

压力容器部件用碳钢锻件



SA-266/SA-266M



(与 A 266/A 266M—99 标准完全等同)

1 适用范围

1.1 本标准适用于锅炉、压力容器及配套设备用四种级别和碳钢锻件。

注 1: 钢种牌号已作如下改变:

现在	过去
1 级	1 类
2 级	2 类
3 级	3 类
4 级	4 类

1.2 当要求附加试验或检查时, 可使用提供的补充要求, 只有当订购方在订货单中单独规定时才适用。

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可能做到精确地相等, 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。

1.4 除非订货规定采用本标准的中的“M”标志(SI 单位), 否则一律用英寸—磅单位制。

2 引用标准

2.1 ASTM 标准:

A 275/A 275M 锻钢件磁粉检验方法

A 370 钢制品力学性能试验方法和定义。

A 788 钢锻件通用要求

E 112 金属平均晶粒度测定方法

E 165 液体渗透检查方法实用规程

E 381 有关钢制品, 包括棒料、钢坯、初轧钢坯和锻件在内的宏观浸蚀试验方法

2.2 其它标准:

ASME 锅炉和压力容器规范, 第 IX 卷, 焊接评定

3 订货须知及一般要求

3.1 除了 A 788 标准所要求的订货须知外,

订购方在询价及订货单中应包括所需锻件的详图、简图或书面说明。

3.2 按本材料标准供应的材料应符合 A 788 标准。A 788 标准概述了附加订货须知, 制造要求, 试验和复试的方法与程序、标志、证明书, 成品分析偏差和附加补充要求。

3.3 本标准要求如与 A 788 标准要求不一致时, 以本标准要求为准。

4 材料与制造

4.1 钢应按照 A 788 标准的熔炼工艺一节制造。应从原材料上切除足够长的料头, 以保证去掉有害的缩孔和过度的偏析。

4.2 材料应尽可能地锻造至接近指定的形状和尺寸。

4.3 成品应是如 A 788 标准中所定义的热加工锻件。

5 机加工

5.1 表面应按订购方指定进行机加工, 未机加工表面应尽量不带氧化皮以利于检查。

5.2 除非按补充要求 S1 有规定外, 按制造厂的选择可在热处理之前或之后进行机加工。

6 热处理

6.1 锻制后和热处理重复加热前, 锻件应以防止损伤和完成相变的方式冷却。

6.2 所有锻件应进行退火、正火, 或正火加回火; 当制造厂和采购方共同商定时也可以用液淬加回火代替。当进行回火时应在低于临界温度下进行, 但不得低于 1100°F (595℃)。

6.3 可以使用一个分阶段组合的奥氏体化程序, 先靠完全奥氏体化及液淬, 然后在中间临界温度范围内重新加热以进行部分奥氏体化, 并再次液淬。在完成了奥氏体化/淬火热循环之后,

应随之在 1100°F (595°C) 及下临界温度之间的温度下进行回火。

注 2: 虽然从奥氏体化温度下液淬在改善冲击性能上十分有效, 但在奥氏体温度下空冷也是有利的, 并可用来代替 6.2 条中的正火。

7 化学成分要求

7.1 熔炼分析——除了订货须知中有单独规定时, 还应采用补充要求 S11 及 S12 的附加细节外, 应按 A 788 标准规定取样, 分析结果应符合表 1 规定要求。

表 1 化学成分要求

元 素	成 分, %		
	1 级及 2 级	3 级	4 级
C, ≤	0.30	0.35	0.30
Mn	0.40~1.05	0.8~1.35	0.80~1.35
P, ≤	0.025	0.025	0.025
S, ≤	0.025	0.025	0.025
Si	0.15~0.35	≤0.35	0.15~0.35

7.2 成品分析——采购方可按 A788 标准中成品分析条款规定从代表每一炉号或每一多炉次炉号的锻件上取样进行分析。

8 力学性能

8.1 一般要求——当按 A370 试验方法和定义的最新版试验时, 除非按照补充要求 S2 有规定, 材料应符合表 2 中列出的力学性能要求。应使用 A370 试验方法和定义中规定的能取得的最大的拉伸试样。

8.1.1 除非按照补充要求 S2 有规定时, 试样的纵轴线应平行于锻件的最大加工方向。对于锻锻的盘形锻件试样的纵轴线应在切线方向。

8.1.1.1 盘形锻件如周边加大延长试验部分, 则试样的纵轴应位于试验部分两平行表面的中心。实心锻件试样的纵轴应位于中心至表面之间的中心, 对于空心锻件, 试样纵轴应位于壁厚中心至外表面的中心处。使用单独锻制的试块时, 则 8.1.3 规定, 拉伸试样应从代表产品锻件最厚截面的中心部位制取。当要求以相对的两个端部制取试样时, 则应取制轴线平面的对角处。

表 2 拉伸性能要求

项 目	1 级	2 级及 4 级	3 级
抗拉强度, ksi (MPa)	60~85 (415~585)	70~95 (485~655)	75~100 (515~690)
屈服强度(0.2%残余变形法), ≥ ksi (MPa)	30 (205)	36 (250)	37.5 (260)
伸长率, 标距 2in. 或 50mm, ≥, %	23	20	19
断面收缩率, ≥, %	38	33	30

8.1.2 除了此外的规定以外, 验收试验应在热处理完成之后进行。当圆筒锻件的端部重新锻造闭合时, 锻件可在重新锻造前进退火、正火或正火加回火以及试验。重新锻造后, 整个锻件应进行重新热处理, 其方式和温度范围应与锻件在鉴定试验前所进行的热处理相同。

8.1.3 经买方和制造厂双方商定后, 试样可以与产品锻件相似加工和热处理的专门锻制的试块上制取。这种锻块应用与其代表锻件相同炉次的钢锭, 板坯或轧坯制成。此锻块基本上要进行与产品锻件相同形式的热加工和具有相同的锻造比, 但是尺寸不小于 $T \times T \times 3T$ 的纵向锻造棒料可以用来代表环状锻件, T 代表锻件有效最厚截面。对于淬火回火锻件, 需按 8.2.2.3 和 8.2.2.4 在两端进行试验, 因而不允许采用单独锻造试块。

注 3: 在使用单独锻造的试块时, 应注意产品锻件和试块之间质量差异的影响。

8.2 特殊要求——试验数量及取样位置决定于锻件的重量、长度及热处理, 规定如下: 锻件的长度和重量应为单件锻造的锻件装运长度和重量, 或为切自一多件重合锻件的所有锻件合计装运长度和重量。

8.2.1 经退火、正火、或正火加回火钢锻件:

8.2.1.1 对于热处理时重量小于或等于 5000lb (2250kg) 的锻件, 每个炉号和每一热处理炉批号的锻件, 应取一件进行一个拉伸试验。当热处理是在具有可获得完整热处理记录的适宜的温度控制和装有高温记录仪的连续式炉内进行时, 一回火批号可认为是不超过 8h 周期的任何连续操作。

8.2.1.2 热处理时重量超过 5000lb (2250kg) 的锻件和锻棒, 每一锻件应进行一次拉

伸试验。

8.2.2 淬火加回火:

8.2.2.1 对于热处理时重量小于或等于 5000lb (2250kg) 但长度不超过 12ft (3.7m) 的淬火加回火锻件, 每一炉号和每一热处理炉批的锻件, 应取一件进行拉伸试验, 当热处理是在具有可获得完整热处理记录的适宜的温度控制和装有高温记录仪的连续式炉内进行时, 不超过 8h 周期的任何连续操作可认为一个回火批号。

8.2.2.2 对热处理时其重量超过 5000 到 10000lb (2250 到 4500kg), 但长度不超过 12ft (3.7m) 的淬火加回火锻件锻棒, 每一件应进行一次拉伸试验。

8.2.2.3 长度超过 12ft (3.7m) 的淬火加回火锻件, 应从每一锻件的两端各作一个拉伸试验。

8.2.2.4 对于热处理时其重量超过 10000lb (4500kg) 的淬火加回火锻件和锻棒, 应对每个锻件进行两个拉伸试验, 它们的取样位置应相互偏转 180°, 但当不计试验加长部分, 锻件长度超过直径(或当量厚度)三倍时, 应在锻件的每端作一个拉伸试验, 试样应取自锻件的每一端, 并应在

错开 180° 方向上取。当为圆形锻件时, 直径是除了法兰外锻件的最大直径。对于其它外形的锻件, 术语当量厚度为其横截面的最大对角线或主轴线。

9 焊补

9.1 只有当采购方同意时方允许对锻件进行焊补。如进行焊补, 焊工及焊接工艺应按 ASME 锅炉和压力容器规范的第 IX 卷评定合格。

10 合格证书

10.1 除了 A788 标准中强制性要求的合格证书外, 还应包括热处理周期数据。

11 产品标志

11.1 每个锻件应按 A788 标准的标志一节加识别标志。此外, 在锻件的类别标号后面应标记字母 A (退火), N (正火), NT (正火加回火) 及 S (液体淬火加回火), 按适用情况而定。

12 关键词

12.1 压力容器用碳钢锻件

补充要求

下列补充要求的一项或多项只有当订购方在询价单、合同或订货单中规定时才适用。这些补充要求的细节应由制造厂和订购方商定。

S1 粗车削及镗孔

S1.1 制造加工程序中的粗车削及镗孔的位置应由订购方作规定。

S2 变换拉伸试验方向

S2.1 代替第 8 节的要求，试样的纵轴线应横切锻件的最大加工方向。除了韧性限值应按下列值外，试验结果应符合表 2 的要求：

级 别	1	2 和 4	3
伸长率[2in.(50mm)标距], ≥, %	20	19	18
断面收缩率, ≥, %	30	25	25

S3 水压试验

S3.1 应经受水压试验。试验的细节包括制造加工程序中的位置应作规定。

S4 磁粉检验

S4.1 对成品锻件所有易于接近的表面都应采用磁粉方法进行检验，其方法应按照 A275/A275M 方法。合格验收界限应由制造厂和采购方商定。

S5 液体渗透检验

S5.1 在锻件已经受液淬及回火热处理之后，对所有易于接近的表面应按照 E165 实用规程中的液体渗透方法替代磁粉检验检查淬火裂纹。

S6 宏观浸蚀试验

S6.1 应将锻件样品切片并浸蚀以显示金属流线及内部缺陷。试验应按照 E381 方法进行。试验的细节应由制造厂和订购方商定。

S7 成品分析

S7.1 应对某一个任意挑选出的代表订货单上每种尺寸和形状的锻件按照第 7 节进行成品

分析。如果成分不符合要求，应对每一个锻件作核对，或拒收这批锻件。所有的结果应向采购方报告。

S8 锻制轮壳上的试样位置

S8.1 要对接焊接到壳体上的锻制轮壳应以这样的方法锻制：要使轮壳在平行于容器的中心线方向上都能具有按其材料规定的最小抗拉强度和伸长率。拉伸试样(需要时可取小尺寸的)应在该方向上制取，并尽可能地靠近成品轮壳的外径。

S9 硬度

S9.1 采购方可在锻件表面的任何位置校核锻件的布氏硬度。其硬度值应在下列限值以内：

级 别	布氏硬度限值
1	121 ~ 170
2 和 4	137 ~ 197
3	156 ~ 207

S10 晶粒度

S10.1 使用 E112 试验方法测得的钢的奥氏体晶粒度应为 1 号到 5 号。

S11 对残余元素的限制(适用于熔炼分析)

S11.1 应测定镍、铬和钼，并不超过以下限值：

Ni	≤0.25%
Cr	≤0.20%
Mo	≤0.08%

S12 碳含量的限制(对 1 级钢适用)

S12.1 最大碳含量为 0.30%。

S13 冲击试验

S13.1 应进行夏比冲击试验，并对试验位置

及数量,最低性能值及试验温度作出规定。

S13.2 试样应进行机加工并按 A370 试验方法及定义进行试验。

S13.3 复试可按照 A788 标准的第 10 节进行。

S14 单个锻件

S14.1 无论是相同或不同的锻件应单个生产。它们不应锻成复合锻件,并在热处理之前或之后分开。

S14.2 单个锻件的形状和尺寸应由制造厂

和采购方商定,并用锻件图样或订货单方式指定。

S15 碳当量

S15.1 对熔炼分析包括 A788 标准中 S1 项的残余元素的限制应加以规定,当按以下公式计算时,1 级钢的碳当量不得超过 0.45,对 2 和 4 级的不得超过 0.50:

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