

电起爆器接头零件加工工艺优化

九江职业技术学院 (江西 332007) 张鹏飞 李正生 陈丽君 石玉宝

机械制造业作为一个传统的领域已经发展了很多年,积累了不少理论和实践经验,其发展趋势可以概括为:机械制造自动化、精密工程、传统加工方法的改进与非传统加工方法的发展。产品零件的加工工艺方法是多元化的,工艺的优劣直接影响着零件的加工质量、生产成本及生产效率,因此零件的加工工艺优化尤其重要。

某企业委托我单位生产一批电起爆器接头产品(见图1),该零件较为特殊,用传统装夹方法工作效率低,加工质量难以保证,制造成本高。该零件的主视图下半部的 $\phi 45$ mm外圆需在车床上加工,上半部分需在铣床上加工。 $\phi 45$ mm外圆车削加工不准确,铣削时就会产生较深的接刀痕,要防止接刀痕的产生,必然对车削加工的精度要求会有所提高。现通过对该零件的加工工艺进行分析与优化,以解决其工艺问题。

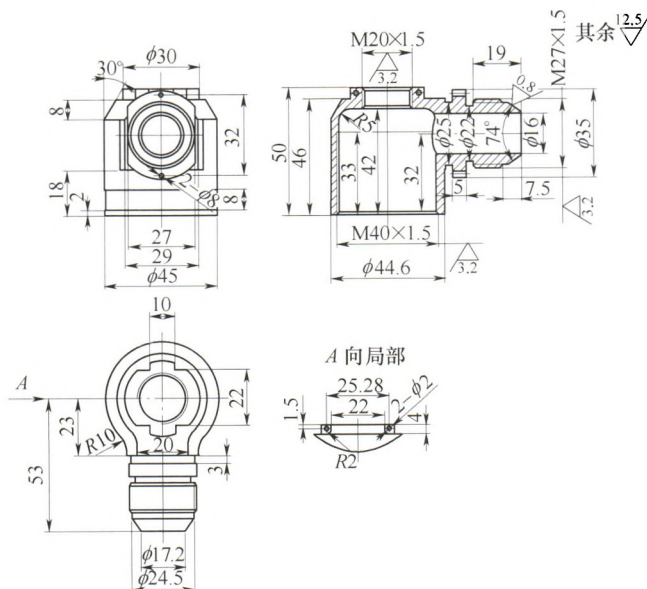


图1 工件

1. 工艺问题分析及工艺措施

(1) 车削加工基准的统一问题。此类零件在车削加工时,其传统装夹方法多采用四爪装夹,但这种装夹方法加工时较难达到零件的精度要求,基准较难统一,零件的形位精度一致性较差。现通过设计一简易的车床夹具(见图2),统一定位基准,保证垂直轴的位置精度,可解决车削加工精度的一致性问题。

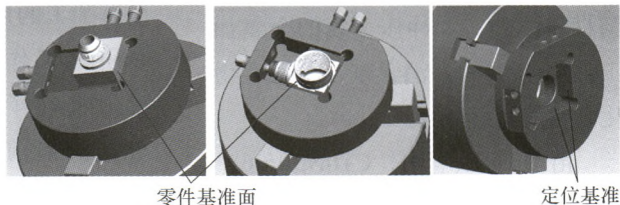


图2 车削加工基准统一

(2) 车削加工时零件变形问题。该零件在车削加工过程中,其夹紧力较大,零件 $\phi 45$ mm外圆容易产生较大变形,其变形量在0.2~0.4 mm,这将直接影响到后续铣削加工夹具的设计,无法确定定位基准,严重影响了零件的外观质量。在车床夹具里增加两个凹形垫块(见图3),将其夹紧力分散到零件的两侧,可减少零件的变形,通过切削试验,其变形量缩小至0.03 mm以内。

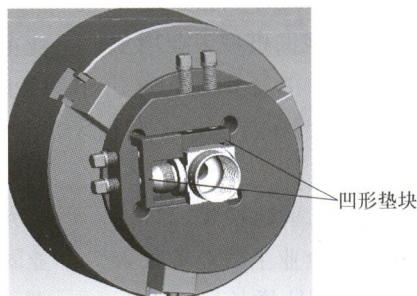


图3 车削加工分散夹紧力

(3) 圆弧铣削时的接刀问题。该零件在圆弧铣削时，容易产生较深的接刀痕，其原因在于：①车削加工产生变形造成基准不准确。②以零件 $\phi 45$ mm 外圆定位，其接触面太小，定位精度较差。③零件较薄，装夹刚性较差，而加工余量较大，粗铣时会使零件移动。第一个因素在车削加工夹具设计中已得以解决，其余两个因素可以在零件上增加联接套（见图4），同时在铣削加工夹具上增加定位销（见图5），该定位销除了起到定位作用，还可以承载圆弧铣削时的旋转切削力，提高了零件的定位精度与装夹刚性。

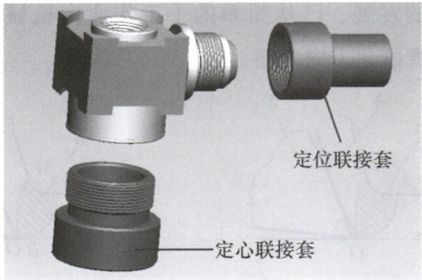


图4 联接套

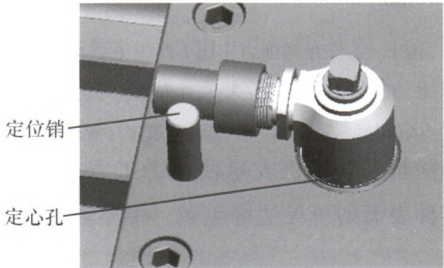


图5 圆弧铣削定位装置

(4) 钻孔加工时的装夹与定位问题。该零件在加工主视图2个 $\phi 2$ mm 的孔时，用传统的装夹方法，较难定位，装卸麻烦，效率低。通过设计一简易的钻孔夹具（见图6），可解决这一问题。其设计特色在于：①以 $\phi 45$ mm 外圆、 $R17.5$ mm 圆弧及 27 mm 的扁方定位，提高了定位精度。②将夹具固定在钻铣床工作台上，每次装卸时，只需将工件插入夹具中用手轻轻按住端面，钻第二个孔时，将工件调头插入即可，装卸方便，大大提高了生产效率。

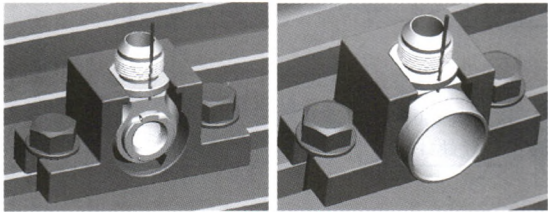


图6 钻孔夹具

2. 工艺方案拟定

- (1) 下料：下 $\phi 70$ mm $\times$ 80 mm 铝圆棒。
- (2) 铣：粗铣外形成 47 mm $\times$ 51 mm $\times$ 77 mm，粗铣 14 mm $\times$ 30 mm 台阶。
- (3) 数控车：车左视图水平螺纹轴（见图7），车左视图垂直轴底部 $\phi 45$ mm 外圆及螺纹孔（见图8）。

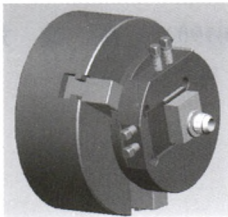


图7

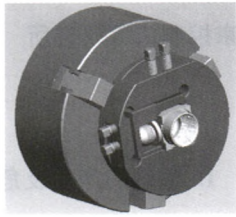


图8

- (4) 数控铣：铣顶部 $\phi 30$ mm 外圆、M20 $\times$ 1.5 螺纹孔、圆弧及 30° 倒角（见图9）；铣 27 mm 扁方、A 向视图缺口及 2 个 $\phi 2$ mm 孔（见图10）。

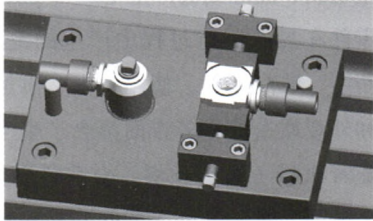


图9

- (5) 钻主视图2个 $\phi 2$ mm 孔（见图6）。



图10

3. 工艺优化

为解决该零件加工过程中的工艺问题，设计与其相对应的专用夹具，在确保零件加工质量的前提下，为了提高生产效率，根据我厂设备资源，将工序细化分解，采用并行工作方式，形成生产流水线（见图11），缩短工作周期，并对生产设备集中管理，减少中间环节。

磨粒流技术在航天零件相贯孔去毛刺中的应用

北京控制工程研究所 (100190) 陈 曦 刘 军

1. 毛刺的产生及危害

毛刺是工件在切削力作用下产生晶粒剪切滑移、塑性变形,使材料被挤压、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,反之则会产生毛刺(见图1b)。

机械零件在加工制造过程中产生的毛刺,对零件的加工精度、装配精度、使用要求、再加工定位、操作安全和外观质量等许多方面都会产生不良影响。近年来,随着机械工业的发展,对零件精度等方面的要求越来越高,对去毛刺工艺的要求也越来越高,使去毛刺技术得到了普遍重视,去毛刺工艺也得到

了迅速的发展,已从简单的手工作业向机械化、自动化、智能化方向发展。

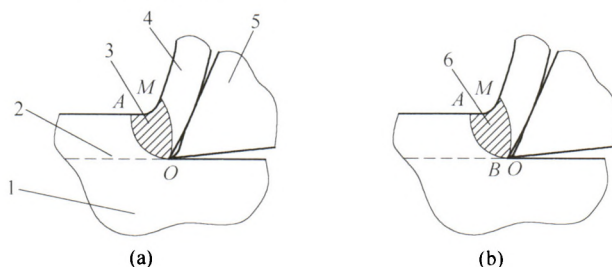


图1 工件在切削力作用下产生毛刺示意图

1. 工件 2. 切削层 3. 韧性变形区(剪切区)
4. 切屑 5. 刀具 6. 显性变形区(剪切区)

目前航天领域仍大量使用手工方法去除毛刺,对于零件表面的可见边缘毛刺,主要通过钳工使用

4. 结语

通过本次工艺优化,解决了电起爆器接头产品零件在加工过程中的一些工艺问题,并设计出一些简

单而实用的专用夹具,通过切削试验,保证了零件的加工质量,降低了生产成本,提高了生产效率,同时可应用于同类零件的加工,为同类零件加工提供了有益的借鉴。

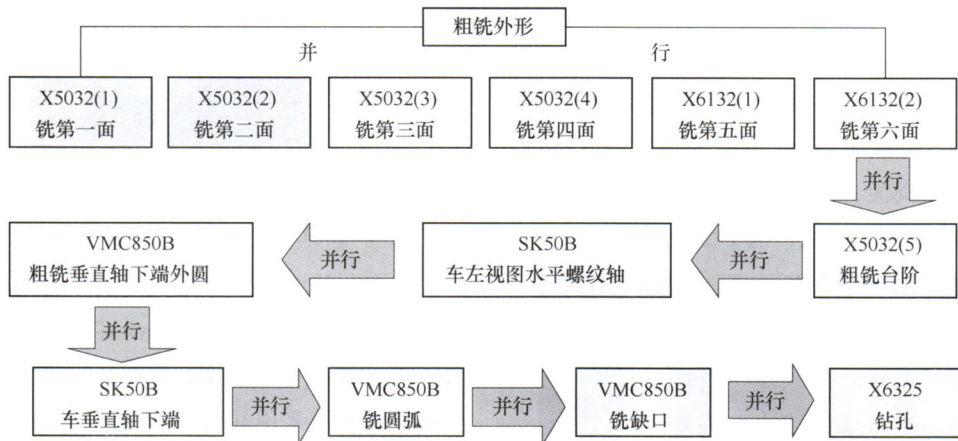


图11 零件生产过程

MW (收稿日期: 20140219)