

团 体 标 准

T/HNNMIA XX—2020

金刚石钎涂工艺导则

Braze coating procedure guidelines of diamond

(征求意见稿)

2020 - XX - XX 发布

2020 - XX - XX 实施

河南省有色金属行业协会发布

目 次

前 言.....	I
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 材料.....	3
5 待钎涂表面准备.....	4
6 钎涂的实施.....	4
7 钎涂后检验.....	5
8 补焊.....	6

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。

本文件由河南省有色金属行业协会提出。

本文件由河南省有色金属行业协会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：郑州机械研究所有限公司、中机智能装备创新研究院（宁波）有限公司、河南豪丰农业装备有限公司、哈尔滨工业大学、南京航空航天大学、华侨大学、江苏科技大学、河南黄河旋风股份有限公司

本文件主要起草人：龙伟民、吴双峰、傅玉灿、钟素娟、宋晓国、张雷、张丽霞、黄国钦、刘少林、王裕昌、秦建、丁天然、李宇佳、程战、薛松柏、孙志鹏

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。

本文件版权归河南省有色金属行业协会所有。

金刚石钎涂工艺导则

1 范围

本文件描述了金刚石钎涂的基本要求、钎涂加热方法及设备选择、钎涂工艺施工过程、质量要求、检验试验、常见钎涂缺陷及处理对策、安全技术主要事项等内容。

本文件适用于金刚石的感应钎涂、真空钎涂和气保护钎涂，适用于金刚石的钎涂工艺与质量控制。

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。

GBT 10067.3	电热装置基本技术条件第3部分感应电热装置
GB/T 10067.47	电热装置基本技术条件 第47部分：真空热处理和钎焊炉
GB/T 10859	镍基钎料
GB/T 11363	钎焊接头强度试验方法
GB/T 11364	钎料润湿性试验方法
GB/T 23536	超硬磨料 人造金刚石品种
GB/T 33219	硬钎焊接头缺欠
HB 5363	焊接工艺质量控制标准
JB/T 6966	钎缝外观质量评定方法
JB/T 3168.2	喷焊合金粉末硬度、粒度测定
NB/T 47013.4	承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测
NB/T 47013.5	承压设备无损检测 第5部分：渗透检测

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

金刚石钎涂 **braze coating**

为防止和减少工件磨损和（或）冲蚀，在工件表面涂覆金刚石颗粒及钎料，采用钎焊方法在工件表面制备金刚石耐磨层的方法。

3.2

感应钎涂 induction braze coating

利用电磁感应原理使电磁能在钎料和工件中转换成热能，实现金刚石耐磨层制备的钎涂方法。

3.3

真空钎涂 vacuum braze coating

以电加热为加热源，在真空气氛条件下制备金刚石耐磨层的钎涂方法。

3.4

气保护钎涂 gas-shielded braze coating

以电加热为加热源，在氩气、氮气、氨分解气等气氛条件下制备金刚石耐磨层的钎涂方法。

4 材料

4.1 工件母材

金刚石钎涂适用于所有的低合金高强钢和中合金钢等母材，母材应满足具体使用工况的技术要求，同时应符合使用单位的质量管理体系要求。

4.2 钎涂材料

4.2.1 钎涂材料为镍基钎料和金刚石的混合粉末，应根据不同的钎涂需求选择不同类型的镍基钎料。

4.2.2 钎涂用镍基钎料粉末应满足 GB/T 10859 中的规定。

4.2.3 钎涂用镍基钎料应有产品质量证明书，并符合相应标准的规定。使用单位应根据质量管理体系按相关标准验收或复验，合格后方可使用。

4.2.5 钎涂用金刚石应满足 GB/T 23536-2009 中的规定，金刚石粒径应不大于 150 μ m。

4.2.6 钎涂材料应混合均匀再进行使用，其中金刚石重量比例应不高于 15%。

金刚石钎涂常用的镍基钎料如表 1 所示：

表 1 常用的金刚石钎涂镍基钎料

牌号	物理特性及钎焊温度			化学成分（质量分数，%）					
	固相线 /°C	液相线 /°C	钎焊温度 /°C	Ni	Cr	B	Si	Fe	C
BNi73CrFeSiB(C)	977	1038	1066~1204	余量	13.0~15.0	2.75~3.50	4.0~5.0	4.0~5.0	0.6~0.9
BNi82CrSiBFe	971	999	1010~1177	余量	6.0~8.0	2.75~3.50	4.0~5.0	2.5~3.5	0.06

BNi71CrSi	1080	1135	1149~1204	余量	18.5~19.5	0.03	9.75~10.50	-	0.06
BNi76CrP	888	888	927~1093	余量	13.0~15.0	0.01	0.10	0.2	0.06
BNi81CrB	1055	1055	1066~1204	余量	13.5~16.5	3.25~4.0	-	1.5	0.06
BNi63WCrFeSiB	970	1105	1149~1204	余量	10.0~13.0	2.0~3.0	3.0~4.0	2.5~4.5	0.4~0.55
BNi65CrP	880	950	980~1095	余量	24.0~26.0	0.02	0.1	0.2	0.06
BNi78CrSiBCuMoNb	970	1080	1095~1175	余量	7.0~9.0	2.75~3.50	3.8~4.8	0.4	0.06

5 待钎涂表面准备

5.1 待钎涂表面的状态

5.1.1 待钎涂表面应洁净、无尖角毛刺、水、氧化物、油污、脏物等影响钎涂质量的物质。

5.1.2 待钎涂表面应该具有能实施无损检测的表面状态。

5.2 待钎涂表面的检验

5.2.1 待钎涂表面应进行按照 NB/T47013.4 进行 100%磁粉检测或按照 NB/T47013.5 进行 100%渗透检测。

5.2.2 待钎涂表面检测后应无任何缺陷。

6 钎涂的实施

6.1 钎涂人员资格

操作人员应经钎涂技术及钎涂设备操作培训，且考核合格。

6.2 钎涂工艺制定及材料选择

金刚石钎涂前，应熟悉工件图纸、工艺文件及有关技术规范。钎涂工艺参数及钎涂材料选择应根据加热方式、钎焊接头型式等情况，经过工艺试验合格后用于实际生产。

6.3 钎涂材料预置

将钎涂粉混合均匀后，应使用丙酮、酒精或蒸馏水将粉末制成膏状，将膏状钎料均匀涂抹在待钎涂部位。涂抹完毕应将工件放入干燥箱内，于100℃~200℃烘干1.5h~2h。

6.4 钎涂技术要求

6.4.1 钎涂位置

工件应在平焊位置进行钎涂，或将工件放在转台上进行平焊位置旋转钎涂。

6.4.2 钎涂方法的选用

6.4.2.1 感应钎涂

应选用电流频率在460~1000KHz之间的高频感应焊机，可根据工件形状、大小、设计相应感应器。钎涂工件与线圈保持3~4mm间隙，感应电流发热区集中于工件钎涂部位。

6.4.2.2 真空钎涂

真空钎焊炉真空度应不低于 5×10^{-3} Pa；950℃~1050℃的钎涂温度下温度均匀性应控制在 ± 5 ℃范围内。

6.4.2.3 气保护钎涂

保护气氛应为氩气、氮气或氨分解气，露点温度不高于-20℃，在950℃~1050℃的钎焊温度下，温度均匀性应控制在 ± 5 ℃范围内。

6.4.3 钎涂过程工艺参数检验

6.4.3.1 钎涂工艺参数应严格按照工艺文件的规定。

6.4.3.2 钎涂过程参数测量仪器应符合计量法的有关规定。

6.4.4 钎涂后冷却及热处理

金刚石钎涂后工件应在炉中缓慢冷却，或根据母材热处理要求进行冷却。钎涂层冷却至室温后不应对工件再进行加热。

7 钎涂后检验

7.1 外观检验

7.1.1 目视或30倍放大镜检查，金刚石钎涂层表面不得有裂纹、气孔、疏孔、疏松等缺陷。金刚石钎涂层侧面不得有未焊透现象。

7.1.2 必须保证几何尺寸，变形在允许范围之内，金刚石钎涂层厚度、表面粗糙度应符合有关标准规范和设计图样的要求。

7.2 渗透检测

7.2.1 钎涂层表面应进行渗透检测，合格标准不低于 NB/T 47013.5 中 II 级或满足设计要求。

7.2.3 渗透检测可采用着色法和荧光法，检验方法按 NB/T 47013.5 的规定。钎涂层表面应没有裂纹。

8 补焊

钎涂层中含有不合格的缺陷，应对缺陷进行局部或全部清除后重新进行钎涂。当补焊面积超过总面积的30%时应全部铲除重新钎涂，进补焊时应遵守以下规定：

- a) 应采用机械加工或打磨的方法去除缺陷处全部钎涂层, 打磨时应防止过热。处理后应进行表面检验，检验合格后进行补焊；
 - b) 补焊应采用与钎涂同样方法进行，如方法不同，则应通过补焊模拟试验，对所采用的补焊工艺进行评定；
 - c) 补焊钎涂材料、过程实施、钎涂后检验应与钎涂时一致。
-