



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 36037—2018

---

## 埋弧焊和电渣焊用焊剂

**Fluxes for submerged arc welding and electroslag welding**

(ISO 14174:2012, Welding consumables—Fluxes for submerged arc welding and electroslag welding—Classification, MOD)

2018-03-15 发布

2018-10-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 型号 .....	1
4 分类代号 .....	3
5 技术要求 .....	6
6 试验方法 .....	7
7 复验 .....	9
8 供货技术条件 .....	9
附录 A (资料性附录) 焊剂主要化学成分的确定 .....	10
附录 B (资料性附录) 焊剂类型说明 .....	12

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 14174:2012《焊接材料 埋弧焊和电渣焊用焊剂 分类》。

本标准与 ISO 14174:2012 相比在结构上有调整,按分类、技术要求、试验方法、复验和供货技术条件进行编写。

本标准与 ISO 14174:2012 技术差异及其原因如下:

——关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 增加引用 GB/T 25778;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 3965 代替 ISO 3960;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 5293 代替 ISO 14171;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 29713 代替 ISO 14343;
- 删除 ISO 80000-1:2009。

——增加了扩散氢代号 H15,以方便选用。

——根据我国实际情况,在颗粒度代号中增加代号 2.5,并提供了对应的参考国内常用筛目,以便于应用。

——根据我国实际情况,增加了对焊剂硫、磷含量的要求。

——根据我国实际情况,增加了对焊剂焊接工艺性能的要求。

——增加了焊剂颗粒度检验方法的规定。

——对冶金性能检验和扩散氢含量测定采用的焊丝,增加了我国常用的成分相近的 SU26 焊丝。

本标准还做了下列编辑性修改:

——将标准名称修改为《埋弧焊和电渣焊用焊剂》。

本标准由全国焊接标准化技术委员会(SAC/TC 55)提出并归口。

本标准起草单位:机械科学研究院哈尔滨焊接研究所、洛阳牡丹焊材集团有限公司、天津大桥焊材集团有限公司、昆山京群焊材科技有限公司、天津市金桥焊材集团有限公司、四川大西洋焊接材料股份有限公司、福建省工业设备安装有限公司、武汉铁锚焊接材料股份有限公司。

本标准起草人:陈默、杨政科、李苏珊、王大梁、童天旺、肖辉英、杨飞、齐万利、王卫华、江沅、吕奎清、马一鸣。

# 埋弧焊和电渣焊用焊剂

## 1 范围

本标准规定了埋弧焊和电渣焊用焊剂的型号、分类代号、技术要求、试验方法、复验和供货技术条件等内容。

本标准适用于埋弧焊和电渣焊用焊剂。

## 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 3965 熔敷金属中扩散氢测定方法(GB/T 3965—2012,ISO 3690:2000,MOD)

GB/T 5293 埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求(GB/T 5293—2018,ISO 14171:2016,MOD)

GB/T 25778 焊接材料采购指南(GB/T 25778—2010,ISO 14344:2010,MOD)

GB/T 29713 不锈钢焊丝和焊带(GB/T 29713—2013,ISO 14343:2009,MOD)

JB/T 7948 焊剂化学分析方法

## 3 型号

### 3.1 型号划分

焊剂型号按适用焊接方法、制造方法、焊剂类型和适用范围等进行划分。

### 3.2 型号编制方法

焊剂型号由四部分组成:

- a) 第一部分:表示焊剂适用的焊接方法,“S”表示适用于埋弧焊,“ES”表示适用于电渣焊;
- b) 第二部分:表示焊剂制造方法,“F”表示熔炼焊剂,“A”表示烧结焊剂,“M”表示混合焊剂;
- c) 第三部分:表示焊剂类型代号,见 4.1;
- d) 第四部分:表示焊剂适用范围代号,见 4.2。

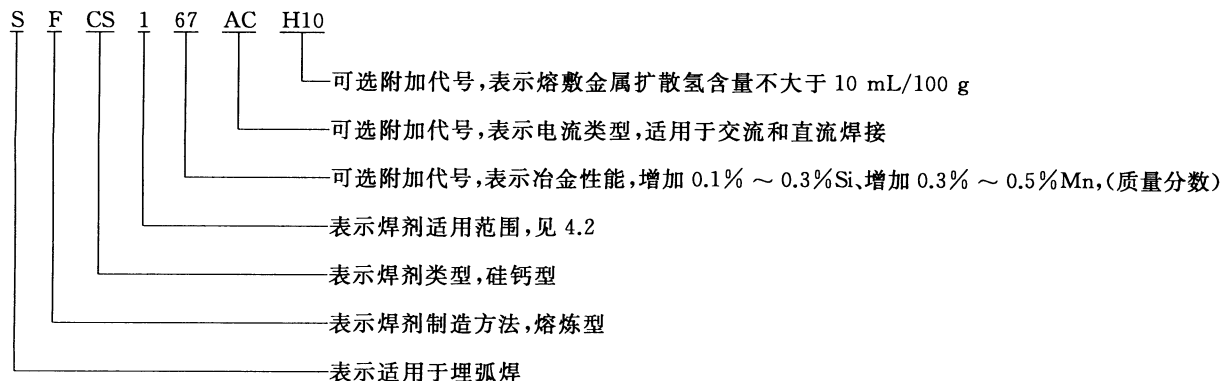
除以上强制分类代号外,根据供需双方协商,可在型号后依次附加可选代号:

- a) 冶金性能代号,用数字、元素符号、元素符号和数字组合等表示焊剂烧损或增加合金的程度,见 4.3;
- b) 电流类型代号,用字母表示,“DC”表示适用于直流焊接,“AC”表示适用于交流和直流焊接;
- c) 扩散氢代号“HX”,其中 X 可为数字 2、4、5、10 或 15,分别表示每 100 g 熔敷金属中扩散氢含量的最大值(mL),见 4.4。

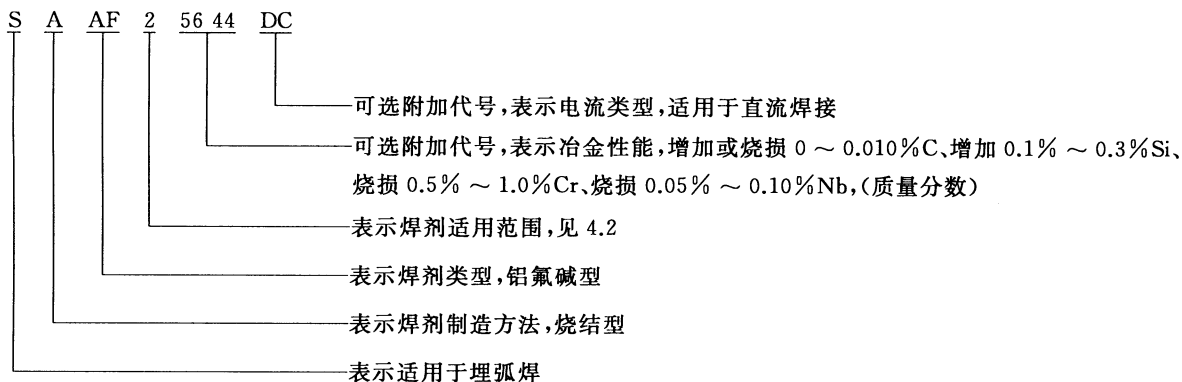
### 3.3 型号示例

示例 1:

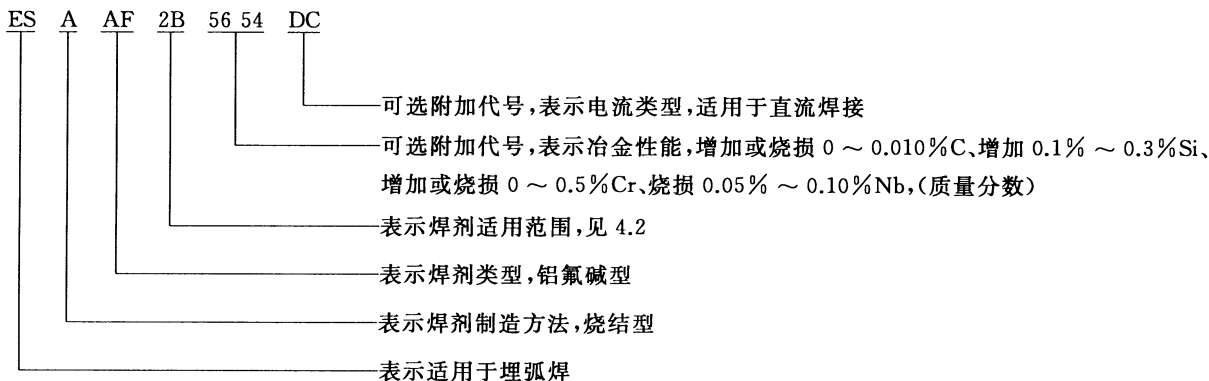
GB/T 36037—2018



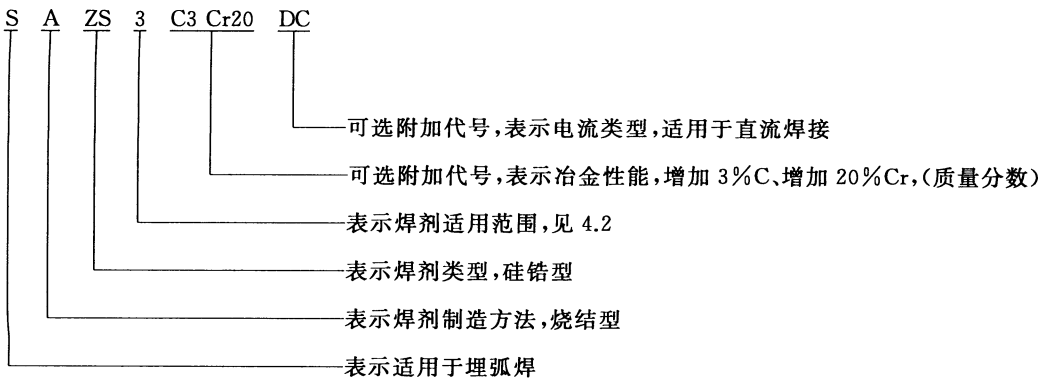
示例 2:



示例 3:



示例 4:



## 4 分类代号

## 4.1 焊剂类型代号

焊剂类型代号见表 1。

表 1 焊剂类型代号及主要化学成分

焊剂类型代号	主要化学成分(质量分数)	
	%	
MS (硅锰型)	MnO+SiO <sub>2</sub>	≥50
	CaO	≤15
CS (硅钙型)	CaO+MgO+SiO <sub>2</sub>	≥55
	CaO+MgO	≥15
CG (镁钙型)	CaO+MgO	5~50
	CO <sub>2</sub>	≥2
	Fe	≤10
CB (镁钙碱型)	CaO+MgO	30~80
	CO <sub>2</sub>	≥2
	Fe	≤10
CG-I (铁粉镁钙型)	CaO+MgO	5~45
	CO <sub>2</sub>	≥2
	Fe	15~60
CB-I (铁粉镁钙碱型)	CaO+MgO	10~70
	CO <sub>2</sub>	≥2
	Fe	15~60
GS (硅镁型)	MgO+SiO <sub>2</sub>	≥42
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	≤20
	CaO+CaF <sub>2</sub>	≤14
ZS (硅锆型)	ZrO <sub>2</sub> +SiO <sub>2</sub> +MnO	≥45
	ZrO <sub>2</sub>	≥15
RS (硅钛型)	TiO <sub>2</sub> +SiO <sub>2</sub>	≥50
	TiO <sub>2</sub>	≥20
AR (铝钛型)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +TiO <sub>2</sub>	≥40
BA (碱铝型)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +CaF <sub>2</sub> +SiO <sub>2</sub>	≥55
	CaO	≥8
	SiO <sub>2</sub>	≤20

表 1 (续)

焊剂类型代号	主要化学成分(质量分数)	
	%	
AAS (硅铝酸型)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$	$\geq 50$
	$\text{CaF}_2 + \text{MgO}$	$\geq 20$
AB (铝碱型)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$	$\geq 40$
	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\geq 20$
	$\text{CaF}_2$	$\leq 22$
AS (硅铝型)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2$	$\geq 40$
	$\text{CaF}_2 + \text{MgO}$	$\geq 30$
	$\text{ZrO}_2$	$\geq 5$
AF (铝氟碱型)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaF}_2$	$\geq 70$
FB (氟碱型)	$\text{CaO} + \text{MgO} + \text{CaF}_2 + \text{MnO}$	$\geq 50$
	$\text{SiO}_2$	$\leq 20$
	$\text{CaF}_2$	$\geq 15$
G <sup>a</sup>	其他协定成分	
注：主要化学成分的确定参见附录 A，焊剂类型说明参见附录 B。		
<sup>a</sup> 表中未列出的焊剂类型可用相类似的符号表示，词头加字母“G”，化学成分范围不进行规定，两种分类之间不可替换。		

## 4.2 焊剂适用范围代号

焊剂适用范围代号见表 2。

表 2 焊剂适用范围代号

代号 <sup>a</sup>	适用范围
1	用于非合金钢及细晶粒钢、高强钢、热强钢和耐候钢，适合于焊接接头和/或堆焊。 在接头焊接时，一些焊剂可应用于多道焊和单/双道焊
2	用于不锈钢和/或镍及镍合金 主要适用于接头焊接，也能用于带极堆焊
2B	用于不锈钢和/或镍及镍合金 主要适用于带极堆焊
3	主要用于耐磨堆焊
4	1类~3类都不适用的其他焊剂，例如铜合金用焊剂
<sup>a</sup> 由于匹配的焊丝、焊带或应用条件不同，焊剂按此划分的适用范围代号可能不止一个，在型号中应至少标出一种适用范围代号。	

### 4.3 冶金性能代号

#### 4.3.1 总则

焊剂的冶金性能是衡量合金化元素的烧损或增加的程度。对于接头焊接焊剂,是指熔敷金属和所用焊丝之间化学成分的差值。对于堆焊焊剂,是指最后一层堆敷的焊缝金属和所用焊丝/焊带之间化学成分的差值。

#### 4.3.2 1类适用范围焊剂的冶金性能代号

该类焊剂通常除 Mn、Si 之外不含其他合金成分,因此焊缝金属的成分结果主要受焊丝/焊带的成分以及冶金反应的影响。冶金性能代号见表 3,在型号中按 Si、Mn 的顺序排列其代号。

表 3 1类适用范围焊剂的冶金性能代号

冶金性能	代号	化学成分差值(质量分数)	
		%	
		Si	Mn
烧损	1	—	>0.7
	2	—	0.5~0.7
	3	—	0.3~0.5
	4	—	0.1~0.3
中性	5	0~0.1	
增加	6	0.1~0.3	
	7	0.3~0.5	
	8	0.5~0.7	
	9	>0.7	

#### 4.3.3 2类和 2B 类适用范围焊剂的冶金性能代号

该类焊剂含有合金化元素。冶金性能代号见表 4,在型号中按 C、Si、Cr 和 Nb 的顺序排列其代号,如果还添加其他合金化元素,在其后列出相应的元素符号。

表 4 2类和 2B 类适用范围焊剂的冶金性能代号

冶金性能	代号	化学成分差值(质量分数)			
		%			
		C	Si	Cr	Nb
烧损	1	>0.020	>0.7	>2.0	>0.20
	2	—	0.5~0.7	1.5~2.0	0.15~0.20
	3	0.010~0.020	0.3~0.5	1.0~1.5	0.10~0.15
	4	—	0.1~0.3	0.5~1.0	0.05~0.10
中性	5	0~0.010	0~0.1	0~0.5	0~0.05



表 4 (续)

冶金性能	代号	化学成分差值(质量分数)			
		%			
		C	Si	Cr	Nb
增加	6	—	0.1~0.3	0.5~1.0	0.05~0.10
	7	0.010~0.020	0.3~0.5	1.0~1.5	0.10~0.15
	8	—	0.5~0.7	1.5~2.0	0.15~0.20
	9	>0.020	>0.7	>2.0	>0.20

#### 4.3.4 3类适用范围焊剂的冶金性能代号

该类焊剂向焊缝中过渡合金元素如 C、Cr、Mo 等。冶金性能代号以元素符号及其名义含量的质量分数乘以 100 来表示。

#### 4.3.5 4类适用范围焊剂的冶金性能代号

该类焊剂冶金性能代号以相应合金化元素符号来表示。

#### 4.4 熔敷金属扩散氢代号

对于适用范围为 1 类的焊剂,熔敷金属扩散氢代号及要求见表 5。

表 5 熔敷金属扩散氢含量

扩散氢代号	扩散氢含量 mL/100 g
H15	≤15
H10	≤10
H5	≤5
H4	≤4
H2	≤2

## 5 技术要求

### 5.1 焊剂硫、磷含量

焊剂的硫含量应不大于 0.050%,磷含量应不大于 0.060%。根据供需双方协议,可协定硫、磷含量更低的焊剂。

### 5.2 焊剂制造质量

5.2.1 焊剂为颗粒状,应能自由地通过标准焊接设备的焊剂供给管道、阀门和喷嘴。

5.2.2 焊剂颗粒度可用表 6 所示的颗粒度代号、毫米或筛目等表示。

表 6 焊剂颗粒度代号

颗粒度代号	颗粒度 mm	参考常用筛目(筛孔尺寸) 目数(mm)
25	2.5	8(2.36)
20	2.0	10(2)
16	1.6	12(1.7)
14	1.4	14(1.4)
12	1.25	16(1.18)
8	0.8	20(0.850)
5	0.5	35(0.500)
4	0.4	40(0.425)
3	0.315	50(0.300)
2.5	0.250	60(0.250)
2	0.2	70(0.212)
1	0.1	140(0.106)
0	<0.1	—

注：根据供需双方协议，允许制造其他颗粒度的焊剂。

5.2.3 焊剂可按不同的颗粒度范围供货。超出颗粒度范围的粗颗粒和细颗粒焊剂总计应不大于 10% (质量分数)。

5.2.4 焊剂应干燥，不应有影响焊接质量的机械夹杂物(碳粒、铁屑、原材料颗粒、铁合金凝珠及其他杂物)。

### 5.3 焊剂焊接工艺性能

焊剂焊接时焊道应整齐，成形美观，脱渣容易。焊道与焊道之间、焊道与母材之间过渡平滑，不应产生较严重的咬边现象。

### 5.4 熔敷金属扩散氢含量

根据供需双方协商，如在焊剂型号后附加扩散氢代号，则应符合表 5 规定。

## 6 试验方法

### 6.1 焊剂的硫、磷含量检验

焊剂的硫、磷含量按 JB/T 7948 进行测定。

### 6.2 焊剂颗粒度检验

颗粒度应使用适宜的技术测定。把粗筛筛上颗粒和细筛筛下颗粒的焊剂称量，按式(1)计算颗粒度超标焊剂占样品总质量的百分比，以质量分数(%)表示。

$$\text{颗粒度超标焊剂} = \frac{m}{m_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$m$  ——超标的焊剂质量,单位为克(g)；

$m_0$  ——焊剂总质量,单位为克(g)。

### 6.3 焊剂焊接工艺性能检验

焊剂焊接工艺性能可单独或焊接力学性能试板时进行检验,逐道观察脱渣性能、焊道熔合、焊道成形及咬边情况。

### 6.4 冶金性能检验

#### 6.4.1 试样制备

适用范围为1类、2类和2B类的焊剂,冶金性能检验应按表7制备焊缝金属试样。

表7 冶金性能检验制备焊缝金属试样的焊接条件

焊剂/适用焊接方法	S			ES
	1	2	2B	2B
适用范围代号				
焊丝及焊带型号	GB/T 5293 SU22 或 SU26	GB/T 29713 S308L <sup>a</sup>	GB/T 29713 B308L <sup>a</sup>	GB/T 29713 B308L <sup>a</sup>
焊丝及焊带尺寸/mm	4.0	3.0	60×0.5	60×0.5
每层道数	2		1	
层数	8		3	2
焊缝金属长度/mm	≥200			
干伸长/mm	30±5	27±3		
电流类型 <sup>b</sup>	直流反接			
焊接电流/A	580±20	420±20	750±25	1 250±30
焊接电压/V	29±2	27±2	28±2	25±2
焊接速度/(mm/min)	550±50	500±50	120±10	160±15
道间温度/℃	150±50	≤150		
<sup>a</sup> 测定碳烧损时,应采用含碳量不小于0.04%(质量分数)的焊丝、焊带。测定钨烧损时,应采用S347焊丝、B347焊带。 <sup>b</sup> 对于交直流两用的焊剂,试验时应采用交流焊接。				

适用范围为3类的焊剂,冶金性能检验应采用GB/T 5293 SU22或SU26焊丝,按照制造商推荐制备焊缝金属试样。

适用范围为4类的焊剂,冶金性能检验应按照制造商推荐制备焊缝金属试样。

#### 6.4.2 取样

冶金性能分析取样部位表面的氧化物应采用机械或打磨的方法去除。取样应采用铣床、刨床或钻床,避免使用切削液,不能使用气割方法。用于分析的试样应取自最上层的焊缝金属,不允许在起弧和收弧处取样。

### 6.4.3 分析方法

化学成分分析可采用任何适宜的分析方法,仲裁试验时,按供需双方确认的分析方法进行。

### 6.5 熔敷金属扩散氢含量

对于适用范围为 1 类的焊剂,熔敷金属扩散氢含量的测定应匹配 GB/T 5293 SU22 或 SU26 焊丝,按 GB/T 3965 进行。

## 7 复验

任何一项检验不合格时,该项应加倍复验。对于化学分析,仅复验那些不满足要求的元素。加倍复验结果均应符合该项检验的规定。

在试验过程中或试验完成后,如果能够确认试验没有按照规定进行,则试验无效,需按规定重新进行。在此种情况下,不要求加倍复验。

## 8 供货技术条件

### 8.1 包装

8.1.1 焊剂包装应保证正常运输和贮存过程中不受损坏。

8.1.2 焊剂包装净质量应为 25 kg 和 50 kg。根据供需双方协议,可包装其他净质量的焊剂。

8.1.3 各包装中焊剂颗粒度应均匀、一致。

8.1.4 若需方对焊剂的包装有特殊要求时,由供需双方协商确定。

### 8.2 标志

在每个焊剂包装外部至少应标记下列内容:

- a) 标准号、焊剂型号和/或牌号;
- b) 制造商名及商标;
- c) 颗粒度范围及净质量;
- d) 批号及生产日期;
- e) 烘干规范或相关信息。

### 8.3 验收

焊剂的组批规则、试验级别和质量证明按 GB/T 25778 规定。

附录 A  
(资料性附录)  
焊剂主要化学成分的确

A.1 总则

根据焊剂样品的元素分析结果,应按以下要求确定其主要化学成分。

A.2 一般情况

在焊剂中检测到的各元素应转换成下列氧化物以确定焊剂类型:

$Al_2O_3$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $MnO$ 、 $SiO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $ZrO_2$

A.3 焊剂中的萤石

焊剂中分析出的 F 应以  $CaF_2$  的形式报出,  $w_{CaO}$  应按式(A.1)计算:

$$w_{CaO} = w_{CaO_{总}} - (0.7182 \times w_{CaF_2}) \quad \dots\dots\dots(A.1)$$

如果  $w_{CaO}$  结果值小于 0, 则不用于确定焊剂类型。

A.4 焊剂中的碳酸盐

焊剂中有意添加的碳酸盐应进行分析, 用  $w_{CO_2}$  来确定焊剂类型。

A.5 焊剂中的金属铁

焊剂中有意添加的金属铁应进行分析, 用  $w_{Fe}$  来确定焊剂类型。

A.6 确定类型的示例

一种包含萤石、碳酸镁、碳酸盐和铁粉的焊剂化学分析结果见表 A.1。

表 A.1 示例焊剂的化学分析结果(质量分数)

%

F	Ca <sub>总</sub>	Mg	Fe	CO <sub>2</sub>
1.6	7.9	12.0	32	4.6

$w_{F_{总}}$  应转换成  $w_{CaF_2_{总}}$ ,  $w_{CaO}$  应按式(A.1)计算得出。

$w_{Mg_{总}}$  应转换成  $w_{MgO_{总}}$ 。

转换后示例焊剂的主要化学成分见表 A.2。

表 A.2 转换后示例焊剂的主要化学成分(质量分数)

%

CaF <sub>2</sub>	CaO	MgO	CaO+MgO	Fe	CO <sub>2</sub>
3.2	8.7	19.8	28.5	32	4.6

该化学成分符合表 1 中 CG- I 类型焊剂的要求,则判定该焊剂类型为 CG- I 铁粉镁钙型。

**附 录 B**  
**(资料性附录)**  
**焊剂类型说明**

**B.1 硅锰型(MS)焊剂**

该类焊剂含有大量的 MnO 和 SiO<sub>2</sub>。焊缝金属含氧量通常较高,因而韧性受限。电流承载能力相对较高,常用于单丝或多丝高速焊接。甚至在板材有锈或氧化皮严重的情况下,焊缝金属也能显示良好的抗气孔性。该类焊剂合金含量较高因而不适用于厚截面的多道焊。

**B.2 硅钙型(CS)焊剂**

该类焊剂主要由 CaO、MgO 和 SiO<sub>2</sub> 组成。在其成分范围内,酸性最强的焊剂电流承载能力最高,常用于多丝焊接。碱性较强的焊剂常用于对强度和韧性要求更高的多道焊接。该类焊剂常用于耐磨和覆层堆焊,可以过渡合金。

**B.3 镁钙型(CG)焊剂**

该类焊剂主要由 CaO、MgO 和 CaF<sub>2</sub> 组成。由于碳酸盐较多,在焊接过程中产生 CO<sub>2</sub> 气体,能降低焊缝金属氮和扩散氢含量。该类焊剂常用于需要高冲击韧性的多道焊或高热输入场合。

**B.4 镁钙碱型(CB)焊剂**

该类焊剂主要由 CaO、MgO、CaF<sub>2</sub> 和 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 组成。由于碳酸盐较多,在焊接过程中产生 CO<sub>2</sub> 气体,能降低焊缝金属氮和扩散氢含量。该类焊剂常用于需要高冲击韧性的多道焊或高热输入场合。

**B.5 铁粉镁钙型(CG-I)焊剂**

该类焊剂主要由镁钙型(CG)加入铁粉以提高熔敷效率。由于碳酸盐较多,在焊接过程中产生 CO<sub>2</sub> 气体,能降低焊缝金属氮和扩散氢含量。该类焊剂常用于对力学性能要求不高的厚板高热输入焊接。

**B.6 铁粉镁钙碱型(CB-I)焊剂**

该类焊剂主要由镁钙碱型(CB)加入铁粉以提高熔敷效率。由于碳酸盐较多,在焊接过程中产生 CO<sub>2</sub> 气体,能降低焊缝金属氮和扩散氢含量。该类焊剂常用于对力学性能要求不高的厚板高热输入焊接。

**B.7 硅镁型(GS)焊剂**

该类焊剂主要由 MgO 和 SiO<sub>2</sub> 以及少量 CaO 和 CaF<sub>2</sub> 组成。可添加金属粉进行合金化,特别适用于要求特定焊缝金属成分的堆焊。

**B.8 硅锆型(ZS)焊剂**

该类焊剂主要由  $ZrO_2$  和  $SiO_2$  组成。常用于洁净板材和薄板的高速、单道焊,也能够过渡合金。

**B.9 硅钛型(RS)焊剂**

该类焊剂主要由  $TiO_2$  和  $SiO_2$  组成。通常用于匹配中锰或高锰含量的焊丝、焊带。焊缝金属含氧量相对较高,因而韧性受限。该类焊剂常用于单丝和多丝高速双面焊场合。

**B.10 铝钛型(AR)焊剂**

该类焊剂主要包括  $Al_2O_3$  和  $TiO_2$ 。冶金活性和碱度调整范围较宽,多用于单丝和多丝高速焊接,包括薄壁和角焊缝。

**B.11 碱铝型(BA)焊剂**

该类焊剂主要包含  $Al_2O_3$  和  $CaF_2$ ,并含有少量  $SiO_2$ ,因而焊缝金属具有适当的低氧含量,尤其是在多道焊应用中可以获得良好韧性。

**B.12 硅铝酸型(AAS)焊剂**

该类焊剂主要包含  $Al_2O_3$  和  $SiO_2$ ,也包含  $MgO$  和  $CaF_2$ 。特别适于各种堆焊应用。

**B.13 铝碱型(AB)焊剂**

该类焊剂主要由  $Al_2O_3$  和碱性氧化物组成。冶金活性范围较宽。由于  $Al_2O_3$  含量高,液态熔渣快速凝固,常用于各种单丝或多丝的单道和多道焊。

**B.14 硅铝型(AS)焊剂**

该类焊剂主要由碱性氧化物和  $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$  等组成。由于碱度高,焊缝金属含氧量低,所以韧性较高,应用于各种接头和堆焊。

**B.15 铝氟碱型(AF)焊剂**

该类焊剂主要由  $Al_2O_3$  和  $CaF_2$  组成。主要匹配合金焊丝用于不锈钢和镍基合金等的接头和堆焊。

**B.16 氟碱型(FB)焊剂**

该类焊剂主要由碱性化合物和相对较少的  $SiO_2$  组成。由于碱度高,焊缝金属含氧量低,所以韧性较高,广泛用于单丝和多丝的接头和堆焊,包括电渣焊。



**B.17 特殊型(G)焊剂**

B.1~B.16 未覆盖的其他成分的焊剂归入这一分类中。

其化学组成范围不做规定,因此同是 G 类型的两种焊剂可能差别较大。

---