

ICS 25-220-01  
A 29



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18719—2002

---

## 热喷涂 术语、分类

Thermal spraying—Terminology, classification

(ISO 14917:1999, MOD)

2002-05-17 发布

2002-12-01 实施

---

中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布

## 前 言

本标准修改采用 ISO 14917:1999《热喷涂 术语、分类》(英文版)。

根据热喷涂技术在我国应用的基本情况,本标准对 ISO 14917 做如下修改:

- 取消了国际标准的前言;
- 增加了目次;
- 用“本标准”代替“本国际标准”;
- 引用了采用国际标准的我国标准;
- 将按英文直译的 4.3.6.2“室中等离子喷涂”术语,根据解释定义为“可控气氛等离子喷涂”;
- 增加了部分术语,对 ISO 14917 第 5 章“一般术语”的内容,本标准按热喷涂材料、涂层、工艺进行了分类和补充;其中,“热喷涂材料”增加了 6 条术语,“热喷涂涂层”增加了 10 条术语,“热喷涂工艺”增加了 5 条术语;术语“喷涂枪”编入第 6 章“热喷涂设备 术语”中;
- 增加附录 A。在附录 A 中列出了本标准章条编号与 ISO 14917 章条编号对照一览表;
- ISO 14917 中的“关键词索引”是按英文字母排序,为便于使用,本标准中的“关键词索引”按汉语拼音排序,并调整为附录 B。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:武汉材料保护研究所、北京钢铁研究总院、西安交通大学。

本标准主要起草人:吴子健、曹庆、苏启、李长久。

# 热喷涂 术语、分类

## 1 范围

本标准规定了热喷涂工艺和常用热喷涂术语的定义。按喷涂材料、喷涂操作方法以及热源的种类对热喷涂工艺进行了分类。

本标准适用于热喷涂处理过程中所用术语和分类。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 230 金属洛氏硬度试验方法(neq ISO 6508)

GB/T 5030 金属小负荷维氏硬度试验方法(eqv ISO 6507)

GB/T 8642 热喷涂 抗拉结合强度的测定(eqv ISO 14916)

## 3 术语和定义

### 3.1

#### 热喷涂 thermal spraying

在喷涂枪内或外将喷涂材料加热到塑性或熔化状态,然后喷射于经预处理的基体表面上,基体保持未熔状态形成涂层的方法。

注1:液态或塑性膏态材料也可得到喷涂层。

注2:为获得特殊的涂层性能,可以采用喷涂后热处理、机械处理或封闭处理等方法。

## 4 工艺种类

### 4.1 按热喷涂材料类型分类

可分为以下各类:

——线材喷涂 wire spraying;

——棒材喷涂 rod spraying;

——芯材喷涂 cord spraying;

——粉末喷涂 powder spraying;

——熔液喷涂 molten bath spraying。

### 4.2 按操作方法分类

#### 4.2.1

##### 手工喷涂 manual spraying

喷涂工艺所特有的全部操作均使用手工完成。

4.2.2

**机械化喷涂 mechanized spraying**

喷涂工艺所特有的全部操作均使用机械完成。

4.2.3

**自动化喷涂 automatic spraying**

喷涂工艺所特有的全部操作包括所有装卸,例如上、下工件均完全机械化并集成于一个程序系统自动完成。

4.3 按热源分类

4.3.1

**熔液喷涂 molten-bath spraying**

喷涂材料被加热到熔化状态并被预热的雾化气体(例如压缩空气或其他混合气体)雾化加速并喷到经预处理的基体表面的一种喷涂方法。大多数情况下,喷涂材料是在容器内被加热熔化的。见图1。

4.3.2

**火焰喷涂 flame spraying**

喷涂材料在氧-燃气焰中被加热,然后以雾化状喷向经预处理的基体表面的喷涂方法。初始喷涂材料可呈粉末状、棒状、柔性复合丝状或线状。可以只利用氧-燃气射流,也可以同时使用附加的雾化气体(例如压缩空气),将被加热的材料喷向基体。

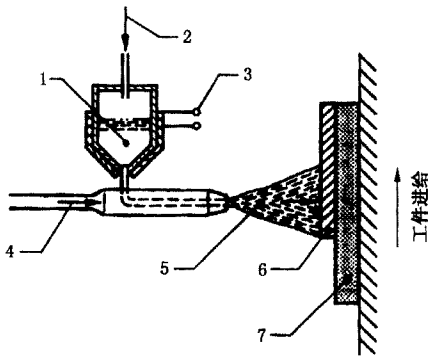
4.3.2.1

**线材火焰喷涂 wire flame spraying**

线材火焰喷涂是将要沉积的线状材料不断输送给喷涂枪,利用氧-燃气焰将其加热到熔化状态,并借助于雾化气体(例如压缩空气)喷射到经预处理的基体表面的喷涂方法。见图2。

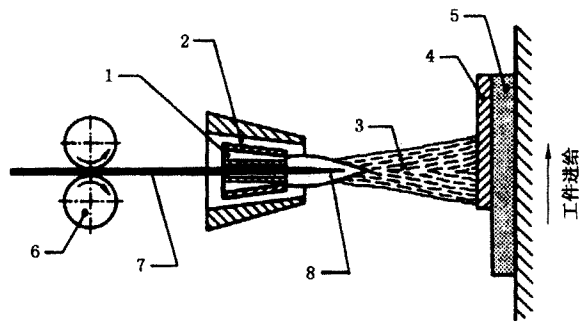
使用的主要燃料气体有:乙炔、丙烷、氢气和液化石油气等。

线材火焰喷涂还包括:棒材火焰喷涂、柔性复合丝火焰喷涂等。



- 1——熔化金属;
- 2——气体入口;
- 3——电阻加热;
- 4——雾化气体;
- 5——喷雾流;
- 6——可调送丝机构;
- 7——喷涂丝;
- 8——熔化丝端。

图1 熔液喷涂



- 1——气体混合物;
- 2——压缩空气;
- 3——喷雾流;
- 4——喷涂涂层;
- 5——基体;
- 6——可调送丝机构;
- 7——喷涂丝;
- 8——熔化丝端。

图2 线材火焰喷涂

4.3.2.2

**粉末火焰喷涂 powder flame spraying**

粉末火焰喷涂是将要喷涂的材料以粉末状输送给喷涂枪,在氧-燃气焰中将其加热到塑性或熔化状

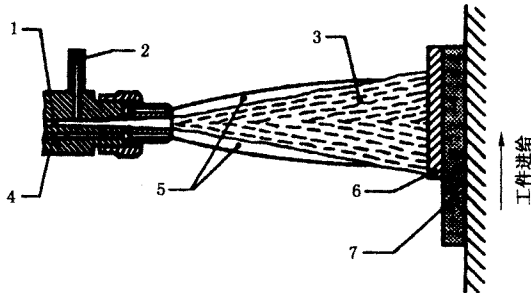
态,并利用膨胀燃气流喷射于经预处理的基体表面上的喷涂方法;有时可利用附加的气体射流加速粉末粒子。见图3。

#### 4.3.3

##### 高速火焰喷涂 high velocity flame spraying

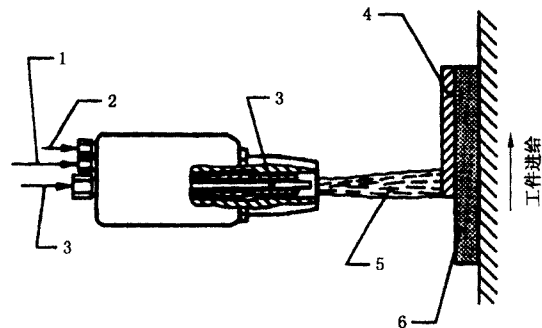
高速火焰喷涂时,助燃气体与燃烧气体在燃烧室中连续燃烧,燃烧的火焰在燃烧室内产生高压并通过与燃烧室出口联接的膨胀喷嘴产生高速焰流,喷涂材料送入高速射流中被加热,加速喷射到经预处理的基体表面上形成涂层的方法。见图4。

可使用乙炔、丙烷、丙烯、氢气等燃气,也可使用柴油或煤油等液体燃料。



- 1—送粉气体;
- 2—粉末入口;
- 3—喷雾流;
- 4—气体混合物;
- 5—火焰;
- 6—喷涂涂层;
- 7—基体。

图3 粉末火焰喷涂



- 1—燃料气体;
- 2—氧;
- 3—粉末和送粉气;
- 4—喷涂涂层;
- 5—喷雾流;
- 6—基体。

注:吹管喷嘴用或不用水冷却。

图4 高速火焰喷涂

#### 4.3.4

##### 爆炸喷涂 detonation spraying

爆炸喷涂是将一定量的粉末注入喷枪的燃爆室中,燃爆室中的气体混合物发生时间间隔可控的爆炸燃烧,所产生的高速热气流将粉末粒子加热到塑性或熔化状态并使粉末粒子获得加速,喷射到经预处理的基体表面上形成涂层的方法。

爆炸喷涂的喷涂枪由枪管和燃爆室所组成,利用电火花引爆注入的气体产生冲击波加速和加热输入枪管中的粉末粒子,直射到经预处理的基体表面上。每次爆喷后,用氮气冲洗燃爆室和枪管。见图5。

#### 4.3.5

##### 电弧喷涂 arc spraying

电弧喷涂是利用两根金属丝之间产生的电弧熔化丝的顶端,两根金属丝的成分可以相同,也可以不相同,经一束或多束气体射流(一般为压缩空气)雾化将已熔化的金属熔滴喷射到经预处理的基体表面上形成涂层的工艺方法。见图6。

#### 4.3.6

##### 等离子喷涂 plasma spraying

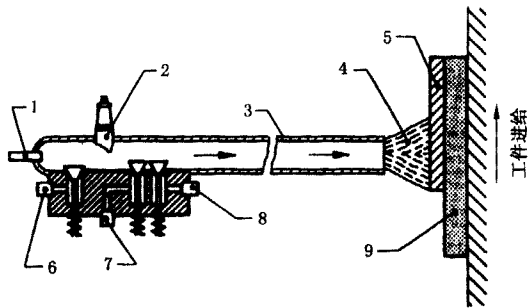
#### 4.3.6.1

##### 大气等离子喷涂 plasma spraying in air

大气等离子喷涂简称等离子喷涂,是利用等离子射流将喷涂材料加热到塑性或熔化状态,再将它喷射到经预处理的基体表面形成涂层的方法。可用送粉气将粉末从喷嘴内(内送粉)或外(外送粉)送入等

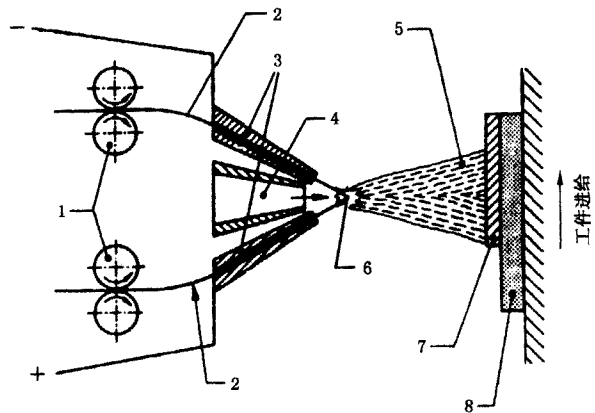
离子射流中。

利用电极(阴极)和喷嘴(阳极)之间形成的电弧使等离子体形成气体部分或全部电离,产生等离子体,气体热膨胀从喷嘴喷出高速等离子射流。常用的等离子气体有氩气、氢气、氦气、氮气或它们的混合物。见图7。



- 1—粉末入口;
- 2—点火装置;
- 3—枪管;
- 4—喷雾流;
- 5—喷涂涂层;
- 6—氮气;
- 7—乙炔;
- 8—氧;
- 9—基体。

图5 爆炸喷涂



- 1—可调送丝机构;
- 2—喷涂丝;
- 3—接触管;
- 4—雾化气体;
- 5—喷雾流;
- 6—电弧中熔化的丝尖端;
- 7—喷涂涂层;
- 8—基体。

图6 电弧喷涂

#### 4.3.6.2

##### 可控气氛等离子喷涂 plasma spraying in chambers

在含有特定气体气氛的密封室中完成的等离子喷涂。

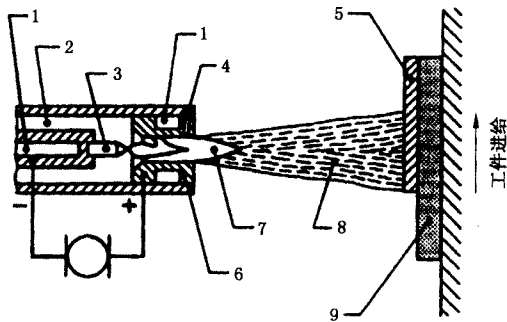
常用的等离子气体有氩气、氦气、氢气、氮气或它们的混合物,利用适当的控制系统操纵喷枪和工件,同时由符合规定条件喷涂室外的送粉器将粉末连续送入喷枪。见图8。

真空等离子喷涂是一种特殊方式,密封室中的气压可以降低。在密封室的气压升高的情况下也可进行等离子喷涂。通过控制密封室的气氛向密封室内喷射细小液滴的液化气体,同时对基体和涂层兼有冷却的作用。

#### 4.3.6.3

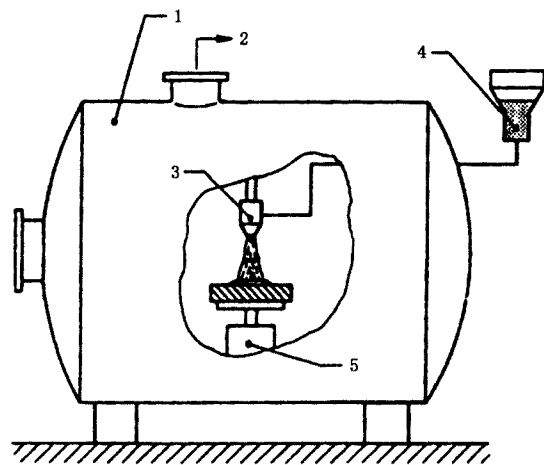
##### 液稳等离子喷涂 liquid-stabilized plasma spraying

液稳等离子喷涂是以液体作为等离子体形成介质,例如水、乙醇或甲醇等。在石墨阴极和旋转水冷阳极之间产生电弧;液体以涡旋运动引入室内,以稳定电弧,并产生等离子射流;不断连续再生的液体罩与室壁形成绝缘、绝热,同时起冷却剂的作用。在室内高温的作用下,部分稳定电弧的液体发生蒸发分解产生等离子体。喷涂材料引入喷嘴外的高速等离子射流中,被加热到塑性或熔化状态,并喷射到经预处理的基体表面上形成涂层的方法。见图9。



- 1—冷却水；
- 2—等离子气体；
- 3—阴极；
- 4—粉末入口；
- 5—喷涂涂层；
- 6—阳极；
- 7—等离子焰；
- 8—喷雾流；
- 9—基体。

图7 大气等离子喷涂



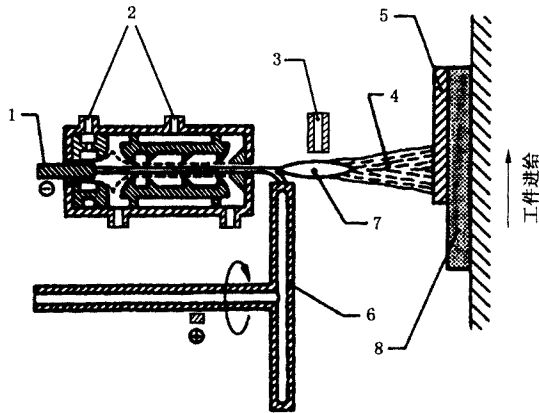
- 1—室；
- 2—泵；
- 3—等离子喷枪；
- 4—送粉室；
- 5—工件架。

图8 可控气氛等离子喷涂

#### 4.3.7

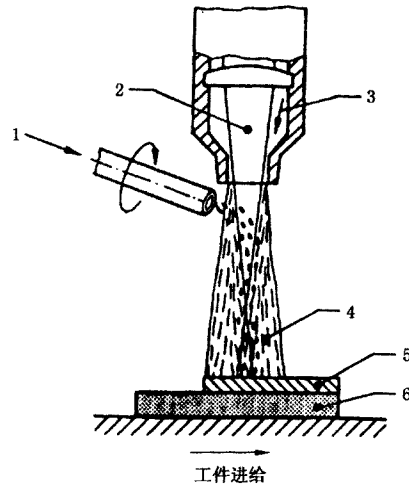
##### 激光喷涂 laser spraying

激光喷涂是用适当的送粉管将粉末注入激光束中，利用激光束将粉末熔化，并靠送粉气和重力喷到基体表面形成涂层的方法。喷涂时，可用屏蔽气体保护涂层。见图10。



- 1—阴极；
- 2—液体入口；
- 3—粉末入口；
- 4—喷雾流；
- 5—喷涂涂层；
- 6—阳极；
- 7—等离子；
- 8—基体。

图9 液稳等离子喷涂



- 1—粉末；
- 2—激光束；
- 3—屏蔽气体；
- 4—喷雾流；
- 5—喷涂涂层；
- 6—基体金属。

图10 激光喷涂

## 5 一般术语

### 5.1

#### 热喷涂材料 **spray material**

热喷涂材料具有不同的初始形态和(或)成分,以适应不同的工艺和应用类型。

#### 5.1.1

##### 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。

#### 5.1.2

##### 柔性复合丝 **cord**

用塑料或金属包覆密实粉末的柔性线材。

#### 5.1.3

##### 包覆丝 **wire clad**

由一种金属将另一种金属丝包覆起来的线材。

#### 5.1.4

##### 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。

#### 5.1.5

##### 细粉 **fine powder**

一般指粒度为  $5\ \mu\text{m}\sim 20\ \mu\text{m}$  的喷涂粉末。

#### 5.1.6

##### 超细粉 **superfine powder**

极小的微细粉末,粒度通常小于  $5\ \mu\text{m}$ 。

#### 5.1.7

##### 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。

#### 5.1.8

##### 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。

##### 5.1.8.1

##### 包覆粉末 **cladding powder**

由一种材料将另一种粉末颗粒包覆起来的粉末。

##### 5.1.8.2

##### 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。

##### 5.1.8.3

##### 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。

#### 5.1.9

##### 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。



## 5.1.10

**自熔合金粉末 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、除气和良好的浸润性等性能的合金粉末。

## 5.1.11

**雾化粉末 atomized powder**

用熔炼雾化法生产出来的粉末。

## 5.1.12

**陶瓷粉末 ceramic powder**

无机非金属粉末材料。

## 5.1.13

**自粘结材料 self-bonding material**

喷涂时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,如钎、镍包铝复合粉等。

## 5.1.14

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

含有固体润滑组分的涂层材料。

## 5.1.15

**涂层封孔剂 coat sealer**

用以渗入和封闭喷涂层孔隙的材料。

## 5.1.16

**防粘剂 anti-bonding agent**

用于防止喷涂层粘结的遮蔽材料。

## 5.2

**热喷涂涂层 thermal sprayed coating**

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。

## 5.2.1

**基体 substrate**

用来沉积热喷涂涂层的物体。

## 5.2.2

**底层 undercoat**

为了改善涂层与基体结合性能或其他性能,首先喷涂在基体表面的涂层。又称为粘结底层。

## 5.2.3

**面层 surface coating**

表面工作喷涂层。

## 5.2.4

**中间层 interlayer, inter coating**

处于面层与底层之间的喷涂层。

## 5.2.5

**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。

## 5.2.6

**梯度涂层 graduated coating**

在厚度方向涂层材料的成分呈逐渐变化的复合涂层。

5.2.7

**喷涂态涂层 as-sprayed coating**

未进行后处理的喷涂层,又称为原始涂层。

5.2.8

**喷熔层 Spraying and fusing coating**

用喷涂重熔的方法在基体表面制备的涂层。

5.2.9

**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。

5.2.10

**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。

5.3

**热喷涂工艺 thermal spraying processes**

热喷涂过程中所使用的处理方法及其参数。

5.3.1

**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。

5.3.2

**喷涂距离 spray distance**

喷嘴端面沿喷喷射流到工件表面间的距离。

5.3.3

**喷涂角度 spray angle**

喷喷射流中心轴线与工件表面间的夹角。

5.3.4

**喷涂速率 spray rate**

单位时间内喷枪喷出的涂层材料的质量。

5.3.5

**喷涂效率 spray efficiency**

喷涂涂层的总重量与所喷涂的喷涂材料的总重量之比。

5.3.6

**送丝速度 wire feed speed**

喷涂材料为线材时,单位时间内送进喷枪的线材长度,单位为 m/min。

5.3.7

**送粉速率 powder feed rate**

喷涂材料为粉末时,单位时间内送入焰流粉末的质量,单位为 g/min。

5.3.8

**送粉气 carrier gas**

输送粉末状喷涂材料的载运气体。

5.3.9

**雾化气 atomizing gas**

对熔化状喷涂材料雾化并加速的气体。

## 5.3.10

**加速气 propellant gas**

用于加速并推进喷涂粒子的气体。

## 5.3.11

**遮蔽 masking**

对工件不需喷涂区域采取的保护措施。

## 5.3.12

**喷涂粒子 spray particles**

喷枪喷出的塑性或熔化粒子。

## 5.3.13

**未熔粒子 unmelted particles**

因加热不足等原因,未能产生变形而夹杂在涂层中的粒子。

## 5.3.14

**喷涂损失 spray losses**

喷涂过程因蒸发、烧损,在所要求基体区域之外和反弹回所造成的喷涂材料的总损失,即与热源发生作用但未用于生产涂层的喷涂材料。

## 5.3.15

**热处理 thermal treatment**

热喷涂操作之前、之中和(或)之后进行的受控热处理。

## 5.3.16

**喷涂涂层重熔 fusing of sprayed deposits**

将喷涂态涂层(见 5.2.11)加热到熔化温度范围以得到均匀的涂层,并使喷涂涂层自身以及与基体之间形成扩散结合的处理。重熔主要用于自熔合金。

## 5.3.17

**喷涂射流 spray stream**

喷枪喷出的喷涂粒子流。

## 6 热喷涂设备术语

## 6.1

**喷涂枪 spray gun**

用于将喷涂材料加热到塑性状态或熔化状态,使之加速并喷涂到经预处理的基体表面的装置。

## 6.2

**喷嘴 spray nozzle**

喷嘴是带有喷涂射流出孔的喷枪部件。

## 6.3

**辅助喷嘴 supplementary nozzle**

辅助喷嘴用于控制喷涂射流的形状和方向。可用于加宽喷涂层,或用于冷却。

## 6.4

**导电嘴(管) contact tube**

导电嘴(管)是电弧喷涂枪喷嘴系统的导电部件(电导线管),丝材通过接触管按所要求的角度沿电触点引向相交点并短路。

6.5

**送丝机构 wire feed mechanism**

送丝机构是用于控制线状喷涂材料送入的机械操作装置。

6.6

**送粉器 powder feeder**

送粉器是在喷涂过程中输送粉末状喷涂材料的系统。

6.7

**送粉嘴 powder injector**

送粉嘴是送给并导引喷涂粉末进入射流的装置,它们可为喷涂枪的组成部分,也可安装在喷涂枪的外部。

7 热喷涂涂层的性能术语

7.1

**抗拉结合强度 tensile adhesive strength,  $R_H$**

抗拉结合强度  $R_H$  指涂层与基体之间的结合强度。由抗拉试验所获得的最大载荷  $F_m$  与试样在断裂表面的横截面积的商计算出。可按 GB/T 8642 测定抗拉结合强度。

7.2

**硬度 hardness**

确定热喷涂涂层硬度的试验方法优先推荐选用维氏硬度试验方法,见 GB/T 5030。极软涂层应选用 GB/T 230 中规定的洛氏表面硬度试验方法。

7.3

**其他性能 other properties**

热喷涂层的其他典型性能,例如有:

- a) 耐腐蚀性 corrosion resistance;
- b) 耐热性 heat resistance;
- c) 减摩性 frictional resistance;
- d) 耐磨性 wear resistance;
- e) 隔热和电绝缘性 thermal and electrical insulation;
- f) 导热率和导电率 thermal and electrical conductivity;
- g) 热膨胀性 thermal expansion;
- h) 可磨耗性 abrasability;
- i) 表面粗糙度 surface roughness;
- j) 抗热震性 thermal shock resistance;
- k) 渗透性 permeability;
- l) 孔隙率 porosity。

8 热喷涂工艺导图

按热喷涂所采用的热源进行分类,见图 11。

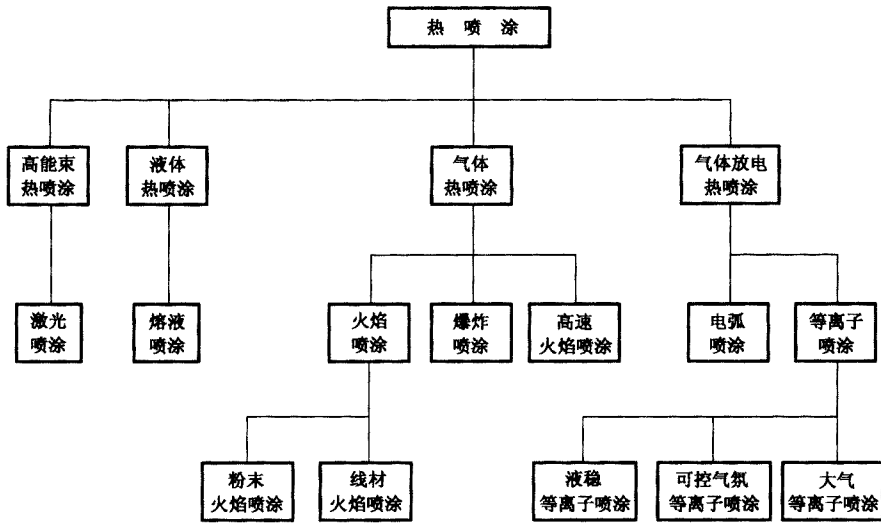


图 11 按热喷涂所采用的热源分类

附录 A  
(资料性附录)

本标准章条编号与 ISO 14917 章条编号对照

表 A.1 给出了本标准章条编号与 ISO 14917:1999 章条编号对照一览表。

表 A.1 本标准章条编号与 ISO 14917 章条编号对照

本标准章条编号	对应的 ISO 14917:1999 章条编号
5.1	5.2
5.1.1~5.1.16	无对应(补充术语)
5.2	5.3、5.13
5.2.1~5.2.10	无对应(补充术语)
5.3	无对应(补充术语)
5.3.1	无对应(补充术语)
5.3.2	5.7
5.3.3	5.8
5.3.4	无对应(补充术语)
5.3.5	5.12
5.3.6~5.3.7	无对应(补充术语)
5.3.8	5.4
5.3.9	5.5
5.3.10	5.6
5.3.11	5.9
5.3.12	5.10
5.3.13	5.17
5.3.14	5.11
5.3.15	5.14
5.3.16	5.15
5.3.17	5.16
6.1	5.1
6.2~6.7	6.1~6.6
关键词索引(按汉语拼音排列)	关键词索引(按英文字母排列)
附录 A	无对应

注:表中的章条以外的本标准其他章条编号与 ISO 14917:1999 其他章条编号均相同且内容相对应。

附录 B  
(资料性附录)  
关键词索引

<b>A</b>		<b>J</b>	
按操作方法分类 .....	4.2	机械化喷涂 .....	4.2.2
按热源分类 .....	4.3	激光喷涂 .....	4.3.7
按喷涂材料类型分类 .....	4.1	基体 .....	5.2.1
<b>B</b>		<b>K</b>	
爆炸喷涂 .....	4.3.4	可控气氛等离子喷涂 .....	4.3.6.2
包覆丝 .....	5.1.3	抗拉结合强度 $R_H$ .....	7.1
包覆粉末 .....	5.1.8.1	<b>M</b>	
表面预处理 .....	5.3.1	面层 .....	5.2.3
<b>C</b>		<b>P</b>	
超细粉 .....	5.1.6	喷砂介质或磨料 .....	5.1.1
<b>D</b>		喷涂态涂层 .....	5.2.7
大气等离子喷涂 .....	4.3.6.1	喷熔层 .....	5.2.8
导电嘴(管) .....	6.4	喷涂距离 .....	5.3.2
电弧喷涂 .....	4.3.5	喷涂角度 .....	5.3.3
等离子喷涂 .....	4.3.6	喷涂速率 .....	5.3.4
底层 .....	5.2.2	喷涂效率 .....	5.3.5
<b>F</b>		喷涂粒子 .....	5.3.12
粉末火焰喷涂 .....	4.3.2.2	喷涂损失 .....	5.3.14
复合粉末 .....	5.1.8	喷涂涂层重熔 .....	5.3.16
防粘剂 .....	5.1.16	喷涂射流 .....	5.3.17
复合涂层 .....	5.2.5	喷涂枪 .....	6.1
辅助喷嘴 .....	6.3	喷嘴 .....	6.2
<b>G</b>		<b>Q</b>	
高速火焰喷涂 .....	4.3.3	强化涂层 .....	5.2.9
功能涂层 .....	5.2.10	其他性能 .....	7.3
<b>H</b>		<b>R</b>	
火焰喷涂 .....	4.3.2	热喷涂 .....	3.1
合金粉末 .....	5.1.7	热喷涂材料 .....	5.1
混合粉末 .....	5.1.9	热喷涂涂层 .....	5.2
		热喷涂工艺 .....	5.3

热处理····· 5.3.15  
 热喷涂设备····· 6  
 热喷涂涂层的性能····· 7  
 热喷涂工艺导图····· 8  
 柔性复合丝····· 5.1.2  
 熔液喷涂····· 4.3.1

S

手工喷涂····· 4.2.1  
 烧结粉末····· 5.1.8.3  
 送丝速度····· 5.3.6  
 送粉速率····· 5.3.7  
 送粉气····· 5.3.8  
 送丝机构····· 6.5  
 送粉器····· 6.6  
 送粉嘴····· 6.7

T

陶瓷棒····· 5.1.4  
 陶瓷粉末····· 5.1.12  
 梯度涂层····· 5.2.6  
 团聚粉末····· 5.1.8.2  
 涂层封孔剂····· 5.1.5  
 推进气····· 5.3.10

W

雾化粉末····· 5.1.11  
 雾化气····· 5.3.9  
 未熔粒子····· 5.3.13

X

线材火焰喷涂····· 4.3.2.1  
 细粉····· 5.1.5

Y

液稳等离子喷涂····· 4.3.6.3  
 一般术语····· 5  
 硬度····· 7.2

Z

自动喷涂····· 4.2.3  
 自熔性合金粉末····· 5.1.10  
 自粘结材料····· 5.1.13  
 自润滑涂层材料····· 5.1.14  
 中间层····· 5.2.4  
 遮蔽····· 5.3.11

