

(内部资料)

美国材料与试验
学会标准(ASTM)

ASTM A403/A403M-2002

锻制奥氏体不锈钢管配件标准技术条件
Standard Specification for Wrought Austenitic
Stainless Steel Piping Fittings

2007年元月

目 录

1 适用范围	(10)
2 引用标准	(10)
3 订货一般要求和订货资料	(11)
4 材料	(11)
5 制造	(11)
6 热处理	(13)
7 化学成分	(14)
8 拉伸性能	(14)
9 水压试验	(15)
10 表面质量	(15)
11 尺寸	(16)
12 拒收和复审	(16)
13 试验报告	(16)
14 产品标志	(16)
15 关键词	(17)
补充要求	(17)
更改一览表	(18)

锻制奥氏体不锈钢管配件标准技术条件^①

本标准以固定的标准号 A403/A403M 发布,紧跟着标准号的数字表示原先采用版本的年号,或者是当有修订时的最新修订版的年号。括在括号内的数字表示再次批准的年号。上标符号(e)表示因最新修订或再次批准发生的编辑性变化。

本标准已被批准供美国国防部的机构使用。

1. 适用范围

1.1 本标准适用于压力管道用^②的锻轧制奥氏体不锈钢管配件。

1.2 本标准包括了若干级别的奥氏体不锈钢合金,并分别依据所适用的 ASME 或 MSS 尺寸上的及额定压力标准,使用 WP 或 CR 前缀来标志钢的级别。

1.3 对于每一种 WP 级别的不锈钢,包括若干类别的管配件,用以表示所采用的是无缝的或焊接的结构。类别标号还用来表示无损试验方法及无损检验(NDE)的程度。表 1 所示为适用于本标准包括的所有级别的 WP 级不锈钢的管配件类别的汇总表。还没有 CR 级别的适用类别。特殊要求包括在别处。

表 1 WP 级别钢的管配件类别

类别	结构	无损检验
S	无缝的	不要求
W	焊接的	射线或超声波
WX	焊接的	射线
WU	焊接的	超声波

1.4 本标准及适用的材料标准中同时用英寸-磅单位及 SI 单位表示。然而,除非在订单中规定采用“M”标准号(SI 单位),否则材料按英寸-磅单位制供货。

1.5 无论以英寸-磅或 SI 单位表示的数值都应视为标准值。在正文中,SI 单位在括号内示出。由于两种单位制的数值不可能做到精确地相等,故必须

独立地分别采用两种单位制。如加以混用,将导致与本标准的不一致。

1.6 本标准不适用于铸造的管配件。奥氏体不锈钢铸件包括在 A351/A351M、A743/A743M 和 A744/A744M 标准中。

2. 引用标准

2.1 ASTM 标准

- A262 测定奥氏体不锈钢晶间腐蚀敏感性实用规程^③
- A351/A351M 承压零件用奥氏体、奥氏体-铁素体(双相)钢铸件标准^④
- A370 钢产品力学试验方法和定义^⑤
- A388/A388M 大型锻钢件超声波检验实用规程^⑥
- A480/A480M 不锈钢和耐热钢轧制钢板、薄板和钢带通用要求标准^⑦
- A743/A743M 一般用途铁-铬、铁-铬-镍和镍基耐腐蚀钢铸件标准^⑧
- A744/A744M 几种用途铁-铬-镍和镍基耐腐蚀钢铸件标准^⑨
- A751 钢产品化学分析方法、操作和术语^⑩
- A960 锻轧钢制管道用配件标准^⑪
- E112 确定平均晶粒度用的试验方法^⑫

① 本技术条件标准受 ASTM 的 A01《钢、不锈钢和相关合金》委员会的权限管辖,并由 A1.22《管道应用用的钢锻件和锻轧管配件以及管道和同时目的应用的螺栓材料》分委员会直接负责。

现版本于 2002 年 6 月 10 日批准,2002 年 6 月出版。原版本以 A403-56T 标号出版。前一个最新版是 A403/A403M-01。

② 对于 ASME 锅炉及压力容器规范应用,见该规范第 II 卷中相

关的 SA-403 技术标准。

③ ASTM 年度手册,第 01.03 卷。

④ ASTM 年度手册,第 01.02 卷。

⑤ ASTM 年度手册,第 01.05 卷。

⑥ ASTM 年度手册,第 01.01 卷。

⑦ ASTM 年度手册,第 03.01 卷。

E165 液体渗透检查方法实用规程^⑧

E213 金属管道和管子制品超声波检验用实用规程^⑦

2.2 ASME 标准

ASME B16.9 工厂制造的锻钢对接焊管配件^⑨

ASME B16.11 承插焊和螺纹连接的锻钢管配件^⑩

ASME B16.28 锻轧钢制对接焊短弯曲半径弯头和 U 形弯头^⑪

2.3 MSS 标准

MSS SP-25 阀门、管配件、法兰和活接头标准标志系统^⑫

MSS SP-43 轻型不锈钢对接焊管配件标准实用规程^⑬

MSS SP-79 承插焊异径管塞^⑭

MSS SP-95 顶锻螺纹接头和大管塞^⑮

2.4 ASME 锅炉和压力容器规范

第Ⅷ卷第一分册,压力容器^⑯

第Ⅸ卷,焊接评定^⑰

2.5 AWS 标准

A5.4 耐腐蚀的铬和铬镍钢药皮电焊条标准^⑱

A5.9 耐腐蚀的铬和铬镍钢填充焊丝和裸焊条标准^⑲

2.6 ASNT 标准

SNT-TC-1A(1984)无损检验人员资格评定和合格证明推荐实用规程^⑳

3. 订货一般要求和订货资料

3.1 按本标准提供的材料应符合包括示出在采购

订单中的任何补充要求在内的 A960 标准中的要求。若不能符合 A960 标准中的一般要求,便构成与本标准的不一致性。当在本标准与 A960 标准之间存在抵触时,应以本标准为准。

3.2 按本标准订购材料时,应与 A960 标准的订货资料取得一致。

4. 材料

4.1 管配件所用的材料应为化学成分符合表 2 中规定的锻件、棒料、板、无缝或焊接的管状产品。见表 3 列出的常用名称。

4.2 钢应采用下列一种炼钢方法冶炼:

4.2.1 电炉炼钢(可任选炉外脱气和炉外精炼);

4.2.2 真空炉炼钢;或

4.2.3 用上述一种炼钢法冶炼后,接着进行真空重熔或电渣自耗电极重熔。

4.3 如果采用两次冶炼,炉号则是指用一次冶炼炉号重熔的所有钢锭。

5. 制造

5.1 成型 锻造或成型操作可以采用锤锻、压锻、穿孔、挤压、顶锻、轧制、弯曲、熔焊或机械加工进行,或者同时采用两种或多种方法。成型过程应能保证在管配件上不产生有害缺陷。

5.2 所有类别的管配件都应按第 6 节规定进行热处理。

5.3 按 WP 级别的 S 类订购的管配件应为无缝结构,并应满足 ASME B16.9、B16.11、B16.28 或 MSS SP-79 标准的全部要求。

5.4 按 WP 级-W 类订购的管配件应满足 ASME B16.9 或 B16.28 标准的要求,并且:

⑦ ASTM 年度手册,第 03.01 卷。

⑧ ASTM 年度手册,第 03.03 卷。

⑨ 可从美国 ASME 协会的国际部处获得,通信地址为: Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990。

⑩ 可从美国 MSS 阀门和管配件工业标准化协会处获得,通信地址为: 127 Park St., Northeast, Vienna, VA 22180。

⑪ 可从美国 ASME 协会的国际部处获得,通信地址为: Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990。

⑫ 可从美国 AWS 焊接协会处获得,通信地址为: 550 Lejeune Rd., P.O. Box 351040, Miami, FL 33135。

⑬ 可从美国 ASNT 无损检验协会处获得,通信地址为: 4153 Arlington Plaza, Columbus, OH 43228-0518。

- 5.4.1 钢管厂焊接的、或管配件制造厂采用填充金属焊接的公称管的所有焊缝,均应按第 5.5 条所述的规范要求用射线照相检验(焊缝)整个长度;
- 5.4.2 如果焊接是不用填充金属焊接的,则对于由原始公称管制造厂施焊的单条纵向焊缝,不需要进行射线照相检验。
- 5.4.3 由管配件制造厂焊接而成的纵向熔焊焊缝,当已经满足了下列条件时,可不要求做射线照相检验:
- 5.4.3.1 未添加填充金属;
- 5.4.3.2 每一道焊缝仅只一道焊道,以及
- 5.4.3.3 仅仅从单侧熔焊焊接。
- 5.4.4 对由管配件制造厂焊接的焊缝,可按第 5.6 条所述的规范要求进行超声波检验来代替射线照相检验。
- 5.5 按 WP 级-WX 类订购的管配件应满足 ASME B16.9 或 B16.28 标准的要求,并且不管是管配件制造厂焊接的还是初始材料制造厂焊接的所有焊缝,均应按 ASME 锅炉和压力容器规范第 VIII 卷、第一册中 UW-51 节的规定用射线照相检验焊缝整个长度。
- 5.6 按 WP 级-WU 类订购的管配件应满足 ASME B16.9 或 B16.28 标准的要求,并且不管是管配件制造厂焊接的还是初始材料制造厂焊接的焊缝,均应按 ASME 锅炉和压力容器规范第 VIII 卷第一册中附录 12 的规定用超声波检验焊缝整个长度。
- 5.7 这个类别管配件的焊缝,是用射线照相还是用超声波检验,在成型之前、还是在成型之后进行,可由制造厂选定。
- 5.8 执行无损检验人员应按 SNT-TC-1A 标准考核合格。
- 5.9 MSS SP-43 标准中的管配件和按 CR 类订购的管配件应满足 MSS SP-43 标准的要求,但不需要无损检验。
- 5.10 所有类别管配件的焊工、焊接操作工和焊接工艺应经过按 ASME 锅炉和压力容器规范第 IX 卷评定合格,但不用填充金属焊接的原料管焊缝不要求做这样的评定。
- 5.11 用填充金属焊接的所有接头,应按 ASME 锅炉和压力容器规范第 VIII 卷第一册 UW-35(a)节的要求完成。
- 5.12 用棒材机械加工制成的管配件应限制在 NPS4 或更小。弯头、三通和集箱三通支管不应用棒材坯料直接加工制成。
- 5.12.1 所有用棒材加工制成的管帽,应按补充要求 S7 进行液体渗透检验。
- 5.13 在冷成型时产生的接管端尺寸不足时允许进行堆焊。堆焊部分不需要进行射线照相检验,但应严格遵守下列所有各项步骤:
- 5.13.1 焊接工艺和焊工或焊接操作工符合 5.10 的要求。
- 5.13.2 焊接后和机加工之前要进行退火;
- 5.13.3 所有焊缝表面要按 ASME 锅炉和压力容器规范第 VIII 卷第一册附录 8 的要求进行液体渗透检验;
- 5.13.4 焊缝区域允许修补,但必须重复按第 5.13.1、5.13.2 和 5.13.3 条的规定。
- 5.14 如果焊接工作满足第 5.10 条对质量评定及第 6.3 条的焊后热处理的要求,则短管接头的端部可以采用在直的钢管管段上添加焊缝金属所生成的一整圈来制成。
- 5.14.1 WP 级的 W 类-要求对该纵向焊缝进行射线检验。见 5.4。
- 5.14.2 WP 级的 WX 类-要求对所有的焊缝进行射线检验。见 5.5。
- 5.14.3 WP 级的 WU 类-要求对该纵向焊缝进行射线检验。见 5.6。
- 5.14.4 CR 级-不要求进行无损检验。见 5.12.1。
- 5.15 如果焊缝是双面焊接的、全焊透的焊接接头,并满足 5.10 条对质量评定及 6.3 条的焊后热处理的要求,则短管接头的端部可以采用在直的钢管管段的外侧、焊接上由相同合金级别和化学成分的铁

板或棒材制成的圆环所生成的一整圈来制成。

表 2 化学成分要求

注 1: 表格中的省略号(...), 表示无要求。

级别 ^A		UNS 标号	成分, %										
WP	CR		C ^B	Mn ^B	P ^B	S ^B	Si ^B	Ni	Cr	Mo	Ti	N ₂ C ^C	其他
WPXM-19	CRXM-19	S20910	0.06	4.0-6.0	0.045	0.030	1.00	11.5-13.5	20.5-23.5	1.50-3.00	...	0.20-0.40	^D
WP304	CR304	S30400	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	8.0-11.0	18.0-20.0	...	...	...	...
WP304L	CR304L	S30403	0.030 ^E	2.00	0.045	0.030	1.00	8.0-12.0	18.0-20.0	...	...	...	...
WP304H	CR304H	S30409	0.04-0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	8.0-11.0	18.0-20.0	...	...	...	...
WP304N	CR304N	S30451	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	8.0-11.0	18.0-20.0	...	...	0.10-0.16	...
WP304LN	CR304LN	S30453	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	8.0-11.0	18.0-20.0	...	...	0.10-0.16	...
WP309	CR309	S30900	0.20	2.00	0.045	0.030	1.00	12.0-15.0	22.0-24.0	...	...	...	...
WP310S	CR310S	S31008	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	19.0-22.0	24.0-26.0	...	...	...	...
WPS31254	CRS31254	S31254	0.020	1.00	0.030	0.010	0.80	17.5-18.5	19.5-20.5	6.0-6.5	...	0.18-0.22	Cu 0.50-1.00
WP316	CR316	S31600	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	10.0-14.0	16.0-18.0	2.00-3.00	...	...	...
WP316L	CR316L	S31603	0.030 ^E	2.00	0.045	0.030	1.00	10.0-14.0 ^F	16.0-18.0	2.00-3.00	...	...	...
WP316H	CR316H	S31609	0.04-0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	10.0-14.0	16.0-18.0	2.00-3.00	...	...	...
WP316N	CR316N	S31651	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	10.0-13.0	16.0-18.0	2.00-3.00	...	0.10-0.16	...
WP316LN	CR316LN	S31653	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	10.0-13.0	16.0-18.0	2.00-3.00	...	0.10-0.16	...
WP317	CR317	S31700	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	11.0-15.0	18.0-20.0	3.0-4.0	...	...	...
WP317L	CR317L	S31703	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	11.0-15.0	18.0-20.0	3.0-4.0	...	...	...
WPS31725	CRS31725	S31725	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	13.5-17.5	18.0-20.0	4.0-5.0	...	0.20	...
WPS31726	CRS31726	S31726	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	13.5-17.5	17.0-20.0	4.0-5.0	...	0.10-0.20	...
WP321	CR321	S32100	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	9.0-12.0	17.0-19.0	...	^G	...	...
WP321H	CR321H	S32109	0.04-0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	9.0-12.0	17.0-19.0	...	^H	...	...
WPS33228	CRS33228	S33228	0.04-0.08	1.00	0.020	0.015	0.30	31.0-33.0	26.0-28.0	...	...	...	Ce 0.05-0.10 Al 0.025 Cb 0.6-1.0 Cb 0.10
WPS34565	CRS34565	S34565	0.030	5.0-7.0	0.030	0.010	1.00	16.0-18.0	23.0-25.0	4.0-5.0	...	0.40-0.60	Cb 0.10
WP347	CR347	S34700	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	9.0-12.0	17.0-19.0	...	...	...	I
WP347H	CR347H	S34709	0.04-0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	9.0-12.0	17.0-19.0	...	...	...	J
WP348	CR348	S34800	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	9.0-12.0	17.0-19.0	...	...	...	Cb+Ta=10×(C)-1.10 Ta 0.10 Co 0.20
WP348H	CR348H	S34809	0.04-0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	9.0-12.0	17.0-19.0	...	...	...	Cb+Ta=8×(C)-1.10 Ta 0.10 Co 0.20

^A标志要求见第 15 节。

^B最大值, 除非另有指定。

^C氮的分析方法由需方和制造厂协商确定。

^D钕含量为 0.10~0.30%, 钒含量为 0.10~0.30%。

^E小直径或薄壁管配件, 或两者兼有的管配件凡需要经过多道次拉拔者, TP304L 和 TP316L 级的含碳必须小于等于 0.040%。小外径管是指外径小于 0.500in(12.7mm)的管子, 薄壁管是指平均壁厚小于 0.049in(1.24mm)的管子。

^F穿孔管的镍含量可为 11.0~16.0%。

^G5x(C+N₂)-0.70(%)。

^H4x(C+N₂)-0.70(%)。

^I钕加钽含量应不小于碳含量的 10 倍, 但不得大于 1.10%。

^J钕加钽含量应不小于碳含量的 8 倍, 但不得大于 1.10%。

5.15.1 WP-W 类 要求对通过添加填充金属焊接的焊缝进行射线检验(见 5.4)。

5.15.2 WP-WX 类 要求对添加或不添加填充金属焊接的所有焊缝进行射线检验(见 5.5)。

5.15.3 WP-WX 类 要求对添加或不添加填充金属焊接的所有焊缝进行超声波检验(见 5.6)。

5.15.4 CR 类 不要求进行无损检验(见 5.9)。

5.16 在最终热处理之后, 所有“H-级别”钢的管配件, 应具有按 E112 试验方法测定为 7 号或更粗的晶粒度。

6. 热处理

6.1 对 H 级别钢的固溶退火要求做单独的固溶热处理, 生产过程中的热处理不允许用来代替单独的

固溶退火处理。所有管配件应按热处理状态供货。除 6.2 列出的钢种级别外,管配件热处理工艺应在不低于 1900°F(1040℃)温度下固溶退火,直到碳化铬溶化为止,随后以足够的速率冷却,以防止再沉淀。

表 3 通用名称

WP级 ^A	CR级 ^A	UNS 标号	型式 ^B
WPXM-19	CRXM-19	S20910	XM-19 ^C
WP304	CR304	S30400	304
WP304L	CR304L	S30403	304L
WP304H	CR304H	S30409	304H
WP304N	CR304N	S30451	304N
WP304LN	CR304LN	S30453	304LN
WP309	CR309	S30900	309
WP310S	CR310S	S31008	310S
WPS31254	CRS31254	S31254	...
WP316	CR316	S31600	316
WP316L	CR316L	S31603	316L
WP316H	CR316H	S31609	316H
WP316N	CR316N	S31651	316N
WP316LN	CR316LN	S31653	316LN
WP317	CR317	S31700	317
WP317L	CR317L	S31703	317L
WPS31725	CRS31725	S31725	317LM ^C
WPS31726	CRS31726	S31726	317LMN ^F
WP321	CR321	S32100	321
WP321H	CR321H	S32109	321H
WPS33228	CRS33228	S33228	...
WPS34565	CRS34565	S34565	...
WP347	CR347	S34700	347
WP347H	CR347H	S34709	347H
WP348	CR348	S34800	348
WP348H	CR348H	S34809	348H

注:

^A由 ASTM 开发并采纳的命名系统。

^B除非另有指定,级别标号(钢材牌号)原本是由 AISI(美国钢铁协会)指定。

^C通常名称,而非广泛使用的商标,并且未与任何一个生产厂有关系。

6.2 在 1950°F(1065℃)以上的温度下做固溶退火会有损于 321、321H、347 和 347H 级别钢随后当暴露于敏化条件下的抗晶间腐蚀的能力。当采购方有规定时,在最初高的温度下的固溶退火之后应采用较低的温度作稳定化处理或再次固溶退火(见补充要求 S2)。

6.3 全部焊接工作应在热处理之前完成。

6.4 直接用经过固溶退火的锻件和棒材坯料机加工的配件,不需要进行再次固溶退火处理。

7. 化学成分

7.1 应测定每次铸锭或每炉钢的化学成分,并应符合表 2 所列各个级别材料的化学成分要求。所示的化学成分要求范围业已扩大,包括通常用来制造本

标准管配件的初始材料(钢管、管子、钢板、棒材和锻件)的各个标准中所列的不同化学分析要求。与本标准所要求的化学分析有关的方法和操作应按 A751 试验方法、操作和术语进行。可以采用 A480/A480M 标准规定的成品分析偏差。

7.2 各个级别钢不得含有任何非订购级别指定的元素,其含量达到符合于其他级别钢的要求,该元素是具有要求的最小含量的规定元素。

7.3 焊接结构管配件中,熔敷金属的合金成分(C、Cr、Ni、Mo、Nb 和 Ti)应符合基体金属的要求,或符合与 AWS 填充金属标准 A5.4 或 A5.9 相当的焊缝金属的要求(348 型焊缝金属列在 AWS A5.9 中,而在 AWS A5.4 中)。例外的是,当在 304L 和 304 型基体金属上焊接时,其熔敷金属应分别相当于 AWS E308L(ER308L)和 E308(ER308);当在 321 型基体金属上焊接时,其焊缝金属应相当于 AWS E347(ER347 或 ER321);以及当在 S31725、S31726、S31254 或 S33228 基体金属上焊接时,其焊缝金属的合金元素或者与基体金属相一致,或者与 AWS A5.11 中 E NiCrMo·3(UNS W86112)[AWS A5.14 NiCrMo·3(UNS N06625)]相一致。

7.3.1 焊接 316、321 或 347 型的厚截面管配件需要使用具有适当耐腐蚀性能的 16-8-2 填充金属,则可规定采用补充要求 S1。

8. 拉伸性能

8.1 管配件材料的拉伸性能应符合表 4 的要求。试验和报告应按 A370 方法和定义进行。

8.1.1 拉伸试验用试验无论是从纵向或横向切取都是可以接受的。

8.1.2 当表 4 对纵向和横向试验都规定了伸长率要求时,并非意味两个方向上的要求需要同时适用,相反,其意在只有对可适用方向的试样相应的伸长率要求才是适当的。

8.2 在初始材料上所做的拉伸试验报告,应证明在初始材料和管配件材料的热处理相同的情况下,管

配件材料的性能满足本标准的要求。

8.3 如果初始材料未经试验,或者如果初始材料的热处理与管配件的热处理不同,则管配件制造厂应对每炉钢代表成品管配件的材料至少做一次拉伸试验,且热处理条件应与其所代表的管配件相同。焊接工艺应按 5.8 的要求评定合格。

表 4 拉伸性能要求

	屈服强度, \geq ksi (MPa)	抗拉强度, \geq ksi (MPa)
304, 304LN, 304H, 309, 310, 316, 316LN, 316H, 317, 317L, 321, 321H, 347, 347H, 348, 348H, S31725	30 [205]	75 [515]
304L, 316L	25 [170]	70 [485]
304N, 316N, S31726	35 [240]	80 [550]
XM-19	55 [380]	100 [690]
S31254	44 [300]	94 [650] ~119 [820]
S33228	27 [185]	73 [500]
S34565	60 [415]	115 [795]
伸长率要求, \geq , %		
	纵向	横向
4D 标距的标准圆试样, 或小 比例尺寸试样, 或条状试样	28	20

8.4 如果需要做通过焊缝的拉伸试验,应规定采用 A960 标准中的补充要求 S51。

9. 水压试验

9.1 本标准不要求做水压试验。

9.2 WP 级的每个管配件应能经受住与其匹配的管道所规定的试验压力,而不出现损坏、泄漏或损害其使用的可靠性。

9.3 CR 类的每个管配件除第 9.3.1 条中的三通管外,应能经受住 MSS SP-43 标准中额定的试验压力,而不出现损坏、泄漏或损害其使用的可靠性。

9.3.1 用交叉焊缝制造的 CR 级三通应能承受 MSS SP-43 标准中额定压力的 70% 的水压试验。

10. 表面质量

10.1 按本标准供货的管配件应进行外观检验。选择典型的表面不连续性应测定其深度。除了第 10.3 和 10.4 条所述者外,管配件不应有深度超过规定公称壁厚 5% 的表面不连续性,并应具有良好的加工表面。

10.2 除了第 10.3 和 10.4 条所述者外,深度超过规定公称壁厚 5% 的表面不连续性,都应由制造厂采用机械加工或修磨方法去除至露出完好的金属,而且修整区应当是完好无损的。各修整处的壁厚至少为规定公称壁厚的 87.5%,并且各修整处的直径应当在规范极限范围内。

10.3 表面龟裂(鳞皮)深度超过 $\frac{1}{64}$ in(0.4mm) 的应去除。

10.4 机械伤痕的深度超过 $\frac{1}{16}$ in(1.6mm) 的应去除。

10.5 如果去除表面不连续性使任一处的壁厚减薄到规定公称壁厚的 87.5% 以下,该管配件应予拒收或按第 10.6 条的规定进行修补。

10.6 焊补

10.6.1 按第 1.1 条所列尺寸标准制造的管配件或制造厂为库存所生产的其他标准管配件,其基体金属内不可接受的缺陷允许进行修补。按需方要求生产的特殊管配件,只有事先取得需方的许可方可修补。当缺陷深度超过公称壁厚的 $33\frac{1}{3}\%$,或缺陷面积超过管配件表面积的 10% 时,则在任何情况下都不允许焊补。

10.6.2 焊接工艺和焊工应按 ASME 锅炉和压力容器规范第 IX 卷的要求评定合格。

10.6.3 焊缝熔敷金属的化学成分应按第 7.3 条和所用材料的合格程序来确定。

10.6.4 不可接受的缺陷应采用机械方法或热切割或凿槽的方法清除。为焊补准备的空腔应按 E165 实用规程进行液体渗透检验。在准备好的空腔内不允许有裂纹。无损检验人员应按 SNT-TC-1A 评定

合格。

10.6.5 焊补处应按 ASME 锅炉和压力容器规范第Ⅷ卷的规定,打上永久性的焊工钢印或符号。

10.6.6 焊补区应与基体金属均匀地熔合在一起,并按 E165 实用规程进行液体渗透检验。在焊缝内或在基体金属周围 $\frac{1}{2}$ in(12.7mm) 范围内不允许有裂纹。无损检验人员应按 SNT-TC-1A 评定合格。

10.6.7 经焊补之后,管配件应按第 6 节进行热处理。

10.7 管配件应无氧化皮,还应经钝化处理。

11. 尺寸

11.1 包括在 ASME B16.9、ASME B16.11、ASME B16.28、MSS SP-43 或 MSS SP-79 标准中的管配件,其规格、形状和尺寸应符合这些标准的规定。

11.1.1 规格或形状不同于这些标准但符合本标准全部要求的管配件,可按 A960 标准中的补充要求 S58 供货。

12. 拒收和复审

12.1 不符合本标准要求的管配件可以拒收。拒收后应迅速以书面报告通告生产厂或供方。如果对试验结果有异议,生产厂或供方可以要求复审。

12.2 对在车间加工或使用过程中出现缺陷的管配件可以拒收。拒收后应迅速以书面报告通知制造厂。

13. 试验报告

13.1 本标准所包括的所有管配件要求出具试验报告,试验报告应包括以下内容:

13.1.1 所提供的管配件适用标准的年号;

13.1.2 可追踪到炉号的炉次号或系列编号;

13.1.3 所有原始材料的化学分析;

13.1.4 所有原始材料的力学性能;

13.1.5 对于添加填充金属的结构,焊缝金属的化学分析;

13.1.6 对于焊接的管配件,结构方法,焊接工艺和

工艺程序标准的编号;

13.1.7 热处理型式;

13.1.8 所有无损检验的检验结果;

13.1.9 按补充要求和采购订货单要求的所有试验结果;以及

13.1.10 一份说明管配件是按本标准制造、取样、试验和检验过的、并符合要求的说明文件。

14. 产品标志

14.1 所有管配件应有规定内容的钢印,或按最新版的 MSS SP-25 标准的要求,在每个管配件上作合适的标志。

14.2 作标志用的油漆或油墨中氯化物、锌或铜这类金属或金属盐的含量不得达到有害程度,因为它们在加热时会起腐蚀作用。壁厚小于 0.083in(2.1mm)的管配件,不应使用钢印标志。可采用电振动笔刻上标志。

14.3 对接焊接的管配件规定标志内容为:制造厂名称或商标(注 1),管标号或公称壁厚代号、规格、类别、级别(表 2),以及炉号或制造厂的炉号识别。螺纹连接或承插焊的管配件,其材料级别后不必加“S”符号。

表 5 不同级别及类别用产品标志的举例

级别及类别标志	说明
CR304	单一级别钢:无 CR 类
CR304/304L	多个级别,符合每一级别的化学成分和力学性能
WP304-S	单一级别钢:无缝的
WP304-W	单一级别钢,焊接的:添加填充金属焊接,钢管焊缝做 RT 或 UT,且全部是管配件制造厂的焊缝
WP304-WX	单一级别钢,焊接的:所有焊缝添加或不添加填充金属,做 RT
WP304-WU	单一级别钢焊接的:所有焊缝添加或不添加填充金属,做 UT
WP304-304L-S	多个级别钢:符合每一的化学成分和力学性能:无缝的

14.4 螺纹连接或承插焊连接的管配件规定标志内容为:制造厂名称或商标(见注 1),压力级或管标号、类别和级别(见表 2),以及炉号或制造厂的炉号识别。

注 1:识别标志的目的是证明制造厂是管道部件符合本标准的组织。

14.5 化学成分和力学性能符合表 2 和表 4 中两个或两个以上类别或等级要求的管配件,可以标上两个或两个以上类别或等级的代号,例如 WP304/304H; WP304/304L; WP304/304L/304N; WP316/316L 等等。

14.6 条形码 除了第 14.1、14.2、14.3、14.4 和 14.5 条的要求外,条形码也可以作为补充标记方法。买方可以在订货单中规定一种特殊的条形码系统。如果条形码系统由供方任选,则应按照已发布的一种条形码工业标准进行。若用于小零件上,条形码可应用在箱体上或系在一个结牢固的适用标牌上。

15. 关键词

15.1 奥氏体不锈钢;耐腐蚀应用;管道用配件;钢;管道用;承压零件;不锈钢管配件

补充要求

在需方询价单、订货单或合同中,可包括下述一项或几项补充要求。凡被包括的补充要求就与本标准正文具有同等效力。没有叙述完全的补充要求细节应由供需双方商定。

S1. 特殊的填充金属

S1.1 填充金属应为 AWS 标准的型号 E16-8-2 或 ER16-8-2(分别在 AWS A5.4 和 A5.9 标准中)。用 16-8-2 焊缝金属焊接的管配件应标志 WP_HRW 或 CR_HRW。

S2. 稳定化热处理

S2.1 321、321H、347、347H、348 和 348H 级别的钢管配件应进行稳定化热处理,以代替第 6.2 条所要求的固溶退火处理。稳定化热处理工艺为管配件在 1500~1600°F(815°C~870°C)温度下,每英寸厚度至少保温 2h/in(4.7min/mm),然后在炉内或空气中冷却。除了第 14 节所要求的标志外,在级别代号后应加上“S2”符号。

更改一览表

A01 委员会已经查验了本标准自发布最新版(A403/A403M-01)以来,那些按有可能影响到本标准使用所选出的对本标准作更改的位置。

1)修订第 6.1 条中对 H 级别钢的热处理要求, 以与 ASMESA-403 标准一致。

2)删除本标准(A403/A403M)现在已在 A960 标准中的补充要求。

ASTM A403/A403M-2004 版同 2002 版的更改

一、2004 同 2002 二版更改见“更改一览表”。(背面)

二、二版相比较,更改很少,只有个别调整和增删:

1. 第一页注①第 2 段改为:“现版本于 2004 年 5 月 1 日批准,2004 年 5 月出版。原版本于 1956 年获得批准,前一个最新版是 A403/A403M-03a”。

2. 第一页“引用标准”中:

2.1, ASTM 标准,内容没有改变,只是去掉 12 个标准的上角标(即去掉上角标 3~8),而在“ASTM 标准”上角注以 3。注③:对于引用的 ASTM 标准,可访问 ASTM 的网址:www.astm.org,或与 ASTM 网址为 service@astm.org 的用户服务部接洽。对于《ASTM 标准年度手册》卷资料,参见 ASTM 网址上的“标准文件汇总”网页。

2.2, ASME 标准,上角标 9 新版(2004 版)为 4。

2.3, MSS 标准,上角标 10 新版(2004 版)为 5。

2.4, ASME 锅炉和压力容器规范,上角标 11 新版(2004 版)为 6。B16.5

2.5, AWS 标准,上角标 12 新版(2004 版)为 7。

2.6, ASNT-TC-1A,上角标 13 新版(2004 版)为 8。

3. 删掉内容

在 2.2、5.3、5.4、5.5、5.6 和 11.1 条中,删除引用 ASME B16.28。

4. 表 2 (化学成分要求)最下增加 1 行:

WPS38815	CRS38815	S38815	0.030	2.00	0.040	0.020	5.5-6.5	13.0-17.0	13.0-15.0	0.75-1.5	.....	Cu 0.75-1.50
												Al 0.30

5. 7.3,最后“.....相一致。”后面增加一句话“S38815 级别钢,其熔敷焊缝金属及所用填充金属,应按采购方与制造厂的协议。”

6. 表 4 (拉伸性能要求)中第 7 行(S34565 60[415] 115[795])下增加 1 行:

S38815	37[255]	78[540]
--------	---------	---------

7. 更改一览表改变如下:(见背面)

更改一览表

A01 委员会已经查验了本标准自发布最新版（A 403/A 403M-03a）以来，那些按有可能影响到本标准（2004 年 5 月 1 日批准）使用所选出的对本标准做更改的位置。

- 1) 在第 2.2、5.3、5.4、5.5、5.6 和 11.1 条中，删除引用 B16.28。

A01 委员会已经查验了本标准自发布最新版（A 403/A 403M-03）以来，那些按有可能影响到本标准（2003 年 5 月 10 日批准）使用所选出的对本标准做更改的位置。

- 1) 在第 5.14 条中，以“第 6 节”替代“第 6.4 条”。
- 2) 在第 5.15 条中，以“第 6 节”替代“第 6.2 条”。
- 3) 在 5.15.1 条的小标题中，以“级别”一词替代“类别”，以及以“类别”替代破折号。
- 4) 在 5.15.2 条的小标题中，以“级别”一词替代“类别”，以及以“类别”替代破折号。
- 5) 在 5.15.3 条的小标题中，以“级别”一词替代“类别”，以及以“类别”替代破折号。
- 6) 在 5.15.4 条的小标题中，以“级别”一词替代“类别”。

A01 委员会已经查验了本标准自发布最新版（A 403/A 403M-02）以来，那些按有可能影响到本标准（2003 年 4 月 10 日批准）使用所选出的对本标准作更改的位置。

- 1) 在第 7.3 条中，增加 S38815 级别。
- 2) 在表 2 中，增加 WPS38815 和 CRS38815 的化学组成。
- 3) 在表 4 中，增加 S38815 的屈服强度、拉伸强度和伸长率（脚注 A）。

内部资料 仅供参考