

美国试验和材料协会

高压传输用管法兰、管件、阀门和零件用 碳钢和合金钢锻件标准规范^①

ASTM A 694/A 694M – 2000

本标准发行所采用的代号 A694/A694M 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 (c) 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 范围

1.1 本规范适用于高强度传输管线用锻制或轧制钢管法兰、锻制管件、阀门和零件。包括按买方规定的尺寸或按第 2 章列出的 ASME 尺寸标准制造的法兰、管件和类似零件。

1.2 表 1 根据最小屈服强度要求列出了适用于本规范的几种牌号材料。

1.3 本规范给出了补充要求。当买方允许使用补焊时，补充要求 S1 才适用。

1.4 本规范提供有两种单位，英尺 – 磅单位和国际公制 (SI) 单位。但除非定单中规定采用“米制”规范代号 (SI 单位)，否则应按英尺 – 磅单位制提供材料。

1.5 无论是以英尺 – 磅为单位或国际单位 (SI) 为单位的数值，均应分别视作标准值。在本规范正文中，国际单位示于方括号中。两种单位制的数值间并非精确地相等，因此，每种单位制必须独立使用。两种单位的数值混合使用可能导致与本标准不符。

2 参考标准

2.1 除了规范 A 961 中列出的参考标准外，下列标准也适用于本规范。

2.2 ASTM 标准：

A 53/A 53M 无镀层的、热浸和镀锌的焊接或无缝钢管规范^②

^① 规范的解释权归 ASTM 的钢、不锈钢和有关的合金钢委员会 A – 1，本规范由阀门和管件分委会 A01.22 直接负责。现行版本于 2000 年 3 月 10 日获得批准，于 2000 年 5 月出版发行。首版名称为 A694 – 74。前一版本的名称为 A 694/A 694M – 99。

^② ASTM 标准年册，01.01 卷

A 106 高温用无缝碳钢管规范^②

A 381 高温传输系统用金属电弧焊钢管规范^②

A 707/A 707M 低温用锻造碳钢和合金钢法兰规范^②

A 788 锻钢件的一般要求规范。^①

A 961 管道用钢制法兰、锻制管件、阀门及零件的通用要求规范^②

2.3 ASME 标准：

ASME B 16.5 钢制管法兰和法兰管件^②

ASME B 16.9 对焊端钢制管件^④

ASME B 16.10 铁制阀门的面 - 面结构长度和端 - 端结构长度^④

ASME B 16.11 承插焊端和螺纹端锻钢管件^④

ASME B 16.28 对焊端锻钢急弯头^④

ASME B 16.47 大口径钢制法兰^④

B 和 PV 规范 第Ⅸ章 焊接工艺规程的鉴定^④

2.4 MSS 标准^③

MSS SP - 44 钢制管线法兰标准

MSS SP - 95 型锻的油嘴和厚重的螺塞

MSS SP - 97 整体增强锻的带支口管件

2.5 API 标准

5L 管线规范^④

3 定单内容

3.1 在采购定单上规定出采购所需材料的必要内容是买方的责任。除了规范 A961 中规定的采购指南外，定单中还应包含上列内容。

3.1.1 附加要求（见 8.1 和 10.1 节）。

4 一般要求

4.1 按本规范提供的材料应符合规范 A 961 要求以及采购定单中规定的补充要求。不符合规范 A 961 的一般要求，就是不符合本规范。当本规范与规范 A 961 之间不一致时，以本规范为准。

5 制造工艺

5.1 熔炼工艺

① 3ASTM 标准年册，01.05 卷

② 可从美国机械工程师学会（ASME），ASME 国际的总部获取，Three Park Ave.，New York. NY 10016 - 5990

③ 可从美国阀门和管件工业制造商标准化学会获得，127 Park St.，Northeast，Vienna，VA 22180

④ 可从美国石油学会（API）获取，1801 K St.N.W.，Washington. DC 20037.

5.1.1 应用下列几种熔炼工艺之一制造：平炉、电炉或氧气顶吹转炉。钢应完全脱氧处理。

5.1.2 应根据买方和制造厂协议，采用碳钢、高强度低合金钢或合金钢。制造厂应向买方汇报钢的分析结果，包括所有的合金元素含量。所制造的钢应适于现场焊接（按买方的规定）到其他管件、阀门材料和法兰上；或焊接到按 ASTM A 53、ASTM A 106、ASTM A 381 和 API 标准 5L 制造的管线上和按 MSS SP – 75 制造的管件上。

5.2 制造工艺

5.2.1 锻件材料包括铸锭或大钢坯、小钢坯、扁坯或锻制、轧制的棒材，并按适当的工艺切成规定的长度。

5.2.2 成品应是规范 A 788 术语部分所定义的锻件。

5.2.3 热作工艺应充分进行以使整个零件形成一致的锻造组织。

5.2.4 法兰不能直接用厚板加工而成，也不能直接由普通的实心棒材料加工而成。

5.3 热处理

5.3.1 所有的锻件均应进行热处理。碳钢和高强度低合金钢的热处理应可以是正火、正火加回火或淬火加回火。合金钢的热处理可以是正火加沉淀时效处理或淬火加沉淀时效处理。

5.3.2 回火温度至少应是 1000°F [540℃]。合金钢的沉淀时效处理的温度范围应为 1000 ~ 1225°F [540 ~ 655℃]。

表 1 拉伸性能要求

牌号	最小屈服强度 (0.2 % 变形), ksi [MPa]	最小拉伸强度, ksi [MPa]	标距为 2 英寸或 50mm 的最小延伸率, %
F42	42 [290]	60 [415]	20
F46	46 [315]	60 [415]	20
F48	48 [330]	62 [425]	20
F50	50 [345]	64 [440]	20
F52	52 [360]	66 [455]	20
F56	56 [385]	68 [470]	20
F60	60 [415]	75 [515]	20
F65	65 [450]	77 [530]	20
F70	70 [485]	82 [565]	18

表 2 化学成分要求

化学成分, %	熔炼分析	产品分析
C, 最大	0.26	0.265
Mn, 最大	1.40	1.44
P, 最大	0.025	0.030
S, 最大	0.025	0.030
Si	0.15 ~ 0.35	0.10 ~ 0.40

6 化学成分

6.1 应按规范 A 961 的规定进行熔炼分析, 并且分析结果应符合表 2 给出的化学成分要求。

6.2 高强度低合金钢应具有规定的合金元素含量, 且 6.1 节规定的元素应严格限制在表 2 所规定的范围之内。这对于保证钢的可焊性和规定的最小拉伸性能是必不可少的。当提供高强度低合金钢时, 要求有适于现场焊接的焊接工艺。

6.3 合金钢应符合规范 A 707/A 707M 的 L5 钢的要求。

7 拉伸性能要求

7.1 按规范 A 961 的规定进行机械性能试验时, 材料的拉伸机械性能应符合表 1 的规定。

7.2 应按本规范的要求从产品锻件、或法兰颈部的整体加长部位、或管件、阀门或其他零件的最厚截面处切取拉伸试样, 也可以通过下面的方法获取试样: 从单独锻制的试块上切取, 但该试块应与生产锻件同炉钢水浇铸而成, 且该试块的减缩比应与其所代表产品的减缩比相似。

7.2.1 所取试样应能代表来自同炉钢水并经受相同热处理的锻件, 且锻件的最大厚度比试验锻件或试块大不超过 $\frac{1}{4}$ 英寸 [6mm]。

7.3 拉伸试样的轴线应位于试验锻件内或其加长部位, 以便能代表法兰颈厚度的中间部位, 或阀门、管件或其他零件横截面厚度的中间部位。

7.4 拉伸试样的轴线应平行于管件、阀门和其他零件的主要锻造方向 (法兰除外, 法兰的拉伸试样应取自其切向方向)。

7.5 每一批热处理锻件中的每一炉钢水都应进行一次拉伸试验, 并且应是能够代表此批锻件中最大壁厚的法兰颈、阀门或管件。

7.6 当热处理是在连续加热炉或批次热处理炉中进行, 且温度控制在规定热处理温度的 $\pm 25^{\circ}\text{F}$ [$\pm 14^{\circ}\text{C}$] 范围内, 并配有记录仪以完整地记录热处理的整个过程时, 每一炉

钢只需做一个拉伸试验，而不是每批热处理锻件中的每炉钢都做一次拉伸试验。但上述规定只适用于重量不超过 10,000 磅 [4504 公斤] 的热处理锻件，并且该试验锻件必须伴有一批生产锻件。

8 工艺质量、精度和外观

8.1 锻件应不含规范 A 961 中描述的有害缺陷。

8.2 有害缺陷的焊补

允许制造厂选择对有害缺陷进行焊补，但焊补应符合规范 A 961 的规定。

8.2.1 金属堆焊应能满足热处理后的机械性能要求。

8.2.2 需焊补的锻件，其焊补操作应在热处理之前进行。

9 重新试验

9.1 如果任何一批锻件中的任一个拉伸试验结果不符合规定要求，但金相照片表明导致不合格的因素可以去除，并且能够获得令人满意的质量时，制造商可以对该批锻件重新进行热处理，但此种热处理不得超过两次，买方同意的除外。

10 拒收和重新检查

10.1 除非另有规定，买方应在按本规范进行产品分析试验起两天之内，将拒收的决定告知制造商。

10.2 由于产品分析结果不符合 6.1 节的规定而被拒收的材料样品，应在试验报告之日起保存两周，在此期间，如果制造商对试验结果有疑义，可以要求复审。

10.3 住制造车间验收时发现有害缺陷的材料应拒收，并告知制造商。

11 合格证书

11.1 合格证应与规范 A 961 相一致。但是，如果使用的是高强度低合金钢，化学成分分析结果、炉号或制造厂的炉号标记应告知买方。

12 产品标记

12.1 产品标记应符合规范 A 961 的规定

12.2 焊补过的锻件应在其上的 ASTM 代号后面加上字母 “ W ”。

12.3 条码

除了 12.1 节和 12.2 节要求的以外，还可用条码作为补充标记方法。买方可在定单中规定所采用的条码系统。供应商使用的条码系统须与已颁布的条码系统工业标准之一相一致。如果小规格零件上采用条码系统，条码可标在箱子上或广泛应用的标签上。

13 关键词

13.1 高强度低合金钢、钢制管件、管道用、承压件、钢制法兰、合金钢锻件、碳钢锻件和钢制阀门。

补充要求

下列补充要求只有当买方询单、合同和定单中规定时才适用。

S1 特殊法兰

S1.1 法兰应符合 MSS SP-44 的要求，但化学成分应符合表 2 的规定。

美国试验与材料学会

管道用钢制法兰、锻制管件、阀门和零件
的通用要求标准规范^①

ASTM A961 – 2002

本标准发行所采用的代号 A 961 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（c）做上标表示自上次修订或重新审批之后做了编辑是的修订。

1 范围^②

1.1 本规范规定的通用要求适用于符合下列任何一个产品规范的管道用钢制法兰、锻制管件、阀门和零件。

规范名称	ASTM 代号
管道部件用碳钢锻件	A 105/A 105M
通用管道用碳钢锻件	A 181/A 181M
高温用锻制或轧制合金钢管法兰、锻制管件、阀门和零件	A 182/A 182M
管道部件用需切口韧性试验的碳钢和低合金钢锻件	A 350/A 350M
低温用锻制或轧制 8% 和 9% 镍合金钢法兰、管件、阀门和零件	A 522/A 522M
高压传输用管法兰、管件、阀门和零件用碳钢和低合金锻件	A 694/A 694M
低温用碳钢和合金钢锻制法兰	A 707/A707M
具有切口韧性的管道部件用碳钢锻件	A 727/A727M
玻璃内衬管道和压力容器用钛稳定化处理的碳钢锻件	A 836/A 836M

1.2 如果个别产品规范中的要求与本通用要求规范所规定的要求矛盾时，应以个别产品规范中的要求为主。

1.3 当买方和供方双方达成协议时，可以规定附加要求（见 4.1.2 节）。此类补充要求

^① 本规范的解释权归 ASTM 的钢、不锈钢和有关的合金钢委员会 A01，本规范由管道用锻钢件和管件以及管道和特殊用途的栓接材料分委会 A01.22 直接负责。现行版本于 2002 年 3 月 10 日获得批准，于 2002 年 6 月出版发行。首版名称为 A 961 – 96。前一版本的名称为 A 961 – 01。
^② 本标准的最后给出了修订摘要。