

美国材料与试验学会标准

**American Society for Testing and  
Materials.**

**ASTM A815/A815M-2001**

可锻铁素体、铁素体/奥氏体和马氏体  
不锈钢管道管配件

Wrought Ferritic, Ferritic/Austenitic, and  
Martensitic Stainless Steel Piping Fittings

标准编号: A815/A815M

美国国家标准

## 可锻铁素体、铁素体/奥氏体和马氏体不锈钢管道管配件

### Wrought Ferritic, Ferritic/Austenitic, and Martensitic

### Stainless Steel Piping Fittings

本标准以固定的标准编号 A815/A815M 发表; 标准编号后紧跟着的数字表示最初采用的年份, 或者最后一次修改的年份。圆括号里面的数据表明最后一次再批准的年份。右上角上标的希腊字母 ( $\epsilon$ ) 表示自最后一次修改或在批准后的编辑更改。

#### 1. 范围

1.1 本标准适用于美国材料与试验学会标准 ASTM A960 最新版所包括的两个普通级别, WP 级和 CR 级的可锻铁素体、铁素体/奥氏体和马氏体不锈钢无缝和焊接结构管配件。不同于这些标准的管配件可以按照补充要求 S8 供货。

1.1.1 WP 级管配件又细分成四个子级: WP-S 级、WP-W 级、WP-WX 级和 WP-WU 级。这四个级别的管配件系按照美国材料与试验学会标准 ASTM A960 规定的要求生产, 并应具有第 11.2 条规定的额定压力值。WP-S 级管配件是由采用无缝生产工艺生产的无缝钢管制造的管配件(标有 WP-S 级代号); WP-W 级管配件具有焊缝, 管配件的制造或结构焊缝已经射线照相(标有 WP-W 级代号); WP-WX 级管配件具有焊缝, 且所有焊缝已经射线照相(标有 WP-WX 级代号); WP-WU 级管配件具有焊缝, 且所有焊缝已经超声试验(标有 WP-WU 级代号)。

1.1.2 CR 级管配件系按照 MSS SP-43 标准的要求制造, 并且应具有第 12.3 条规定的额定压力值。

1.2 本标准不适合用于铸造管配件。

1.3 本标准规定了若干项可选择的补充要求。当需要时, 可以在订单中指定其中一项或几项。

1.4 本标准中的数值用英寸-磅单位和 SI(公制)单位表示。但是, 如果在订单中未指定带“M”标准号码(SI 单位), 管配件应按照英寸-磅单位供货。

1.5 用英寸-磅单位和 SI(公制)单位表示的数值应分别视为标准值。在正文和表格内, SI 单位用括号表示。每一种单位制所表示的数值并不是精确的等量值。因此, 每一种单位制必须单独使用。将两种单位制的数值相混同, 就会与本标准不相符合。

#### 2. 适用文件

##### 2.1 ASTM 标准:

A262 测定奥氏体不锈钢晶间腐蚀敏感度的推荐方法

(Practices for Detecting Susceptibility to Intergranular Attack in Austenitic Stainless Steels)

- A370 钢材机械性能试验的方法和定义  
(Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products)
- A388/A388M 重型锻钢件的超声波检验推荐方法  
(M Practice for Ultrasonic Examination of Heavy Steel Forgings)
- A751 钢材化学分析的方法、推荐方法和定义  
(Test Methods, Practices, and Terminology for Chemical Analysis of Steel Products)
- A763 测定铁素体不锈钢晶间腐蚀敏感度的推荐方  
(Practices for Detecting Susceptibility to Intergranular Attack in Ferritic Stainless Steels)
- ASTM A960 可锻钢管配件用的普通要求  
(Specification for Common Requirements for Wrought Steel Piping Fittings)
- E165 液体渗透检查方法  
(Test Method for Liquid Penetrant Examination)

## 2.2 美国国家标准化协会标准 ASME:

- B16.9 可锻钢对接焊管配件  
(Wrought Steel Butt-Welding Fittings)
- B16.11 套焊和车螺纹的锻钢管配件  
(Forged Steel Fittings, Socket-Welding and Threaded)
- B16.28 可锻钢对接焊短半径弯头和回转弯头  
(Wrought Steel Butt-Welding Short Radius Elbows and Returns)

## 2.3 阀门和管配件工业制造厂标准化协会标准 MSS:

- MSS SP-43 轻质不锈钢对接焊管配件的标准生产操作方法  
(Standard Practice for Light Weight Stainless Steel Butt-Welding Fittings)
- MSS SP-79 承口焊接(套焊)异径管塞  
(Socket Welding Reducer Inserts)

## 2.4 美国机械工程师学会 ASME 《锅炉和压力容器规范》

第1部分, 第8章, 压力容器

(*Boiler and Pressure Vessel Codes*:6 Section VIII Division I, Pressure Vessels)

## 2.5 美国无损检验学会标准 ASNT:

- SNT-TC-1A(1984) 无损检验人员鉴定和合格证明的推荐方法  
(Recommended Practice for Nondestructive Testing Personnel Qualification and Certification)

## 3. 订货内容

3.1 按本标准进行供货的产品应符合标准规范 ASTM A960 的规定, 包括订货清单中所含的任何补充规定, 不符合标准规范 ASTM A960 的规定应视为不合格。当本标准的要求与标

准规范 ASTM A960 的规定出现冲突时，应优先采用本标准的规定。

3.2 标准规范 ASTM A960 确定的定货须知应在按本标准规范的规定订货材料时得到遵守。

#### 4. 材料

4.1 管配件所用的钢材应为化学成分符合表 1 规定的锻件；棒材及无缝或焊接钢管。

4.2 钢应采用下列任一种炼钢方法进行冶炼：

4.2.1 电炉炼钢(加炉外脱气和炉外精炼，可选择)。

4.2.2 真空炉炼钢，或

4.2.3 用前一种炼钢法冶炼后接着进行自耗电极真空或电渣重熔。

4.3 如果采用 2 次冶炼：一炉钢是指用一次冶炼炉号重熔的所有钢锭。

#### 5. 制造工艺

5.1 成型—锻造或成型操作可以采用下列方法：锤锻、压锻、穿孔、挤压、顶锻、轧制、弯曲、熔焊、机械加工或者同时采用两种或几种方法。成型过程中应能保证在管配件表面不产生深度大于规定公称壁厚 5% 的间断点。

5.2 所有等级的管配件，都应按照第 6 节规定进行热处理。

5.3 所订购的 WP-S 级管配件，应是无缝结构的，并应满足 A 960 的全部要求。

5.4 所订购的 WP-W 级管配件应满足 A 960 标准的规定要求和(1) 应具有管配件生产厂施焊的所有焊缝和用填充金属焊接的所有钢管焊缝，焊缝按照 ASME{锅炉和压力容器规范} 第 1 部分，第 8 章、UW-51 节的规定进行全长的射线照相检验；(2) 如果钢管不用填充金属焊接，原钢管焊缝不需要进行射线照相检验。管配件生产厂焊接的焊缝可以按照第 5.6 条的要求进行超声波检验，代替射线照相检验。

5.5 所订购的 WP-WX 级管配件，应满足 A 960 标准的要求，并且不管是管配件生产厂焊接的还是原料生产厂焊接的所有焊缝；均应按照，ASME《锅炉与压力容器规范》第 1 部分、第 8 章的 UW-51 节的规定用射线照相检验整个焊缝。这个级别的管配件可以在成型之前或在成型之后进行射线照相检验，这由生产厂来决定。

5.6 所订购的 WP-WU 级管配件应满足 A 960 标准的要求，并且不管是管配件生产厂焊接的还是原料生产厂焊接的焊缝，均应按照 ASME《锅炉与压力容器规范》第 1 部分、第 8 章附录 12 的规定用超声波检验整个焊缝。

5.7 该级管配件的焊缝是用射线照相检验还是用超声波检验，在成型之前还是在成型之后进行，可由生产厂决定。

5.8 无损检验人员应按照 SNT-TC-1A 标准考核合格。

5.9 A 960 标准中的 CR 级别管配件应符合 A 960 标准的要求；但不需要做无损检验。

5.10 所有焊接的管配件应该使用按照 A 960 规定鉴定合格的焊工、自动焊工和焊接方法进行焊接，但不用填充金属焊接的焊缝不要求对焊工和焊接方法做这样的鉴定。

5.11 所有的焊缝应按照 ASME《锅炉与压力容器规范》第 1 部分，第 8 章第 UW-35(a)节的要求进行精加工。

5.12 用棒材机械加工制成的管件，其公称尺寸应限制在 NPS4 或小于 NPS4。

5.12.1 所有用棒材加工制成的管帽应按照 E165 的规定进行液体渗漏检验。

5.13 钢板有缺陷的两个连接边在冷成形时所产生的尺寸正确的空缺区，允许进行补焊，补焊部分可以不需要进行 X 射线检验，但是要遵循下列各条款的规定。

5.13.1 焊接方法和焊工、自动焊工应符合第 5.10 条的规定要求。

5.13.2 在焊接后和在机械加工之前要进行退火处理。

5.13.3 所有焊缝表面要按照 ASME《锅炉与压力容器规范》第 1 部分，第 8 章附录 8 的要求进行液体渗漏检验。

5.13.4 焊缝上的缺陷允许进行修补，但必须重新按第 5.13.1 条、第 5.13.2 条和第 5.13.3 条的规定进行试验，并满足上述各项的规定要求。

5.14 如果焊接能满足第 5.10 条规定的资格要求和第 6.2 条规定的焊后热处理，管接头端部可以在直管部分伸长代替焊接金属。

5.14.1 牌号 WP-W：焊缝需要进行 X 光射线检验（参见第 5.4 条的规定）。

5.14.2 牌号 WP-WX：所有的焊缝需要进行 X 光射线检验（参见第 5.5 条规定）。

5.14.3 牌号 WP-WU：所有的焊缝需要进行超声波检验（参见第 5.6 条的规定）。

5.14.4 牌号 CR：不需要进行非破坏性试验（参见第 5.9 条的规定）。

5.15 如果焊接是双面进行的、全渗透接缝能满足第 5.10 条规定的资格要求和第 6.2 条规定的焊后热处理，管接头端部可以在直管部分的外侧面用同合牌号的板材或条材整体加焊一圈而成，代替焊接金属。

5.15.1 牌号 WP-W：采用附加填充金属的焊接，焊缝需要进行 X 光检验（参见第 5.4 条的规定）。

5.15.2 牌号 WP-WX：所有不用附加填充金属的焊接，焊缝需要进行 X 光射线检验（参见第 5.5 条规定）。

5.15.3 牌号 WP-WU：所有不用附加填充金属的焊接，焊缝需要进行超声波检验（参见第 5.6 条规定）。

5.15.4 牌号 CR：不需要进行非破坏性试验（参见第 5.9 条的规定）。

## 6. 热处理

6.1 所有管配件应按表 2 的规定进行最终热处理。

6.2 所有管配件的焊接应在按表 2 的规定进行热处理之前完成。

6.3 用经过固溶退火的锻件和棒材（参见第 5.12 条的规定）加工、预先按表 2 的规定进行过热处理而制成的管配件，不需要再进行热处理。

## 7. 化学成分

7.1 每个铸锭或每炉钢的化学成分应进行测定，并应符合表 1 所列的各个牌号管配件规定的化学成分要求。本标准要求的化学分析的方法和推荐操作方法应符合 ASTM A751 标准的规定。表 3 规定的成品分析允许偏差可以采用。

7.2 焊接结构的管配件，其焊缝金属的合金含量应在相同于母体金属所允许的如下含量范围内。

7.2.1 S32950 管配件上的焊缝应采用铬、镍、钼额定含量分别为 26%、8% 和 2% 的焊接金属焊接。

7.2.2 S31803 管配件上的焊缝应符合母体金属相同的规定或采用铬、镍、钼额定含量分别

为 22%、8~10% 和 3% 的焊接金属焊接。

## 8. 拉伸性能要求

8.1 管配件材料的拉伸性能应符合表 4 的要求。试验和报告应按照 ASTM A370 标准的规定进行。

8.2 对于管配件的具有代表性的材料，包括用填充金属焊接时的堆焊金属，应以与其所代表的成品管配件相同的热处理状态，每炉应至少进行一次拉伸试验。

8.3 管配件生产厂应在成品管配件的有代表性的材料上进行拉伸试验。在原材料上所做的拉伸试验的记录可以作为合格证明，证明热加工管配件的材料在进行同样热处理时拉伸性能符合本标准的要求。

## 9. 硬度要求

9.1 管配件硬度不得超过表 4 规定的最大硬度值。

## 10. 尺寸

10.1 ASME B 16.9、ASME B 16.11、ASME B 16.28、MSS SP-43 或 MSS SP-79 标准包括的管配件之规格、形状和尺寸应符合这些标准的规定。

10.2 尺寸和形状不同于上述标准规定的管配件应符合本标准的所有要求，可按照补充要求 S8 的规定供货。

## 11. 加工质量、表面精度和外观

11.1 按本标准供货的管配件应用肉眼进行检查。选择的典型表面间断点应探测其深度。管配件不得有深度超过规定公称壁厚 5% 的表面间断点缺陷，但第 11.3 条和第 11.4 条规定的除外，并应具有精细的加工表面。

11.2 深度大于规定公称壁厚 5% 的表面间断点，除第 11.3 条和第 11.4 条规定者外，生产厂应采用机械加工或研磨方法将其去除，露出完好的金属，并且修补部位应完好无损。各部位的壁厚应至少为规定的公称壁厚的 87 $\frac{1}{2}$ %，并且各部位的直径应在规定的极限范围内。

11.3 深度大于 1/64 英寸(0.4 毫米)的开裂(鱼鳞)应去除。

11.4 深度大于 1/16 英寸(1.6 毫米)的机械伤痕应去除。

11.5 当清除表面间断点使任何部位的壁厚减薄到规定公称壁厚的 87 $\frac{1}{2}$ % 以下时，该管配件应予拒收，或按照第 11.6 条规定进行焊补。

11.6 焊补

11.6.1 对于按照第 10.1 条所列的尺寸标准制造的管配件或其他标准管配件，允许生产厂对其母体金属进行焊补。按需方要求制成的管配件在焊补之前需要取得需方的同意。焊补面积不得超过管配件外表面积的 10%，深度不得超过公称壁厚的 33 $\frac{1}{3}$ %。

11.6.2 焊接方法和焊工应按照 A 960 的规定进行鉴定。

11.6.3 堆焊金属的合金含量(碳、铬、镍、钼、铌和钛)应在相同于母体金属所允许的含量范围内（**注意**—当选用填充金属和焊接方法时，应考虑到使用中其对耐腐蚀性能的影响）。

11.6.4 深度超过规定公称壁厚 5% 的表面间断点应采用化学方法或热切割或铲凿的方法清除掉。为焊补准备的凹坑应采用 ASTM E165 标准规定的液体渗透方法进行检验。准备好的凹坑中不允许有裂纹。

11.6.5 焊补部位应按照 ASTM A 960 的规定标上焊工永久性的印记或代号。

11.6.6 焊补区应均匀地过渡到母体金属, 并应采用 ASTM E165 标准规定的液体渗透方法进行检验。焊缝或母体金属周围 1/2 英寸(13 毫米)范围内, 不允许有裂纹。

11.6.7 焊补之后, 管配件应按照第 6 节的要求进行热处理。

11.7 管配件上的氧化铁皮应清除干净。

## 12. 水压试验

12.1 本标准不要求做水压试验。

12.2 每个 WP 级的管配件应能够经受住其连接的钢管或相应的管配件所规定的试验压力, 而不破损和不漏泄或不降低使用可靠性。

12.3 除第 12.3.1 条所述的 T 形管接头以外 CR 级的每个管配件应能够经受住 MSS SP-43 标准规定的额定试验压力, 而不破损、不漏泄或不降低使用可靠性。

12.3.1 CR 级具有交叉焊缝的 T 形管接头应能够通过根据 MSS SP-43 标准规定的额定压力之 70% 所做的水压试验。

## 13. 拒收

13.1 除非另有规定, 根据需方的试验确定的任何拒收, 应在收到样品或需方作出试验报告后三十个工作日内报告给生产厂。

13.2 在车间加工或使用操作中出现深度超过规定公称壁厚 5% 的表面间断点的每个管配件可以拒收, 并应通知生产厂。

## 14. 重新审验

14.1 需方拒收的管配件的代表试样应从拒收报告日期起保存四星期。如果对试验结果不满意, 生产厂可在试样保存期间要求进行重新审验。

## 15. 合格证书

15.1 当需方提出要求时, 生产厂应提供一份符合本标准要求的合格证书(包括日期)。此外, 如果需方要求提供试验报告, 生产厂还应提供下列适用的内容:

15.1.1 化学分析结果, 第 7 节(表 1);

15.1.2 拉伸试验结果, 第 8 节(表 4)。报告以千磅/英寸 (兆帕)表示的屈服强度、极限抗拉强度和以百分率表示的伸长率,

15.1.3 热处理方式, 第 6 节;

15.1.4 原材料; 钢板、棒材、钢管(指定的焊接或是无缝的)、锻件等;

15.1.5 无缝或焊接结构;

15.1.6 订单中要求做的任何补充试验, 和

15.1.7 炉号标记。

## 16. 试验报告

16.1 所有符合本标准要求的管配件都应提供一份试验报告。此外，每份试验报告应包括下列内容：

- 16.1.1 所提供管配件适用标准的年代号；
- 16.1.2 熔炼炉号或能追溯熔炼炉号的序号；
- 16.1.3 所有原材料的化学分析结果；
- 16.1.4 所有原材料的机械性能；
- 16.1.5 附加填充金属的结构或焊丝的化学分析；
- 16.1.6 用于经焊管管配件的结构方法、焊接程序和程序规范编号；
- 16.1.7 热处理方式；
- 16.1.8 所有非破坏性检验的结果；
- 16.1.9 所有补充要求和订货清单中所规定试验的结果；和
- 16.1.10 报告应证明：管配件的取样、生产制造、试验和检验均符合本标准规范的规定，并按要求进行熔制。

## 17. 关键词

17.1 腐蚀用 (corrosive service applications)；铁素体/奥氏体不锈钢 (ferritic/austenitic stainless steel)；铁素体不锈钢 (ferritic stainless steel)；马氏体不锈钢 (martensitic stainless steel)；管配件-钢 (pipe fittings-steel)；管道用途 (piping applications)；压力容器部件 (pressure containing parts)；不锈钢配件 (stainless steel fittings)。

表 1 化学成分要求

成分，%													
牌号	钢号	C, 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	Si, 最大	Ni <sup>A</sup>	Cr	Mo	Cu, 最大	N	Ti	其他元素
铁素体钢													
WP27	S44627	0.010	0.75	0.020	0.020	0.040	0.50	25.0~ 27.50	0.75~ 1.50	0.20	0.015 最大	—	Cb 0.05~0.20
WP33	S44626	0.06	0.75	0.040	0.020	0.75	0.50	25.0~ 27.0	0.75~ 1.50	0.20	0.040 最大	0.2~1.0 (7×(C+N)) 最小	—
WP429	S42900	0.12	1.0	0.040	0.030	0.75	0.50	14.0~ 16.0	—	—	—	—	—
WP430	S43000	0.12	1.00	0.040	0.030	1.00	0.50	16.0~ 18.0	—	—	—	—	—
WP430 Ti	S43036	0.10	1.00	0.040	0.030	1.00	0.75	16.0~ 19.5	—	—	—	(5×C) min 0.75 最大	—
WP446	S44600	0.20	1.50	0.040	0.030	0.75	0.50	23.0~ 27.0	—	—	0.25	—	—



续表 1 化学成分要求

成分, %													
牌号	钢号	C 最大	Mn, 最大	P, 最大	S, 最大	Si, 最大	Ni	Cr	Mo	Cu,最 大	N	Ti	其他元素
铁素体/奥氏体钢													
S31803	S31803	0.030	2.00	0.030	0.020	1.0	4.5~ 6.5	21.0~ 23.0	2.5~ 3.5		0.08~ 0.20	—	—
S32750	S32750	0.030	1.20	0.035	0.020	0.8	6.0~ 8.0	24.0~ 26.0	3.0~ 5.0	0.5	0.24~ 0.32	—	—
S32950	S32950	0.030	2.00	0.035	0.010	0.60	3.5~ 5.2	26.0~ 29.0	1.00~ 2.50	—	0.15~ 0.35	—	—
S32760	S32760	0.030	1.00	0.030	0.010	1.00	6.0~ 8.0	24.0~ 26.0 <sup>B</sup>	3.0~ 4.0 <sup>B</sup>	0.50~ 1.00	0.20~ 0.30 <sup>B</sup>	—	W 0.5~1.0
S39274	S32974	0.030	1.00	0.030	0.020	0.80	6.0~ 8.0	24.0~ 26.0	2.50~ 3.50 <sup>B</sup>	0.20~ 0.80	0.24~ 0.32	—	W 1.5~2.5
S32550	S32550	0.04	1.50	0.040	0.030	1.00	4.5~ 6.5	24.0~ 27.0	2.9~ 3.9	1.50~ 2.50	0.10~ 0.25	—	—
S32205	S32205	0.030	2.00	0.030	0.020	1.00	4.5~ 6.5	22.0~ 23.0	3.0~ 3.5	—	0.14~ 0.20	—	—
马氏体钢													
WP410	S41000	0.15	1.00	0.040	0.030	1.00	0.50 最大	11.5~ 13.5	—	—	—	—	—
S41008		0.08	1.00	0.040	0.030	1.00	0.60	11.5~ 13.5	—	—	—	—	—
UNS S41500	S41500	0.05	0.50~ 1.00	0.030	0.030	0.60	3.5~ 5.5	11.5~ 14.0	0.50~ 1.00	—	—	—	W 0.5~1.0

A: 除非另有规定, 均为最大值。

B: % Cr + 3.33 % Mo + 16.3 % N = 40 min。

表2 热处理

不锈钢	等级	温度	冷却	回火温度
铁素体	全部	≥1200°F [650°C]	适合于等级	不规定
铁素体/ 奥氏体	S31803	1870~2010°F [1020~1100°C]	水冷或用其他方法的骤冷	不要求
	S32205	1870~2010°F [1020~1100°C]	水冷	不要求
	S32750	1920~2060°F [1025~1125°C]	水冷或用其他方法的骤冷	不要求
	S32760	2010~2085°F [1100~1140°C]	水冷或用其他方法的骤冷	不要求
	S39274	1920~2060°F [1025~1125°C]	水冷或用其他方法的骤冷	不要求
	S32550	1950~1975°F [1065~1080°C]	水冷	不要求

续表 2 热处理

不锈钢	等级	温度	冷却	回火温度
马氏体	S32950	不规定	不规定	不要求
	WP410	≥1200°F [650°C]	不规定	不规定
	S41500	≥1750°F [955°C]	任何中间回火和最终回火之前空冷到≤200°F [95°C]	1050~1150°F [565~620°C]

表3 高合金钢和不锈钢成品分析允许偏差

元素	规定范围的极限或最大值	正负允许偏差	元素	规定范围的极限或最大值	正负允许偏差
碳	≤0.030,	0.005	镍	>1.00~≤5.00	0.07
	>0.030~≤0.20	0.01		>5.00~≤10.00	0.10
锰	≤1.00,	0.03	钼	>10.00~≤20.00	0.15
	>1.00~≤3.00	0.04		>20.00~≤22.00	0.20
	>3.00~≤6.00	0.05		>0.20~≤0.60	0.03
	>6.00~≤10.00	0.06		>0.60~≤2.00	0.05
磷	≤0.040,	0.005		>2.00~≤7.00	0.10
硫	≤0.030,	0.005	钛	所有范围	0.05
硅	≤1.00,	0.05	铜	<0.50	0.03
	>1.00~≤1.40	0.10	氮	≤0.19,	0.01
铬	>4.00~≤10.00	0.10		>0.19~≤0.25	0.02
	>10.00~≤15.00	0.15		>0.25~≤0.35	0.03
	>15.00~≤20.00	0.20		>0.35~≤0.45	0.04
	>20.00~≤27.50	0.25	铌	>0.05~≤0.20	0.01
镍	≤1.00,	0.03	钨	<1.00	0.04

表4 抗拉性能和硬度要求

牌号	屈服强度, ksi [MPa]	抗拉强度, ksi [MPa]	标距2英寸(50毫米)或40的伸长率, 90最小	布氏硬度 BHN' 最大	牌号	屈服强度, ksi [MPa]	抗拉强度, ksi [MPa]	标距2英寸(50毫米)或40的伸长率, 90最小	布氏硬度 BHN' 最大
铁素体钢					S32750	80[550]	116800~140 [965]	25.0	310
WP27	40[275]	65[450]~90[620]	20.0	190	S32760	80[550]	109[750]~130 [895]	25.0	270
WP33	45[310]	68[470]~93[640]	20.0	241	S32950	70[485]	100[690]	15.0	290
WP429	35[240]	60[415]~85[585]	20.0	190	S39274	80[550]	116[800]	15.0	310
WP430	35[240]	65[450]~90[620]	20.0	190	S32550	80[550]	110[760]	15.0	302
WP430Ti	35[240]	60[415]~85[585]	20.0	190	马氏体钢				
WP446	40[275]	70[485]~95[655]	18.0	207	WP430	30[205]	70[485]~95[655]	20.0	207
铁素体/奥氏体钢					S41008	30[205]	60[415]	20.0	183
UNS					UNS				
S31803	65[450]	90[620]	25.0	290	S41008	90[620]	110[760]~135[930]	15.0	295
S32205	70[485]	95[655]	25.0	290					

## 要求特殊考虑的焊接管配件的补充要求

需方在其询价书或订单或合同中可以规定下列之一项或几项补充要求。当有这样规定时，补充要求应与本标准具有同样的效力。未充分说明的补充要求细节应由供需双方商定。

### S1. 成品分析(注 S1.1)

S1.1 应从每炉钢的管配件，而如果是焊接结构，则应从每批交货的管配件的焊接材料中采取试样进行一次成品分析，并且分析结果应符合第 8 节规定的要求。

**注 S1.1:** 如果补充要求 S1、S2 或 S3 规定的试验中某次试验的结果不符合要求，则生产厂可自费按照补充要求 S1、S2 或 S3 的规定从同一炉或同一批管配件中另取两倍于原来数目的管配件或代表试样进行复验，每次复验都应符合规定的要求。

### S2. 拉伸试验(注 S1.1)

S2.1 应从每批(注 S2.2)管配件中取一个管配件或一个代表试样(注 S2.1)进行一次拉伸试验。如果管配件是焊接结构的话，拉伸试验试样应包括焊缝，并且制备试样时应使焊缝位于试样的中部。

**注 S2.1:** 当拉伸试验或晶间腐蚀弯曲试验的试样由于受尺寸限制而不可能从管配件上采取时，应采取一个代表性的试样。这试样应取自其所代表的同一批管配件，并应具有大致相同的加工量。此外，用棒材、钢板或锻件制造的管配件的这些代表试样横断面应相当于管配件的最大横断面，并且用钢管制造的管配件的代表试样之横断面应与成品管配件的横断面大致相同。焊接结构的管配件试样应采用同样的焊接方法和其所代表的管配件的同一炉钢进行制备。

**注 S2.2:** 一批应由同一炉钢(如果用焊接制造，则用同一批的焊条或同一炉的焊丝)生产的在连续式炉或批次炉内采用同样热处理周期热处理的同样型号。同样尺寸和同样壁厚的全部管配件组成。热处理炉的温差可自动控制在 50°F [28°C] 温度范围内，并装备有可取得全部热处理记录的自记高温计。

### S3. 晶间腐蚀弯曲试验(注 S1.1)

S3.1 应从每批(注 S2.2)管配件中取十个管配件或一个代表试样(注 S2.1)进行一次晶间腐蚀弯曲试验。如果管配件是焊接结构的话，则弯曲试验试样应包括焊缝，并在制备试样时应使焊缝位于该试样的中部。具有一条焊缝的试样在弯曲时应使焊缝处于最大弯曲点。试验方法应符合 ASTM A262 或 ASTM A763 标准的规定。

### S4. 超声波检验

S4.1 每个管配件或制造管配件的原材料应进行超声波检验，以测定其完好性。采用的方法应符合 ASTM A388 标准的要求，验收标准应由需方规定。

## S5. 显微照片

S5.1 应从交货的每批管配件中取一个管配件，对其母体金属的实际组织拍摄一张放大 100 倍的显微照片，该照片仅供参考用。显微照片上应标明管配件尺寸、壁厚、批号标记和炉号。“批”的定义应由需方确定。

## S6. 表面加工精度

S6.1 机械加工的表面的最大粗糙度应为 250RMS(均方根)或 6.3 微英寸(算术平均值)。所有的表面应适合于超声波检验。

## S7. 液体渗透检验

S7.1 所有表面应进行液体渗透检验。方法应符合 ASTM E165 标准的规定。

## S8. 特殊的管配件

S8.1 尺寸和形状不全部符合 ASME B16.9、B16.11、B16.28 标准或 MSS SP-79 标准的管配件应当满足奉标准的全部要求。除了第 16 节要求的标志外，牌号代号后面应标上代号“S8”。

美国试验与材料协会不负责确认与本标准有关的专利权的有效性。本标准专利权的有效性，侵权的风险，完全由用户自身负责。

本标准可由可靠的技术委员会在任何时候进行修改，每隔五年必需修改一次，如果不修改，可以再次确认批准或撤消。如果你参加可靠的技术委员会的会议，你的建议将被仔细考虑。如果认为你的建议没有被公平地采纳，可将你的观点报送 ASTM 标准委员会，地址见下面。

该标准版权归ASTM所有，地址：100Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United State。本标准的个人印刷品（单份或多份）可按以上地址或按下列方式与ASTM联系：610-832-9585（电话），610-832-9555（传真），[或service@astm.org](mailto:service@astm.org)（e-mail），或通过ASTM网页[www.astm.org](http://www.astm.org)。

（译文中的数据应以原文为准！—译者注）