

日本磨削加工技术简介

机械加工过程中，在工件的加工区由于切削热会使加工表面温度升高。当温度超过金相组织变化的临界点时，就会产生金相组织变化。对于一般的切削加工，切削热大部份被切屑带走，影响不严重。但对磨削加工而言，由于其产生的单位面积上的切削热要比一般切削加工大数十倍，故工件表面温度可高达 1000℃左右，必然会引起表面层金相组织的变化，使表面硬度下降，伴随产生残余拉应力及裂纹，从而使工件的使用寿命大幅降低，这种现象称为磨削烧伤。磨削烧伤产生时，工件表面层常会出现黄、褐、紫、青等烧伤色，它们是工件表面由于瞬时高温引起的氧化膜颜色。

影响磨削烧伤的因素有：

(1) 磨削用量

主要包括磨削深度、工件纵向进给量及工件速度。当磨削深度增大时，工件的表明温度及表层下不同深度的温度都会随之升高，磨削烧伤增加，故磨削深度不可过大；工件纵向进给量的增加使得**砂轮**与工件的表面接触时间相对减少，散热条件得到改善，磨削烧伤减轻；增大工件速度虽然使磨削区温度上升，但由于热源作用时间减少，金相组织来不及变化，总的来说可以减轻磨削烧伤。

对于增加进给量、工件速度而导致的表明粗糙度增大，一般采用提高砂轮转速及较宽砂轮来补偿。

(2) 冷却方法

采用切削液带走磨削时的热量可以避免烧伤，但目前适用的冷却方法效果较差，原因是切削液未能进入磨削区。

为了使切削液能较好的进入磨削区起到冷却作用，目前采用的主要方法有内冷却法、喷射法、间断磨削法与古油砂轮等。内冷却法是将切削液通过砂轮空心主轴引入砂轮的中心腔内，由于砂轮具有多孔性，当砂轮高速旋转时，强大的离心力将切削液沿砂轮空隙向四周甩出，使磨削区直接得到冷却。

(3) 工件材料

工件材料硬度越高，磨削发热量越多；但材料过软，则易于堵塞砂轮，反而使加工表面温度急剧上升。

工件材料的强度可分为高温强度与常温强度。高温强度越高，磨削时所消耗的功率越多。例如在室温时，45 钢的强度比 20crmo 合金钢的强度高 65n/mm²，但在 600℃时，后者的强度却比前者高 180n / mm²，因此 20crmo 钢的磨削加工发热量比 45 钢大。工件材料的韧性越大，所需磨削力也越大，发热也越多导热系数低的材料，如轴承钢、高速钢等在磨削加工中更易产生金相组织的变化。

(4)砂轮的选择

硬度过高的砂轮结合力太强，自锐性差，将使磨削力增大，易产生磨削烧伤，故常选用较软的砂轮。提高砂轮磨粒的硬度、韧性和强度，有助于保持刃尖的锋利性及自锐性，从而抑制磨削烧伤。金刚石磨料由于其强度、硬度都比较高，而且在无切削液的情况下，它的摩擦系数也只有 0.05，相对而言最不易产生磨削烧伤，是一种理想的磨料。

砂轮结合剂应为具有一定弹性的材料，如树脂类。这样当某种原因使磨削力增大时，磨粒能产生一定的弹性退让，使切削深度减小；同时由于树脂的耐热性差，高温时结合性能显著下降，磨粒易于脱落。这些都有助于避免磨削烧伤。

选用粗粒度砂轮磨削时，既可减少发热量，又可在磨削软而塑性大的材料时避免砂轮的堵塞。