

CAE 软件操作小百科(31)

吴一帆, 俞晓强

(同济大学 应用力学所, 上海 200092)

1 HyperMesh 如何定义方向?

HyperMesh 主要通过方向定义面板定义方向向量. 可以通过 2 点或者 3 点定义确定的方向, 见图 1.

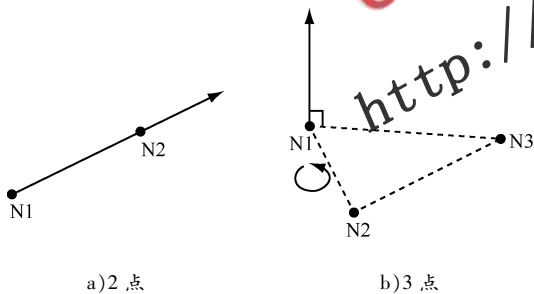


图 1 确定方向

Fig. 1 Direction determine

2 HyperMesh 如何删除小几何特征?

HyperMesh 的几何处理操作都在 Geometry 面板中完成. 若有些小的几何特征并非重点关注屈曲或者对计算结果没有影响, 则需要删除这些特征以便于网格的划分并减小计算规模. 在 Geometry 面板的 Defeature 功能中可以实现对小孔以及简单三维面圆角和平面边圆角的删除.

1) 小孔. 选择 Pinholes → Surfs → All, 设置 Diameter 为需要删除小孔的最大直径, 点击 Find 即可找到所有符合要求的小孔, 点击 Delete 即可对其进行删除.

2) 三维面圆角. 选择 Surf Fillets → Surfs → All, 设置 MIN Radius 和 MAX Radius 为需要删除的倒角的半径范围, 点击 Find 找到面圆角, 点击 Remove 即可删除.

3) 平面边圆角. 选择 Edge Fillets → Surfs → All, 设置 MIN Radius 和 MAX Radius 为需要删除的倒角的半径范围, 点击 Find 找到设置范围内的倒圆角, 点击 Remove 即可删除.

3 在 Abaqus 中如何设置复杂线框模型的不同梁截面方向?

在 Abaqus 中无法通过界面操作直接进行多个不同梁截面方向的设定, 需要对 inp 文件进行修改. 通过创建一个参考节点, 将该参考节点的节点编号添加到 inp 文件中创建每个单元所需节点编号的后面即可. 重新运行, 所有梁截面方向就会变为相应的方向.

4 在 HyperMesh 中如何施加与坐标有关的外载?

在 HyperMesh 的 Analysis 面板中有各种载荷模块, 进入相应的载荷模块后, 将载荷输入方式切换成 Equation 类型, 输入载荷坐标分布的表达式即可创建相应的载荷. 注意选择相对应的坐标系.

5 自定义视图如何保存?

直接按下键盘上的 V 键, 会弹出一个窗口, 在其中的 Save1 ~ Save5 里面任意选一个地方, 输入一个有含义的字符串标记当前视图. 当你需要恢复某个之前保存的视图时, 再次按下 V 键, 然后点击 Restore 按钮即可恢复到先前保存的视图.

6 四面体单元自动划分如何对小特征进行处理?

如果模型中含有附加的几何特征, 并且该特征是重点关注的区域, 则需要对这些区域进行网格细化. 四面体良好的几何适应性可以很好地满足这种

要求. 通过 3D 面板中的 Tetramesh 功能, 选择 Volume Tetra 可以快速将 3D 模型划分为四面体网格. 勾选 Use Curvature 可以在曲率较大的曲面上生成更多的网格, 勾选 Use Proximity 可以在比较小的特征上生成更多网格, 并实现网格疏密的平滑过渡. 细化实例见图 2.

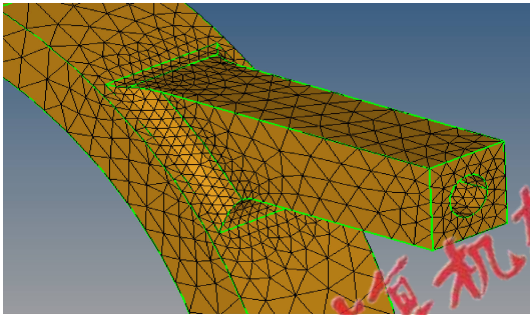


图 2 四面体网格细化

Fig. 2 Tetrahedral mesh refinement

7 在 Abaqus 中, 如何提取查阅当前 GUI 操作形成的 Python 命令?

在 Abaqus 上部菜单栏中单击 File 进入子选项, 选择 Macro Manager 选项, 在弹出的显示框中单击 Create 新建一个 Macro 命令, 输入相应的命令名称及工作路径, 单击 Continue 开始录制 GUI 操作生成的 Python 命令, 录制结束时点击 Stop Recording, 即可生成记录上述操作的命令到 Macro 的 txt 文本中.

8 在 Abaqus 的显式分析中, 进行准静态分析时出现“ratio of deformation speed to wave speed exceeds 10000”错误的原因以及解决途径

在显式动力学计算过程中若出现该错误提示, 原因主要归结为以下 2 点: 一是加载速度过大引起单元变形速度太大; 二是材料密度较小引起膨胀波速过大, 使得变形速度过快. 对于第一点, 可以在动态计算过程中对外载荷设置合理的时程幅值曲线, 使得载荷随时间平缓增加. 对于第二点可以通过进

行合理的质量缩放, 减小材料的膨胀波传播速度, 但要注意质量缩放系数的合理设置, 避免惯性力控制和改变结果.

9 在 HyperMesh 中如何创建适用于 Abaqus 分析的 Step 信息

在相对应于 Abaqus 的 HyperMesh 前处理中, 创建好的边界、载荷等信息需要添加到 Step 中才能导入到 Abaqus 中进行计算. 在 HyperMesh 中建立好边界和载荷的 Load Collector 之后, 在顶部菜单栏中进行 Tools, 选择 Load Step Browser 选项, 进入 Step Manager. 在该编辑框中可以进行 Step 的创建以及添加相应的边界和载荷, 并可以设置 Step 的分析类型和参数控制等.

单击 New 新建一个 Step, 命名之后进入设置. 可以在该编辑框中左侧逐条设置 Step 的分析类型和计算增量, 添加各种外载以及边界、接触, 同时也可以设置该 Step 场输出和历史输出的内容等, 见图 3.

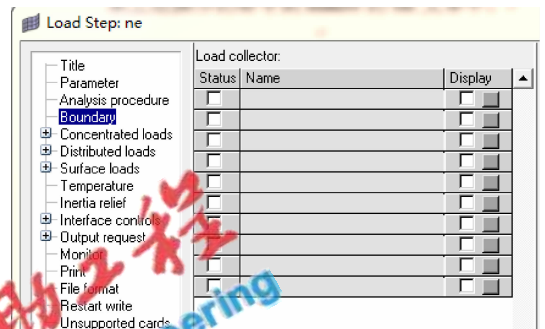


图 3 Step Manager 编辑框

Fig. 3 Edit window of Step Manager

创建好 Step 后, 将前处理文件导出为 inp 文件, 将该 inp 文件导入到 Abaqus 即得到相应的边界和载荷信息.

(摘自同济大学郑百林教授《CAE 操作技能与实践》课堂讲义)

(待续)