



5.1 钣金设计入门

5.1.1 钣金设计概述

钣金件是指利用金属的可塑性，针对金属薄板，首先通过折弯、冲裁及成型等工艺，制造出单个钣金零件，然后通过焊接、铆接等工艺装配完成的钣金产品。

钣金零件的主要特点如下：

- (1) 同一零件的厚度一致。
- (2) 在钣金壁与钣金壁的连接处是通过折弯连接的。
- (3) 质量轻、强度高、导电、成本低。
- (4) 大规模量产性能好、材料利用率高。

学习钣金零件特点的作用：判断一个零件是否是一个钣金零件，只有同时符合前两个特点的零件才是钣金零件，才可以通过钣金的方式来实现，否则就不可以。

正是由于有这些特点，所以钣金件的应用非常普遍，例如机械、电子、电器、通信、汽车工业、医疗器械、仪器仪表、航空航天、机电设备的支撑（电气控制柜）及护盖（机床外围护盖）等。在一些特殊的金属制品中，钣金件可以占到 80% 左右，几种常见的钣金设备如图 5.1 所示。



(a) 订书机



(b) 设备外壳



(c) 机床外罩

图 5.1 常见钣金设备

5.1.2 钣金设计的一般过程

使用 Creo 进行钣金设计的一般过程如下：

- (1) 新建一个“钣金”文件，进入钣金建模环境。
- (2) 以钣金所支持或者所保护的零件大小和形状为基础，创建基础钣金特征。

说明：在零件设计中，创建的第 1 个实体特征称为基础特征，创建基础特征的方法有很多种，例如拉伸特征、旋转特征、扫描特征、混合特征等；同样的道理，在创建钣金零件时，创建的第 1 个钣金实体特征称为基础钣金特征，创建基础钣金实体特征的方法也有很多种，例如拉伸、平板、旋转、扫描、混合、边界混合等。


(3) 创建附加钣金壁（法兰）。在创建完基础钣金后，往往需要根据实际情况添加其他的钣金壁，在 Creo 中软件特提供了很多种创建附加钣金壁的方法，例如平整、法兰、扭转等。



(4) 创建钣金实体特征。在创建完主体钣金后，还可以随时创建一些实体特征，例如拉伸切除、旋转切除、孔特征、倒角特征及圆角特征等。



- (5) 创建钣金的折弯。
- (6) 创建钣金的展开。
- (7) 创建钣金工程图。


5.1.3 进入钣金设计环境

方法一：新建进入钣金环境

步骤 1：单击快速访问工具栏中的  按钮，系统会弹出如图 5.2 所示的“新建”对话框。



步骤 2：设置文件类型。在“新建”对话框 **类型** 区域选中  **零件** 类型，在 **子类型** 区域选中  **钣金件**。



步骤 3：设置文件名称。在“新建”对话框 **文件名** 文本框中输入文件名称，取消选中  **使用默认模板** 复选项，单击  **确定** 按钮，系统会弹出如图 5.3 所示的“新文件选项”对话框。


步骤 4：选择合适的模板。在“新文件选项”对话框 **模板** 区域选中 **mmns_part_sheetmetal** 模板，单击  **确定** 按钮。

方法二：转换进入钣金环境

步骤 1：单击快速访问工具栏中的  按钮，系统会弹出“新建”对话框。

步骤 2：设置文件类型。在“新建”对话框 **类型** 区域选中  **零件** 类型，在 **子类型** 区域选中  **实体**。

步骤 3：设置文件名称。在“新建”对话框 **文件名** 文本框中输入文件名称，取消选中  **使用默认模板** 复选项，单击  **确定** 按钮，系统会弹出“新文件选项”对话框。

步骤 4：选择合适的模板。在“新文件选项”对话框 **模板** 区域选中 **mmns_part_sheetmetal_abs** 模板，单击  **确定** 按钮。

步骤 5：选择 **模型** 功能选项卡 **操作** 下的 **转换为钣金件** 命令，在系统弹出的“转换”功能



3min

选项卡中选择  命令即可切换到钣金环境。



图 5.2 “新建”对话框



图 5.3 “新文件选项”对话框

5.2 第一钣金壁

5.2.1 拉伸类型的第一钣金壁

在使用“拉伸”创建第一钣金壁时，需要先绘制钣金壁的侧面轮廓草图，然后给定钣金的厚度值与深度值，系统会根据侧面轮廓及参数信息自动生成钣金壁特征。下面以实现如图 5.4 所示的模型为例，介绍创建拉伸类型第一钣金壁的一般操作过程。

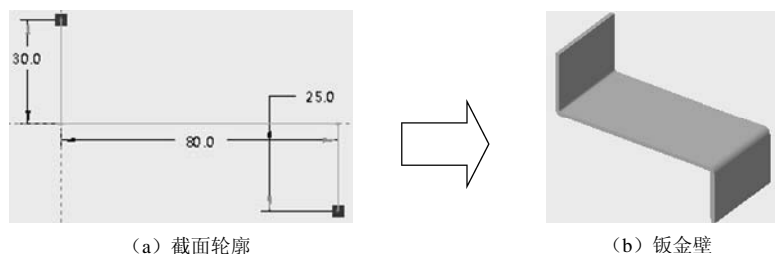






图 5.4 拉伸类型的第一钣金壁

步骤 1: 新建钣金文件。单击快速访问工具栏中的  按钮，在“新建”对话框 **类型** 区域选中  **零件** 类型，在 **子类型** 区域选中  **钣金件**，在 **文件名** 文本框中输入“拉伸第一钣金壁”，取消选中 **使用默认模板** 复选项，单击 **确定** 按钮，在“新文件选项”对话框 **模板** 区域选中 **mmns_part_sheetmetal_abs** 模板，单击 **确定** 按钮。

步骤 2: 选择命令。选择 **钣金件** 功能选项卡 **壁** 区域中的  **拉伸** 命令，系统会弹出拉伸功能选项卡。



步骤3: 定义截面轮廓。在系统选择一个平面或平面曲面作为草绘平面, 或者选择草绘。的提示下选取 FRONT 平面作为草图平面, 绘制如图 5.5 所示的截面草图, 绘制完成后单击 **草绘** 功能选项卡 **关闭** 选项卡中的 按钮退出草图环境。

说明: 拉伸类型的第一钣金壁截面既可以开放, 如图 5.4(b) 所示, 也可以封闭, 如图 5.6 所示。

步骤4: 定义钣金参数。在拉伸功能选项卡 **深度** 区域的下拉列表中选择 **对称** 选项, 在“深度”文本框中输入 40; 在 文本框中输入钣金厚度 2, 厚度方向向内, 如图 5.7 所示, 在 **钣金件选项** 区域选中 **在锐边上添加折弯** 复选项, 在 **半径** 文本框中输入 1, 在其后的下拉列表选中 **内侧** (用于表示折弯半径控制的内侧值)。

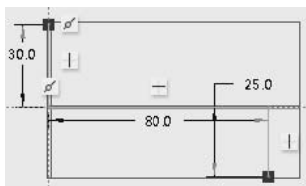


图 5.5 截面草图

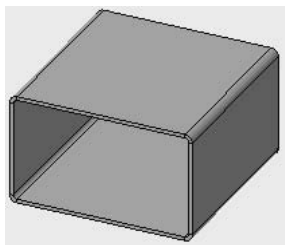


图 5.6 封闭截面

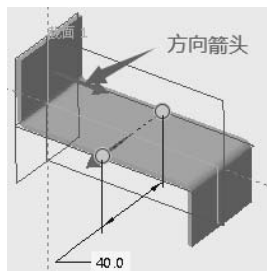


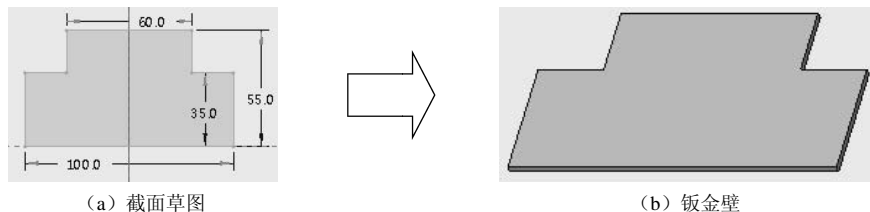
图 5.7 钣金厚度方向

说明: 如果厚度方向有问题, 用户可以单击如图 5.7 所示的方向箭头, 或者单击 文本框后的 , 进行调整。

步骤5: 完成创建。单击“拉伸”功能选项卡中的 按钮, 完成拉伸第一钣金壁的创建。

5.2.2 平面类型的第一钣金壁

在使用“平面”创建第一钣金壁时, 需要先绘制封闭的截面, 然后给定钣金的厚度值和方向, 系统会根据封闭截面及参数信息自动生成钣金壁特征。下面以实现如图 5.8 所示的模型为例, 介绍创建平面类型第一钣金壁的一般操作过程。



(a) 截面草图

(b) 钣金壁

图 5.8 平面类型第一钣金壁

步骤1: 新建钣金文件。单击快速访问工具栏中的 按钮, 在“新建”对话框 **类型** 区域选中 **零件** 类型, 在 **子类型** 区域选中 **钣金件**, 在 **文件名** 文本框中输入“平面第一钣金壁”, 取消选中 **使用默认模板** 复选项, 单击 **确定** 按钮, 在“新文件选项”对话框 **模板** 区域选中



3min

mmns_part_sheetmetal_abs 模板，单击 **确定** 按钮。

步骤 2：选择命令。选择 **钣金件** 功能选项卡 **壁** 区域中的 **平面** 命令，系统会弹出平面功能选项卡。

步骤 3：定义截面轮廓。在系统 **选择一个封闭的草绘。**（如果首选内部草绘，可在参考面板中找到“定义”选项。）的提示下选取 TOP 平面作为草图平面，绘制图 5.8（a）所示的截面草图，绘制完成后单击 **草绘** 功能选项卡 **关闭** 选项卡中的 **✓** 按钮退出草图环境。

说明：平面类型的第一钣金壁截面既可以封闭，如图 5.8（b）所示，也可以多重封闭，如图 5.9 所示，但不可以开放。

步骤 4：定义钣金参数。在平面功能选项卡 **□** 文本框中输入钣金厚度 2，厚度方向采用默认。

步骤 5：完成创建。单击“平面”功能选项卡中的 **✓** 按钮，完成平面钣金壁的创作。

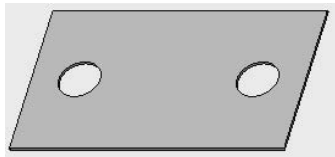


图 5.9 多重封闭截面

5.2.3 旋转类型的第一钣金壁

在使用“旋转”创建第一钣金壁时，需要先绘制钣金壁的侧面轮廓草图，草图中需要包含旋转中心线，然后给定钣金的厚度值与旋转角度，系统会将侧面轮廓绕着中心线旋转至指定的角度，从而形成钣金壁。下面以实现如图 5.10 所示的模型为例，介绍创建旋转类型第一钣金壁的一般操作过程。

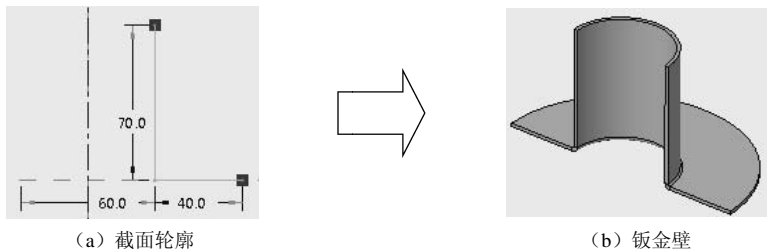


图 5.10 旋转类型第一钣金壁

步骤 1：新建钣金文件。单击快速访问工具栏中的 **□** 按钮，在“新建”对话框 **类型** 区域选中 **零件** 类型，在 **子类型** 区域选中 **钣金件**，在 **文件名** 文本框中输入“旋转第一钣金壁”，取消选中 **使用默认模板** 复选项，单击 **确定** 按钮，在“新文件选项”对话框 **模板** 区域选中 **mmns_part_sheetmetal_abs** 模板，单击 **确定** 按钮。

步骤 2：选择命令。选择 **钣金件** 功能选项卡 **壁** 下的 **旋转** 命令，系统会弹出旋转功能选项卡。

步骤 3：定义截面轮廓。在系统 **选择一个平面或平面曲面作为草绘平面，或者选择草绘。**的提示下选取 FRONT 平面作为草图平面，绘制如图 5.10（a）所示的截面轮廓草图，绘制完成后单击 **草绘** 功能选项卡 **关闭** 选项卡中的 **✓** 按钮退出草图环境。

步骤 4：定义钣金参数。在旋转功能选项卡 **角度** 区域的下拉列表中选择 **对称** 选项，在“角



4min

度”文本框中输入 180；在 文本框中输入钣金厚度 2，厚度方向向内，在 **钣金件选项** 区域选中 **在锐边上添加折弯** 复选项，在 **半径** 文本框中输入 1，在其后的下拉列表中选中 **内侧**。

步骤 5：完成创建。单击“旋转”功能选项卡中的 按钮，完成旋转钣金壁的创建。

5.2.4 混合类型的第一钣金壁

在使用“混合”创建第一钣金壁时，需要先绘制两个或者两个以上的截面，然后给定钣金的厚度及截面之间的间距，系统便可以对这些截面进行混合，从而形成钣金壁，下面以实现如图 5.11 所示的天圆地方钣金模型为例，介绍创建混合类型第一钣金壁的一般操作过程。

步骤 1：新建钣金文件。单击快速访问工具栏中的 按钮，在“新建”对话框 **类型** 区域选中 **零件** 类型，在 **子类型** 区域选中 **钣金件**，在 **文件名** 文本框中输入“混合第一钣金壁”，取消选中 **使用默认模板** 复选项，单击 按钮，在“新文件选项”对话框 **模板** 区域选中 **mmns_part_sheetmetal_abs** 模板，单击 按钮。

步骤 2：绘制混合截面 1。选择 **钣金件** 功能选项卡 **基准** 区域中的 命令，选取 TOP 平面作为草图平面，绘制如图 5.12 所示的草图。

步骤 3：创建 DTM1 基准平面。选择 **钣金件** 功能选项卡 **基准** 区域中的 命令，选取 TOP 平面作为参考，在 **平移** 文本框中输入间距值 100，单击 按钮，完成基准面的定义，如图 5.13 所示。

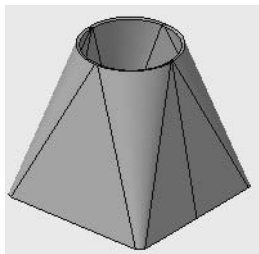


图 5.11 混合类型第一钣金壁

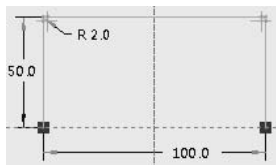


图 5.12 混合截面 1

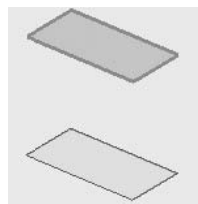


图 5.13 DTM1 基准平面

步骤 4：绘制混合截面 2。选择 **钣金件** 功能选项卡 **基准** 区域中的 命令，选取 DTM1 平面作为草图平面，绘制如图 5.14 所示的草图。

步骤 5：选择命令。单击 **钣金件** 功能选项卡中的 **壁** 按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择 **混合** 命令，系统会弹出“混合”功能选项卡。

步骤 6：定义截面类型。在“混合”功能选项卡 **截面** 区域选中 **选定截面** 单选项。

步骤 7：选取混合截面。选取如图 5.12 所示的混合截面作为截面 1，单击 **截面** 区域中的 按钮，选取如图 5.14 所示的混合截面作为截面 2。



步骤 8：定义钣金参数。在混合功能选项卡 文本框中输入钣金厚度 2，厚度方向向外。

步骤 9：完成创建。单击“混合”功能选项卡中的 按钮，完成混合钣金壁的创建，如图 5.15 所示。

步骤 10：创建镜像 1。在模型树中先选中 **混合 1(第一个壁)**，然后选择 **钣金件** 功能选项卡



7min

编辑 ▾ 下的  镜像 命令，选取 FRONT 平面作为镜像中心平面，单击“镜像”功能选项卡中的  按钮，完成镜像的创建，如图 5.11 所示。

说明：混合的截面既可以开放（如图 5.15 所示），也可以封闭（如图 5.16 所示），截面数量既可以是两个，也可以是多个（如图 5.17 所示）。

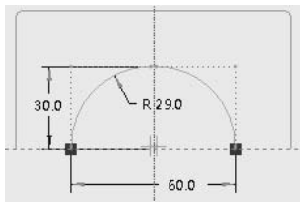


图 5.14 混合截面 2

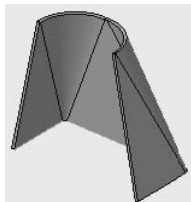


图 5.15 混合钣金壁

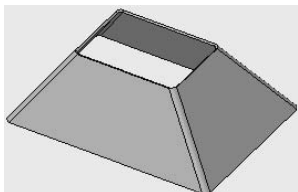


图 5.16 封闭截面

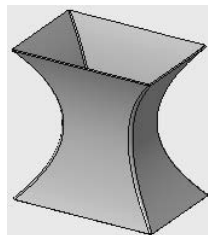


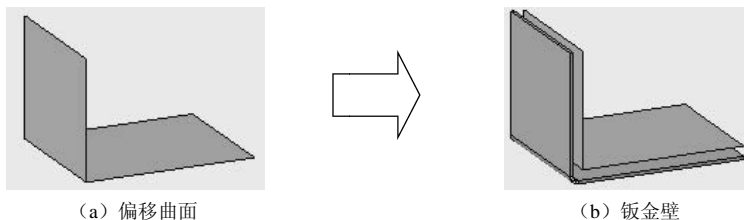
图 5.17 多个截面



3min

5.2.5 偏移类型的第一钣金壁

在使用“偏移”创建第一钣金壁时，需要先选择一个曲面或者实体表面，然后给定偏移距离，从而得到钣金壁。下面以实现如图 5.18 所示的模型为例，介绍创建偏移类型第一钣金壁的一般操作过程。




(a) 偏移曲面


(b) 钣金壁


图 5.18 偏移类型第一钣金壁

步骤 1：打开文件 D:\Creo 9.0\work\ch05.02\偏移-ex。

步骤 2：选择要偏移的曲面。在选择过滤器中将选择类型设置为“面组”，如图 5.19 所示，选取如图 5.18 (a) 所示的整体曲面作为要偏移的曲面。

步骤 3：选择命令。选择 钣金件 功能选项卡 壁 ▾ 下的  偏移 命令，系统会弹出偏移功能选项卡。

步骤 4：定义偏移距离。在偏移功能选项卡  （偏移值）文本框中输入 8，偏移方向如图 5.20 所示。

步骤 5：定义钣金壁厚。在偏移功能选项卡  文本框中输入钣金厚度 2，厚度方向如图 5.20 所示。

步骤 6：定义钣金折弯半径。在偏移功能选项卡 选项 区域选中 在锐边上添加折弯 复选项，在 半径 文本框中输入 3，在其后的下拉列表中选中 内侧 。

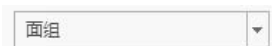


图 5.19 选择过滤器

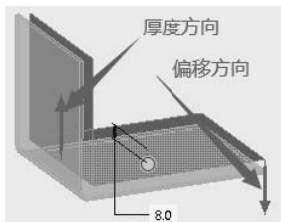


图 5.20 偏移与厚度方向

步骤7: 完成创建。单击“偏移”功能选项卡中的 按钮，完成偏移钣金壁的创建，如图 5.18 (b) 所示。

5.2.6 扫描混合类型的第一钣金壁

在使用“扫描混合”创建第一钣金壁时，需要先定义扫描混合的轨迹，然后定义扫描混合的多个截面，系统会根据轨迹和截面参数得到钣金壁。下面以实现如图 5.21 所示的模型为例，介绍创建扫描混合类型第一钣金壁的一般操作过程。

步骤1: 新建钣金文件。单击快速访问工具栏中的 按钮，在“新建”对话框 **类型** 区域选中 **零件** 类型，在 **子类型** 区域选中 **钣金件**，在 **文件名** 文本框中输入“扫描混合第一钣金壁”，取消选中 **使用默认模板** 复选项，单击 **确定** 按钮，在“新文件选项”对话框 **模板** 区域选中 `mmns_part_sheetmetal_abs` 模板，单击 **确定** 按钮。

步骤2: 绘制扫描混合轨迹。选择 **钣金件** 功能选项卡 **基准** 区域中的 命令，选取 TOP 平面作为草图平面，绘制如图 5.22 所示的草图。

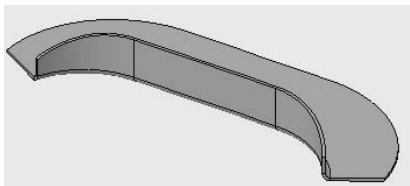


图 5.21 扫描混合钣金壁

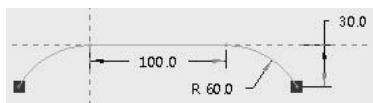


图 5.22 扫描混合轨迹

步骤3: 选择命令。单击 **钣金件** 功能选项卡 **壁** 下的 **扫描混合** 命令，系统会弹出“扫描混合”功能选项卡。

步骤4: 选择扫描混合轨迹。在系统 的提示下选取步骤2绘制的曲线。

步骤5: 定义扫描混合截面。

(1) 在“扫描混合”功能选项卡 **截面** 区域选中 **草绘截面**，起始位置为如图 5.23 所示的箭头所指位置，单击 **草绘** 按钮，绘制如图 5.24 所示的截面。

(2) 在“扫描混合”功能选项卡 **截面** 区域中单击 **插入** 按钮，首先选取如图 5.25 所示的点作为参考，然后单击 **草绘** 按钮，绘制如图 5.26 所示的截面。



7min



图 5.23 起始位置

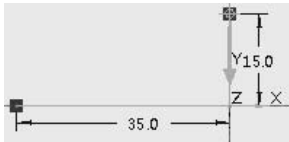


图 5.24 起始截面

(3) 在“扫描混合”功能选项卡 **截面** 区域中单击 **插入** 按钮，首先选取如图 5.27 所示的点作为参考，然后单击 **草绘** 按钮，绘制如图 5.26 所示的截面。

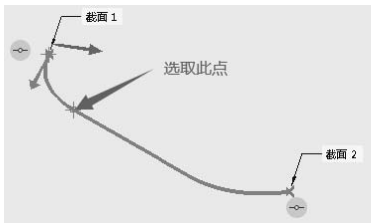


图 5.25 参考点位置

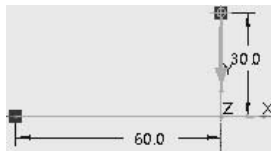


图 5.26 截面 3

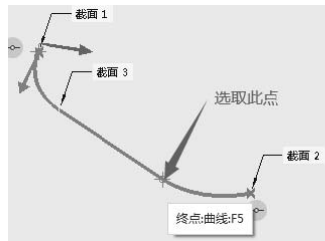


图 5.27 参考点位置

(4) 在“扫描混合”功能选项卡 **截面** 区域中先单击 **插入** 按钮，然后单击 **草绘** 按钮，绘制如图 5.24 所示的截面。

步骤 6: 定义钣金厚度。在扫描混合功能选项卡 **厚度** 文本框中输入钣金厚度 2，厚度方向采用默认。

步骤 7: 定义钣金折弯半径。在扫描混合功能选项卡 **钣金件选项** 区域选中 在锐边上添加折弯 复选项，在 **半径** 文本框中输入 3，在其后的下拉列表中选中 **内侧**。

步骤 8: 完成创建。单击扫描混合功能选项卡中的 **完成** 按钮，完成扫描混合钣金壁的创作，如图 5.21 所示。

5.2.7 螺旋扫描类型的第一钣金壁

在使用“螺旋扫描”创建第一钣金壁时，需要先定义螺旋扫描的轨迹和截面草图，系统会根据轨迹创建螺旋线，然后将截面沿着螺旋线扫描，从而得到钣金壁。下面以实现如图 5.28 所示的模型为例，介绍创建螺旋扫描类型第一钣金壁的一般操作过程。

步骤 1: 新建钣金文件。单击快速访问工具栏中的 **新建** 按钮，在“新建”对话框 **类型** 区域选中 **零件** 类型，在 **子类型** 区域选中 **钣金件**，在 **文件名** 文本框中输入“螺旋扫描第一钣金壁”，取消选中 使用默认模板 复选项，单击 **确定** 按钮，在“新文件选项”对话框 **模板** 区域选中 **mmns_part_sheetmetal_abs** 模板，单击 **确定** 按钮。

步骤 2: 绘制螺旋扫描轨迹。选择 **钣金件** 功能选项卡 **基准** 区域中的 **基准面** 命令，选取 FRONT 平面作为草图平面，绘制如图 5.29 所示的草图。

步骤 3: 选择命令。单击 **钣金件** 功能选项卡 **壁** 下的 **扫描** 后的 **螺旋扫描** 命令，系统会弹出“螺旋扫描”功能选项卡。



5min

步骤4: 定义螺旋轮廓。在系统 选择一个开放的草绘。的提示下选取步骤2创建的草图作为螺旋轮廓, 起点与方向如图5.30所示。

步骤5: 定义螺旋截面。在“螺旋扫描”功能选项卡单击 按钮, 绘制如图5.31所示的螺旋截面, 绘制完成后单击 按钮。

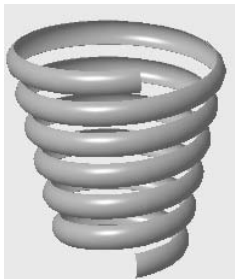


图 5.28 螺旋扫描钣金壁

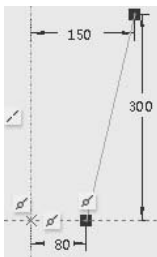


图 5.29 螺旋扫描轨迹

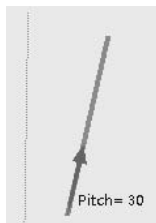


图 5.30 螺旋轮廓方向

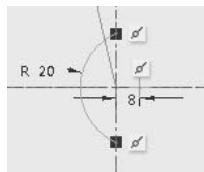


图 5.31 螺旋截面

步骤6: 定义螺旋螺距。在“螺旋扫描”功能选项卡 **间距** 区域的“间距”文本框中输入50。

步骤7: 完成创建。单击“螺旋扫描”功能选项卡中的 按钮, 完成螺旋扫描钣金壁的创作, 如图5.28所示。

5.2.8 边界混合类型的第一钣金壁

在使用“边界混合”创建第一钣金壁时, 需要定义两个方向的两个及两个以上的边界, 系统会根据边界与钣金参数得到钣金壁。下面以实现如图5.32所示的模型为例, 介绍创建边界混合类型第一钣金壁的一般操作过程。

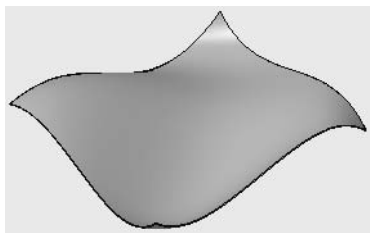


图 5.32 边界混合钣金壁

步骤1: 打开文件 D:\Creo 9.0\work\ch05.02\边界混合-ex。

步骤2: 选择命令。单击 **钣金件** 功能选项卡 **壁** 区域中的 **边界混合** 命令, 系统会弹出“边界混合”功能选项卡。

步骤3: 定义第一方向边界。在系统的提示下先选取如图5.33所示的截面1, 然后按住 **Ctrl** 键选取截面2与截面3, 此时的效果如图5.34所示。

步骤4: 定义第二方向边界。在“边界混合”功能选项卡 **曲线** 下激活 **第二方向** 区域, 在



3min