



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108620699 B

(45)授权公告日 2019.11.19

(21)申请号 201810441084.0

(22)申请日 2018.05.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108620699 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(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 何国健 朱颖谋 顾琳 赵万生

(74)专利代理机构 上海恒慧知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 31317

代理人 张宁展

(51)Int.Cl.

B23H 1/04(2006.01)

B23H 1/10(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2006-218565 A,2006.08.24,

US 4855557 A,1989.08.08,

CN 106825805 A,2017.06.13,

CN 2362870 Y,2000.02.09,

CN 202180270 U,2012.04.04,

审查员 郭新宇

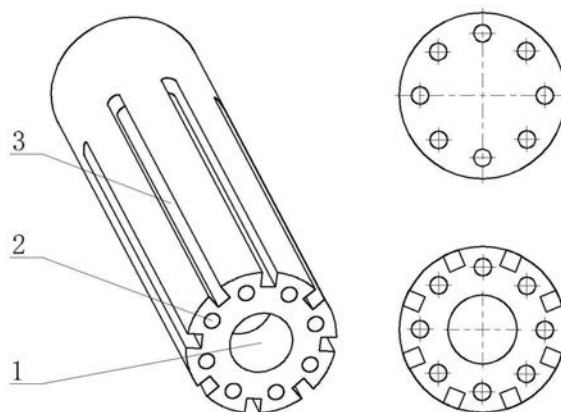
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54)发明名称

用于电弧放电加工的防短路多孔高效冲液电极

(57)摘要

一种用于电弧放电加工的防短路多孔高效冲液电极,其特点在于该电极成圆柱状,在该电极的底部中心区域有一个沿电极轴线的盲孔,在该电极的底部外侧区域的一个圆周上沿轴线方向布设多个内冲液通孔,在电极侧面上设有多条冲液排屑槽,使电极侧面形成非连续表面,每条冲液排屑槽开口于所述的电极底面,该冲液排屑槽的开口与所述的内冲液通孔的位置错开排列。本发明电极可有效减弱非放电加工区域对工作液的泄压效果,维持放电加工区域的强力内冲液,防止短路现象的发生,提升了加工表面的质量,降低了加工废品率,提高了电极损耗的均匀性和加工尺寸的精度。



1. 一种用于电弧放电加工的防短路多孔高效冲液电极,其特征在于该电极成圆柱状,在该电极的底部中心区域有一个沿电极轴线的盲孔(1),在该电极的底部外侧区域的一个圆周上沿轴线方向布设多个内冲液通孔(2),在电极侧面设有多条冲液排屑槽(3),使电极侧面形成非连续表面,每条冲液排屑槽(3)开口于所述的电极底面,该冲液排屑槽(3)的开口与所述的内冲液通孔(2)的位置错开排列;所述中心盲孔(1)的截面形状为多边形、圆形、椭圆形、十字形或米字形。

2. 根据权利要求1所述的防短路多孔高效冲液电极,其特征是:所述内冲液通孔(2)的截面形状为多边形、圆形或椭圆形。

3. 根据权利要求1所述的防短路多孔高效冲液电极,其特征是:所述冲液排屑槽(3)的中心线是直线或螺旋线。

用于电弧放电加工的防短路多孔高效冲液电极

技术领域

[0001] 本发明涉及电弧放电加工,特别是一种用于电弧放电加工的防短路多孔高效冲液电极。

背景技术

[0002] 目前,在多轴联动高速电弧放电加工具有三维特征的复杂形貌工件时,现有公开的各种电极均存在因放电损耗导致周边损耗量大,而中间区域凸起从而更容易与工件接触并造成短路的问题。在加工非平面时,放电通常集中在电极边缘,一方面电极中心容易短路拉弧,同时非放电加工区域的冲液出口无背压,存在明显泄压效应,从而导致加工间隙中有效冲液很少,有效放电率低且加工区域冷却效果差;此外,在加工深腔等特征时,光滑电极外壁不利于电蚀产物的及时排出。以上两种情况均会造成加工过程中频繁发生放电短路、稳定电弧现象,从而对电弧加工的实际效果产生很大负面影响。

[0003] 据专利检索可知,顾琳等在专利CN106077855A中提出了一种轮盘式定向内冲液高速电弧加工装置,通过内置的定向喷嘴、开有导液槽的旋转轮盘电极,实现了定向内冲液功能,弥补了外冲液式高速电弧磨削时进入放电间隙的冲液流速低、断弧效果差的不足,实现了定向内冲液的电弧放电加工,可提高加工效率,减小电极损耗。

[0004] 据专利检索可知,刘永红等在专利CN1030082A中提出了一种高瞬时能量密度电火花高速铣削加工方法,该专利中使用的工具电极是含有单个或多个冲液孔的高纯度棒状石墨电极。使用该工具电极加工简单型腔或规整平面时会取得良好效果,而当进行多轴联动复杂形貌工件加工时,电极损耗之后,工作液在非加工区域的泄压效应显著增强,进入加工间隙的有效冲液比重少,导致电弧放电加工状态的不稳定。

[0005] 据专利检索可知,狄士春等在专利CN204295081U中提出了一种新型电火花加工电极,加工中能够无死角冲液的台阶式电极结构,该电极解决了现有的电火花加工用的电极自身内冲液无法直接冲向电极前端放电区域,导致存在冲液死角,并且电火花加工效率低的问题。但是,由于该种电极在进行复杂形貌工件加工后的损耗及外侧环孔的流出阻力相对中心孔较小,会导致经由中心孔进入放电间隙的工作液流量少、压力低,而外侧环孔冲液属于外冲液,进入放电间隙的工作液流速低,因此放电间隙中的冲液效果并不理想。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于为解决上述现有技术的难题,提供一种用于电弧放电加工的防短路多孔高效冲液电极,该电极可有效减弱非放电加工区域对工作液的泄压效果,维持放电加工区域的强力内冲液,防止短路现象的发生,提升了加工表面的质量,降低了加工废品率,提高了电极损耗的均匀性和加工尺寸的精度。

[0007] 本发明的技术解决方案如下:

[0008] 一种用于电弧放电加工的防短路多孔高效冲液电极,其特点在于该电极成圆柱状,在该电极的底部中心区域有一个沿电极轴线的盲孔,在该电极的底部外侧区域的一个

圆周上沿轴线方向布设多个内冲液通孔,在电极侧面上设有多条冲液排屑槽,使电极侧面形成非连续表面,每条冲液排屑槽开口于所述的电极底面,该冲液排屑槽的开口与所述的内冲液通孔的位置错开排列。

[0009] 所述的内冲液孔的截面形状为多边形、圆形或椭圆形。

[0010] 所述中心盲孔的截面形状为多边形、圆形、椭圆形、十字形或米字形。

[0011] 所述冲液排屑槽的中心线是直线或螺旋线。

[0012] 本发明的有益效果是:

[0013] 1、本发明防短路多孔高效冲液电极的多个内冲液孔仅分布于所述电极的外侧区域,便于通过高压工作液,实现对放电加工区域的强力冲液,达到冷却工件表面、排出加工电蚀产物的效果,同时配合电极的旋转,在高速电弧放电加工中实现流体动力断弧和机械断弧的复合断弧。

[0014] 2、本发明电极的中心盲孔使所述电极底部中心区域为非放电区域,可避免现有电极因该区域线速度过小及冲液流速不高而导致的加工短路现象。

[0015] 3、本发明电极的中心盲孔可使所述电极的损耗相比现有的电极损耗更均匀,进而提高了加工的尺寸精度,同时也增加了复杂形貌加工时的有效放电加工区域面积;

[0016] 4、本发明电极的冲液排屑槽分布于所述电极侧面,使电极侧面形成非连续表面,有利于配合电极的旋转防止电极侧面与工件之间形成稳定电弧,并且在加工较深型腔时电蚀产物从电极侧边及时排出,可减小放电加工区域工作液的流出阻力。在所述的冲液排屑槽能减小放电加工区域工作液流出阻力和所述中心盲孔增加有效放电加工区域面积的共同作用下,非放电加工区域对工作液的泄压效应大幅减弱,有效冲液增加,有利于放电加工区域中电蚀产物的及时排除,维持良好的高速电弧放电加工状态,提升加工表面质量,降低加工废品率。

附图说明

[0017] 图1为本发明电弧放电加工的防短路多孔高效冲液电极示意图

[0018] 图2为本发明电极进行复杂形貌工件加工损耗后的示意图

[0019] 图3为本发明电极进行高速电弧放电加工的示意图

[0020] 图4为现有的常用高速电弧放电加工多孔内冲液电极示意图

[0021] 图5为现有的常用多孔内冲液电极进行复杂形貌工件加工损耗后的示意图

[0022] 图6为现有的常用多孔内冲液电极进行高速电弧放电加工的示意图

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明,给出了具体的实施方案和操作过程,但本发明的保护范围不仅限于下述的实施例。

[0024] 先请参阅图1,图1为本发明用于电弧放电加工的防短路多孔高效冲液电极示意图,由图可见,本发明用于电弧放电加工的防短路多孔高效冲液电极,成圆柱状,在该电极的底部中心区域有一个沿电极轴线的盲孔1,在该电极的底部外侧区域一个圆周上沿轴线方向布设多个内冲液通孔2,在电极侧面上设有多条冲液排屑槽3,使电极侧面形成非连续表面,每条冲液排屑槽3开口于所述的电极的底面,该冲液排屑槽3的开口与所述的内冲液

通孔2的位置错开排列。

[0025] 本发明的实施过程如下:在进行高速电弧放电加工前,将所述电极安装在机床旋转主轴上,开始加工后,强力工作液由主轴流入电极上分布的冲液通孔2,然后进入加工间隙,实现高速电弧加工的强化内冲液,配合电极旋转,实现流体动力断弧和机械断弧组成的复合断弧。

[0026] 实施例1

[0027] 电极材料使用石墨,电极直径20mm、长度120mm,中心盲孔1的直径7mm、深度90mm,内冲液通孔2的直径3mm、数量8个,冲液排屑槽3为宽2.5mm、深1.5mm、长度90mm、数量8个,在进行高速电弧放电加工具有三维特征的复杂形貌工件前,将所述电极安装在机床旋转主轴上,将电极与放电电源的负极或正极连接,工件与放电电源的正极或负极连接,通过机床伺服运动控制电极与工件间形成加工所需要的放电间隙,由放电电源、电极、放电间隙和工件构成电流回路,放电电源为放电间隙提供脉冲电流。加工开始后,工作液在液泵的作用下由工作液箱依次流入主轴冲液模块、所述电极的内冲液孔、放电加工间隙,由于本发明电极的结构,能大幅减弱现有常用多孔内冲液电极在非放电加工区域对工作液的泄压效应,保证了进入放电加工区域的工作液流量大、流速高,实现加工区域的强力内冲液。当加工间隙中的工作介质被击穿后,在电极与工件间形成电弧放电蚀除工件材料,再由强力内冲液实施流体动力断弧和将蚀除产物高效排出,从而确保高速电弧放电加工复杂形貌工件的稳定持续进行。

[0028] 实验表明,本发明电极可有效减弱非放电加工区域对工作液的泄压效果,维持放电加工区域的强力内冲液,防止短路现象的发生,提升了加工表面的质量,降低了加工废品率,提高了电极损耗的均匀性和加工尺寸的精度。

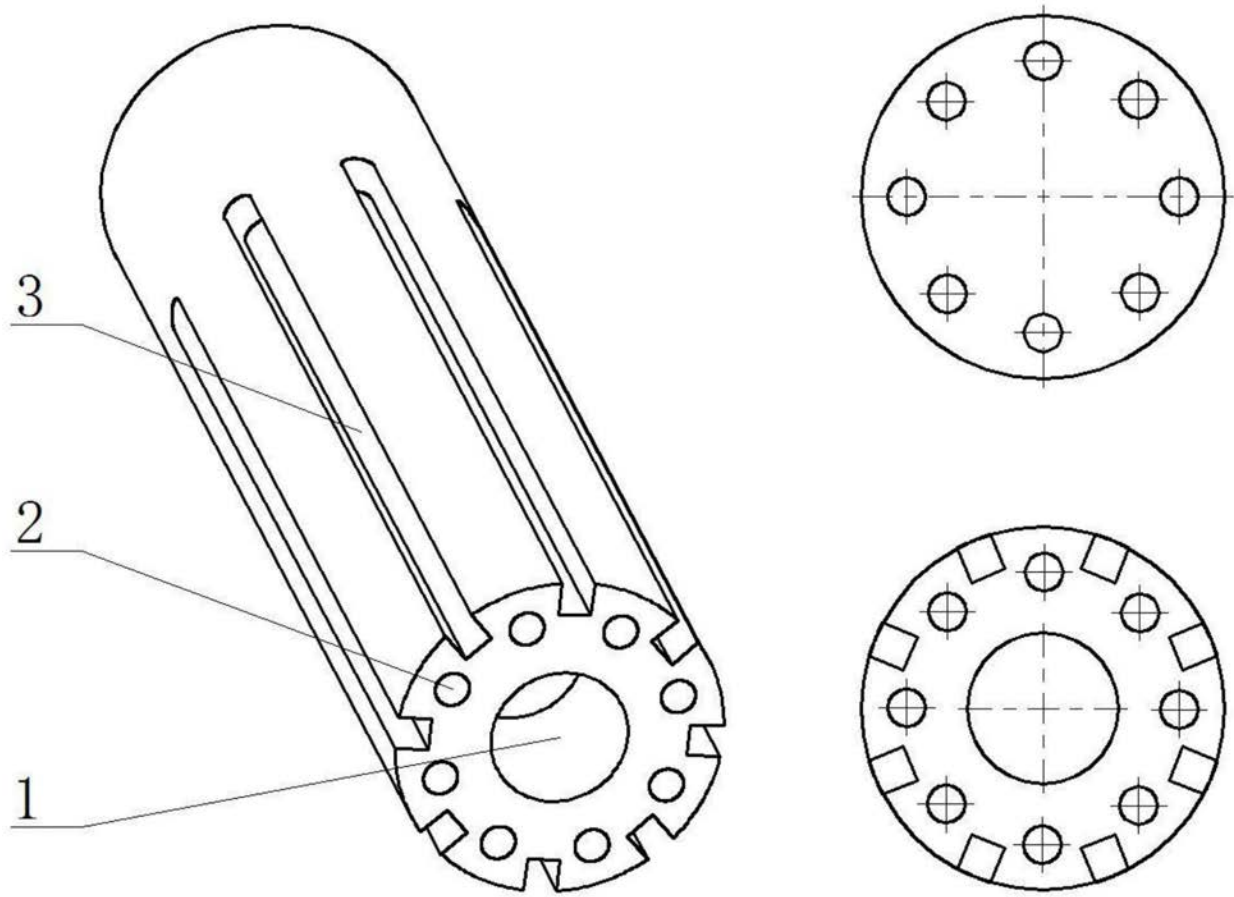


图1

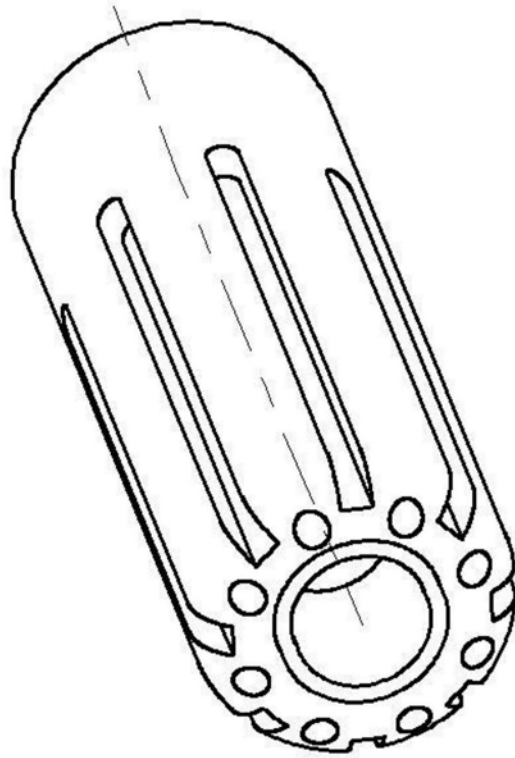


图2

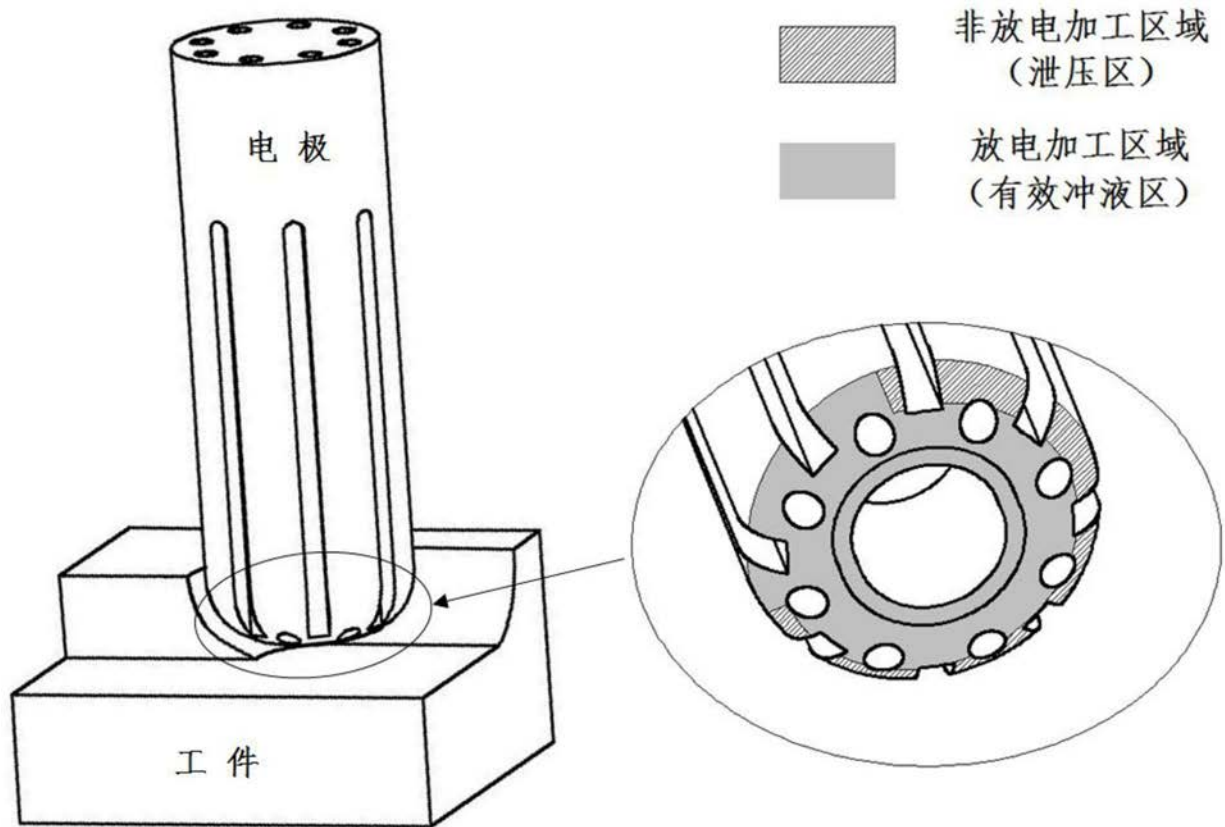


图3

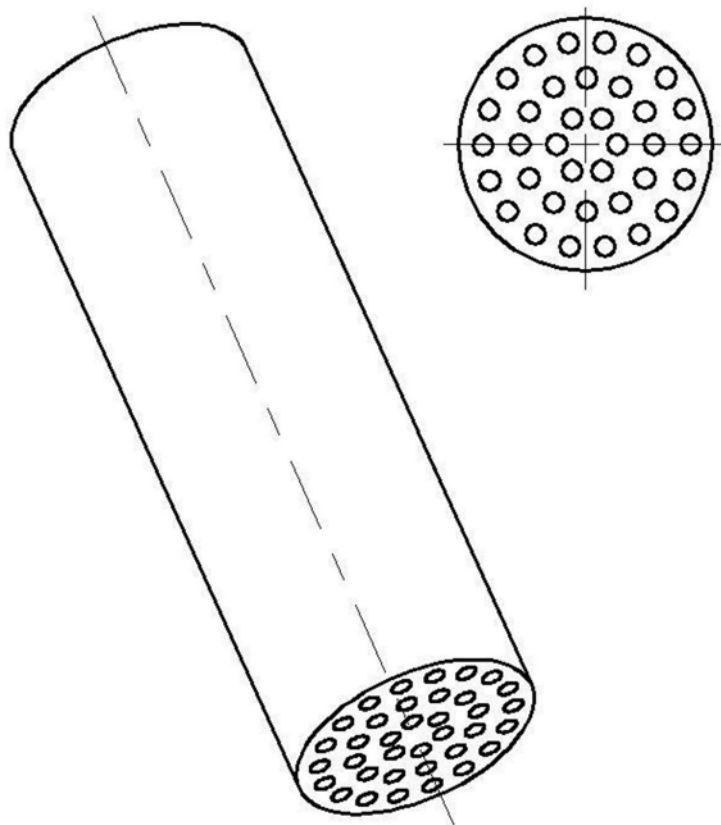


图4

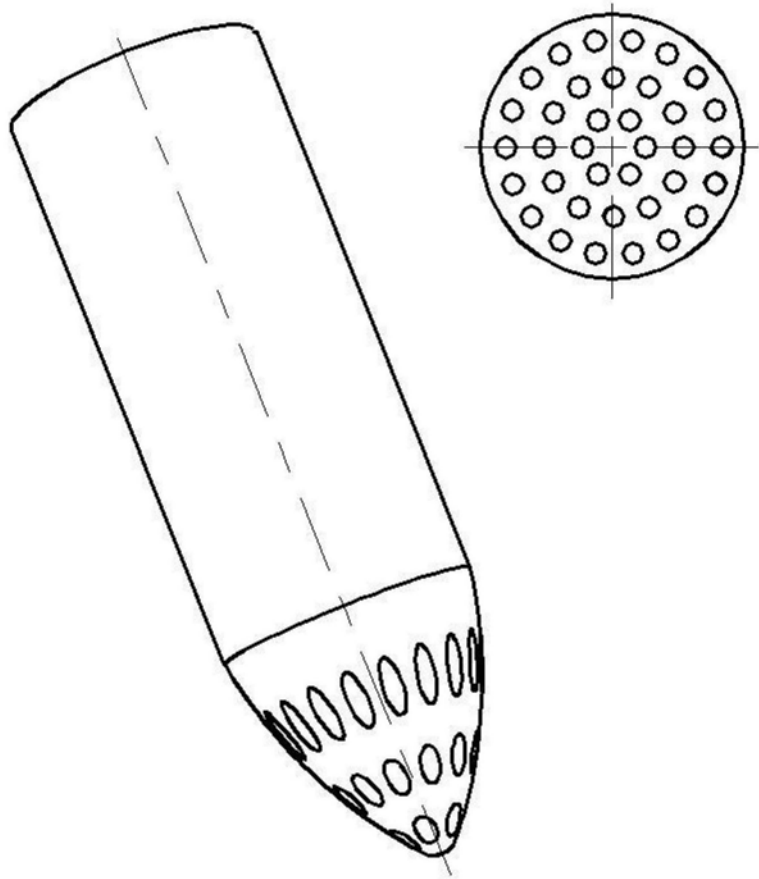


图5

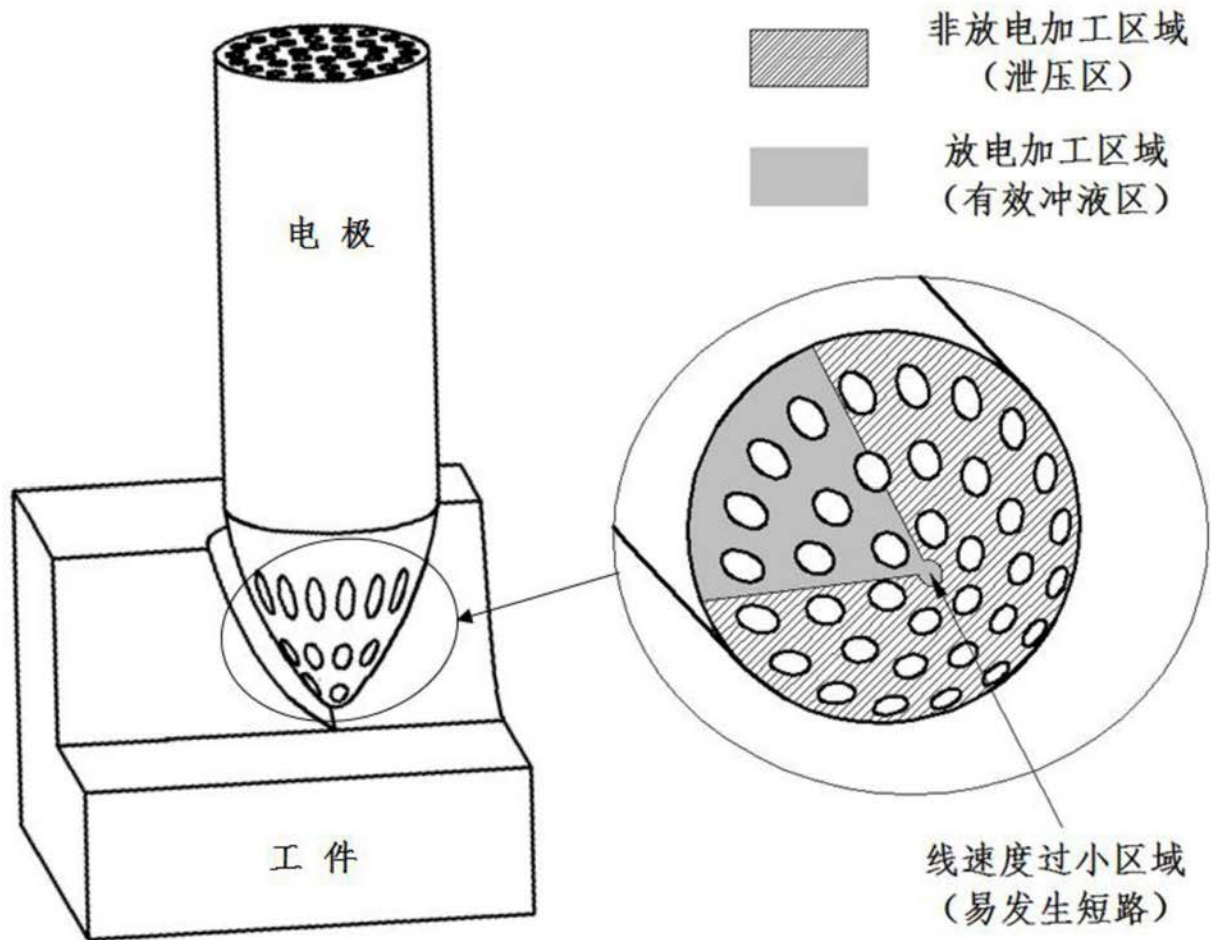


图6