



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103128122 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201310029830.2

B23K 26/14 (2006.01)

(22) 申请日 2013.01.25

(71) 申请人 中国兵器工业第五二研究所

地址 014034 内蒙古自治区包头市青山区呼
得木林大街4号

(72) 发明人 王东 李鹏 刘春兰 张登峰

周喜顺 王冬生 辛士进 庄占宇
邬富宝

(74) 专利代理机构 包头市专利事务所 15101

代理人 郝荔蓁

(51) Int. Cl.

B21C 25/02 (2006.01)

B21C 25/10 (2006.01)

B23K 26/34 (2006.01)

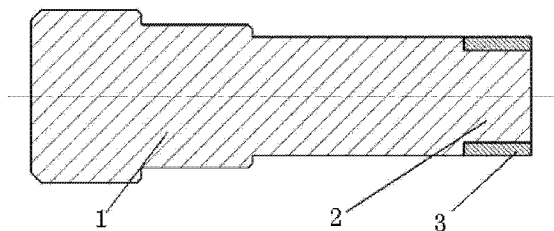
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种复合结构的无缝钢管穿孔针及其制造方法

(57) 摘要

本发明的目的就是提供一种高耐磨性能复合结构的无缝钢管穿孔针的制造方法,可解决普通穿孔针使用寿命低,穿孔质量差的问题。高耐磨性能复合结构的无缝钢管穿孔针的制造工艺流程为:制备穿孔针→工作端机械车削→预热→激光熔覆→保温缓冷→精磨。本发明的特点是:采用复合结构制造穿孔针,制造成本与单一材料制造的穿孔针相差很小,制备的合金涂层具有良好的力学性能。由于涂层硬度大、光洁度高,对管壁的摩擦作用小,因此可以提高穿孔质量。并且该穿孔针使用寿命大幅提高,对于减少穿孔针更换次数、提高生产效率、减少人力物力投入、节能减排,具有良好的效果。



1. 一种复合结构的无缝钢管穿孔针,其特征是:在穿孔针极易磨损的工作端,即在距离工作端端面长度小于 150mm、深度 5mm 的部位有合金涂层。

2. 一种复合结构的无缝钢管穿孔针的制备方法,其特征是:

1)用热作模具钢材制造出穿孔针,并对穿孔针工作端进行机械车削,车削尺寸为:长度小于 150mm、深度为 5mm;

2)用丙酮溶液将穿孔针车削部位进行清洗,以确保去除基体表面油污;

3)用加热带将穿孔针车削部位加热至 $400^{\circ}\text{C} \sim 550^{\circ}\text{C}$,保温 6~12 小时,以确保穿孔针热透;

4)配制合金粉末,合金粉末的质量百分比含量如下:碳 C 0.7~1.5%、硅 Si 0.41~0.82%、铁 Fe 2.16~2.85%、镍 Ni 2.27~2.5%、铬 Cr 29.5~32.4%、钼 Mo 0.12~0.26%、钨 W 8.7~17.8%、其余为钴 Co;粉末粒度为 -140~+325 目;

5)采用激光熔覆设备对穿孔针车削掉的部分进行激光熔覆;激光熔覆过程中,激光功率为 2.5Kw~3.5Kw;激光扫描速度为 4mm/s~10mm/s;光斑直径为 4mm~6mm;焦距为 400mm~500mm;送粉方式为同步送粉,送粉速率为 5g/min~10g/min;最后使得合金涂层厚度达到 5mm~7mm;在激光熔覆过程中,熔池采用高纯度氩气或氮气进行保护,气体流量为 4L/min~8L/min;

6)用保温棉将穿孔针的合金涂层包好作缓冷处理,自然冷却至室温;

7)将穿孔针的合金涂层用磨床进行精磨处理,粗糙度达到 1.6~3.2,并且使得合金涂层直径与穿孔针直径相同。

一种复合结构的无缝钢管穿孔针及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于穿孔针制造及激光熔覆技术领域,具体的说是涉及一种高耐磨性能复合结构的无缝钢管穿孔针的制造技术。

背景技术

[0002] 穿孔针是无缝钢管生产中的重要模具之一,其主要作用就是对钢坯进行穿孔加工。生产无缝钢管时,首先将穿孔针固定于挤压设备的上模座,其次将加热至 1100℃ 以上的钢坯放置于下模座,然后通过挤压设备对上下模座施加压力,从而将钢坯挤压加工出内孔。因此穿孔针在工作时,工作条件极其恶劣,在整个穿孔加工过程中,穿孔针都要受到高温、高压、剧烈摩擦的作用。除此之外,由于穿孔针受到坯料的高温作用,穿孔针自身温度会迅速升高,因此穿孔加工完成后,要立即对穿孔针表面进行喷水冷却。因此,穿孔针在上述工况条件下工作时,表面极易被磨损、划伤而导致穿孔针失效。目前,大多数厂家都采用堆焊的方法来修复受损失效的穿孔针,但修复后穿孔针的使用寿命也不会有太大提高。因此在使用一定时间后必须再次对受损失效的穿孔针进行堆焊修复。因此这就造成了生产效率低下、维修成本增加、耗时耗能一系列不良后果。

[0003] 激光熔覆是利用激光的能量在金属材料上熔覆耐磨、耐腐蚀的贵金属层或金属陶瓷层。激光熔覆层与基体金属表面为冶金结合,对基体金属的熔化量很少。许多在恶劣环境下工作的工件,都可以通过激光熔覆法获得具有特殊性能的复合合金涂层。常用作金属材料的表面改性技术或针对失效零件的修复技术。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是提供一种使用寿命高、穿孔质量好的一种复合结构的无缝钢管穿孔针及其制造方法。

[0005] 本发明的技术方案:

[0006] 一种复合结构的无缝钢管穿孔针,其特征是:在穿孔针极易磨损的工作端,即在距离工作端端面长度小于 150mm、深度 5mm 的部位有合金涂层;

[0007] 一种复合结构的无缝钢管穿孔针的制备方法如下:

[0008] 1) 用热作模具钢材制造出穿孔针,并对穿孔针工作端进行机械车削,车削尺寸为:长度小于 150mm、深度为 5mm;

[0009] 2) 用丙酮溶液将穿孔针车削部位进行清洗,以确保去除基体表面油污;

[0010] 3) 用加热带将穿孔针车削部位加热至 400℃ ~ 550℃,保温 6~12 小时,以确保穿孔针热透;

[0011] 4) 配制合金粉末,合金粉末的质量百分比含量如下:碳 C 0.7~1.5%、硅 Si 0.41~0.82%、铁 Fe 2.16~2.85%、镍 Ni 2.27~2.5%、铬 Cr 29.5~32.4%、钼 Mo 0.12~0.26%、钨 W 8.7~17.8%、其余为钴 Co;粉末粒度为 -140~+325 目;

[0012] 5) 采用激光熔覆设备对穿孔针车削掉部位进行激光熔覆;激光熔覆过程中,

激光功率为 2.5Kw~3.5Kw ;激光扫描速度为 4mm/s~10mm/s ;光斑直径为 4mm~6mm ;焦距为 400mm~500mm ;送粉方式为同步送粉,送粉速率为 5g/min~10g/min ;最后使得合金涂层厚度达到 5mm~7mm ;在激光熔覆过程中,熔池采用高纯度氩气或氮气进行保护,气体流量为 4L/min~8L/min ;

[0013] 6) 用保温棉将穿孔针的合金涂层包好作缓冷处理,自然冷却至室温 ;

[0014] 7) 将穿孔针的合金涂层用磨床进行精磨处理,粗糙度达到 1.6 ~ 3.2,并且使得合金涂层直径与穿孔针直径相同。

[0015] 本发明的优点是 :本发明一种复合结构的无缝钢管穿孔针在极易损坏的工作端加工了合金涂层,该合金涂层具有以下特点 :与穿孔针基体呈冶金结合,且硬度大、光洁度高、耐高温性能好,能够抵抗穿孔加工过程中剧烈摩擦及高温、高压的影响,从而起到保护穿孔针基体的作用。因此可以极大提高穿孔针的使用寿命。

[0016] 采用复合结构制造穿孔针,制造成本与单一材料制造的穿孔针相差很小,制备的合金涂层具有良好的力学性能。由于涂层硬度大、光洁度高,对管壁的摩擦作用小,因此可以提高穿孔质量。并且该穿孔针使用寿命大幅提高,对于减少穿孔针更换次数、提高生产效率、减少人力物力投入、节能减排,具有良好的效果。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明穿孔针的结构示意图 ;

[0018] 其中 :1- 穿孔针固定端 ;2- 穿孔针工作端 ;3- 合金涂层。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施方式对本发明工艺进一步的补充与说明。这些实施例只是说明性的并且不应该解释为限制本发明。

[0020] 实施例 1

[0021] 本实施例以制造直径为 $\Phi 735\text{mm}$ 的复合结构穿孔针为例,步骤如下 :

[0022] 1) 用牌号为 H13 的钢材制造出穿孔针,并对穿孔针的工作端进行机械车削,车削尺寸为 :长度为 120mm、深度为 5mm ;

[0023] 2) 用丙酮溶液将穿孔针车削部位进行清洗,以确保去除基体表面油污 ;

[0024] 3) 用加热带将穿孔针车削部位加热至 450℃,保温 12 小时,以确保穿孔针热透 ;

[0025] 4) 配制合金粉末,合金粉末的质量百分比含量如下 :碳 C 1.2%、硅 Si 0.6%、铁 Fe 2.2%、镍 Ni 2.3%、铬 Cr 29.8%、钼 Mo 0.23%、钨 W 9.8%、其余为钴 Co ;粉末粒度为 -140~+325 目 ;

[0026] 5) 采用激光熔覆设备对穿孔针车削掉的部分进行激光熔覆。激光熔覆过程中,激光功率为 3.5Kw ;激光扫描速度为 4mm/s ;光斑直径为 4mm ;焦距为 400mm ;送粉速率为 8g/min,最后使得合金涂层厚度达到 5.6mm ;在激光熔覆过程中,熔池采用高纯度氩气进行保护,气体流量为 7L/min ;

[0027] 6) 用保温棉将穿孔针的合金涂层包好作缓冷处理,自然冷却至室温 ;

[0028] 7) 将穿孔针的合金涂层用磨床进行精磨处理,使得合金涂层直径与穿孔针直径相同,粗糙度达到 3.2。

[0029] 该实施例运用激光熔覆技术制造的复合结构穿孔针,合金涂层厚度 5mm,长度 120mm。经过性能测试,涂层平均洛氏硬度 HRC=60.5,该穿孔针与单一材料制造的穿孔针相比,耐磨性提高 4.8 倍。

[0030] 实施例 2

[0031] 本实施例以制造直径为 $\Phi 500\text{mm}$ 的复合结构穿孔针为例,步骤如下:

[0032] 1) 用牌号为 H13 的钢材制造出穿孔针,并对穿孔针工作端进行机械车削,车削尺寸为:长度为 130mm、深度为 5mm;

[0033] 2) 用丙酮溶液将穿孔针车削部位进行清洗,以确保去除基体表面油污;

[0034] 3) 用加热带将穿孔针车削部位加热至 500°C ,保温 10 小时,以确保穿孔针热透;

[0035] 4) 配制合金粉末,合金粉末的质量百分比含量如下:碳 C 1.2%、硅 Si 0.68%、铁 Fe 2.4%、镍 Ni 2.36%、铬 Cr 31.2%、钼 Mo 0.2%、钨 W 12.8%、其余为钴 Co;粉末粒度为 $-140^{\sim}+325$ 目;

[0036] 5) 采用激光熔覆设备对穿孔针车削掉的部分进行激光熔覆。激光熔覆过程中,激光功率为 3Kw;激光扫描速度为 8mm/s;光斑直径为 5mm;焦距为 450mm;送粉速率为 6g/min,最后使得合金涂层厚度达到 6mm;在激光熔覆过程中,熔池采用高纯度氩气进行保护,气体流量为 5L/min;

[0037] 6) 用保温棉将穿孔针的合金涂层包好作缓冷处理,自然冷却至室温;

[0038] 7) 将穿孔针的合金涂层用磨床进行精磨处理,使得合金涂层直径与穿孔针直径相同,粗糙度达到 3.2。

[0039] 该实施例运用激光熔覆技术制造的复合结构穿孔针,合金涂层厚度 5mm,长度 130mm,涂层平均洛氏硬度 HRC=61.5。经过性能测试,该穿孔针与单一材料制造的穿孔针相比,新型复合结构的穿孔针的耐磨性提高 4.5 倍。

[0040] 实施例 3

[0041] 本实施例以制造直径为 $\Phi 350\text{mm}$ 的复合结构穿孔针为例,步骤如下:

[0042] 1) 用牌号为 H13 的钢材制造出穿孔针,并对穿孔针工作端进行机械车削,车削尺寸为:长度为 150mm、深度为 5mm;

[0043] 2) 用丙酮溶液将穿孔针车削部位进行清洗,以确保去除基体表面油污;

[0044] 3) 用加热带将穿孔针车削部位加热至 550°C ,保温 6 小时,以确保穿孔针热透;

[0045] 4) 配制合金粉末,合金粉末的质量百分比含量如下:碳 C 0.9%、硅 Si 0.76%、铁 Fe 2.46%、镍 Ni 2.42%、铬 Cr 29.8%、钼 Mo 0.18%、钨 W 15.6%、其余为钴 Co;粉末粒度为 $-140^{\sim}+325$ 目;

[0046] 5) 采用激光熔覆设备对穿孔针车削掉的部分进行激光熔覆。激光熔覆过程中,激光功率为 2.8Kw;激光扫描速度为 10mm/s;光斑直径为 6mm;焦距为 500mm;送粉速率为 5g/min,最后使得合金涂层厚度达到 6.2mm;在激光熔覆过程中,熔池采用高纯度氮气进行保护,气体流量为 4L/min;

[0047] 6) 用保温棉将穿孔针的合金涂层包好作缓冷处理,自然冷却至室温;

[0048] 7) 将穿孔针的合金涂层用磨床进行精磨处理,使得合金涂层直径与穿孔针直径相同,粗糙度达到 1.6。

[0049] 该实施例运用激光熔覆技术制造的复合结构穿孔针,合金涂层厚度 5mm,长度

150mm, 涂层平均洛氏硬度 HRC=60。经过性能测试, 该穿孔针与单一材料制造的穿孔针相比, 新型复合结构的穿孔针的耐磨性提高 4.6 倍。

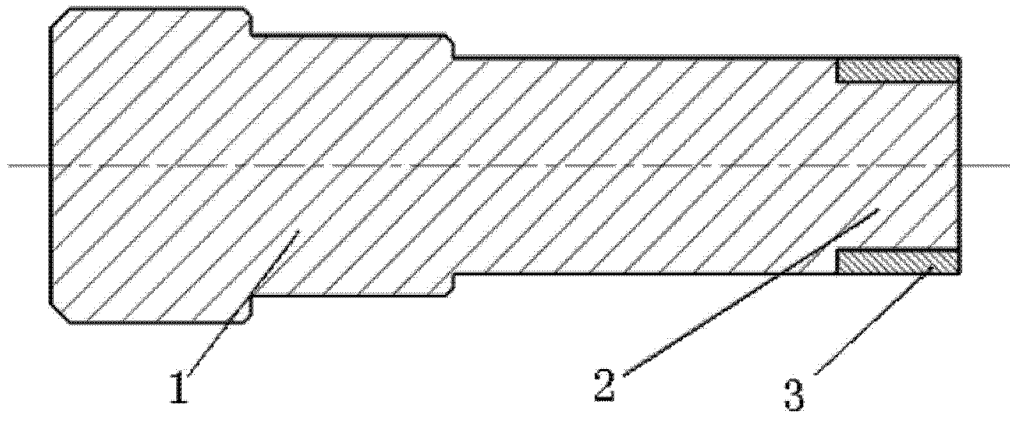


图 1