

第二章 应用 Midas/Gen 软件建模

Midas/Gen 软件提供了多种建模方式，包括建模助手、直接建模、导入 CAD 模型等。

2.8 修改已输入的单元

Midas/Gen 软件对已存在的单元可以进行如下的操作：删除、复制、移动、旋转、镜像、扩展、合并、分割、修改单元参数。

2.8.1 删除单元

删除选择的单元。使用单元删除功能时，选择的命令不同，其作用也不同。使用键盘上的“Delete”键时，必须首先用选择功能选定目标单元。如果只选择单元而没有选择包括自由节点，即使删除单元后，节点仍保留。

选择主菜单【**模型/单元/删除**】命令，程序窗口左侧树形菜单显示为【**单元**】选项卡，如图 2.8-1。



图 2.8-1 树形菜单 单元选项卡 删除单元

2.8.2 复制、移动单元

复制或移动选择的单元。

选择主菜单【模型/单元/复制和移动】命令，程序窗口左侧树形菜单显示为【单元】选项卡，如图 2.8-2

该栏显示为‘移动/复制单元’命令。点击 按钮可以在该栏选择主菜单【模型/单元/...】下的其他命令。

【形式栏】 栏：点选【复制】选项将复制选择的单元；点选【移动】选项将移动选择的单元。

【节点号增幅】 选项：点选该选项可以利用节点号的增幅复制或移动选择的单元。

【等间距】 选项：点选该选项将按等间距的方式复制或移动选择的单元。

【dx, dy, dz】 选项：输入单元在 GCS 或 UCS 坐标系每个坐标轴上复制或移动的距离。

【任意间距】 选项：点选该项将按任意间距方式复制或移动选择的单元。并在【方向】栏选择单元复制或移动的方向。

【材料号增幅】、【截面号增幅】、【厚度号增幅】 选项：输入复制单元时材料特性编号、截面编号、厚度编号的增量。

【交叉分割】 栏：仅适用于线单元。

【复制节点属性】 选项：决定是否复制被复制节点属性。
【复制单元属性】 选项：决定是否复制被复制单元属性。

<适用> 按钮：点击该按钮完成单元的复制或移动。

【节点起始号】 栏：详见图 2.6-1。

【单元起始号】 栏：详见图 2.6-1。

【节点号增幅】 栏：输入节点号每次增加数值。

【复制次数】 栏：输入单元复制的次数，当【形式栏】栏选择【移动】选项时该栏无效。

【间距】 栏：输入在指定方向上按单元需要复制的次数输入不相等的间距，或移动的距离。

【方向向量】 栏：如果【方向】栏选择‘任意方向’，则输入 x, y, z 方向上方向向量的分量。

勾选【重复】选项时随着复制数量的重复，材料特性编号、截面编号、厚度编号以给定的增量增加。

当复制部分节点属性时，单击右侧 按钮，在弹出的复制节点属性对话框中选择需要复制的节点属性。

当复制部分单元属性时，单击右侧 按钮，在弹出的复制单元属性对话框中选择需要复制的单元属性。

图 2.8-2 树形菜单 单元选项卡 移动/复制单元

提示：

1、当{方向}栏点选[x]选项在 GCS 或 UCS 坐标系 x 轴上复制单元；当{方向}栏点选[y]选项在 GCS 或 UCS 坐标系 y 轴上复制单元；当{方向}栏点选[z]选项在 GCS 或 UCS 坐标系 z 轴上复制单元；当{方向}栏点选[任意方向]选项在任意方向上复制单元。

2、【交叉分割】栏勾选【节点】选项且现有节点在生成的线单元上，则在现有节点处分割单元；【交叉分割】栏勾选【单元】选项且生成的线单元与现有单元相交，则在交点处自动生成节点并分割单元

2.8.3 旋转复制、旋转移动单元

旋转单元的功能是绕特定轴旋转移动或旋转复制选择的单元。

选择主菜单【模型/单元/旋转】命令，程序窗口左侧树形菜单显示为【单元】选项卡，如图 2.8-3

该栏显示为“旋转单元”命令。点击按钮可以在该栏选择主菜单【模型/单元/...】下的其他命令。

【形式栏】栏: 点选[复制]选项将旋转复制选择的单元; 点选[移动]选项将旋转移动选择的单元。

【等角度】选项: 点选该选项将按相同的角度增量旋转复制选择的单元。

【复制次数】栏: 输入现有单元旋转复制的次数, 当【形式】栏选择为【移动】选项时该项不可用。当点选【任意角度】选项时无【复制次数】栏。

【旋转角度】栏: 输入现有单元旋转的角度。

【旋转轴】栏: 选择单元旋转的中心轴。

【材料号增幅】、【截面号增幅】、【厚度号增幅】选项: 详见图 2.8-2。

【交叉分割】栏: 详见图 2.8-2。

【复制节点属性】、【复制单元属性】选项: 详见图 2.8-2。

【旋转 Beta 角】选项: 用旋转复制或移动单元时, 决定被复制的单元属性中的 Beta 角是否随旋转轴改变。

【节点起始号】栏: 详见图 2.6-1。

【单元起始号】栏: 详见图 2.6-1。

【任意角度】栏: 点选该选项将按任意角度旋转复制单元, 当【形式】栏选择为【移动】选项时该项不可用。

【距离(径向)] 栏: 输入单元按给定的角度旋转复制或旋转移动时, 沿径向复制或移动的距离。

【距离(旋转轴)] 栏: 输入单元按给定的角度旋转复制或旋转移动时, 沿旋转轴方向复制或移动的距离。

【第一点】栏: 当【旋转轴】栏选择【绕 x 轴】、【绕 y 轴】、【绕 z 轴】时, 输入轴上任意点的坐标; 当【旋转轴】栏选择【对于两点定义的轴】时, 输入第一点坐标。

【第二点】栏: 当【旋转轴】栏选择【对于两点定义的轴】时, 输入第一点坐标。

<适用>按钮: 点击该按钮完成单元的复制或移动。

图 2.8-3 树形菜单 单元选项卡 移动/复制单元

2.8.4 镜像单元

镜像单元的功能是以特定的平面为镜面复制或移动选择的单元。

选择主菜单【模型/单元/镜像】命令，程序窗口左侧树形菜单显示为【单元】选项卡，

如图 2.8-4

该栏显示为‘**镜像单元**’命令。点击 按钮可以在该栏选择主菜单【模型/单元/...】下的其他命令。

[形式栏] 栏：点选【复制】选项将旋转复制选择的单元；点选【移动】选项将旋转移动选择的单元。

[镜像平面] 栏：指定径向的平面。

[y-z 平面] 选项：点选该选项时指定镜像平面为 GCS 或 UCS 的 Y-Z 平面。

[x-y 平面] 选项：点选该选项时指定镜像平面为 GCS 或 UCS 的 X-Y 平面。

[z-x 平面] 选项：点选该选项时指定镜像平面为 GCS 或 UCS 的 Z-X 平面。

[由三点定义的平面] 选项：点选该选项时指定镜像平面为任意三点构成的平面。

[交叉分割] 栏：详见图 2.8-2。

[镜像 Beta 角] 选项：决定镜像复制或移动单元时，是否以镜像平面为对称面镜像 Beta 角。

[反转单元坐标系] 选项：决定镜像复制或移动单元时，是否以反转单元坐标系。

[节点起始号] 栏：详见图 2.6-1。

[单元起始号] 栏：详见图 2.6-1。

[x] 栏：当点选【y-z 平面】选项时输入 Y-Z 平面的 x 轴坐标。

[z] 栏：当点选【x-y 平面】选项时输入 X-Y 平面的 z 轴坐标。

[z] 栏：当点选【z-x 平面】选项时输入 X-Y 平面的 z 轴坐标。

[x1, y1, z1] 栏、**[x2, y2, z2]** 栏、**[x3, y3, z3]** 栏：当点选【由三点定义的平面】选项时依次输入平面上三个点的坐标。

[材料号增幅]、**[截面号增幅]**、**[厚度号增幅]** 选项：详见图 2.8-2。

[复制节点属性]、**[复制单元属性]** 选项：详见图 2.8-2。

<适用> 按钮：点击该按钮完成单元的复制或移动。

图 2.8-4 树形菜单 单元选项卡 镜像单元

2.8.5 扩展单元

扩展单元功能是通过扩展单元的维数的方式建立单元，即将节点扩展为线性单元，将线性单元扩展为平面单元，将平面单元扩展为实体单元。

1、将节点扩展为线性单元

将节点扩展为线性单元的实质是，将选择的节点 N2 按照指定的生成形式（复制或移动、旋转、投影）复制到指定的位置并生成新的节点 N1，并连接节点 N1、N2 生成线性单元。

选择主菜单【模型/单元/扩展】命令，程序窗口左侧树形菜单显示为【单元】选项卡，并在【扩展类型】栏：选择为‘节点->线单元’，如图 2.8-5。

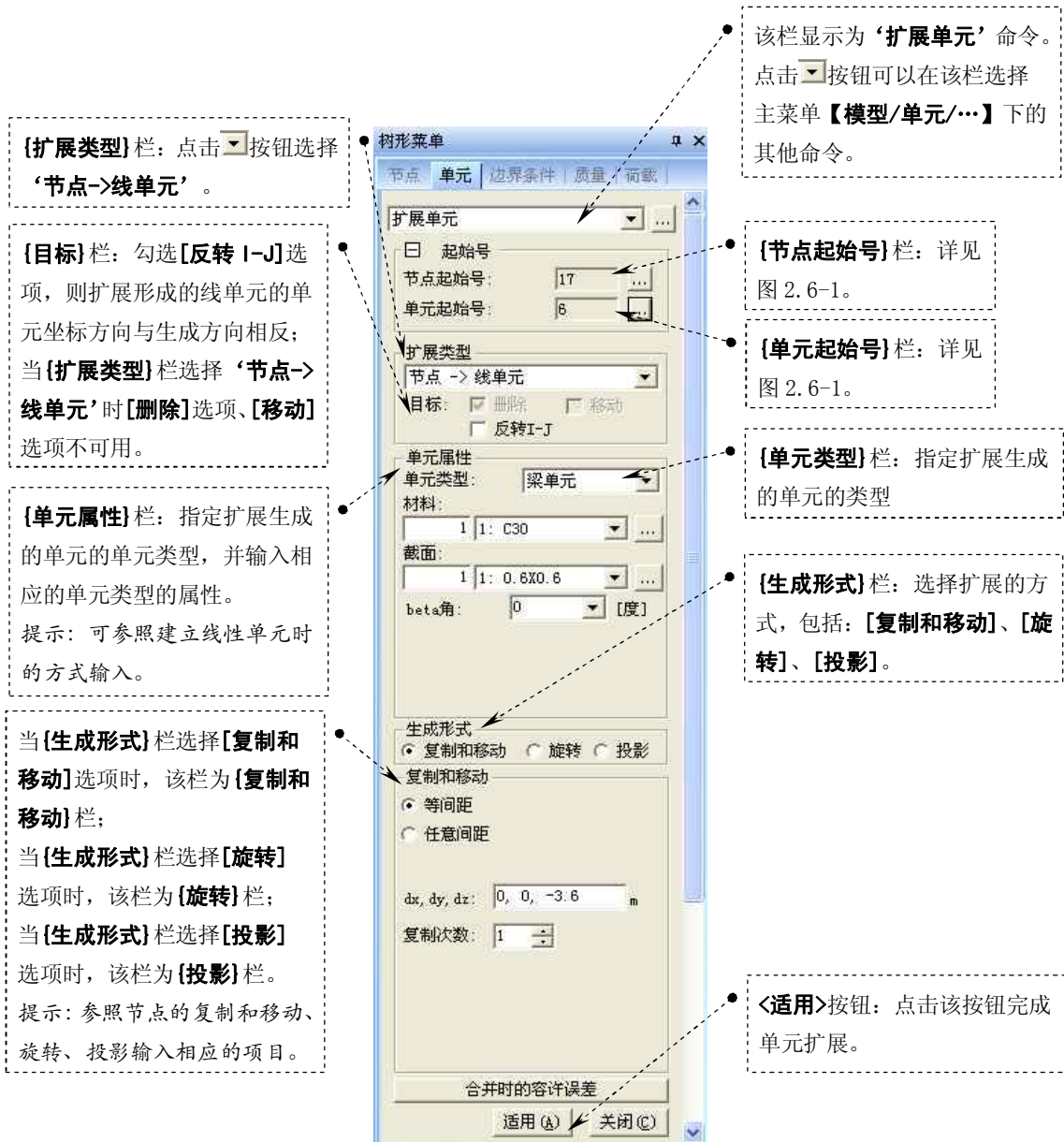


图 2.8-5 树形菜单 单元选项卡 扩展单元

2、将线性单元扩展为平面单元

将线性单元扩展为平面单元的实质是，将选择的线性单元两端的节点 N1、N2 按照指定的生成形式（复制或移动、旋转、投影）复制到指定的位置并生成新的节点 N3、N4（节点 N1 对应的节点为 N4，节点 N2 对应的节点为 N3），并连接节点 N1、N2、N3、N4 生成平面单元。

选择主菜单【模型/单元/扩展】命令，程序窗口左侧树形菜单显示为【单元】选项卡，并在【扩展类型】栏：选择为‘节点->线单元’，如图 2.8-6。

【扩展类型】栏：点击 按钮选择‘线单元-平面单元’。

【目标】栏：勾选【删除】选项，则完成扩展后将原单元删除；勾选【移动】选项，则完成扩展后，将原单元移动到扩展形成的单元的最后位置；当【扩展类型】栏选择‘线单元->平面单元’时【反转 I-J】选项不可用。

【单元属性】栏：指定扩展生成的单元的单元类型，并输入相应的单元类型的属性。
提示：可参照建立线性单元时的方式输入。

当【生成形式】栏选择【复制和移动】选项时，该栏为【复制和移动】栏；点选【局部方向】选项时【复制和移动】栏见图 2.8-7。
当【生成形式】栏选择【旋转】选项时，该栏为【旋转】栏；
当【生成形式】栏选择【投影】选项时，该栏为【投影】栏。
提示：参照节点的复制和移动、旋转、投影输入相应的项目。

该栏显示为‘扩展单元’命令。点击 按钮可以在该栏选择主菜单【模型/单元/...】下的其他命令。

【节点起始号】栏：详见图 2.6-1。

【单元起始号】栏：详见图 2.6-1。

【单元类型】栏：指定扩展生成的单元的类型

【生成形式】栏：选择扩展的方式，包括：【复制和移动】、【旋转】、【投影】。

【复制和移动】栏：点选【局部方向】选项时【复制和移动】栏见图 2.8-7。

【复制次数】栏：当点选【等间距】选项时，输入复制的次数；当点选【等间距】选项时不显示该栏。

【方向】栏：点选复制或移动的距离在单元坐标系上的方向，有【+y】、【-y】、【+z】、【-z】选项。因为是线性单元扩展为平面单元，故没有 x 轴方向。

【间距】栏：输入复制或移动的间距。

<适用>按钮：点击该按钮完成单元扩展。

图 2.8-6 树形菜单 单元选项卡 扩展单元

提示：在【复制和移动】栏点选【局部方向】选项，表示按所选择的单元的单元坐标系方向扩展单元，仅适用于线性单元扩展成平面单元。【复制和移动】栏见图 2.8-7：

【复制和移动】栏：点选【局部方向】选项。

点选【等间距】选项，表示以相等的间距复制或移动节点；
点选【任意间距】选项，表示以任意的间距复制或移动节点。

【间距】栏：输入复制或移动的间距。

【复制次数】栏：当点选【等间距】选项时，输入复制的次数；当点选【等间距】选项时不显示该栏。

【方向】栏：点选复制或移动的距离在单元坐标系上的方向，有【+y】、【-y】、【+z】、【-z】选项。因为是线性单元扩展为平面单元，故没有 x 轴方向。

图 2.8-7 【复制和移动】栏点选【局部方向】选项

3、将平面单元扩展为实体单元

将平面单元扩展为实体单元的实质是，将选择的平面单元四个（或三个）节点按照指定的生成形式（复制或移动、旋转、投影）复制到指定的位置并生成新的节点，并连接节点生成实体单元。

选择主菜单【**模型/单元/扩展**】命令，程序窗口左侧树形菜单显示为【**单元**】选项卡，并在【**扩展类型**】栏：选择为‘**节点->线单元**’，如图 2.8-8。

【扩展类型】 栏：点击 按钮选择‘**平面单元-实体单元**’。

【目标】 栏：勾选 **【删除】** 选项，则完成扩展后将原单元删除；勾选 **【移动】** 选项，则完成扩展后，将原来的单元移动到扩展形成的单元的最后位置；当 **【扩展类型】** 栏选择‘**平面单元->实体单元**’时 **【反转 I-J】** 选项不可用。

【单元属性】 栏：指定扩展生成的单元的单元类型，并输入相应的单元类型的属性。
提示：可参照建立线性单元时的方式输入。

当 **【生成形式】** 栏选择 **【复制和移动】** 选项时，该栏为 **【复制和移动】** 栏；点选 **【厚度方向】** 选项时 **【复制和移动】** 栏见图 2.8-9。当 **【生成形式】** 栏选择 **【旋转】** 选项时，该栏为 **【旋转】** 栏；当 **【生成形式】** 栏选择 **【投影】** 选项时，该栏为 **【投影】** 栏。
提示：参照节点的复制和移动、旋转、投影输入相应的项目。

该栏显示为‘**扩展单元**’命令。点击 按钮可以在该栏选择主菜单【**模型/单元/...**】下的其他命令。

【节点起始号】 栏：详见图 2.6-1。

【单元起始号】 栏：详见图 2.6-1。

【单元类型】 栏：指定扩展生成的单元的类型

【生成形式】 栏：选择扩展的方式，包括：**【复制和移动】**、**【旋转】**、**【投影】**。

<适用> 按钮：点击该按钮完成单元扩展。

图 2.8-8 树形菜单 单元选项卡 扩展单元

提示：在 **【复制和移动】** 栏点选 **【局部方向】** 选项，表示按所选择的单元的单元坐标系方向扩展单元，仅适用于线性单元扩展成平面单元。**【复制和移动】** 栏见图 2.8-7：

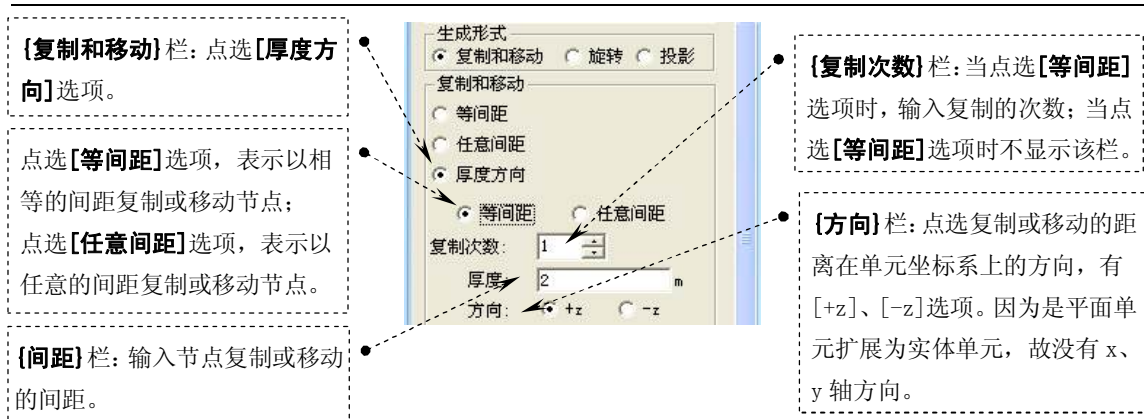


图 2.8-9 【复制和移动】栏点选【局部方向】选项

2.8.6 合并单元

合并单元的功能是将两个及以上的连续线单元合并为一个单元，在当前版本合并单元功能对于平面单元和实体单元无效。

选择主菜单【模型/单元/合并】命令，程序窗口左侧树形菜单显示为【单元】选项卡，如图 2.8-10。

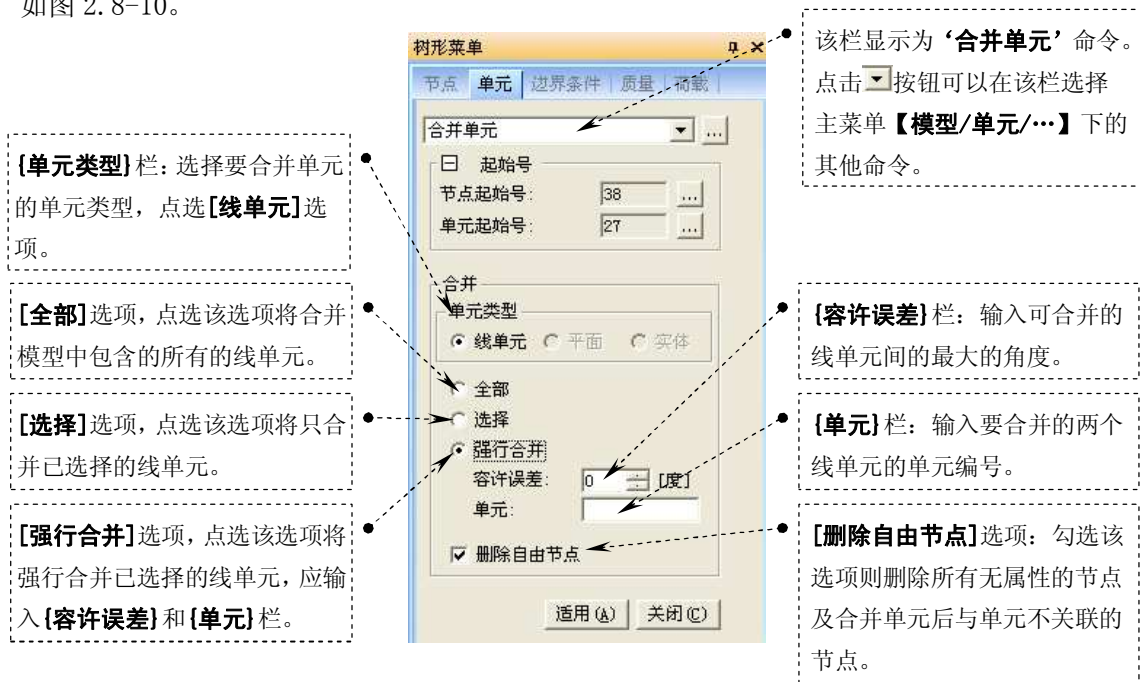


图 2.8-10 树形菜单 单元选项卡 合并单元

提示：

- 1、除强行合并之外，合并单元功能只能合并位于一条直线上的连续线单元。当需要合并与其它单元相交的两个连续直线单元时，需使用强行合并功能。
- 2、合并单元不能合并具有不同属性（材料特性、截面编号等）及 beta 角不相同的单元。
- 3、合并后荷载和边界条件保持不变。
- 4、Midas/Gen 软件在当前版本中的‘合并单元’功能只能用于线单元。

2.8.7 分割单元

分割单元的功能是分割选定单元并在分割点处建立节点。

选择主菜单【模型/单元/分割】命令，程序窗口左侧树形菜单显示为【单元】选项卡，如图 2.8-11。

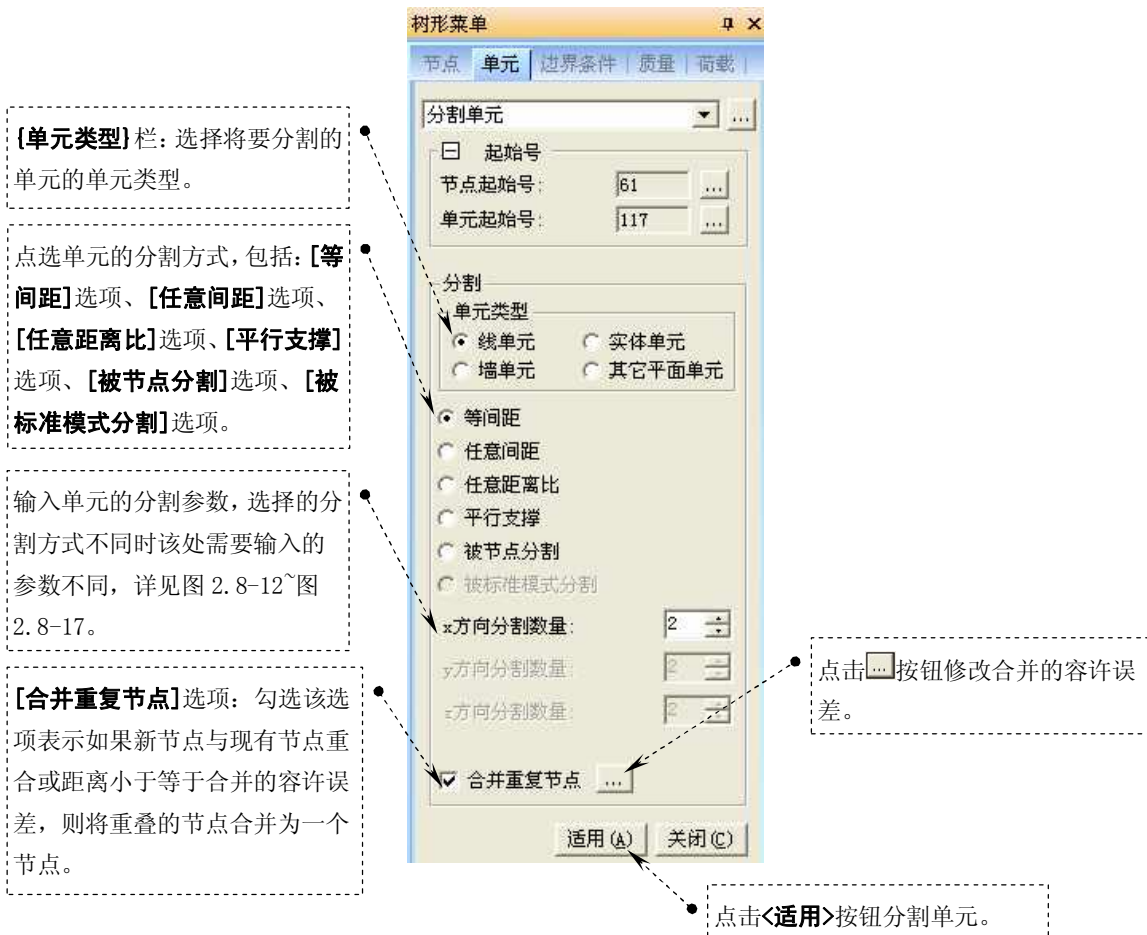


图 2.8-11 树形菜单 单元选项卡 分割单元

当分割方式选择[等间距]时，表示以相等的间距分割单元，单元的分割参数见图 2.8-12。

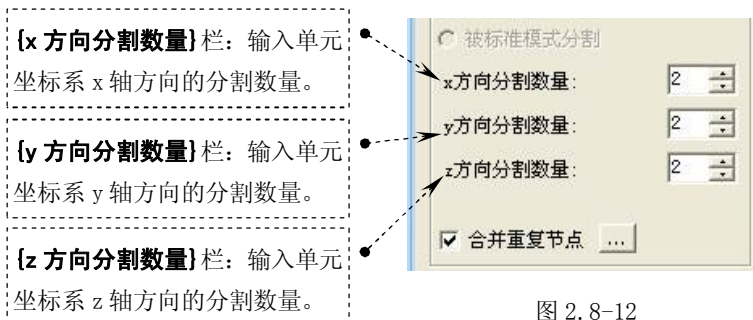


图 2.8-12

提示:

当 {单元类型} 栏点选[线单元]选项时，仅 { x 方向分割数量} 栏有效;

当 {单元类型} 栏点选[墙单元]选项时，{ x 方向分割数量} 栏及 {z 方向分割数量} 栏有效;

当 {单元类型} 栏点选[其他平面单元]选项时，{ x 方向分割数量} 栏及 {y 方向分割数量} 栏有效;

当 {单元类型} 栏点选[实体单元]选项时，{ x 方向分割数量} 栏、 {y 方向分割数量} 栏及 {z 方向分割数量} 栏均有效。

当分割方式选择[任意间距]时，表示以不相等的间距分割单元，单元的分割参数见图 2.8-13。

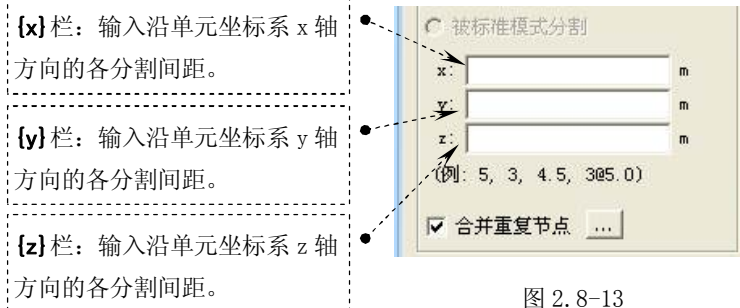


图 2.8-13

提示:

当【单元类型】栏点选【线单元】选项时，仅【x】栏有效；

当【单元类型】栏点选【墙单元】选项时，【x】栏及【z】栏有效；

当【单元类型】栏点选【其他平面单元】选项时，【x】栏及【y】栏有效；

当【单元类型】栏点选【实体单元】选项时，【x】栏、【y】栏及【z】栏均有效。

当分割方式选择【任意距离比】时，表示已给定的距离比定义长度并分割单元，单元的分割参数见图 2.8-14。

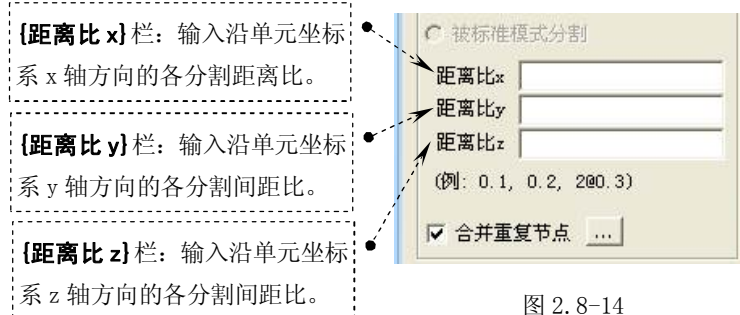


图 2.8-14

提示:

输入的距离比为 0~1.0 的小数。

当【单元类型】栏点选【线单元】选项时，仅【距离比 x】栏有效；

当【单元类型】栏点选【墙单元】选项时，【距离比 x】栏及【距离比 z】栏有效；

当【单元类型】栏点选【其他平面单元】选项时，【距离比 x】栏及【距离比 y】栏有效；

当【单元类型】栏点选【实体单元】选项时，【距离比 x】栏、【距离比 y】栏及【距离比 z】栏均有效；

分割方式【平行支撑】选项，主要适用于象输电塔塔架结构那样带有双支柱的结构。如果两个支柱之间用支撑连接，需要各支撑互相平行时，决定支柱上支撑点的位置计算起来比较繁琐。Midas/Gen 软件提供平行斜支撑功能，按分割数量自动分割支柱单元，使分割点之间的连线互相平行。单元的分割参数见图 2.8-15。



图 2.8-15

提示: 分割方式【平行支撑】仅适用于分割线性单元。

分割方式【被节点分割】选项，只适用于线性单元，表示用选定的节点分割单元，即用节点把单元分成两个新的单元。单元的分割参数见图 2.8-16。

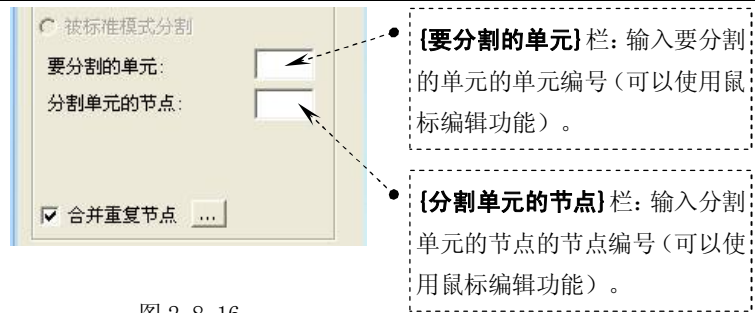


图 2.8-16

提示: 分割单元的节点不必一定要被分割的单元上。当分割单元的节点不在要被分割的单元上时, 单元将被分割成与分割节点相连的两个单元。

分割方式[被标准模式分割]选项, 只适用于除墙单元的平面单元, 表示用选定的节点分割单元, 即用节点把单元分成两个新的单元。单元的分割参数见图 2.8-17。

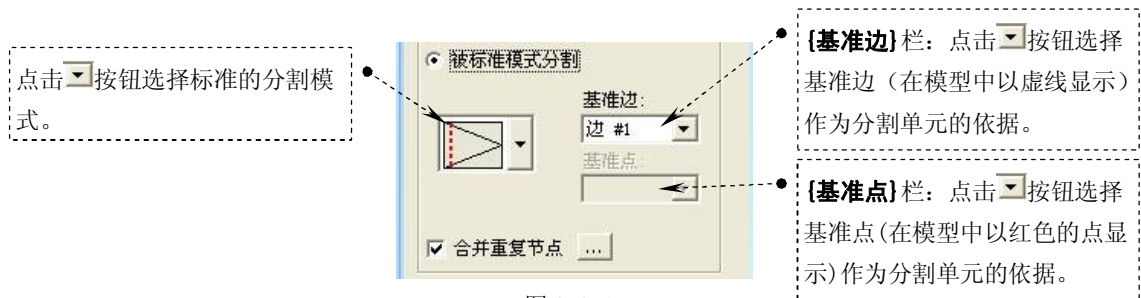


图 2.8-17

2.8.8 修改单元参数

修改单元参数的功能时改变选择的单元的属性 (如: 材料号、截面号、厚度号、墙号、

单元坐标轴方向等)。

选择主菜单【**模型/单元/修改单元参数**】命令，程序窗口左侧树形菜单显示为【**单元**】选项卡，如图 2.8-18。

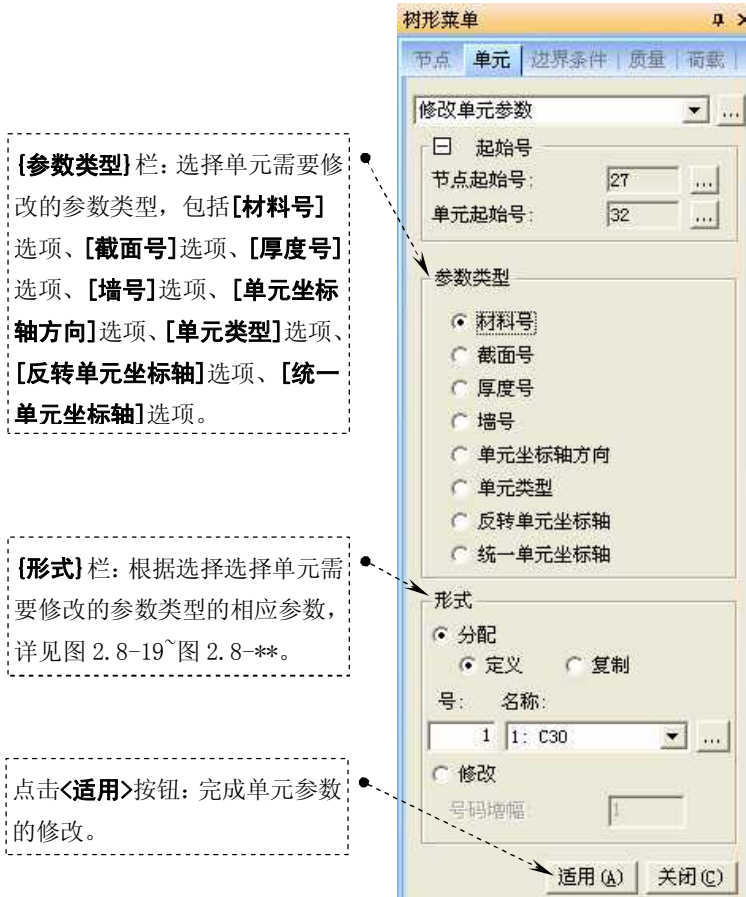


图 2.8-18 树形菜单 单元选项卡 修改单元参数

如果需要修改选择单元的材料号、截面号或厚度号，应在**【参数类型】**栏点选**【材料号】**选项、**【截面号】**选项或**【厚度号】**选项，形式栏显示如图 2.8-19。

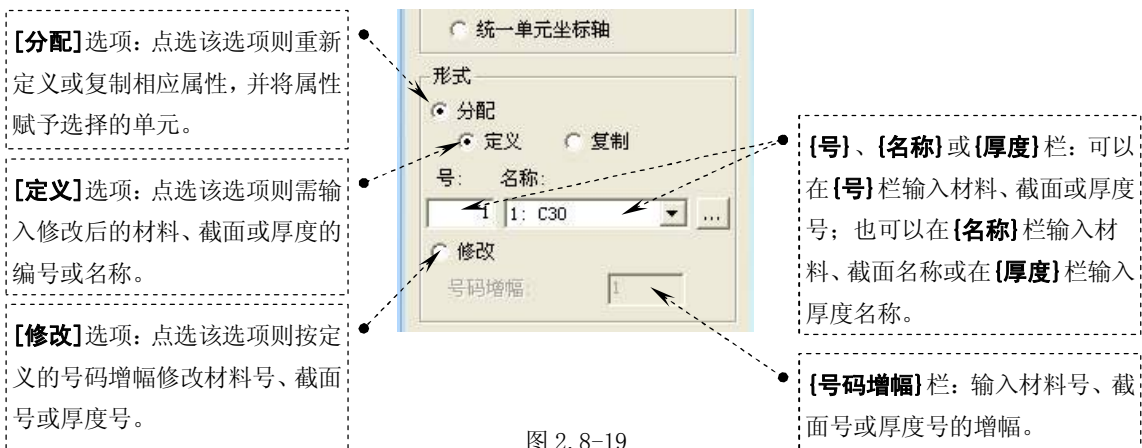


图 2.8-19

提示：当**【参数类型】**栏点选**【厚度号】**选项时，在**【形式】**栏内才能显示**【厚度】**栏。

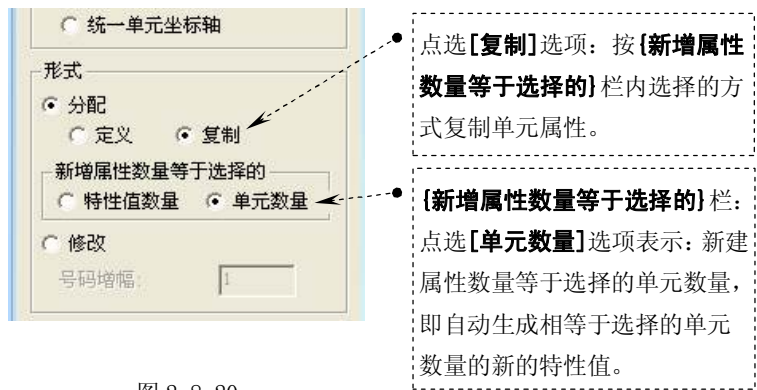


图 2.8-20

如果需要修改选择墙单元的墙号时，应在【参数类型】栏点选【墙号】选项，形式栏显示如图 2.8-21。

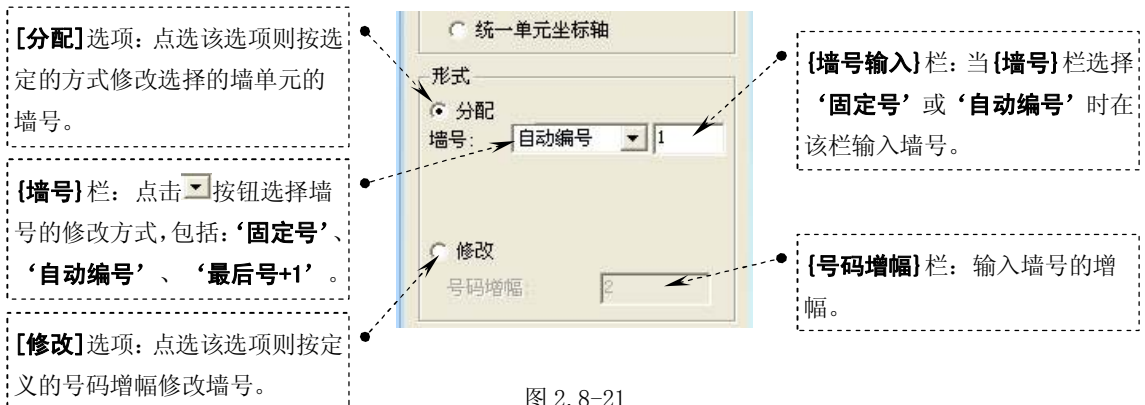


图 2.8-21

提示：当需要将选择的墙单元的墙号修改为同一墙号时，应在【墙号】栏选择‘固定号’；当需要连续修改墙单元的墙号时，应在【墙号】栏选择‘自动编号’，此时，每修改一次墙号，【墙号输入】栏内的墙号自动+1；为了避免修改的墙号于现有墙号重复，造成计算错误，可以在【墙号】栏选择‘最后号+1’，此时按现有的墙号中最大的墙号+1来修改墙号。

如果需要修改选择的单元的单元坐标轴的方向时，应在【参数类型】栏点选【单元坐标轴方向】选项，形式栏显示如图 2.8-22。

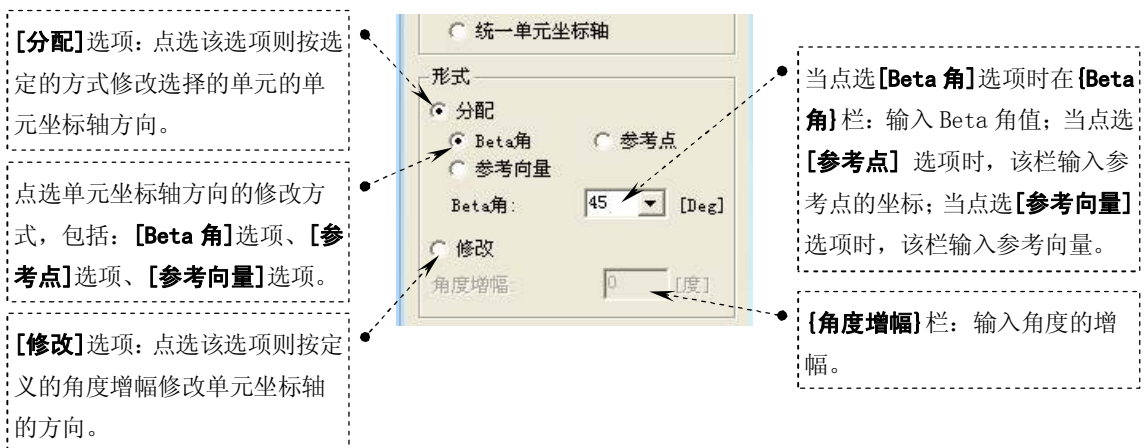


图 2.8-22

如果需要修改选择的单元的单元类型时，应在【参数类型】栏点选【单元类型】选项，形式栏显示如图 2.8-23。

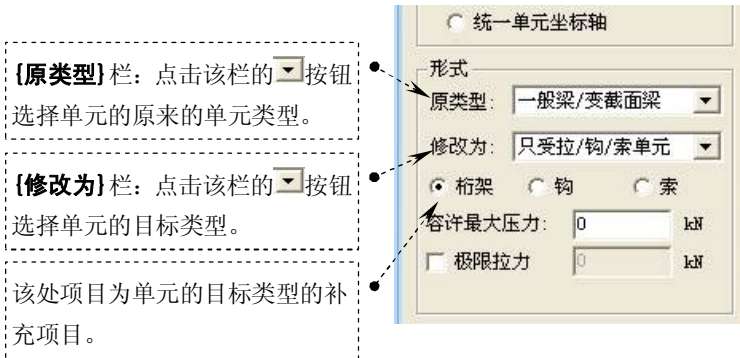


图 2.8-23

如果需要将选择的单元的单元坐标轴转换为相反方向时，应在【参数类型】栏点选【反转单元坐标轴】选项，形式栏显示如图 2.8-24。

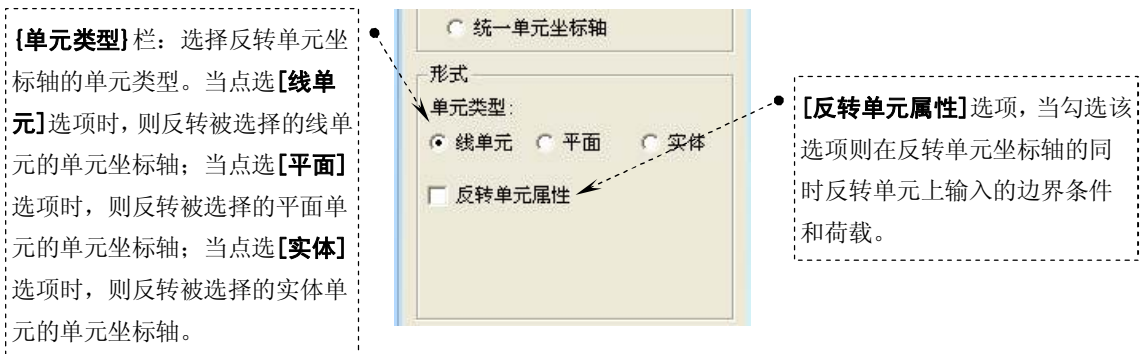


图 2.8-24

如果需要修改选择的单元的单元的局部坐标轴，使其右手法则的旋转方向与参考单元一致时，应在【参数类型】栏点选【统一单元坐标轴】选项，形式栏显示如图 2.8-25。

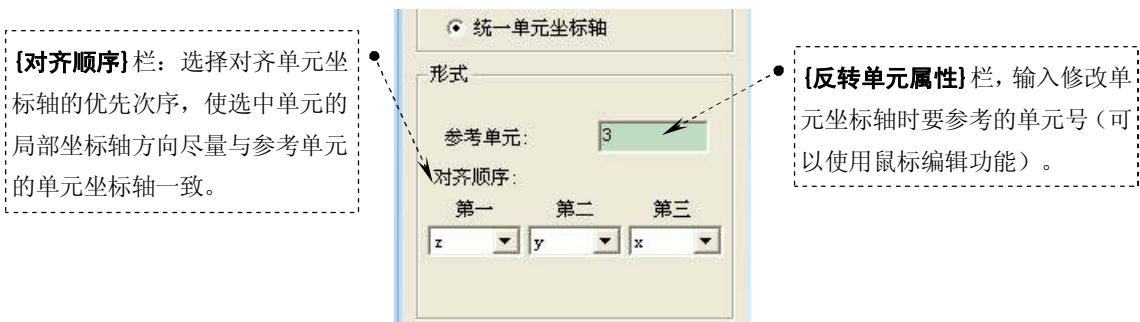


图 2.8-25

提示：如果单元坐标轴不能与参考单元坐标系完全一致，尽可能使参考单元坐标系接近最高优先次序的坐标轴。