

SolidWorks在异形钣金件放样与实际生产中的应用

■ 李秀芳, 宋金标

我公司生产产品中的泵车钟形钣金件、压路机锥形钣金件及混凝土搅拌站“天圆地方”式料斗等典型复杂工件, 介绍采取SolidWorks软件建模放样方法及工件成形需要的划线样板的制作过程。

1. SolidWorks在泵车某钟形钣金件放样与设计成形样板时的应用

图1是泵车某一钟形钣金件, 在其展开编制展开图样时应用SolidWorks由实体生成钣金件, 转化为CAD图后自带折弯线, 并且根据折弯线的位置制作划线用样板, 要求操作者利用折弯线在折弯机上多次滚成形进行该工件的生产。

在SolidWorks中插入折弯工具用于将薄壁零件转化为钣金件。根据系统中的命令, 三维建模方案如下:

①利用“旋转薄壁”命令建立锥形筒件。在前视基准面上建立如图2所示的草图, 选择旋转中心轴, 设置旋转角度为 360° , 壁厚为8mm。

②切除不需要的部位。在右视基准面上画竖直线AB, 点A为前视基准面与板厚内皮的交点,

选择拉伸切除命令, 方向一选择“完全贯穿”, 单击“确定”按钮, 如图3所示。

③使用“拉伸切除”命令建立适合“插入折弯”命令的实体。在前视基准面上建立直线AB, 选择“拉伸切除”命令, 方向1选择“完全贯穿”, 单击“确定”按钮如图4所示。

④使用“插入折弯”命令把实体转化为可以展开的钣金件。点击“插入折弯”命令, “固定的面或边线”选择直线AB, “折弯半径”输入325mm, “K因子”输入0.5。至此建模完成。

三维建模完成后将三维实体转化为CAD图, 具体步骤为: 选择菜单栏中“文件”→“由零件制作工程图”, 选择合适的图纸大小, 单击“将视图拖到工程图图纸”, 把平板形式拖到图纸中, 如图5所示。

选择菜单栏中“文件”→“另存为”, 选择地址, “保存类型”设置为.dwg格式, 单击“保存”命令。打开保存的CAD图, 使用“镜像”命令绘制出另一半视图, 得到放样后的下料程序图, 如图6所示。

折弯时用大刀具多刀成形件

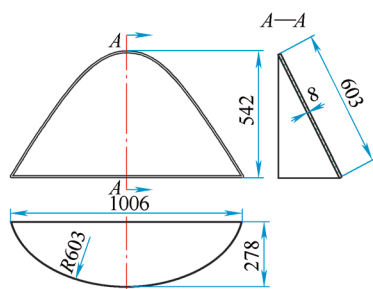


图1 泵车某零件

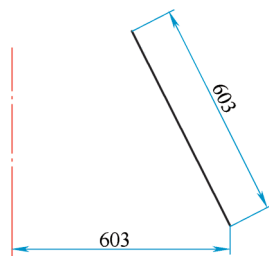


图2 旋转薄壁命令草图



图3 拉伸切除1后三维图

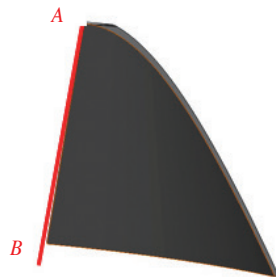


图4 拉伸切除2后三维图

需要划线样板,在板料上划出折弯中心线确定位置,图5中直线 CD 是其中一条,现在需要制作多条折弯中心线。直线 EH 为镜像中心线,和直线 CD 交于点 E ,在曲线 LHM 上随机确定点 K 、 J 、 I 、 G 、 F ,与点 E 连线组成直线 EK 、 EJ 、 EI 、 EG 、 EF 。直线 EK 、 EJ 、 EI 、 EH 、 EG 、 ED 、 EF 为所求。

根据图7所示的折弯中心线图可以制作用于生产的划线样板。用同样的方法可以确定多条折弯中心线。如图8所示,为制作的划线样板,配合底部 $R603\text{mm}$ 圆弧样板,就可以加工出如图1所示的零件图。

此种放样的方法比较简单,略弯的生产方式适用于缺少专用模具及设备的情况下,小批量钟形钣金件的生产。

2. SolidWorks在压路机某圆锥形钣金件放样和生产中的应用

锥形钣金件示意图如图9所示,根据图样要求,建模方法如下:①在前视基准面建立草图1,做锥形钣金件上开口圆 $\phi 640\text{mm}$,同时要留 $0.5\sim 1\text{mm}$ 豁口,为后续展开放样提供边界点,如图10所示。②以前视基准面为基准,根据锥形钣金件高度要求建立基准面1,在基准面1上做按照锥形钣金件下开口做圆 $\phi 1247\text{mm}$,注意要在与草图1相同位置留出相应 $0.5\sim 1\text{mm}$ 豁口,如图11所示。③采用钣金特征中放样折弯命令,根据图样要求,确定内外皮、板厚及折弯线数量,建立钣金件锥形钣金件,如图12所示。④以此方式建立

模型,放样后得到展开图及折弯线。

锥形钣金件成形通常可以通过旋转送料法、分区卷制法、辅助套筒成形法及模具成形法等方式进行加工,对于小批量产品在不增加设备的情况下可以采用折弯机略弧拼接的方式进行生产。具体做法如下:①根据三维建模得到锥形钣金件展开图,将其等分为4段,为了保证每段边缘处折弯完全,需要在板料两侧增加余料,同时制作相应的划线及折弯样板,如图13所示。②根据程序进行下料,下料完成之后,用划线样板确定折弯线,采用折弯机略弯,根据折弯线条数,一般需要 $10\sim 15$ 刀,最后采用折弯样板进行测量比对,如图14所示。③折弯完成之后,采用机器人将增加的余料割去,并在两端加工焊接坡口,完成后转焊接工序,进行组对焊接。④焊接组对不需要组对工装,只需要以大开口圆为基准进行拼接,根据图样尺寸

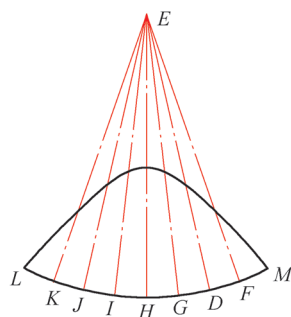


图7 折弯中心线图



图8 划线样板



图9 压路机锥形钣金件示意

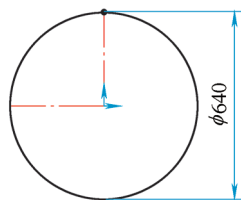


图10 草图1

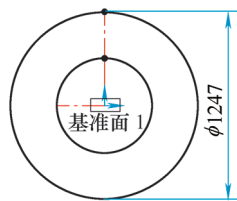


图11 基准面及草图2

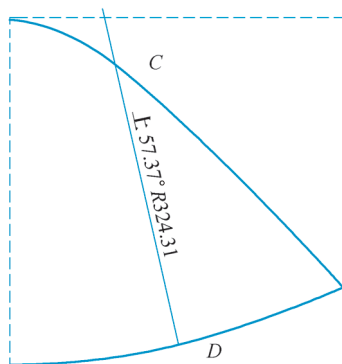


图5 三维图转化为工程图

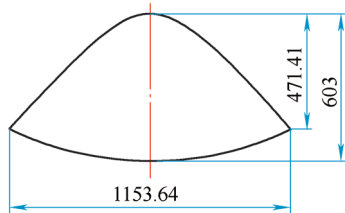


图6 放样后的下料程序图



图12 放样折弯

要求进行适当调整,定位焊、焊接,最后修磨平整即可,在焊接过程中需要增加拉筋防止焊接变形,最终成品如图15所示。

3. SolidWorks在搅拌站天圆地方料斗放样和生产中的应用

搅拌站天圆地方料斗示意图如图16所示,三维建模方法与锥形桶基本相似,介绍如下:①根据图样,天圆地方上开口圆大小 $\phi 350\text{mm}$,在前视基准面建立其外接正四边形 $350\text{mm} \times 350\text{mm}$,并以 $R174\text{mm}$ 为半径对四个角做圆角处理,同时直线段处留有 0.5mm 豁口(见图10),为后续展开放样提供边界点,如图17所示。②以前视基准面为基准,根据天圆地方高度建立基准面1,并在基准面1上建立(见图11),按照下开口建立 $500\text{mm} \times 500\text{mm}$ 四边形,同时根据板厚 5mm ,对四角做圆角 $R10\text{mm}$ 处理,在与草图1相对应位置留出 0.5mm 豁口,注意必须对四角进行圆角处理,圆角大小要考虑板厚关系,如图18所示。③采用钣金特征中放样折弯命令,根据图样要求,确定内外皮、板厚及折弯线数量建立钣金件天圆地方,如图19所示。④以此方式建立模型,放样后得到展开图及折弯线。

天圆地方成形加工方法与锥形桶相同,都是通过下料、折弯机折弯、机器人割余料、加工坡口、焊接组对进行加工,天圆地方是通过两件进行拼焊,并同样在边缘位置留有余料,以保证折弯机折弯时两边折弯完全(见图20~图22)。



图13 下料程序及样板

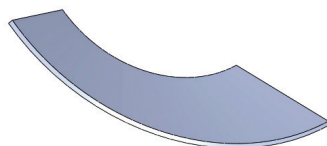


图14 单件铬弯完成效果



图15 最终成品

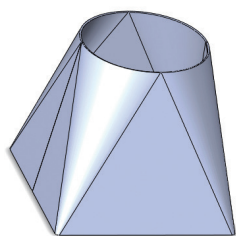


图16 搅拌站天圆地方料斗示意

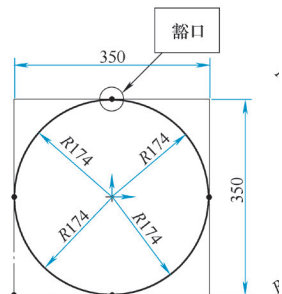


图17 草图1

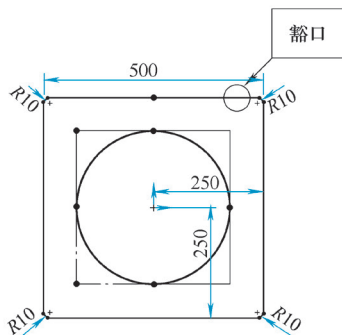


图18 草图2

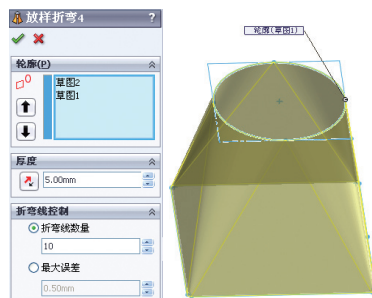


图19 放样折弯

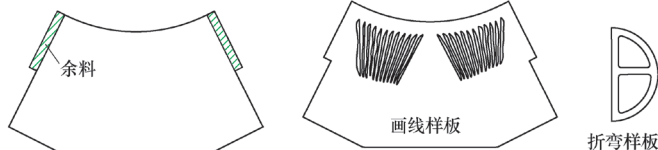


图20 下料程序及样板

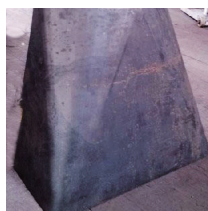


图21 单件铬弯完成效果

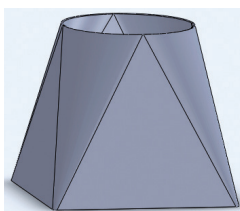


图22 最终成品

作者简介:李秀芳,山东彩桥驾驶室有限公司;宋金标,兖矿集团机电设备制造厂。

MW20161108