

Ameba2.3 User Manual(CN)

augustzhou



目 录

[关于Ameba](#)

[用户条款](#)

[注册](#)

[版本信息](#)

[Ameba安装](#)

[模块功能简介](#)

[Mesh](#)

[MeshParting](#)

[PeriodicMesh](#)

[ReadMesh](#)

[ReadHDF5](#)

[ShellMeshProperty](#)

[Load](#)

[Load2dCurve](#)

[Load2dTangent](#)

[Moment2dCurve](#)

[RemoteLoad2dCurve](#)

[Load3dSurface](#)

[Load3dSurfaceNormal](#)

[Load3dTangent](#)

[Moment3dSurface](#)

[RemoteLoad3dSurface](#)

[LoadShellCurve](#)

[LoadShellSurface](#)

[LoadCentrifugal](#)

[LoadDirection](#)

[LoadInertia](#)

[MeshLoad](#)

[Boundary](#)

[Support2dCurve](#)

[Support3dSurface](#)

[SupportShellCurve](#)

[MeshBoundary](#)

[MeshDomain](#)

[ClosestPointIndex](#)

[ClosestCurveIndex](#)

[InMesh](#)

[ExplodeElements](#)

[NonDomain](#)

SubObjectId

PreProcessing

PreProcessingComponent

MultipleLoadCase

DeconstructMultipleloadCase

MirrorSymmetry

RotatePeriodicSymmetry

TranslatePeriodicSymmetry

DraftConstraint

PostProcessing

Display

IsoSurface

NonDomainSmoothMesh

SmoothValues

DisplaySMesh

RenderDisplay

Cloud

ProjectManage

Solver

2d案例

3d案例

Shell案例

关于Ameba



Ameba，变形虫，中文音译为阿米巴，也叫做阿米巴原虫。它是一种单细胞原生动物，仅由一个细胞构成，可以根据需要改变体形。

谢亿民院士领导的中国团队——谢亿民科技，根据他提出的双向渐进结构优化法（BESO），研发了基于该算法的拓扑优化设计软件Ameba。用户可根据设计需要，对初始设计区域施加力学等边界条件，通过软件计算进行优化，求解时设计区域会像变形虫那样进化成各种形状，最终获得传力合理且仿生的形态。

谢亿民团队旨在为设计师提供先进且简单易用的拓扑优化工具，助力创意灵感，加速产品设计。

用户条款

用户条款

欢迎来到Ameba

1. 感谢您使用"Ameba"拓扑优化插件及线上计算服务。
2. 请您仔细阅读以下条款，如果您对本协议的任何条款表示异议，您可以选择不进入"Ameba"。当您注册成功，无论是进入"Ameba"网站或使用"Ameba"计算服务，还是在"Ameba"网站上发布任何内容（即「内容」），均意味着您（即「用户」）完全接受本协议项下的全部条款。

隐私及知识产权

1. "Ameba"拓扑优化允许用户提交模型文件进行优化计算，计算结果通过互联网传输至用户本地，服务本身不负责存储用户相关模型及计算结果。
2. 用户设计及计算优化完成结果的知识产权归用户所有，我们会尽可能保护用户的个人信息及设计数据，避免用户数据遭到泄露或侵权。

关于使用产品

1. 用户注册成功后，将产生"Ameba"账号及相应的用户名和密码等账号信息。用户完成申请注册手续后，获得"Ameba"账号的使用权，该使用权仅属于初始申请注册人，禁止赠与、借用、租用、转让或售卖，用户应谨慎合理的保存、使用其用户名和密码。因用户保管不善可能导致遭受盗号或密码失窃，责任由用户自行承担。
2. 用户在使用"Ameba"服务的过程中，不得上载、复制、发布、传播或者转载如下内容：
 - （1）反对宪法所确定的基本原则的；
 - （2）危害国家安全，泄露国家秘密，颠覆国家政权，破坏国家统一的；
 - （3）损害国家荣誉和利益的；
 - （4）煽动民族仇恨、民族歧视，破坏民族团结的；
 - （5）破坏国家宗教政策，宣扬邪教和封建迷信的；
 - （6）散布谣言，扰乱社会秩序，破坏社会稳定的；
 - （7）散布淫秽、色情、赌博、暴力、凶杀、恐怖或者教唆犯罪的；
 - （8）侮辱或者诽谤他人，侵害他人合法权益的；
 - （9）含有法律、行政法规禁止的其他内容的信息。

免责声明

1. "Ameba" 将通过各种手段尽力确保计算结果及优化结果的可靠性。同时请用户理解本产品存在不可避免的

一些位置缺陷，用户将计算结果用于工程实践时，请谨慎判断结构合理性并进行必要的设计复核。

2. 对于因不可抗力或“Ameba”不能控制的原因造成的服务中断或其它缺陷，“Ameba”不承担任何责任，但将尽力减少因此而给用户造成的损失和影响。

关于协议

根据互联网的发展和有关法律、法规及规范性文件的变化，或者因业务发展需要，“Ameba”将在必要时对本协议的服务条款作出修改或变更。用户可登录“Ameba”网站中查阅最新版本的相关协议条款，修改后的服务条款一经公布即有效替代原有服务条款。如果用户继续使用“Ameba”提供的服务，即视为用户已经接受修改后的服务条款；如过用户不接受修改后的服务条款，应当停止使用“Ameba”提供的服务。

注册

注册与登录

注册

登录Ameba官方网站 <http://ameba.xieym.com>

点击右上角[注册](#)

- 注：1. 使用Ameba1.0.0及以后版本，须重新注册，以使用新功能)
2. 此账户将用于云计算账户



Register

*用户名

*邮箱

手机号

*职业

*国家/城市

*密码

*确认密码

邀请者(用户名或邮箱)

* 同意 [使用协议](#)

登录

点击右上角 [登录](#)，使用已经注册的用户名或邮箱登录



Login

Local Login

用户名/邮箱

密码

下次自动登录 [忘记密码?](#)

[注册一个账号](#)

External Login

目前只支持邮箱注册



用户登录后，可以查看自己的信息和权限等

个人信息

用户信息	权限
用户名: august	Authority: Admin
邮箱: august.zhou@xieym.com 	Countdown: 111.14 days
手机: 15927327180	Element Limit (2d) : 999999
职业: Engineer	Element Limit (3d) : 999999
计算次数: 370	Ameba Mesh : True

注销

如果是登录状态，点击网页右上角[注销]，即可注销。

版本信息

版本信息

本项目为ameba v2.3版本。

版本更新

2023.12

	功能
1	ShellMeshProperty
2	SupportShellCurve
3	LoadShellCurve
4	LoadShellSurface
5	TranslatePeriodicSymmetry

Ameba安装

Ameba安装 (Rhino)

- [Ameba安装 \(Rhino \)](#)
 - [准备工作](#)
 - [插件环境需求：](#)
 - [安装插件](#)
 - [工作区域](#)

准备工作

下载Ameba.exe 文件，然后运行安装。

Ameba单位系统是：N、mm、MPa，因此Rhino的模型单位最好保持 mm

注意：如果一台电脑要创建另外多个新的项目，创建下一个项目时请务必重新打开一个Rhino进程，不然会出现无法预知的错误）。

插件环境需求：

.NET Framework 4.6.1

Rhino 6 或 Rhino 5 SR12 以上 (Windows) + Grasshopper(Ver>0.9)

安装插件

[Rhino插件下载](#)

工作区域

Rhino平台

模块功能简介

模块功能简介

Mesh

将用户的几何模型转换成可以用于计算的网格模型。

Load

用于设置二维、三维拓扑优化载荷的模块组，用户可以使用该组下的模块设置一般载荷、离心力载荷、重力载荷、温度载荷等。

Boundary

用于设置二维、三维拓扑优化边界条件的模块组，用户可以使用该组下的模块设置支座。

MeshDomain

用于选择网格节点或单元的模块组，用户可以使用该组下的模块选择网格的节点、单元。

PreProcessing

用于计算结果前处理的模块组，用户可使用该组下的模块设置材料参数、优化参数、灵敏度选项、多工况、非设计区域等，以便对接云端服务器。

PostProcessing

用于计算结果后处理的模块组，用户可使用该组下的模块查询、显示计算结果。

Cloud

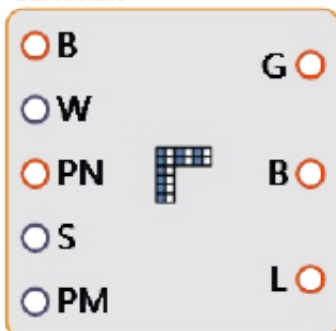
用于与云端服务器交互的模块组，用户可使用该组下的模块进行云计算或登录服务器。

Mesh

Mesh

将用户的几何模型转换成可以用于计算的网格模型。

Cartesian



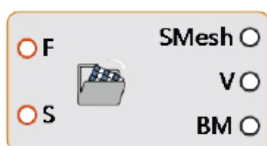
MeshParting

将几何体划分网格。



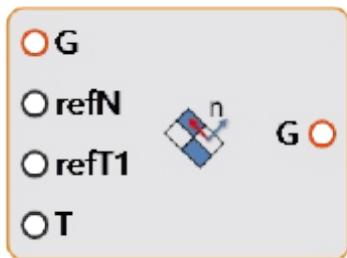
ReadMesh

读取已有文件中的网格。



ReadHDF5

读取HDF5文件网格。

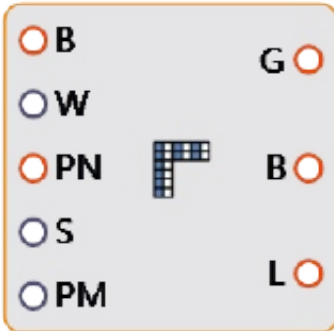


ShellMeshProperty

壳体网格属性（局部坐标轴，厚度）设置。

MeshParting

Cartesian



MeshParting

描述：

对平面或封闭几何体进行网格剖分。该运算器为拓扑优化的前处理网格剖分，2D图形划分为三角形面，3D封闭几何体划分出四面体单元（依然以三角形面显示）。

使用：

设置好所有输入端，然后右键电池，选择 Start，开始网格剖分。

输入端：

- PreInfo: 前处理信息。
- S: 划分网格的单元尺寸。
- W: 工作目录，新建或选择已有的一个存放项目文件的目录。
- PN: 项目名称。
- PM: PeriodicMesh

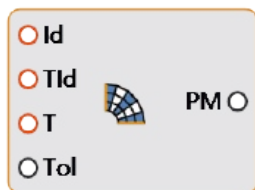
输出端：

- G: AmebaGeo。
- B：边界信息。
- L：划分网格信息。

注意：

- (1) 如果是2D计算，所在平面必须为XY平面，即平面的所有顶点的坐标的Z值必须为 0。
- (2) W和PName输入端端均不可输入中文和空格等符号。

PeriodicMesh



PeriodicMesh

描述：

定义周期性约束网格。

输入端：

- Id: 主面Id。
- TId: 目标面Id。
- T: 主面与目标面间的变换矩阵
- Tol : 容差

输出端：

- PM : PeriodicMesh

ReadMesh



ReadMesh

描述：

读取已有文件中的网格。

输入端：

- W: 工作目录，选择已有的一个存放项目文件的目录。
- PN: 项目名称。

输出端：

- G: AmebaGeo。
- Info：前处理信息。
- EI：非设计区域单元编号。

ReadHDF5



ReadHDF5

描述：

读取HDF5文件网格。

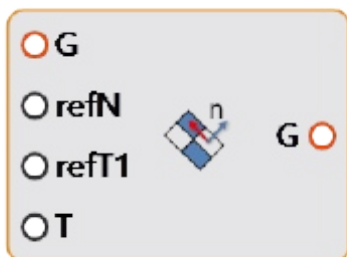
输入端：

- F: HDF5文件绝对路径。
- S: 第几迭代步数。

输出端：

- SM: 网格域。
- V : 灵敏度数值。
- BM : 网格。

ShellMeshProperty



ShellMeshProperty

描述：

壳体网格属性（局部坐标轴，厚度）设置。。

输入端：

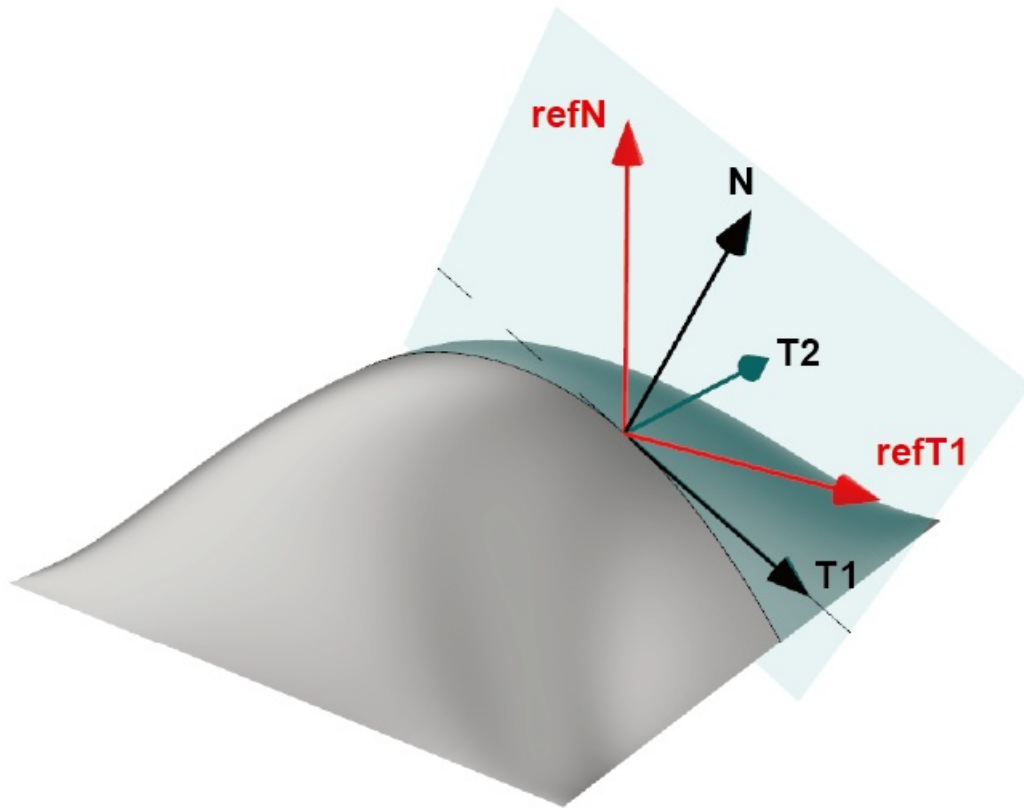
- G: AmebGeo。
- refN: 壳体曲面法向的参考向量。
- refT1: 壳体曲面局部轴t1方向的参考向量。
- T：壳体厚度。

输出端：

- G: AmebaGeo。

用法：

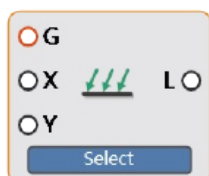
- 壳体曲面法向可以向内，也可以向外，用refN来确定N；
- 然后N叉乘refT1得到局部轴T2方向（refT1不能与N平行）；
- T2再叉乘N确定最终T1方向。



Load

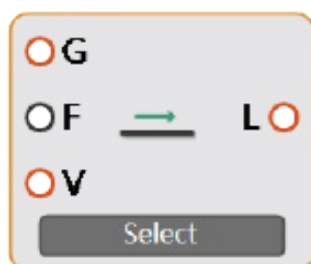
Load

用于设置二维、三维拓扑优化载荷的模块组，用户可以使用该组下的模块设置一般载荷、离心力载荷、重力载荷、温度载荷等。



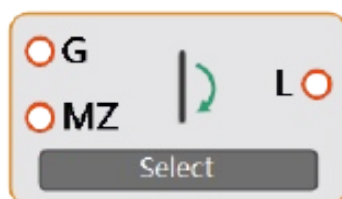
Load2dCurve

施加沿着某一方向上的二维线载荷。



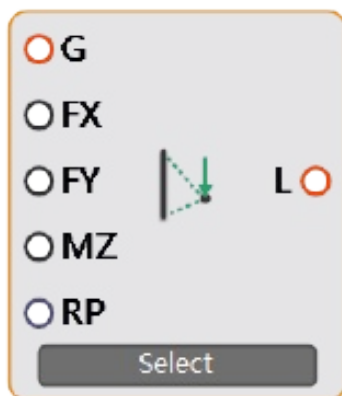
Load2dTangent

施加沿着某一边界切向的二维线载荷。



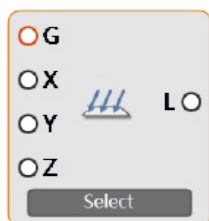
Moment2dCurve

施加某一边界上的二维弯矩载荷。



RemoteLoad2dCurve

施加沿着某一边界上的二维远程力载荷。



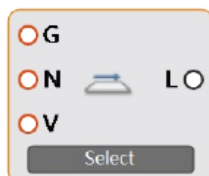
Load3dSurface

施加三维实体表面沿着某一方向上的三维荷载。



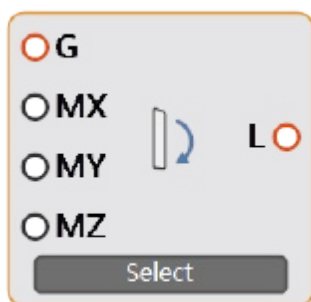
Load3dSurfaceNormal

施加沿着三维实体表面法线方向的三维荷载。



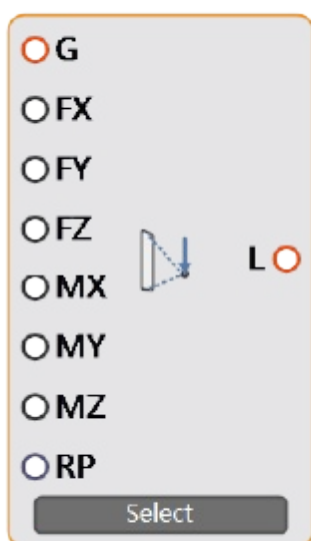
Load3dTangent

施加沿着三维实体表面切向的三维荷载。



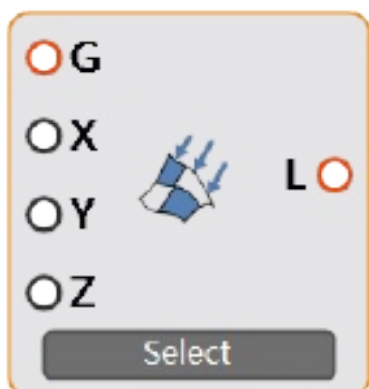
Moment3dSurface

施加某一边界上的三维弯矩载荷。



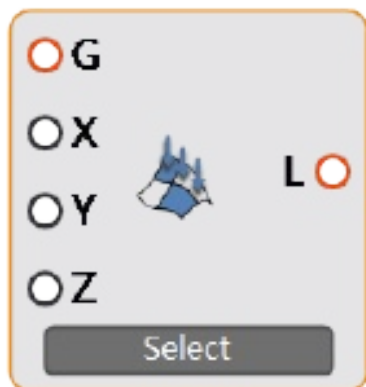
RemoteLoad3dSurface

施加沿着某一边界上的三维远程力载荷。



LoadShellCurve

施加在壳体曲面某一边界上的三维载荷。



LoadShellSurface

施加在壳体曲面上的三维载荷。



LoadCentrifugal

施加离心力荷载，需在support运算器上将坐标系切换为柱坐标系。



LoadDirection

施加一般方向体力



LoadInertia

施加重力，惯性力

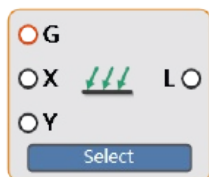




MeshLoad

定义基于Mesh顶点的节点载荷。

Load2dCurve



Load2dCurve

描述：

在2D的分析中，定义一个通用荷载，荷载只能施加在物体边界。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的边界线施加荷载。

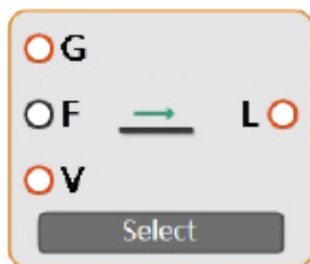
输入端：

- G: AmebaGeo。
- X: 输入在X轴方向的荷载。
- Y: 输入在Y轴方向的荷载。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

Load2dTangent



Load2dTangent

描述：

施加沿着某一边界切向的二维线载荷。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的边界线施加荷载。

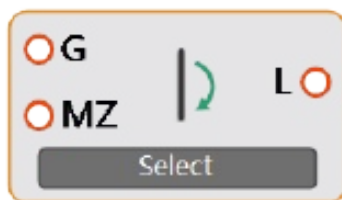
输入端：

- G: AmebaGeo。
- F: 切换荷载方向。
- V: 荷载值。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

Moment2dCurve



Moment2dCurve

描述：

施加某一边界上的二维弯矩载荷。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的边界线施加荷载。

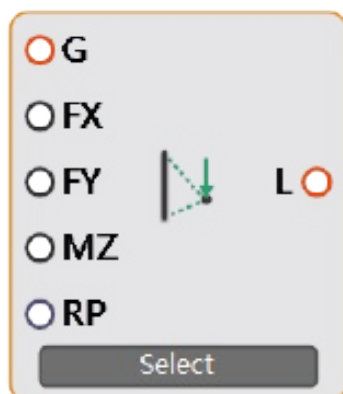
输入端：

- G: AmebaGeo。
- MZ: 输入弯矩值，二维平面内弯矩（绕Z轴）。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

RemoteLoad2dCurve



RemoteLoad2dCurve

描述：

施加沿着某一边界上的二维远程力载荷。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的边界线与参考点RP耦合，然后施加荷载。

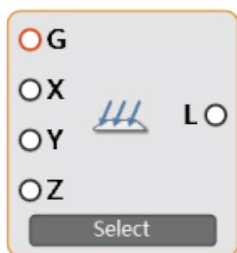
输入端：

- G: AmebaGeo。
- FX: 输入在X轴方向的荷载。
- FY: 输入在Y轴方向的荷载。
- MZ: 输入弯矩值，二维平面内弯矩（绕Z轴）。
- RP: 参考点。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

Load3dSurface



Load3dSurface

描述：

在3D的分析中，定义一个通用荷载，荷载只能施加在三维实体表面。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的三维实体表面施加荷载。

输入端：

- G: AmebaGeo。
- X: 输入在X轴方向的荷载。
- Y: 输入在Y轴方向的荷载。
- Z: 输入在Z轴方向的荷载。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

Load3dSurfaceNormal



Load3dSurfaceNormal

描述：

在3D的分析中，定义一个法向荷载，荷载只能施加在三维实体表面。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的三维实体表面施加荷载。

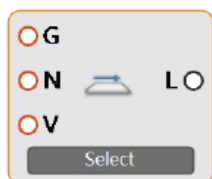
输入端：

- G: AmebaGeo。
- V: 输入法向的荷载值。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

Load3dTangent



Load3dSurfaceNormal

描述：

在3D的分析中，定义一个切向荷载，荷载只能施加在三维实体表面。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的三维实体表面施加荷载。

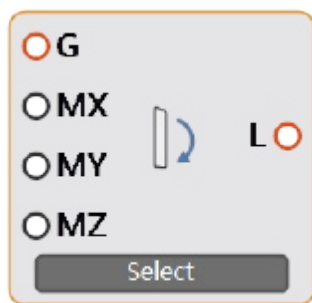
输入端：

- G：AmebaGeo。
- N：参考向量，与所选面的法向叉乘确定切向。
- V：输入法向的荷载值。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

Moment3dSurface



Moment3dSurface

描述：

施加某一边界面上的三维弯矩载荷。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的边界面施加荷载。

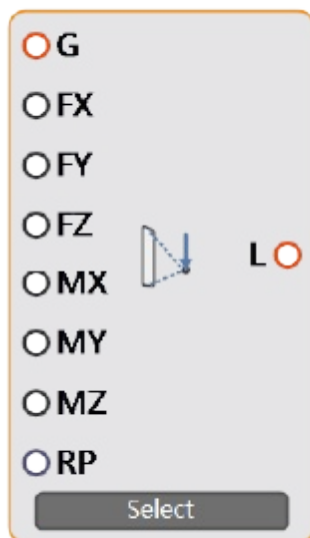
输入端：

- G: AmebaGeo。
- MX: 输入弯矩值，绕X轴。
- MY: 输入弯矩值，绕Y轴。
- MZ: 输入弯矩值，绕Z轴。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

RemoteLoad3dSurface



RemoteLoad3dSurface

描述：

施加沿着某一边界上面的三维远程力载荷。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的边界面与参考点RP耦合，然后施加荷载。

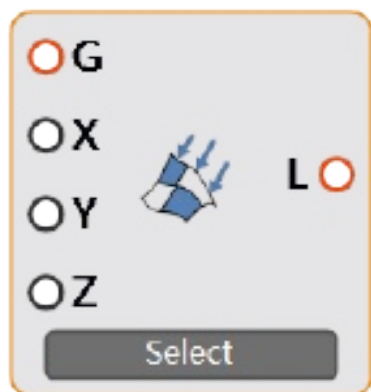
输入端：

- G: AmebaGeo。
- FX: 输入在X轴方向的荷载。
- FY: 输入在Y轴方向的荷载。
- FZ: 输入在Z轴方向的荷载。
- MX: 输入弯矩值，绕X轴。
- MY: 输入弯矩值，绕Y轴。
- MZ: 输入弯矩值，绕Z轴。
- RP: 参考点。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

LoadShellCurve



LoadShellCurve

描述：

在Shell的分析中，定义一个通用荷载，施加在壳体曲面某一边界上的三维载荷。。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的壳体曲面某一边界施加荷载。

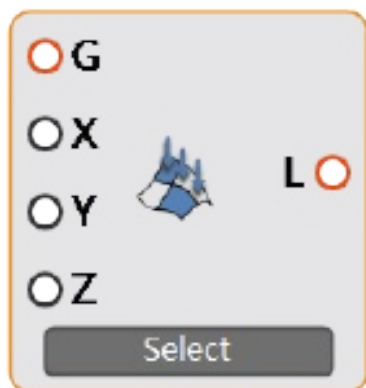
输入端：

- G: AmebaGeo。
- X: 输入在X轴方向的荷载。
- Y: 输入在Y轴方向的荷载。
- Z: 输入在Z轴方向的荷载。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

LoadShellSurface



LoadShellSurface

描述：

在Shell的分析中，定义一个通用荷载，施加在壳体曲面上的三维载荷。。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的壳体曲面施加荷载。

输入端：

- G: AmebaGeo。
- X: 输入在X轴方向的荷载。
- Y: 输入在Y轴方向的荷载。
- Z: 输入在Z轴方向的荷载。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

LoadCentrifugal



LoadCentrifugal

描述：

施加离心力荷载，需在MeshParting运算器上将坐标系切换为柱坐标系。

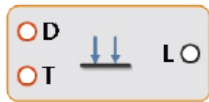
输入端：

- RS : Rotate Speed ，转速(rad/s)。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

LoadDirection



LoadDirection

描述：

施加一般方向体力

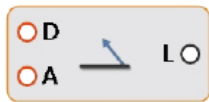
输入端：

- D：方向向量。
- T：类型，0-normal，法向；1-tangent，切向；2-direction，任意方向。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

LoadInertia



LoadInertia

描述：

施加重力，惯性力

输入端：

- D：方向向量。
- A：加速度值。

输出端：

- L: 输出一个荷载。

MeshLoad



MeshLoad

描述：

定义基于Mesh顶点的节点载荷。

使用：

连接G端，在NI端输入需要实际节点荷载的网格节点编号，然后输入相应方向的荷载分量。

输入端：

- G: AmebaGeo。
- NI: 需要施加节点荷载的节点编号。
- X: 输入在X轴方向的荷载。
- Y: 输入在Y轴方向的荷载。
- Z: 输入在Z轴方向的荷载。

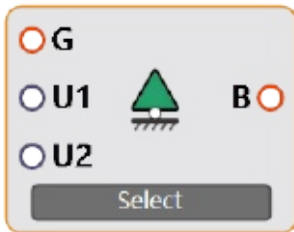
输出端：

- L: 输出一个荷载。

Boundary

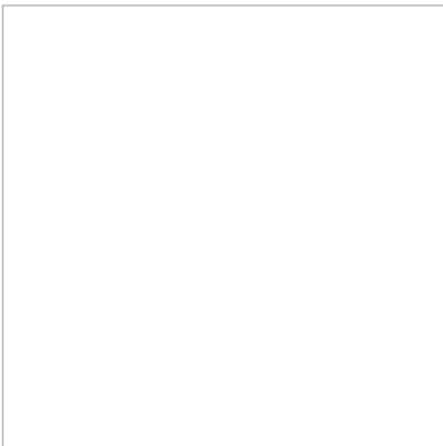
Boundary

用于设置二维、三维拓扑优化边界条件的模块组，用户可以使用该组下的模块设置支座。



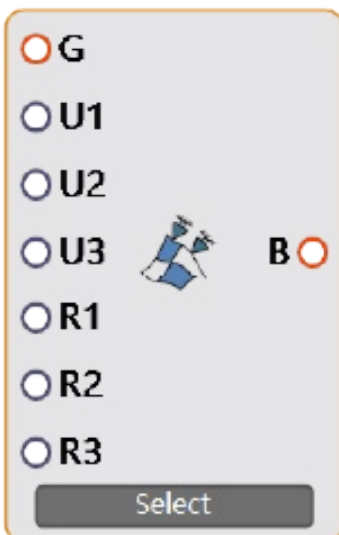
Support2dCurve

定义二维支座



Support3dSurface

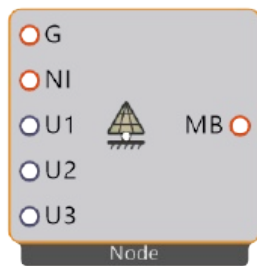
定义三维支座。



Boundary

SupportShellCurve

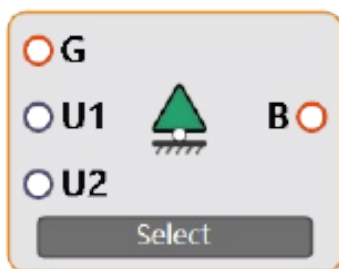
定义壳体曲面边界上的三维支座。



MeshBoundary

定义基于Mesh顶点的节点支座。

Support2dCurve



Support2dCurve

描述：

在2D的分析中，定义一个支座（仅仅在2D分析中有效）。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的边界线施加支座。

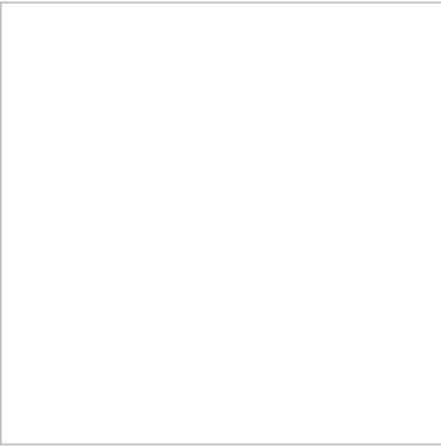
输入端：

- G: AmebaGeo。
- U1: 1轴方向可以移动距离（不输入值为不设置该方向支撑，输入0将该方向上不允许位移，输入数值可设置位移量）。
- U2: 2轴方向可以移动距离（不输入值为不设置该方向支撑，输入0将该方向上不允许位移，输入数值可设置位移量）。

输出端：

- B: 输出一个支座。

Support3dSurface



Support3dSurface

描述：

在3D的分析中，定义一个支座（仅仅在3D分析中有效）。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的边界面施加支座。

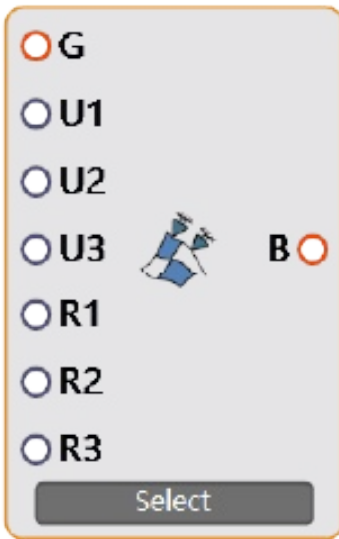
输入端：

- G: AmebaGeo。
- U1: 1轴方向可以移动距离（不输入值为不设置该方向支撑，输入0将该方向上不允许位移，输入数值可设置位移量）。
- U2: 2轴方向可以移动距离（不输入值为不设置该方向支撑，输入0将该方向上不允许位移，输入数值可设置位移量）。
- U3: 3轴方向可以移动距离（不输入值为不设置该方向支撑，输入0将该方向上不允许位移，输入数值可设置位移量）。

输出端：

- B: 输出一个支座。

SupportShellCurve



SupportShellCurve

描述：

在shell的分析中，定义一个有6个自由度的支座。

使用：

点击模块上的Select，选择相应的壳体曲面边界线施加支座。

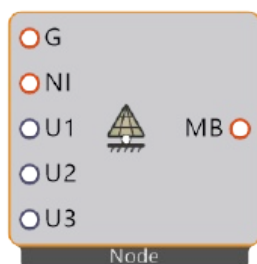
输入端：

- G: AmebaGeo。
- U1: 1轴方向可以移动距离（不输入值为不设置该方向支撑，输入0将该方向上不允许位移，输入数值可设置位移量）。
- U2: 2轴方向可以移动距离（不输入值为不设置该方向支撑，输入0将该方向上不允许位移，输入数值可设置位移量）。
- U3: 3轴方向可以移动距离（不输入值为不设置该方向支撑，输入0将该方向上不允许位移，输入数值可设置位移量）。
- R1: 绕1轴方向转动角度（弧度制）（不输入值为不设置绕该方向限制，输入0将该方向上不允许转动，输入数值可设置转动角度）。
- R2: 绕2轴方向转动角度（弧度制）（不输入值为不设置绕该方向限制，输入0将该方向上不允许转动，输入数值可设置转动角度）。
- R3: 绕3轴方向转动角度（弧度制）（不输入值为不设置绕该方向限制，输入0将该方向上不允许转动，输入数值可设置转动角度）。

输出端：

- B: 输出一个支座。

MeshBoundary



MeshBoundary

描述：

定义基于Mesh顶点的节点支座。

使用：

1. 右键图标，选择坐标系；
2. 点击模块上的Select，选择相应的边界面施加支座。

输入端：

- G: AmebaGeo。
- U1: 1轴方向可以移动距离（不输入值为不设置该方向支撑，输入0将该方向上不允许位移，输入数值可设置位移量）。
- U2: 2轴方向可以移动距离（不输入值为不设置该方向支撑，输入0将该方向上不允许位移，输入数值可设置位移量）。
- U3: 3轴方向可以移动距离（不输入值为不设置该方向支撑，输入0将该方向上不允许位移，输入数值可设置位移量）。

输出端：

- MB: 输出一个支座。

MeshDomain

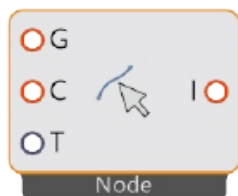
MeshDomain

用于选择网格节点或单元的工具组，用户可以使用该组下的工具选择网格的节点、单元。



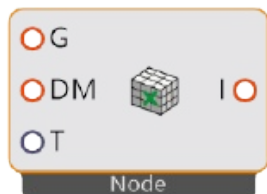
ClosestPointIndex

选择与几何点最近的网格节点或单元。



ClosestCurveIndex

选择与几何曲线最近的网格节点或单元。



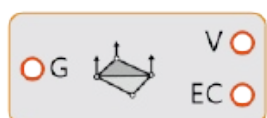
InMesh

选择被几何体包裹的网格节点或单元。



SubObjectId

获取几何体中子元素的编号。



ExplodeElements

获取网格的所有顶点和单元中心点。



NonDomain

将所选择的单元设置为非设计区域或设计区域。

ClosestPointIndex



ClosestPointIndex

描述：

选择与几何点最近的网格节点或单元。

使用：

将AmebaGeo和几何点连接到运算器的输入端，右键点击运算器图标，切换节点或单元。

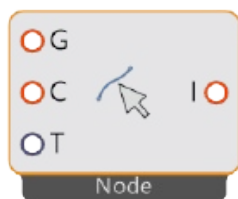
输入端：

- G: AmebaGeo。
- P: 几何点。

输出端：

- I: 输出网格节点或单元编号。

ClosestCurveIndex



ClosestCurveIndex

描述：

选择与几何曲线最近的网格节点或单元。

使用：

将AmebaGeo和几何曲线连接到运算器的输入端，右键点击运算器图标，切换节点或单元。

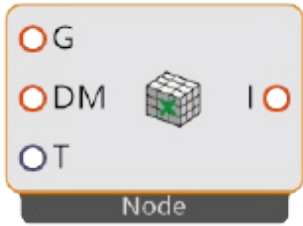
输入端：

- G: AmebaGeo。
- C: 几何曲线。
- T: 容差。

输出端：

- I: 输出网格节点或单元编号。

InMesh



InMesh

描述：

选择被几何体包裹的网格节点或单元。

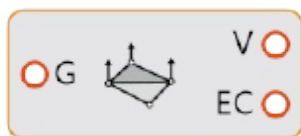
输入端：

- G: AmebaGeo。
- DM: 选择域几何体（网格）。
- T: 容差。

输出端：

- I: 网格节点或单元索引。

ExplodeElements



ExplodeElements

描述：

获取网格顶点和单元中心点。

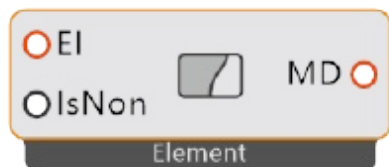
输入端：

- G: AmebaGeo。

输出端：

- V：网格顶点。
- EC：单元中心点。

NonDomain



NonDomain

描述：

设置非设计区域。

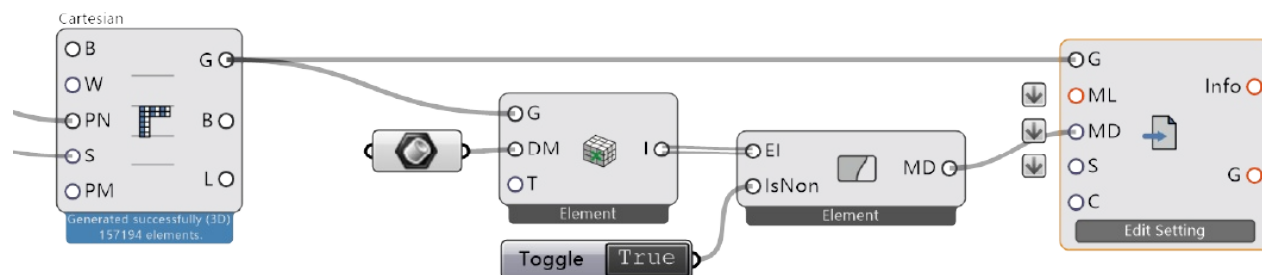
输入端：

- EI：单元索引

输出端：

- MD：网格域。

用法：



SubObjectId



SubObjectId

描述：

获取几何体子部件（曲面）的Id值。

输入端：

- B : Brep

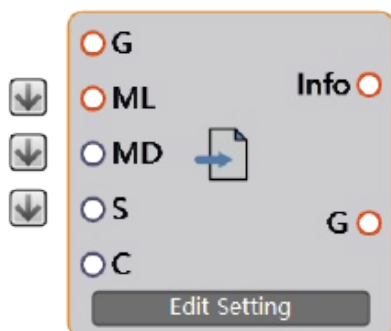
输出端：

- Id: Id值。

PreProcessing

PreProcessing

用于计算结果前处理的模块组，用户可使用该组下的模块设置材料参数、优化参数、灵敏度选项、多工况、非设计区域等，以便对接云端服务器。



PreProcessingComponent

前处理参数集合。



MultipleLoadCase

设置多工况荷载。



DeconstructMultipleloadCase

获取多工况中的荷载、支座和权重。



MirrorSymmetry

设置镜像对称约束。



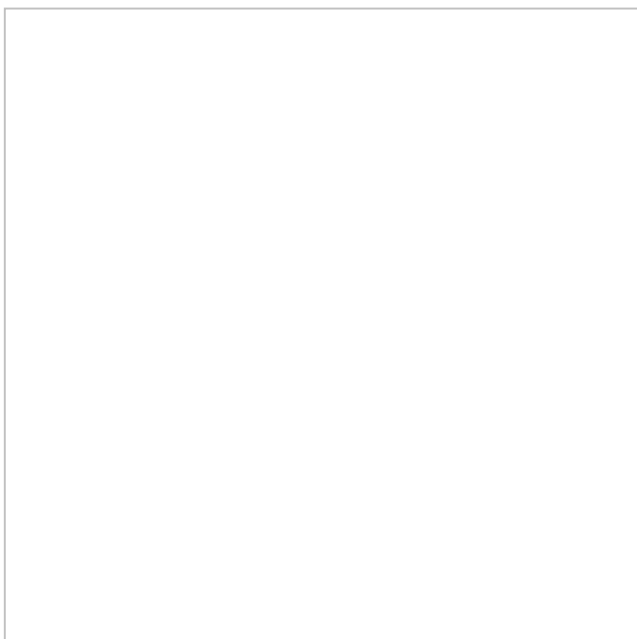
RotatePeriodicSymmetry

设置旋转周期对称约束。



TranslatePeriodicSymmetry

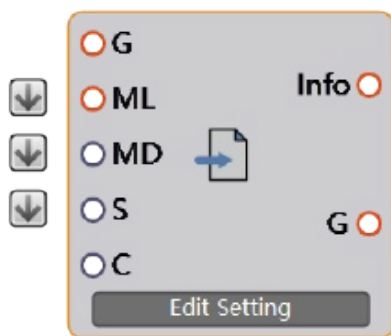
设置平移周期性约束。



DraftConstraint

设置拔模约束。

PreProcessingComponent



PreProcessingComponent

描述：

将材料参数、优化参数、灵敏度选项等参数前处理信息写入一个文件，作为云计算读取文件。

输入端：

- G: AmebaGeo。
- ML: 荷载工况。
- MD: 网格域，包括初始设计区域、设计区域、非设计区域等。
- S：对称约束，包括镜像对称和旋转周期对称。
- C：工艺约束，包括拔模约束等。

输出端：

- PreInfo:前处理信息。
- G: AmebaGeo。

Edit Setting：

求解类型、有限元计算控制参数、材料参数、优化参数等参数设置面板。

Ameba Setting [Close] [Maximize] [Minimize]

Solver Type	Material	Stress Constraint
Type: <input type="text" value="BESO"/>	Material name: <input type="text" value="ABS"/>	Target Stress: <input type="text"/>
	Young's modulus: <input type="text" value="20000"/> alpha: <input type="text" value="1E-05"/>	
	Poisson's ratio: <input type="text" value="0.2"/> density: <input type="text" value="1.05E-09"/>	

Fem Setting	Opt Parameters	Output Variables
Absolute tol: <input type="text" value="1E-50"/>	Target: <input type="text" value="ELEDEN"/>	Displacements: <input checked="" type="checkbox"/>
Releative tol: <input type="text" value="1E-6"/>	Volume target: <input type="range" value="50%"/>	Strain energy: <input checked="" type="checkbox"/>
Maximum iter: <input type="text" value="50000"/>	Evolution ratio: <input type="range" value="2%"/>	Von mises: <input checked="" type="checkbox"/>
	Filter radius: <input type="text"/>	Element Von mises: <input type="checkbox"/>
	Maximum iterations: <input type="range" value="100"/>	Element stress: <input type="checkbox"/>
	Interval steps: <input type="range"/>	Principal stress: <input type="checkbox"/>

MultipleLoadCase



MultipleLoadCase

描述：

设置多工况荷载。

一个运算器代表一个荷载工况，拖拽多个运算器即可设置多个工况。

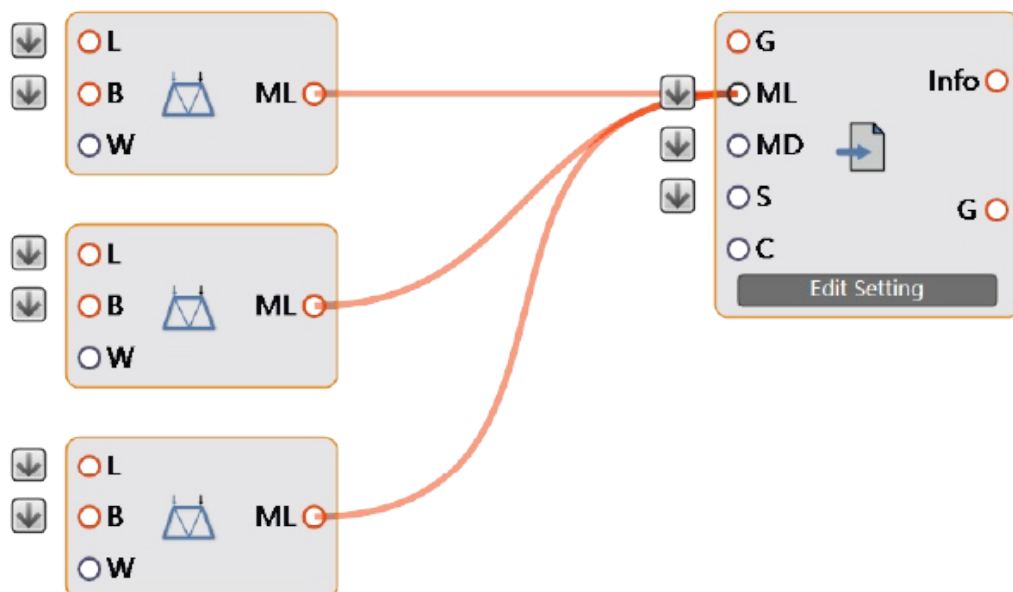
输入端：

- L: 2d或3d荷载。
- B: 2d或3d支座。
- W: 荷载权重值。

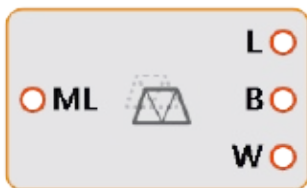
输出端：

- ML: 输出一个工况荷载。

用法：



DeconstructMultipleloadCase



DeconstructMultipleloadCase

描述：

获取多工况中的荷载、支座和权重。

一个运算器代表一个荷载工况。

输入端：

- ML: 输出多工况荷载。

输出端：

- L: 2d或3d荷载。
- B: 2d或3d支座。
- W: 荷载权重值。

MirrorSymmetry



MirrorSymmetry

描述：

设置镜像对称约束。

输入端：

- S: 对称轴 (2D) 或对称面(3D) ;

输出端：

- S: 输出一个对称约束。

RotatePeriodicSymmetry



RotatePeriodicSymmetry

描述：

设置旋转周期对称约束。

输入端：

- A: 中心对称轴。
- C: 对称周期数。

输出端：

- S: 输出一个对称约束。

TranslatePeriodicSymmetry



TranslatePeriodicSymmetry

描述：

设置平移周期性约束。

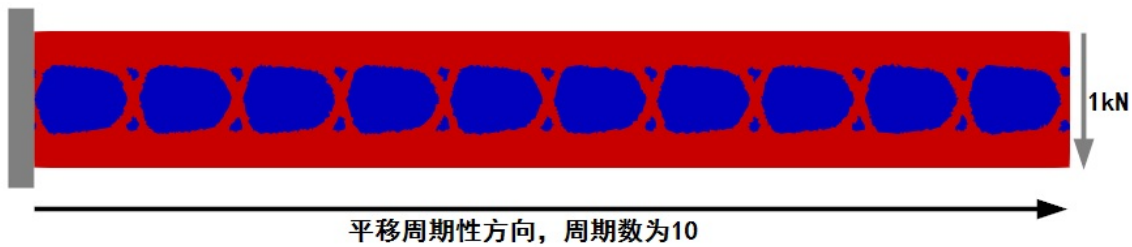
输入端：

- D: 平移周期性方向，方向向量大小表示平移周期性范围，方向向量应跨越整个设计区域。
- C: 对称周期数。

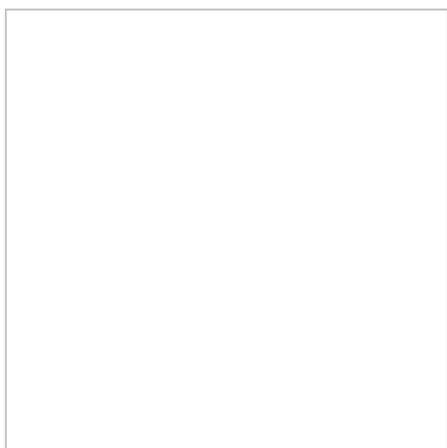
输出端：

- S: 输出一个对称约束。

示例：



DraftConstraint



SubObjectId

描述：

设置拔模约束。

输入端：

- P：参考面（与拔模方向垂直）

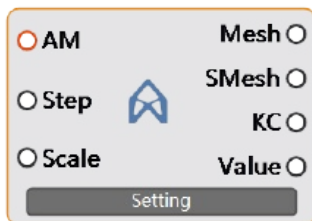
输出端：

- C：拔模约束

PostProcessing

PostProcessing

用于计算结果后处理的模块组，用户可使用该组下的模块查询、显示计算结果。



Display

显示计算结果。



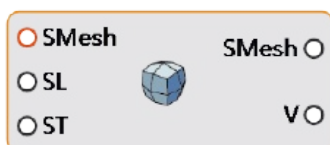
IsoSurface

根据等值面光顺网格。



NonDomainSmoothMesh

光顺含有非设计区域的网格数据。



SmoothValues

光顺灵敏度数据。



DisplaySMesh

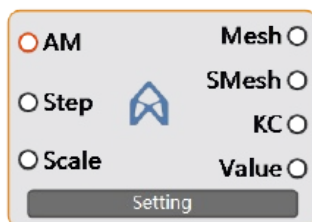
用点云显示光滑网格。



RenderDisplay

使用Rhino的显示模式来显示网格。

Display



Display

描述：

将云计算结果可视化在Rhino里面表示。

右键点击运算器图标，可有位移、Mises应力、主应力等多种结果显示。

输入端：

- AM: 网格域。
- Step: 计算的每一步（依据输入网格不同，计算总步数也不同）。
- Scale：变形放大系数。

输出端：

- Mesh: 相对应得Step的网格。
- Value: 网格顶点所对应显示类型的结果值。

IsoSurface



IsoSurface

描述：

根据value值和等值面算法光顺网格

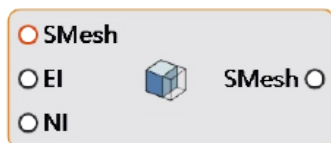
输入端：

- SMesh: SmoothMesh。
- I: 等值面参考值。

输出端：

- I：等值面网格
- I：内部网格
- E: 外部边界网格

NonDomainSmoothMesh



NonDomainSmoothMesh

描述：

光顺含有非设计区域的网格数据。

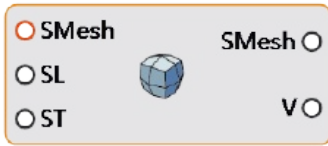
输入端：

- SMesh: SmoothMesh。
- EI：非设计区域单元索引。
- NI：非设计区域单元顶点索引。

输出端：

- SMesh：SmoothMesh

SmoothValues



SmoothValues

描述：

光顺含有非设计区域的网格数据。

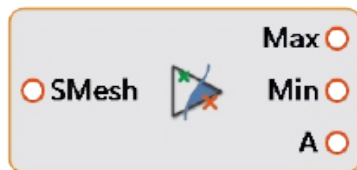
输入端：

- SMesh: SmoothMesh。
- SL : SmoothLevel。
- ST : SmoothType, 0-Gaussian光滑 , 1-Mean光滑。

输出端：

- SMesh : SmoothMesh。
- V : 光滑后灵敏度数据值。

DisplaySMesh



DisplaySMesh

描述：

用点云显示光顺网格。

输入端：

- SMesh: SmoothMesh。

输出端：

- Max: 灵敏度数据最大值。
- Min: 灵敏度数据最小值。
- A : 灵敏度数据平均值。

RenderDisplay



RenderDisplay

描述：

使用Rhino的显示模式来显示网格。

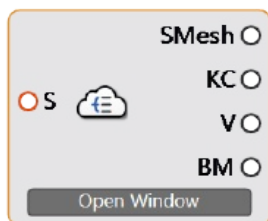
输入端：

- Geo：要显示的几何体或网格。
- IsWire：是否显示几何体轮廓线。

Cloud

Cloud

用于与云端服务器交互的模块组，用户可使用该组下的模块进行云计算或登录服务器。



ProjectManage

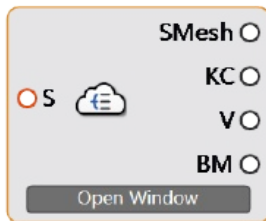
项目管理。



Solve

提交云端计算、监控云端计算结果。

ProjectManage



ProjectManage

描述：

项目管理。

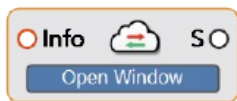
使用：

点击模块上的Open Window，进入项目管理界面。

输出端：

- SMesh : Smooth Mesh 。
- KC : 保留的网格单元的索引编号 。
- V : value值 。
- BM : 支座的边界网格 。

Solver



Solver

描述：

登录后，定义好网格，并将荷载，支撑等计算条件接入PreProcessing，就可以使用本模块开始云计算。更详细的使用说明请点击[求解窗口](#)。

使用：

连接完所有的输入端，然后右键模块，选择 Display Solver Window，打开服务器计算窗口，按下窗口按钮 Start 开始计算，按下 Stop 停止运算。

Show：

自动地更新 AmebaStep 模块，实时读取最新回传的文件。

注意：

新版本的是计算反馈是实时计算和回传的，所以当计算收敛到自己需要的时候可以按下Stop结束它。

输入端：

- S: 第几迭代步。

2d案例

01Example2D_v2.2.0

3d案例

01Example3D_v2.2.0

Shell案例

01ExampleShell_v2.3.0