



中华人民共和国国家标准

GB/T 17853—2018
代替 GB/T 17853—1999

不锈钢药芯焊丝

Tubular cored electrodes for stainless steels

(ISO 17633:2010, Welding consumables—Tubular cored electrodes and rods for gas shielded and non-gas shielded metal arc welding of stainless and heat-resisting steels—Classification, MOD)

2018-05-14 发布

2018-12-01 实施

国家市场监督管理总局
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 技术要求	3
5 试验方法	10
6 复验	12
7 供货技术条件	12
附录 A (资料性附录) 章条编号对照表	13
附录 B (资料性附录) 本标准与 ISO 17633:2010 的技术性差异及其原因	14
附录 C (资料性附录) 药芯焊丝型号对照	15
附录 D (资料性附录) 药芯焊丝类型说明	19
附录 E (资料性附录) 保护气体类型代号	20
附录 F (资料性附录) 焊缝金属铁素体含量	22

国家图书馆
数字图书馆

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 17853—1999《不锈钢药芯焊丝》。与 GB/T 17853—1999《不锈钢药芯焊丝》相比,主要内容变化如下:

- 按 ISO 17633:2010 和我国实际应用需求,增加了 309H 等 12 个气体保护非金属粉型药芯焊丝化学成分分类,316H 等 10 个自保护非金属粉型药芯焊丝化学成分分类和 308L 等 13 个气体保护金属粉型药芯焊丝化学成分分类;
- 对型号划分、化学成分及力学性能等要求按 ISO 17633:2010 进行了相应的调整;
- 删除了焊接接头纵向弯曲试验要求;
- 按 ISO 17633:2010,增加了 T 型接头角焊缝试验要求。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 17633:2010《焊接材料 气体保护和自保护电弧焊用不锈钢药芯焊丝和填充丝 分类》(英文版)。

本标准与 ISO 17633:2010 相比,在结构上有较多调整,附录 A 列出了本标准与 ISO 17633:2010 章条编号变化对照一览表;

本标准与 ISO 17633:2010 相比存在技术性差异,附录 B 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本标准还做了下列编辑性修改:

- 将标准名称修改为《不锈钢药芯焊丝》;
- 增加了附录 C 药芯焊丝型号对照(资料性附录);
- 增加了附录 E 保护气体类型代号(资料性附录)。

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:哈尔滨焊接研究院有限公司、昆山京群焊材科技有限公司、广州特种承压设备检测研究院、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、天津大桥焊材集团有限公司、上海申嘉电焊条有限公司。

本标准起草人:杨子佳、曹水英、李茂东、李苏珊、侯杰昌、蒋勇、李典钊、林晓峰、陈默、齐万利、宋北、苏金花、马青军。

本标准代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 17853—1999。

不锈钢药芯焊丝

1 范围

本标准规定了不锈钢药芯焊丝及填充丝的型号、技术要求、试验方法、复验和供货技术条件等内容。

本标准适用于熔化极气体保护和自保护电弧焊用不锈钢药芯焊丝及钨极惰性气体保护焊用不锈钢药芯填充丝(以下简称“焊丝”)。

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 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相

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 16672 焊缝 工作位置 倾角和转角的定义(GB/T 16672—1996,idt ISO 6947:1990)

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,ISO 13916:1996,IDT)

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 25774.3 焊接材料的检验 第3部分:T型接头角焊缝试样的制备及检验(GB/T 25774.3—2010,ISO 15792-3:2000,IDT)

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)

ISO 14175 焊接材料 熔化焊及相关方法用气体及混合气体(Welding consumables—Gases and gas mixtures for fusion welding and allied processes)

3 型号

3.1 型号划分

焊丝型号按熔敷金属化学成分、焊丝类型、保护气体类型和焊接位置等进行划分。本标准与其他相关标准的药芯焊丝型号对照参见附录C。

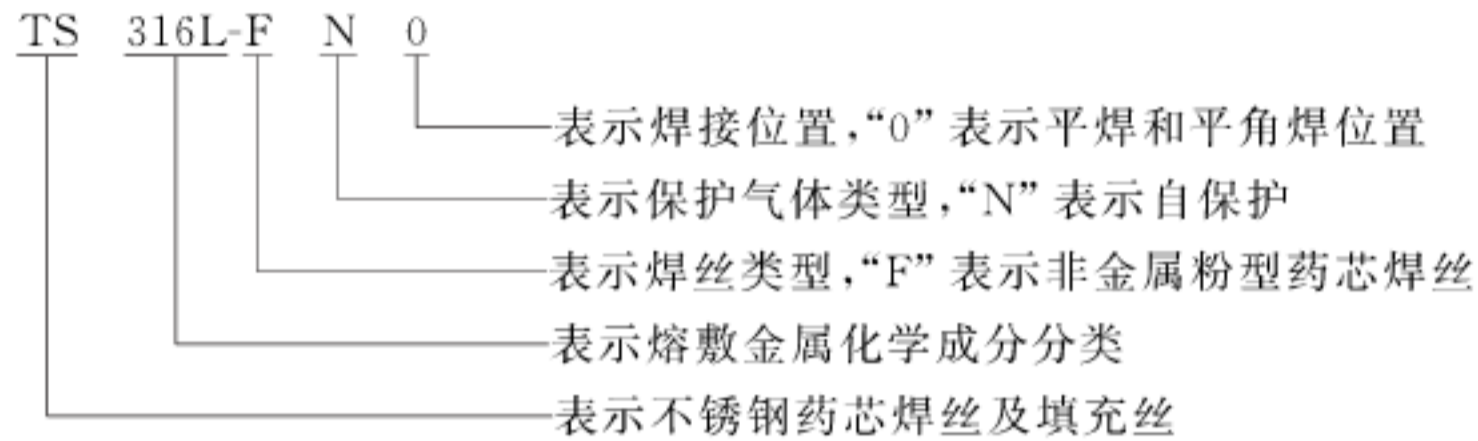
3.2 型号编制方法

焊丝型号由五部分组成:

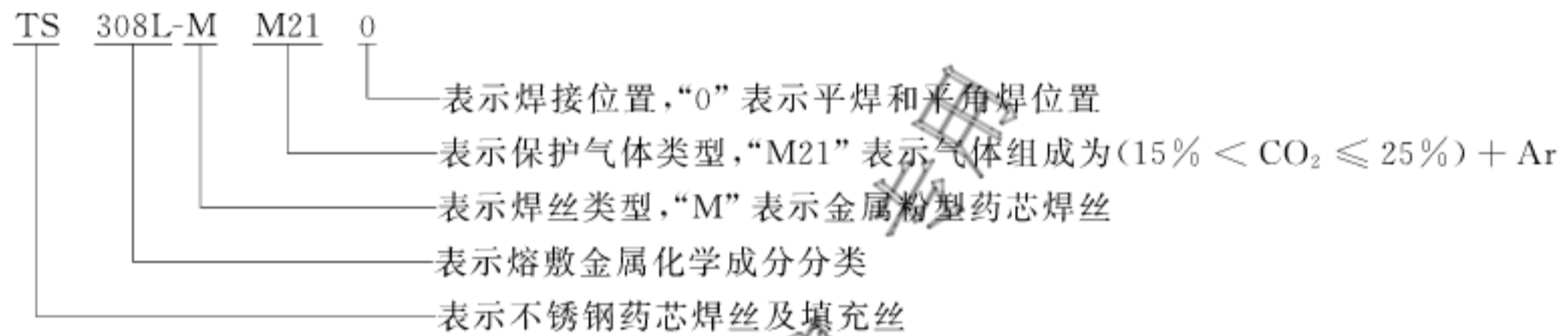
- 1) 第一部分:用字母“TS”表示不锈钢药芯焊丝及填充丝;
- 2) 第二部分:表示熔敷金属化学成分分类,见 4.3;
- 3) 第三部分:表示焊丝类型代号,见表 1,焊丝类型说明参见附录 D;
- 4) 第四部分:表示保护气体类型代号,自保护的代号为“N”,保护气体的代号按 ISO 14175 规定,参见附录 E;
- 5) 第五部分:表示焊接位置代号,见表 2。

本标准中焊丝型号示例如下:

示例 1:



示例 2:



示例 3:

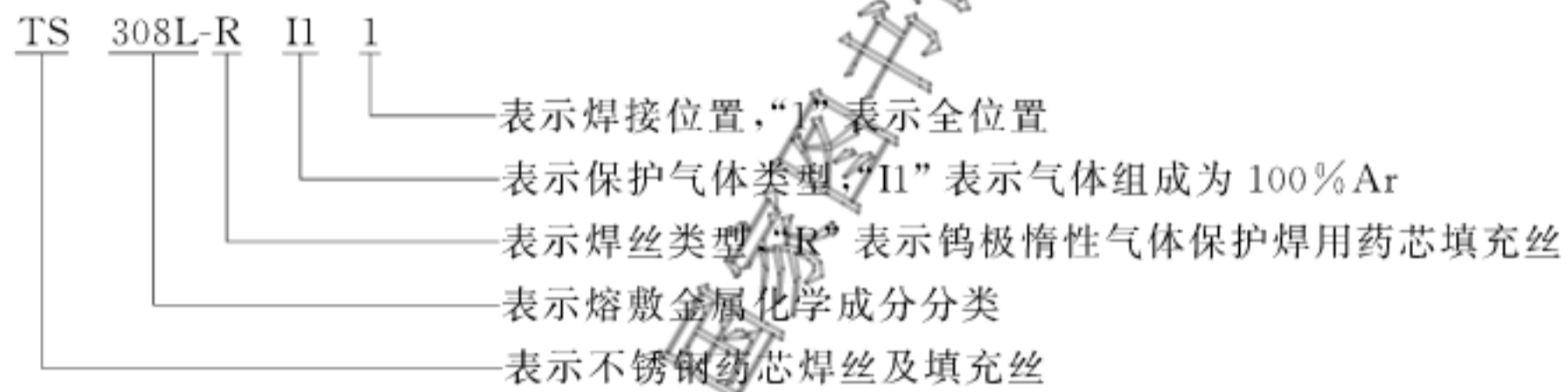


表 1 焊丝类型代号

焊丝类型代号	特 性
F	非金属粉型药芯焊丝
M	金属粉型药芯焊丝
R	钨极惰性气体保护焊用药芯填充丝

表 2 焊接位置代号

焊接位置代号	焊接位置 ^a
0	PA、PB
1	PA、PB、PC、PD、PE、PF 和/或 PG

^a 焊接位置见 GB/T 16672,其中 PA=平焊、PB=平角焊、PC=横焊、PD=仰角焊、PE=仰焊、PF=向上立焊、PG=向下立焊。

4 技术要求

4.1 焊丝尺寸及表面质量

焊丝尺寸及表面质量应符合 GB/T 25775 规定。

4.2 T型接头角焊缝

4.2.1 角焊缝的试件检查按 GB/T 25774.3 规定,其中焊缝根部未熔合长度应不超过焊缝总长度的 20%。

4.2.2 焊缝凸度及两焊脚长度差应符合表 3 规定。

表 3 焊缝凸度及两焊脚长度差

单位为毫米

焊脚尺寸	焊缝凸度	两焊脚长度差
<7.0	≤2.0	≤(0.5×焊脚尺寸-0.5)
≥7.0	≤2.5	

4.3 化学成分

气体保护非金属粉型药芯焊丝熔敷金属化学成分应符合表 4 规定,分类保护气体采用 C1, M12, M21 和 Z;

自保护非金属粉型药芯焊丝熔敷金属化学成分应符合表 5 规定;

气体保护金属粉型药芯焊丝熔敷金属化学成分应符合表 6 规定,分类保护气体采用 M12, M13, M21, I1 和 Z;

钨极惰性气体保护焊用药芯填充丝熔敷金属化学成分应符合表 7 规定,分类保护气体采用 I1 和 Z。

表 4 气体保护非金属粉型药芯焊丝熔敷金属化学成分

化学成分分类	化学成分(质量分数)											
	%											
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Nb+Ta	N	其他
307	0.13	3.30~ 4.75	1.0	0.04	0.03	9.0~ 10.5	18.0~ 20.5	0.5~ 1.5	0.75	—	—	—
308	0.08	0.5~ 2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~ 11.0	18.0~ 21.0	0.75	0.75	—	—	—
308L	0.04	0.5~ 2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~ 12.0	18.0~ 21.0	0.75	0.75	—	—	—
308H	0.04~ 0.08	0.5~ 2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~ 11.0	18.0~ 21.0	0.75	0.75	—	—	—
308Mo	0.08	0.5~ 2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~ 11.0	18.0~ 21.0	2.0~ 3.0	0.75	—	—	—
308LMo	0.04	0.5~ 2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~ 12.0	18.0~ 21.0	2.0~ 3.0	0.75	—	—	—
309	0.10	0.5~ 2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~ 14.0	22.0~ 25.0	0.75	0.75	—	—	—

表 4 (续)

化学成分分类	化学成分(质量分数)											
	%											
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Nb+Ta	N	其他
309L	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~14.0	22.0~25.0	0.75	0.75	—	—	—
309H	0.04~0.10	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~14.0	22.0~25.0	0.75	0.75	—	—	—
309Mo	0.12	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~16.0	21.0~25.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—
309LMo	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~16.0	21.0~25.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—
309LNb	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~14.0	22.0~25.0	0.75	0.75	0.7~1.0	—	—
309LNiMo	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	15.0~17.0	20.5~23.5	2.5~3.5	0.75	—	—	—
310	0.20	1.0~2.5	1.0	0.03	0.03	20.0~22.5	25.0~28.0	0.75	0.75	—	—	—
312	0.15	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	8.0~10.5	28.0~32.0	0.75	0.75	—	—	—
316	0.08	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	11.0~14.0	17.0~20.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—
316L	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	11.0~14.0	17.0~20.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—
316H	0.04~0.08	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	11.0~14.0	17.0~20.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—
316LCu	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	11.0~16.0	17.0~20.0	1.25~2.75	1.0~2.5	—	—	—
317	0.08	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~14.0	18.0~21.0	3.0~4.0	0.75	—	—	—
317L	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~14.0	18.0~21.0	3.0~4.0	0.75	—	—	—
318	0.08	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	11.0~14.0	17.0~20.0	2.0~3.0	0.75	8×C~1.0	—	—
347	0.08	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~11.0	18.0~21.0	0.75	0.75	8×C~1.0	—	—
347L	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~11.0	18.0~21.0	0.75	0.75	8×C~1.0	—	—
347H	0.04~0.08	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~11.0	18.0~21.0	0.5	0.75	8×C~1.0	—	—
409	0.10	0.80	1.0	0.04	0.03	0.6	10.5~13.5	0.75	0.75	—	—	Ti: 10×C~1.5
409Nb	0.10	1.2	1.0	0.04	0.03	0.6	10.5~13.5	0.75	0.75	8×C~1.5	—	—
410	0.12	1.2	1.0	0.04	0.03	0.6	11.0~13.5	0.75	0.75	—	—	—

表 4 (续)

化学成分分类	化学成分(质量分数)											
	%											
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Nb+Ta	N	其他
410NiMo	0.06	1.0	1.0	0.04	0.03	4.0~ 5.0	11.0~ 12.5	0.4~ 0.7	0.75	—	—	—
410NiTi	0.04	0.70	0.50	0.03	0.03	3.6~ 4.5	11.0~ 12.0	0.5	0.50	—	—	Ti: 10×C ~1.5
430	0.10	1.2	1.0	0.04	0.03	0.6	15.0~ 18.0	0.75	0.75	—	—	—
430Nb	0.10	1.2	1.0	0.04	0.03	0.6	15.0~ 18.0	0.75	0.75	0.5~ 1.5	—	—
16-8-2	0.10	0.5~2.5	0.75	0.04	0.03	7.5~ 9.5	14.5~ 17.5	1.0~ 2.0	0.75	—	—	Cr+ Mo: 18.5
2209	0.04	0.5~2.0	1.0	0.04	0.03	7.5~ 10.0	21.0~ 24.0	2.5~ 4.0	0.75	—	0.08~ 0.20	—
2307	0.04	2.0	1.0	0.03	0.02	6.5~ 10.0	22.5~ 25.5	0.8	0.50	—	0.10~ 0.20	—
2553	0.04	0.5~1.5	0.75	0.04	0.03	8.5~ 10.5	24.0~ 27.0	2.9~ 3.9	1.5~ 2.5	—	0.10~ 0.25	—
2594	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	8.0~ 10.5	24.0~ 27.0	2.5~ 4.5	1.5	—	0.20~ 0.30	W:1.0
GX ^a	其他协定成分											
注：表中单值均为最大值。												
^a 表中未列出的分类可用相类似的分类表示，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。												

表 5 自保护非金属粉型药芯焊丝熔敷金属化学成分

化学成分分类	化学成分(质量分数)											
	%											
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Nb+Ta	N	其他
307	0.13	3.30~ 4.75	1.0	0.04	0.03	9.0~ 10.5	19.5~ 22.0	0.5~1.5	0.75	—	—	—
308	0.08	0.5~ 2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~ 11.0	19.5~ 22.0	0.75	0.75	—	—	—
308L	0.04	0.5~ 2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~ 12.0	19.5~ 22.0	0.75	0.75	—	—	—
308H	0.04~ 0.08	0.5~ 2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~ 11.0	19.5~ 22.0	0.75	0.75	—	—	—
308Mo	0.08	0.5~ 2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~ 11.0	18.0~ 21.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—

表 5 (续)

化学成分分类	化学成分(质量分数)											
	%											
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Nb+Ta	N	其他
308LMo	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~12.0	18.0~21.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—
308HMo	0.07~0.12	1.25~2.25	0.25~0.80	0.04	0.03	9.0~10.7	19.0~21.5	1.8~2.4	0.75	—	—	—
309	0.10	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~14.0	23.0~25.5	0.75	0.75	—	—	—
309L	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~14.0	23.0~25.5	0.75	0.75	—	—	—
309Mo	0.12	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~16.0	21.0~25.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—
309LMo	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~16.0	21.0~25.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—
309LNb	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	12.0~14.0	23.0~25.5	0.75	0.75	0.7~1.0	—	—
310	0.20	1.0~2.5	1.0	0.03	0.03	20.0~22.5	25.0~28.0	0.75	0.75	—	—	—
312	0.15	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	8.0~10.5	28.0~32.0	0.75	0.75	—	—	—
316	0.08	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	11.0~14.0	18.0~20.5	2.0~3.0	0.75	—	—	—
316L	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	11.0~14.0	18.0~20.5	2.0~3.0	0.75	—	—	—
316LK	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	11.0~14.0	17.0~20.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—
316H	0.04~0.08	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	11.0~14.0	18.0~20.5	2.0~3.0	0.75	—	—	—
316LCu	0.03	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	11.0~16.0	18.0~20.5	1.25~2.75	1.0~2.5	—	—	—
317	0.08	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	13.0~15.0	18.5~21.0	3.0~4.0	0.75	—	—	—
317L	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	13.0~15.0	18.5~21.0	3.0~4.0	0.75	—	—	—
318	0.08	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	11.0~14.0	18.0~20.5	2.0~3.0	0.75	8×C~1.0	—	—
347	0.08	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~11.0	19.0~21.5	0.75	0.75	8×C~1.0	—	—
347L	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	9.0~11.0	19.0~21.5	0.75	0.75	8×C~1.0	—	—
409	0.10	0.80	1.0	0.04	0.03	0.6	10.5~13.5	0.75	0.75	—	—	Ti: 10×C~1.5
409Nb	0.12	1.0	1.0	0.04	0.03	0.6	10.5~14.0	0.75	0.75	8×C~1.5	—	—

表 5 (续)

化学成分分类	化学成分(质量分数)											
	%											
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Nb+Ta	N	其他
410	0.12	1.0	1.0	0.04	0.03	0.6	11.0~13.5	0.75	0.75	—	—	—
410NiMo	0.06	1.0	1.0	0.04	0.03	4.0~5.0	11.0~12.5	0.4~0.7	0.75	—	—	—
410NiTi	0.04	0.70	0.50	0.03	0.03	3.6~4.5	11.0~12.0	0.5	0.50	—	—	Ti: 10×C ~1.5
430	0.10	1.0	1.0	0.04	0.03	0.6	15.0~18.0	0.75	0.75	—	—	—
430Nb	0.10	1.0	1.0	0.04	0.03	0.6	15.0~18.0	0.75	0.75	0.5~1.5	—	—
16-8-2	0.10	0.5~2.5	0.75	0.04	0.03	7.5~9.5	14.5~17.5	1.0~2.0	0.75	—	—	Cr+ Mo: 18.5
2209	0.04	0.5~2.0	1.0	0.04	0.03	7.5~10.0	21.0~24.0	2.5~4.0	0.75	—	0.08~0.20	—
2307	0.04	2.0	1.0	0.03	0.02	6.5~10.0	22.5~25.5	0.8	0.50	—	0.10~0.20	—
2553	0.04	0.5~1.5	0.75	0.04	0.03	8.5~10.5	24.0~27.0	2.9~3.9	1.5~2.5	—	0.10~0.20	—
2594	0.04	0.5~2.5	1.0	0.04	0.03	8.0~10.5	24.0~27.0	2.5~4.5	1.5	—	0.20~0.30	W:1.0
GX ^a	其他协定成分											
注：表中单值均为最大值。												
^a 表中未列出的分类可用相类似的分类表示，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。												

表 6 气体保护金属粉型药芯焊丝熔敷金属化学成分

化学成分分类	化学成分(质量分数)											
	%											
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Nb+Ta	N	其他
308L	0.04	1.0~2.5	1.0	0.03	0.03	9.0~11.0	19.0~22.0	0.75	0.75	—	—	—
308Mo	0.08	1.0~2.5	0.30~0.65	0.03	0.03	9.0~12.0	18.0~21.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—
309L	0.04	1.0~2.5	1.0	0.03	0.03	12.0~14.0	23.0~25.0	0.75	0.75	—	—	—
309LMo	0.04	1.0~2.5	1.0	0.03	0.03	12.0~14.0	23.0~25.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—

表 6 (续)

化学成分分类	化学成分(质量分数)											
	%											
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Nb+Ta	N	其他
316L	0.04	1.0~2.5	1.0	0.03	0.03	11.0~14.0	18.0~20.0	2.0~3.0	0.75	—	—	—
347	0.08	1.0~2.5	0.30~0.65	0.04	0.03	9.0~11.0	19.0~21.5	0.75	0.75	10×C~1.0	—	—
409	0.08	0.8	0.8	0.03	0.03	0.6	10.5~13.5	0.75	0.75	—	—	Ti: 10×C~1.5
409Nb	0.12	1.2	1.0	0.04	0.03	0.6	10.5~13.5	0.75	0.75	8×C~1.5	—	—
410	0.12	0.6	0.5	0.03	0.03	0.6	11.5~13.5	0.75	0.75	—	—	—
410NiMo	0.06	1.0	1.0	0.03	0.03	4.0~5.0	11.0~12.5	0.4~0.7	0.75	—	—	—
430	0.10	0.6	0.5	0.03	0.03	0.6	15.5~18.0	0.75	0.75	—	—	—
430Nb	0.10	1.2	1.0	0.04	0.03	0.6	15.0~18.0	0.75	0.75	0.5~1.5	—	—
430LNb	0.04	1.2	1.0	0.04	0.03	0.6	15.0~18.0	0.75	0.75	0.5~1.5	—	—
GX ^a	其他协定成分											
注：表中单值均为最大值。												
^a 表中未列出的分类可用相类似的分类表示，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。												

表 7 钨极惰性气体保护焊用药芯填充丝熔敷金属化学成分

化学成分分类	化学成分(质量分数)											
	%											
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Nb+Ta	N	其他
308L	0.03	0.5~2.5	1.2	0.04	0.03	9.0~11.0	18.0~21.0	0.5	0.5	—	—	—
309L	0.03	0.5~2.5	1.2	0.04	0.03	12.0~14.0	22.0~25.0	0.5	0.5	—	—	—
316L	0.03	0.5~2.5	1.2	0.04	0.03	11.0~14.0	17.0~20.0	2.0~3.0	0.5	—	—	—
347	0.08	0.5~2.5	1.2	0.04	0.03	9.0~11.0	18.0~21.0	0.5	0.5	8×C~1.0	—	—
GX ^a	其他协定成分											
注：表中单值均为最大值。												
^a 表中未列出的分类可用相类似的分类表示，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。												

4.4 力学性能

熔敷金属拉伸试验结果应符合表 8 规定。

表 8 熔敷金属力学性能

化学成分分类	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 A %	焊后热处理
307	≥ 590	≥ 25	
308	≥ 550	≥ 25	
308L	≥ 520	≥ 25	
308H	≥ 550	≥ 25	
308Mo	≥ 550	≥ 25	
308LMo	≥ 520	≥ 25	
308HMo	≥ 550	≥ 25	
309	≥ 550	≥ 25	
309L	≥ 520	≥ 25	
309H	≥ 550	≥ 25	
309Mo	≥ 550	≥ 15	
309LMo	≥ 520	≥ 15	
309LNiMo	≥ 520	≥ 15	
309LNb	≥ 520	≥ 25	
310	≥ 550	≥ 25	
312	≥ 660	≥ 15	
316	≥ 520	≥ 25	
316L	≥ 485	≥ 25	
316LK	≥ 485	≥ 25	
316H	≥ 520	≥ 25	
316LCu	≥ 485	≥ 25	
317	≥ 550	≥ 20	
317L	≥ 520	≥ 20	
318	≥ 520	≥ 20	
347	≥ 520	≥ 25	
347L	≥ 520	≥ 25	
347H	≥ 550	≥ 25	
409	≥ 450	≥ 15	

表 8 (续)

化学成分分类	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 A %	焊后热处理
409Nb	≥ 450	≥ 15	a
410	≥ 520	≥ 15	a
410NiMo	≥ 760	≥ 10	b
410NiTi	≥ 760	≥ 10	b
430	≥ 450	≥ 15	c
430Nb	≥ 450	≥ 13	c
430LNb	≥ 410	≥ 13	—
16-8-2	≥ 520	≥ 25	
2209	≥ 690	≥ 15	
2307	≥ 690	≥ 15	
2553	≥ 760	≥ 13	
2594	≥ 760	≥ 13	
GX	供需双方协定		
a 加热到 730 °C~760 °C 之间,保温 1 h,随炉冷到 315 °C,然后空冷至室温; b 加热到 590 °C~620 °C 之间,保温 1 h,然后空冷至室温; c 加热到 760 °C~790 °C 之间,保温 2 h,随炉冷到 600 °C,然后空冷至室温。			

4.5 焊缝射线探伤

焊缝射线探伤应符合 GB/T 3323 中的 II 级规定。

4.6 熔敷金属耐腐蚀性能

熔敷金属耐腐蚀性能由供需双方协商确定。

4.7 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 焊丝尺寸及表面质量

5.1.1 尺寸

焊丝直径检验用精度为 0.01 mm 的量具,在同一位置互相垂直方向测量,测量部位不少于两处。药芯填充丝长度检验用精度为 1 mm 的量具进行测量。

5.1.2 表面质量

焊丝表面质量按 GB/T 25775 规定,对焊丝任意部位进行目测检验。

5.2 T型接头角焊缝试验

5.2.1 试验用母材

5.2.1.1 对于 300 系列的焊丝,应选择与之相配的钢材或 304 型不锈钢;

5.2.1.2 对于 400 系列的焊丝,应选择与之相配的钢材或非合金钢;

5.2.1.3 对于双相不锈钢焊丝,应选择与之相配的钢材或 304 型不锈钢。

5.2.2 试件制备

T型接头角焊缝试验的试件制备按 GB/T 25774.3 进行。焊接参数由制造商推荐,试验用的焊丝应使用最大直径的焊丝。对于焊接位置代号为“1”的焊丝,应在 PD 和 PF 的位置上进行角焊缝试验。

5.3 化学分析

5.3.1 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。

5.3.2 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。

5.4 力学性能试验

5.4.1 试验用母材

熔敷金属力学性能试验用母材应采用与其熔敷金属化学成分相当的不锈钢板。若采用其他母材,应使用试验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。

5.4.2 试件制备

5.4.2.1 熔敷金属力学性能试件按 GB/T 25774.1 进行制备,试件类型、道数和层数应按表 9 的要求。熔化极气体保护和自保护电弧焊药芯焊丝选用 $\phi 1.2$ mm,钨极惰性气体保护焊用药芯填充丝选用 $\phi 2.2$ mm,或者由供需双方协定其他规格焊丝。焊接参数由制造商推荐。

5.4.2.2 试板定位焊后,启焊时试板温度应达到规定的预热温度,并在焊接过程中保持道间温度,见表 10,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预热温度和道间温度。

5.4.2.3 试件要求焊后热处理时,应在拉伸试样加工之前进行,热处理条件应按表 8 规定。

表 9 推荐试件类型、道数和层数

工 艺	焊丝直径 mm	试件类型	每层道数		层数
			第一层	其他层	
熔化极气体保护和 自保护电弧焊	<1.2	1.0	1 或 2	2 或 3 ^b	6~9
	1.2	1.3 ^a	1 或 2	2 或 3 ^b	5~9
	1.4、1.6、2.0	1.3 ^a	1 或 2	2 或 3 ^b	5~8
	2.4、3.2	1.3 ^a	1 或 2	1 或 2 ^c	4~7
钨极惰性气体保护焊	2.0、2.2、2.4	1.0	1 或 2	2 或 3 ^b	5~8

^a 试板宽度不小于 125 mm;
^b 最后一层可由 4 道完成;
^c 最后一层可由 3 道完成。

表 10 预热温度和道间温度

化学成分分类	合金类型	预热温度和道间温度 ℃
410	马氏体和铁素体铬不锈钢	200~300
409		150~260
409Nb		
430		
430Nb		
430LNb		
410NiMo	马氏体不锈钢	100~260
其他	奥氏体及铁素体-奥氏体双相不锈钢	16~150

5.4.3 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。

5.5 射线探伤试验

5.5.1 焊缝射线探伤试验应在截取力学试样之前进行,射线探伤前应去掉垫板。

5.5.2 焊缝射线探伤试验按 GB/T 3323 进行。

5.5.3 在评定焊缝射线探伤底片时,试件两端 25 mm 应不予考虑。

5.6 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。

5.7 焊缝金属铁素体含量测量

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 规定。

附 录 A
(资料性附录)
章条编号对照表

表 A.1 本标准与 ISO 17633:2010 的章条编号对照情况

本标准章条编号	对应 ISO 17633:2010 标准章条编号
1	1
2	2
3	3,4.1B,4.2B,4.3,4.4,4.5,11
4.1	—
4.2	7B
4.3	4.2B
4.4	4.2B
4.5	—
4.6	—
4.7	—
5.1	—
5.2	7B
5.3	6
5.4	5B,5.1,5.2
5.5	—
5.6	—
5.7	—
6	9
7	10
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	—
附录 D	附录 C
附录 E	—
附录 F	附录 D

附录 B
(资料性附录)

本标准与 ISO 17633:2010 的技术性差异及其原因

表 B.1 本标准与 ISO 17633:2010 的技术性差异及其原因

本标准的 章条编号	技术性差异	原因
2	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 用等同采用国际标准的 GB/T 16672 代替 ISO 6947 (见 3.2 表 2); ● 用等同采用国际标准的 GB/T 18591 代替 ISO 13916 (见 5.4.2.2); ● 用修改采用国际标准的 GB/T 25774.1 代替 ISO 15792-1 (见 5.4.2.1, 5.4.3); ● 用等同采用国际标准的 GB/T 25774.3 代替 ISO 15792-3 (见 4.2.1, 5.2.2); ● 用修改采用国际标准的 GB/T 25775 代替 ISO 544 (见 4.1, 5.1.2, 7); ● 用等同采用国际标准的 GB/T 25777 代替 ISO 6847 (见 5.3.1); ● 用修改采用国际标准的 GB/T 25778 代替 ISO 14344 (见 7); ● 增加引用了 GB/T 1954 (见 5.7); ● 增加引用了 GB/T 2652 (见 5.4.3); ● 增加引用了 GB/T 3323 (见 4.5, 5.5.2); ● 增加引用了 GB/T 4334 (见 5.6); ● 删除了 ISO 80000-1:2009。 	适用我国技术要求
4.3	增加了 410NiTi 和 2307 等两个气体保护非金属粉型药芯焊丝化学成分分类, 316LK、410NiTi 和 2307 等三个自保护非金属粉型药芯焊丝化学成分分类和 430LNb 一个气体保护金属粉型药芯焊丝化学成分分类	我国实际应用情况
4.1 5.1	增加了焊丝尺寸及表面质量的技术要求	适用我国技术要求
4.5 5.5	增加了射线探伤要求	适用我国技术要求
4.6 4.7 5.6 5.7	增加了熔敷金属耐腐蚀性能和焊缝金属铁素体含量的要求,以适用我国技术要求	适用我国技术要求

附 录 C
(资料性附录)
药芯焊丝型号对照

为便于应用,提供了本标准焊丝型号与其他相关标准焊丝型号之间的对应关系,见表 C.1~表 C.4。

表 C.1 气体保护非金属粉型药芯焊丝型号对照表

序号	本标准	ISO 17633:2010 (B 系列)	ANSI/AWS A5.22/A5.22M:2012	GB/T 17853—1999
1	TS307-FXX	TS307-FXX	E307TX-X	E307TX-X
2	TS308-FXX	TS308-FXX	E308TX-X	E308TX-X
3	TS308L-FXX	TS308L-FXX	E308LTX-X	E308LTX-X
4	TS308H-FXX	TS308H-FXX	E308HTX-X	E308HTX-X
5	TS308Mo-FXX	TS308Mo-FXX	E308MoTX-X	E308MoTX-X
6	TS308LMo-FXX	TS308LMo-FXX	E308LMoTX-X	E308LMoTX-X
7	TS309-FXX	TS309-FXX	E309TX-X	E309TX-X
8	TS309L-FXX	TS309L-FXX	E309LTX-X	E309LTX-X
9	TS309H-FXX	TS309H-FXX	E309HTX-X	—
10	TS309Mo-FXX	TS309Mo-FXX	E309MoTX-X	E309MoTX-X
11	TS309LMo-FXX	TS309LMo-FXX	E309LMoTX-X	E309LMoTX-X
12	TS309LNb-FXX	TS309LNb-FXX	E309LNbTX-X	E309LNbTX-X
13	TS309LNiMo-FXX	TS309LNiMo-FXX	E309LNiMoTX-X	E309LNiMoTX-X
14	TS310-FXX	TS310-FXX	E310TX-X	E310TX-X
15	TS312-FXX	TS312-FXX	E312TX-X	E312TX-X
16	TS316-FXX	TS316-FXX	E316TX-X	E316TX-X
17	TS316L-FXX	TS316L-FXX	E316LTX-X	E316LTX-X
18	TS316H-FXX	TS316H-FXX	E316HTX-X	—
19	TS316LCu-FXX	TS316LCu-FXX	—	—
20	TS317-FXX	TS317-FXX	—	—
21	TS317L-FXX	TS317L-FXX	E317LTX-X	E317LTX-X
22	TS318-FXX	TS318-FXX	—	—
23	TS347-FXX	TS347-FXX	E347TX-X	E347TX-X
24	TS347L-FXX	TS347L-FXX	—	—
25	TS347H-FXX	TS347H-FXX	E347HTX-X	—
26	TS409-FXX	TS409-FXX	E409TX-X	E409TX-X
27	TS409Nb-FXX	TS409Nb-FXX	E409NbTX-X	—
28	TS410-FXX	TS410-FXX	E410TX-X	E410TX-X

表 C.1 (续)

序号	本标准	ISO 17633:2010 (B 系列)	ANSI/AWS A5.22/A5.22M:2012	GB/T 17853—1999
29	TS410NiMo-FXX	TS410NiMo-FXX	E410NiMoTX-X	E410NiMoTX-X
30	TS410NiTi-FXX	—	—	E410NiTiTX-X
31	TS430-FXX	TS430-FXX	E430TX-X	E430TX-X
32	TS430Nb-FXX	TS430Nb-FXX	E430NbTX-X	—
33	TS16-8-2-FXX	TS16-8-2-FXX	—	—
34	TS2209-FXX	TS2209-FXX	E2209TX-X	E2209TX-X
35	TS2307-FXX	—	E2307TX-X	—
36	TS2553-FXX	TS2553-FXX	E2553TX-X	E2553TX-X
37	TS2594-FXX	TS2594-FXX	E2594TX-X	—

表 C.2 自保护非金属粉型药芯焊丝型号对照表

序号	本标准	ISO 17633:2010 (B 系列)	ANSI/AWS A5.22/A5.22M:2012	GB/T 17853—1999
1	TS307-FN0	TS307-FN0	E307T0-3	E307T0-3
2	TS308-FN0	TS308-FN0	E308T0-3	E308T0-3
3	TS308L-FN0	TS308L-FN0	E308LT0-3	E308LT0-3
4	TS308H-FN0	TS308H-FN0	E308HT0-3	E308HT0-3
5	TS308Mo-FN0	TS308Mo-FN0	E308MoT0-3	E308MoT0-3
6	TS308LMo-FN0	TS308LMo-FN0	E308LMoT0-3	E308LMoT0-3
7	TS308HMo-FN0	TS308HMo-FN0	E308HMoT0-3	E308HMoT0-3
8	TS309-FN0	TS309-FN0	E309T0-3	E309T0-3
9	TS309L-FN0	TS309L-FN0	E309LT0-3	E309LT0-3
10	TS309Mo-FN0	TS309Mo-FN0	E309MoT0-3	E309MoT0-3
11	TS309LMo-FN0	TS309LMo-FN0	E309LMoT0-3	E309LMoT0-3
12	TS309LNb-FN0	TS309LNb-FN0	E309LNbT0-3	E309LNbT0-3
13	TS310-FN0	TS310-FN0	E310T0-3	E310T0-3
14	TS312-FN0	TS312-FN0	E312T0-3	E312T0-3
15	TS316-FN0	TS316-FN0	E316T0-3	E316T0-3
16	TS316L-FN0	TS316L-FN0	E316LT0-3	E316LT0-3
17	TS316LK-FN0	—	E316LKT0-3	E316LKT0-3
18	TS316H-FN0	TS316H-FN0	—	—
19	TS316LCu-FN0	TS316LCu-FN0	—	—
20	TS317-FN0	TS317-FN0	—	—

表 C.2 (续)

序号	本标准	ISO 17633:2010 (B 系列)	ANSI/AWS A5.22/A5.22M:2012	GB/T 17853—1999
21	TS317L-FN0	TS317L-FN0	E317LT0-3	E317LT0-3
22	TS318-FN0	TS318-FN0	—	—
23	TS347-FN0	TS347-FN0	E347T0-3	E347T0-3
24	TS347L-FN0	TS347L-FN0	—	—
25	TS409-FN0	TS409-FN0	E409T0-3	E409T0-3
26	TS409Nb-FN0	TS409Nb-FN0	—	—
27	TS410-FN0	TS410-FN0	E410T0-3	E410T0-3
28	TS410NiMo-FN0	TS410NiMo-FN0	E410NiMoT0-3	E410NiMoT0-3
29	TS410NiTi-FN0	—	—	E410NiTiT0-3
30	TS430-FN0	TS430-FN0	E430T0-3	E430T0-3
31	TS430Nb-FN0	TS430Nb-FN0	—	—
32	TS16-8-2-FN0	TS16-8-2-FN0	—	—
33	TS2209-FN0	TS2209-FN0	E2209T0-3	E2209T0-3
34	TS2307-FN0	—	E2307T0-3	—
35	TS2553-FN0	TS2553-FN0	E2553T0-3	E2553T0-3
36	TS2594-FN0	TS2594-FN0	E2594T0-3	—

表 C.3 气体保护金属粉型药芯焊丝型号对照表

序号	本标准	ISO 17633:2010 (B 系列)	ANSI/AWS A5.22/A5.22M:2012	GB/T 17853—1999
1	TS308L-MXX	TS308L-MXX	EC308L	—
2	TS308Mo-MXX	TS308Mo-MXX	EC308Mo	—
3	TS309L-MXX	TS309L-MXX	EC309L	—
4	TS309LMo-MXX	TS309LMo-MXX	EC309LMo	—
5	TS316L-MXX	TS316L-MXX	EC316L	—
6	TS347-MXX	TS347-MXX	EC347	—
7	TS409-MXX	TS409-MXX	EC409	—
8	TS409Nb-MXX	TS409Nb-MXX	EC409Nb	—
9	TS410-MXX	TS410-MXX	EC410	—
10	TS410NiMo-MXX	TS410NiMo-MXX	EC410NiMo	—
11	TS430-MXX	TS430-MXX	EC430	—
12	TS430Nb-MXX	TS430Nb-MXX	—	—
13	TS430LNb-MXX	—	—	—

表 C.4 钨极惰性气体保护焊用药芯填充丝型号对照表

序号	本标准	ISO 17633:2010 (B 系列)	ANSI/AWS A5.22/A5.22M:2012	GB/T 17853—1999
1	TS308L-RI11	TS308L-RI11	R308LT1-5	R308LT1-5
2	TS309L-RI11	TS309L-RI11	R309LT1-5	R309LT1-5
3	TS316L-RI11	TS316L-RI11	R316T1-5	R316T1-5
4	TS347-RI11	TS347-RI11	R347T1-5	R347T1-5

国家图书馆
专用

附 录 D
(资料性附录)
药芯焊丝类型说明

D.1 非金属粉型药芯焊丝(表 1 中代号 F)

此类药芯焊丝的熔渣可以完全或者基本完全覆盖焊道,药芯包括金属合金和非金属组分。

D.2 金属粉型药芯焊丝(表 1 中代号 M)

此类药芯焊丝的熔渣量少不能覆盖焊道,药芯包括金属合金和最低量的非金属组分。

D.3 钨极惰性气体保护焊用药芯填充丝(表 1 中代号 R)

此类填充丝主要用于不能或不希望背部惰性气体保护时的不锈钢管接头的根部焊接。此类填充丝只用于钨极惰性气体保护焊工艺,需要注意应将覆盖焊道的熔渣清除干净再焊接下一焊层。

国家图书馆

附 录 E
(资料性附录)
保护气体类型代号

ISO 14175:2008(E)列出的保护气体类型代号及保护气体组成见表 E.1。

表 E.1 保护气体类型代号

保护气体类型代号		保护气体组成(体积分数) %					
主组分	副组分	氧化性		惰性		还原性	低活性
		CO ₂	O ₂	Ar	He	H ₂	N ₂
I	1			100			
	2				100		
	3			余量	0.5 ≤ He ≤ 95		
M1	1	0.5 ≤ CO ₂ ≤ 5		余量 ^a		0.5 ≤ H ₂ ≤ 5	
	2	0.5 ≤ CO ₂ ≤ 5		余量 ^a			
	3		0.5 ≤ O ₂ ≤ 3	余量 ^a			
	4	0.5 ≤ CO ₂ ≤ 5	0.5 ≤ O ₂ ≤ 3	余量 ^a			
M2	0	5 < CO ₂ ≤ 15		余量 ^a			
	1	15 < CO ₂ ≤ 25		余量 ^a			
	2		3 < O ₂ ≤ 10	余量 ^a			
	3	0.5 ≤ CO ₂ ≤ 5	3 < O ₂ ≤ 10	余量 ^a			
	4	5 < CO ₂ ≤ 15	0.5 ≤ O ₂ ≤ 3	余量 ^a			
	5	5 < CO ₂ ≤ 15	3 < O ₂ ≤ 10	余量 ^a			
	6	15 < CO ₂ ≤ 25	0.5 ≤ O ₂ ≤ 3	余量 ^a			
M3	7	15 < CO ₂ ≤ 25	3 < O ₂ ≤ 10	余量 ^a			
	1	25 < CO ₂ ≤ 50		余量 ^a			
	2		10 < O ₂ ≤ 15	余量 ^a			
	3	25 < CO ₂ ≤ 50	2 < O ₂ ≤ 10	余量 ^a			
	4	5 < CO ₂ ≤ 25	10 < O ₂ ≤ 15	余量 ^a			
C	5	25 < CO ₂ ≤ 50	10 < O ₂ ≤ 15	余量 ^a			
	1	100					
R	2	余量	0.5 ≤ O ₂ ≤ 30				
	1			余量 ^a		0.5 ≤ H ₂ ≤ 15	
	2			余量 ^a		15 < H ₂ ≤ 50	

表 E.1 (续)

保护气体类型代号		保护气体组成(体积分数) %					
主组分	副组分	氧化性		惰性		还原性	低活性
		CO ₂	O ₂	Ar	He	H ₂	N ₂
N	1						100
	2			余量 ^a			0.5≤N ₂ ≤5
	3			余量 ^a			5<N ₂ ≤50
	4			余量 ^a		0.5≤H ₂ ≤10	0.5≤N ₂ ≤5
	5					0.5≤H ₂ ≤50	余量
O	1		100				
Z ^b	表中未列出的保护气体类型或保护气体组成						
^a 以分类为目的,氩气可部分或全部由氦气代替; ^b 同为“Z”的两种保护气体类型代号之间不可替换。							

附 录 F
(资料性附录)
焊缝金属铁素体含量

F.1 一般原则

不锈钢焊缝金属中的铁素体含量对于焊接结构的制造和使用性能有重要影响。为了防止问题发生,常常要规定一定的铁素体含量。铁素体含量最初采用体积百分比表示,目前通用的是用铁素体数(FN)表示。

F.2 铁素体的作用

在奥氏体不锈钢焊件中,铁素体最重要的有益作用是可以降低某些不锈钢焊缝的热裂纹倾向。为了避免产生裂纹,对铁素体含量的下限要求是必要的,除其他因素外,铁素体含量与焊接金属成分存在一定关系。但当铁素体含量超过一定的限制,可能会降低力学性能或耐腐蚀性能,也可能两者同时降低。在适用并允许的规范内,所要求的铁素体含量可以通过调整形成铁素体的元素(如铬)与产生奥氏体元素(如镍)的比率来确定。

F.3 成分和组织间的关系

焊缝中铁素体含量一般用磁性检测仪进行测量,测量结果用铁素体数(FN)表示。由于成分和组织是相关联的,按铁素体元素(铬当量)和奥氏体元素(镍当量)分组。铁素体含量也可以通过相图进行估算。

F.4 铁素体的形成

通常热裂纹受凝固模式影响。最终的铁素体含量和形态取决于结晶过程和随后的固体状态。热裂纹的敏感性按照以下凝固模式的顺序降低:单相奥氏体、初生奥氏体、混合型和单相铁素体、初生铁素体。虽然铁素体数和凝固模式都主要取决于化学成分,但它们之间的关系并不总是明确的。然而,该体系已标准化,用于估算铁素体实用性较强。

F.5 焊接条件的影响

焊缝金属的铁素体含量不仅仅是由所选择的焊接材料决定。除了母材的稀释影响以外,铁素体含量在很大程度上还受到焊接条件的影响。许多因素可以改变焊缝金属的化学成分。这些成分中影响最大的是氮,它可以通过焊接电弧进入焊缝金属。高电弧电压或者保护气体流的干扰都能够使铁素体数显著降低。其他的因素是通过药皮中的氧化物减少铬含量或是从CO₂中增加碳含量。很高的热输入也可以产生一定的影响,特别是对双相钢的影响。当未经稀释的焊缝金属中的铁素体含量与制造厂出具的证明不相符时,可能是由上述中的一种或者多种因素造成。

F.6 热处理的影响

不锈钢母材通常经过退火和淬火处理。而大多数焊接接头在焊态下应用。但在有些场合,焊件可能或者应该进行焊后热处理。焊后热处理可以在某些程度上减少由磁性检测仪确定的 FN,甚至可以降低到零。热处理对力学性能和耐腐蚀性能产生的影响是意义重大的,但不在本附录讨论范围。

F.7 铁素体含量的确定

F.7.1 关注不锈钢焊件铁素体含量的各方面应该相互协商。这些各方应该包括焊接材料的制造商、焊接材料用户、标准或者规程制定机构和保险公司等。因此测定铁素体含量最基本的方法应具有再现性。最早不锈钢焊缝金属中对铁素体的研究是通过金相学进行的。腐蚀剂可以使铁素体变暗,但是不影响奥氏体,从而可以估计出铁素体体积百分比。然而,由于铁素体非常细小,形状也不规则,并且在基体中分布不均匀,这种方法的可靠性和再现性不好。此外,金相检验是破坏性试验,不适用于在线质量监控。

F.7.2 因为铁素体具有磁性,容易从奥氏体中区分出来。奥氏体焊缝金属的磁性反应与铁素体含量大约成正比。(磁性反应也受铁素体成分的影响,高合金铁素体将比同等数量的低合金铁素体的磁性反应小)。因此,可以根据这种特性确定铁素体仪器的校准规程,用于测定铁素体的含量。当然,更希望能够建立一个可以直接把结果换算成“铁素体百分比”的磁性校准规程。由于上述的成分的影响,并且经证实还不能真正准确地测出焊缝的“铁素体百分比”,因此人为引入了“铁素体数 FN”。二者并不相当,但重要的是众多检测机构对相同的焊件都能给出波动很小的铁素体测量值,以此形成铁素体数的测量体系。

F.7.3 在铁素体数测量体系中,使用一级标样校准一级测量仪器,一级测量仪器用来确定均匀焊缝金属试样的铁素体数,该焊缝试样可转而做为二级标样,用于校准其他适用的铁素体测量仪器¹⁾。

F.7.4 ISO 8249 中指出,无论是使用一级标样或者二级标样,通过一系列比对试验证明了焊缝金属的铁素体数在 0 FN~28 FN 范围之间时,误差为±1FN 或者更少。此方法比金相检验法再现性好。适用于双相钢的铁素体含量的测量体系扩展准则也已经建立,收录在标准 ISO 8249 中。二级标样也可以获得²⁾。

F.8 铁素体数 FN 测量仪器

对于铁素体的规定和测定,对焊件有着十分重要的实际意义。在纯奥氏体的焊缝金属中,是没必要规定铁素体含量的。但对最大值为 0.5 FN 时,是可以实现测量的。规定和测量一个接近于焊接操作和测量再现性范围的铁素体含量是没有意义的。因此,规定值在 5FN~10FN 或者 40FN~70FN 是可以实现的。然而,对于 5FN~6FN 或者 45FN~55FN 的规定是不现实的。

整个焊缝金属的铁素体数在一个很小的波动范围内是难以实现的,这是由于焊道间的重叠区域的重新加热从而形成热处理,减少了局部铁素体含量。同样在弯曲表面,非常接近边缘或强磁性母材的表面,或者粗糙表面(包括焊缝表面上的波纹),也很难保证铁素体数在一个很小的波动范围内,测量应沿平滑焊道的中心线进行。

1) GB/T 1954—2008,铬镍奥氏体不锈钢焊缝铁素体含量测量方法;

2) ISO 8429:2000(E),奥氏体及铁素体-奥氏体 Cr-Ni 不锈钢焊缝金属铁素体数 FN 的测定。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
不 锈 钢 药 芯 焊 丝
GB/T 17853—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

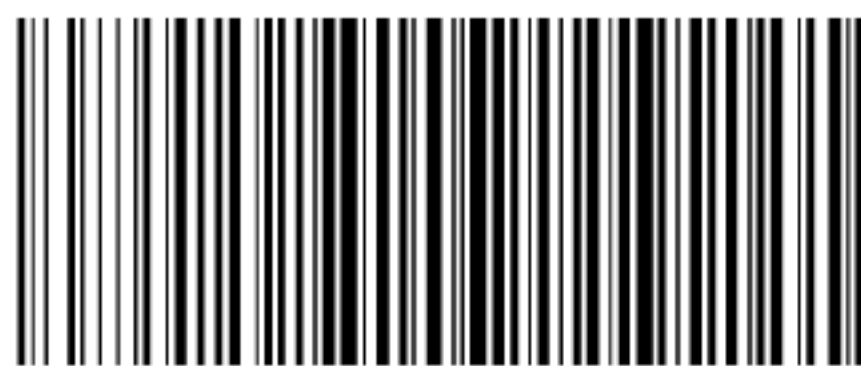
服务热线: 400-168-0010

2018年5月第一版

*

书号: 155066·1-60469

版权专有 侵权必究



GB/T 17853—2018