

目 录

1. ASTM A105-1977
用于管道部件的碳钢锻件-----1~12
2. ASTM A126-1973
阀门、法兰和管道部件用
的灰铁铸件-----13~18
3. ANSI/ASTME165-1980
液体渗透检验推荐实施方法-----19~58
4. ASTM A181-1977
用于一般管道用碳钢锻件-----59~65
5. ASTM A182-1978
高温用锻造或轧制合金钢法兰、
锻造管件、阀门和其它部件-----66~81
6. ANSI/ASTM A216-1977
适用于高温工况可熔焊的碳钢
铸件标准规范-----82~87
7. ASTM A350-1977a
用于管道部件、要求进行缺口韧
性试验的碳钢和低合金钢锻件-----88~106
8. ASTM A388-1978
大型锻钢件超声波检验推荐实施方法-----107~117
9. ASTM A395-1977
高温用铁素体可锻铁受压铸件-----118~135

10. ANSI/ASTM B462-1979

腐蚀高温作业用锻造或轧制的

铬、镍铁钼铜钨稳定合金(UNS

N08020) 管法兰、锻造管件、

阀门和管件-----136~143

11. ASTM A522-1976

低温用锻造或轧制的 8% 和 9%

镍合金钢法兰、管件、阀门及

其它部件-----144~151

12. ASTM A694-1974

高压传输线用锻造碳钢和合金

钢法兰、配件、阀门和其它部件-----152~158

13. ANSI/ASTM A275-1978

锻钢件的磁粉检验标准-----159

注☆—— 章节2.3.1和SI.1已于1978年8月作过编排上的修订。

1. 范围

1.1 本标准适用于在压力系统使用的室温和较高温度下的锻造碳钢管道部件, 包括符合规定尺寸或尺寸标准(例如ANSI和API标准——见第2节)的法兰、管件、阀门和其它类似部件。

1.2 如需要附加试验或检验项目, 可使用补充要求。只有买方在订货单中作出特殊要求时才采用这些补充要求。

1.3 涉及到其他钢制锻件的标准列于2.1和2.2内。

注1: 以美国常用单位表示的数值视为标准值。

2. 应用文献

2.1 有关其它用途的类似管道部件的ASTM标准。

A181 用于一般管道的碳钢锻件。

A182 高温用锻造或轧制的合金钢法兰, 锻造管件、阀门及其它部件。

A350 用于管道部件并要求作缺口韧性试验的碳钢和低合金钢锻件。

A696 压力管道部件及其它承压零件用有特殊性能的热轧及冷精轧钢棒。

2.2 有关压力容器锻件的ASTM标准。

A266 压力容器部件用碳钢锻件。

A336 无缝圆筒, 顶盖及其它压力容器构件用合金钢锻件。

A372 薄壁压力容器用碳素钢及合金钢锻件。

A508 压力容器用淬火和回火的真空处理碳素钢与合金钢锻件。

A541 用于压力容器部件用淬火和回火的碳素钢及合金钢锻件。

2.3 参考文献

2.3.1 ASTM 标准

A275 钢制锻件的磁粉检验方法。

A370 钢制品力学试验方法和定义

A509 钢制锻件的定义

E30 钢、铸铁、平炉铁和可锻铁的化学分析方法

E165 液体渗透检验推荐实施方法

E340 金属及合金的宏观浸蚀方法

2.3.2 阀门及配件工业制造厂标准化协会 MSS SP25 阀门、管件、法兰和管接头的标记标准。

2.3.3 美国机械工程师协会

ASME 锅炉和压力容器规范 第九篇 焊接鉴定。

2.3.4 美国国家标准协会

B16.5 钢制管道法兰和法兰连接配件尺寸标准。

B16.11 承插焊接和螺纹联接的锻钢管件。

B16.10 铁制阀门的结构长度

2.3.5 美国石油协会

API-600 法兰连接与端面对焊连接的钢制闸阀。

API-602 炼油厂用的紧凑型碳钢闸阀

2.3.6 美国焊接协会

AWS A5.1 低碳钢焊条

3. 订货资料

3.1 按本标准的材料订货单应包括下列必需的资料,用以说明订购的材料:

3.1.1 锻件名称。

3.1.2 ASTM 标准号。

3.1.3 尺寸和压力级或几何形状和尺寸。

3.1.4 数量

3.1.5 是否要求试验报告。

3.1.6 补充要求(如果有的话)。

4. 制造

4.1 钢材应用平炉,碱性吹氧炉或电炉冶炼生产,并完全脱氧。

4.2 原材料应作足够的切头,以保证排除有害的缩孔和严重偏析。

4.3 材料应锻造的尽可能适合于规定的形状和尺寸。

4.4 除法兰外的空心圆筒形部件,只要它们的轴向长度与坯料的金属流线大致平行,就可用热轧或锻造的棒材用机加工方法制造。其它部件可以用热轧或锻造棒材机加工制造,最大可到4吋管的内径。

5. 热处理

5.1 基本额定操作压力(定义见ANSI B16.5)在300磅/吋²(2070千泊)以上的所有法兰以及按本标准定货而基本额定压力没有标出或不知道的任何法兰都应进行热处理。名义管道尺寸在4吋以上以及基本额定操作压力在300磅/吋²以上的这两类所有其它管道部件都应进行热处理。

5.2 除了5.3中允许的情况外,5.1内要求的热处理应包括

退火。正火或正火加回火。

5.2.1 退火—退火工艺应包括将锻件在锻或轧制后随即冷却到 1000°F (538°C) 以下。然后将锻件再加热到温度 1550°F (843°C) 和 1700°F (927°C) 之间, 以细化晶粒 (这样一种再加热的组合叫作“退火装料”)。最后让锻件随炉均匀冷却。

5.2.2 正火—正火工艺应包括使锻件在锻或轧制后随即冷却到 1000°F (538°C) 以下。然后将锻件再加热到温度 1550°F (843°C) 与 1700°F (927°C) 之间, 以细化晶粒 (这样一种再加热的组合叫作“正火装料”)。最后让锻件在静止空气中冷却。

5.2.3 回火—回火工艺应包括将锻件加热到 1100°F (593°C) 以及下相变点之间的温度。保温时间按最大截面厚度1小时/吋。

5.3 经供需双方协商, 锻件可在液体介质中进行淬火, 并且应根据14.1.1作标记。

5.4 经淬火的锻件应按5.2.3规定要求进行回火。

6. 化学要求

6.1 钢材的化学成份应符合表1规定。应使用标准方法加以检验。

6.2 加入铅成份的钢材不能使用。

7. 浇铸或熔炼 (炉前) 分析

7.1 每炉钢水在浇注前应优先取出样品加以分析, 分析结果应与表1相符。

8. 产品分析

8.1 买方可对接本标准提供的锻件进行产品分析。分析样品可取自: 实心锻件中心和表面之间的中部; 空心锻件的内、外表面之间的中部; 全尺寸延长部份的中心和表面之间的中部; 或取自断裂

的力学试验试件。这样确定的化学成份应与表 1 相符。

9. 力学性能要求

9.1 材料的力学性能应与表 2 内规定要求相符。

9.2 为了确定是否与表 2 相符，试样应取自经热处理（如要求热处理的话）的成品锻件，或从用于制造成品的坯料中切取，并取自单独锻造的试验件。这种试验件应经受与成品大致相同的加工。试验件应同成品一起进行热处理。

9.3 对正火、正火加回火或淬火加回火的锻件，试件的中心线应位于被代表锻件最厚截面（ T ）的 $\pm T$ 平面或更深的部位。此外，对经淬火加回火的锻件，试件的中间长度部份到其它表面的距离至少为 T 。如果截面厚度不允许这种定位，试件应尽可能定在接近规定的部位上。

9.4 拉伸试验

9.4.1 对锻后状态部件的每个熔炼号应作一个拉伸试验。

9.4.2 每次热处理装料应做一个拉伸试验。如果在这样一次装料中包括多个熔炼号，则应对每个熔炼号进行试验。

9.4.2.1 如果热处理制度相同而炉温又控制在 $\pm 25^{\circ} F (\pm 14^{\circ} C)$ 内（不管是分批装料还是连续装料），并且炉子装有自动记录高温计，从而有完整的热处理记录可供查用，则只需对每个熔炼号做一次拉伸试验，而无需对每个熔炼号的每次热处理装料都做一次试验。试件材料应包括在某一次装炉料内。

9.4.3 应按照标准 A370 的方法进行试验，并采用该标准图 5 所示的尽可能最大的圆形试件。测量延伸率的标长应是试件直径的四倍。

9.4.4 如果锻件太小而不能获得平行于最大加工方向的 0.25

时直径的小尺寸或更大尺寸试样（见 A370 标准图 5），并且锻件是在不适合于单独加工锻造试棒的设备（如自动或半自动锻压机）上生产的，则可以只根据硬度试验验收。每批 2 中应随意抽取 1% 的锻件或 10 个锻件（取二者中的少数），按 A370 的标准布氏硬度试验方法进行准备和试验。压痕位置应由制造厂选择，但应选择能代表整个锻件。每个锻件需打一个压痕，但为了确定有代表性的硬度，可以补打附加的压痕。这样试验的所有锻件的硬度应为 HB 137~187。

注 2——一批锻件主要指来自一个车间熔炼号的产品，或者在经热处理情况下，指一个车间熔炼号每批装炉料的产品。

9.5 硬度试验——为了确证不超过表 2 的硬度值，应进行足够数量的硬度测量。买方可以在锻件的任何部位作试验（只要这种试验不致使锻件报废），以证实锻件是否满足要求。

10. 液压试验

10.1 按本标准要求的锻件应能通过与其成品锻件额定值相符的液压力试验。只有当补充要求 S 7 被列入规定时，才应由锻件制造厂来进行这种试验。

11. 重新处理

11.1 如果力学性能试验结果不符合规定要求，制造厂可以对锻件进行可采用的热处理或再次热处理，并重新按第 9 节的规定进行试验。

12. 成品

12.1 锻件应没有如下规定的有害缺陷，并且应经精修。如果按 12.3 规定允许的锻件表面缺陷不是分散分布，而是集中出现在超过作为一个精修成品所允许的一大块面积上，则应由代表买方的

检验员决定，拒绝验收。

12.2 有害缺陷的深度——经选择的典型线缺陷或其它典型的表面缺陷都应作深度检查。如果缺陷深度进入成品锻件最小壁厚层，则这种缺陷就视为是有害的。

12.3 机加工或研磨缺陷不视为有害缺陷——不视为有害的表面缺陷应作如下处理：

12.3.1 锻件发纹、折皱、撕裂或裂口深度不超过名义壁厚的5%或 $1/16$ 吋(1.6 mm)(其中的较小值)，这些缺陷不需要去除。如果这些缺陷需要去除，则应采用机加工或研磨的方法去除。

12.3.2 机械斑痕或擦伤与凹坑应是允许的，而不需要研磨或机加工，只要深度不超过12.2内的规定范围，或不超过 $1/16$ 吋(1.6 mm)。如果这些缺陷深度超过 $1/16$ 吋，但尚未进入锻件最小壁厚层，则应通过研磨方法去除缺陷直到露出完整金属为止。

12.3.3 用研磨或机加工去除缺陷后，研磨或加工处的外部尺寸可能由于去除量而减小。如果无法进行直接测量，那么研磨处或无需去除的缺陷处的壁厚应通过从锻件的名义最终壁厚减去去除量的方法来确定，剩余的壁厚应不小于规定或要求的最小壁厚。

13. 焊接修补

13.1 允许制造厂对按尺寸标准(如ANSI的标准)制作的锻件及制造厂用毛坯制作的其它部件进行缺陷的修补。按买方技术条件制作的特殊锻件的焊接修补必须事先得到买方的同意。

13.2 焊接工艺和焊工应按照ASME锅炉和压力容器规范第九篇进行考核。

13.3 焊接修补应采用不致在焊接面上产生不希望的高氢含量的方法进行。

13.4 焊接前应将缺陷切削或研磨，直到露出完整金属表面，并用磁粉检验证实。

13.5 焊补后，应将焊补面磨光达到原来的外形轮廓，并应采用磁粉或液体渗透法检验，证实完全没有缺陷。

13.6 经焊接修补的所有锻件应在最低为 1100°F (593°C) 的温度下进行焊后热处理，按厚度 1 小时/吋；或者可以选择退火、正火或正火加回火处理。这两种情况下，如果根据 ASME 锅炉和压力容器规范第九篇进行试验，那末，工艺鉴定焊接件的力学性能应符合表 2 所列适合于焊接修补锻件热处理状态的要求。

13.7 未经买方事先同意，焊接修复面应不超过锻件表面积的 10%，也不能超过成品锻件壁厚的 $3/32 \times 3\%$ 和 $3/8$ 吋 (10mm) (其中较小值)。

14. 标记

14.1 鉴别标记包括制造厂符号或厂名，使用特性规定，ASTM 标准号和尺寸规格，标记应明显地打印在每一锻件上，但应打在不影响锻件使用的地方。可按照阀门及管件工业制造者标准化协会的阀门、配件、法兰和管接头标准标记 (SP-25-1964) 打上标记，除了不应用代替 ASTM 标准号的“钢”字外。

14.1.1 经正火加回火处理的锻件应在 ASTM 符号后面打上“Q.T”字样。

14.1.2 经焊接修补的锻件应在 ASTM 符号后标上“W”字母。

14.2 如要求提供试验报告时，标记应包括制造厂符号或厂名，ASTM 符号以及其它按试验报告鉴别部件所必须的标记 (参阅 14.1.1 和 14.1.2)。

15. 检验

15.1 制造厂应给买方的检验员提供必要的方便,使他确信材料正在按照买方合同要求供货。买方的检验不应过多地干扰制造厂的操作。除非另有协商:所有的试验和检验均应在制造厂进行。

16. 合格证

16.1 按规定尺寸制造的锻件(当买方同意时)和按尺寸标准制造的锻件,按14.1要求所作的鉴别标记即为合格证,证明锻件符合本标准要求。

16.2 如要求提供试验报告时,报告应包括满足本标准的全部技术要求的合格证,以及全部要求的试验结果和热处理方式(如果有的话)。

17. 退货

在车间加工或使用过程中发现有有害缺陷的每个锻件应该退货,并通知制造厂。

18. 复验

18.1 被买方退回的锻件材料应取有代表性的样品保存,直到制造厂和买方达成协议,作出退赔处理意见为止。

补 充 要 求

以下补充要求仅在买方查询、订单和合同中已有规定时才使用。

S1 宏观浸蚀试验

S1.1 应将一样品锻件剖开并浸蚀,以显示出金属流变线和内部缺陷。试验应按照标准E340进行。试验的细节应经制造厂和买方协商。

S2 产品分析

S2.1 应从代表合同中每种尺寸和形状锻件的一个任选的锻件中取样进行产品分析。分析结果应与表1相符。如果不符,则应对每个锻件进行核查,或者拒收该批锻件。全部分析结果都应报告买方。

S3. 硬度

S3.1 买方可对提供的任何一个或全部锻件在其任意部位上进行硬度核查。硬度应为HB137到187。不在规定硬度范围内的所有锻件应退货。

S4. 拉伸试验

S4.1 除了第9条中规定的要求外,每一锻件上应作熔炼号鉴别标记,并在供需双方商定的部位从一个有代表性的锻件上切取一个拉伸试件。试验结果应符合表2规定要求,并提供给买方。

S5. 磁粉检验

S5.1 成品锻件的全部可接触表面均应经磁粉检验。该方法应符合A275标准。验收条件应由制造厂和买方商定。

S6. 液体渗透检验

S6.1 锻件全部表面均应用液体渗透检验方法进行检验。该方法应符合E165推荐实施方法。验收条件应由制造厂和买方商定。

S7. 液压试验

S7.1 制造厂应作液压试验,试验的压力由制造厂和买方商定。

S8. 焊接修补

S8.1 事先未经买方同意不能进行焊接修补。

S9. 热处理

S9.1 全部锻件都应按第5条的规定,采用买方所规定的方法。

法进行热处理。

S9.2 除了第1.4节要求的标记符号外，应在ASTM标准号后打上字母；A代表退火，N代表正火，NT代表正火加回火以及QT代表淬火加回火。

表1：化学要求

注1：一在表内规定的最高含碳量（0.35%）以下每减少0.01% C，则在规定的最高含锰量（1.05%）上相应增加0.06%，并允许最高达到1.35% Mn。

元 素	含 量 百 分 比
碳	0.35 最高值
锰	0.60-1.05
磷	0.040 最高值
硫	0.050 最高值
硅	0.35 最高值

表2：力学性能要求^A

抗拉强度 最低值 (磅/吋 ²)	70000 (483 兆泊)
屈服强度 最低值 (磅/吋 ²)	36000 (248 兆泊)
(0.2%残余变形)	
延伸率 (2吋或50 mm标距内)	22
最低值%	
断面收缩率 最低值%	30
硬度 HB 最高值	187 ^B

注 A —— 对小尺寸锻件的要求见 9.4.4。

注 B —— 除了 9.4.4 中说明的小尺寸锻件外，只有按 5.3 允许作了液体淬火加回火处理的锻件才需要进行硬度试验。

卞庆生译

肖有谷校

注☆——图2注解于1976年10月编入。

1. 范围

1.1 本标准叙述了阀门受压部件、管道部件和法兰用的三个等级的灰铁铸件。铸件是预先加工并由制造厂、批发商或商人库存出售。铸件根据单独铸造的试验棒的抗拉强度分级，如表1和表2所示。

注1——以美国常用单位表示的数值 为标准值。

2. 制造

2.1 灰铁应按本标准规定的化学和物理检验进行生产。

3. 化学要求

3.1 从试验铸块断开的试件或铸件中取出的钻屑的化学成份应符合以下要求：

磷 最高值 % 0.75

硫 最高值 % 0.15

4. 抗拉性能

4.1 拉伸试件的抗拉强度应符合表1的要求。

4.2 应力达到15000磅/吋² (103兆帕)后，试验机的十字头的速度不应超过1/8吋 (3.2 mm) /分。

5. 横断试验

5.1 横断试验是选择项目。如果要做横断试验，则试样水平地安放在跨距12吋 (305 mm) 的支座上，并在其中心施加外力进行试验，结果应符合表2的要求。

5.2 加载速率应便在20—40秒范围内产生0.10吋(2.5mm)的中心点位移。

5.3 当横断试验件的直径不同于规定的1.20吋(30.5mm)时,应使用符合ASTM A438灰铸铁横断试验标准表1内试棒B要求的修正系数。

6. 铸模

6.1 一个包括一个或多个拉伸试件(如果需要的话还包括一个如图1所示的横断试件)的铸模,应按本标准要求铸造铸件的每个熔炼号进行浇注,每天至少两次。铸造这些试件的模子应使用与铸造铸件的同一批沙子和相同的一般方法,由板型组成,如果可能的话应在标准制模机上制作。每一试样都要作上表示化铁炉炉号,浇铸日期和小时的标记,这些标记或者在模子浇注时铸在模型上,或者在振动落沙工序刚一结束时就立即打在试样上。

注2—图1和图2所示试件上所标数字仅用来表示标记方法。

¹²₈ 特殊符号表示日期12月8日;B1表示化铁炉炉号,随后的数字1表示铸造小时(午后1点)。

7. 试件

7.1 可以如图1所示那样铸造的拉伸试件应符合图2所示的尺寸要求,断裂部份应相当光滑和比较圆,并且应不用通过机械加工就可进行试验,除了两端加粗部份应加工 $1\frac{3}{4}$ 吋(44.4mm)的螺纹外(推荐采用美国国家标准螺纹)。断裂部份的横截面积应在1吋(645mm)的±5%以内,并应在最小的横截面上计算极限应力。

7.2 为了保持产品质量的均匀性(特别在大批生产第1节所说的那些部件时更是如此),发展了7.1所述的试件。然而,不管是为了便于对不常在本标准范围内生产铸件的制造厂所安排的特殊部

件或定货进行材料试验，还是作为一种常规方法，本标准均可供铸工。制造厂或生产者选择，以取代按 ASTM A48 灰铸铁标准的试件或试验程序。在作这种取代的情况下，应采用 A48 标准表 1 内对拉伸棒的要求。A48 标准内关于控制截面的各种厚度的当量等级见表 3。

8. 拉伸试验装置

8.1 应使用球型试样夹持装置或球型固定支承座或者其它能保证试件受载时不受横向应力而尽可能轴向拉伸的其它装置来进行拉伸试验。

注 3——适用的球型试样夹持装置和球型固定支承座图示见 ASTM E8 金属材料拉伸试验标准图 2，详细叙述见该标准 32.3。(ASTM 标准年鉴，第 6、7 和 10。)

9. 记录

9.1 应系统地把铸铁的化学成份和试件的物理性能记录下来，并加以保存。

10. 成品与精修

10.1 铸件应完好、干净、去除沙子，精细的修整，并软到足以能很好地进行机械加工。

11. 合格证明

11.1 根据买方要求，制造厂应证明它的产品符合本标准要求。

注 释

注一与压力和温度相应的尺寸标准，可参考美国国家标准协会所属的管法兰和配件的标准化委员会拟订的 ANSI B16，要更具体