

中华人民共和国国家标准

GB/T 17854—2018
代替 GB/T 17854—1999

埋弧焊用不锈钢焊丝-焊剂组合分类要求

Solid wire electrodes/flux combinations for submerged arc welding of
stainless steels

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 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 分类	1
4 技术要求	2
5 试验方法	4
6 复验	5
7 供货技术条件	5
附录 A (资料性附录) 焊剂类型	6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 17854—1999《埋弧焊用不锈钢焊丝和焊剂》。与 GB/T 17854—1999 相比,主要内容变化如下:

- 标准名称修改为《埋弧焊用不锈钢焊丝-焊剂组合分类要求》;
- 按照 JIS Z 3324:2010,对不锈钢焊丝-焊剂组合分类方法进行了调整;
- 删除了焊丝的技术要求,按 GB/T 29713《不锈钢焊丝和焊带》标准执行;
- 删除了焊剂的技术要求,将相关内容调整到 GB/T 36037《埋弧焊和电渣焊用焊剂》中;
- 按照 JIS Z 3324:2010,增加了 F309L、F312、F16-8-2、F317L 和 F347L 五个熔敷金属分类,将“F316CuL”修改为“F316LCu”;
- 按照我国实际应用需求,增加了 F309LMo、F385、F2209 和 F2594 四个熔敷金属分类;
- 按照 JIS Z 3324:2010,将熔敷金属分类 F308L 的 Ni 含量由“9.0%~11.0%”调整为“9.0%~12.0%”,F316L 和 F316LCu 的 Ni 含量由“11.0%~14.0%”调整为“11.0%~16.0%”;
- 按照 JIS Z 3324:2010,将熔敷金属分类 F308L 断后伸长率由“25%”调整为“30%”,F410 断后伸长率由“20%”调整为“15%”,F430 断后伸长率由“17%”调整为“15%”;
- 按照 JIS Z 3324:2010,对熔敷金属分类 F410 和 F430 的热处理规范进行了调整;
- 按 GB/T 25777《焊接材料熔敷金属化学分析试样制备方法》,对熔敷金属化学分析试样制备进行了调整;
- 按 GB/T 25774.1《焊接材料的检验 第 1 部分:钢、镍及镍合金熔敷金属力学性能试样的制备及检验》,对熔敷金属力学性能试件尺寸进行了调整。

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、哈焊所华通(常州)焊业股份有限公司、四川大西洋焊接材料股份有限公司、洛阳牡丹焊材集团有限公司、天津大桥焊材集团有限公司、天津市金桥焊材集团有限公司、昆山京群焊材科技有限公司。

本标准起草人:杨子佳、李振华、李欣雨、杨政科、王大梁、肖辉英、童天旺、安洪亮、闫承军、靳彤、邸赫。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 17854—1999。

埋弧焊用不锈钢焊丝-焊剂组合分类要求

1 范围

本标准规定了埋弧焊用不锈钢焊丝-焊剂组合的分类、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用不锈钢焊丝-焊剂组合的分类要求,其熔敷金属中铬含量不小于 11%,镍含量不大于 38%。

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 1954 铬镍奥氏体不锈钢焊缝铁素体含量测量方法 (GB/T 1954—2008,ISO 8249:2000,MOD)

GB/T 2652 焊缝及熔敷金属拉伸试验方法 (GB/T 2652—2008,ISO 5178:2001,IDT)

GB/T 4334 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法 (GB/T 4334—2008,ISO 3651-1:1998 & ISO 3651-2:1998,MOD)

GB/T 18591 焊接 预热温度、道间温度及预热维持温度的测量指南 (GB/T 18591—2001,idt ISO 13916:1996)

GB/T 25774.1 焊接材料的检验 第 1 部分:钢、镍及镍合金熔敷金属力学性能试样的制备及检验 (GB/T 25774.1—2010,ISO 15792-1:2000,MOD)

GB/T 25775 焊接材料供货技术条件 产品类型、尺寸、公差和标志 (GB/T 25775—2010,ISO 544:2003,MOD)

GB/T 25777 焊接材料熔敷金属化学分析试样制备方法 (GB/T 25777—2010,ISO 6847:2000, IDT)

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)

3 分类

3.1 焊丝-焊剂组合分类

焊丝-焊剂组合分类按照熔敷金属化学成分和力学性能进行划分。

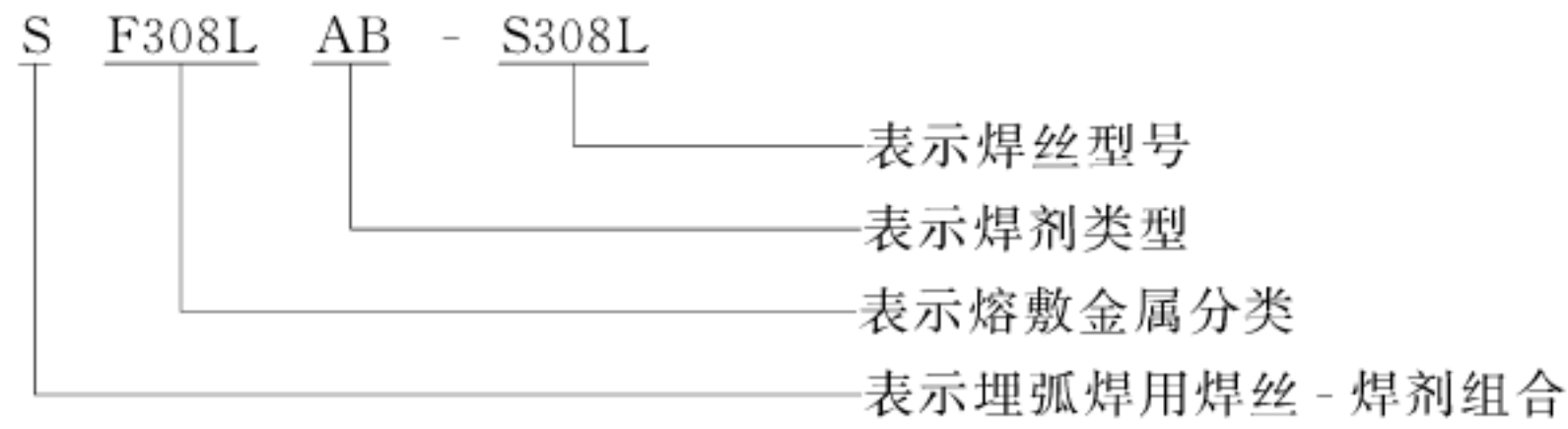
3.2 焊丝-焊剂组合分类方法

焊丝-焊剂组合分类由四部分组成:

- 1) 第一部分:用字母“S”表示埋弧焊焊丝-焊剂组合;
- 2) 第二部分:表示熔敷金属分类,见表 1 和表 2;
- 3) 第三部分:表示焊剂类型代号,参见附录 A;
- 4) 第四部分:表示焊丝型号,按 GB/T 29713。

GB/T 17854—2018

本标准中焊丝-焊剂组合分类示例如下：



4 技术要求

4.1 熔敷金属化学成分

焊丝-焊剂组合熔敷金属化学成分应符合表 1 规定。

表 1 熔敷金属化学成分

熔敷金属分类	化学成分(质量分数)								
	%								
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	其他
F308	0.08	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	9.0~11.0	18.0~21.0	—	—
F308L	0.04	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	9.0~12.0	18.0~21.0	—	—
F309	0.15	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	12.0~14.0	22.0~25.0	—	—
F309L	0.04	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	12.0~14.0	22.0~25.0	—	—
F309LMo	0.04	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	12.0~14.0	22.0~25.0	2.0~3.0	—
F309Mo	0.12	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	12.0~14.0	22.0~25.0	2.0~3.0	—
F310	0.20	0.5~2.5	1.00	0.030	0.030	20.0~22.0	25.0~28.0	—	—
F312	0.15	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	8.0~10.5	28.0~32.0	—	—
F16-8-2	0.10	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	7.5~9.5	14.5~16.5	1.0~2.0	—
F316	0.08	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	11.0~14.0	17.0~20.0	2.0~3.0	—
F316L	0.04	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	11.0~16.0	17.0~20.0	2.0~3.0	—
F316LCu	0.04	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	11.0~16.0	17.0~20.0	1.2~2.75	Cu:1.0~2.5
F317	0.08	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	12.0~14.0	18.0~21.0	3.0~4.0	—
F317L	0.04	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	12.0~16.0	18.0~21.0	3.0~4.0	—
F347	0.08	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	9.0~11.0	18.0~21.0	—	Nb:8×C~1.0
F347L	0.04	0.5~2.5	1.00	0.040	0.030	9.0~11.0	18.0~21.0	—	Nb:8×C~1.0
F385	0.03	1.0~2.5	0.90	0.030	0.020	24.0~26.0	19.5~21.5	4.2~5.2	Cu:1.2~2.0
F410	0.12	1.2	1.00	0.040	0.030	0.60	11.0~13.5	—	—
F430	0.10	1.2	1.00	0.040	0.030	0.60	15.0~18.0	—	—
F2209	0.04	0.5~2.0	1.00	0.040	0.030	7.5~10.5	21.5~23.5	2.5~3.5	N:0.08~0.20
F2594	0.04	0.5~2.0	1.00	0.040	0.030	8.0~10.5	24.0~27.0	3.5~4.5	N:0.20~0.30
FXXX ^a	供需双方协商确定								
注：表中单值均为最大值。									
^a 允许增加表中未列出的其他熔敷金属分类，其化学成分要求由供需双方协商确定，“XXX”为焊丝化学成分分类，见 GB/T 29713。									

4.2 熔敷金属力学性能

焊丝-焊剂组合熔敷金属拉伸试验结果应符合表 2 规定。

表 2 熔敷金属力学性能

熔敷金属 分类	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 A %
F308	≥ 520	≥ 30
F308L	≥ 480	≥ 30
F309	≥ 520	≥ 25
F309L	≥ 510	≥ 25
F309LMo	≥ 510	≥ 25
F309Mo	≥ 550	≥ 25
F310	≥ 520	≥ 25
F312	≥ 660	≥ 17
F16-8-2	≥ 550	≥ 30
F316	≥ 520	≥ 25
F316L	≥ 480	≥ 30
F316LCu	≥ 480	≥ 30
F317	≥ 520	≥ 25
F317L	≥ 480	≥ 25
F347	≥ 520	≥ 25
F347L	≥ 510	≥ 25
F385	≥ 520	≥ 28
F410 ^a	≥ 440	≥ 15
F430 ^b	≥ 450	≥ 15
F2209	≥ 690	≥ 15
F2594	≥ 760	≥ 13
FXXX ^c	供需双方协商确定	

^a 试件加工前经 730 °C~760 °C 加热 1 h 后,以小于 110 °C/h 的冷却速度炉冷至 315 °C 以下,随后空冷。
^b 试件加工前经 760 °C~790 °C 加热 2 h 后,以小于 55 °C/h 的冷却速度炉冷至 595 °C 以下,随后空冷。
^c 允许增加表中未列出的其他熔敷金属分类,其力学性能要求由供需双方协商确定,“XXX”为焊丝化学成分分类,见 GB/T 29713。

4.3 熔敷金属耐腐蚀性能

熔敷金属耐腐蚀试验由供需双方协商确定。

GB/T 17854—2018

4.4 焊缝金属铁素体含量

焊缝金属铁素体含量由供需双方协商确定。

5 试验方法

5.1 熔敷金属化学分析

5.1.1 试样制备

熔敷金属化学分析试样应按 GB/T 25777 规定制备,也可在力学性能试件上或拉断后的拉棒上制取。仲裁试验时,按 GB/T 25777 规定进行。

5.1.2 分析方法

熔敷金属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。

5.2 熔敷金属力学性能

5.2.1 试验用母材

熔敷金属拉伸试验用母材应采用与其熔敷金属化学成分相当的钢板。若采用其他母材,应使用试验焊材或其他相当的焊材在坡口面和垫板面焊接隔离层,其厚度加工后不小于 3 mm。

5.2.2 焊剂烘干规范

焊前焊剂应在 250 °C ~ 400 °C 烘干 1 h ~ 2 h 或按制造商推荐的规范进行烘干。

5.2.3 试件制备

5.2.3.1 力学性能试件按 GB/T 25774.1 进行制备,采用试件类型 1.6。

5.2.3.2 焊接时采用 $\Phi 3.2$ mm 或 $\Phi 4.0$ mm 焊丝按表 3 中规定的规范进行焊接。当采用其他尺寸焊丝时,按制造商推荐的规范进行焊接。

表 3 参考焊接规范

焊丝直径 mm	焊接电流 A		电弧电压 V	电流类型	焊接速度 mm/min		干伸长 mm
3.2	500	±20	30±2	交流或直流	380	±25	22~35
4.0	550				420		25~38

5.2.3.3 预热及道间温度,F410 型和 F430 型为 150 °C ~ 250 °C,其他为 15 °C ~ 150 °C。在焊接过程中保持道间温度,试板温度超过时,应自然冷却。按照 GB/T 18591 用表面温度计、测温笔或热电偶测量道间温度。

5.2.3.4 第一层焊 1 道 ~ 2 道,焊接电流可比表 3 中规定值稍低,最后一层焊 3 道 ~ 4 道,其余各层焊 2 道 ~ 3 道。焊缝与母材之间应平滑过渡,余高要均匀,其高度不得超过 3 mm。

5.2.3.5 F410 型和 F430 型熔敷金属要求焊后热处理时,应在拉伸试样加工之前进行,热处理规范按表 2 规定。

5.2.4 拉伸试验

熔敷金属拉伸试样尺寸及取样位置按 GB/T 25774.1 规定,拉伸试验按 GB/T 2652 进行。

5.3 熔敷金属耐腐蚀性能试验

熔敷金属耐腐蚀性能试验按 GB/T 4334 中的方法 E 或供需双方协商确定的其他适宜方法进行。

5.4 焊缝金属铁素体含量

焊缝金属铁素体含量测量按 GB/T 1954 进行。

6 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。当复验拉伸试验时,抗拉强度及断后伸长率同时作为复验项目。其试样可在原试件上截取,也可在新焊制的试件上截取。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。

7 供货技术条件

供货技术条件按 GB/T 25775 和 GB/T 25778 要求规定。

附 录 A
(资料性附录)
焊 剂 类 型

为便于应用,本标准按 GB/T 36037 提供了焊剂类型代号及主要化学成分,见表 A.1。

表 A.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 ₂	≥50
	CaO	≤15
CS (硅钙型)	CaO+MgO+SiO ₂	≥55
	CaO+MgO	≥15
CG (镁钙型)	CaO+MgO	5~50
	CO ₂	≥2
	Fe	≤10
CB (镁钙碱型)	CaO+MgO	30~80
	CO ₂	≥2
	Fe	≤10
CG-I (铁粉镁钙型)	CaO+MgO	5~45
	CO ₂	≥2
	Fe	15~60
CB-I (铁粉镁钙碱型)	CaO+MgO	10~70
	CO ₂	≥2
	Fe	15~60
GS (硅镁型)	MgO+SiO ₂	≥42
	Al ₂ O ₃	≤20
	CaO+CaF ₂	≤14
ZS (硅锆型)	ZrO ₂ +SiO ₂ +MnO	≥45
	ZrO ₂	≥15
RS (硅钛型)	TiO ₂ +SiO ₂	≥50
	TiO ₂	≥20
AR (铝钛型)	Al ₂ O ₃ +TiO ₂	≥40
BA (碱铝型)	Al ₂ O ₃ +CaF ₂ +SiO ₂	≥55
	CaO	≥8
	SiO ₂	≤20

表 A.1 (续)

焊剂类型代号	主要化学成分(质量分数)	
	%	
AAS (硅铝酸型)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$	≥ 50
	$\text{CaF}_2 + \text{MgO}$	≥ 20
AB (铝碱型)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$	≥ 40
	Al_2O_3	≥ 20
	CaF_2	≤ 22
AS (硅铝型)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2 + \text{ZrO}_2$	≥ 40
	$\text{CaF}_2 + \text{MgO}$	≥ 30
	ZrO_2	≥ 5
AF (铝氟碱型)	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaF}_2$	≥ 70
FB (氟碱型)	$\text{CaO} + \text{MgO} + \text{CaF}_2 + \text{MnO}$	≥ 50
	SiO_2	≤ 20
	CaF_2	≥ 15
G ^a	其他协定成分	
^a 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。		