



ASTM A 105/A 105M-2005

管道部件用碳钢锻件标准规范

Standard Specification for Carbon Steel Forgings
for Pipings Application

美国材料与试验协会标准

管道部件用碳钢锻件标准规范

1 范围

1.1 本标准适用于压力系统中室温和高温工况的锻制碳钢管道部件，包括符合买方规定尺寸或符合第 2 节中引用标准，诸如 MSS、ASME、API 等标准规定尺寸的法兰、管件、阀门和类似零件。按本标准制造的锻件的最大重量限制在 10000 磅（4540Kg），更大的锻件可按 A 266/A 266M 标准订货。管板及压力容器壳体用中空圆筒形锻件未包括在本标准范围之内。尽管本标准适用于由圆钢及无缝管加工而成的一些管道部件（见 4.2 节），但不适用于这些制品形式中的原材料。

1.2 当要求附加试验和检查时，补充要求可供使用。补充要求仅当买方在定单中单独指定时才被采用。

1.3 标准 A 266/A 266M 适用于其他钢制锻件。标准 A 675/A 675M 和 A 696 适用于其他钢制棒材。

1.4 本标准采用英寸-磅和 SI 单位制表示，但除定单中规定采用“M”标志（SI 单位）表示以外，否则材料均以英寸-磅单位供货。

1.5 本标准中分别采用英寸-磅制单位和 SI 国际单位制单位，国际单位制数值用括号表示。两种单位制对应数值并不完全相等，因此，每种单位制必须独立使用。两种单位制的混合使用可能导致与本标准不相符。

注 1—无指定尺寸 NPS（公称管子尺寸）在本标准中已代替传统的术语如“公称直径”、“尺寸”及“公称尺寸”。

2 引用标准

2.1 除那些 A 961 标准中列举的参考资料以外，以下标准适用于本标准。

2.2 ASTM 标准：

A 266/A 266M	压力容器部件用碳钢锻件标准规范
A 370	钢制产品机械性能测试方法和定义
A 675/A 675M	热轧特殊质量和机械性能要求碳钢棒材
A 696	压力管道部件用热轧或冷轧特殊质量要求碳钢棒材
A 788	钢锻件通用要求
A 961	管线用钢制法兰、锻造管件、阀门和管道部件通用要求

2.3 MSS 标准

SP 44	钢制管线法兰
-------	--------

2.4 ASME 标准

B 16.5	钢制管法兰和法兰管件尺寸
B 16.9	轧钢对接焊管件
B 16.10	阀门结构长度
B 16.11	承插焊接和螺纹连接的锻钢管件
B 16.34	法兰、螺纹和焊连接的阀门
B 16.47	大口径钢制法兰

2.5 ASME 锅炉与压力容器规范：

IX 节	焊接评定
------	------

2.6 API 标准

API-600	法兰和对焊连接钢制闸阀
API-602	炼油厂用紧凑型碳钢闸阀

3 定单内容

3.1 见标准 A 961。

3.1.1 附加要求（见 12.2）。

4 一般要求

4.1 按本标准供货的产品需符合标准 A 961 要求，包括买方订单指定的补充要求。不符合标准 A 961 要求可能造成与本标准不相符。如本标准与标准 A 961 发生冲突，应以本标准为依据。

4.2 除 A 961 标准第六节允许的以外，成品将以标准 A 788 术语部分所定义的锻件供货。

5 热处理

5.1 除下述管道部件外，热处理不是本标准强制性要求。

5.1.1 超过 300 磅级的法兰；

5.1.2 在设计温度下，设计压力超过 300 磅级 1.1 组的压力-温度额定值而特殊设计的法兰；

5.1.3 设计压力或设计温度为未知的特殊设计法兰；

5.1.4 除法兰之外的管道部件，它满足下面的条件：（1）大于 NPS 4（2）大于 300 磅级；

5.1.5 除法兰以外特殊磅级的管道部件，它满足下面的条件：（1）大于 NPS 4（2）在工作温度下的工作压力超过 300 磅级 1.1 组的表列值；

5.2 当按 5.1 节需要热处理时，应依据标准 A 961 进行退火、正火、正火加回火或淬火加回火。

6 化学成分

6.1 钢材应满足表 1 规定的化学成分要求。

6.2 不得使用加入了铅的钢材。

7 机械性能

7.1 材料应符合表 2 和表 3 规定的机械性能要求。

7.2 对于正火、正火加回火或淬火加回火的锻件，试样的中心轴线应位于 1/4 T 或更深位置的平面内，T 为所表征锻件的最大热处理厚度。此外，对于淬火加回火的锻件，其试样长度中点至另一个热处理表面的距离应至少为 T。当截面厚度不足以这样定位时，应将试样定位于尽量靠近所规定的部位。

7.3 拉伸试验：

7.3.1 对锻件部件的每一熔炼炉次都要进行一个拉伸试验。

表 1 化学成分

注——在规定的最大含碳量（0.35%）以下，每降低 0.01%碳含量，允许在规定的最大锰含量（1.05%）上增加 0.06%锰含量，直到最大 1.35%为止。

元素	成分，%	元素	成分，%
C	≤0.35	Cu	≤0.40 ^A
Mn	0.60-1.05	Ni	≤0.40 ^A
P	≤0.035	Cr	≤0.30 ^{A, B}
S	≤0.040	Mo	≤0.12 ^{A, B}
Si	0.10-0.35	V	≤0.08

A——Cu、Ni、Cr、Mo、V 的含量总和不应超过 1.00%。

B——Cr 和 Mo 的含量总和不应超过 0.32%。

表 2 机械性能^A

最小抗拉强度, psi (MPa)		70000 [485]
最小屈服强度, psi (MPa) ^B		36000 [250]
最小伸长率 标距 2in. 或 50mm (%)	对纵条试验, 壁厚 $\geq 5/16$ in. [7.9mm] 的基本最小伸长率	30
	对标准棒试验, 2in. 或 50mm 标距长度, 或标距长度 4D 的小尺寸试样	22
	对纵条试验、壁厚小于 5/16in. [7.9mm] 时每减少 1/32in. [0.8mm] 从表 3 基本 最小伸长率百分值的减小值	1.50 ^C
最小断面收缩率, % ^D		30
最大硬度, HB		187

A——对于小锻件, 见 7.3.4。

B——可用 0.2%残余变形法, 或载荷下的 0.5%伸长率法测定。

C——计算的最小值见表 3。

D——仅对于圆形试样。

表 3 计算最小值

壁 厚		标距 2in, 或 50mm 的最小伸长率, %
英寸	毫米	
$5/16$ (0.312)	7.9	$\geq 30.00\%$
$9/32$ (0.281)	7.1	$\geq 28.50\%$
$1/4$ (0.250)	6.4	$\geq 27.00\%$
$7/32$ (0.219)	5.6	$\geq 25.50\%$
$3/16$ (0.188)	4.8	$\geq 24.00\%$
$5/32$ (0.156)	4.0	$\geq 22.50\%$
$1/8$ (0.125)	3.2	$\geq 21.00\%$
$3/32$ (0.094)	2.4	$\geq 19.50\%$
$1/16$ (0.062)	1.6	$\geq 18.00\%$

注——上表列出壁厚每减薄 1/32 in.(0.8mm)时计算的伸长率最小值。壁厚处在上表列两值之间时, 最小伸长率的值由下式确定

$$E=48T+15.00$$

式中: E——标距 2in.或 50mm 的伸长率, %

T——试样的实际厚度, in.(mm)

7.3.2 对每一热处理装料炉次, 都应进行一个拉伸试验。如果在装料炉次里包括了多于一个熔炼炉次, 则对每个熔炼炉次都要进行试验。

7.3.2.1 当热处理温度相同, 且炉温(间歇炉或连续炉)的变化控制在 $\pm 25^{\circ}\text{F}$ ($\pm 14^{\circ}\text{C}$) 范围内, 并装备有高温记录仪可获得热处理的完整记录时, 则可不必要对每一热处理装料炉次中的每一个熔炼炉次作一个试验, 而只要求每一个熔炼炉次作一个拉伸试验。试样材料应包括在同一热处理装料炉次中。

7.3.3 试验应按 A 370 试验方法及定义进行。除了当空心圆桶形部件是由无缝管件加工而成的以外, 应使用 A 370 中给出的最为可行的圆柱试样。测量伸长率的标距长度应是试样截面直径的 4 倍。当空心圆桶形部件是由无缝管件加工而成时, 可以使用条状试样。

7.3.4 对在平行于最大加工尺寸的方向上,由于锻件尺寸太小而不能得到直径 0.250 英寸[6.35mm]或更大直径的小尺寸圆形试样(见 A 370 试验方法及定义),和对于不适应于单独锻制试棒的设备上,例如自动或半自动压力机上生产的锻件, 可在硬度试验的基础上进行验收。对于任意选出的每一批(见注 2)的百分之一或 10 个锻件,取两者之中较小数量,按 A 370 试验方法和定义中的标准布氏试验进行制备和试验。压痕的部位应由制造厂选择,但所选部位应能表征锻件的整体。对每个锻件要求一个压痕, 但为确定代表性的硬度可以增加压痕数目。按此试验的全部锻件的硬度应为 137-187HB。

注 2——“批”的定义是同一熔炼炉次的产品,或者进行热处理时为同一熔炼炉次、同一热处理装料炉次的产品。

7.4 硬度试验——除了只生产一个锻件外,对每批或连续运行至少两个锻件应按 7.3.2.1 节规定进行硬度试验,以保证锻件硬度在表 2 给出的限值内。当仅生产一个锻件,应按 7.3.2.1 节规定进行硬度试验,以保证锻件硬度在表 2 给出的限值内。硬度试验应按 A 370 试验方法及定义进行。买方可以通过对锻件的任何部位进行试验来核实锻件已满足要求,但试验不得使锻件不能使用。

8 水压试验

8.1 仅当 A 961 标准中规定补充要求 S 8 时,才由锻件厂进行水压试验。

9 重新热处理

9.1 如果机械性能试验结果不符合规定要求,则制造厂可以对锻件进行相应的热处理或重新热处理,并重复第 7 节规定的试验。

10 焊补

10.1 对按 ASME 等尺寸标准加工的锻件或制造的其他库存零件,允许制造厂对缺陷进行修补。对于按买方要求制作的焊补特殊锻件,需得到买方的事先同意。

10.2 应采用不会在焊接部位产生大量氢气的方法进行补焊。

10.3 对所有经焊补的锻件应加热到 1100° F[593°C]与下转变温度之间进行焊后热处理,其最大截面厚度保温最少为 0.5 小时/英寸(0.5 小时/25.4 毫米),或代之以退火、正火加回火或淬火加回火。如果锻件原先未经热处理、超过了原回火温度或锻件在焊后经过完全热处理,则在完成了焊后热处理之后该锻件应按第 7 节进行机械性能试验。

10.4 当按 ASME 锅炉与压力容器规范第 IX 卷进行试验时,其焊接工艺评定焊接件的机械性能应符合表 2 关于热态焊补锻件所列出的性能要求。

11 拒收与复审

11.1 对于每一个在车间加工或在使用中发生有害缺陷的锻件应拒收,并通知制造厂。

12 证明文件

12.1 识别标志——对按买方同意的规定尺寸加工的锻件及按尺寸标准加工的锻件,按 A 961 标准要求使用识别标记,证明锻件已按本标准要求供货。试验报告中列出的标准号应包括公布年号及修订符号。

12.2 试验报告——当要求试验报告时,制造厂应提供如下各项内容。

12.2.1 热处理类型,见第 5 节。

12.2.2 拉伸试验结果,见第 7 节(表 2),屈服强度和抗拉强度以 ksi[Mpa]表示,伸长率和断面收缩率以百分数表示。

12.2.3 化学分析结果,见第 6 节(表 1)。当一种未指定元素的含量小于 0.02%时,应在该元素的分析值上注明“<0.02%”。

12.2.4 硬度测试结果,见第 7 节(表 2)。

12.2.5 购买定单所要求的任何补充试验。

13 产品标记

13.1 如果锻件进行了淬火加回火处理，则在锻件的标准号后打印上字母“QT”。

13.2 对焊补的锻件应在本标准号后标记字母“W”。

13.3 当对于尺寸较大的产品要求试验报告时，标记应由制造厂代号或名称、本标准号及需要由试验报告识别零件的其他标记组成（见 13.1 和 13.2 节）。标在锻件上的标准号不必包括标准的发布年号及修订标记。

13.4 条码——除标准 A 961 和 13.3 节的要求外，条码适于作为补充的识别方法。买方可在定单中指定使用规定的条码系统。如果使用供应商提供的条码系统，应该由出版的条码工业标准之一组成。如果使用在小零件上，条码可贴在箱子上或使用一个牢固的标签。

14 关键词

14.1 管件、钢材、管道部件、压力容器部件、钢制法兰、碳钢锻件、钢制阀门、高温工况

补充要求

只有当买方在询价单、合同和定货单中规定时，才使用下述补充要求。

S1. 硬度

S1.1 买方可以对任何一个或所有提供的锻件在其任意部位核实硬度，其硬度值应为 137-187HB。对所有不在此规定硬度值范围内锻件应拒收。

S2. 热处理

S2.1 所有的锻件应按买方指定的方法进行热处理。

S2.2 当锻件按买方要求不需要根据 5.1 规定进行热处理时。可根据 7.4 强度测试中表 2 和表 3 达到一致性的基础。（1）热处理锻件根据 7.2 进行拉伸测试或（2）由买方和供方商定拉伸测试是从锻件锻后处理件还是独立锻件作测试。

S2.3 当测试报告需要强度测试结果时，应该从如锻造锻件或从如锻造试验毛坯中获取，应该如试验报告中所指示。

S2.4 除了第十三节要求的标记外在本标准后面应加上以下字母：A——退火，N——正火，NT——正火加回火，以及 QT——淬火加回火。

S3. 小锻件的标记

S3.1 对于可供打标记的部位各方向上都小于 1 英寸（25 毫米）的小锻件，需要要试验报告是强制性要求；而加标记可能受到局限而只能标上由试验报告识别件所需要的符号或编码。

S3.2 当锻件的外形或尺寸不允许将标记直接标在锻件上时，标记方法应由买方和制造厂商定。

S4. 碳当量

S4.1 根据熔炼分析，最大碳当量对于最大截面厚度小于等于 2 英寸的锻件应是 0.47，对于最大截面厚度大于 2 英寸的锻件应是 0.48。

S4.2 按下式确定碳当量：

$$CE=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15$$

S4.3 较小的最大碳当量可由供方与买方商定。

更改摘要

自上一版本 A 105/A 105M-03 刊出以来,可能存在影响本标准的使用, A01 标准化委员会指出了本标准与上一版本更改的位置。(2005 年 6 月 1 日)

(1) 修改了 12.2.2, 要求说明纵向带材拉伸试样的标长, 当它们被使用时。

自上一版本 A 105/A 105M-02 刊出以来,可能存在影响本标准的使用, A01 标准化委员会指出了本标准与上一版本更改的位置。(2003 年 10 月 1 日)

(1) 删除了表 1 中的钶。

自上一版本 A 105/A 105M-01 刊出以来,可能存在影响本标准的使用, A01 标准化委员会指出了本标准与上一版本更改的位置。(2002 年 11 月 10 日)

(1) 删除了 1.3 和 2.2 中的参考标准 A 695。



永嘉县瓯北镇码道西路永嘉科技大楼（二楼西）

电话：0577-67986566 传真：0577-67986556

HTTP: //www.kcpv.com 邮编：325105