

# 目 录

1 次模型 .....	2
1.1 概论 .....	4
1.2 新次模型 .....	6
1.3 接合点 .....	8
1.4 加一个实例 .....	9

# 1 次模型

次模型是在另一个工作区中定义的一部份模型。

- I 定义次模型时可以使用几何数据视窗中的所有功能。
- I 可以将次模型无限次数地以任何位置或任何角度加到当前模型中（加入的次模型我们称之为“实例”），加入的方法有二：
  - 以“次模型”的方式加入，也就是一个包含各阶段（几何数据、荷载、结果…等等）的完整模型 - 由“主模型”与一个或者数个“次模型”所组成。每一个次模型都可以用到最大的节点数或者最大的单元数（32,000），所以说最后完成的模型大小（主模型 + 次模型）是没有限制的。
  - 以“个别的单元”的方式加入，也就是说次模型于加入时是并入主模型内的。



次模型的使用有下列三个步骤：

- I 创建次模型 - 点选 **新次模型**
- I 修改次模型 - 于表内点选一个次模型使其反白后选按 **修改一个次模型**，您也可以直接在次模型小表框内直接选定：



- I 将次模型加入主模型内 - 于表内点选一个次模型使其反白后选按

加一个实例

次模型对话框内其他选项的说明如下：

#### 显示主模型

于屏幕上显示主模型，您也可以在次模型小表框内直接选定



#### 实例的 顺序/名称



如欲修改实例的名称时：

- I 以鼠标点击左栏要修改的名称（如上图所示）
- I 输入新的名称

如欲重新安排表格内的顺序时：

- I 以鼠标点击要移动位置的那一行
- I 按 **上移** 或者 **下移** 钮

#### 删除一个实例

由主模型中删除次模型的实例，次模型本身不会被删除。

- I 于表框内点击一行或者数行使其反白
- I 按 **删除** 钮

#### 删除一个次模型

删除一个次模型与其所有的实例。

如果在不是“整个模型”的阶段中点选该选项时，整个次模型实例都会由阶段中删除，个别的杆、单元…等等是无法自阶段中移除的。



点选要移除的那一行以便切换“移除”栏内的状态。

## 1.1 概论

### 次模型是什么：

次模型是在另一个工作区中定义的一部份模型。

可以将次模型无限次数地以任何位置或任何角度加到当前模型中（加入的次模型我们称之为“实例”），加入的方法有二：

- I 以“次模型”的方式加入，也就是一个包含各阶段（几何数据、荷载、结果…等等）的完整模型是由“主模型”与一个或者数个“次模型”所组成。系统会保留次模型且事后可以修改。
- I 以“个别的单元”的方式加入，也就是说次模型于加入时是并入主模型内的，系统不会保留次模型。

### 次模型的使用时机：

当结构内有重复出现的单元时就可以考虑采用次模型，例如高层结构中的标准楼层。

- I 将标准楼层定义为次模型
- I 每一个标准楼层就以次模型的实例加入模型中

### 优点：

以“次模型”的方式加入时：

- I 每一个次模型都可以用到最大的节点数或者最大的单元数（32,000），且次模型的实例可以无限次地加入模型中，所以说完成后的模型大小（主模型 + 次模型）是没有限制的。

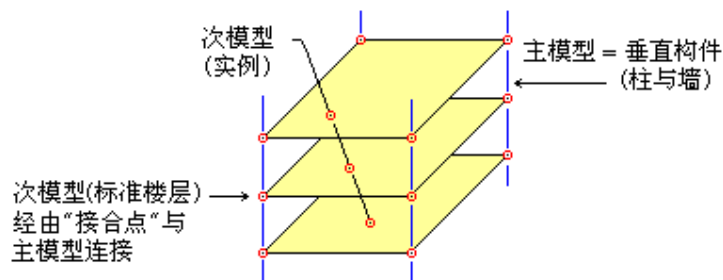
- l 由次模型组成的模型其分析时间会明显变短，所以说可以更细的单元仿真楼板但是不会大幅提高分析的时间。
- l 只要修改次模型的几何数据（例如标准楼层）将同时更新模型内所有该次模型的实例。
- l 荷载可以加在次模型中（作用在所有的实例内），或者加在某一选定的实例中。如果是加在次模型中时，那荷载的任何更改都将作用在所有的实例上。
- l 各次模型的节点与单元编号各自独立，也就是说所有的次模型都是由 1 开始编号，这样可以避免节点或者单元的编号过大。
- l 各次模型拥有自己的截面特性表（也可以让它与主模型相同）。
- l 各次模型可以个别显示，所以不需为它们保存个别的视景。

需要注意的是，次模型仅利用接合点（主模型中的节点）与主模型结合，这些点在次模型中以约束的方式定义，也就是任一自由度都可以约束或释放。

### 如何使用次模型:

以高层结构为例，建议的步骤如下：

- l 于主结构内定义所有的柱与墙。
- l 于主结构内定义一层标准楼层（如此可以确保次模型内的尺寸无误）。
- l 创建次模型：核选 **选定局部的模型** 后选定标准楼层上的所有的节点，程序会自动找出主模型与次模型的共同节点并在次模型中自动创建接合点。
- l 如有需要时可以修改接合点的约束条件（系统的默认是完全固接）。
- l 将标准楼层这个次模型加入主模型内的每一层楼上，所以说所加入的每一个层楼都是同一次模型的某一个实例。



- l 同法加入其他的标准楼层。

### 限制:

- l 定义次模型时可以使用几何数据视窗中的所有功能，但是下列功能除外：
  - 支承与弹簧，所有的支承与弹簧只能在主模型内定义。
  - 纯抗压杆。
  - 在阶段中无法移除次模型里个别的杆或单元，但是完整的次模型实例倒是可以自阶段中移除或者加入。
- l 钢筋混凝土后处理无法处理次模型里的柱或者墙（它们必须在主模型内定义）
- l 当前版本的后列程序无法处理含次模型的模型：BRIDGE、CONNECT、POSTTEN 还有动力时程分析。

## 显示:

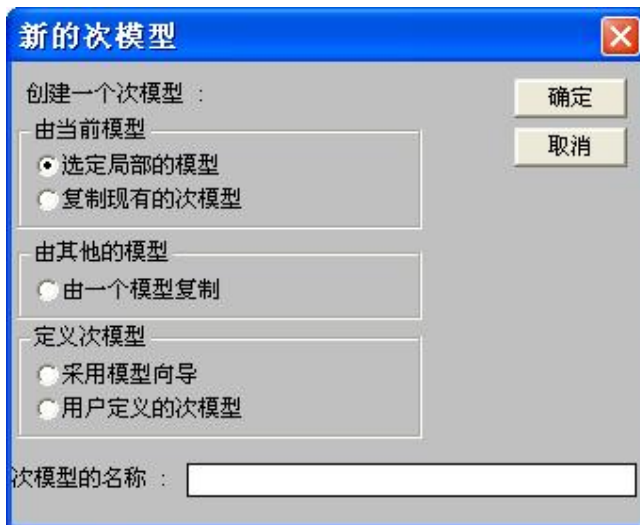
- I 不论是主模型还是任意次模型都可以显示在屏幕上:
  - 仅在显示次模型的情况下才能修改次模型的几何数据或者修改加在次模型上的荷载。
  - 显示主模型的情况下也可以查看次模型的结果。
- I 如果当前显示的是次模型时, 那几何数据报表内只会有次模型的数据而已。
- I “右键” 内的 “模型性质” 选项:
  - 显示主模型时: 会显示整个模型的总重与重心 (含所有的次模型)
  - 显示次模型时: 只显示当前次模型的总重与重心

## 容量限制:

- I 结构没有容量限制仅针对 32,000 节点或单元版本的 STRAP。
- I 如果是小容量的版本 (例如 1,000 节点), 还是可以定义次模型, 但是整个模型 (主模型 + 次模型) 不能超过您所购买的容量。

## 1.2 新次模型

系统提供好几个方法让您创建新的次模型:



不论采用何种方法:

- I 请键入次模型的名称
- I 核选要采用的方式  后按  钮
- I 程序会将次模型显示在屏幕上, 请利用标准的几何数据功能修改之。

l 选择 **加一个实例** 按钮将次模型加入主模型中。

注:

l 各次模型拥有自己的截面特性表。

l  **复制荷载** 选项依所采用的方法不同而异。

## 由当前模型

### 选定局部的模型

以标准的节点选择法选定部份的模型:

- l 单元的所有节点都被选定的单元才会被加入次模型中。
- l 被未选定杆、单元或墙连接的节点会被自动定义为接合点。
- l 程序会自动将所选定的部份模型转为次模型实例（虽然它已经被定义为主模型的一部分）。
- l 主模型的整个截面特性表会复制给新的次模型。
- l 无  **复制荷载** 功能。

### 复制现有的次模型

由表内选定一个次模型

- l 该现有次模型的截面特性表会复制给新的次模型。
- l 核选  **复制荷载** 功能以便将定义在另一次模型里的荷载给复制过来。

## 由其他的模型

浏览到您要的文件夹中，点选表中的模型名称使之反白后按 **确定** 按钮。

- \* 如果该模型内也有次模型时，您必须选择主模型或者其中的一个次模型。
- \* 经选定的模型或次模型的截面特性表会复制给新的次模型。
- \* 核选  **复制荷载** 功能以便将定义在另一模型里的荷载给复制过来

## 定义次模型

### 采用模型向导

利用模型向导里创建次模型

- l 于模型向导里定义的截面特性表会复制给新的次模型。
- l 核选  **定义荷载** 以便在模型向导里定义荷载。


l 选择模型向导里的工作平面 -  X1-X2、 X1-X3 或者  X2-X3，按 **加入**

钮会将次模型加入主模型的相同平面中（**加入+ 旋转** 该选项不会旋转荷载）。

#### • 用户定义的次模型

程序会显示一个空白的工作区，请利用所有标准的几何数据功能定义次模型。

- l 主模型的整个截面特性表会复制给新的次模型。
- l 注：
  - l 次模型应该定义在它们出现在主模型中的相同平面上（以避免加入主模型时需要旋转）。
  - l 次模型是经由接合点与主模型接合，这些点是次模型中的节点并与主模型的相应节点接合。接合的定义如同约束，任何自由度都可以约束或释放，如要定义时请在编辑次

模型时按右侧菜单中的  。

## 1.3 接合点

次模型利用共同点与主模型接合这些点我们称之为接合点，利用这个功能定义其位置与接合的类别。

该选项类似约束：

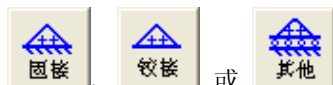
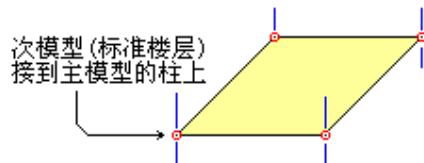
- l 指定接合的类别（固接 / 铰接 / 其他）
- l 以标准的节点选定法选定节点

在该选项里也可以定义刚性连结：

- l 可在次模型内定义节点间的刚性连结
- l 如果两个接合点间有刚性连结时，当次模型接上时程序会在主模型的相应节点间自动产生相同的刚性连结。

注：

- l 如果次模型是由 **选定局部的模型** 方式定义时，被未选定杆、单元或墙连接的节点会被自动定义为接合点。
- l 将次模型的接合点设置为铰接是将单元接到柱上而不传递弯矩的简单方法（详如下图所示）。

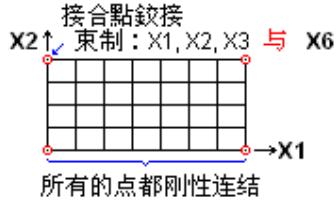


- l 选择 **固接**、**铰接** 或 **其他** （然后选定要约束的自由度）

- I 以标准的节点选择功能选定与主模型之柱位相应的节点

注:

- I 如果标准楼层的次模型有刚性连结且接合点铰接时，接合点在垂直楼板那一轴的旋转必须约束，详如下图所示:



## 1.4 加一个实例

次模型利用类似几何数据视窗里的“复制”功能加入主模型中:

- I 于次模型中选定 1 或者 3 个节点并在主模型中选定相应的节点，程序会将次模型加到主模型的第 1 个参考点上，如果定义了 3 个参考点时模型可能会被旋转。
- I 次模型可以次模型（也就是一个包含各阶段（几何数据、荷载、结果…等等）的完整模型 - 由“主模型”与一个或者数个“次模型”所组成）或者以“个别的单元”的方式加入，也就是说次模型于加入时是并入主模型内的。

注:

- I 本功能会复制整个的次模型，包含支承、偏距、刚性连结与弹簧…等等。
- I 当次模型是由一个“现有的模型”创建并以“个别的单元”的方式加入时，工况也可以复制。



同时可以加入任何数目标实例，每一个的位置都不同:

- I 输入要复制的份数
- I 如果您选的是 **以次模型加入** 时，请键入实例的名称

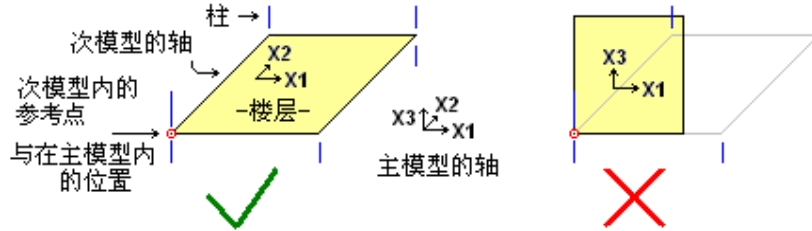
### 以次模型加入

- I **加入**

于次模型内选定 1 个参考节点与该点在主模型内的相应位置，次模型会加在该参考节点的

位置上。

- 次模型会被拉撑或者压缩
- 次模型会被加到与次模型定义时所采用平面相同的主模型平面上，如下图所示：

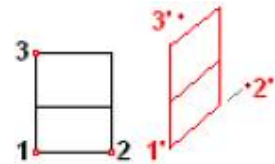


- 程序会提示您选定每一个实例的参考点在主模型中的位置

**加入+ 旋转**

于次模型内选定 3 个参考节点与其在主模型内的相应位置，次模型会加入参考节点的位置上。

- 次模型会被拉撑或者压缩
- 次模型的节点 1 会被放在主模型的节点 1' 处，节点 2' 与 3' 只是用来决定方向而已，1-2 与 1' -2' 平行，且整个次模型会被放在 1' -2' -3' 所构成的平面上，如右图所示：
- 程序会提示您选定每一个实例的参考点在主模型中的位置



注：

- 次模型中的每一个接合点都必须与主模型里的现有节点对齐，程序会检测每一个实例，如果发现没有对齐的节点时，程序会将该结合点与主模型内最靠近的节点设置为刚性连接，并显示如下的报表：

次模型 节点	主节点	距离	DX1	DX2	DX3	实例
5	25	0.0791	0.0252	0.0749	0.	标准楼层 #1
9	45	0.0901	0.0502	0.0749	0.	标准楼层 #1

以个别的 单元/节点 加入

**加入**

同前面的以次模型加入。

## 加入+ 旋转

以 3 个参考节点复制产生:

- 因为这 3 个节点可以在空间的任何位置上, 所以这个功能可以让您以原点为准旋转复制的区域。
- 如果复制区域里第 1 个参考点到第 2 个参考点间的距离或者第 2 个参考点到第 3 个参考点间的距离与原来的不同时, 程序会相应地拉撑或者压缩区域内的所有单元, 但是程序不会扭曲它, 也就是说所有的平行杆件都会以相同的比例拉撑或者压缩。

注:

- l 程序在现有节点的位置上不会新增节点, 现有节点的约束会是先前的约束与次模型中该节点的约束之和。
- l 程序在现有杆/单元的相同位置上不会新增杆/单元。
- l 次模型里平行于大域轴的约束或弹簧在主模型里会被转到最靠近的大域轴上, 依据区域系统定义的约束会以次模型为准转到相同的方向上。

针对由现有模型所产生的次模型:



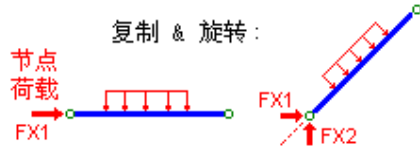
对次模型里的每一个工况, 点击右侧的区域打开表单后选定:

- l 主模型内现有的工况名称 - 该荷载会加到选定的工况中
- l “复制到新的荷载” - 在主模型内创建一个新的工况

注:

- l 只能复制节点荷载、杆荷载、单元荷载与大域荷载
- l 不能复制支承位移
- l 不能复制以“荷载组合”功能所产生的工况

- I 不能复制以“线性”单元荷载功能所产生的单元荷载
- I 旋转到不平行于大域坐标方向上的节点荷载会分解为等值的大域分量，例如：



- I 定义在大域方向上的大域荷载于旋转后会作用在最靠近的大域方向上，垂直于平面上的大域荷载会维持在该平面的垂直方向上。

举例说明如下：

由下图 (b) 所显示的次模型创建如下图 (a) 所显示的模型：

**由次模型创建 1-2-11-12 平面：**

<p style="text-align: center;">[ a ]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I 在次模型中定义 3 个参考节点： 第 1 个参考节点：1 第 2 个参考节点：2 第 3 个参考节点：8</li> <li>I 定义它们在主模型中的新位置： 第 1 个参考节点：1 第 2 个参考节点：2 第 3 个参考节点：12</li> </ul>
<p><b>由次模型创建 2-3-13-12 平面：</b></p>	
<p style="text-align: center;">[ b ]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I 同上次在次模型中定义 3 个参考节点：</li> <li>I 定义它们在主模型中的新位置： 第 1 个参考节点：2 第 2 个参考节点：3 第 3 个参考节点：13</li> </ul> <p>注：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I 第 1 个参考节点到第 2 个参考节点的距离由原来的 7.0 变为复制区域内的 5.0，所以这个方向内的所有尺寸都会依比例修正。</li> <li>I 因为第 3 个参考节点到第 1 与第 2 个参考节点连线的垂直距离在复制区域内维持不变，所以所有的垂直距离会维持一样。</li> <li>I 程序应该要在节点 2 的新位置处新增一个节点的，但它同时会检测是否有两个节点落在相同的位置上，当它发现新的节点会落在节点 2 的同一个位置上时，它就将所有单元接到现有的节点上，同理在 2-12 连接上也不会产生新的杆件。</li> </ul>