

热喷涂常用术语

1 主题内容与适用范围

本标准规定了热喷涂科学技术领域的方法、涂层、工艺、涂层材料及有关装备的常用术语。
本标准适用于热喷涂专业。

2 方法

2.1 热喷涂 thermal spraying

利用热源将金属或非金属材料熔化、半熔化或软化,并以一定速度喷射到基体表面,形成涂层的方法。

2.2 热喷涂技术 thermal spraying technique

用热喷涂方法制备涂层的技术,包括工艺、材料、装备、检测及基础理论等。

2.3 火焰喷涂 flame spraying

利用可燃气体与助燃气体混合后燃烧的火焰为热源的热喷涂方法。

2.4 线材火焰喷涂 wire flame spraying; wire metallizing

喷涂材料为线状(丝材)的火焰喷涂方法。

2.5 陶瓷棒火焰喷涂 ceramic rod flame spraying

喷涂材料为棒状陶瓷的火焰喷涂方法。

2.6 粉末火焰喷涂 powder flame spraying

喷涂材料为粉末的火焰喷涂方法。

2.7 超音速火焰喷涂 hypersonic flame spraying

燃烧火焰流速度超过音速的粉末火焰喷涂方法。

2.8 电弧喷涂 arc spraying; electric arc spraying

利用两根形成涂层材料的消耗性电极丝之间产生的电弧为热源,加热熔化消耗性电极丝,并被压缩气体将其雾化和喷射到基体上,形成涂层的热喷涂方法。

2.9 低压电弧喷涂 low pressure arc spraying

在低于大气压的气氛环境中进行的电弧喷涂方法。

2.10 等离子喷涂 plasma spraying

利用非转移型电弧等离子体(等离子弧)为热源的热喷涂方法。

2.11 气稳等离子喷涂 gas plasma spraying

采用气体产生并稳定等离子弧的等离子喷涂方法。

2.12 液稳等离子喷涂 liquid plasma spraying

采用液体产生并稳定等离子弧的等离子喷涂方法。

2.13 水稳等离子喷涂 water plasma spraying

采用水产生并稳定等离子弧的等离子喷涂方法。

2.14 低压等离子喷涂(真空等离子喷涂) low pressure plasma spraying; vacuum plasma spraying

在低压隔离室内进行的等离子喷涂。

- 2.15 高频等离子喷涂 high frequency induction plasma spraying
利用高频等离子体为热源的热喷涂方法。
- 2.16 高频喷涂 high frequency induction spraying
利用高频磁场在金属丝里产生感应电流为热源使材料熔化,被压缩气体雾化并喷射到基体上,形成涂层的热喷涂方法。
- 2.17 爆炸喷涂 detonation flame spraying
利用可燃气体和氧气混合物的爆炸作热源的热喷涂方法。
- 2.18 线爆喷涂 wire explosion spraying
利用电熔放电形成强的冲击电流使金属线材过热熔化并爆炸成微粒,高速喷射到基体表面形成涂层的热喷涂方法。
- 2.19 金属喷涂 metal spraying
喷涂材料为金属的热喷涂。
- 2.20 喷焊 hardfacing, spraying welding
在热喷涂过程中同时对基体加热,使涂层在基体表面熔化,形成熔敷层的方法。
- 2.21 火焰喷焊 flame spray welding
利用气体燃烧火焰为热源的喷焊方法。
- 2.22 等离子喷焊(粉末等离子弧喷焊) plasma transferred arc
利用转移型等离子弧为主要热源的热喷涂方法。
- 2.23 重熔 fusion
利用热源对热喷涂涂层加热熔化的工艺过程。
- 2.24 火焰重熔 flame fusion
采用气体燃烧火焰作热源的重熔方法。
- 2.25 感应重熔 inducting fusion
采用感应加热使涂层重熔的方法。
- 2.26 炉内重熔 fusion in furnace
在加热炉内使涂层重熔的方法。
- 2.27 激光重熔 laser fusion
采用激光加热使涂层重熔的方法。
- 2.28 电子束重熔 electron ray fusion
采用电子束加热使涂层重熔的方法。

3 涂层

- 3.1 热喷涂涂层 thermal spraying coating, thermal spraying deposit
用热喷涂方法在基体表面制备的覆盖层,简称喷涂层或涂层。
- 3.2 基体 substrate
用来沉积热喷涂涂层的物体称为基体。
- 3.3 底层 undercoat
为了改善涂层与基体结合性能或其它性能,首先喷涂在基体表面的涂层。又称粘结底层。
- 3.4 面层 surface coating
在复合涂层或阶梯涂层中处于外表面的喷涂层。
- 3.5 中间层 interlayer, inter coating
处于面层与底层之间的喷涂层。

- 3.6 金属涂层 metallic coating
涂层材料为金属的喷涂层。
- 3.7 陶瓷涂层 ceramic coating
涂层材料为陶瓷的喷涂层。
- 3.8 塑料涂层 plastics coating
涂层材料为塑料的喷涂层。
- 3.9 复合涂层 composite coating
由两种或两种以上不同材料所组成的喷涂层。
- 3.10 阶梯涂层 graduated coating
在厚度方向涂层材料的成分呈阶梯形变化的复合涂层。
- 3.11 自粘结涂层 self-bonding coating
用自粘结材料制备的喷涂层。
- 3.12 喷涂态涂层 as-sprayed coating
未进行后处理的喷涂层,又称原始涂层。
- 3.13 喷焊层 hardfacing coating, spray welding coating
用喷焊方法在基体表面制备的覆盖层。
- 3.14 防护涂层 preventive coating, protective coating
对基体材料能起某种保护作用的喷涂层,又称保护涂层。
- 3.15 强化涂层 strengthened coating
增强基体材料抗环境损伤能力的喷涂层。如耐蚀涂层、耐磨涂层、耐磨蚀涂层等。
- 3.16 功能涂层 function coating
使基体材料表面增加某种功能作用的喷涂层。如自润滑涂层、绝缘涂层、导电涂层等。
- 3.17 阳极涂层 anodic coating
电极电位对于基体金属为负的金属喷涂层。
- 3.18 阴极涂层 cathodic coating
电极电位对于基体金属为正的金属喷涂层。
- 3.19 耐蚀涂层 corrosion-resistant coating
提高基体抗腐蚀能力的喷涂层。
- 3.20 抗氧化涂层 oxidation-resistant coating
提高基体抗氧化能力的喷涂层。
- 3.21 耐磨涂层 wear-resistant coating
提高基体耐磨损能力的喷涂层。
- 3.22 耐磨蚀涂层 abrasive corrosion-resistant coating
提高基体耐磨蚀能力的喷涂层。
- 3.23 自润滑涂层 self-lubricating coating
含有固体润滑组分的喷涂层。
- 3.24 可磨密封涂层 abradable sealing coating
在相对运动需保证气密性的摩擦副中,在固定件表面喷涂一层能被运动件表面磨削,从而形成理想间隙的喷涂层。又称可磨封严涂层。
- 3.25 耐热涂层 heat-resistant coating
具有耐热作用的喷涂层。
- 3.26 热障涂层 thermal barrier coating, thermal insulation coating
具有隔热作用的喷涂层。

- 3.27 绝缘涂层 insulation coating
具有电绝缘作用的喷涂层。
- 3.28 导电涂层 conductance coating; conductible coating
具有导电性能的喷涂层。
- 3.29 屏蔽涂层 shielding coating
具有屏蔽电磁波作用的喷涂层。
- 3.30 催化涂层 catalysis coating
能对化学反应起催化作用的喷涂层。
- 3.31 热辐射涂层 heat radiation coating
具有较高辐射率性能的喷涂层。
- 3.32 假合金涂层 pseudo-alloy coating
由两种或两种以上不同成分的金属或合金相嵌组成的喷涂层。
- 3.33 粘结 adhesion
喷涂层和基体表面之间的结合。
- 3.34 机械结合 mechanical bond
喷涂层和粗化的基体表面,以颗粒的机械连锁形成的粘结。
- 3.35 物理结合 physical bond
涂层和基体以范德华力形成的结合。
- 3.36 冶金结合 metallurgical bond
金属涂层和基体金属之间产生的冶金反应的结合。
- 3.37 结合力 bonding force
喷涂层和基体粘结的力。
- 3.38 结合强度 bond strength
单位面积上的结合力。
- 3.39 涂层强度 coating strength
喷涂层自身的结合强度。
- 3.40 涂层硬度 coating hardness
涂层的软硬程度。
- 3.41 涂层密度 coating density
喷涂层单位体积的质量。
- 3.42 涂层孔隙率 coating porosity
喷涂层中孔隙的体积与涂层总体积之比。
- 3.43 涂层显微结构 coating micro structure
喷涂层结构中的显微状况。
- 3.44 涂层层状结构 coating laminal structure
涂层显微结构中呈现的片状组织结构。
- 3.45 涂层应力 coating stress
热喷涂过程中在涂层内所形成的应力。

4 工艺

- 4.1 表面预处理 surface preparation
喷涂前对基体待喷涂部位的表面进行净化、粗化等以形成所希望的或规定的表面状态而进行的工作,又称表面制备。

- 4.2 净化 cleaning
通过清洗、脱脂、喷砂等手段,使基体待喷涂表面达到洁净的处理。
- 4.3 粗化 roughening
使基体待喷涂表面形成一定的粗糙度的处理。
- 4.4 电拉毛 fuse-bond
利用金属电极(常用镍)与基体(作另一极)产生放电,将金属电极熔化粘结到基体表面进行粗化处理的方法。
- 4.5 车螺纹粗化 rough threading
用车刀加工出螺纹,使其表面粗糙的方法。
- 4.6 滚花粗化 rotary roughening
用滚花刀加工出粗糙表面的方法。
- 4.7 下切 undercutting
利用机械加工将基体表面切削到预定的尺寸。
- 4.8 喷砂 blasting, grit blasting
利用压缩气体或离心力将有尖锐棱角的磨料喷射到基体表面,使之净化和粗化的方法。
- 4.9 喷砂距离 blasting distance
喷砂枪的喷嘴端面与基体表面落砂处之间的直线距离。
- 4.10 喷砂角度 blasting jet angle
喷砂枪的喷嘴轴线与基体平面的夹角。
- 4.11 喷涂 spray, spraying
用热喷涂的方法向基体喷射熔化、半熔化或软化微粒的过程。
- 4.12 喷涂距离 spray distance
自喷枪喷嘴端面沿喷涂方向到被喷基体表面的直线距离。
- 4.13 喷涂角度 spray angle
喷嘴轴线与基体表面的夹角。
- 4.14 喷枪移动速度 spray gun speed
单位时间内喷枪行走的路程。
- 4.15 喷涂顺序 spraying sequence
喷涂不同涂层的顺序。
- 4.16 喷涂速率 spray rate
单位时间内喷枪喷出的涂层材料的质量。
- 4.17 沉积速率 deposition rate
单位时间沉积涂层的质量。
- 4.18 沉积效率 deposition efficiency
沉积速率与喷涂速率之比。常用百分数表示。
- 4.19 喷嘴积聚 nozzle accumulation
喷涂材料在喷嘴的内表面,或在喷嘴出口处的堆积。
- 4.20 燃气 fuel gases
火焰喷涂中用于和氧燃烧的气体。
- 4.21 助燃气 combustion supporting gas
参与燃气燃烧的气体。
- 4.22 燃烧锥 cone
火焰喷枪紧靠喷嘴小孔含氧燃气火焰的圆锥形的焰芯。

- 4.23 雾化 atomization, pulverization
用高速射流将熔化的金属击碎成微细熔滴的过程。
- 4.24 送丝速度 wire feed speed
喷涂材料为线材时,单位时间送进喷枪的长度。
- 4.25 送粉速率 powder feed rate
喷涂材料为粉末时,单位时间内送入喷枪的粉末的质量。
- 4.26 等离子气 plasma gas
产生等离子体的气体,简称离子气。
- 4.27 主气 primary gas
输送到喷枪中形成等离子体的主要气体。
- 4.28 辅气 secondary gas
输送到喷枪中形成等离子体的次要的、或者辅助的气体。
- 4.29 送粉气 carrier gas, powder carrier gas
输送粉末的载气。
- 4.30 保护气 shielding gas
为减少或防止大气污染所使用的保护气体,也称屏蔽气体。
- 4.31 稳定气体 stabilizing gas
在等离子喷枪中,使电弧产生热收缩效应,稳定等离子射流的气体。
- 4.32 等离子射流 plasma jet, plasma stream, plasma flame
从喷嘴喷射出的高温高速等离子焰流。
- 4.33 镜面 slick up
自熔性合金涂层,在重熔过程中开始发亮的部位。
- 4.34 后处理 post treatment
喷涂完毕后,对涂层进行处理的工作。
- 4.35 涂层封孔 coating sealing
将封孔剂渗入到涂层孔隙中使其封闭的涂层后处理方法。

5 材料

- 5.1 喷砂介质或磨料 abrasive
使基体表面粗化和净化所使用的喷砂料。
- 5.2 柔性复合丝 cord
用塑料或金属包复密实粉末的柔性线材。
- 5.3 包复丝 wire clad
由一种金属将另一种金属丝包复起来的线材。
- 5.4 陶瓷棒 ceramic rod
将陶瓷粉末加入粘结剂后,挤压成型,经烧结制成棒状的喷涂材料。
- 5.5 细粉 fines
一般指粒度小于 $44\mu\text{m}$ (325 目)的喷涂粉末。
- 5.6 超细粉 superfines
极小的微细粉末,粒度通常小于 $5\mu\text{m}$ 。
- 5.7 合金粉末 alloyed powder
由两种或两种以上元素经合金化的金属粉末。
- 5.8 复合粉末 composite powder

两种或两种以上性质不同的材料结合为一体所组成的粉末。有包覆型、团聚型、烧结型等。

5.9 混合粉末 mixed powder

两种或两种以上的粉末,经机械混合后而成的粉末。

5.10 自熔性合金粉末 self-fluxing alloy powder

含有 B 和(或)Si 元素作为助熔剂,当加热到熔点时,合金本身就具有脱氧、造渣、除气和良好的润滑性等性能的合金粉末。

5.11 雾化粉末 atomized powder

用熔炼雾化法生产出来的粉末。

5.12 包覆粉末 powder clad

由一种材料将另一种粉末颗粒包覆起来的粉末。

5.13 团聚粉末 agglomerated powder

利用粘结剂将两种或两种以上的粉末粘结为一体而形成的复合粉末。

5.14 烧结粉末 sinter powder

两种或两种以上的粉末混合经烧结破碎而成的粉末。

5.15 金属陶瓷 ceramet,cermet,ceramal

陶瓷和金属的机械混合物。

5.16 自粘结材料 self-boning material

喷涂时无需粘结底层就能与基体表面产生良好粘结,能产生微区冶金结合特性的喷涂材料,如钼、镍包铝复合粉等。

5.17 放热性复合材料 exothermic material

喷涂过程中能产生放热反应的热喷涂复合材料。

5.18 弥散强化材料 dispersion strengthened coating material

含有不溶于母体金属或非金属的弥散强化组分所组成的涂层材料。

5.19 自润滑涂层材料 self-lubrication coating material

含有固体润滑组分的涂层材料。

5.20 涂层封孔剂 seal coat

用以渗入和封闭喷涂层孔隙的材料。

5.21 防粘剂 anti-bonding agent

用于防止喷涂层粘结的遮蔽材料,以使不需要喷涂的部位不受涂层粘连。

6 装备

6.1 工件冷却器 workpiece cooler

在喷涂过程中,为防止喷涂层和基体过热,使用冷却介质对涂层和基体进行冷却的装置,也称辅助冷却器。

6.2 热喷涂枪 thermal spraying gun

加热热喷涂材料,能喷射熔化、半熔化或软化微粒的器具,简称喷枪。

6.3 喷枪接长管 gun extension

喷枪的延伸部件,用于喷涂内孔或受限制区域的表面。

6.4 焊炬 torch

产生火焰用来熔化涂层的器具。

6.5 控制台(箱、柜) control console

监控和操纵喷涂过程及工艺参数的装置。

6.6 送粉器 powder feeder

- 输送热喷涂粉末的装置。
- 6.7 线材输送装置 wire feeder device
输送热喷涂线材的装置。
- 6.8 热喷涂机床 machine tool for thermal spraying
为热喷涂操作提供机械动作的专用机械装置。
- 6.9 隔音室 acoustical room
用隔音的材料将热喷涂设备,有时也将其有关的辅助设备屏蔽起来,以防止热喷涂设备(及其辅助设备)在工作过程中的噪声传向屏蔽室以外的周围环境。
- 6.10 抽风罩 exhaust booth
用于排除工作区域内的烟雾、气体和固体微尘,将工作区域半包围的机械通风装置。
- 6.11 眼保护罩 eye protection
在热喷涂操作时,用合适的头盔、面罩或护目镜来保护眼睛,防止紫外线和红外线的照射。
- 6.12 面罩 hand shield
在热喷涂操作时,用于遮住眼睛、脸和颈部的保护器具。
- 6.13 头盔 helmet
为保护眼睛、脸部和颈部等不受电弧照射、辐射热、飞溅物和其它有害物质微粒的损伤,而设计成戴在头上的器具。
- 6.14 压缩空气面罩 compressed air mask
在热喷涂操作者带的面罩内,强制通入能由操作者调节的压缩空气,以给热喷涂操作者提供新鲜的空气。
- 6.15 保护屏 protective barriers
用幕布或便携式耐火的帆布,防止热喷涂过程中产生的有害因素对人体危害的屏障。
- 6.16 保护衣 protective clothing
用皮革或镀金属的物品作工作服,目的是防止紫外线辐射和杂散的飞行颗粒烧伤人体。

附加说明:

本标准由机械电子工业部武汉材料保护研究所提出并归口。

本标准由武汉材料保护研究所负责起草。

本标准主要起草人江维姚、高荣发。