

## 第三章 荷载的输入

Midas/Gen 软件中为了进行各种结构的分析所需要输入的荷载类型包括:

- 1) 静力荷载: 在进行结构静力分析时使用;
- 2) 动力荷载: 在考虑反应谱或随时间变化的荷载条件进行反应谱分析或时程分析时使用。

静力荷载的输入分为以下两个步骤:

- 1) 定义静力荷载工况;
- 2) 使用各种静力荷载输入功能输入荷载数据。

静力分析是按不同的静力荷载工况分别进行分析,并在后处理阶段对分析结构进行组合。另外在 Midas/Gen 软件可以将强制位移作为荷载条件进行考虑,故可以与其它荷载工况进行线性组合。

当需要进行反应谱分析时动力荷载的输入步骤如下:

- 1) 定义将输入的反应谱数据;  
提示: 反应谱数据可以按以下 4 种方法进行定义:  
第一种方法: 由用户将各周期及与其相对应的频谱数据直接输入;  
第二种方法: 从程序内置的设计用反应谱数据库 (包括: China (JTJ004-89)、China (GB50011-2001)、KS2000、KS Bridge、UBC 等) 中选择需要的频谱数据;  
第三种方法: 使用地震波数据生成器功能对根据地震加速度记录建立的地震反应谱数据文件进行导入;  
第四种方法: 导入已输入反应谱数据的文件。
- 2) 输入反应谱荷载条件。在这里先选择上一步中所定义的反应谱数据,再对反应谱的作用方向、放大系数、图形选项等进行指定。

当需要进行时程分析时动力荷载数据的输入步骤如下:

- 1) 定义将输入的时间荷载;  
提示: 时间荷载可以根据以下 4 种方法定义:  
第一种方法: 由用户将各时间的荷载数据直接输入;  
第二种方法: 地震分析时从程序内置的地震加速度数据库 (包括:) 中选择;  
第三种方法: 对已输入有时间荷载的文件进行导入;  
第四种方法: 输入频谱荷载函数的系数来定义时间荷载函数。
- 2) 输入时程分析条件的名称和控制分析用数据;  
指定所要考虑的时程分析条件和看作为地面运动的时间荷载。

### 3.5 楼面荷载的定义和分配

恒载、活载、屋面荷载和雪荷载等楼面荷载的荷载形式和大小不同，但它们的加载区域可能相同。为避免重复输入并简化荷载数据输入的过程，Midas/Gen 软件将楼面荷载的定义和分配分开进行。

#### 3.5.1 楼面荷载的定义

选择主菜单【荷载/定义楼面荷载类型】命令（该命令功能：定义、编辑或删除楼面荷载工况及相应的楼面荷载），弹出**楼面荷载**对话框，如图 3.5-1。



图 3.5-1 楼面荷载对话框

### 3.5.2 楼面荷载的分配

将楼面荷载转换为梁上或墙上荷载是一件非常繁琐的工作。Midas/Gen 软件提供了单向板、双向板、多边形(按长度分配)、多边形(按面积分配)等四种导荷载的方式。

楼面荷载的加载区域由闭合的多边形组成，加载区域必须在一平面内，但不一定必须平行于整体坐标系的坐标轴。

选择主菜单【荷载/分配楼面荷载】命令(该命令功能：在闭合的平面多边形内输入楼面荷载。)，程序窗口左侧树形菜单显示为【荷载】选项卡，如图 3.5-2。

**【荷载组名称】** 栏：点击该栏  按钮选择选择自重将要所属的荷载组。当不需要指定组时，选择‘默认值’。

**【楼面荷载】** 栏：点击该栏  按钮选择已定义的楼面荷载。

**【分配模式】** 栏：点击该栏  按钮选择楼面荷载的分配方式。

**【荷载角度】** 栏：定义荷载分布方向的角度。荷载角度仅适用于荷载单向分布时，详见提示。

**【假想次梁】** 栏：详见图 3.5-3。

**【荷载方向】** 栏：点击该栏  按钮选择荷载作用方向。其中的局部坐标系为加载区域的局部坐标系，详见提示。

**【投影】** 栏：当楼面荷载方向与整体坐标系 X、Y 或 Z 一致时，选择是否投影楼面荷载。点选 **【是】** 选项表示楼面荷载作用在与荷载作用方向垂直的投影面上。点选 **【否】** 选项表示楼面荷载沿整个面作用。

**【复制楼面荷载】** 栏：详见图 3.5-4

**【转换为梁单元荷载】** 选项：决定是否在模型中保存楼面荷载信息。详见提示。

当需要添加、编辑荷载组时，点击  按钮弹出 **定义荷载组** 对话框。

当需要添加、编辑荷载组时，点击  按钮弹出 **楼面荷载** 对话框。

**【不考虑内部单元的面积】** 选项：勾选该选项时分配楼面荷载时不考虑加载区域内部的单元，直接将楼面荷载分配到加载区域四周的单元上。

**【允许凹多边形楼面荷载的输入】** 选项：勾选该选项时分配楼面荷载将允许对多边形楼面荷载的输入，否则楼面荷载只能作用在三角形或四边形楼面上。

**【说明】** 栏：输入对荷载的简要描述。

**【指定加载区域的节点】** 栏：按已选定的转动方向依次选择定义加载区域的角点。用户可以直接输入节点编号，也可以用鼠标编辑功能在模型窗口中选择节点。

图 3.5-2 树形菜单【荷载】选项卡 分配楼面荷载

提示：

1、荷载角度是输入加载区域时输入的第一个节点和第二个节点的连线与荷载分布方向的加角。

角度符号的方向遵循右手法则，右手的旋转方向为定义加载区域的角点顺序。

2、【荷载方向】栏可选择的荷载作用方向包括：‘局部坐标系 x’、‘局部坐标系 y’、‘局部坐标系 z’、‘整体坐标系 X’、‘整体坐标系 Y’、‘整体坐标系 Z’。其中局部坐标系是指加载区域的局部坐标系，当输入加载区域时，程序则自动确定加载区域的局部坐标系，即从第一点到第二点的方向为平面的局部坐标系 x 轴。旋转方向按选择的节点次序。按右手法则和旋转方向决定局部坐标系的 z 轴方向。在第一角点处垂直于 x 和 z 轴的方向为 y 轴方向。

3、当不选择【转换为梁单元荷载】选项时，程序内部将保存有楼板荷载的信息，在现有的平面内添加梁或墙单元时，程序自动将楼面荷载重新分布。当选择【转换为梁单元荷载】选项时，程序内部将删除楼面荷载信息，在现有的平面内添加梁或墙单元时，楼面荷载不能重新分布，即新增加的单元上不承受楼面上传来的荷载。

4、当需要改变楼面荷载大小时，仅需修改楼面荷载类型的值，程序自动将修改后的楼面荷载作用到模型上。如果已选择【转换为梁单元荷载】选项，则修改楼面荷载类型的值将不起作用。此时必须直接修改作用到梁单元上的荷载。

5、分配楼面荷载时报错常见原因：a、分配的范围内有重复节点；b、分配的范围内有重复单元；c、分配的范围内有单元没有被节点分割；d、分配的范围不是闭合面。

一般情况下楼板荷载的传递路径为楼板→次梁→主梁→柱→基础。传递的大小由楼板、梁、柱的刚度(变形协调)决定。支承在主梁上的次梁一般可以看做铰支在主梁上(负筋按构造配筋)，仅仅作为传递楼面荷载的中间构件，对结构整体的刚度影响不是很大。因此，通常在分析模型中可以不考虑次梁。当在分析中不考虑次梁影响时，为了正确反映荷载的传递，Midas/Gen 软件在楼面荷载分配过程中引进了假想次梁的概念，详见图 3.5-3。

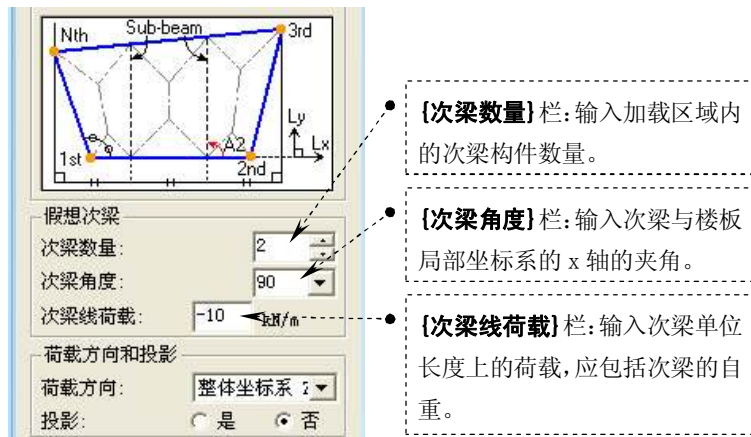


图 3.5-3 分配楼面荷载【假想次梁】栏

提示：

由假想次梁、梁和墙形成的次加载区域的形状必须是三角形或四边形。

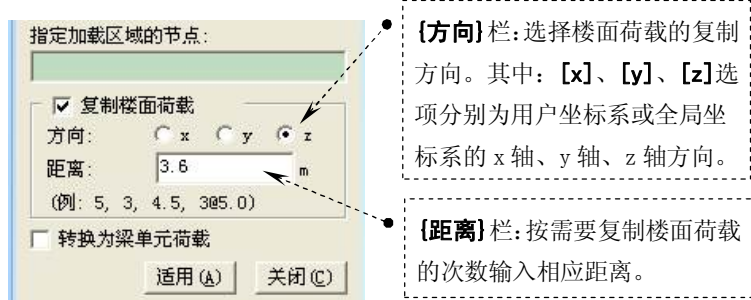


图 3.5-3 分配楼面荷载【假想次梁】栏