

磨削不锈钢的实验分析

不锈钢零件为达到表面质量和加工精度要求，通常采用磨削加工方法。由于不锈钢韧性大、导热系数小、弹性模量小，故在磨削加工中常存在如下问题：

- 1) 砂轮易粘附堵塞；
- 2) 加工表面易烧伤；
- 3) 加工硬化现象严重；
- 4) 工件易变形。

不难看出，砂轮和磨削液的选择直接影响磨削效率和加工精度。本文对影响粘附堵塞和表面粗糙度的因素进行实验研究。

实验条件和方法

试件材料选用 1Gr18Ni9Ti, 其机械性能： $\sigma_b=530\text{MPa}$ 、 $\sigma=40\%$ 、硬度 HB=187. 试件尺寸直径 $\phi 50\text{mm}$ 、长 300mm、 $\phi 50$ 外圆表面精车，两端面打中心孔。实验在 MGB1420 外圆磨床上进行，砂轮为 P400 \times 40 \times 203, 磨削方式为外圆纵向磨削，为提高试验结果的可靠性，进行重复试验，观察平均效应，消除随机因素的影响，同时尽量保持磨削条件基本不变，通过改变砂轮的粒度、硬度、磨料，更换磨削液、磨削用量来考查对磨削效果的影响。

实验结果分析

1---砂轮的粒度对粘附率的影响

选用的白刚玉、硬度 K、粒度分别为 36、46、60、80 号的四个砂轮，对试件进行外圆纵向磨削，磨削长度为 600mm, 检测粘附率，砂轮越细，粘附越严重，这是由于磨粒之间存在着空洞，磨削时切屑可存于空洞中；而砂轮越细，空洞越小，砂轮很快失去容屑空间，造成堵塞。

2---砂轮硬度对粘附率的影响

选用磨料为白刚玉、粒度 46, 硬度分别为 H、J、K、L 级的砂轮，对试件进行磨削，磨削行程 600mm, 检测粘附率。砂轮硬度越高，粘附越严重。这是由于硬度低的砂轮，磨粒在磨削力作用下，易于从砂轮表面脱落，形成新的容屑空间，不易堵塞。

3---磨料对粘附率的影响

常用砂轮磨料有白刚玉和绿碳化硅两种，实验表明，两种磨料对粘附率的影响，差别不大，绿碳化硅可稍减轻粘附现象，原因是性脆而锋利。

4---磨削液对表面粗糙度的影响

分别使用乳化液三种，无机盐磨削液和油基磨削液，加入硫、氯等极压添加剂，观察加工后工件的表面粗糙度，磨削液的流量为 20L/min、磨削行程为 600mm。

可以看出，表面张力小，含有极压添加剂，磨削获得的表面质量好。合理使用磨削液，能改善散热条件，磨削液能将磨削屑和脱落的磨粒冲掉，同时在金属表面形成油膜，起润滑作用，降低工件表面粗糙度。

5---磨削用量对粘附率的影响

工件转速、进给量及磨削深度对加工影响不大，磨削深度的改变，对粘附率影响很小。

结论

1)磨削不锈钢时，减小砂轮的粘附阻塞是提高磨削效率的重要因素，加工中要经常修整砂轮，保持切削刃的锋利。

2)磨削不锈钢的砂轮选用自锐性好的砂轮是主要目标，一般选用硬度低的砂轮效果好，但也不能选择硬度太低，否则磨粒未磨钝就脱落。推荐选用 J 级。

3)为减小磨削时砂轮的粘附阻塞，应选用粗粒度的砂轮。粗磨时用 36、46 号粒度，精磨时选用 60 号粒度。

4)磨削不锈钢时，采用 GC 砂轮可提高磨削效率。

5)磨削液选用必须兼顾润滑和清洗两种作用，供给充足，可选用表面张力小，含极压添加剂的乳化液，可获得高的表面质量。

6)磨削用量的选择可根据加工余量确定。

7)实验过程中发现，砂轮的组织和结合剂对不锈钢的磨削过程有一定的影响，目前受实验手段限制，有待进一步研究。