

振动辅助磁力研磨去除孔相贯线处毛刺的研究*

李阔 陈燕 周传强

(辽宁科技大学先进磨削技术研究所 辽宁鞍山 114051)

摘要: 针对普通磁力研磨法去除微细孔相贯线处毛刺效率低且研磨质量不均匀的问题,提出了一种振动辅助磁力研磨技术。采用振动电机产生振动辅助磁力研磨,通过改变工件及磁针的运动轨迹,实现对微细孔相贯线处毛刺的去除。对比了添加振动前后表面加工质量和材料去除量的变化,并利用单因素试验分析了振动辅助磁力研磨加工过程中振幅对表面加工质量和材料去除量的影响。试验结果表明:振动辅助磁力研磨技术实现了对微细孔相贯线处毛刺的去除;相比普通磁力研磨,振动式永磁研磨机的研磨效果更好,研磨效率更高,且当振幅为4mm左右时,更有利于加工效率和表面加工质量的同时提高;研磨后的表面残余应力由+101.5MPa拉应力转变为约-115.5MPa的压应力状态,从而获得更好的表面应力状态。

关键词: 振动辅助; 磁力研磨; 加工效率; 毛刺

中图分类号: TH161; TG506 **文献标识码:** A

Study on Vibration Assisted Magnetic Abrasive Finishing of Intersection Line of Pinhole Deburring

LI Kuo, CHEN Yan, ZHOU Chuan-qiang

(Institute of Advanced Grinding Technology, University of Science and Technology Liaoning, Anshan Liaoning 114051, China)

Abstract: It is put forward a method of vibration assisted magnetic abrasive finishing (VAMAF) to deburring on intersection line of pinhole, because of these problems which were lower burr removal rate and uneven surface quality after polishing by magnetic abrasive finishing (MAF). Using vibration motor to produce vibration to changing the movement direction of workpiece and needles and then the curve of the micro hole burrs were removed effectively. Contrast the surface machining quality and machining efficiency change before and after applying vibration in MAF, and using the single factor experiment to analyze the influence of amplitude on the surface machining quality and efficiency in VAMAF. The results show that the vibration assisted magnetic abrasive finishing technology could be remove burrs on the intersection line of pinhole; Compared to MAF, VAMAF can received better grinding effect and higher grinding efficiency, and more conducive to improve machining efficiency and surface quality at the same time when the amplitude is about 4 mm; it changed the surface residual stress value which is reduced from +101.5 MPa to -115.5 MPa, in order to gain a better surface stress state.

Key words: vibration-assisted; magnetic abrasive finishing; machining efficiency; burr

0 引言

随着科学技术的发展,零件日益趋于精密化,对其性能、尺寸要求却越来越高^[1-2]。目前生产的各种零件如液压零件和汽车零件中都存在相交孔,在加工两相交孔时会在交叉处即相贯线产生毛刺。孔相贯线毛刺与一般毛刺相比,去除起来更复杂、困难,并且难以去除干净。在实际应用中,具有相贯孔的零件经常需要与所连接的零件之间形成一定的配合关系,因此毛刺的存在会磨损零件表面从而产生噪声和振动,而且会大大的影响后续的装配工序,直接影响了产品的性能,

在系统运行过程中给系统带来极大隐患。研究高效、高精度的毛刺去除方法显得非常重要,这已经成为了一个极具挑战性的世界难题^[3]。微细孔相贯线毛刺的去除一直是现代毛刺去除技术中比较棘手的问题,传统利用锉刀等工具手工去毛刺,劳动强度大、效率低、只适用于单件小批量生产,因此人们研究了各种特种去毛刺的方法^[4-6]。利用气体点燃产生爆炸的热能去毛刺,不适合薄壁零件的去毛刺^[7];利用阳极溶解的电化学去毛刺,要求工件属于导体,不适合非金属零件的去毛刺^[8];利用磨料流加工工艺准备周期长、磨料价格较昂贵投入资金大、且磨料流去毛刺加工后磨料的清

收稿日期:2017-04-18; 修回日期:2017-05-16

* 基金项目:国家自然科学基金资助项目(51105187); 辽宁科技大学研究生教育改革与科技创新创业项目(LKDYC201607)

作者简介:李阔(1991—),男,河南驻马店人,辽宁科技大学硕士研究生,研究领域为精密加工(E-mail) lkmx0124@163.com; 通讯作者:陈燕(1963—),女,辽宁鞍山人,辽宁科技大学教授,工学博士,研究方向为精密加工(E-mail) laochen412@gmail.com。