

如何选择去毛刺技术及其检测方法

淮南煤矿机械厂技术发展中心 (安徽淮南 232058) 王吉安

1. 问题的提出

进行掘进机液压系统的某个零件设计时,我在技术要求中写上“去除各孔交贯处毛刺”的字样,但有人却以加工难度大,检测不方便,增加加工成本为由,提出置疑。工人常常忽视去毛刺工序,部分设计人员对此也不太重视,在图样上常常漏写“去毛刺”或“棱边倒钝”等。其实,去毛刺是一道非常重要的工序。在液压系统中,零件上的毛刺一旦脱落,进入元件时,就会卡死滑阀,损伤零件表面,割破软管或堵塞出液口等,影响主机性能,甚至停机。毛刺如果掉在定位基面上,会影响加工精度;毛刺还容易划伤工人,影响装配质量以及零件的寿命。

2. 毛刺的概述

随着科学和生产的发展,去毛刺技术已日益受到人们的重视。在国外,如美日德等发达工业国家,都设有专门的研究机构,对毛刺产生的机理、去毛刺和检测方法、设计专用工具等进行大量研究工作。我国近几年也进行了实用性的研究工作,并取得了可喜的成绩。

毛刺是工件在制造过程中产生的多余部分。机械零件的材料不同,加工方法多种多样,所产生的毛刺也不同。如铸锻件、焊接件以及塑料件在制造过程中产生的飞边和剩余材料;还有工件在切割加工过程中,在零件表面或交接处出现的多余材料等。本文主要探讨的是后一种情况。

切割加工过程中的毛刺就是工件在切削力的作用下,产生晶粒剪切滑移、塑性变形,使材料挤压、撕裂,导致零件表面或交接处出现的多余材料。如图1所示,塑性变形区(剪切区)未深入切削表面时(见图1a),工件表面就不会产生毛刺;否则就会产生毛刺(见图1b)。

毛刺的种类按其材料、结构形状、加工方法不同,所形成的毛刺分类也不同(见表1)。

表 1

分类方法	具体内容
毛刺形成情况	挤裂、弯曲、撕裂和切断毛刺
加工方法	车、镗、铰、铣、拉、刨、插、滚和磨削毛刺等
毛刺横剖面形状	长方形、三角形、椭圆形及其他形状
毛刺尺寸	大毛刺、小毛刺和微小毛刺
毛刺的形状	块状毛刺、鳞状、条状和坑洼状毛刺

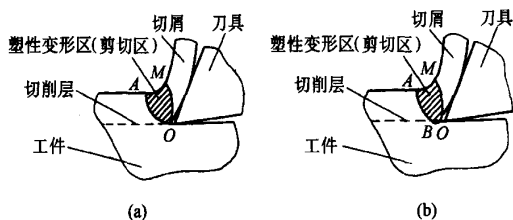


图 1

3. 毛刺的控制和去除

根据毛刺产生的机理,采取如下几点措施防止切屑与刀具发生黏结或变形强化,即可能避免毛刺的产生。

- (1) 降低刀具前刀面的表面粗糙度。
- (2) 增大刀具的前角。
- (3) 减少切削厚度。
- (4) 对工件适当热处理,减少塑性变形。
- (5) 采用抗黏结性能好的切削液。
- (6) 根据零件的塑性,适当调整切削速度。

在实际工作中,去毛刺方法若选择适当,会提高产品质量,降低成本。否则不但影响生产效率的提高、产品的质量,还会影响产品的成本。具体地说,有些产品较粗糙,只要用普通刷子或锉刀、砂纸打磨一下即可。有些产品要求较高,经过认真去毛刺后,由于毛刺较牢固,如果不是经过切削加工是很难脱落的,也不一定强求清除。有些高精产品,特别是安全性要求特别高,价值极高的产品,如飞机、卫星等产品就要求彻底清除毛刺,即使非

常牢固的毛刺需要经过切削加工的也要清除,否则万一毛刺脱落就会造成不可估量的损失。

4. 毛刺的检测方法及其选择的原则

如何评价毛刺和棱边的规格标准,目前还没有统一标准。设计时也很少标明对毛刺和棱边的具体要求。在美国的 SME (生产加工工程师学会) 和 ASME (美国机械工程师学会) 对这方面有较深入的研究,但没有制订成国家级标准。为了评定被测工件去毛刺的质量,我们可以参照表面粗糙度的参数值范围的评定规则,将去毛刺质量划分成 9~10 个等级,如图 2 所示。这种定量方式是否能够合理、正确反映去毛刺质量,有待人们在实践中加以验证和修正。

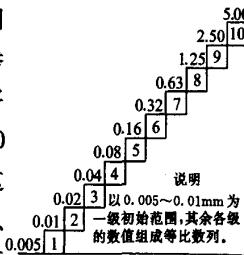
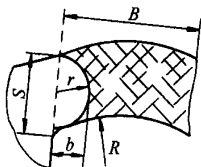


图 2



B—毛刺高度 R—毛刺根部半径,影响去毛刺的难易度
S—毛刺根部厚度,说明毛刺与工件的粘合力 r—去毛刺后的棱边圆角半径 b—去毛刺后的剩余毛刺高度

图 3

一般来说,检测毛刺时,首先应将去毛刺后的工件清洗干净并吹干,内部毛刺在必要时可剖开,根据被检测的工件的性能要求、外观等方面来选择适宜的检测方法(见表 2)。

(上接第 27 页)

(2) 采用小杠杆或压板压入工件小槽内,既稳定又可靠,不过小杠杆要短小、重量轻。

(3) 镶磁铁的平面、角铁两平面表面粗糙度 R_a 要小于 $0.8\mu\text{m}$ 。

(4) 角铁两平面垂直度要小于 0.005mm 。

(5) 要有保险装置,即用一只螺钉将角铁带在夹具底板的磁铁平面上,但要留足够的浮动间隙。

使用该夹具,对 $\phi 6\text{mm}$ 孔与辅助基准面 C 的平行度有一定的修正作用,可以保证其在要求之内,同时又保证了工件处于浮动状态,消除了

表 2

名称	方法步骤	应用范围
手感法	用手抚摸去毛刺部分,凭手感来决定的,如果扎手则认为毛刺还没有完全清除	适用于对外观有一定要求的产品
目测法	内部毛刺可剖开,用肉眼观察	适用于产品的外观和内部有一定精度要求的
挂丝法	内部毛刺可剖开,用一根棉线沿棱边移动,棉线被挂住了,或破损了,则去毛刺不彻底	适用于产品性能有特定要求的,如同阀门的阀口和密封性能要求较高的产品
放大法	内部毛刺可剖开,用 5~10 倍放大镜观察工件	适用对产品性能和精度有较高要求的产品
定量法	将工件进行纵剖或横剖,用万能工具测量图 3 所示的参数。并在工件棱边上测出毛刺的宽度	适用于性能要求高、密封性好的产品
拍照法	将工件置于有放大性能的轮廓仪上拍照,根据照片可定量检测毛刺的形状及有关参数	适用于高精度产品

在进行品质管理和检验时,应该把握选择检测方法的原则:

(1) 对各种检测毛刺方法的优缺点进行分析和比较,选择适应本单位产品的精度、性能要求的检测方法。

(2) 根据本单位拥有的技术、经验和检测仪表的情况选择相应方法。

(3) 检测方法尽可能简便、经济,尽量不破坏零件,不影响生产顺利进行为原则。

(收稿日期:20040615)

$\phi 6\text{mm}$ 孔的不同轴和喇叭现象,而且生产效率大大提高。

最后加工的工艺方法是:先采用上述方法加工好 $\phi 6\text{mm}$ 孔,然后以 C 平面为基准,用 $\phi 6\text{mm}$ 孔定位在内圆磨床上磨 $\phi 10\text{mm}$ 孔,使 $\phi 10\text{mm}$ 孔和 $\phi 6\text{mm}$ 孔的平行度得到保证,这一工艺方法经过较长时间的使用表明,废品率有了很大的下降,生产效率也有很大提高,针杆连杆体的质量稳定了。另一方面,为拓展珩磨机的应用范围,进一步挖掘其潜能,提供一条新的思路,供同仁参考。

(收稿日期:20040628)