

ASTM A216/A216M-2018

美国试验与材料学会



编号: IV-13

国外阀门标准
及相关标准汇编

高温用适于熔焊的碳钢铸件标准规范
**Standard Specification for Steel Castings,
Carbon, Suitable for Fusion Welding, for
High-Temperature Service**

尹玉杰 译
王崇恕 校

沈阳译标科技有限公司
阀门标准信息中心

目 录

1 适用范围.....	1
2 引用标准.....	1
3 一般交货条件.....	1
4 订单内容.....	1
5 热处理.....	1
6 温度控制.....	2
7 化学成分.....	2
8 拉伸性能要求.....	2
9 质量.....	2
10 补焊.....	2
11 关键词.....	3
补充要求.....	3
更改摘要.....	3
表 1 化学成分要求.....	2
表 2 拉伸性能要求.....	2



高温用适于熔焊的碳钢铸件标准规范¹

(ASTM A216/A216M-2018)

本标准发行所采用的代号 **A216/A216M** 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。本标准已经国防部批准使用。

1 适用范围*

1.1 本规范²包括适用于高温的阀门、法兰、管件或其他承压件用的碳钢铸件, 并且这些铸件适于与其他铸钢或锻钢件熔焊装配。

1.2 本规范包括 **WCA**、**WCB** 和 **WCC** 三个牌号的钢种, 根据设计、使用条件、力学性能和高温特性来进行选择。

1.3 本规范中所使用的 **SI** 国际单位制和英寸-磅单位制均被认为是标准单位。两种单位制所标出的数值不精确相等。因此, 每种单位制必须单独使用。两种单位制数值的混合使用会导致与本规范的不一致。

1.4 本国际标准是按世贸组织技术壁垒贸易 (TBT) 委员会发布的在国际标准、指南和推荐制定的原则的决议中所确定的有关标准化国际上公认的原则制定的。

2 引用标准

2.1 ASTM 标准³

A488/A488M 铸钢件焊接工艺规程和焊接人员资格评定

A703/A703M 承压铸钢件通用技术规范

A985/A985M 承压件用钢熔模铸件一般要求

2.2 阀门及管件工业制造商标准化协会 (MSS) 标准⁴

SP-55 阀门、法兰和管件及其他部件用铸钢件 (目测检查法)

3 一般交货条件

3.1 除熔模铸件外, 按本规范提供的铸件应符合 **A703/A703M** 规范的要求, 包括采购订单中规定的任何补充要求。不符合 **A703/A703M** 规范的一般要求, 便构成与本标准的不一致。一旦本标准与 **A703/A703M** 规范要求之间有冲突时, 以本标准为准则。

3.2 按本规范提供的钢熔模铸件应符合 **A985/A985M** 规范的要求, 包括采购订单中规定的任何补充要求。不符合 **A985/A985M** 的一般要求, 便构成与本标准的不一致。一旦本标准与 **A985/A985M** 要求之间有冲突时, 以 **A985/A985M** 标准为准则。

4 订单内容

4.1 询价和订单应包括下列项目:

4.1.1 用模型号或图样说明铸件的要求 (铸件图样应注明尺寸公差)。

4.1.2 铸钢牌号。

4.1.3 选择的标准规范。

4.1.4 铸件是否采用熔模铸造工艺制造。

4.1.5 包括验收标准在内的补充要求。

5 热处理

5.1 所有铸钢件都应进行适合其设计和化学成分的热处理。

5.2 除了规定要按补充要求 **S15** 供应外, 铸件应以退火、或正火、或正火加回火状态供货。

¹ 本规范由美国材料试验学会 (ASTM) 负责钢、不锈钢和相关合金的 ASTM A01 委员会管辖并由 A01.18 铸件分会直接负责。现行版本于 2018 年 7 月 1 日获得批准, 于 2018 年 7 月出版发行。初版于 1939 年批准, 前一版于 A216/A216M-16 年批准, 名称为 A216/A216M-16, DOI:10.1520/A0216_A0216M-18。

² 对于 ASME 锅炉和压力容器规范中的应用, 参见该规范第 II 卷相关规范 SA-216/SA-216M。

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 可从阀门和配件工业的制造商标准化学会 (MSS) 127, Park St., NE, Vienna, VA 22180-4602, <http://www.msshq.com> 获取。

* 本标准规范后附有更改总汇。

5.3 热处理应在铸件温度冷却到相变区域以下后再进行。

6 温度控制

6.1 应该用高温计有效地控制热处理炉温

7 化学成分

7.1 钢的化学成分应符合表 1 规定的要求。

表 1 化学成分要求^A

材料牌号 UNS	元素, %									
	碳	锰	磷	硫 ^B	硅	镍 ^C	铬 ^C	钼 ^C	铜 ^C	钒 ^C
WCA ^D	0.25	0.70	0.035	0.035	0.60	0.50	0.50	0.20	0.30	0.03
J02502										
WCB ^D	0.30	1.00	0.035	0.035	0.60	0.50	0.50	0.20	0.30	0.03
J03002										
WCC ^D	0.25	1.20	0.035	0.035	0.60	0.50	0.50	0.20	0.30	0.03
J02503										

^A 所有值为最大值。

^B 关于较低的最大硫含量, 见补充要求 S52。

^C 规定的残留元素—除补充要求 S50 规定外, 这些元素的总含量最大为 1.00%。

^D 在规定的最大含碳量之下每减少 0.01%, 允许最大含锰量增加 0.04%, 直到其最大含量 WCA 达 1.10%, WCB 达 1.28% 和 WCC 达 1.40% 为止。

8 拉伸性能要求

8.1 铸件所用钢材应符合表 2 规定的拉伸性能要求。

表 2 拉伸性能要求^A

材料牌号	抗拉强度 ksi[MPa]	屈服强度 ^B ksi[MPa]	延伸率 标距 2 英寸 [50mm], % ^C	断面收缩率 %
WCA	60~85 [415~585]	30[205]	24	35
WCB	70~95 [485~655]	36[250]	22	35
WCC	70~95 [485~655]	40[275]	22	35

^A 所有值为最小值, 提供范围的除外。

^B 用 0.2% 残余变形法或载荷下 0.5% 伸长法确定。

^C 当用 A703/A703M 规范规定的 ICI 试验棒做拉伸试验时, 标距与收缩断面直径之比为 4:1。

9 质量

9.1 铸件表面应进行目测检验, 应无粘砂、氧化皮、裂纹和热裂。其他表面缺陷也应满足订单中规定的目测检查验收标准。可用 SP-55 目测检验方法或其他目测检验标准来确定可验收的表面缺陷和表面粗糙度。目测检验不合格的表面缺陷应清除, 并且应对由此产生的凹坑再作目测检验来验证。

9.2 当要求进行附加检查时, 可以指定补充要求 S4、S5、和 S10。

9.3 铸件不许用锤击、堵塞或浸渍等方法来阻止渗漏。

10 补焊

10.1 补焊应使用按 A488/A488M 审定过的焊接程序和焊工来进行。

10.2 补焊应使用检验铸钢件的同一质量标准来进行检查。当铸件生产符合 S4 补充要求的规定时, 补焊要采用检查铸件同一标准的磁粉检验来检查。当铸件生产符合 S5 补充要求的规定时, 对于水压试验有缺陷的铸件、或准备补焊的任何凹坑深度超过壁厚的 20% 或 1 in. (25 mm) (取两者之小值) 铸件、以及准备补焊的任何凹坑面积大于约 10 in.² (65 cm²) 铸件的补焊, 都要采用检验铸件同一标准的射线检验来进行检查。

10.3 对于包含深度超过壁厚的 20% 或 1 in. (25 mm) (取两者之小值) 的补焊, 或面积超过 10 in.² (65 cm²) 的补焊, 或修补水压试验缺陷而进行的补焊的铸件, 焊后应去应力处理或热处理。这种去应力处理或热处理应采用符合鉴定合格的程序来进行。

11 关键词

11.1 碳钢；高温；承压件；铸钢件

补充要求

以下补充要求只有在订单上有规定时才采用。在 A703/A703M 和 A985/A985M 规范中，列出了一系列标准化的补充要求，供用户选择。那些通常被认为适合与本规范一起使用的补充要求列在下面。在 A703/A703M 和 A985/A985M 中列举的其他补充要求，在制造商和用户双方同意下，也可与本规范一起使用。

S1 未规定的元素

S2 破坏性试验

S3 弯曲试验

S4 磁粉检查

S5 射线照相检查

S10 焊接坡口检验

S15 淬火和回火热处理

S50 碳当量

S50.1 订单中规定时，最大碳当量应是：

牌号	碳当量，最大
WCA	0.50
WCB	0.50
WCC	0.55

S50.2 碳当量 (CE) 由下式确定：

$$CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

S51 氢氟酸烧工况对碳钢铸件的要求

S51.1 最大碳当量应如下：

最大截面厚度小于等于 1 in. (25 mm) 时，最大碳当量为 0.43。

最大截面厚度大于 1 in. (25 mm) 时，最大碳当量为 0.45。

S51.2 确定碳当量的公式如下：

$$CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + Mo + V)}{5} + \frac{(Ni + Cu)}{15}$$

S51.3 根据熔炼分析钒和铌的最大含量应如下：

注 1——铌 (Niobium) = columbium (钶，为铌的旧称)

钒，最大 0.02 wt %

铌，最大 0.02 wt %

钒加铌，最大 0.03 wt %

S51.4 根据熔炼分析，镍加铜含量不应超过 0.15wt %。

S51.5 最小的碳含量应是 0.18 wt %。最大的碳含量应按适当牌号要求。

S51.6 用于焊补的焊条应是低氢类型的。E60XX 焊条不应使用，焊缝的化学性能应满足基本金属相同的化学性能要求。

S51.7 除规范里的产品标记要求外，还应将“HF-N”印在或标在每个铸件上，以表明铸件符合补充要求。

S52 降低最大硫含量

S52.1 当订单有规定时，牌号 WCA，或牌号 WCB，或牌号 WCC 的最大硫含量不应超过 0.030。更改总汇

A01 委员会标示出自前一版 (A216/A216M-16) 的更改，这些可能影响本规范的使用 (2018 年 7 月 1 日批准)。

(1) 更新了表 1 和表 2 的格式以与其他 A01.18 材料规范更加一致。

(2) S11~S50 和 S16~S51 给予重新编号，因此，这些补充要求专指本产品规范并不适合引用的通用规范中的 S11 和 S16 (A703/A703M 和 A985/A985M)。