



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102152082 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201110107801. 4

(22) 申请日 2011. 04. 28

(73) 专利权人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 范立坤 袁鹏斌 来新民 顾剑锋

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司

31213

代理人 祖志翔

(51) Int. Cl.

B23P 15/00 (2006. 01)

审查员 刘龙

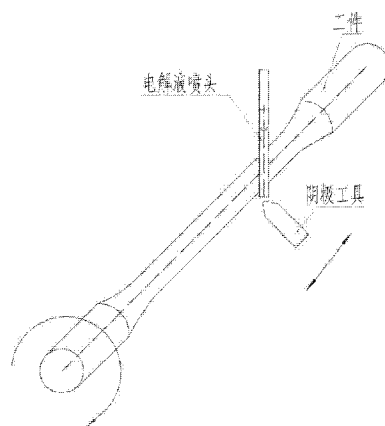
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

应力腐蚀试样加工方法

(57) 摘要

一种材料表面处理技术领域的应力腐蚀试样加工方法,首先根据测试试验装备选择适用的试样;根据试样的不同选择不同的加工设备;最后根据试样的不同,选择不同的阴极加工工具,通过控制工件与阴极工具之间的间隙及加工电流的大小,控制电解加工精度及效率,利用电解加工方法将试样快速加工成型。本发明利用该方法可高效制备表面质量稳定的应力腐蚀测试试样。



1. 一种应力腐蚀试样加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、根据测试试验装备选择适用的试样,利用锯床或线切割从工件上直接截取制备试样用材料,材料尺寸比工件最大尺寸大 1mm 以上;

步骤二、根据试样的不同选择不同的加工设备:当试样为 U 型或梁型时,采用铣床、线切割进行加工;当试样为拉伸试样时,用车床进行加工;当试样为板材时,采用火花加工方法进行加工;

步骤三、根据试样的不同,选择不同的阴极加工工具,通过控制工件与阴极工具之间的间隙及加工电流的大小,控制电解加工精度及效率,利用电解加工方法将试样快速加工成型。

应力腐蚀试样加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种材料表面处理技术领域的方法,具体是一种应力腐蚀试样加工方法。

背景技术

[0002] 随着科技的不断进步,人们对材料性能的要求越来越高,尤其是某些特殊场合的要求更是极其严格,如腐蚀性介质工作环境。一般钢铁材料在某些特定的腐蚀环境中,如 H_2S 气体,在拉应力的作用下,极容易发生应力腐蚀而造成材料失效,如钻杆在钻井过程中发生的应力腐蚀失效。为了确保材料在腐蚀介质中的使用性能,保证安全生产,在选用材料时需要对材料的抗应力腐蚀性能进行严格评估。目前,常用评估方法是应力腐蚀试验法。试样直接取自工件,经过车削加工、磨削加工等加工成型。

[0003] 材料的应力腐蚀性能对材料表面应力状态极其敏感,试样加工过程中,由于车刀,砂轮等加工工具与试样的物理作用,会在材料表面形成一残余应力层,表面残余应力的性质与加工工艺、方法有直接关系,常规试样加工过程中,即使采用相同的加工工艺、流程,也无法保证试样表面应力状态完全相同,试样表面质量的波动使得应力腐蚀测试结果不稳定,测试结果不能真实反映材料的抗应力腐蚀性能。如何制备性能均匀且表面应力状态理想的测试试样是应力腐蚀评估工作需要解决的重要问题。

[0004] 目前常用的应力腐蚀试样加工方法实现步骤包括:取样:根据测试试验装备选择适用的试样。使用锯床,线切割等切割加工装置从工件上直接截取试样用料;机加工:根据试样的样式选择不同的加工设备,当采用U型或梁型试样时,可采用铣床、线切割等设备进行加工,选用拉伸试样时,使用车床进行加工。机加工阶段只将试样初步加工成型;精加工:机加工制备的试样要进一步进行精加工,以提高工件的表面光洁度,同时尽量将机加工设备对工件表面造成的不利影响降低;人工抛光:人工抛光主要是为了消除机加工及精加工过程对材料表面造成的不利影响,以期将机加工对材料表面造成的不利影响降至最小,同时进一步提高工件的表面质量。

[0005] 根据应用腐蚀试验国标要求,应力腐蚀试样表面粗糙度应小于 $1\mu m$,虽然通过采用高精度机床、精细加工等方法可以满足试样加工要求,但加工机理决定了常规的加工方法或多或少都会在材料表面形成一定的残余应力影响区域,根据相关文献报道,车削加工方法造成的材料表面应力影响深度为 $0.2\sim 0.8mm$;磨削加工造成的表面应力影响深度为 $0.6mm$ 左右,且应力性质与砂轮的种类有直接关系;电火花加工也会在材料表面造成一个深约为 $0.4mm$ 左右的加工应力层,由于作用机理的限制即使采用人工抛光,研磨等方法,也无法保证完全消除加工造成的材料表面应力层。另外,精细加工及人工抛光等工艺还造成加工成本过高,效率低下等问题。传统的加工方法制备应力腐蚀试样不仅加工效率低,受设备及人为因素影响大,而且试样加工成本高,表面质量稳定性差。

[0006] 经过对现有文献的检索发现,关于应力腐蚀测试,国标GB/T15970.4-2000虽然详细规定了测试方法及试样的基本要求,但对于试样的加工方法没有明确的说明。目前除了

传统的机加工法外,未见专门针对应力腐蚀试样加工方法及设备的报道。

[0007] 但该现有技术主要通过精密加工与人工精抛相结合的方法来保证加工精度及表面质量,受设备精度及人为因素影响较大,且加工成本高,加工效率低,试样质量稳定性差。

发明内容

[0008] 本发明针对现有技术存在的上述不足,提供一种应力腐蚀试样加工方法,利用该方法可高效制备表面质量稳定的应力腐蚀测试试样。

[0009] 本发明是通过以下技术方案实现的,本发明包括以下步骤:

[0010] 步骤一、根据测试试验装备选择适用的试样,利用锯床、线切割等切割加工装置从工件上直接截取制备试样用材料,材料尺寸比工件最大尺寸大 1mm 以上;

[0011] 步骤二、根据试样的不同选择不同的加工设备:当试样为 U 型或梁型时,采用铣床、线切割进行加工;当试样为拉伸试样时,用车床进行加工;当试样为板材时,采用火花加工方法进行加工;

[0012] 步骤三、根据试样的不同,选择不同的阴极加工工具,通过控制工件与阴极工具之间的间隙及加工电流的大小,控制电解加工精度及效率,利用电解加工方法将试样快速加工成型。

[0013] 本发明的优点在于:利用电解加工工艺代替传统的精加工及人工抛光加工工艺,简化了加工流程,利用本发明提供的方法,可以高效制备出表面光洁度及表面应力状态满足应力腐蚀测试用试样。与传统的机加工方法相比,本发明加工效率高,试样质量好且性能稳定,实现方便,加工成本低。采用本发明提供的试样加工方法,可以制备出高品质且质量稳定的应力腐蚀测试试样,为提高应力腐蚀评估工作的可靠性提供技术支持。

附图说明

[0014] 图 1 为实施例圆棒状试样加工示意图。

[0015] 图 2 为实施例板型试样加工示意图。

具体实施方式

[0016] 下面对本发明的实施例作详细说明,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0017] 实施例

[0018] 如图 1 所示,为圆棒状试样加工,具体包括以下步骤:

[0019] 步骤一、取样:根据测试试验装备选择适用的试样,利用锯床、线切割等切割加工装置从工件上直接截取制备试样用材料;

[0020] 步骤二、机加工:根据试样的不同选择不同的加工设备,当采用 U 型或梁型试样时,采用铣床、线切割等设备进行加工;当采用拉伸试样时,用车床进行加工,车削加工最后 3~4 道次加工进给量不得高于 0.25mm,车削加工结束时,工件有至少 0.5mm 的加工余量。

[0021] 步骤三、电解加工:根据试样的不同,选择不同的阴极加工工具,通过控制工件与

阴极工具之间的间隙及加工电流的大小,控制电解加工精度及效率,利用电解加工方法将试样快速加工成型。

[0022] 由于电解加工具有很好的灵活性,可通过简单的改装,在车床上直接进行电解加工,这样可减少试样的装夹次数,有利于保证加工精度。在车床上进行电解加工时,操作方法与正常的车削加工一致,试样在车床的带动下旋转,阴极工具沿试样轴向往复运动,电解液喷头与阴极工具同步运动,电解液经电解液喷头喷出并稳定通过工件与阴极工具之间的间隙,联通加工回路。试样的加工精度、加工效率通过控制阴极工具与试样之间的间隙以及加工电流来实现,利用电解加工完成试样的终加工。

[0023] 如图 2 所示,为板型试样加工,具体包括以下步骤:

[0024] 步骤一、取样:根据测试试验装备选择适用的试样,利用锯床、线切割等切割加工装置从工件上直接截取制备试样用材料;

[0025] 步骤二、机加工:火花加工方法进行初加工,电火花加工结束时留有大于 0.4mm 的加工余量;

[0026] 步骤三、电解加工:采用平板型阴极工具加工试样表面,圆柱型端面阴极工具加工工件侧表面,电解液喷头与阴极工具同步往复运动,使电解液稳定通过阴极工具与工件之间的间隙,联通加工回路。通过控制加工电流强弱及工件与阴极工具之间的间隙等工艺参数,实现电解加工的工艺控制,利用电解加工方法完测试试样的终加工。

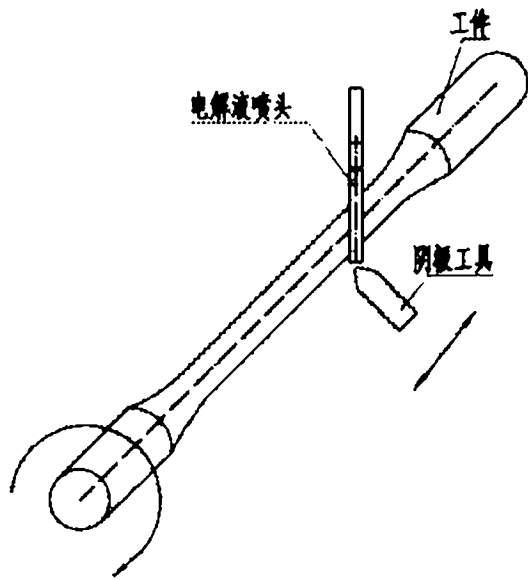


图 1

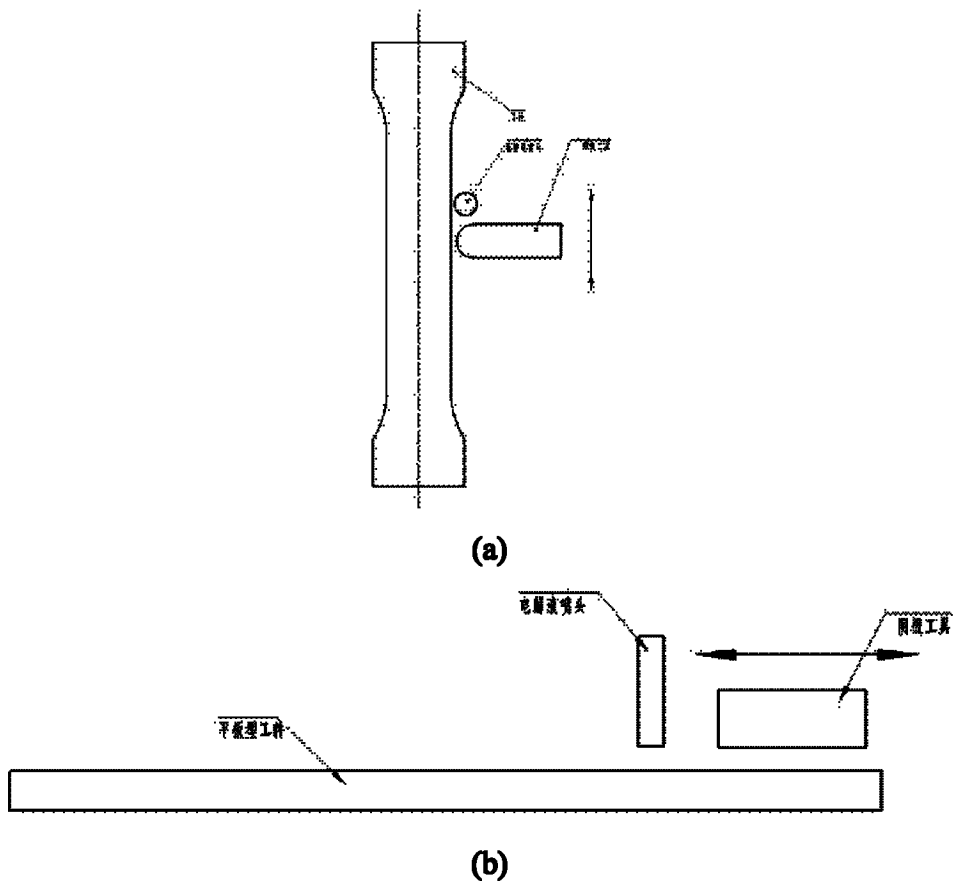


图 2