

ASTM A 351/A 351M – 2006

美国材料和试验学会

国外阀门标准
及相关标准汇编

承压件用奥氏体铸钢件标准规范
**Standard Specification for
Castings, Austenitic, for Pressure –
Containing Parts**

云 云 译
王崇恕 校

中国阀门信息中心
沈阳阀门研究所

目 录

1 范围	1
2 参考标准	1
3 交货的一般条件	2
4 定单内容	2
5 工艺	2
6 热处理	2
7 化学成分	2
8 拉伸性能	2
9 质量	2
10 焊补	3
11 关键词	3
补充要求	3
更改总汇	3
表 1 热处理要求	2
表 2 化学成分要求	4
表 3 拉伸性能要求	5

承压件用奥氏体铸钢件标准规范¹

ASTM A 351/A 351M - 2006

本标准发行所采用的代号 A 351/A 351M 是固定的, 标准代号后紧跟的数字代表着首版年份或最近一次修订的年份 (如果修订)。括号中的数字代表最近一次审批的年份。用字母 (e) 做上标表示自上次修订或重新审批之后做了编辑上的修订。

本标准已被美国国防部批准使用。

1 范围*

1.1 本规范²适用于阀门、法兰、管件和其他承压件用的奥氏体铸钢件 (见注释 1)。

注 1. 承压用的碳铸件在 A 216/A 216M 中规定, 低合金钢铸件在 A 217/A 217M 中规定, 双相不锈钢铸件在 A 995/A 995M 中规定。

1.2 本规范适用于各种牌号的奥氏体铸钢件。由于各种牌号的钢在高温下或在腐蚀性环境中的适用程度不同, 因此确定应提供哪种牌号的钢是买方的责任。在选择钢的牌号时, 可根据其设计和使用的条件、机械性能要求、高温或耐腐蚀特性进行考虑或综合考虑。

1.2.1 由于牌号为 CE20N、CF3A、CF3MA 和 CF8A 的钢具有高温不稳定性, 因此建议不要在 800°F[425°C]以上温度使用上述钢种。

1.2.2 由于牌号为 CD4MCu 的钢在高温下会析出脆性相, 因此建议不要在 600°F[316°C]以上温度使用此钢。

1.3 任选性质的补充要求在购买方选择的条件下提供使用。只有在购买方的订单或协议中由购买方单独指定, 补充要求才可以应用。

1.4 本规范存在英镑单位和 SI 单位; 但是除非购买方的订单或协议中规定采用代“M”标志 (SI 单位), 其他条件下应使用英镑单位。无论是以英寸-磅为单位或国际单位 (SI) 为单位的数值, 均应分别视作标准值。在本规范正文中, 国际单位示于方括号中。两种单位制的数值间并非精确地相等, 因此, 每种单位制必须独立使用。两种单位的数值混合使用可能导致与本标准不符。

2 参考标准

2.1 ASTM 标准:³

A 216/A 216M	高温适用于熔焊的碳钢铸件规范
A 217/A 217M	高温承压件用马氏体不锈钢和合金钢铸件规范
A 488/A 488M	铸钢件焊接工艺规程和焊接人员资格鉴定惯例
A 703/A 703M	承压用铸钢件规范, 一般要求
A 985/A 985M	承压用熔模铸造钢规范, 一般要求
A 995/A 995M	承压件用奥氏体-铁素体 (双相) 不锈钢铸件
E 165	液体渗透检验的试验方法
E 709	磁粉检验指南

2.2 阀门和管件工业制造商标准化学会 (MSS) 标准⁴

SP - 55 阀门、法兰、管件和其他部件用钢铸件的质量标准 (目视检验法)

¹ 本规范的解释权归 ASTM 的钢、不锈钢和相关的合金钢委员会 A01, 本规范由铸件分委会 A01.18 直接负责。

现行版本于 2006 年 3 月 1 日获得批准, 于 2006 年 3 月出版发行, 最初于 1952 年获得批准。前一版本于 2005 年获得批准, 名称为 A 351/A 351M - 05。

² 适用锅炉和压力容器规范的, 见锅炉和压力容器规范第 II 卷的相关规范 SA - 351/SA - 351M。

³ 相关 ASTM 标准, 可浏览 ASTM 网站, www.astm.org 或与 ASTM 客服 service@astm.org 联系。ASTM 标准手册卷次信息, 可参见 ASTM 网站标准文件汇总。

⁴ 可从美国阀门和管件工业制造商标准化学会获取, 127 park St., NE, Vienna, VA 22180-4602。

* 本标准规范后附有更改总汇。

3 交货的一般条件

- 3.1 按本规范提供的材料应符合规范 A 703/A 703M 要求以及采购定单中规定的补充要求。不符合规范 A 703/A 703M 的一般要求, 就是不符合本规范。当本规范与规范 A 703/A 703M 之间不一致时, 以本规范为准。
- 3.2 熔模铸造—按本规范提供的材料应符合规范 A 985/A 985M 的要求, 包括任何在购买方订单中指定的补充要求。如不能满足规范 A 985/A 985M 的一般要求的, 形成与本规范的不一致。如果本规范和规范 A 985/A 985M 的要求有冲突, 规范 A 985/A 985M 优先。
- 3.3 当奥氏体钢铸件 (HK、HT 或 CT15C 除外) 用于重度腐蚀工况时, 可以规定采用有关焊后热处理的补充要求 S11。

4 定单内容

- 4.1 询单和定单中应包括或注明下列内容。
- 4.1.1 用铸件型号或图纸说明 (铸件图上应标明尺寸公差)。
- 4.1.2 钢的牌号。
- 4.1.3 规范的选择。
- 4.1.4 包括验收标准在内的补充要求。

5 工艺

- 5.1 应用电弧炉工艺熔炼, 可以采用也可以不采用氩 – 氧脱碳 (AOD) 之类的单独精炼工艺。

6 热处理

- 6.1 所有铸件应按表 1 规定的温度进行热处理, 然后进行水淬或采用注示规定的方式以外的其他任何方式进行快速冷却。

注 2. 正确的热处理对提高这类合金的耐腐蚀性能和达到机械性能要求是必不可少的。此处规定的温度是最小热处理温度; 但是, 有时有必要在更高温度下进行热处理, 至少保温一定时间, 然后快速冷却以提高其耐腐蚀性能和达到机械性能要求。

表 1 热处理要求

牌号	最低温度	
	°F	°C
HK30、HK40、HT30 和 CT15C	铸态	铸态
CF3、CF3A、CF8、CF8A 和 CF3M	1900	1040
CF3MA、CF8M、CF3MN、CG3M 和 CF10		
CF10M 和 CG8M		
CF10SMnN、CF8C 和 CF10MC	1950	1065
CN7M、CG6MMN 和 CE8MN	2050	1120
CK3MCuN、CN3MN、CH8、CH10 和 CH20	2100	1150
CK20		
CE20N ^A	2225	1220

^A 该牌号的钢应水淬或在炉内冷却至最低温度 2050°F [1120°C], 在此温度保温至少 15 分钟然后水淬或用其他方式快速冷却。

7 化学成分

- 7.1 钢的化学成分应符合表 2 的规定。

8 拉伸性能

- 8.1 铸件用钢应符合表 3 规定的拉伸性能要求。

9 质量

- 9.1 对铸件的表面应进行目视检验, 铸件表面不应有粘砂、氧化皮、裂纹和热裂。其他表面缺陷应符合定单中规定的验收标准。可根据目视检验法 SP – 55 或其他目视标准判定表面缺陷和表面精度是否合格。应除去目视检验时发现的不合格表面缺陷, 并用目视检验法对因此而产生的凹坑进行检验。

9.2 如果要求进行附加检查,可指定补充要求是 S5、S6 和 S10。

9.3 不允许通过锤击、塞堵或浸渍方法防止铸件泄漏。

10 焊补

10.1 应按经规范 A 488/A 488M 审定的焊接工艺规程和焊工进行焊补。

10.2 应用检查铸件的同一质量标准对焊补进行检验。当对铸件规定有补充要求 S5 时,对静水压试验泄漏铸件的焊补,或焊补的凹坑超过了壁厚的 20%和 1 英寸[25mm]两者中较小的一个时,或焊补的凹坑约大于 10 平方英寸[65 平方厘米]时,应用检查铸件的同一标准对焊补进行射线照相检验。当对铸件规定有补充要求 S6 时,应用检查铸件的同一标准对焊补进行液体渗透检验。

注 3. 当奥氏体钢铸件将用于存在应力腐蚀的工况时,买方应在定单中注明此工况,并且此类铸件在所有的焊补均完成之后要进行固溶热处理。

11 关键词

11.1 奥氏体不锈钢、承压件、不锈钢和铸钢件。

补充要求

只有定单上规定时,才应用以下补充要求。规范 A 703/A 703M 中列出了标准补充要求清单,可供用户选用。下面列出的是些通常来说适用于本规范的补充要求。A 703/A 703M 中列举的其他补充要求,若经买方和制造商同意,也可以适用于本规范。

S2 破坏性试验

S5 射线照相检验

S6 液体渗透检验

S10 焊接制备的检验

S10.1 磁粉检验和液体渗透试验的方法应符合惯例 E 709 或惯例 E 165 的规定。

S11 焊后热处理

S11.1 焊补过的所有奥氏体钢铸件(牌号为 HK、HT 和 CT15C 的钢除外)均应进行焊后固溶热处理。

更改总汇

A01 委员会标示出自本标准前一版(A 351/A 351M - 05)的更改,这些可能影响本标准的使用(2006 年 3 月 1 日批准)。

- (1) 修改了范围词语以满足 A01 形式和类型指南和制定产品规范的 A01 模式。
- (2) 修改了参考文件——增加了熔模铸造用的 A 985/A 985M。
- (3) 修改了交货用一般条件来增加熔模铸造的要求。
- (4) 从表 2 中删除了 Fe。Fe 组成了在本规范中所有合金用的平衡。
- (5) 修改了表 3 中熔模铸造的从 A 703/A 703M 到 A 985/A 985M 的 ICI 试棒的参考。
- (6) 从表 3 中删除了面积的减少。无 RA 要求的合金。

A01 委员会标示出自本标准前一版(A 351/A 351M - 03)的更改,这些可能影响本标准的使用(2005 年 5 月 1 日批准)。

(1)从标题和正文中删去了 CD4MCu 和 CD3MCuN 和参照的双相不锈钢牌号。见规范 A 995/A 995M。

表 2 化学成分要求

注: CD4MCu 和 CD3MWCuN 已从本规范中删去和增加了规范 A 995/A 995M。它们现在可以按规范 A 995/A 995M 分别以牌号 1B 和 6A 提供和订购。

元素, % (最大含量, 给定范围 的除外)	CF3, CF3A, J92700	CF8, CF8A, J92600	CF3M, CF3MA, J92600	CF8M, J92900	CF3MN, J92804	CF8C, J92710	CF10, J92950	CF10M, J92901	CH8, J93400	CH10, J93401	CH20, J93402	CK20, J94202	HK30, J94203	HK40, J94204	HT30, N08030	CF10MC, N08007	CN7M, N08007	CN3MN, J94651	CE8MN, J93790	CG8M, J93000	CF10S, MnN, J92972	CT15C, N08151	CK3M, CuN, J93254	CE20N, J92802	CG3M, J92999
碳 (C)	0.03	0.08	0.03	0.08	0.03	0.08	0.04- 0.10	0.04- 0.10	0.08	0.04- 0.10	0.04- 0.20	0.04- 0.20	0.25- 0.35	0.25- 0.35	0.25- 0.35	0.10	0.07	0.03	0.06	0.08	0.10	0.05- 0.15	0.025	0.20	0.03
锰 (Mn)	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	2.00	1.50	1.50	max.	4.00- 6.00	1.50	7.00- 9.00	0.15- 0.50	1.20	1.50	1.50
硅 (Si)	2.00	2.00	1.50	1.50	1.50	2.00	2.00	1.50	1.50	2.00	2.00	1.75	1.75	1.75	2.50	1.50	1.50	max.	1.00	1.50	3.50- 4.50	0.50- 1.50	1.00	1.50	1.50
硫 (S)	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	max.	0.030	0.04	0.030	0.03	0.010	0.040	0.04
磷 (P)	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	max.	0.040	0.04	0.060	0.03	0.045	0.040	0.04
铬 (Cr)	17.0- 21.0	18.0- 21.0	17.0- 21.0	18.0- 21.0	17.0- 21.0	18.0- 21.0	22.0- 26.0	22.0- 26.0	22.0- 26.0	22.0- 26.0	22.0- 26.0	23.0- 27.0	23.0- 27.0	23.0- 27.0	13.0- 17.0	15.0- 18.0	19.0- 22.0	20.0- 22.0	20.50- 23.50	18.0- 21.0	16.0- 18.0	19.0- 21.0	19.5- 20.5	23.0- 26.0	18.0- 21.0
镍 (Ni)	8.0- 12.0	8.0- 11.0	9.0- 13.0	9.0- 12.0	9.0- 12.0	9.0- 12.0	8.0- 11.0	8.0- 12.0	12.0- 15.0	12.0- 15.0	12.0- 15.0	19.0- 22.0	19.0- 22.0	19.0- 22.0	33.0- 37.0	30.5- 34.0	27.5- 30.5	23.5- 25.5	11.50- 13.50	8.0- 13.0	31.0- 34.0	17.5- 19.5	8.0- 11.0	9.0- 13.0	9.0- 13.0
钼 (Mo)	0.50	0.50	2.0-3.0	2.0-3.0	2.0-3.0	0.50	0.50	2.0-3.0	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.75- 2.25	2.0- 3.0	6.0- 7.0	1.50- 3.00	3.0- 4.0	...	...	6.0- 7.0	0.50- 1.50	3.0- 4.0
铌 (Nb)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.10- 0.30	...	...	...	...	...	...
钒 (V)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.30	...	...	...	...	...	...
氮 (N)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.10- 0.20	...	0.08- 0.18	...	0.18- 0.24	0.08- 0.20	...
铜 (Cu)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.40	...	...	...	0.50- 1.00	...	...

^A CF8C 钢的含铌量应不低于含碳量的 8 倍, 但也不能超过 1.00%。

^B CF10MC 钢的含铌量应不低于含碳量的 10 倍, 但也不能超过 1.20%。

SHENYANG

表 3 拉伸性能要求

	CF3 J92700	CF3A J92700	CF8 J92600	CF8A J92600	CF3M J92800	CF3MA J92800	CF8M J92900	CF3MIN J92804	CF8C J92710	CF10 J92950	CF10M J92901	CH8 J93400	CH10 J93401	CH20 J93402	CK20 J94202	HK30 J94203	HK40 J94204
最小拉伸强度, ksi, [MPa]	70 [485]	77 [530]	70 [485]	77 [530]	70 [485]	80 [550]	70 [485]	75 [515]	70 [485]	70 [485]	70 [485]	65 [450]	70 [485]	70 [485]	65 [450]	65 [450]	62 [425]
最小屈服强度 ^A ksi, [MPa],	30 [205]	35 [240]	30 [205]	35 [240]	30 [205]	37 [255]	30 [205]	37 [255]	30 [205]	30 [205]	30 [205]	28 [195]	30 [205]	30 [205]	28 [195]	35 [240]	35 [240]
标距为 2 英寸 ^B 或 50mm ^B 的最小延伸率, %	35.0	35.0	35.0	35.0	30.0	30.0	30.0	35.0	30.0	35.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	10.0	10.0

表 3 (续) 拉伸性能要求

	HT30 N08030	CF10MC [485]	CN7M N08007	CN3MIN J94651	CE8MIN [655]	CG6IMIN J93790	CG8M J93000	CF10SMnN J92972	CT15C N08151	CK3MCuN J93254	CE20N J92802	CG3M J92999
最小拉伸强度, ksi, [MPa]	65 [450]	70 [485]	62 [425]	80 [550]	95 [655]	85 [585]	75 [515]	85 [585]	63 [435]	80 [550]	80 [550]	75 [515]
最小屈服强度 ^A ksi, [MPa],	28 [195]	30 [205]	25 [170]	38 [260]	55 [450]	42.5 [295]	35 [240]	42.5 [295]	25 [170]	38 [260]	40 [275]	35 [240]
标距为 2 英寸或 50mm ^B 的最小延伸率, %	15.0	20.0	35.0	35	25.0	30.0	25.0	30.0	20.0	35	30.0	25

^A 用 0.2% 残余应变法确定。

^B 当采用 A 985/A 985M 中规定的拉伸试验 [C] 试棒时, 标距与收缩断面的直径比应为 4: 1。