钣金冲裁面与剪切切断面的选择

上海天灵开关厂有限公司 （201808） 沈雪莲

冲裁和剪切，是钣金加工中必不可少的工序。冲裁与剪切质量的高低直接影响产品后工序的制作质量。在一个零件的生产加工过程中，无论是剪切过程还是冲裁过程，其最终生产的零件都会产生一个冲裁面和一些剪切切断面，就是这些冲裁面和切断面的好坏影响着产品的质量，同时也影响着零件的折弯、装配等后续加工工序。

1. 原理阐述

在剪切和冲裁过程中，材料会产生三个变形阶段：弹性变形阶段、塑性变形阶段、断裂分离阶段，从而使零件的冲裁面和剪切切断面出现一部分比较光滑明亮的部位称为光亮区，一部分比较粗糙无光泽部位称为断裂区，如图1所示。其中光亮区包括塌角和光面两部分；断裂区包括毛面和毛刺两部分。正是由于这一部分断裂区毛刺的存在，影响着零件的折弯与装配过程。

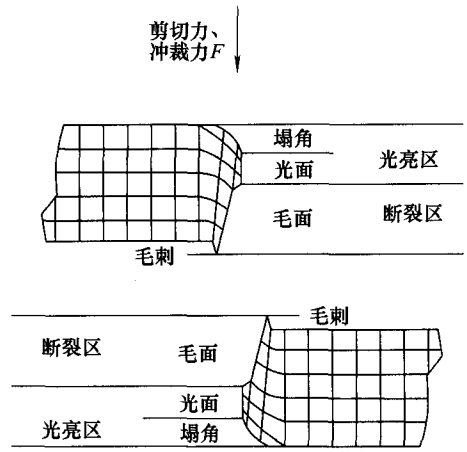

图 1

虽然这两个区域可以通过采用一些方法来改变其大小，如在选择模具的间隙时，尽可能采用合理间隙的下限值，保持模具刃口的锋利，合理选择搭边值，采用压料板与顶板等措施。如果毛刺较大，还可以在折弯成形前加一道去除毛刺的工序。但无论如何零件在冲裁和剪切过程中切断面的光亮区与断裂区始终会产生的。因而，在剪切、冲裁编程设计与排样的过程中，就需要考虑采用哪个方向或者选择哪个面作为剪切面或冲裁面，使得零件的切断面毛刺最大限度地不影响折弯与装配质量。

2. 应用案例分析

一般情况下，始终把零件在折弯成形后的外表

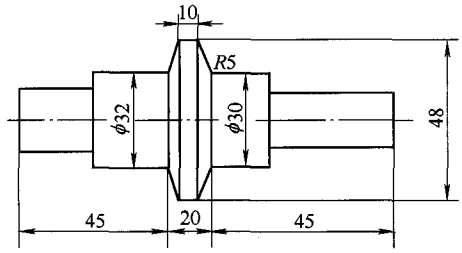

图3 带轮轴粗加工尺寸示意

（2）改进热处理工艺 在调质时把箱式炉加热改为盐浴炉加热后，工件单件加热均匀，冷却之前没有进行适当的预冷，冷却速度增加，导致冷却时热应力加大，对淬火开裂起了促进作用。 对于这种有截面突变的零件，为了防止开裂的发生，在淬火时可以采用预冷以减少热应力，在能达到其技术要求的前提下，改盐水冷却为油冷，以降低冷却速度，减少热应力，或是采用先冷却几秒后再提出液面进行自回火，使其整体生成托氏体，以减小热应力及组织应力，减小局部附加拉应力，尽量减少开裂倾向。**MW**

（20120721）

面作为冲裁面，即把外表面作为模具冲裁时的受力面。这对于在结构上处于外表面的零件显得尤为重要，如前后门和侧板等。图2是经过剪切、冲裁及折弯成形后的一个零件示意。从剪切和冲裁切断面的受力变形中分析，冲裁切断面的光亮区是在受力面的一侧，因而受力面是比较光滑的一面。在零件折弯成形和装配后，零件光亮的一面是在整个柜体或箱体结构的外侧，是可视和可接触的一面，使得整个柜体或箱体的外观质量得到提高。

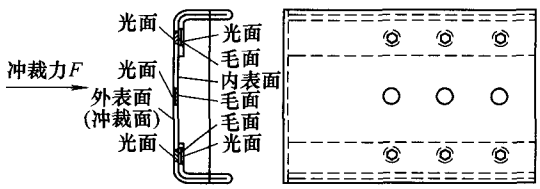

图 2

在某些特殊情况下，就不能把零件外表面作为冲裁面。如一些表面有窝孔的零件，通常情况下，由于窝孔模具的特殊形式，使得窝孔后的成形面与零件的外表面方向相反，所以在冲裁时必须以窝孔后的成形面作为冲裁面。

当然，对于有些冲孔和窝孔需要分别进行加工的零件，或者有些没有窝孔冲模的机床来说，一般是先进行冲孔然后再窝孔的，这样就可以通过翻转零件来选择冲裁面。但是对于我厂的冲剪联合机床来说，窝孔与冲孔是一次完成的，因而冲裁面就是特定的，必须选择窝孔后的成形面作为冲裁面。图3为表面有窝孔零件，其冲裁面就是图示窝孔的成形面。

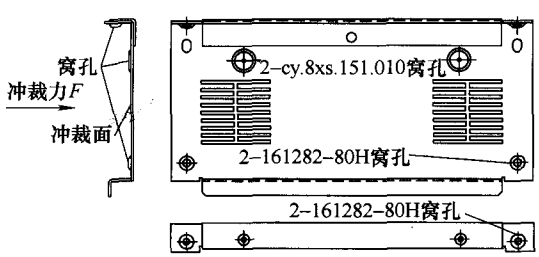

图 3

类似图3有窝孔的零件，其冲裁面是特定的不能改变，所以在剪切排样时选择零件方向就显得比较重要。图4是板材经过冲剪联合机床剪切后，所显示的四个方向上不同的切断面光面和毛面情况。

可见，零件排样时，选择不同方向进行剪切后形成的切断面是不同的。这就需要在排样时考虑零件的折弯方向与安装方式，尽可能使光滑无毛刺的一端作为零件接触较多的一端或装配向外的一端。

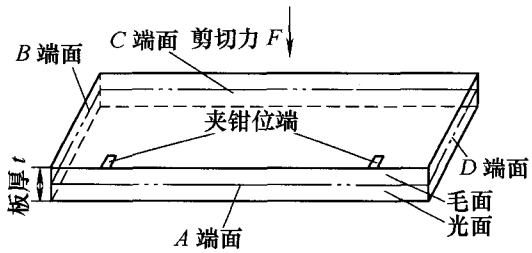

图 4

图3所示零件其左视图上端部分是零件在装配后向外的一端，要求其毛边在压扁边的内侧，光边在外侧，如图5所示。这样在安装时，就避免发生因为有毛刺而与其他零件或配件相互刮伤。所以在剪切排样时，选择的方向是图3所示的横向，或者是顺时针旋转90°后的纵向。根据图4所示的四个方向剪切切断面的情况分析，*C*端面和*D*端面的光面是偏向剪切面的一侧。因而图3所示零件只有在这两个方向上进行的剪切形成的切断面，经折弯压扁后，才能达到图5要求的光边和毛边。

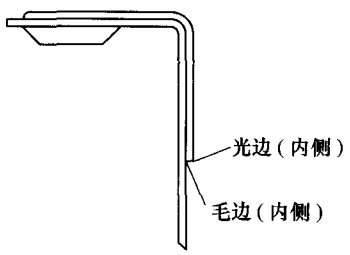

图 5

3. 结语

根据不同零件与折弯方式装配要求，选择冲裁面与排样剪切方向的方式也都是不同的，需要具体问题具体分析。一般情况下，对于冲剪联合机床来说，冲与剪是连续进行的，所以总是先选择冲裁面，再考虑零件的排样剪切方向。

虽然编程设计和排样时，考虑冲裁面与剪切切断面的光边和毛边问题是比较繁琐的工作，但对于提高产品质量，降低成本，避免后续工序出现质量问题是非常有利的。

随着钣金产业结构的不断提升和发展，用户对产品的要求越来越高，钣金企业只有不断地开发工艺，制造精品，才能不断地提高市场竞争力。也就必须要求工艺技术人员不仅要具备较高的工作水平，还要具有丰富的工作经验。**MW**

(20120512)