

高压输送用管法兰、管件、阀门及 零件用碳钢和合金钢锻件标准规范¹

1 范围

1.1 本规范包括了适用于高强度输送管路的锻制或轧制管法兰、锻制管件、阀门和零件。

1.2 本规范包括几种按最低屈服强度要求分级的材料，如表1所示。

1.3 本规范还提出了补充要求。补充要求S1只有当用户同意进行补焊时才可采用。

1.4 本规范用英寸—磅单位和SI单位两种单位制表示。但是，除非定单规定采用“M”规范号（SI的单位），否则材料应以英寸—磅单位提供。

1.5 以英寸—磅单位或SI单位表示的数值分别都是标准单位。在本标准中，SI单位用括号表示。每种单位制的数值并不完全相等。因此，每种单位制必须彼此独立使用。若两种单位值混合使用会导致与本规范不一致。

2 引用标准

2.1 ASTM标准

A53 无镀层及热浸、镀锌、焊接和无缝钢管规范²

A106 高温用无缝碳钢管规范²

A370 钢产品机械性能试验的试验方法和定义³

A381 高压输送系统用金属电弧焊钢管规范²

A707/A707M 低温用锻造碳钢、合金钢法兰规范²

A751 钢产品化学分析的试验方法、规则和术语³

A788 钢锻件的一般要求规范⁴

2.2 ANSI标准

ANSI B16.5 钢管法兰和法兰管件⁵

2.3 ASME标准

B（锅炉）和PV（压力容器）规范第IX卷，焊接评定。

2.4 MSS标准⁷

1 本规范由ASTM钢、不锈钢及相关合金委员会A-1的管辖，并由阀门及管件分会A01.22直接负责。

本版于1990年12月28日批准，1991年2月发布，最初以A694-74发布，上一版为A694/A694M-87。

- MSS SP-25 阀门、管件、法兰和接头标准标志体系
- MSS SP-44 钢制管件法兰标准
- MSS SP-75 高级焊接管件规范

2.5 API标准

5L管系规范⁸

3 定单内容

3.1 符合本规范的材料定单应包括下列内容:

3.1.1 数量

3.1.2 尺寸 (ANSI B16.5)

3.1.3 等级 (表1)

3.1.4 规范号和出版日期

3.1.5 特殊要求 (如果有的话) (8.1)

表1 拉伸性能要求

等级	屈服强度 (0.2% 残余变形法) min Ksi [MPa]	抗拉强度 min Ksi [MPa]	延伸率 2英寸 或50mm min%
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

2 ASTM标准年鉴 Vol 01.01

3 ASTM标准年鉴 Vol 01.01, 01.02, 01.03, 01.04, 01.05和03.01。

4 ASTM标准年鉴, Vol 01.05。

5 可向美国国家标准学会(11 West 42nd St., 13th Floor, New York, NY 10036)

索取。

6 可向美国机械工程师协会 (345 East 47St, New York NY 10017) 索取。

7 可向阀门及管件工业制造商标准化协会(127 Park st., Northeast, Vienna, VA 22180) 索取。

8 可向美国石油学会 (1801K St. N.W., Washington, DC 20037) 索取。

4 制造

4.1 熔炼工艺:

4.1.1 钢应由下列任一工艺制造: 平炉、电炉或氧气顶吹转炉。这些钢应完全脱氧。

4.1.2 钢应为碳钢、高强度低合金钢或者合金钢,由制造商与用户双方协商而定。所采用钢的分析结果,包括所有合金元素的含量,都应由制造商向用户报告。钢材应适于与其它管件、阀门材料及法兰以及按规范ASTM A53、ASTM A106、ASTM A381制造的管子、API标准5L管子、按规范MSS SP-75制造的管件进行现场焊接(由用户进行)。

4.2 制造工艺规程

4.2.1 锻件材料应包括铸锭或大钢坯、小钢坯、扁坯或锻制、轧制棒材,并由适当的工艺截成所要求的长度。

4.2.2 最终产品应为规范788术语条款中定义的锻件。

4.2.3 热加工应充分进行,以改善整个零件的锻造组织。

4.2.4 法兰不能用厚板直接加工而成,也不能由普通实心棒直接加工而成。

4.3 热处理

4.3.1 所有锻件都应进行热处理。碳钢、高强度低合金钢的热处理可以是正火、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。

4.3.2 回火温度至少应该是应在1000°F (540°C),合金钢沉淀时效处理应在1000~1225°F (540~665°C)的温度范围内进行。

5 化学成分要求

5.1 钢应符合表2所示化学成分的要求。应采用“试验方法、规则及术语” A751进行。

5.2 高强度低合金钢应符合规定的合金元素成分,且5.1条中包括的元素应限制在表2所述极限之内,这对于保证钢的可焊性及达到规定的最低拉伸性能是必不可少的。当供应高强度低合金钢时,要求有现场焊接用的适当焊接工艺。

5.3 合金钢应符合规范A707/A707m的L5级要求。

表2 化学成分要求

	成分%	
	熔炼分析	成品分析
碳 max	0.26	0.30
锰 max	1.40	1.50
磷 max	0.025	0.030
硫 max	0.025	0.030
硅	0.15~0.35	0.13~0.37

6 拉伸性能要求

6.1 材料试验按最新发布的A370“试验方法和定义”进行,并应符合表1拉伸性能的

要求。

6.2 试验试样应取自于热处理后的产品锻件，或从单独锻制的试块上切取。该试块应取自制造产品所用的同一原料，且所进行的加工也与产品大致相同，试块的尺寸应能准确反映法兰环体的热处理特性。试块应与产品一起进行热处理。

6.2.1 从锻件或试块上切取的拉伸试样应加工成A370“试验方法与定义”中图4或图5所示的形状及尺寸。当锻件截面较小，不能得到标准试样时，可以采用与标准试样成比例的小尺寸试样，如A370“试验方法及定义”中图4所示。

6.3 每一热处理装料中的每炉熔炼炉次都应进行一次拉伸试验。

6.3.1 当热处理温度相同，且热处理炉（不管是间歇类型还是连续类型）的温度偏差控制在 $\pm 25.F$ （ $\pm 14^{\circ}C$ ）之内，并装有记录高温计可记录热处理的全部温度时，那么，要求对每炉熔炼金属进行一次拉伸试验，而不是对每一热处理装料的每炉熔炼金属进行一次试验，试样材料应包括一炉装料。

7 复试

7.1 如果任一批锻件的任何拉伸试验结果不符合规定要求，制造商可以对该批锻件重新进行热处理，但是除非用户同意，否则不得超过两次。重新热处理后应有金相分析数据证明引起不合格的原因已消除，且材料质量合格。

8 加工质量、表面粗糙度、外观

8.1 锻件不应有如下所述有害缺陷，并应有精致的表面。如果按8.3验收的表面缺陷，非散布状、但其面积已超出了精致表面所容许的程度，则代表用户的检验员可自主决定拒收。除非定购单中另有规定，应在成品表面检验之前清理管件，以除去所有氧化皮及加工膏剂。清理工艺不应损害表面光洁度、材料性能及金相结构。清理后的管件应进行保护，以防止重新污染。承插焊及对焊管件上的防护涂层应适于在不清除该涂层的情况下可进行后续焊接。当定购单中规定时，零件可以按成形状态或者锻后状态供货。

8.2 有害缺陷的深度——应探查所有缺陷的深度。当该深度侵入至成品锻件的最小壁厚时，该缺陷可以认为是有害的。

8.3 加工或者磨除非有害性缺陷——对性能无损害的表面缺陷应进行下述处理：

8.3.1 疤痕、皱皮、撕裂或裂纹深度不大于5%公称壁厚的锻件，不必清除此类缺陷。如果缺陷深度大于公称壁厚的5%，则应必须采用机械加工或者磨削的方法去除。

8.3.2 对于机械划伤或者擦伤以及凹坑，只要其深度不超过8.2中所设定的极限且不大于 $1/16$ 英寸（1.6mm），则不经加工或者磨削就可认为合格。如果此类缺陷深度大于 $1/16$ 英寸（1.6mm），但未到达锻件的最小壁厚处，那么应该用磨削的方法磨至完好金属以去除缺陷。

8.3.3 用磨削或者机械加工方法去除缺陷之后，磨削或加工处的外尺寸要减去该去除量。

8.3.4 如果不能确保直接进行壁厚测量，则磨削处的壁厚或者不需去除的缺陷处的壁厚，应按从锻件的公称成品壁厚中减去磨削来量确定，剩余壁厚不应小于规定的或者要求

的最小壁厚值。

8.4 有害缺陷的补焊——允许制造商按如下限制及要求自主决定修补有害缺陷：

8.4.1 应按照《ASTM锅炉及压力容器规范》第IX卷对焊接工艺及焊工进行资格评定。

8.4.2 施焊之前，应铲除或者磨掉全部缺陷，露出完好金属，并经磁粉或液体渗透探伤检验合格。

8.4.3 补焊之后，补焊区域应打磨光滑并与原表面光滑过渡，且应经磁粉或液体渗透探伤来证明无任何缺陷。熔敷金属应能满足热处理状态下的所有机械性能要求。

8.4.4 所有锻件补焊应在热处理之前进行。

8.4.5 在事先未征得用户同意之前，补焊区不得超过锻件表面面积的10%，也不得超过成品锻件壁厚的1/3或1/2英寸（12.7mm），取这两数值中的较小者。

9 检查

制造商应向用户的检验员提供一切合理的必须的方便以使其确信材料是按本规范进行生产及供应。用户所进行的工厂检验不应影响制造商的正常生产。除非另有协议，所有试验及检验都应在制造现场进行。

10 拒收和复审

10.1 除非另有规定，用户按本规范进行产品分析的拒收都应在试验之日起两天内告知制造商。

10.2 代表因不符合5.1规定的产品分析而拒收的材料样品，应在试验报告之日起保存两个星期，在此期时，如果制造商对试验结果不满意，可以要求复审。

10.3 在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 证明书

11.1 第12节所要求的标志符号应是制造商的证明书，证明所提供的锻件符合本规范的所有要求。但是，如果使用高强度低合金钢，则分析编号及熔炼炉号或者制造商的熔炼标志应告知用户。试验报告中的规范号应包括其发布年份及修订字母（如果有的话）

12 产品标志

12.1 由制造商代号或名称（见注释）、熔炼炉号或制造商的熔炼标志，额定使用值代号、ASTM规范号等级及尺寸组成的识别标志应清楚地打印在每个锻件上，标志位置不应损害锻件的可用性。可以按照阀及管件工业制造商标准化协会的标准SP—25执行。打印在锻件上的规范号不必包括规范发布的年份及修订字母。

注——对于识别标志来说，制造商被认为是出具证明的机构，证明管件已按本规范制造、取样、试验且试验结果已证明符合本规范的要求。

12.2 经补焊的锻件应在ASTM规范号之后打印上字母“W”。

补充要求

下述补充要求仅当订购者的询价、合同及定单中规定时才采用。

S1 补焊

S1.1 事先未征得用户同意，不允许进行补焊。

S2 特殊法兰

S2.1 除化学成分要求符合表2外，法兰应满足MSS SP—44的要求。