

# 哪些生产因素影响了冷轧深冲钢酸洗切边质量

## How Many Process Factors Affected Pickling Trimming Quality of Cold-rolled Steel

供稿 | 白立东 / BAI Li-dong

### 内容导读

文章通过介绍涟钢酸洗切边剪的设备构造及工作原理，分析圆盘剪刀片装配对切边质量的影响、切边时带钢的变形过程以及圆盘剪间隙量与重叠量对带钢切边质量的影响。简单介绍了对切边质量的要求，在普碳钢剪切参数的基础上对深冲钢剪切参数进行了探讨，阐述了影响带钢切边质量的影响因素，并介绍了克服这些影响因素的方法。

由于冷轧低碳深冲钢屈服强度比普通钢低、延伸率较高。若酸洗后带钢的切边质量差，将严重影响后道工序带钢边部质量，容易产生毛刺、边损等缺陷，更严重的甚至会导致圆盘剪高速堵边，发生带钢撕裂的现象。低碳深冲钢对切边圆盘剪的参数要求高，而影响其切边质量的因素又比较多，因而有必要对低碳深冲钢的剪切质量影响因素进行探讨。

### 深冲钢工艺流程及切边设备简介

冷轧低碳深冲用钢工艺流程：高炉—转炉—CSP连铸—辊底

均热炉—粗轧—热连轧—层流冷却—酸洗—冷轧—退火—平整—剪切—包装—入库。

涟钢酸洗—轧机联合生产机组，采用塔式无驱动型圆盘剪进行切边，分别由宽度调节装置、侧隙调节装置、重叠量调节装置及锁定装置等部件构成。剪刀允许尺寸（厚度×外径）：(25~30)mm×(380~430)mm，硬度(HSD)72~74，一般要求小外径的切边剪刀刃须用于上部。单边最小切边量为1.5倍板厚，不小于5mm，最大切边量为30mm。影响切边质量最主要的因素是刀片的间隙量与重叠量，上下刀片直径

差应尽量的小。

### 常见质量问题

冷轧低碳深冲用钢切边常见质量问题：剪切边剪出的边丝发生弯曲，无法进入溜槽，或刀片间隙过大引起剪不断现象；切边后有毛刺、边损等；不能保证刀片间隙的最小值为0.05mm；切边剪刀发生崩刀；当剪切普碳钢后，刀口容易变钝，尽管间隙量与重叠量设置很合理，但还是会产生毛刺，且无法消除，需更换新刀片。

### 带钢剪切时的变形过程

弹性变形阶段：上下刀刃挤压带钢，使带钢产生弹性压扁并略有弯曲。

塑性变形阶段：随着上下剪刀的靠近，板带变形达到屈服极限，部分材料被刀侧面挤压，产生塑性变形，得到光亮的剪切断面。由于间隙的存在，塑性变形的同时还伴有材料的弯曲与拉伸。剪切继续进行，材料内应力不断增大，在刀口处由于应力集中，此处的内最大应力状态超过材料的断裂极限，开始出现微小裂纹。

断裂阶段：随着上下剪刀切入材料，刃口处的裂纹不断向材料内部扩展，在间隙合理的情况下，上下裂纹相互重合，材料随即断开。

### 带钢剪切后质量要求

通常带钢剪切后的剪切区与

断裂区之比为1:2, 材质越软, 剪断面的比例越高, 从剪切区到剪切层应无大的倒角, 断裂区应均匀, 剪边毛刺只允许少量存在。

### 剪刀重叠量调整和切边质量的关系

剪刀重叠量过大时可能会造成带钢无坡面和毛刺比较小, 剪切区和折断层占据整个断面, 甚至会发生带钢无法进行剪切。重叠量过小时, 会造成剪切力过大, 剪出的边丝发生弯曲, 若边丝卡在溜槽内, 则会发生剪刀崩坏。

### 剪刀间隙量调整和切边质量的关系

剪刀的间隙量是影响带钢剪切质量的最重要因素。实践表明, 间隙量大小对剪切质量的影响比重叠量的影响要敏感得多, 因而设定出合理的间隙值是圆盘剪调整的关键, 而低碳深冲用钢的圆盘剪剪刀间隙调整要比普碳钢更加敏感。

从带钢的剪切断面来看, 在刚开始调整时, 随着圆盘剪剪刀间隙的增加, 切断层比例会随之显著减小, 坡面、毛刺则基本上

没有变化; 当圆盘剪剪刀间隙增加到一定程度后, 剪切区减小趋势不再明显, 而坡面、毛刺会有显著地增加。剪刀间隙过小, 会导致剪刀磨损严重, 设备超载, 剪切面所占比例较大, 部分断面还会出现二次剪断现象; 间隙太大时, 带钢表面上下裂缝无法重合, 剪切区中心部分被强行拉断, 剪切面不平整, 毛刺、坡面严重。

涟钢冷轧生产的低碳深冲用钢规格主要是厚度为3.5~5.7 mm。根据间隙量与重叠量对带钢边部质量的影响因素, 对低碳深冲用钢的剪切进行了参数调整。主要是对间隙量进行了调整, 得到了适合低碳冷轧深冲用钢切边参数要求。

从图1中可以看出, 深冲用钢圆盘剪剪刀重叠量与普碳钢设定值相差不是很大, 而间隙量与普碳钢设定相差较大, 对不同厚度规格的带钢而言, 间隙量相对于同一规格普碳钢间隙量减少0.1 mm左右。

### 其他影响因素

### 结束语

**刀片与垫圈** 圆盘剪刀片与垫圈安装时尺寸必须相匹配, 原则是: 上下刀片直径差应尽量的小; 上刀垫圈的外径比上刀直径小10~20 mm; 下刀垫圈的外径由等于下刀直径到比下刀直径大0.5 mm; 上刀垫圈外径必须比上刀小或相等, 否则, 带钢和刀片会被损坏并会在上刀垫圈和下刀之间产生压制现象。

**标定制度** 每次换剪刀后要求对间隙量、重叠量进行标定; 每次由不切边转向切边前, 在带钢未到切边剪时检查并做好切边剪间距及剪刀间隙标定工作。生产中用卷尺和塞尺量出实际宽度和间隙进行校定, 若剪边后实测宽度小于计算机设定值, 则重新标定切边剪宽度。

**刀片磨损** 在剪切普碳钢后, 虽然刀片剪切长度未达到需更换刀片的剪切长度, 但是由于普碳钢相对于深冲钢屈服强度高, 此时刀片刀口已发生磨损现象, 需更换新的刀片。

影响深冲钢切边质量的因素较多, 必需考虑到每一个影响因素, 才能保证深冲钢切边质量。在保证设备等正常运转的情况下, 才能通过优化间隙、重叠量参数来改善带钢切边质量, 延长刀片的使用寿命。

### 作者简介

白立东, 男, 29岁, 籍贯宁夏, 助理工程师, 湖南涟源钢铁集团公司冷轧板厂技术员。

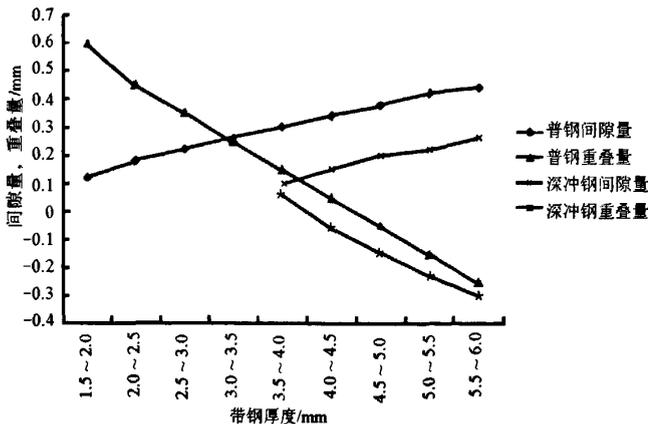


图1 普碳钢及深冲用钢圆盘剪剪刀重叠量和间隙量的设定