

中华人民共和国国家标准

GB/T 10044—2006
代替 GB/T 10044—1988

铸铁焊条及焊丝

Welding electrodes and rods for cast iron

2006-02-16 发布

2006-09-01 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	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 型号	1
4 技术要求	4
5 试验方法	6
6 检验规则	7
7 标志、包装、运输、贮存和品质证明书	8
附录 A (资料性附录) 铸铁焊条及焊丝的简要说明	10
附录 B (资料性附录) 引用相关标准目录	13

前 言

本标准按照修改采用 ANSI/AWSA5. 15—90《铸铁焊接用焊条和焊丝规程》的原则，对 GB/T 10044—1988《铸铁焊条及焊丝》进行了修订。

修订时，保留了 GB/T 10044—1988 中适用的型号和要求，并补充了气体保护焊焊丝和药芯焊丝的型号和相关的技术内容。

本标准与 GB/T 10044—1988 相比，主要变化如下：

——增加了气体保护焊焊丝和药芯焊丝的型号和相关的技术内容；

——明确了碳钢芯铸铁焊条的化学成分按照焊芯的化学成分分类；

——增加了一种焊条型号，并修订了原国家标准中某些型号的化学成分。

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。

本标准由全国焊接标准化技术委员会归口。

本标准自实施之日起，代替 GB/T 10044—1988。

本标准起草单位：国家焊接材料质量监督检验中心、锦州市特种焊条厂。

本标准主要起草人：马凤辉、李春范、吴国权。

铸铁焊条及焊丝

1 范围

本标准规定了铸铁焊接用焊条、氧乙炔焊接用填充焊丝、气体保护焊焊丝及药芯焊丝的分类、型号、技术要求及试验方法等内容。

本标准适用于灰口铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁及某些合金铸铁补焊用焊条、氧乙炔焊接用填充焊丝、气体保护焊焊丝及药芯焊丝。

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 223(部分) 钢铁及合金化学分析方法

3 型号

3.1 型号划分原则

铸铁焊接用纯铁及碳钢焊条根据药芯化学成分分类，其他型号铸铁焊条和药芯焊丝根据熔敷金属的化学成分及用途划分型号；

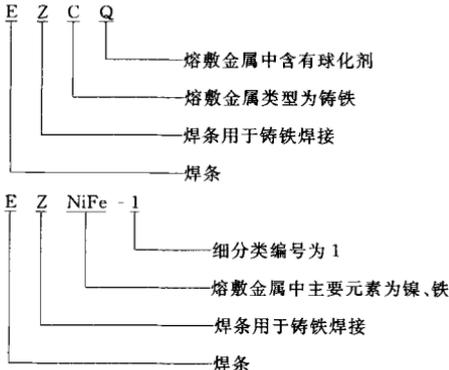
填充焊丝和气保护焊丝根据本身的化学成分及用途划分型号。

3.2 型号编制方法和标记示例

3.2.1 焊条

字母“E”表示焊条，字母“Z”表示用于铸铁焊接，在“EZ”字母后用熔敷金属的主要化学元素符号或金属类型代号表示（见表1），再细分时用数字表示（见表2A和表2B）。

焊条型号标记示例：

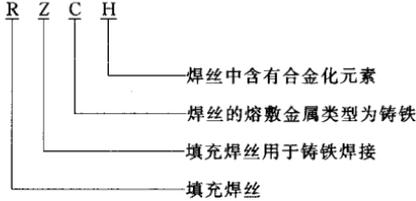


3.2.2 填充焊丝

字母“R”表示填充焊丝，字母“Z”表示用于铸铁焊接，在“RZ”字母后用焊丝主要化学元素符号或金

属类型代号表示(见表1),再细分时用数字表示(见表2C)。

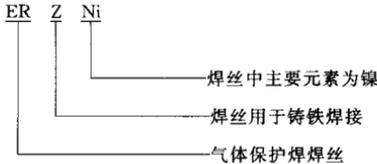
填充焊丝标记示例:



3.2.3 气体保护焊焊丝

字母“ER”表示气体保护焊焊丝,字母“Z”表示用于铸铁焊接,在“ERZ”字母后用焊丝主要化学元素符号或金属类型代号表示(见表1、表2D)。

气体保护焊焊丝标记示例:



3.2.4 药芯焊丝

字母“ET”表示药芯焊丝,字母“ET”后的数字“3”表示药芯焊丝为自保护类型。字母“Z”表示用于铸铁焊接,在“ET3Z”后用焊丝熔敷金属的主要化学元素符号或金属类型代号表示(见表1、表2A)。

药芯焊丝标记示例:

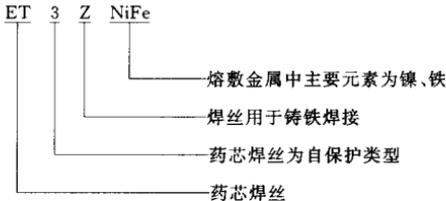


表 1 铸铁焊接用焊条、填充焊丝、气保护焊丝及药芯焊丝类别与型号

类 别	型 号	名 称
铁基焊条	EZC	灰口铸铁焊条
	EZCQ	球墨铸铁焊条
镍基焊条	EZNi	纯镍铸铁焊条
	EZNiFe	镍铁铸铁焊条
	EZNiCu	镍铜铸铁焊条
	EZNiFeCu	镍铁铜铸铁焊条
其他焊条	EZFe	纯铁及碳钢焊条
	EZV	高钒焊条

表 1(续)

类 别	型 号	名 称
铁基填充焊丝	RZC	灰口铸铁填充焊丝
	RZCH	合金铸铁填充焊丝
	RZCQ	球墨铸铁填充焊丝
镍基气体保护焊焊丝	ERNi	纯镍铸铁气保护焊丝
	ERNiFeMn	镍铁锰铸铁气保护焊丝
镍基药芯焊丝	ET3ZNiFe	镍铁铸铁自保护药芯焊丝

表 2A 焊条和药芯焊丝熔敷金属化学成分

%

型号	C	Si	Mn	S	P	Fe	Ni	Cu	Al	V	球化剂	其他元素总量				
焊 条																
EZC	2.0~ 4.0	2.5~ 6.5	≤0.75	≤0.10	≤0.15	余量	—	—	—	—	—	—				
EZCQ	3.2~ 4.2	3.2~ 4.0	≤0.80										0.04~ 0.15			
EZNi-1	≤2.0	≤2.5	≤1.0	≤0.03	—	≤8.0	≥90	—	—	—	—	≤1.0				
EZNi-2		≤4.0	≤2.5				≤0.03						≥85	≤1.0		
EZNi-3													1.0~ 3.0			
EZNiFe-1													≤2.5	≤1.0		
EZNiFe-2		余量	45~60				≤1.0						—	—	—	—
EZNiFeMn		≤1.0	10~14				—						—	—	—	—
EZNiCu-1		0.35~ 0.55	≤0.75				≤2.3						≤0.025	3.0~ 6.0	60~70	25~35
EZNiCu-2	—	—	—	—	50~60	35~45										
EZNiFeCu	≤2.0	≤2.0	≤1.5	≤0.03	余量	45~60	4~10	—	—	8~13	—					
EZV	≤0.25	≤0.70	≤1.50	≤0.04		—	—									
药芯焊丝																
ET3ZNiFe	≤2.0	≤1.0	3.0~ 5.0	≤0.03	—	余量	45~60	≤2.5	≤1.0	—	—	≤1.0				

表 2B 纯铁及碳钢焊条焊芯化学成分

%

型 号	C	Si	Mn	S	P	Fe
EZFe-1	≤0.04	≤0.10	≤0.60	≤0.010	≤0.015	余量
EZFe-2	≤0.10	≤0.03		≤0.030	≤0.030	

表 2C 填充焊丝化学成分

%

型号	C	Si	Mn	S	P	Fe	Ni	Ce	Mo	球化剂	
RZC-1	3.2~3.5	2.7~3.0	0.60~0.75	≤0.10	0.50~0.75	余量	—	—	—	—	
RZC-2	3.2~4.5	3.0~3.8	0.30~0.80		≤0.50						
RZCH	3.2~3.5	2.0~2.5	0.50~0.70		0.20~0.40						1.2~1.6
RZCQ-1	3.2~4.0	3.2~3.8	0.10~0.40	≤0.015	≤0.05		≤0.50	≤0.20	—		0.04~0.10
RZCQ-2	3.5~4.2	3.5~4.2	0.50~0.80	≤0.03	≤0.10		—	—	—		

表 2D 气体保护焊焊丝化学成分

%

型号	C	Si	Mn	S	P	Fe	Ni	Cu	Al	其他元素总量
ERZNi	≤1.0	≤0.75	≤2.5	≤0.03	—	≤4.0	≥90	≤4.0	—	≤1.0
ERZNiFeMn	≤0.50	≤1.0	10~14	≤0.03		余量	35~45	≤2.5	≤1.0	

4 技术要求

4.1 尺寸

4.1.1 焊条的直径和长度应符合表 3 规定,焊条夹持端尺寸应符合表 4 规定。允许以直径 $\phi 3.0$ mm 代替 $\phi 3.2$ mm 焊条,以直径 $\phi 5.8$ mm 代替 $\phi 6.0$ mm 焊条。

4.1.2 填充焊丝的尺寸应符合表 5 规定,允许制造截面为圆形或方形的焊丝。

4.1.3 气体保护焊焊丝和药芯焊丝的尺寸应符合表 6 规定。

表 3 焊条的直径和长度

单位为毫米

焊芯类别	焊条直径		焊条长度	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
铸造焊芯	4.0	±0.3	350~400	±4.0
	5.0, 6.0, 8.0, 10.0		350~500	
冷拔焊芯	2.5	±0.05	200~300	±2.0
	3.2, 4.0, 5.0		300~450	
	6.0		400~500	

表 4 焊条夹持端尺寸

单位为毫米

焊条直径	基本尺寸	夹持端长度	
		极限偏差	
		冷拔焊芯	铸造焊芯
2.5	15	±5	±8
3.2~6.0	20		
>6.0	25		

表 5 填充焊丝的尺寸

单位为毫米

焊丝类别	焊丝横截面尺寸		焊丝长度	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
铁基填充焊丝	3.2	±0.8	400~500	±5
	4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0		450~550	
	12.0		550~650	

表 6 气体保护焊焊丝和药芯焊丝的直径

单位为毫米

基本尺寸	极限偏差
1.0, 1.2, 1.4, 1.6	±0.05
2.0, 2.4, 2.8, 3.0	±0.08
3.2, 4.0	±0.10

4.2 焊条药皮

- 4.2.1 焊条药皮应均匀、紧密地包覆在焊芯周围,整根焊条药皮上不应有影响焊条质量的裂纹、气泡、杂质及剥落等缺陷。
- 4.2.2 焊条引弧端药皮应倒角,焊芯端面应露出。焊条长度方向上露芯长度应不大于焊芯直径的三分之二。各种直径的焊条沿圆周的露芯不应大于圆周的一半。
- 4.2.3 焊条药皮应具有足够的强度,不应在正常搬运或使用过程中损坏。
- 4.2.4 焊条药皮应具有耐吸潮性,开启包装后不应因吸潮而影响使用。
- 4.2.5 焊条偏心度应符合表 7 规定。

表 7 焊条偏心度

焊芯类别	焊条直径/mm	偏心度/%
冷拔焊芯	2.5	≤7
	3.2, 4.0	≤5
	≥5.0	≤4
铸造焊芯	≤4.0	≤15
	5.0, 6.0	≤10
	≥8.0	≤7

4.3 填充焊丝表面及断口

- 4.3.1 铸造焊丝表面应光滑、清洁,不应有影响焊接质量的裂纹、气孔、夹渣等缺陷及氧化皮、油污等脏物。
- 4.3.2 铸造焊丝断口不应有影响焊接质量的裂纹、气孔及夹渣。

偏心度计算方法如下(见图 1):

$$\text{焊条偏心度} = \frac{T_1 - T_2}{1/2(T_1 + T_2)} \times 100\%$$

式中:

T_1 ——焊条断面药皮层最大厚度+焊芯直径;

T_2 ——同一断面的药皮层最小厚度+焊芯直径。

4.4 气体保护焊焊丝和药芯焊丝的光洁度和均匀度

- 4.4.1 焊丝表面应平滑光洁,应无毛刺、凹坑、划痕、锈皮、裂痕、折叠(除药芯焊丝上的纵缝之外)和对焊接工艺、焊接设备的操作或焊缝金属性能有不良影响的杂质。

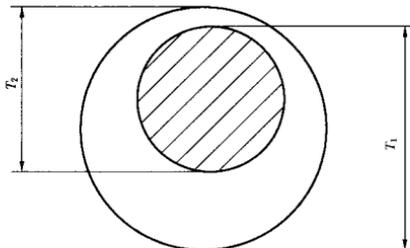


图1 焊条偏心度

4.4.2 任何连续长度的焊丝应由同一批材料制造,焊接接头(若存在)应制成不影响焊丝在自动和半自动焊接设备上均匀、连续的送进。

4.4.3 药芯焊丝的芯部成分应在焊丝长度方向上均匀分布,以防止对焊丝或焊缝金属性能产生不良影响。

4.5 焊接工艺性能

4.5.1 焊条应引弧容易,在焊接过程中电弧燃烧稳定,不应有过大的飞溅。药皮熔化应均匀,无成块脱落现象,容易清渣。

4.5.2 填充焊丝应熔化均匀,铁水流动性及焊缝成型较好。

4.5.3 气体保护焊焊丝和药芯焊丝应电弧稳定,焊缝成型较好。

4.6 化学成分

4.6.1 E2Fe 型号焊条焊芯化学成分应符合表 2B 规定,其他型号焊条和药芯焊丝的熔敷金属化学成分应符合表 2A 规定。

4.6.2 填充焊丝的化学成分应符合表 2C 规定。

4.6.3 气保护焊丝的化学成分应符合表 2D 规定。

5 试验方法

5.1 熔敷金属化学分析试验

5.1.1 焊条和药芯焊丝熔敷金属化学分析用堆焊试块如图 2 所示,在铸铁或碳钢上多层、多道堆焊,试块和堆焊层尺寸见表 8 和表 9。道间温度不应大于 150℃。每道焊后应除渣,堆焊过程中可以将试块浸入水中冷却。试块允许退火处理后取样。

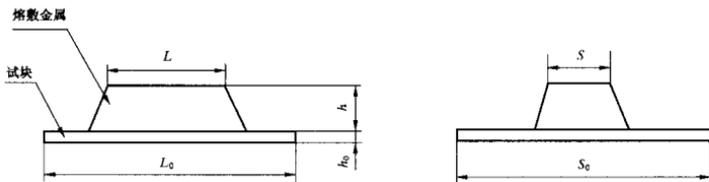


图2 熔敷金属焊接试块

表 8 焊条熔敷金属化学分析用焊接试块尺寸

单位为毫米

焊芯类别	焊条直径	熔敷金属最小尺寸($L \times S \times h$)	试块最小尺寸($L_0 \times S_0 \times h_0$)
铸造焊芯	4.0, 5.0	50×25×25	80×50×16
	6.0, 8.0, 10.0	60×30×25	
冷拔焊芯	2.5, 3.2, 4.0	40×15×25	60×40×10
	5.0, 6.0	50×20×25	

表 9 药芯焊丝熔敷金属化学分析用焊接试块尺寸

单位为毫米

药芯焊丝直径	熔敷金属最小尺寸($L \times S \times h$)	试块最小尺寸($L_0 \times S_0 \times h_0$)	最小层数
≤1.4	80×20×15	120×50×16	4
>1.4	100×20×25	150×50×16	4

5.1.2 取样前应清除试样表面脏物,对直径不大于 3.2 mm 的焊条,取样部位距母材表面的最小距离应大于 8 mm;对直径大于 3.2 mm 而不大于 5.0 mm 的焊条和不大于 1.4 mm 的药芯焊丝,取样部位距母材最小距离应大于 10 mm;对直径大于 5.0 mm 的焊条和大于 1.4 mm 的药芯焊丝,取样部位距母材表面最小距离应大于 15 mm。

5.1.3 化学分析试验方法按 GB/T 223(见附录 B)或由供需双方同意的任何方法进行。仲裁检验应按 GB/T 223 规定进行。

5.2 焊接工艺性能试验

5.2.1 焊条和药芯焊丝的工艺性能试验,可在堆焊化学成分试样的过程中进行。观察焊条和药芯焊丝的熔化及焊道成型情况,冷却后除去熔渣,检查焊缝表面质量。

5.2.2 填充焊丝的工艺性能试验,可在铸铁试板上进行。观察焊丝熔化、流动性及焊缝成型。

5.2.3 气体保护焊焊丝的工艺性能试验,可在铸铁试板上进行。观察焊道成型和焊缝表面质量。

5.3 焊条偏心度试验

焊条偏心度试验可采用任何适宜的方法。

6 检验规则

成品焊条及焊丝由制造厂质量检验部门按批检验。

6.1 批量划分

6.1.1 每批焊条应由同一批号焊芯、同一批号主要涂料原料、以同样涂料配方和制造工艺制成。EZC 型焊条每批最高质量为 30 t,其他型号焊条最高质量为 10 t。

6.1.2 每批焊丝应由同一炉号、同一规格、以同样制造工艺生产的焊丝组成。每批最高质量为 10 t。

6.1.3 每批药芯焊丝应由同一批号外皮材料、同一批号主要药粉原料、以同样的配方和制造工艺制成,每批最高质量为 10 t。

6.2 取样方法

每批焊条及焊丝检验时,按照需要数量至少在 3 个部位取有代表性的样品。

6.3 验收

每批焊条及焊丝按 6.3.1~6.3.3 条的规定验收。根据需方要求,允许通过协议增加验收项目。

6.3.1 对焊条和焊丝进行平焊位置焊接工艺性能检验,结果应符合 4.5 条规定。

6.3.2 EZZe 型焊条焊芯化学成分的分析结果应符合表 2B 规定,其他焊条和药芯焊丝的熔敷金属化学成分分析结果应符合表 2A 规定。

6.3.3 填充焊丝化学成分的分析结果应符合表 2C 规定。

6.3.4 气体保护焊焊丝化学成分的分析结果应符合表 2D 规定。

6.4 复验

任何一项检验不合格时,对这一项检验应加倍取样复验。复验结果如仍不合格,这批焊条或焊丝不能作为符合本标准的成品交货。

7 标志、包装、运输、贮存和品质证明书

7.1 标志

7.1.1 每包及每箱焊条或每箱焊丝,应标出下列内容:

- a) 标准号、焊条或焊丝型号及牌号;
- b) 规格、净质量或根数;
- c) 生产批号及产品品质检验合格证明;
- d) 生产厂名、厂址及注册商标。

7.2 包装、运输及贮存

7.2.1 焊条按净质量为 1 kg, 2 kg, 2.5 kg, 5 kg 或按相应的焊条根数作为一包装,这种包装应封口。焊条应按一定包数装箱,每箱焊条净质量可为 5 kg, 10 kg, 20 kg, 25 kg 或 50 kg。

7.2.2 填充焊丝按净质量为 2 kg, 5 kg, 10 kg, 20 kg, 30 kg 或按相应的焊丝根数作为一包装。

7.2.3 焊条和填充焊丝的包装应牢固耐用,保证在正常的运输、搬运及贮存时,包装不致破损。

7.2.4 气保护焊丝和药芯焊丝的标准包装形式为带支撑卷、不带支撑卷、盘或筒(见表 10)。每种包装形式的包装尺寸见表 11 和表 12。表中所列以外的包装形式、尺寸和质量,应由供需双方协商确定。

7.2.5 带支撑焊丝卷的衬圈和焊丝盘应保证在正常的运输和使用过程中能够防止变形,而且应清洁和干燥以保持焊丝清洁。焊丝盘的尺寸如图 3 和表 13 所示。

7.3 气保护焊丝和药芯焊丝的缠绕要求

7.3.1 焊丝的缠绕应无扭结、波浪、锐弯、交叠或嵌入等现象,焊丝在无限制时能够自由伸展。焊丝的外端(焊接起始端)应做出标记,以便可以容易找到,而且应固定以避免松开。

7.3.2 焊丝的缠绕应能够保证焊丝在自动和半自动焊接设备上均匀、连续的送进。

表 10 不同尺寸气保护焊丝的包装形式

直径基本尺寸/mm	标准包装形式
1.0, 1.2, 1.4, 1.6	带支撑卷,盘
2.0, 2.4, 2.8, 3.0	无支撑卷,带支撑卷,盘,筒
3.2, 4.0	带支撑卷,筒

表 11 无支撑卷、带支撑卷和筒的尺寸

单位为毫米

无支撑卷		带支撑卷		筒
卷的内径	衬圈内径	缠绕焊丝宽度		外径
300, 570	300±3.0	≤120		400, 500, 600

表 12 包装尺寸和净质量*

包装形式	包装尺寸/mm	焊丝净质量/kg
无支撑卷	300(内径)	20
	570(内径)	45
带支撑卷	300(内径)	20, 25

表 12(续)

包装形式	包装尺寸/mm	焊丝净质量/kg
盘	300(外径)	10
	350(外径)	20, 25
	760(外径)	270
筒	400	90
	500	230
	600	500

^a 净质量的变化范围应不超过规定净质量的±5%。

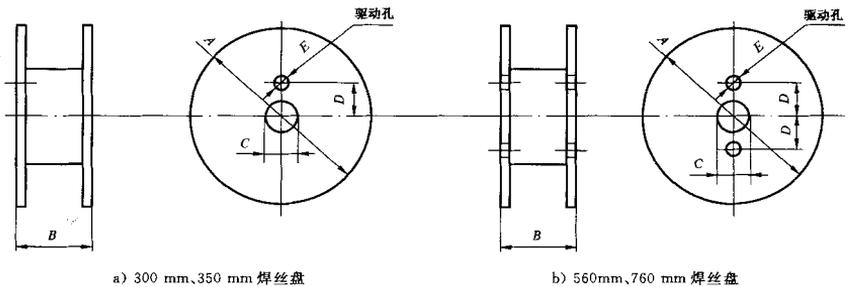


图 3 焊丝盘

表 13 焊丝盘尺寸

单位为毫米

A		B		C		D		E	
外径	公差	幅宽	公差	内径	公差	驱动孔轴心距	公差	驱动孔直径	公差
300	±5.0	103	0 -3.0	50.5	+2.5 0	44.5	±0.5	10	+1.0 0
350									
560	±13	≤305	—	33	+3.0 0	63	±1.6	18	0 -1.6
760		≤345							

7.4 品质证明书

制造厂对每批焊条、填充焊丝、药芯焊丝及气保护焊丝,应根据实际检验结果出具品质证明书,以供需方查询。当用户提出要求时,制造厂应提供检验结果的副本。

附录 A

(资料性附录)

铸铁焊条及焊丝的简要说明

本附录作为铸铁焊条及焊丝标准中有关焊条及焊丝型号的解释,供用户在选用焊条及焊丝时参考。

A.1 铁基焊条

A.1.1 E2C 型灰口铸铁焊条

E2C 型是钢芯或铸铁芯、强石墨化型药皮铸铁焊条,可交、直流两用。

A.1.1.1 钢芯铸铁焊条药皮中加入适量石墨化元素,焊缝在缓慢冷却时可变成灰口铸铁。冷却速度快,就会产生白口而不易加工。冷却速度对切削加工性和焊缝组织影响很大。因此,操作工艺与一般冷焊焊条不同,该焊条要求连续施焊,焊后保温,以使焊缝缓冷。

灰口铸铁焊缝的组织、性能、颜色,基本与母材相近,但由于塑性差,不能松弛焊接应力,抗热应力裂纹性能较差。小型薄壁件刚度较小部位的缺陷可以不预热焊,而一般则应预热至 400℃ 左右再焊或热焊,焊后缓冷,这样可以防止裂纹和白口。

A.1.1.2 铸铁芯铸铁焊条,采用石墨化元素较多的灰口铸铁浇铸成焊芯,外涂石墨化型药皮,焊缝在一定冷却速度下成为灰口铸铁。

这种焊条特点是配合适当焊接工艺措施,不预热焊接时可以基本上避免白口,切削加工性能较好。可以广泛用于不易产生裂纹的铸件部位。由于灰口铸铁焊缝塑性低,采用铸铁芯焊条补焊时焊缝区温度很高,在刚性大的部位容易引起较大的内应力并易产生裂纹。因此,补焊较大刚度处(不在铸件的边角部位,不能自由地热胀冷缩时)需局部加热或整体预热。

热焊时,用石墨化能力较弱的焊条,以免焊缝石墨片粗大、强度和硬度降低。冷焊及半热焊时,用石墨化能力较弱的焊条。碳、硅含量较高的 E2C 型焊条通常用于冷焊和半热焊。碳、硅含量较低的 E2C 型焊条用于热焊和半热焊。

A.1.2 E2CQ 型铁基石墨铸铁焊条

E2CQ 型是钢芯或铸铁芯、强石墨化型药皮的球墨铸铁焊条,可交、直流两用。药皮中加入一定量的球化剂,可使焊缝金属中的碳在缓冷过程中呈球状析出,从而使焊缝具有良好的塑性和机械性能。此外,焊缝的颜色与母材相匹配,焊接工艺与 E2C 型焊条基本相同。

E2CQ 型焊条的焊缝可承受较高的残余应力而不产生裂纹。但最好采用预热及缓慢冷却速度,以防止母材及焊缝产生应力裂纹及白口。重要的铸件可以焊后进行热处理得到所需要的性能和组织。

A.2 镍基焊条

A.2.1 E2Ni 型纯镍铸铁焊条

E2Ni 型是纯镍芯、强石墨化的铸铁焊条,交、直流两用,可进行全位置焊接。施焊时,焊件可不预热,是铸铁冷焊焊条中抗裂性、切削加工性、操作工艺及机械性能等综合性能较好的一种焊条。广泛用于铸铁薄件及加工面的补焊。

A.2.2 E2NiFe 型镍铁铸铁焊条

E2NiFe 型是镍铁芯、强石墨化药皮的铸铁焊条。交、直流两用,可进行全位置焊接。施焊时,焊件可不预热,具有强度高、塑性好、抗裂性优良、与母材熔合好等特点。可用于重要灰口铸铁及球墨铸铁的补焊。

A.2.3 E2NiCu 型镍铜铸铁焊条

E2NiCu 型是镍铜合金焊芯、强石墨化药皮的铸铁焊条,交、直流两用,可进行全位置焊接。其工艺

性能和切削加工性能接近 EZNi 及 EZNiFe 型焊条,但由于收缩率较大,焊缝金属抗拉强度较低,不宜用于刚度大的铸件补焊。可在常温或低温预热(至 300℃左右)焊接。用于强度要求不高,塑性要求好的灰口铸铁件的补焊。

A.2.4 EZNiFeCu 型镍铁铜铸铁焊条

EZNiFeCu 型是镍铁铜合金芯或镀铜镍铁芯、强石墨化药皮的铸铁焊条。交、直流两用,可进行全位置焊接。具有强度高、塑性好、抗裂性优良、与母材熔合好等特点。切削加工性能与 EZNiFe 型焊条相似。可用于重要灰口铸铁及球墨铸铁的补焊。

A.3 其他焊条

A.3.1 EZFe-1 型纯铁焊条

EZFe-1 型是纯铁芯药皮焊条。焊缝金属具有良好的塑性和抗裂性能,但熔合区白口较严重,加工性能较差。适于补焊铸铁非加工面。

A.3.2 EZFe-2 型碳钢焊条

EZFe-2 型是低碳钢芯、低熔点药皮的低氢型碳钢焊条。该焊条与 GB 5117—95《碳钢焊条》中的一般碳钢焊条不同。焊缝与母材的结合较好,有一定强度,但熔合区白口较严重,加工困难,适用于补焊铸铁非加工面。

A.3.3 EZV 型高钒焊条

EZV 型是低碳钢芯、低氢型药皮焊条。药皮中含有大量钒铁,碳化钒均匀分散在焊缝铁素体上,焊缝为高钒钢。特点是焊缝致密性好,强度较高,但熔合区白口较严重,加工困难。适用于补焊高强度灰口铸铁及球墨铸铁。在保证熔合良好的条件下,尽可能采用小电流。

A.4 铁基填充焊丝

A.4.1 RZC 型灰口铸铁填充焊丝

RZC 型是采用石墨化元素较多的灰口铸铁浇铸成焊丝。适用于中小型薄壁件铸铁的气焊。可以配合焊粉使用。可采用热焊或不预热焊法。

热焊是焊前把工件预热至 600℃左右,在 400℃以上焊补,焊后在 600℃~700℃保温消除应力。焊缝可加工,其硬度、强度及颜色与母材相同。

不预热焊是焊前工件不预热或局部预热,焊后缓冷。焊缝可加工,其硬度、强度及颜色与母材基本相同。

A.4.2 RZCH 型合金铸铁填充焊丝

RZCH 型焊丝中含有一定数量的合金元素,焊缝强度较高。适用于高强度灰口铸铁及合金铸铁等气焊。可以配合焊粉使用,补焊工艺与 RZC 型基本相同。根据需要,焊后可以进行热处理。

A.4.3 RZCQ 型球墨铸铁填充焊丝

RZCQ 型焊丝中含有一定数量的球化剂,焊缝中的石墨呈球状,具有良好的塑性和韧性。适用于球墨铸铁、高强度灰口铸铁及可锻铸铁的气焊。补焊工艺与 RZC 型基本相同。焊后进行热处理。

A.5 镍基气体保护焊焊丝

A.5.1 ERZNiFeMn 型

这种实芯连续焊丝用于和 EZNiFeMn 型焊条相同的应用场合。这类焊丝的强度和塑性使它适宜于焊接较高强度等级的球墨铸铁件。

A.5.2 ERZNi 型

这种实芯连续焊丝为纯镍铸铁焊丝,不含脱氧剂,用于焊接需要机械加工的、高稀释焊缝的铸铁件。

A.5.3 保护气体

应使用制造商推荐的保护气体。

A.6 镍基药芯焊丝

EZT3ZNiFe型是用于不外加保护气体操作的连续自保护药芯焊丝,但如果制造商推荐也可以使用外加保护气体。这类焊丝的成分除去锰含量更高外,其他与EZNiFe型焊条类似。它用于和EZNiFe型焊条同样场合的应用。通常用于厚母材或采用自动焊工艺的场所。该焊丝含有3%~5%锰,有利于提高焊缝金属抗热裂纹的能力和改善焊缝金属的强度和塑性。

附录 B

(资料性附录)

引用相关标准目录

GB/T 223.1	钢铁及合金中碳量的测定	
GB/T 223.2	钢铁及合金中硫量的测定	
GB/T 223.3	钢铁及合金化学分析方法	二安替比林甲烷磷酸重量法测定磷量
GB/T 223.4	钢铁及合金化学分析方法	硝酸铵氧化容量法测定锰量
GB/T 223.5	钢铁及合金化学分析方法	还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量
GB/T 223.6	钢铁及合金化学分析方法	中和滴定法测定硼量
GB/T 223.7	合金及铁粉中铁量的测定	
GB/T 223.8	钢铁及合金化学分析方法	氟化钠分离-EDTA 容量法测定铝量
GB/T 223.9	钢铁及合金化学分析方法	铬天青 S 光度法测定铝量
GB/T 223.10	钢铁及合金化学分析方法	铜铁试剂分离-铬天青 S 光度法测定铝量
GB/T 223.11	钢铁及合金化学分析方法	过硫酸铵氧化容量法测定铬量
GB/T 223.12	钢铁及合金化学分析方法	碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
GB/T 223.13	钢铁及合金化学分析方法	硫酸亚铁铵容量法测定钒量
GB/T 223.14	钢铁及合金化学分析方法	钼试剂萃取光度法测定钒量
GB/T 223.18	钢铁及合金化学分析方法	硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
GB/T 223.19	钢铁及合金化学分析方法	新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
GB/T 223.23	钢铁及合金化学分析方法	丁二酮肟分光光度法测定镍量
GB/T 223.24	钢铁及合金化学分析方法	萃取分离-丁二酮肟分光光度法测定镍量
GB/T 223.25	钢铁及合金化学分析方法	丁二酮肟重量法测定镍量
GB/T 223.33	钢铁及合金化学分析方法	萃取分离-偶氮氯膦 mA 光度法测定钨量
GB/T 223.53	钢铁及合金化学分析方法	火焰原子吸收分光光度法测定铜量
GB/T 223.54	钢铁及合金化学分析方法	火焰原子吸收分光光度法测定镍量
GB/T 223.58	钢铁及合金化学分析方法	亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
GB/T 223.60	钢铁及合金化学分析方法	高氯酸脱水重量法测定硅含量
GB/T 223.63	钢铁及合金化学分析方法	高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
GB/T 223.64	钢铁及合金化学分析方法	火焰原子吸收光谱法测定锰量
GB/T 223.73	钢铁及合金化学分析方法	三氯化钛-重铬酸钾容量法测定铁量
GB/T 223.76	钢铁及合金化学分析方法	火焰原子吸收光谱法测定钒量