

本国际标准是根据《关于原则的决定》中确立的国际公认的标准化原则制定的。
世界贸易组织贸易技术壁垒 (TBT) 委员会发布的国际标准、指南和建议的制定。



名称: A270/A270M - 23

标准规范 无缝和焊接奥氏体和铁素体/奥氏体不锈钢卫生管¹

本标准以固定编号 A270/A270M 发布; 紧随名称后的数字表示最初通过的年份, 或者在修订的情况下, 表示最后修订的年份。括号中的数字表示上次重新批准的年份。上标 epsilon (ε) 表示自上次修订或重新批准以来的编辑更改。

该标准已被美国国防部机构批准使用。

1. 范围*

1.1 本规范涵盖用于乳制品和食品工业并具有特殊表面光洁度的无缝、焊接和重冷加工焊接奥氏体和铁素体/奥氏体不锈钢卫生管材。作为补充要求, 可能会要求药品质量。

1.2 本规范涵盖外径尺寸不超过 12 英寸 [300 毫米] 的管子。

1.3 以 SI 单位或英寸-磅单位表示的值应单独视为标准。每个系统中规定的值可能并不完全相同; 因此, 每个系统应独立使用。组合两个系统的值可能会导致不符合标准。

1.4 提供可选的补充要求, 当需要其中一项或多项时, 应在订单中注明。

1.5 本国际标准是根据世界贸易组织贸易技术壁垒 (TBT) 委员会发布的《关于制定国际标准、指南和建议的原则的决定》中确立的国际公认的标准化原则制定的。

2. 参考文件

2.1 ASTM 标准:²

A262 检测晶间敏感性的实践
奥氏体不锈钢的腐蚀
A480/A480M 一般要求规范

¹本规范由 ASTM 委员会管辖 A01 钢、不锈钢及相关合金, 由小组委员会直接负责 A01.10 关于不锈钢和合金钢管材产品。

当前版本于 2023 年 5 月 1 日批准。2023 年 5 月发布。最初于 1944 年批准。上一版本于 2019 年批准为 A270/A270M - 15 (2019)。DOI: 10.1520/A0270_A0270M-23。

²如需参考 ASTM 标准, 请访问 ASTM 网站 www.astm.org, 或通过 service@astm.org 联系 ASTM 客户服务。为了 ASTM 标准年鉴有关卷信息, 请参阅 ASTM 网站上的标准文档摘要页面。

平轧不锈钢和耐热钢板、薄板和带材

A923 检测有害金属间化合物的测试方法
双相奥氏体/铁素体不锈钢中的相 A967/A967M 化学钝化处理规范-
不锈钢零件的评论

A1016/A1016M 一般要求规范
铁素体合金钢、奥氏体合金钢和不锈钢管

E527 金属和合金编号实践
统一编号系统 (UNS)

2.2 ASME 标准:

B46.1 表面纹理 (表面粗糙度、波纹度和躺着)³

2.3 ASME 锅炉和压力容器规范: 第八节压力容器³

2.4 其他标准:

SAE J1086 金属和合金编号练习

(联合国统计局)

3. 术语

3.1 定义:

3.1.1 平均粗糙度, R_a , n —算术平均表面粗糙度通常以微英寸或微米为单位报告; 通常通过沿表面直线移动触针来测量表面粗糙度, 但也可以使用其他方法。

4. 订购信息

4.1 买方有责任规定根据本规范订购的材料所需的所有要求。此类要求可能包括但不限于以下内容:

4.1.1 数量 (英尺、米或长度数),
4.1.2 等级或 UNS 名称,

³可从美国机械工程师协会 (ASME) 获取, ASME 国际总部, Two Park Ave., New York, NY 10016-5990, <http://www.asme.org>。

⁴可从汽车工程师协会 (SAE) 获取, 地址: 400 Commonwealth Dr., Warrendale, PA 15096-0001, <http://www.sae.org>。

* 变更摘要部分出现在本标准的末尾

- 4.1.3 工艺无缝 (SML)、焊接 (WLD) 或重度冷加工 (HCW) ,
- 4.1.4 尺寸 (外径和平均壁厚) ,
- 4.1.5 长度 (特定或随机) ,
- 4.1.6 表面光洁度 (章节13),
- 4.1.7 可选要求 (产品分析, 见章节 9;静水压或无损电气试验, 参见章节11) 。
- 4.1.8 需要测试报告 (规范认证部分) A1016/A1016M),

- 4.1.9 规格名称,
- 4.1.10 特殊要求, 以及
- 4.2 任何补充要求。

5. 一般要求

5.1 根据本规范提供的材料应符合当前版本规范的适用要求 A1016/A1016M, 除非本文另有规定。

6. 制造

6.1 管材应采用下列工艺之一制造:

- 6.1.1 无缝 (SML) 管的制造工艺在任何阶段均不涉及焊接。
- 6.1.2 焊接 (WLD) 管应采用自动焊接工艺制造, 焊接过程中不添加填充金属。
- 6.1.3 重型冷加工 (HCW) 管应通过在最终退火之前对焊管进行壁厚和焊缝厚度减少不少于 35% 的冷加工来制造。焊接时不得使用填料。冷加工前, 应根据 ASME 锅炉和压力容器规范第 VIII 节第 1 部分最新修订版 UW 51 段的要求对焊缝进行 100% 射线照相检查。

6.2 根据制造商的选择, 管材可以提供热加工或冷加工。

7. 热处理

7.1 所有材料均应在热处理状态下供货。除 S31803、S32003、S32205、S32750、N08926 和 N08367 外, 热处理程序应包括将材料加热至最低温度 1900 °F [1040 °C], 然后在水中淬火或通过其他方式快速冷却。

7.2 N08926 应热处理至最低温度 2010 °F [1100 °C], 然后在水中淬火或通过其他方式快速冷却。UNS N08367 应从最低 2025 °F [1110 °C] 开始固溶退火, 然后快速淬火。

7.3 S31803 和 S32205 应在 1870 °F [1020 °C] 至 2010 °F [1100 °C] 的温度范围内进行热处理, 然后在水中淬火或通过其他方式快速冷却。

7.4 S32750 应在 1880 °F [1025 °C] 至 2060 °F [1125 °C] 的温度范围内进行热处理, 然后在水中淬火或通过其他方式快速冷却。

7.5 S32003 应在 1850 °F [1010 °C] 至 2010 °F [1100 °C] 的温度范围内进行热处理。

八、化学成分

8.1 每炉均应对一段扁材或一根管材进行分析。由此测定的化学成分应符合本标准规定的要求。 表格1。

9. 产品分析

9.1 当买方要求时, 规范中的产品分析公差A480/A480M适用。产品分析公差不适用于指定最大碳含量为 0.04% 或更少的材料的碳含量。

9.2 如果最初的产品分析试验失败, 则应另外进行两段扁材或管材的重新试验。所涉及元素的两次复验均应满足规范的要求; 否则, 该批次或批次中的所有剩余材料均应被拒绝, 或者根据生产商的选择, 每段扁材或管材可单独进行验收测试。不符合规范要求的扁材或管材长度应予以拒绝。

10. 所需的机械测试

10.1 反向压扁测试—对于焊管, 应在每 1500 ft [450 m] 成品管的样本上进行一次反向压扁试验。

11. 静水压或无损电试验

11.1 每根管材均应进行无损电试验或水压试验。除非采购订单中另有规定, 否则所使用的测试类型应由制造商选择。

12. 尺寸允许偏差

12.1 应适用以下尺寸变化:

12.1.1 对于规定壁厚为 0.049 英寸 [1.24 毫米] 及以上的管子, 外径与规定值的偏差不得超过表2。对于指定壁厚小于 0.049 英寸 [1.24 毫米] 的管材, 直径公差应由制造商和买方协商确定。

12.1.2 当订购外径 >4 英寸 [100 毫米] 的管道时, 薄壁管道可能需要额外的椭圆度。当指定壁厚小于 0.150 英寸 [3.8 毫米] 时, 适用薄壁管。当订购薄壁管时, 任何横截面的最大和最小外径与规定外径的偏差不得超过表中给出的外径允许偏差的两倍。表2;然而, 该横截面的平均直径仍必须在给定的允许偏差范围内。

12.1.3 任何点的壁厚与规定壁厚的偏差不应超过 12.5%。

12.1.4 长度变化应满足以下要求 表2除非指定了药品质量管材 (补充要求 S2) 。

表 1 化学要求

元素	年級		TP 316L		TP 316		TP 304L		TP 304		TP 316L		TP 316		TP 304L		TP 304	
	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a	指定 ^a
碳, 最大	0.030	0.030	0.035z	0.030	0.08	0.035z	0.020	0.030	0.08	0.035z	0.020	0.030	0.030	0.030	0.030	0.035z	0.020	0.030
锰, 最大限度	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
磷, 最大限度	0.045	0.045	0.045	0.030	0.045	0.030	0.030	0.045	0.045	0.030	0.030	0.030	0.040	0.040	0.030	0.030	0.030	0.030
硫, 最大	0.030	0.030	0.030	0.010	0.030	0.030	0.010	0.030	0.030	0.010	0.010	0.030	0.030	0.030	0.020	0.020	0.020	0.020
硅, 最大	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
镍	8.0-11.0	8.0-12.0	8.0-12.0	17.5-18.5	10.0-14.0	10.0-14.0	17.5-18.5	10.0-14.0	10.0-14.0	10.0-14.0	10.0-14.0	10.0-14.0	23.5-25.5	4.5-6.5	4.5-6.5	4.5-6.5	4.5-6.5	4.5-6.5
铬	18.0-20.0	18.0-20.0	18.0-20.0	19.5-20.5	16.0-18.0	16.0-18.0	19.5-20.5	16.0-18.0	16.0-18.0	16.0-18.0	16.0-18.0	20.0-22.0	21.0-23.0	22.0-23.0	24.0-26.0	24.0-26.0	24.0-26.0	24.0-26.0
钼	...	...	...	6.0-6.5	2.00-3.00	2.00-3.00	6.0-6.5	2.00-3.00	2.00-3.00	6.0-7.0	6.0-7.0	6.0-7.0	6.0-7.0	6.0-7.0	3.0-5.0	3.0-5.0	3.0-5.0	3.0-5.0
氮 ^c	...	...	...	0.18-0.22	...	...	0.18-0.22	...	...	0.15-0.25	0.15-0.25	0.18-0.25	0.18-0.25	0.18-0.25	0.08-0.20	0.14-0.20	0.24-0.32	0.24-0.32
铜	...	...	...	0.50-1.00	...	...	0.50-1.5	...	...	0.50-1.5	0.50-1.5	最大0.75	最大0.75	最大0.75	最大0.75	最大0.75	最大0.75	最大0.75

^a根据惯例设立的新名称E527和SAE J1086。
^b对于小直径或薄壁或两者兼有的情况, 需要多次拉拔, TP304L和TP316L牌号的碳含量上限必须为0.040%。小外径管定义为外径小于0.500英寸[12.7毫米], 轻壁管定义为平均壁厚小于0.049英寸[1.24毫米] (最小壁厚为0.044英寸[1.12毫米]) (厚度)。
^c氮的分析方法应由买方和制造商协商一致。

表 2 允许的尺寸变化

尺寸, 外部 直径, 英寸[毫米]	外部允许变化 直径, 英寸[毫米]		允许的切割偏差 长度, 英寸[毫米] ^a	
	超过	在下面	超过	在下面
1.000 [25] 及以下	0.005 [0.13]	0.005 [0.13]	1/16[3]	0
超过 1 [25] 至 2 [50]	0.008 [0.20]	0.008 [0.20]	1/16[3]	0
超过 2 [50] 至 3 [75]	0.010 [0.25]	0.010 [0.25]	1/16[3]	0
超过 3 [75] 至 4 [100]	0.015 [0.38]	0.015 [0.38]	1/16[3]	0
超过 4 [100] 至 5 1/2 [140], 排除 5 1/2 [140] 至 8 [200], 不包括 8 [200] 至 12 [300]	0.015 [0.38]	0.015 [0.38]	3/16[5]	0
	0.030 [0.75]	0.030 [0.75]	3/16[5]	0
	0.050 [1.25]	0.050 [1.25]	3/16[5]	0

^a切割公差不适用于 S2 中的制药管 (参见 S2.7 段)。

13. 表面处理

13.1 可以规定以下表面处理:

13.1.1 **铣削加工**—无需额外抛光或旨在使表面光滑的操作的表面处理。

13.1.2 **机械抛光表面光洁度**—买方可以为机械抛光表面指定以下光洁度之一:

13.1.2.1 **完赛第 80 号**—通过使用浸有 80 号砂粒的研磨介质对管子进行抛光而产生的磨光效果。

13.1.2.2 **完成第 120 号**—通过使用浸有 120 号砂粒的研磨介质对管子进行抛光而产生的磨光效果。

13.1.2.3 **完赛第 180 号**—通过使用浸有 180 号砂粒的研磨介质对管子进行抛光而产生的磨光效果。

13.1.2.4 **终点第 240 号**—通过使用浸有 240 号砂粒的研磨介质对管子进行抛光而产生的磨光效果。

13.1.2.5 其他机械抛光表面处理可由买方和制造商商定。

13.1.3 **电解抛光处理**—通过电解抛光产生明亮的反光饰面。制造商可以在电解抛光之前使用其他抛光操作。

13.1.4 **最大平均粗糙度 (Ra) 表面光洁度**—客户可以指定内表面、外表面或两者的最大 Ra。表面粗糙度的测量应符合 ASME B46.1。

13.1.4.1 当对纵向抛光管的 Ra 测量没有达成一致时, 应使用按照 ASME B46.1 进行的测量来解决争议。

13.2 制造商应选择一种制造方法来生产规定的表面效果。这些操作可能包括也可能不包括抛光。

13.2.1 买方可以指定内表面、外表面或两者的抛光类型以获得最终所需的效果。

13.2.1.1 **纵向抛光表面**—通常仅在内表面上进行。

13.2.1.2 **圆周 (旋转) 抛光表面**—这可以在内表面、外表面或两者上执行。

13.2.1.3 当表面采用圆周机械抛光精加工时, Ra 测量应沿纵向测量。纵向机械抛光表面的粗糙度测量应由制造商和买方协商一致。

13.3 轻微表面缺陷的验收标准应由制造商和买方协商一致。

13.4 可以规定上述内表面和外表面饰面的组合。当管材仅在一个表面上抛光时, 另一表面可能是常规铣削光洁度。

14. 产品标记

14.1 除规范规定的标记外 **A1016/A1016M**并在订单中指定, 标记应包括管材是无缝 (SML)、焊接 (WLD) 还是重度冷加工 (HCW) 以及表面光洁度。

15. 包装

15.1 除非订单中另有规定, 所有管材在运输时均应采用制造商自行决定的捆扎、纸或粗麻布包装或装箱的方式进行保护。

16. 关键词

16.1 奥氏体不锈钢; 双相不锈钢; 铁素体/奥氏体不锈钢; 严重冷加工管; 无缝钢管; 不锈钢管; 钢管; 焊接钢管

补充要求

以下补充要求仅当买方在询价、合同或订单中指定时才适用。

S1. 晶间腐蚀试验

S1.1 当订单中有规定时，制造商应在代表出厂状态的样本上进行晶间腐蚀试验。管子应能够在出厂状态下通过腐蚀测试。测试应按照实践中的实践 E 进行 A262 对于奥氏体不锈钢合金（晶间腐蚀测试）或测试方法实践 CA923 适用于双相合金（S31803、S32205 或 S32750，金属间相检测）。

S2. 制药级管材

S2.1 化学：

S2.1.1 当订购 S31600 和 S31603 时，硫含量应限制在 0.005 至 0.017% 的范围内。

S2.2 拉伸要求：

S2.2.1 材料应符合中的拉伸要求表 S2.1。

S2.2.2 拉伸试验—应对不超过 50 根管子的批次样品进行一次拉伸试验。对于超过 50 根管子的批次，应对两根管子的样品进行拉伸试验（参见注 S2.1）。

S2.3 硬度要求：

S2.3.1 硬度应符合表 S2.1。

S2.3.2 洛氏硬度测试应在每批的两根管子上进行（见注 S2.1）。

S2.4 操纵测试：

S2.4.1 应对每一批次的一根成品管（而不是用于法兰测试的管子）的每一端的样本进行一次压扁测试（参见注 S2.2）。

S2.4.2 应在每批成品管（而不是用于压扁试验的管子）每一端的样本上进行一个法兰测试（参见注 S2.2）。

表 S2.1 拉伸和硬度要求

年级	合金系统 指定	拉伸	屈服	伸长	洛克韦尔 硬度 数字， 最大硬度。
		力量 最小，ksi [兆帕]	力量 最小，ksi [兆帕]	2 英寸。 最小值，%	
TP304	S30400	75 [515]	30 [205]	35	B90
TP304L	S30403	70 [485]	25 [170]	35	B90
TP316	S31600	75 [515]	30 [205]	35	B90
TP316L	S31603	70 [485]	25 [170]	35	B90
	S31803	90 [620]	65 [450]	25	C30.5
2205	S32205	95 [655]	70 [485]	25	C30.5
2507	S32750	116 [800]	80 [550]	15	C32
2003 年	S32003	90 [620]	65 [450]	25	C30

S2.5 结束：

S2.5.1 表面光洁度要求应在采购订单中注明。

S2.6 包装：

S2.6.1 除非客户另有规定，所有管道均应加端盖、塑料套管并装箱。

S2.7 允许的尺寸变化：

S2.7.1 壁厚与规定壁厚的偏差不应超过 10%。

S2.7.2 切割长度在规定长度上的变化不应超过 2 英寸 [50 毫米] 或小于 0 英寸 [0 毫米]。

氮奥特 S2.1—对于张力和硬度测试要求，术语“批次”适用于切割前由同一炉钢生产的具有相同公称直径和壁厚的所有管材。当最终热处理在间歇式炉中进行时，批次应仅包括在同一炉料中进行热处理的相同尺寸和相同炉次的管子。当最终热处理在连续炉中进行时，批次应包括相同尺寸和热量的所有管子，在同一炉中以相同温度、加热时间和炉速进行退火。

氮奥特 S2.2—对于压扁和法兰要求，术语“批次”适用于切割前由同一炉钢生产的具有相同公称尺寸和壁厚的所有管子。当最终热处理在间歇式炉中进行时，批次应仅包括在同一炉料中进行热处理的相同尺寸和相同炉次的管子。当最终热处理在连续炉中时，同一批中同一炉次的相同尺寸的管子数量应根据以下规定的管子尺寸确定：表 S2.2。

表 S2.2 一批中经过热处理的管子数量
连续过程

管子尺寸	批次大小
外径 50 毫米 [2 英寸] 及以上，壁厚 5 毫米 [0.200 英寸] 及以上	不超过 50 管
外径小于 2 英寸 [50 毫米]，但大于 1 英寸 [25 毫米]，或外径大于 1 英寸 [25 毫米]，壁厚小于 0.200 英寸 [5 毫米]	不超过 75 管
外径 1 英寸 [25 毫米] 或更小	不超过 125 管

S3. 化学清洗（钝化）

S3.1 当采购订单上有规定时，应按照规范中列出的化学处理方法对管道进行化学清洗 A967/A967M 在最后的抛光操作之后。当管材以未抛光状态供应时，应在最终精加工操作后进行清洁。

变更摘要

A01 委员会已确定自上一期 (A270/A270M - 15 (2019)) 以来可能影响本标准使用的本标准选定变更的位置。(2023 年 5 月 1 日批准。)

(1)修改4.1.2。

ASTM 国际对于与本标准中提及的任何项目相关的任何专利权的有效性不采取任何立场。明确建议本标准的用户确定任何此类专利权的有效性以及侵犯此类权利的风险完全由他们自己负责。

本标准可由负责的技术委员会随时修订，并且必须每五年审查一次，如果未修订，则重新批准或撤回。欢迎您对本标准的修订或附加标准提出意见，并提交给 ASTM 国际总部。您的意见将在您可以参加的负责技术委员会的会议上得到仔细考虑。如果您认为您的意见没有得到公平的听证，您应该通过如下所示的地址向 ASTM 标准委员会表达您的意见。

本标准版权归 ASTM International 所有，地址：100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States。本标准的单独重印本（单份或多份）可通过上述地址或致电 610-832-9585（电话）、610-832-9555（传真）或 service@astm.org（电子邮箱）联系 ASTM 获得。邮件；或通过 ASTM 网站 (www.astm.org)。复印该标准的许可权也可以从版权许可中心获得，地址：222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923，电话：(978) 646-2600；<http://www.copyright.com/>