

补 充 要 求

除非在采购订货单中另有规定, 否则不采用以下补充要求。在 A 703/A 703M 标准中包括一个供采购者选择用的标准化了的补充要求明细表。通常被认为适用于本标准的项目如下。经制造厂和采购方双方商定 A 703/A 703M 标准中的其他列举出的项目也可以用于本标准。

S2 破坏试验

照 E 165 或 E 709 实用规程。

S5 射线检验

S11 焊后热处理

S6 液体渗透检验

S11.1 除了 HK, HT 和 CT15C 级别外的所有经过补焊的奥氏体钢铸件应作焊后固熔热处理。

S10 焊接坡口检验

S10.1 进行磁粉或液体渗透试验的方法应按

承压元件用奥氏体、奥氏体-铁素体(双相)铸件



SA-351/SA-351M



(与 ASTM 标准 A 351/A 351M-00 完全等同)

1 适用范围

1.1 本标准适用于阀门、法兰、管道配件及其他承压元件(注1)用奥氏体和奥氏体-铁素体(双相)铸钢件。

注1: 承压元件用碳钢铸件包括在 A 216/A 216M 标准中, 低合金钢铸件包括在 A 217/A 217M 标准中。

1.2 本标准中包括有若干级别的奥氏体和奥氏体-铁素体铸钢件。由于这些级别具有不同程度高温下或腐蚀环境下使用的适应性, 确定应提供哪一级别是采购者的责任。其责任应根据设计及使用条件, 力学性能及高温或耐腐蚀特性或两者决定。

1.2.1 由于热稳定性的原因, CE20N, CF3A, CF3MA 和 CF8A 不推荐用于高于 800°F (425°C) 的温度下。

1.2.2 由于脆性相的原因, CD4MCu 级别不推荐用于高于 600°F (316°C) 的温度下。

1.3 无论以英寸-磅或 SI 单位表示的数值都应视为标准值。在本标准正文及附表中, SI 单位在括号内示出。由于两种单位制的数值不能做到精确地相等, 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。

2 引用标准

2.1 ASTM 标准

- A 216/A 216M 可熔焊高温用碳钢铸件
- A 217/A 217M 高温承压零件用马氏体不锈钢和合金钢铸件
- A 488/A 488M 铸钢件用的焊接、工艺和人员评定的实用规程
- A 703/A 703M 承压零件用铸钢件通用要求
- E 165 液体渗透检验的试验方法
- E 709 磁粉检验导则

2.2 MSS 标准

SP-55 阀门、法兰、管道配件及其他元件铸钢件用质量标准(目视方法)

3 交货的一般条件

3.1 按本标准提供的材料应符合 A 703/A 703M 标准的适用要求, 其中包括在采购订货单中示出的补充要求。若不符合 A 703/A 703M 标准的一般要求则构成与标准的不一致。当本标准 and A 703/A 703M 标准有抵触时, 应以本标准为准。

3.2 当非 HK、HT 或 CT15C 型的奥氏体铸钢件要经受严重腐蚀使用时, 可指定补充要求 S11 的焊后热处理要求。

4 订货须知

- 4.1 询价及订货单应包括或示明下列资料:
 - 4.1.1 用模型号或图纸(在铸件的图纸上应包括尺寸公差)对铸件的说明。
 - 4.1.2 钢的级别。
 - 4.1.3 本标准中的选择项。
 - 4.1.4 所需求的补充要求, 包括合格验收标准。

5 熔炼工艺

5.1 钢应采用电炉冶炼工艺, 加或不加象氩氧脱碳(AOD)一类的炉外精炼制造。

6 热处理

6.1 所有铸件应在表 1 中规定的温度下经热处理, 除有注明外, 随之在水中淬火或用其他方式快速冷却。

注2: 为了强化耐腐蚀性和在某些情况为了满足力学性能, 这些合金钢通常需要进行适当的热处理。规定了最低热处理温度, 然而为了强化耐腐蚀性及满足力学性能有时需要在更高的温度下进行热处理, 保温不少于最短时间, 并快速冷却。

7 化学成分

7.1 钢应符合表 2 中所述的化学成分要求。

表1 热处理要求

级 别	温度, \geq	
	°F	°C
HK30, HK40, HT30, CT15C	铸态	铸态
CF3, CF3A, CF8, CF8A, CF3M, CF3MA, CF8M, CF3MN, CG3M, CF10, CF10M, CG8M, CD4MCu, CF10SMNn,	1900	1040
CF8C, CF10MC	1950	1065
CD3MNCuN	2010	1100
CN7M, CG6MMN, CE8MN, CK3MCuN, CN3MN, CH8, CH10	2050	1120
CH20, CK20	2100	1150
CE20N①	2225	1220

① CE20N 级钢应在水中淬火, 或可将铸件在炉内随炉冷却到最低 2050 °F (1120°C), 最少保温 15 分钟, 并随后在水中淬火或用其他方式快速冷却。

表2 化学成分要求

元素, % (除了给出的范围值外, 均为最大值)	CF3 CF3A	CF8 CF8A	CF3M CF3MA	CF8M	CF3MN	CF8C	CF10	CF 10M (J92901)	CH8	CH10	CH20	CK20	HK30	HK40
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	0.35 ~ 0.45
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
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
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
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
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	18.0 ~ 21.0	18.0 ~ 21.0	22.0 ~ 26.0	22.0 ~ 26.0	22.0 ~ 26.0	23.0 ~ 27.0	23.0 ~ 27.0	23.0 ~ 27.0
Ni	8.0 ~ 12.0	8.0 ~ 11.0	9.0 ~ 13.0	9.0 ~ 12.0	9.0 ~ 13.0	9.0 ~ 12.0	8.0 ~ 11.0	9.0 ~ 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
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
Nb	...	...	...	...	...	②	...	...	...	...	...	...	...	...
V	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
N	...	...	...	...	0.10 ~ 0.20	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Cu	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
W	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Fe	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

表2(续) 化学成分要求

元素,%(除了给出的范围值外,均为最大值)	HT30	CF10MC	CN7M	CN3MN	CD4MCu	CE8MN	CG6MMN	CG8M	CF10SMnN	CT15C	CK3MCuN	CE20N	CG3M(J92999)	CD3MWCuN ^①
C	0.25~0.35	0.10	0.07	0.03	0.04	0.08	0.06	0.08	0.10	0.05~0.15	0.025	0.20	0.03	0.03
Mn	2.00	1.50	1.50	2.00	1.00	1.00	4.00~6.00	1.50	7.00~9.00	0.15~1.50	1.20	1.50	1.50	1.00
Si	2.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.50	1.00	1.50	3.50~4.50	0.50~1.50	1.00	1.50	1.50	1.00
S	0.040	0.040	0.040	0.010	0.04	0.040	0.030	0.04	0.030	0.03	0.010	0.040	0.04	0.025
P	0.040	0.040	0.040	0.04	0.04	0.040	0.040	0.04	0.060	0.03	0.045	0.040	0.04	0.030
Cr	13.0~17.0	15.0~18.0	19.0~22.0	20.0~22.0	24.5~26.5	22.5~25.5	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	24.0~26.0
Ni	33.0~37.0	13.0~16.0	27.5~30.5	23.5~25.5	4.75~6.00	8.0~11.0	11.50~13.50	9.0~13.0	8.0~9.0	31.0~34.0	17.5~19.5	8.0~11.0	9.0~13.0	6.5~8.5
Mo	0.50	1.75~2.25	2.0~3.0	6.0~7.0	1.75~2.25	3.0~4.5	1.50~3.00	3.0~4.0	...	...	6.0~7.0	0.50	3.0~4.0	3.0~4.0
Nb	...	③	...	...	...	...	0.10~0.30	...	...	0.50~1.50	...	...	...	...
V	...	...	...	...	...	...	0.10~0.30	...	...	...	...	...	...	...
N	...	...	...	0.18~0.26	...	0.10~0.30	0.20~0.40	...	0.08~0.18	...	0.18~0.24	0.08~0.20	...	0.20~0.30
Cu	...	...	3.0~4.0	≤0.75	2.75~3.25	...	...	...	...	...	0.50~1.00	...	...	0.50~1.0
W	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.5~1.0
Fe	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	平衡	...	...	...

总注: 钨是表2中的新元素。

① %Cr + 3.3%Mo + 16%N ≥ 40。

② CF8C类的钨含量应不少于8倍的碳含量,且不大于1.00%。

③ CF10MC类的钨含量应不小于10倍的碳含量,且不大于1.20%。

8 拉伸性能

8.1 铸件所用的钢应符合表3中所述的拉伸性能要求。

9 质量

9.1 铸件的表面应经目视检查,不应粘附砂

粒,无氧化皮、裂纹和热撕裂。其他的表面不连续应符合订货单中规定的目视检查方法SP55或其他的目视检查标准可用于规定表面不连续性和表面质量的合格验收范围。不能合格验收的可见的表面不连续性应除掉,并通过目测检查所生成的凹坑来查验清除情况。

9.2 当希望附加检查时,可指定补充要求

表3 拉伸性能要求

项 目	CF3	CF3A	CF8	CF8A	CF3M	CF3MA	CF8M	CF3MN	CF8C	CF10	CF10M (J92901)	CH8	CH10	CH20	CH20	HK30
抗拉强度 \geq , 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)
屈服强度 \geq , 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)
标距 2in ^② 或 50mm, 伸长率, \geq , %	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
断面收缩率, \geq, %	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

项 目	HK40	HT30	CF10 MC	CN7M	CN 3MN	CD4 MCu	CE 8MN	CG6 MMN	CG8M	CF10 SMn	CT 15C	CK3M CuN	CE 20N	CG3M (J92999)	CD 3MW CuN
抗拉强度 \geq , ksi (MPa)	62 (425)	65 (450)	70 (485)	62 (425)	80 (550)	100 (690)	95 (655)	85 (585)	75 (515)	85 (585)	63 (435)	80 (550)	80 (550)	75 (515)	100 (700)
屈服强度 \geq , ksi (MPa)	35 (240)	28 (195)	30 (205)	25 (170)	38 (260)	70 (485)	65 (450)	42.5 (295)	35 (240)	42.5 (295)	25 (170)	38 (260)	40 (275)	35 (240)	65 (450)
标距 2in ^② 或 50mm, 伸长率, \geq , %	10.0	15.0	20.0	35.0	35.0	16.0	25.0	30.0	25.0	30.0	20.0	35.0	30.0	25.0	25.0
断面收缩率, \geq, %	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

① 用 0.2% 残余变形法测定。

② 当在 A703/A703 标准中规定拉伸试验中使用 ICI 试棒时, 标距长度对收缩截面直径之比应为 4 比 1。

S5, S6 和 S10。

9.3 铸件不得用锤击、堵塞或浸渍方法来堵住泄漏。

10 焊接修补

10.1 应使用按 A 488/A 488M 实用规程标准评定过的焊接工艺和焊工进行补焊。

10.2 补焊应按照检查铸件用的相同的质量标准检查。当铸件按规定的补充要求 S5 生产, 补焊在水压试验时发生泄漏的铸件, 或者是为补焊制备的任何凹坑的深度超出了壁厚的 20% 或 1in. (25mm), 取其小值的铸件, 再或者为焊接制

备的任何凹坑大于约 10in². (65cm²) 的铸件, 这些铸件均应按检查铸件用的相同标准进行射线检查。当规定铸件按补充要求 S6 生产时, 补焊应使用检查铸件所用的相同标准进行液体渗透检查。

注 3: 当奥氏体钢要在将经受应力腐蚀的条件下使用时, 采购者应在他的订货单中注明这些铸件在所有的补焊后应进行固溶热处理。

11 关键词

11.1 奥氏体不锈钢 双相不锈钢 承压件 不锈钢 铸钢件