

C5-4

ASTM A105/A105M-2010
美国试验与材料学会

国外阀门标准
及相关标准汇编

管道部件用碳钢锻件标准规范
**Standard Specification for Carbon Steel
Forgings for Piping Applications**

范会玲 译
王崇恕 校

中国阀门信息中心
沈阳阀门研究所

目 录

1 适用范围.....	1
2 引用标准.....	1
3 定单内容.....	2
4 通用要求.....	2
5 热处理.....	2
6 化学成分.....	2
7 力学性能.....	2
8 水压试验.....	4
9 重新热处理.....	4
10 焊补.....	4
11 拒收及复审.....	4
12 证明文件.....	4
13 产品标记.....	5
14 关键词.....	5
补充要求.....	5
更改摘要.....	5
表 1 化学成分要求.....	3
表 2 力学性能要求.....	3
表 3 计算最小值.....	4

管道部件用碳钢锻件标准规范¹

(ASTM A105/A105M-2010)

1 适用范围*

1.1 本标准²适用于室温和高温下工作的压力系统中的碳钢锻制管道部件，它包括符合买方规定尺寸或符合第2节中的引用标准诸如 MSS、ASME 及 API 标准一类的尺寸标准的法兰、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 lb (4540 kg)。更重的锻件可按 A266/A266M 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内。尽管本标准也适用于由圆钢及无缝管经机加工而成的一些管道部件(见 4.2 节)。但是它不适用于制造这些制品的原材料。

1.2 当要求附加试验或检查时，补充要求可供使用。仅当买方在定单中单独指定时，才应用这些补充要求。

1.3 A266/A266M 标准适用于其他钢锻件。A675/A675M 及 A696 标准适用于其他钢棒材。

1.4 本标准采用 in.-lb 和 SI 单位表示，但除非定单中规定采用“M”标志(SI 单位)表示，否则材料均将以 in.-lb 单位供货。

1.5 以 in.-lb 单位或 SI 单位表示的数值均可作为标准值。本文中 SI 单位值表示于括号内。由于两种单位制表示的值都不能确切的相等，因此，每一种单位制必须独立使用。两种单位制值的混用将导致与本标准不一致。

注 1: 无量纲标记号 NSP (公称管道尺寸) 在本标准中已代替传统的术语“公称直径”、“尺寸”及“公称尺寸”。

2 引用标准

2.1 除在 A961/A961M 中列出的那些引用标准之外，下列标准可适用于本标准：

2.2 ASTM 标准：³

A266/A266M 压力容器部件用碳钢锻件

A370 钢制品力学性能试验方法和定义

A675/A675M 特殊质量和力学性能要求的热锻碳钢棒材

A696 压力管道元件用特殊质量要求的热锻或冷精整碳钢棒材

A788/A788M 钢锻件通用要求

A961/A961M 管道用钢制法兰，锻制管件，阀门及部件的通用要求

2.3 MSS 标准：

SP 44 配管钢制法兰⁴

2.4 ASME 标准：

B16.5 钢管法兰和法兰管件的尺寸标准⁵

B16.9 锻钢对接焊管件⁵

B16.10 钢铁阀门的结构长度⁵

B16.11 承插焊接和螺纹连接的锻钢管件⁵

¹ 本标准由 ASTM 关于钢、不锈钢和有关合金 A01 委员会所管辖并由管道用锻钢和热轧管件及管道和特殊用途锻材料 A01.22 分委员会直接负责。

现版本 2010 年 5 月 1 日批准，2010 年 6 月出版。最早出版的标准号为 A105-26T。现版本的前一版本为 2009 年批准的 A105/A105M-09。

² 对于 ASME 锅炉与压力容器规范的应用见该规范第 II 卷的有关规范 SA-105。

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 可从阀门和管件工业制造商标准化协会 (MSS) 获得，127 Park St., NE, Vienna, VA 22180-4602。

⁵ 可从美国机械工程师学会获得 (ASME)，ASME 国际总部，Three Park Ave., New York, NY 10016-5990，http://www.asme.org。

* 本标准的最后给出了修订摘要。

- B16.34 法兰、螺纹和焊接连接的阀门⁵
B16.47 大直径钢法兰⁵
- 2.5 ASME 锅炉与压力容器规范：
第 IX 卷 焊接资格⁵
- 2.6 API 标准：
API-600 法兰和对焊接连接的钢制闸阀⁶
API-602 炼油厂用紧凑型碳钢闸阀⁶

3 定单内容

- 3.1 见 A961/A961M 规范。
3.1.1 附加要求（见 12. 2）。

4 通用要求

- 4.1 依据本标准的产品供货应符合 A961/A961M 规范的要求，包括定单中表明的任何附加要求。不符合 A961/A961M 规范的要求便构成了与本标准的不一致。一旦本标准与 A961/A961M 规范要求之间有矛盾时，以本标准为准。
- 4.2 除了在 A961/A961M 规范第 6 章中允许之外，按照 A788/A788M 规范中术语一节中定义，成品件应是锻件。

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⁷。
- 5.1.2 为在设计温度下的设计压力超过 300 lb1.1 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而特殊设计的法兰。
- 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）超过 300 lb。
- 5.1.5 除法兰外特殊磅级的部件⁸，它满足下面的条件：（1）大于 NPS 4；（2）在操作温度下的工作压力超过 300 lb 1.1 组的表列值。
- 5.2 当按 5.1 节需要热处理时，依据 A961/A961M 规范，它应是退火、正火、或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 力学性能

- 7.1 材料应符合表 2 和表 3 规定的力学性能要求。
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 $1/4T$ 或更深位置的平面内， T 为所代表件的最大热处理厚度。此外，对于淬火加回火的锻件其试样的长度中点应至少至另一个热处理表面的距离为 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 对锻制部件的每一熔炼炉次都要进行一个拉伸试验。
7.3.2 对每一热处理装料炉次，都应进行一个拉伸试验。如果在这样的装料炉次里包括了多于一个的熔炼炉次，则对每个熔炼炉次都应进行试验。
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 ± 25 F (± 14 °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个熔炼

⁵ 可从美国石油学会获得，1220 L St., NW, Washington, DC 20005-4070, <http://www.api.org>。

⁷ 300 磅级的定义见 ASME B16.5。

⁸ 特殊磅级的定义见 ASME B16.34。

炉次作一个试验,而只要求每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 A370 试验方法及定义进行。除了当空心圆筒形部件是由无缝管件加工而成的以外,应使用 A370 中给出的最大可行的圆柱试样。测量伸长率的标距长度应是试样截面直径的 4 倍。当空心圆筒形部件是由无缝管件加工而成时,可以使用条状试样。

表 1 化学成分要求

注——在规定的最大碳含量 (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, %
C	≤ 0.35
Mn	0.60~1.05
P	≤ 0.035
S	≤ 0.040
Si	0.10~0.35
Cu	≤ 0.40 ^A
Ni	≤ 0.40 ^A
Cr	≤ 0.30 ^B
Mo	≤ 0.12 ^B
V	≤ 0.08

^A Cu, Ni, Cr, Mo 和 V 的合含量总和不得超过 1.00%。^B Cr 和 Mo 的合含量总和不得超过 0.32%。

表 2 力学性能要求^A

抗拉强度, psi (MPa) ^B	70 000 (485)
屈服强度, psi (MPa) ^B	36,000 (250)
伸长率, 标距 2 in. 或 50 mm, % ^B	30
对试条试验, 标距 2 in. (7.9 mm) 的最小伸长率	
对标准试条, 2 in. 或 50 mm	22
标距长度, 或标距比 4D 的小尺寸试样	
对试条试验, 标距 2 in. (7.9 mm) 下标减少	1.50 ^C
从表 2 基本最小伸长率百分值的减少	
断面收缩率, % ^B	30
硬度, HB, s	187

^A 对于小物件, 见 7.3.4。^B 可用 0.2% 残余应变法、破断前下的 0.5% 伸长率法测定。^C 计算的最小值见表 2。^D 仅对于圆筒形试样。

7.3.4 太小的物件以至不能得到直径为 0.250 in. (6.35 mm) 的小尺寸的或在平行于主要工作方向有较大尺寸的 (见 A370 试验方法及定义) 试样, 和对于不适宜于单独检测试样的设备 (例如自动或半自动压力机) 上生产的物件, 可在硬度试验的基础上验收。对任意选出的每批 1% (注 2) 或 10 个, 两者之中较小数量的物件, 按 A370 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物件的整体。对每个物件要求一个压痕, 但为确定代表性的硬度可以增加压痕数目。按此试验的全部物件的硬度应为 137~187 HB。

注 2: “批”的定义是同一熔炼炉次的产品, 或者, 如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

7.4.1 对于生产物件的每一熔炼炉都要进行两次硬度试验。当一个熔炼炉生产出不止一个物件的时候, 至少两个物件进行试验, 从每个物件上测取一个读数。当只生产一个物件的时候, 就应该在它本身的两个位置上进行试验。

7.4.2 除了只生产一个物件外, 对每批或连续运行的为最少 2 个物件应按 7.3.2.1 节规定进行硬度试验, 以保证硬度在表 2 给出限值内。当只生产一个物件时, 应在该物件的两个位置上进行硬度试验以保证其在表 2 给出限值内。

7.4.3 硬度试验应按 A370 试验方法及定义进行。买方可以通过对物件的任何部位的试验证实要求已经满足, 但这样的试验不得使物件不能使用。

8 水压试验

8.1 只有规定按 A961/A961M 规范补充要求 S57 时,才由于锻件制造厂进行这样的试验。

9 重新热处理

9.1 如果力学性能试验结果不符合规定的要求,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。

表 3 计算最小值

壁厚		标距 2 in.或 50 mm 的伸长率, % ≥
in.	mm	
$\frac{5}{16}$ (0.312)	7.9	30.00
$\frac{9}{32}$ (0.281)	7.1	28.50
$\frac{7}{16}$ (0.250)	6.4	27.00
$\frac{7}{32}$ (0.219)	5.6	25.50
$\frac{3}{16}$ (0.188)	4.8	24.00
$\frac{5}{32}$ (0.156)	4.0	22.50
$\frac{1}{8}$ (0.125)	3.2	21.00
$\frac{3}{32}$ (0.094)	2.4	19.50
$\frac{1}{16}$ (0.062)	1.6	18.00

注——上表列出壁厚每减薄 1/32 in. (0.8 mm) 时计算的伸长率最小值。壁厚处在上述两值之间时,最小伸长率的值由下式确定

$$E = 48T + 15.00$$

式中 E——标距 2 in.或 50 mm 的伸长率, % T——试样的实际厚度, in. (mm)

10 焊补

10.1 对制造厂按 ASME 等尺寸标准制造的锻件或用于储备的其他零件,允许制造厂对缺陷进行修补。焊补按买方要求制作的特殊锻件,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不希望有的氢气的方法进行焊补。

10.3 对所有经焊补的锻件应加热到 1100 °F (593 °C) 与下转变温度之间保温最少为 1/2 h/in. 最大截面厚度 (1/2 h/25.4 mm), 进行焊后热处理,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 节进行力学性能试验。

10.4 当按 ASME 锅炉与压力容器规范第 IX 卷进行试验时,采用合格工艺的焊件的力学性能应符合表 2 关于热态焊补锻件所列出的要求。

11 拒收及复审

11.1 对每一个在车间加工中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 识别标记——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 A961/A961M 规范要求的识别标记的使用,应是锻件已按本标准要求提供的证明。试验报告中列出的标准号应包括公布年号及修订符号,如果有。

12.2 试验报告——当要求试验报告时,制造厂还应提供如下各项,如果有。

12.2.1 热处理类型,第 5 节。

12.2.2 拉伸试验结果,第 7 节(表 2),报告以 ksi (MPa) 表示的屈服强度和极限抗拉强度、以百分数表示的伸长率和断面收缩率,如果使用纵向带材拉伸试样则报告标长的宽度。

12.2.3 化学分析结果,第 6 节(表 1)。报告的结果应该是与表 1 中对那种元素的规定限制的的有效位数的相同数。

12.2.4 硬度测定结果,第 7 节(表 2),最少两个读数,和

12.2.5 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,则在锻件上的标准号后应打印字母“QT”。

13.2 经焊补的锻件应在本标准号后打印字母“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、本标准号和需由试验报告识别零件的其他标记组成(13.1和13.2节应使用)。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 A961/A961M 和 13.3 节的要求外,条码适于作为补充的识别方法。买方可以在定单中规定使用的特殊条码系统。如果由供方选择使用,条码系统应与一种出版的带有条码的工业标准一致。对于小的零件,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;管道应用;承压件;钢法兰;锻钢,碳;钢制阀门;工况使用温度,升高;工况使用温度,高。

补充要求

下列补充要求仅在买方询价,合同及定货规定时才使用。

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查硬度,其硬度值应为 HB 137~187。对所有不在此规定硬度值范围内的锻件应拒收。

S2. 热处理

S2.1 所有的锻件应按买方规定进行热处理。

S2.2 当按 5.1 节不要求热处理的锻件而买方要求热处理时,确定与表 2 和表 3 相一致的基点应是按 7.4 的硬度试验和下面两者之一,(1)按 7.2 的热处理锻件的拉伸试验或(2)试样取自锻件或单独锻造试块的拉伸试验,这些由买方和供方商定。

S2.3 当要求试验报告时,拉伸试验结果可以从取自锻件的或锻制的试验坯料的试样上获取,这在试验报告中标明。

S2.4 除了第 13 节要求的标记外,在本标准号后面尚应加上以下相应的字母: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 in. (25 mm) 的小锻件,需要有试验报告是强制性要求,而标记可能只限于标上由试验报告识别零件所需的符号或编码。

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 in. 的锻件应是 0.47,对于最大截面厚度大于 2 in. 的锻件应是 0.48。

S4.2 按下列确定碳当量

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

S4.3 较小的最大碳当量可由供方与买方商定。

更改摘要

A01 委员会标示出自本规范前一版(A105/A105M-09)所做的可能影响本标准使用的修订的位置(2010年5月1日批准)。

(1) 修订了 12.2.3 节的化学报告。

A01 委员会标示出自本规范前一版(A105/A105M-05)所做的可能影响本标准使用的修订的位置(2009年6月1日批准)。

(1) 修订了 7.4 节以阐述了硬度测试要求。

(2) 修订了 12.2.4 节,以阐明要求在报告中的硬度结果数据。

声 明

本标准是我中心（网）所译，均属正式版本，版权所有。如有雷同者，纯属盗版所为。盗版可耻，举报奖励。

联系电话：024-25653780

中国阀门信息中心（网）

ASTM A105/A105M-2010
管道部件用碳钢锻件标准规范

内部资料 仅供参考

(2010年9月)

编辑单位

中国阀门信息中心

沈阳阀门研究所

地址：沈阳经济技术开发区开发大路15号

邮编：110142

电话（传真）：024-25653780

E-mail: web@chinavalveinfo.net

<http://www.chinavalveinfo.net>
