

文章编号:1672-6413(2023)03-0176-02

锻件数控加工基准精确找正方法

冯伟庆, 王富强, 刘本刚, 张云鹏

(沈阳飞机工业(集团)有限公司, 辽宁 沈阳 110850)

摘要: 针对数控加工过程中合理准确建立锻件加工基准难题, 提出了在锻件上直接锻制出十字刻线的方法, 实现了锻件数控加工基准的精准定位, 为实现锻造类零件加工基准快速找正提供了可供参考的有效解决方案。

关键词: 锻件; 数控加工; 加工基准

中图分类号: TH161 文献标识码: B

0 引言

由于锻件毛料加工余量有限制要求, 其结构特性要求在锻件毛料加工成零件的过程中数控加工基准的选择必须准确无误, 不然就会导致锻件零件加工基准产生偏移, 形成锻件预留的加工余量不足, 产生毛料欠缺无法最终加工出零件的现象。针对这一问题, 通过在锻件上直接锻制出十字刻线的方法, 用来标定数控加工基准, 可避免这类问题的发生。

1 锻件数控加工基准的基本结构形式

锻件数控加工基准是指在锻件毛料表面与锻件同时锻造出的具有标识特性的某种符号标记, 以低于或高于锻件表面的两种形式构成, 其符号标记形式主要有十字刻线、圆形、三角形、T形等多种结构类型, 此次主要介绍的是“十字刻线”标记的锻件数控加工基准。

2 十字刻线标记锻件数控加工基准建立方法

具备标识明显、直观、容易判别是数控加工基准确定方法的判断标准。十字刻线由两条相互交叉成 90° 的直线构成(见图1), 十字刻线交叉点中心作为数控加工基准点。十字刻线目视直观、标记比较明显, 与其他形式的标识相比较更加容易观察到, 也容易与锻件表面其他特性区分开。十字刻线的两条相互垂直的直线与数控加工坐标 X 、 Y 轴相平行或重合(见图2), 这样很容易观察到锻件摆放方向是否正确, 更加容易实现在锻件上快速找正数控加工基准。

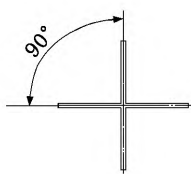


图1 十字刻线

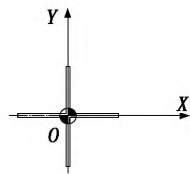


图2 十字刻线与加工坐标系重合

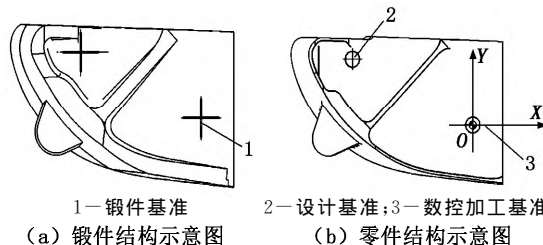
2.1 锻件表面精准建立十字刻线标识基准

要精准建立标识基准必须从以下几个方面入手,

才能减少多方面造成的误差积累, 达到精准标识定位的目的。

2.1.1 采取基准重合原则

十字刻线应首选在与基准孔重合的位置, 最大程度地实现零件设计基准、锻件基准、数控加工基准三者统一(见图3)。若三者不能完全统一, 必须保证锻件基准与数控加工基准两者统一。

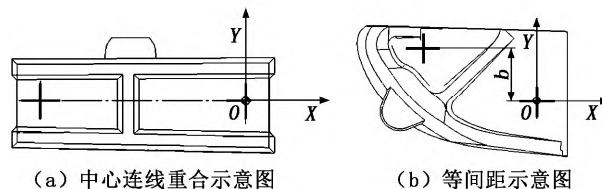


1—锻件基准 2—设计基准; 3—数控加工基准
(a) 锻件结构示意图 (b) 零件结构示意图

图3 设计基准、锻件基准、数控加工基准三者重合

2.1.2 十字刻线标识基准在锻件表面位置优选原则

十字刻线标识基准在锻件表面位置如图4所示。十字刻线标识基准在锻件表面位置优选原则具体如下: 数控加工基准与两个十字刻线标识中心连线重合; 数控加工基准与两个锻件十字刻线标识其中一个重合, 与另一个十字刻线保持等间距 b ; 两个十字刻线标识允许不在锻件同一个 XY 平面内(在不同台阶面上)。



(a) 中心连线重合示意图 (b) 等间距示意图

图4 十字刻线标识基准在锻件表面位置

2.2 两种不同形式十字刻线标识的用法及尺寸控制

十字刻线标识由低于(凹槽十字刻线)或高于(凸槽十字刻线)锻件表面的两种形式构成。由于双面加

收稿日期: 2022-11-14; 修订日期: 2023-03-22

作者简介: 冯伟庆(1969-), 男, 辽宁沈阳人, 高级工程师, 本科, 主要从事高效机械加工的方法和策略以及难加工材料的切削技术研究等工作。

工的锻件零件需要两面标识十字刻线,“凹槽十字刻线”适用于在定位基准表面和非定位基准表面使用;“凸槽十字刻线”适用于在非基准表面使用。

十字刻线以方便人眼识别为最终目的,一般可设置成长 $L=30\text{ mm}$ 、宽 $E=2\text{ mm}$ 、深度 $H=1\text{ mm}$ 的十字刻线如图5所示。

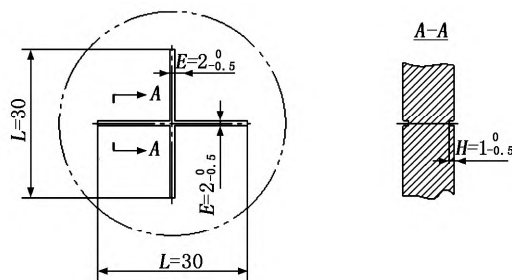


图5 凸起十字刻线标记尺寸

3 标记有十字刻线标识的锻件在数控加工中的优势

(1) 实现了锻件以十字刻线标识为基准进行数控加工,保证了数控加工基准的精准无误,消除了由于锻件数控加工基准不易精准定位而造成的锻件加工后余量不足产生加工的零件报废。

(2) 可最大程度地实现锻件毛料加工余量最小,有效地减少了数控加工过程中由于切削量大而产生的切削应力变形现象。

(3) 省去了在锻件没有十字刻线标识时需对锻件全面划线刻划出数控加工基准的过程,降低了加工成本。

(4) 降低了对锻件划线工作的技术难度,简化了锻件加工划线工作流程,降低了相应的技术培训成本。

4 无十字刻线标识锻件的找正方法及存在问题

(1) 首先需依据模线样板或图纸对锻件表面进行全面划线,零件内形和外形尺寸轮廓线都应划出,同时在定位基准处划出十字刻线基准线。每个锻件必须逐一进行划线工序,这样会有相当大的工作量,因此一般的锻件加工单位会单独设立专职划线工岗位进行划线工作。

(2) 对于结构复杂的多型面、多型腔锻件,划线尺寸要求多、划线难度大,特别是双面结构的锻件,划线加工难度更大。由于锻件内、外形均存在锻件拔模角,并且划线过程需保证内、外形都有均匀的加工余量,因此锻件精准划线工作难度很大,由于划线工技术存在差异,经常会发生尺寸线划偏问题,划线的精准度存在不可控人为因素较多。

(3) 为降低划线技术难度及保证锻件加工中有足够的加工余量,一般情况下会采取增加锻件内、外形加工余量的方法,这样虽然会降低划线技术难度,但有效保证了锻件加工余量充足,降低了加工余量不足带来

的加工锻件报废的风险,同时由于加工余量的增加,提高了去除大量加工余量产生零件加工变形的风险。在锻件数控加工过程中产生加工应力变形是经常发生的,必须采取有效技术手段对其加以控制,如发生了锻件零件加工变形,需通过零件自然应力时效处理等方式消除零件变形,这样会大幅增加锻件零件的加工成本。另外锻件加工余量的增加也会加大锻件毛坯的外廓尺寸和重量,从而增加锻件毛坯的制造成本。

(4) 对于双面结构的锻件必须进行双面划线,可以有效地检查锻件毛坯是否存在错腔现象,十字刻线基准也必须同时划出,并保证十字刻线位置双面完全重合一致,在划线过程中将锻件翻面划线时必须时刻注意,避免翻面过程中零件发生震动、偏移,影响双面十字刻线位置的重合度。

(5) 划线工技术水平的提升需要经过较长时间的培训与实践,如必须掌握模线样板、机械制图、划线技巧等多项知识。而标记有十字刻线标识的锻件大大简化了对这些技能的要求,经过简单培训即可胜任对复杂锻件的划线工作。

5 锻件模具的修复工作

锻件模具对锻件进行长期冲压使用后会产生一定程度的磨损,锻件上的十字刻线会产生模糊不清、轮廓线条变宽等现象,一定程度上会影响到对锻件十字刻线位置的准确及快速识别,需要对锻件上十字刻线位置进行重新修复后再使用,这样才能确保锻件的十字位置始终精准无误。

另外有色金属锻件和黑色金属锻件用的模具磨损周期有所不同,黑色金属锻件用的模具磨损程度通常情况下较有色金属锻件用的模具要快些,这个大家要在实际应用情况中区别对待,依据磨损程度及时修复锻件模具。

6 总结

由于锻件上的十字刻线标识基准是在锻造过程中同时制出的,可以保证十字刻线标识基准与锻件结构位置尺寸始终保持不变,因此以十字刻线标识为基准进行数控加工保障了锻件基准与数控加工基准的高度统一,从而实现了数控加工基准的精准定位,同时避免了因数控加工基准偏差产生废品,省去了锻件全面划线协调加工余量确定加工基准的工序,降低了加工成本,提高了生产效率,对锻造类零件加工基准快速找正具有一定实践指导意义。

参考文献:

- [1] 申冰冰. 论锻件尺寸设计原则[J]. 锻压装备与制造技术, 2013(2):75-76.
- [2] 冯伟庆. 锻件类零件数控加工基准定位方法: 中国, CN102172909A[P]. 2011-09-07.

Accurate Alignment Method of Forging NC Machining Datum

FENG Wei-qing, WANG Fu-qiang, LIU Ben-gang, ZHANG Yun-peng

(AVIC Shenyang Aircraft Corporation, Shenyang 110850, China)

Abstract: Aiming at the problem of reasonably and accurately establishing forging machining datum in the process of NC machining, a method of directly forging cross scribed lines on forgings is proposed, which realizes the accurate positioning of forging NC machining datum, and provides an effective solution for rapid alignment of forging parts machining datum.

Keywords: forging; NC machining; machining datum