

团 体 标 准

T/CAMMT XXXX—XXXX

金属表面电解质等离子抛光工艺规范

Technical Specification for Metal Surface Electrolysis and Plasma Polishing

(征求意见稿)

2020-7-15

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施



中国机械制造工艺协会 发布

目次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 工艺流程 错误!未定义书签。

5 技术要求 2

6 检验 3

附录 A（资料性附录）电解质等离子抛光方法原理 5

附录 A（规范性附录）金属零件表面抛光前检验报告 5

附录 B（规范性附录）金属零件表面抛光后检验报告 7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械制造工艺协会提出。

本标准由中国机械制造工艺协会标准化工作委员会归口。

本标准主要起草单位：西安增材制造国家研究院有限公司、哈尔滨工程大学、中国航发动力股份有限公司。

本标准主要起草人：王季、孔降宇、王磊、王力、刘越盟、孔凡凯、刘点、董少锋。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准版权归中国机械制造工艺协会所有。未经事先书面许可，本标准的任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编或将本标准用于其他任何商业目的等。

金属表面电解质等离子抛光工艺规范

1 范围

本标准规定了金属表面电解质等离子抛光工艺流程、技术要求和检验方法。
本标准适用于金属表面电解质等离子抛光工艺。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1031 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值

GB/T 20967 无损检测 目视检测 总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电解质等离子 electrolysis and plasma

在高电压的作用下通过溶液产生气体,并使气体进入等离子态。

3.2

电解质等离子抛光 electrolysis and plasma polishing

金属在高电压及适当的盐溶液中作为阳极,利用其表面形成的等离子态气层实现的抛光处理。

3.3

电解质等离子抛光技术 electrolysis and plasma polishing technology

将需要进行表面处理的金属零件作为阳极沉入低浓度的中性盐配制的溶液中,在零件表面形成等离子态的气层,气层通过放电去除作用对金属表面进行抛光、除锈、去毛刺等处理,得到光整的金属表面的技术。

注:电解质等离子抛光方法原理见附录A。

3.4

抛光液 polishing solution

用于电解质等离子抛光的低浓度盐溶液,溶液PH值5-7。

3.5

金属表面 metal surfaces

电解质等离子抛光技术原理上适用于所有金属表面抛光,目前可适用的金属包括:一般碳钢、不锈钢、高温合金、部分铜合金、部分铝合金、部分钛合金。

4 工艺流程

金属表面电解质等离子抛光工艺流程见图 1。

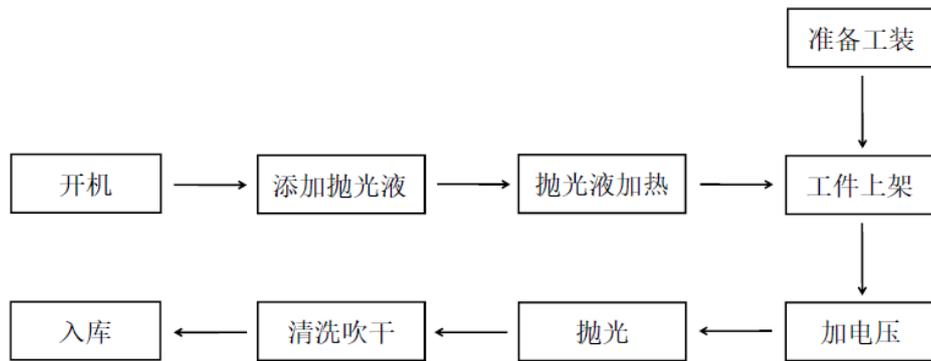


图1 金属表面电解质等离子抛光工艺流程

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 操作者应具有有一定专业理论知识和实践经验，经培训考核合格后方能操作设备。
- 5.1.2 使用设备应配备合格证、用户使用说明书等，且包含定期检查的项目、周期和标准等。
- 5.1.3 使用抛光零件材料应符合相应的国家、行业或其他标准规定，且规格参数标注清晰可见。
- 5.1.4 工作环境温湿度等应符合设备工作要求。
- 5.1.5 测量工具、试验仪器等应符合国家相关标准。

5.2 抛光要求

- 5.2.1 金属零件表面允许的去除量一般为0.01 mm -1mm。
- 5.2.2 金属零件抛光后表面粗糙度值Ra可提高1~2级。粗糙度取决于零件表面原始粗糙度、允许的去除量及留有的加工余量。
- 5.2.3 金属零件表面抛光后如有特殊检验要求，应给出检测项目及达到的技术参数等。
- 5.2.4 金属零件表面抛光后如有性能试验要求，应给出试验项目及达到的技术参数等。

5.3 抛光前准备

应正确填写金属零件基本信息见附录B，如：

- a) 金属材料的牌号、批次；
- b) 金属零件成型方式，如金属表面是否经过加工、何种加工等；
- c) 检测金属零件表面粗糙度等。

5.4 抛光步骤

5.4.1 工装夹具

根据金属零件形状和用途等确定金属零件的装夹位置，准备工装夹具，工装夹具的材质一般采用不锈钢或者与金属零件相同的材质，确保金属零件与夹具紧密接触，且接触面积不小于金属零件表面积的5%。

5.4.2 抛光液与抛光液槽

根据金属零件材质信息选择抛光液与需用抛光液槽,且抛光液槽的表面积不小于金属零件表面积的5倍,抛光液槽使用前应用清水清洗两次以上。

5.4.3 抛光液加热

将抛光液注入清洗后的抛光液槽中,开启抛光液槽搅拌的功能,并将抛光液加热到预定温度。

5.4.4 设定抛光参数

设定加工电压、上限电流、挂架下降速度、下潜深度、挂架上升速度、抛光时间、是否开启搅拌等参数。

5.4.5 工件上架

通过工装夹具将金属零件固定在挂架上,确保夹具与挂架紧密接触,且接触面积不小于金属零件表面积的5%。

5.4.6 抛光

启动设备,开始加工。加工过程中始终关注电流变化,如果超过上限电流,而设备本身的限流保护没有发挥作用切断电源时,应立即手动开启断电保护开关,停止加工。

5.4.7 清洗

抛光结束后,升起挂架,取出金属零件立即清洗,根据金属零件表面情况选择冷水、温水、或者清洁溶液彻底清洗金属零件。

5.4.8 烘干

烘干金属零件,根据具体要求选择金属表面是否进行涂油处理。

6 检验

6.1 总则

根据金属零件抛光要求对经过抛光处理后的金属表面进行检验,包括:外部表面,内部深孔、流道等表面进行金属表面去除量、粗糙度等。

6.2 检验项目

6.2.1 金属零件整体外观质量按GB/T 20967进行目视检查。

6.2.2 金属零件外部表面,内部深孔、流道等表面去除量与允许尺寸范围,按报送金属零件抛光的厂家提出的金属零件抛光要求用相应精度的量具进行检验。

6.2.3 金属零件表面粗糙度测量按GB/T 1031的规定进行检验。

6.2.4 金属零件所需力学性能试验,由双方协商确定性能试验项目和检验规则。

6.2.5 金属零件所需特殊检验,由双方协商确定检验要求。

6.3 检验报告

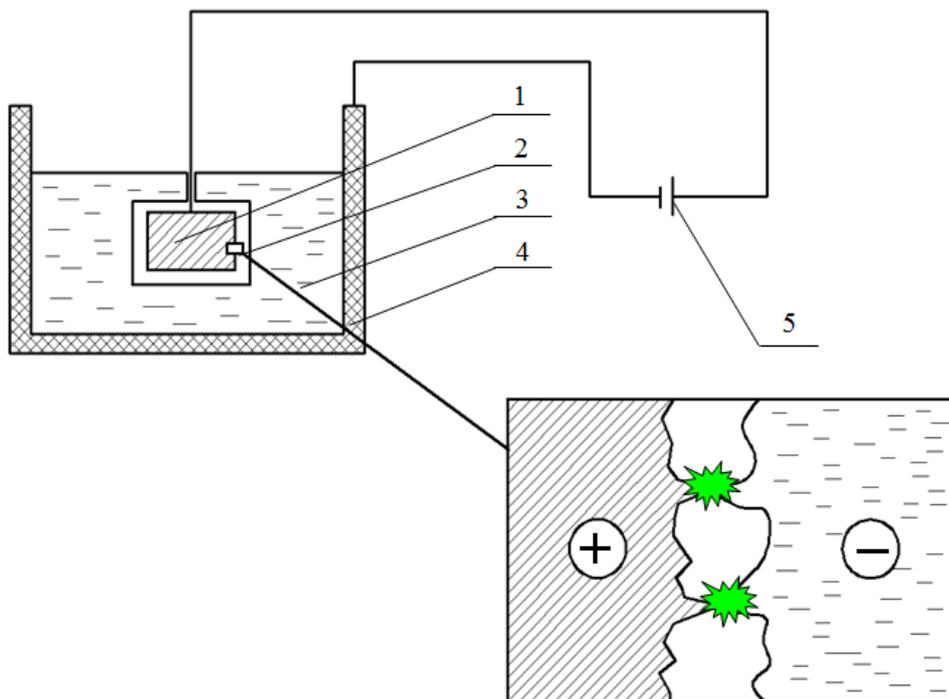
6.3.1 检验报告的格式和内容见附录C,检验报告中零件的材质、加工方式和抛光处理记录等应认真填写。

6.3.2 检验报告应包括不限于以下内容：

- a) 零件名称、数量、批次及尺寸等说明；
- b) 经过抛光处理后的金属零件表面状态检验；
- c) 检验人员、日期；
- d) 特殊检验或试验要求，确定具体出具报告。

附录 A
(资料性附录)
电解质等离子抛光方法原理

电解质等离子抛光的基本模型如图 A.1，金属零件 1 作为加工阳极，抛光液 3 作为加工阴极。抛光时金属零件 1 在远超电解电压值的直流高压（250~400V）下，浸入到一定温度和浓度的抛光液 3 中，抛光液 3 首先进入电解状态，同时整个系统由于抛光液 3 与金属零件 1 直接接触而出现瞬时短路，放出大量的热，使金属零件 1 表面的抛光液瞬间汽化，在金属零件 1 与抛光液 3 之间会形成相对稳定的以水蒸气为主的气层，把金属零件 1 和抛光液 3 完全隔开，因气层 2 的存在极大提高了阳极金属零件 1 与阴极抛光液 3 之间的电阻，形成局部高压，气层 2 被电离击穿放电，局部形成放电通道，产生等离子体，同时因在微观凸起位置的电场强度更大，放电通道更多地在此处产生，更多地将微观凸起位置的材料去除，最终导致金属表面与气层之间发生强烈且复杂的等离子体物理及化学作用，其电流、电压等特性完全超出电解加工的范畴，使被加工的金属表面生成化学反应产物的同时又被放电去除，当放电去除的速度大于化学反应产物生成速度时，金属表面出现抛光效果，即光亮度提高，金属表面粗糙度值下降。



说明：

- 1——金属零件；
- 2——气层；
- 3——抛光液；
- 4——抛光液槽；
- 5——电源。

图 A.1 电解质等离子抛光基本模型

附 录 B
(规范性附录)
金属零件表面抛光前检验报告

表 B.1 金属零件表面抛光前检验报告

金属零件名称		编号		
金属零件牌号		金属零件批次		
金属零件数量		金属零件尺寸		
金属零件情况说明	(金属零件成型方式, 金属表面经过何种加工, 金属零件表面是否需要全部抛光等)			
抛光设备情况说明	(零件工装夹具型号, 抛光液类型, 抛光液槽型号等)			
需抛光 金属零件 部位检验	序号	部位名称	金属表面粗糙度检验结果	金属表面抛光后需达到的要求
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
检验结论:				
检验人:		确认审核:		
年 月 日		年 月 日		

附 录 C
（规范性附录）
金属零件表面抛光后检验报告

表 C.1 金属零件表面抛光后检验报告

金属零件名称			编号	
金属零件数量			金属零件批次	
金属零件尺寸			检验日期	
抛光后 金属零件 部位检验	序号	部位名称	检验项目	检验结果
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
检验结论:				
检验人:			确认审核:	
年 月 日			年 月 日	

参考文献

- [1] GB/T 3138 金属及其他无机覆盖层 表面处理 术语
 - [2] GB/T 3505 产品几何技术规范 (GPS) 表面结构 轮廓法 术语、定义及表面结构参数
 - [3] GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
 - [4] GB/T 8923.2 涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定 第2部分：已涂覆过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级
 - [5] GB/T 8923.3 涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定 第3部分：焊缝、边缘和其他区域的表面缺陷的处理等级
 - [6] GB/T 12334 金属和其他非有机覆盖层 关于厚度测量的定义和一般规则
 - [7] GB T 20967-2007 无损检测 目视检测 总则
-

中国机械制造工艺协会

团体标准

标准名称

T/CAMMT xxx—20xx

※

中国机械制造工艺协会标准化工作委员会编印
北京市海淀区首体南路2号1207室(100044)

电话：010-88301523

网址：www.cammt.org.cn

邮箱：cammt_standard@163.com