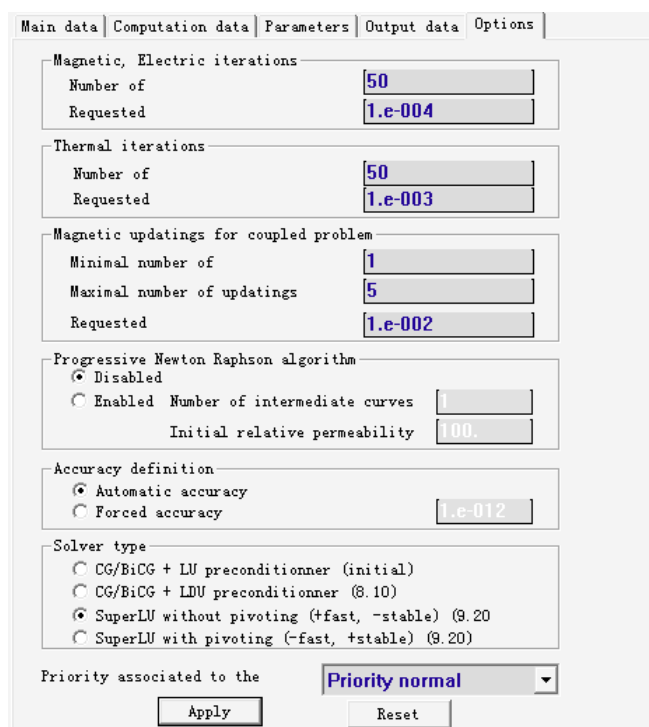
## 二、求解



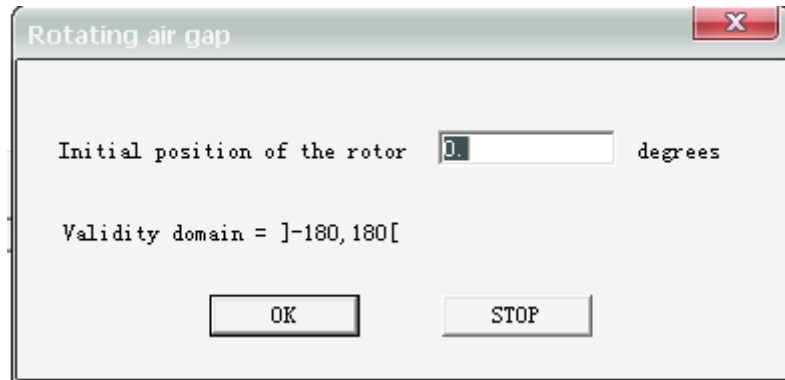
### 1、Direct Mode



#### 1.1 设定 Options



#### 1.2 点击 solve button



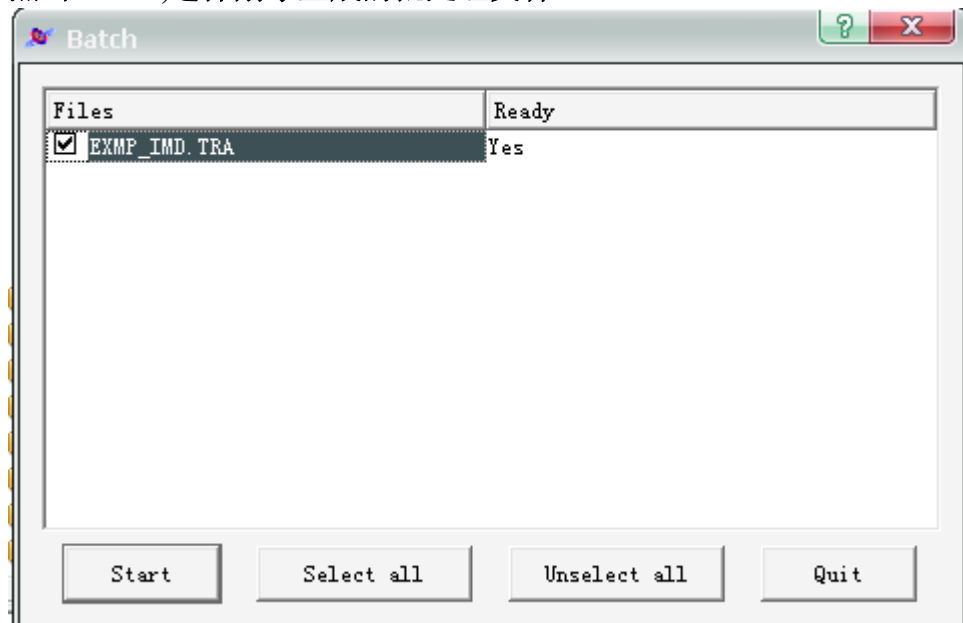
1.3 计算结束，点 exit 退出

## 2、Batch Mode（第二种求解方法，此法可同时求多个工程文件）

2.1 在 Driect 中准备批处理文件



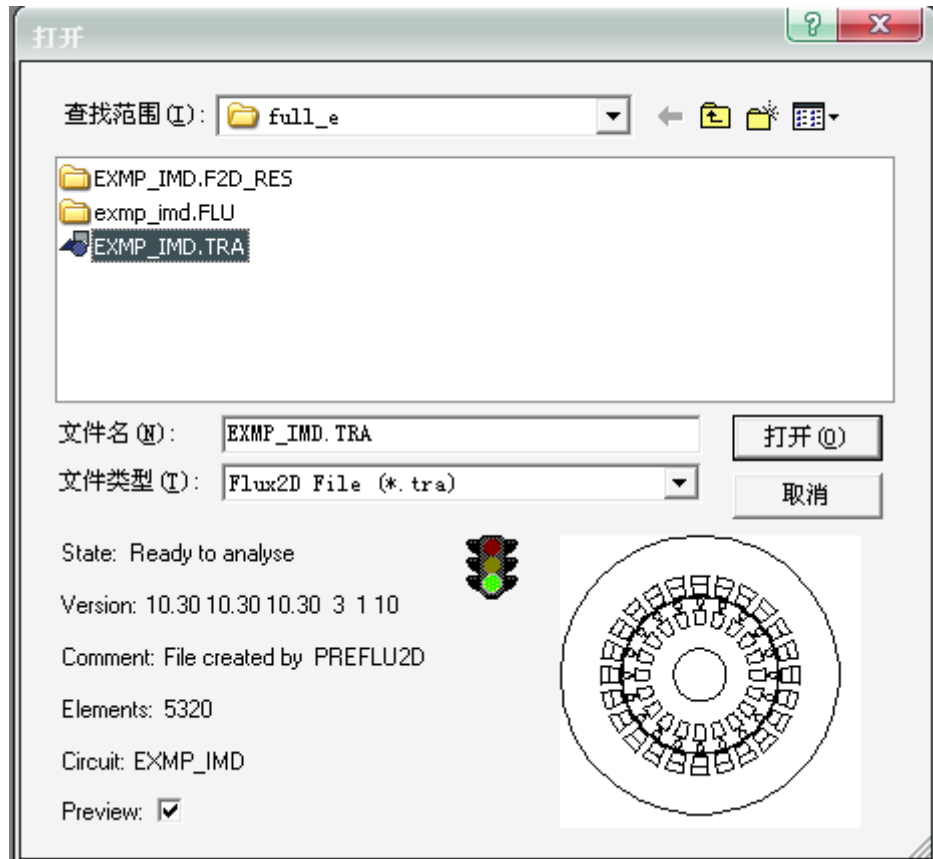
2.2 点击 Batch,选择刚才生成的批处理文件



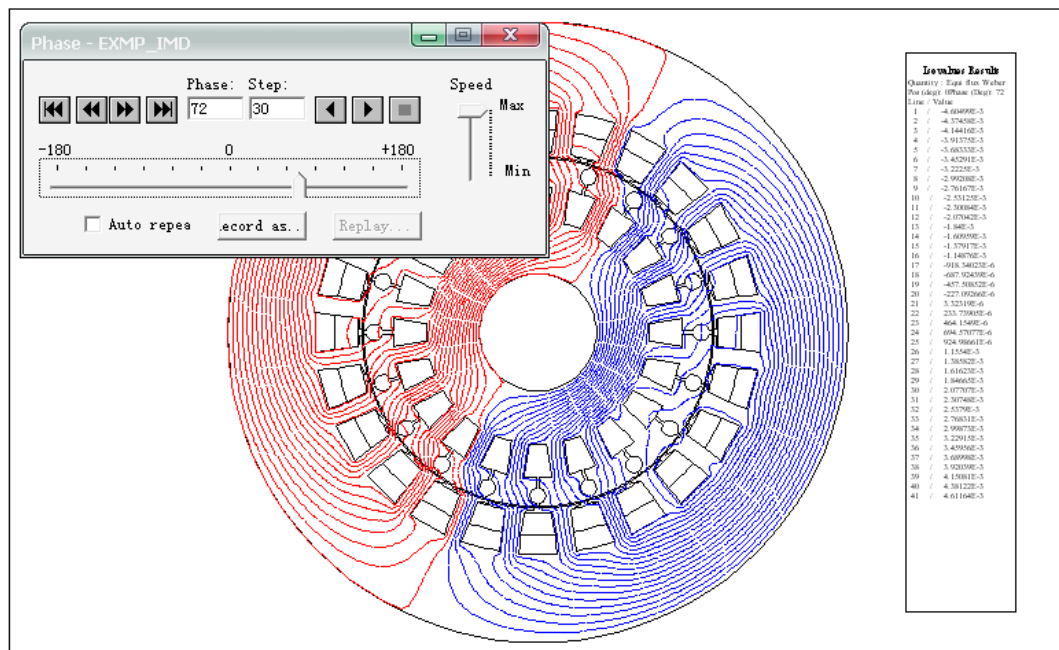
2.3 计算完成，关闭对话框

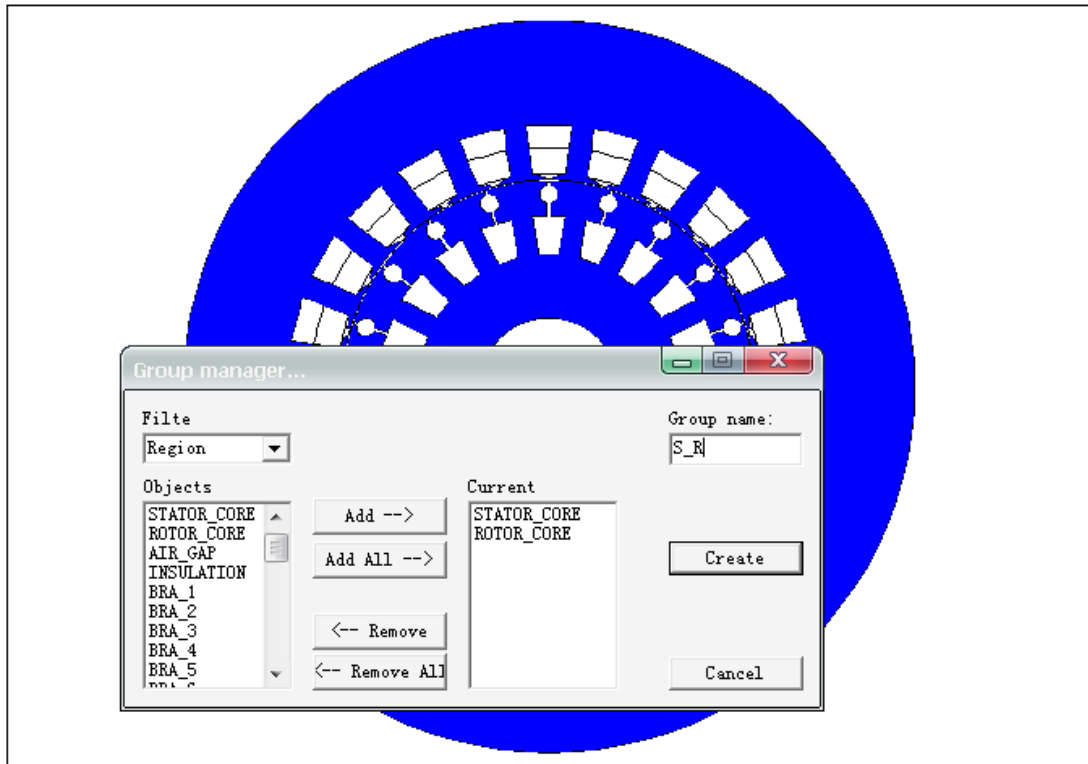
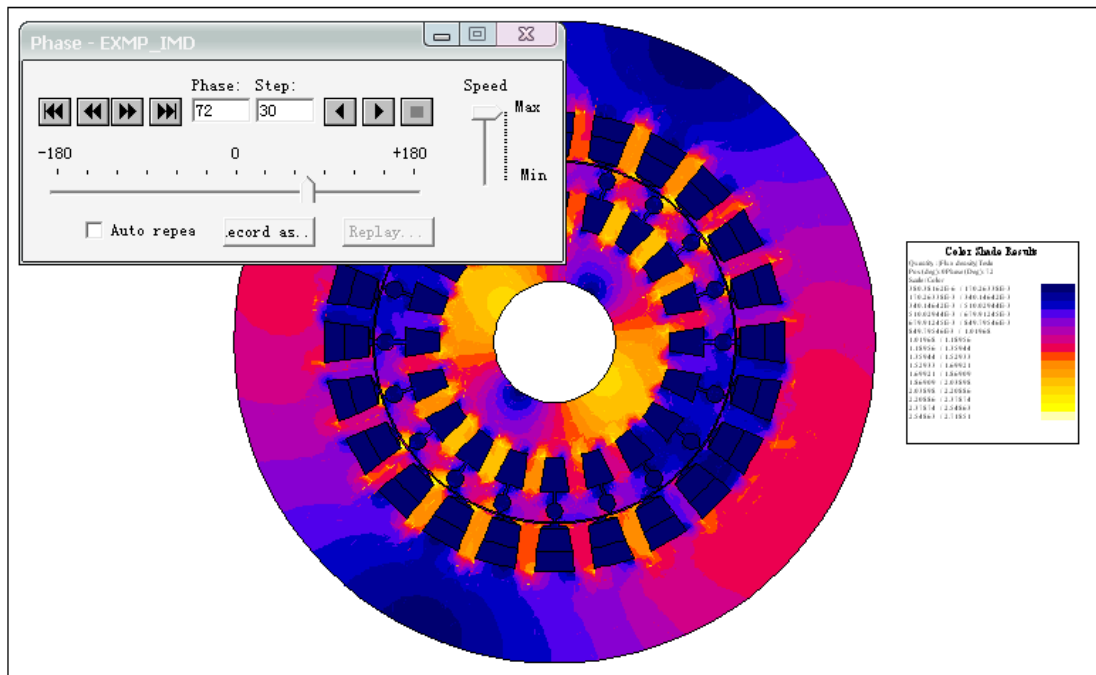
## 三、查看并分析结果

### 1、双击 result，打开刚才计算过的文件



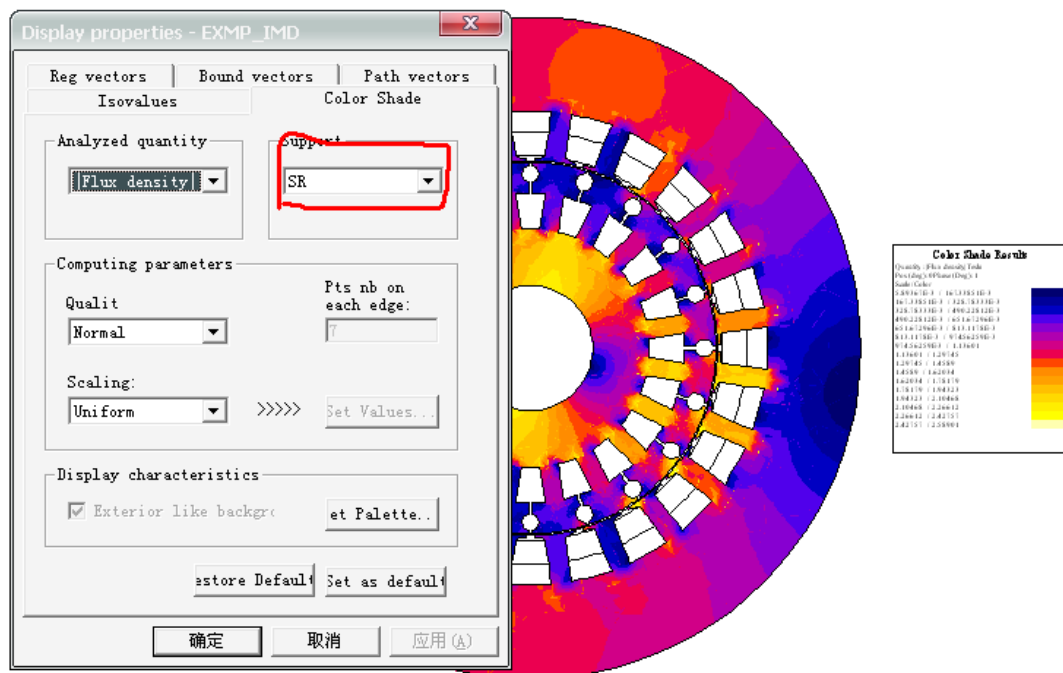
### 2、磁感线



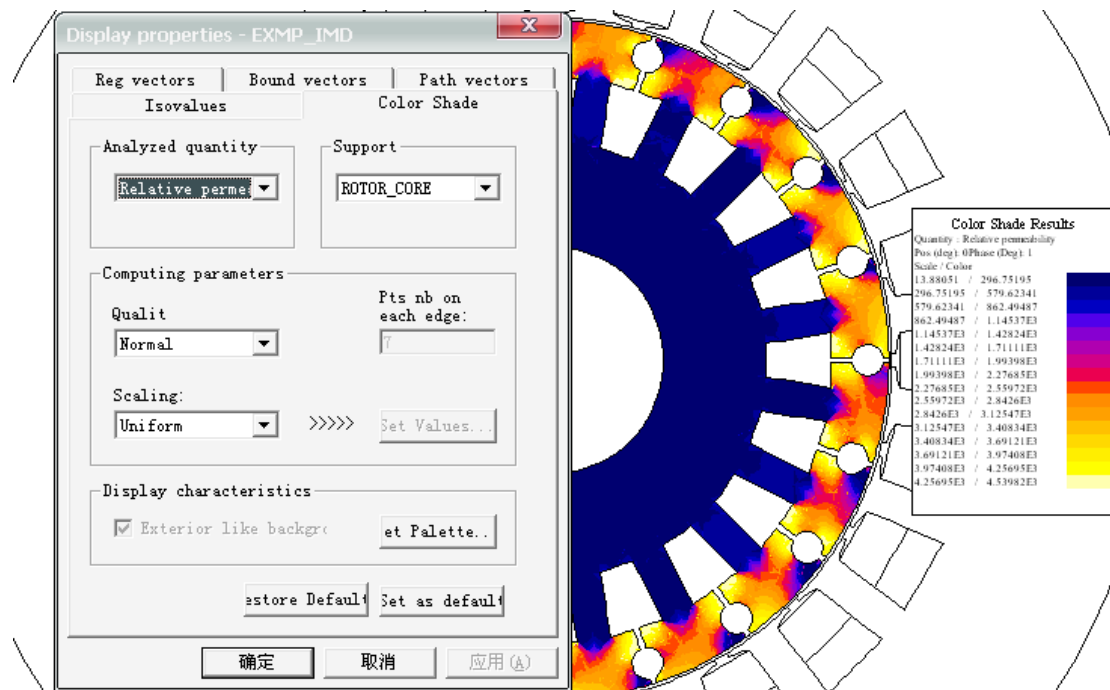




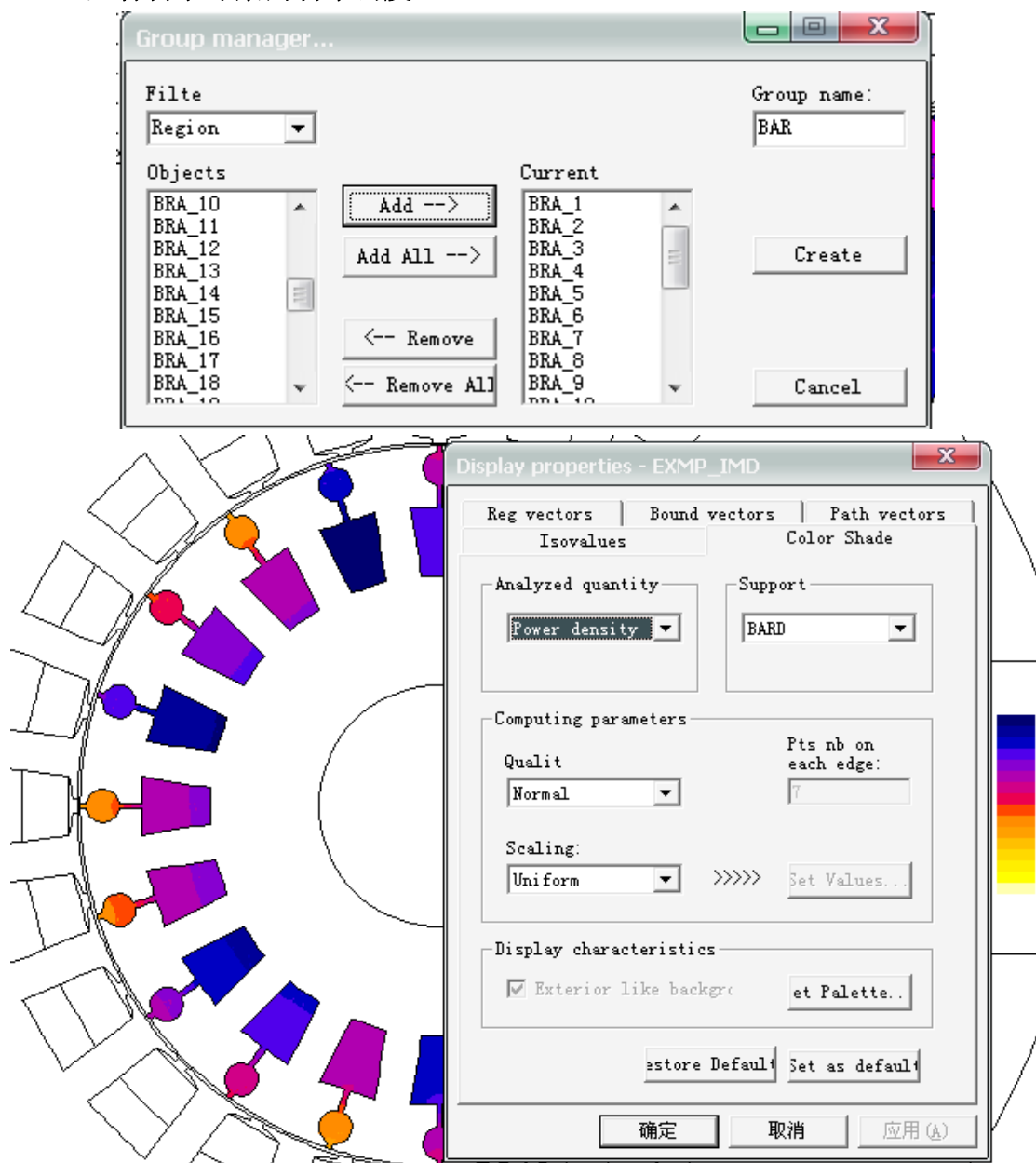
## 4.2 查看此面域上的物理量



## 5.查看饱和分布图



## 6. 查看转子导条的功率密度



Display properties - EXMP\_IMD

Reg vectors | Bound vectors | Path vectors

Isovalues | Color Shade

Analyzed quantity: Current densi...

Support: BRA\_19

Computing parameters

Qualit: Normal

Pts nb on each edge: 7

Scaling: Uniform

Set Values...

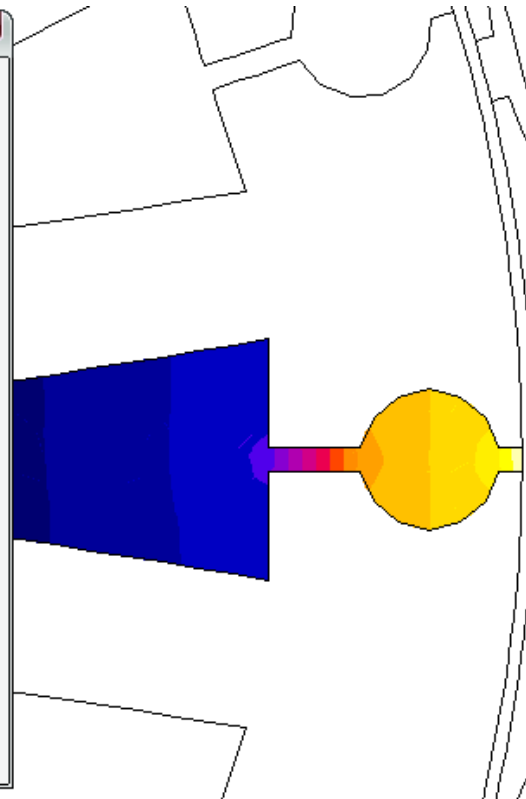
Display characteristics

☒ Exterior like background

Set Palette...

Restore Default | Set as default

确定 取消 应用 (A)



EXMP\_IMD - Computation on a support manager - 1

Filter: Regions

Torque axis

Pos (deg): 0 Phase (Deg): 0

Support: AIR\_GAP

Pick nodes

ew Support..

Quantity	Component	Value	Unit	Status

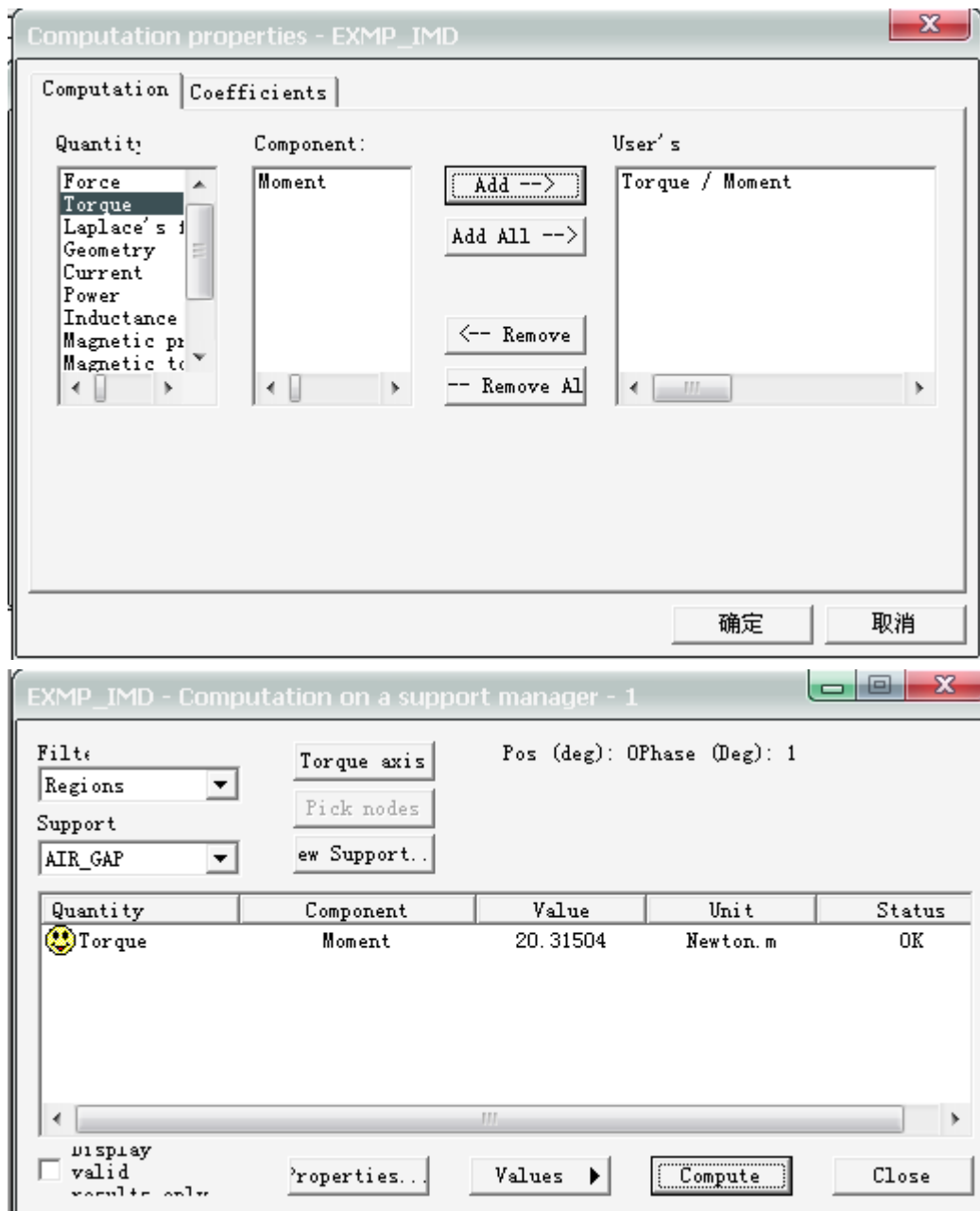
display valid results only

Properties...

Values

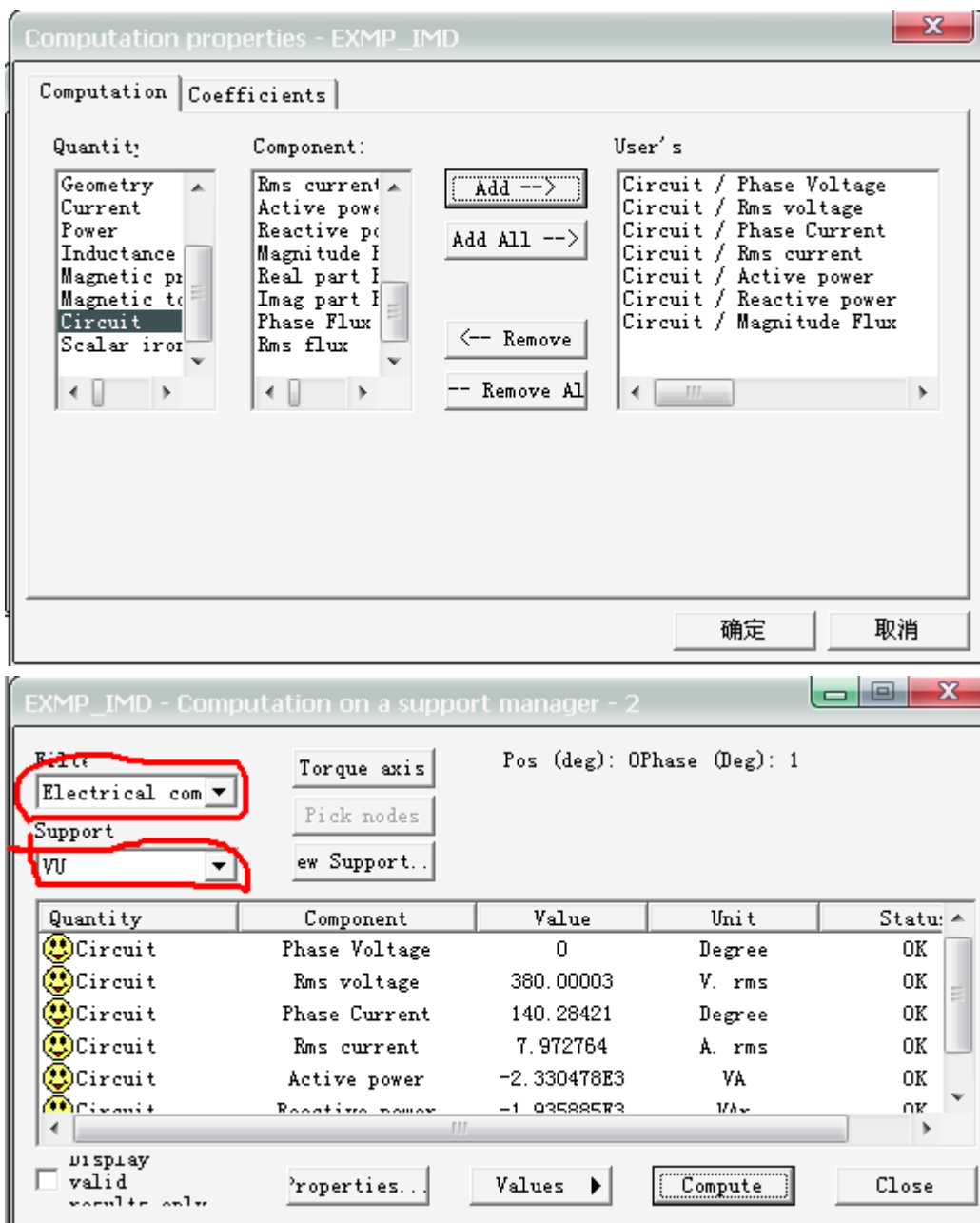
Compute

Close



注意：如果模型是只取了其中一极，则结果应乘以 2p

## 9. 计算每相的电流和功率

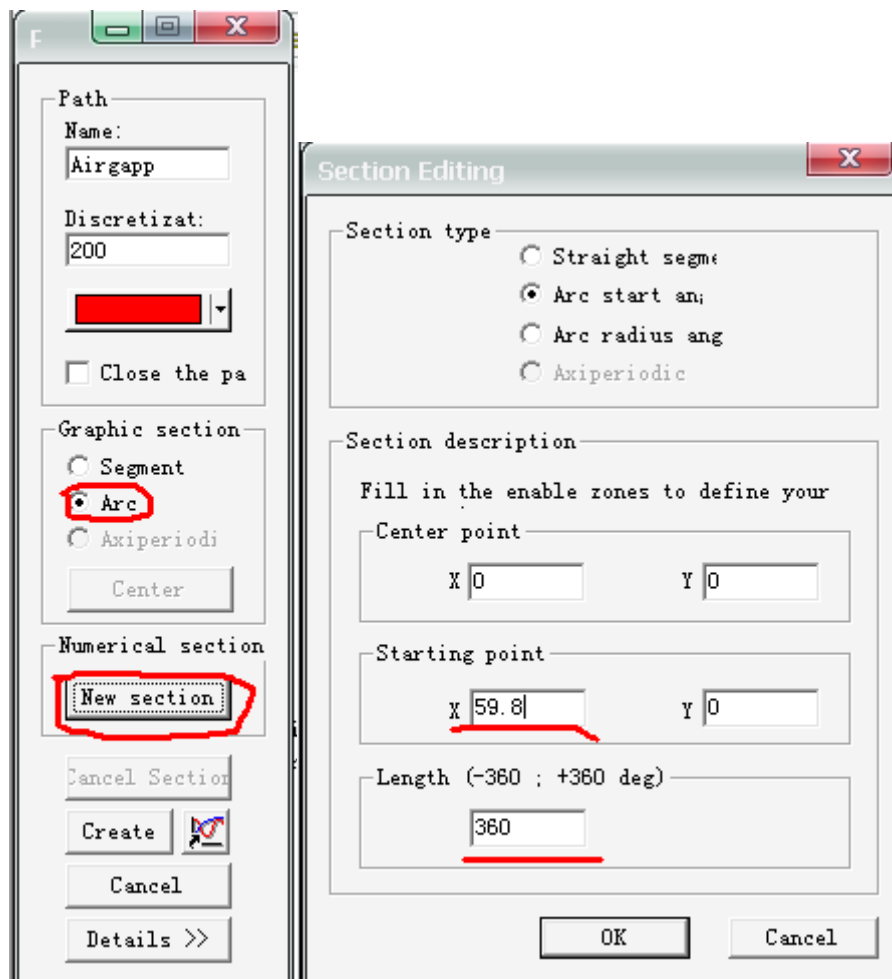


## 10. 保存上两步的计算结果

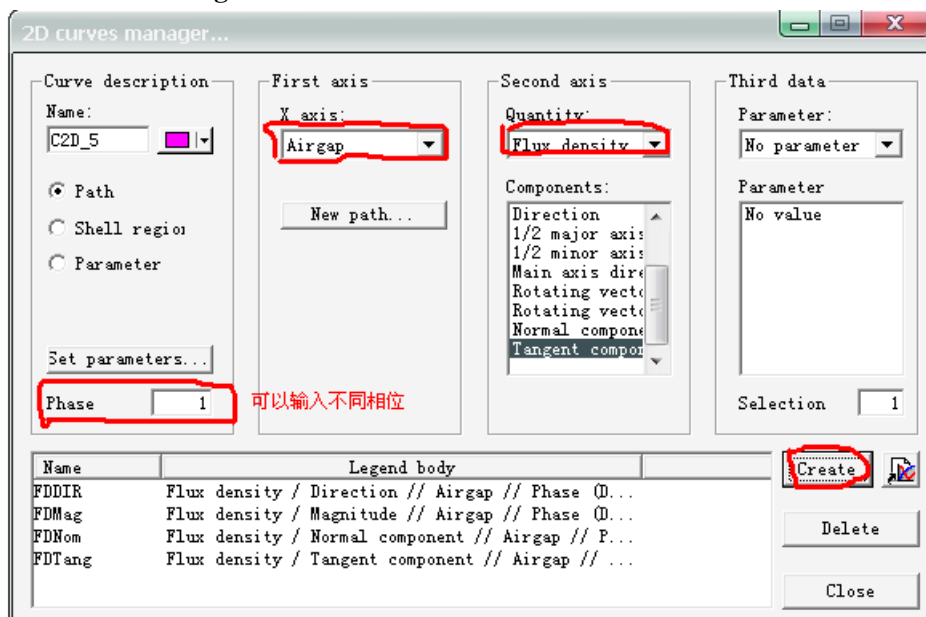
View -> save review file as

## 11.分析气隙中的磁密

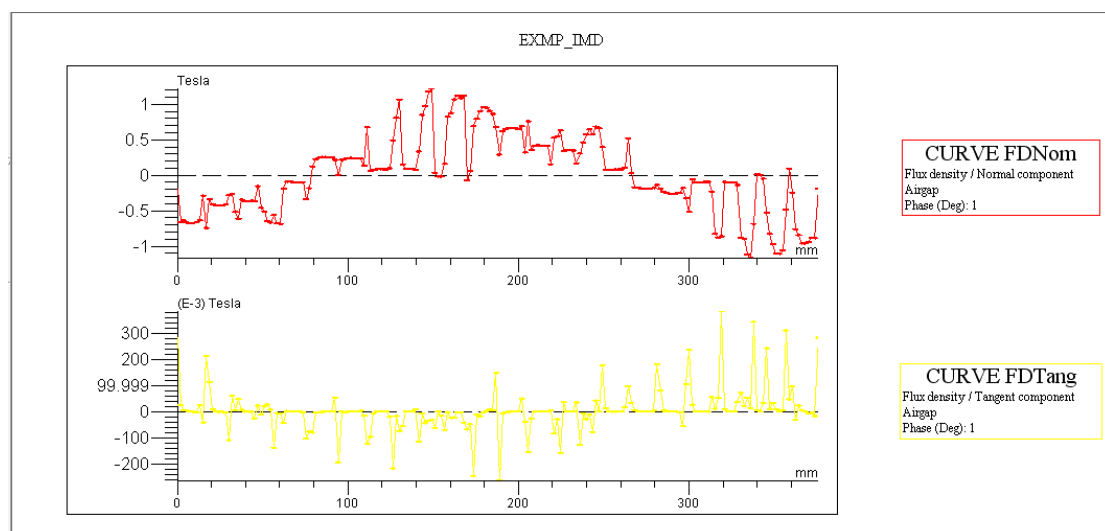
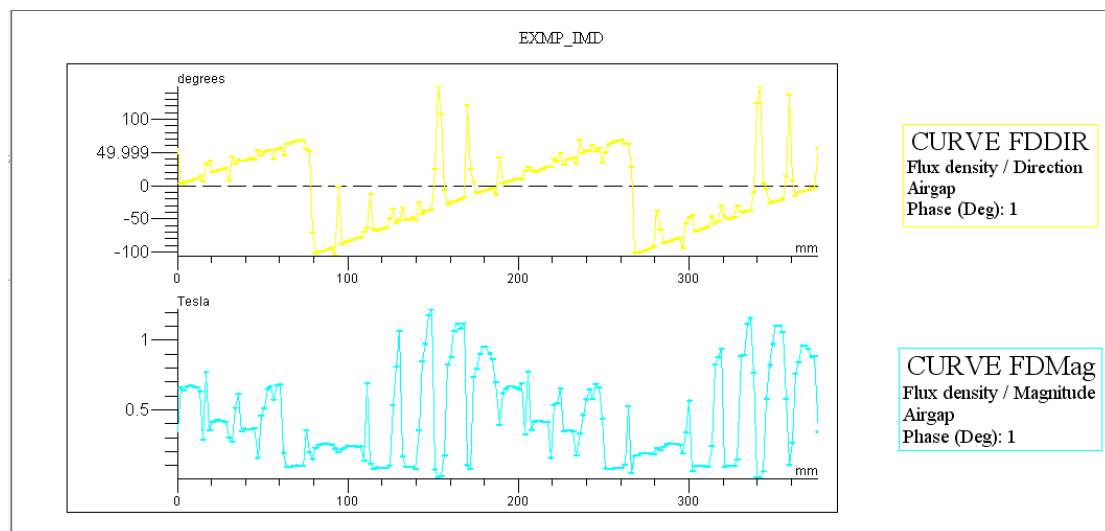
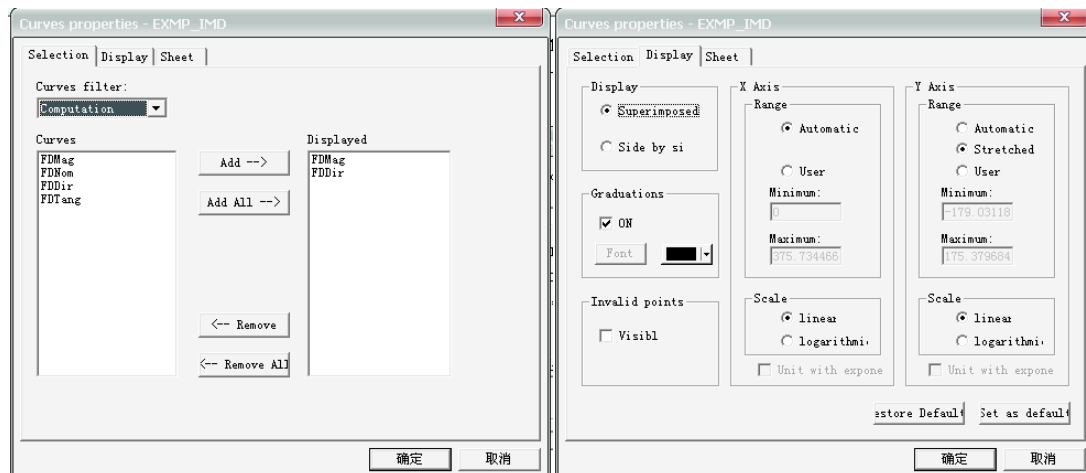
Supports -> path manager



## 2D curve manager



## New 2D curves sheet -> Curves properties



## 查看磁密径向分量的频谱

**Spectrum manager...**

**Analysed curve**

FDNom

Between: 0 and: 375.420286

Part of cycle described

☒ Full cycle  
☐ Half cycle  
☐ Quarter cyc

Symetry reconstituting the cycle ?

☒ Normal  
☐ Even symetr  
☐ Odd symetry

☒ Create this original curve

**Spectrum**

Harmonics: 30

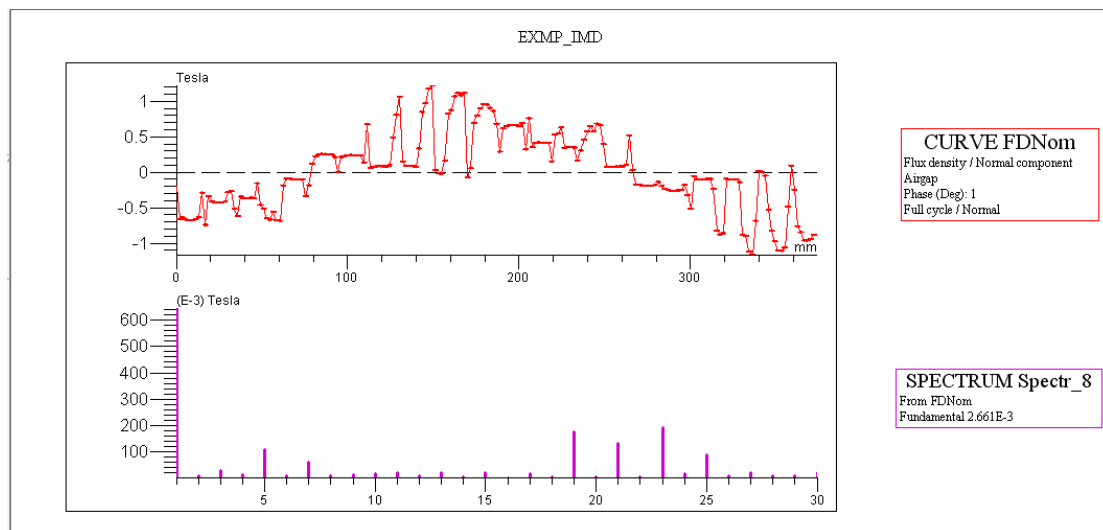
Spectrum scale

☒ Linear  
☐ Decibels

☒ Display the DC component  
line

Name: Spectr\_FDNom

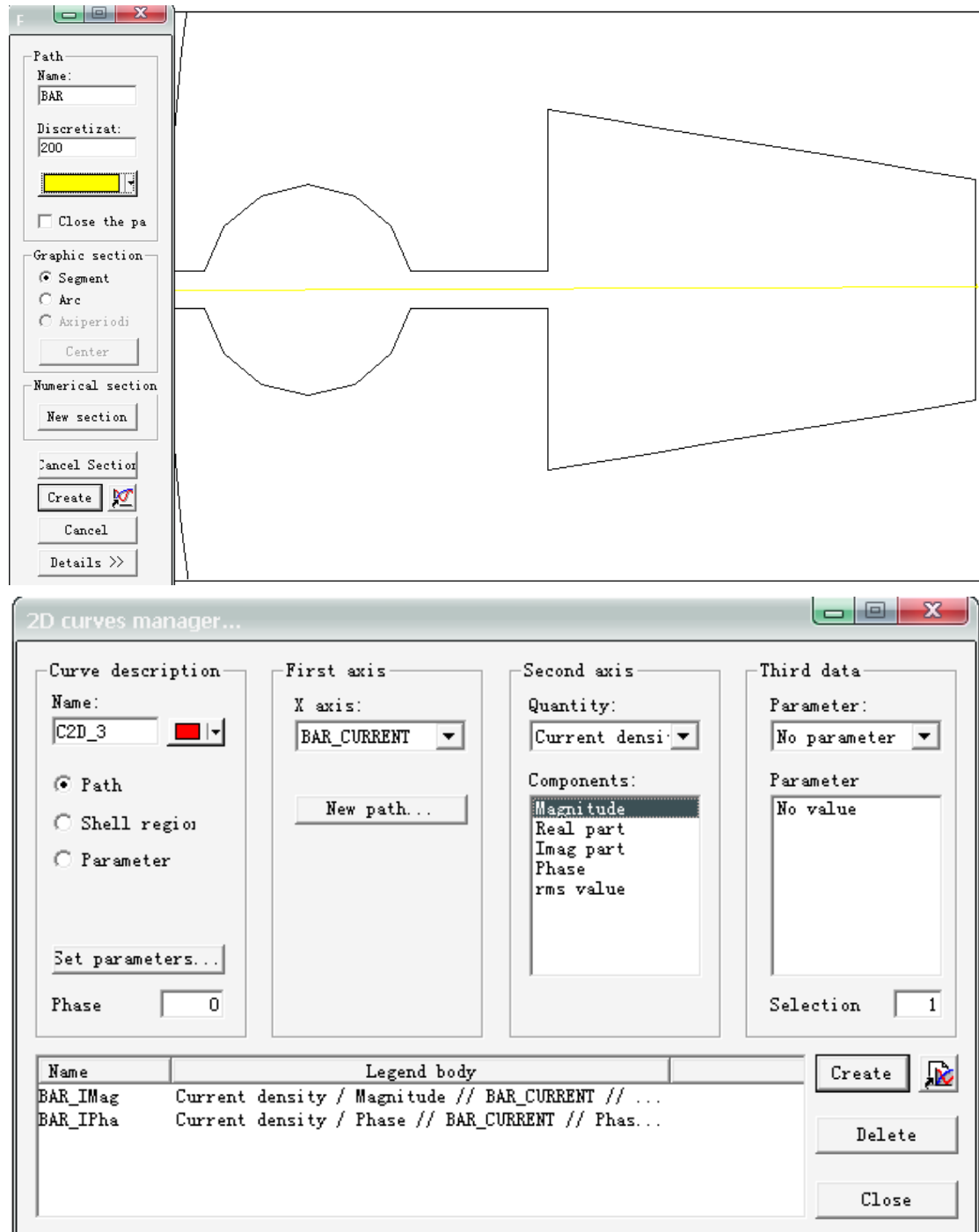
Create Delete Close



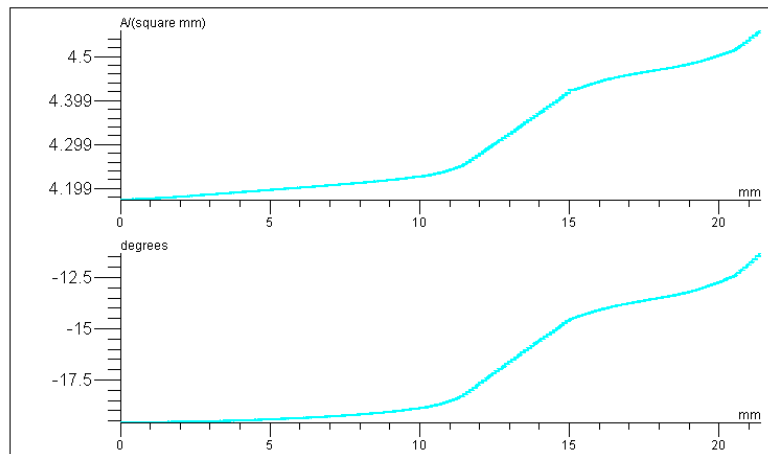


## 12.查看转子槽内的电流分布

### 建立新的 path manager



EXMP\_IMD



CURVE bar\_current

Current density / Magnitude  
bar\_current  
Phase(Deg): 1

CURVE bar\_phase

Current density / Phase  
bar\_current  
Phase(Deg): 1

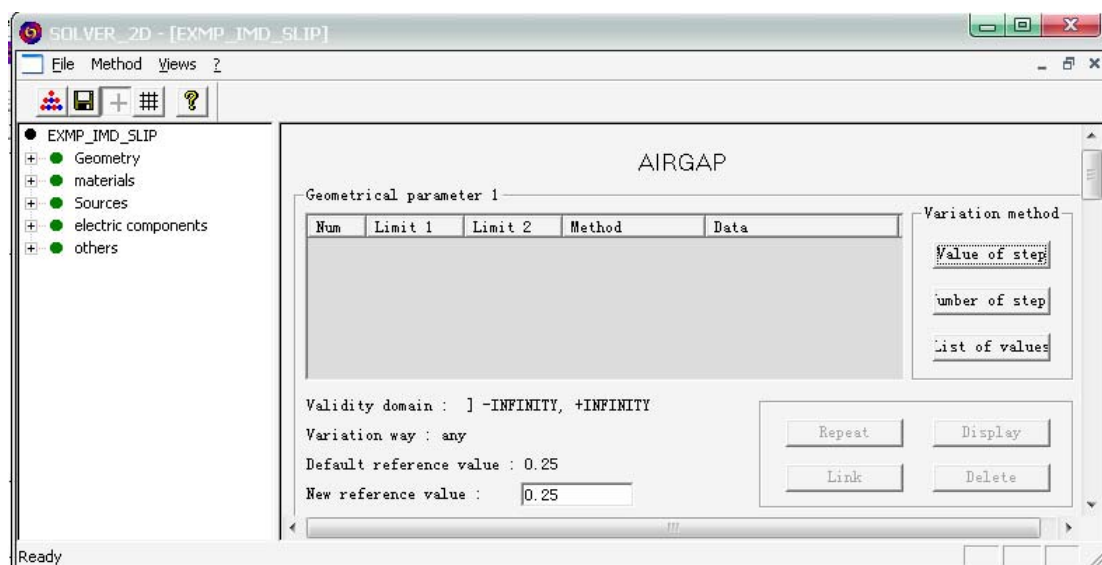
## 四、参数化求解

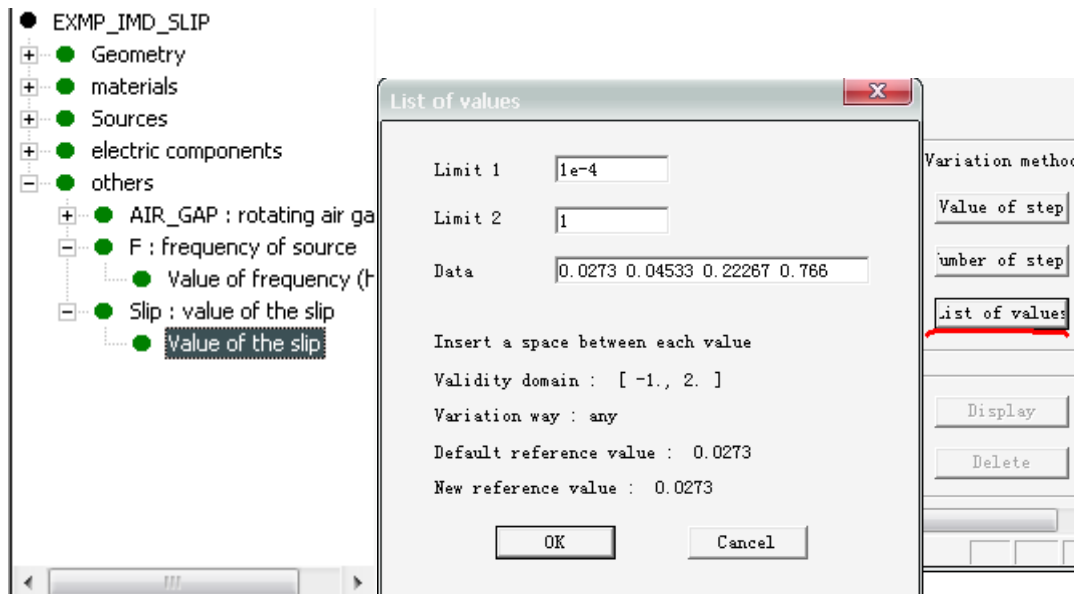
问题描述：通过定义一组数值不同的转差率参数，以仿真电机在不同转速下运行。


### 1、选取转差率数值

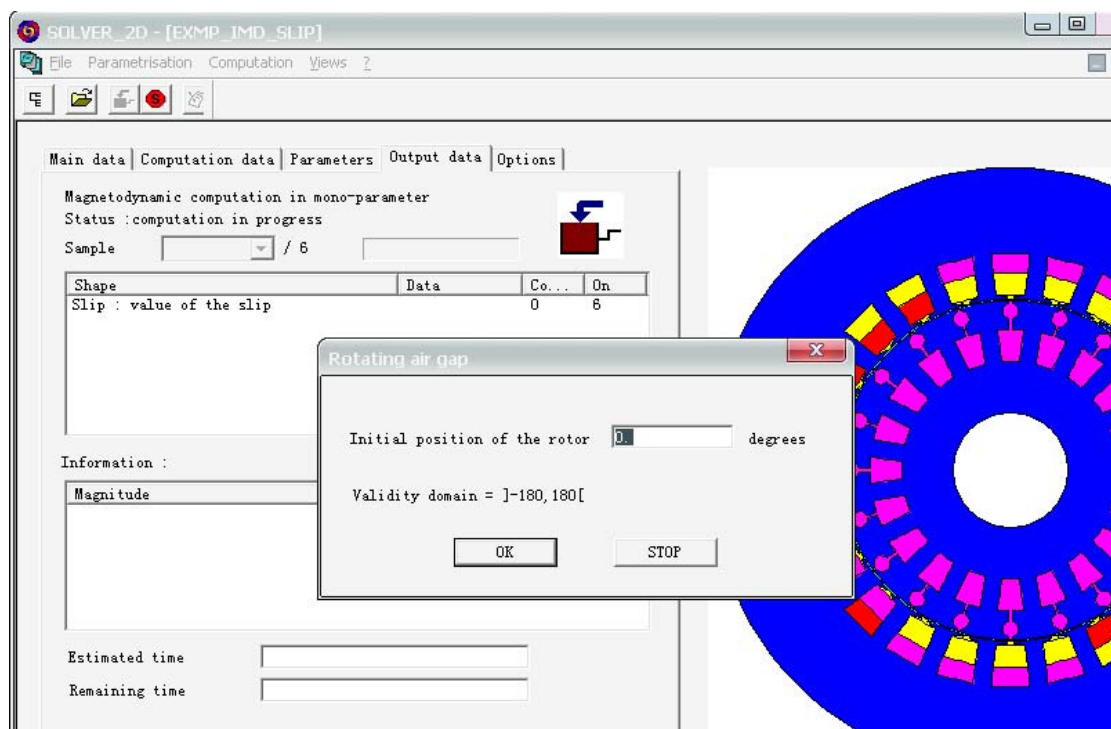
转速	转差率	转差
0	100	1
702	76.6	0.766
2331.9	22.27	0.22267
2864.1	4.53	0.04533
2918.1	2.73	0.02733
3000	0	0.1e-3

### 2、在 direct 中利用 parameterization tools 设置参数



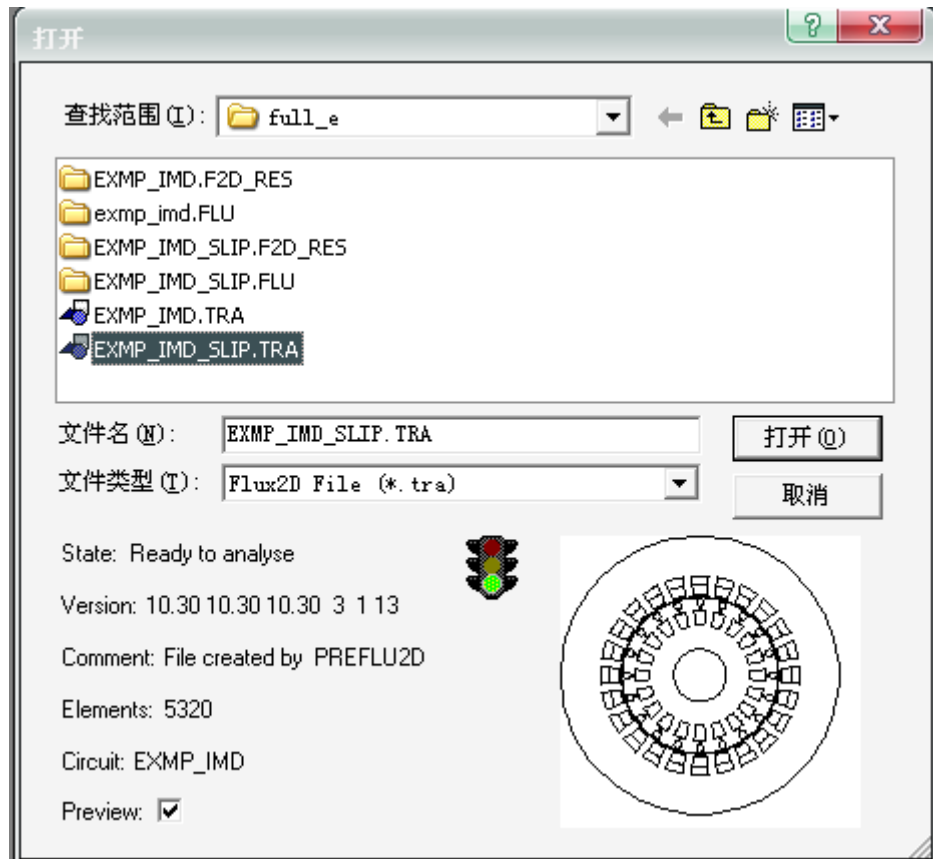


返回 solver -> run the solving process 

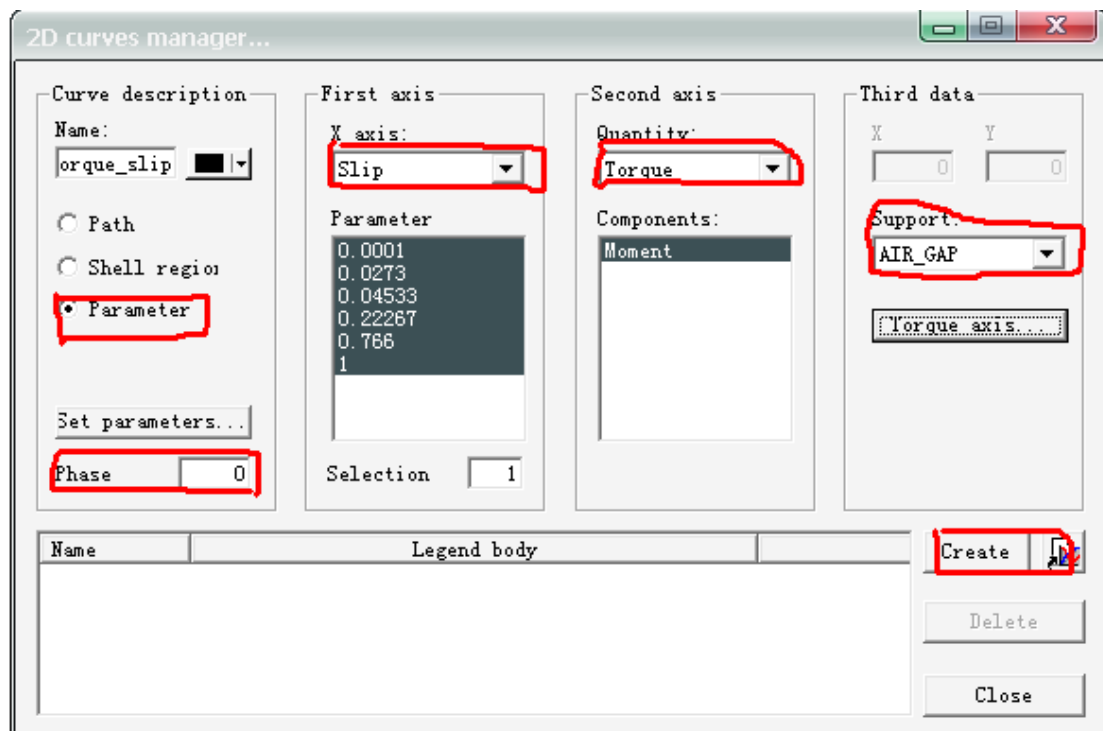


### 3、查看并分析结果

#### 3.1 在结果中打开文件 Result -> open subject



#### 3.2 查看转矩、电源发出的有功功率、电流随转差率的变化情况



2D curves manager...

Curve description

Name: t\_power\_VU

☐ Path

☐ Shell region

☒ Parameter

Set parameters...

Phase 0

First axis

X axis: Slip

Parameter

0.0001  
0.0273  
0.04533  
0.22267  
0.766  
1

Selection 1

Second axis

Quantity: Circuit

Components:

Rms current  
Active power  
Reactive power  
Magnitude Flux  
Real part Flux  
Imag part Flux  
Phase Flux  
Rms flux

Third data

X 0 Y 0

Support: VU

Torque axis...

Name	Legend body
torque_slip	Torque / Moment // Slip // AIR_GAP ; Phase (De...
act_power_VV	Circuit / Active power // Slip // VV ; Phase (...

Create Delete Close

2D curves manager...

Curve description

Name: C2D\_6

☐ Path

☐ Shell region

☒ Parameter

Set parameters...

Phase 0

First axis

X axis: Slip

Parameter

0.0001  
0.0273  
0.04533  
0.22267  
0.766  
1

Selection 1

Second axis

Quantity: Circuit

Components:

Phase Voltage  
Rms voltage  
Magnitude Curr  
Real part Curr  
Imag part Curr  
Phase Current  
Rms current  
Active power  
Reactive power

Third data

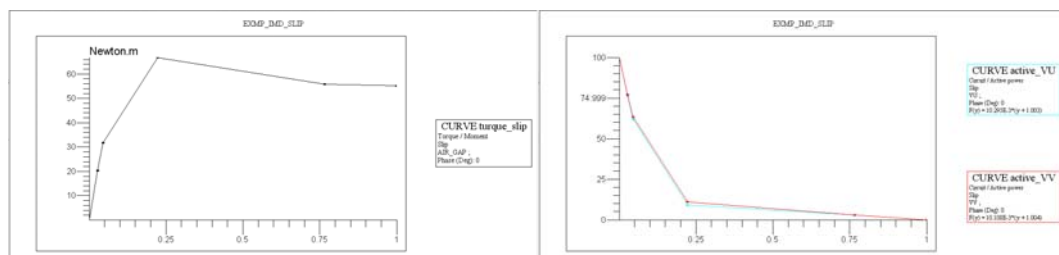
X 0 Y 0

Support: VU

Torque axis...

Name	Legend body
torque_slip	Torque / Moment // Slip // AIR_GAP ; Phase (De...
act_power_VV	Circuit / Active power // Slip // VV ; Phase (...
act_power_VU	Circuit / Active power // Slip // VU ; Phase (...
RmsVV	Circuit / Rms current // Slip // VV ; Phase (De...
RmsVU	Circuit / Rms current // Slip // VU ; Phase (De...

Create Delete Close





## 附：天源科技简介及联系方式

北京天源博通科技有限公司是专业工程软件及服务提供商。公司从 2000 年成立之日起就活跃在国内软件市场，先后代理了国外多家著名专业仿真软件。在国内拥有大量的客户，并获得良好的信誉。天源科技是 flux 软件在国内的唯一代理，全面负责软件销售及技术支持服务。

目前为止，公司的产品涵盖了电子产品散热仿真分析，电磁仿真分析，电力电子仿真分析以及温度/速度测试设备，液冷解决方案等方面。公司长期稳定的发展吸引了大批有丰富经验的博士，硕士的加盟，使得公司在上述这些方面拥有足够的技术实力，能够为客户提供除了仿真软件以外的技术支持和咨询服务，以及完整的解决方案。

北京天源博通科技有限公司

地址: 北京市海淀区复兴路 65 号电信实业大厦 812 室

邮编: 100036

邮箱: [info@tianyuantech.com](mailto:info@tianyuantech.com)

电话: (+8610) 68221702/21/12/29

传真: (+8610) 68221709

网址: [www.tianyuantech.com](http://www.tianyuantech.com)