

ASTM A 320/A 320M – 2005
美国试验和材料学会

国外阀门标准
及相关标准汇编

低温用合金钢栓接材料标准规范
**Standard Specification for Alloy/Steel
Bolting Material for Low-Temperature
Service**

刘凯宁 译
王崇恕 校

中国阀门信息中心
沈阳阀门研究所

目 录

1 范围	1
2 参考标准	1
3 订单内容	2
4 一般要求	2
5 材料和制造工艺	2
6 机械性能要求	2
7 工艺质量、精度和外观	4
8 重新试验	4
9 螺母和垫圈	4
10 螺纹	4
11 产品标记	4
12 关键词	5
补充要求	9
附录 X1. 奥氏体钢的应变硬化	9
更改摘要	9
表 1 机械性能要求.....	5
表 2 冲击能量吸收值要求	6
表 3 杆状件的推荐试验温度.....	6
表 4 化学成分要求.....	7

低温用合金钢栓接材料标准规范¹

ASTM A 320/A 320M - 2005

本标准发行所采用的代号 A 320/A 320M 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 (e) 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²规定了低温压力容器、阀门、法兰和管件用合金钢栓接材料。本规范中使用的术语“栓接材料”包括轧制的、锻制的、或应变硬化的棒料、螺栓、螺钉、螺柱和双头螺栓。棒料应经热轧处理，可通过无心磨削或冷拔进一步加工。奥氏体不锈钢可以经固溶退火或退火加应变硬化处理。当定购应变硬化的奥氏体不锈钢时，需要买方特别注意的是，一定要完全理解附录 X1 的内容。

1.2 本规范给出了几种栓接材料，包括牌号 L7 和 B8 等的铁素体钢和奥氏体钢。材料的选择依据设计、使用条件、机械性能和低温特性。表 1 机械性能要求标明了适用于不同牌号和等级最低机械性能所对应的直径，表 2 中规定了夏比冲击能量值要求。制造商在零件生产之前应确定材料符合这些要求。例如，当要求牌号为 L43 的材料在 -150°F [-101°C] 满足表 2 规定的冲击能量值要求时，很可能对 AISI 4340 的化学成分规定附加的限定（例如，要求所采购钢材的磷和硫含量低于正常供应该材料的磷和硫含量）。

注 1. 委员会认定本规范包括了目前所广泛采用的各种牌号材料。对于其他材料，委员会会根据需求的增加随时考虑录入。对于某些牌号钢的淬硬性，使用者应注意是要获得规定的机械性能，可能会限制其最大尺寸。

1.3 第 9 章中规定了与这些栓接材料配用的螺母，这些螺母应进行冲击试验。

1.4 补充要求 (S1、S2 和 S3) 供选择使用，仅当询单、合同和定单中规定时才适用。

1.5 本规范提供有两种单位，英尺-磅单位和国际 (SI) 单位。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。

1.6 无论是以英尺-磅为单位还是以国际单位 (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会导致与本标准不符。

2 参考标准

2.1 ASTM 标准：³

A 194/A 194M	高温或高压或高温、高压螺栓用碳钢和合金钢螺母规范
A 370	钢制产品机械性能试验的试验方法和定义
A 962/A 962M	在低温至蠕变温度范围内任何温度下使用的钢制紧固件或紧固件材料的一般要求规范
E 566	黑色金属电磁（涡流）分级规程
F 436	硬化钢垫圈规范
F 606	确定内和外螺纹紧固件、垫圈和铆钉机械性能的试验方法

2.2 ANSI 标准：

B 1.1	螺纹 ⁴
-------	-----------------

¹ 本规范的解释权归 ASTM 的钢、不锈钢和有关合金钢委员会 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 2005 年 5 月 1 日获得批准，于 2005 年 5 月出版发行。首版名称为 A 320-48T。前一版本的名称为 A 320/A 320M-04。

* 本标准的最后给出了修订摘要。

² 适用锅炉和压力容器规范的，见锅炉和压力容器规范第 II 章的相关规范 SA-320。

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 可从美国国家标准学会 (ANSI) 获取，25 West 43rd St., 14th Floor, New York, NY 10036。

3 定单内容

3.1 在采购定单上规定出所需采购材料的必要内容是买方的责任。包括下面列出的内容，但不限于下列内容。

3.1.1 数量和规格。

3.1.2 热处理状态，即奥氏体不锈钢的固溶处理（1级）；终加工后的固溶处理（1A级）以及退火加应变硬化处理（2级）。

3.1.3 所需零件的描述（棒料、螺栓、螺钉或螺柱）。

3.1.4 符合第9章的螺母和垫圈（如果买方要求）。

3.1.5 符合5.1.1、5.1.2、5.1.3和11.1节的特殊要求。

4 一般要求

4.1 按本规范提供的材料和紧固件应符合规范A 962/A 962M的要求，包括方法、精度、螺纹尺寸、标记、合格证、可选的补充要求和其他要求。如果不符合规范A 962/A 962M的一般要求，就是不符合本规范。若本规范和规范A 962/A 962M之间有矛盾之处，以本规范为准。

4.2 如果最低在1150°F[620℃]下对L7M栓接材料进行回火，则其最终热处理应在机加和成形操作（包括滚丝和任何形式的切削）之后进行。

5 材料和制造工艺

5.1 热处理

5.1.1 允许在轧制或锻制后将栓接材料冷却至室温。牌号为L7、L7A、L7B、L7C、L7M、L43、L1、L70、L71、L72和L73的材料应重新加热至上临界温度以上，然后液淬和回火。牌号为B8、B8C、B8M、B8T、B8P、B8LN和B8MLN的材料应进行碳化物固溶热处理，由此种材料制成的产品应定为1级。此工艺包括将材料在碳化铬固溶温度下保温足够长的时间，然后以足以防止碳化物再次析出的速度在空气中冷却或在液态介质中冷却，按此种工艺进行处理的材料定为1级。如果买方定单中规定，要在终加工后对材料进行固溶处理，按此种方法处理的材料定为1A级。

5.1.2 想提高机械性能时，应对奥氏体栓接材料进行固溶退火和应变硬化（如果买方定单中规定），如此处理的材料定为2级。

5.1.3 如果要求无氧化皮光亮表面，买方定单中应予以规定。

5.1.4 如果最低在1150°F[620℃]下对L7M栓接材料进行回火或去应力处理，则其最终热处理应在机加或滚丝之后进行。

6 机械性能要求

6.1 拉伸性能

6.1.1 热处理之后的材料在室温下应符合表1规定的拉伸性能要求（见5.1.1节）。

6.1.2 试验次数

6.1.2.1 经热处理的棒料，每一批回火处理的、每一炉次的、每种直径都应进行一次拉伸试验和3个试样为一组的一次冲击试验。连续热处理炉中的一批应定义为6000磅[2700公斤]。

6.1.2.2 对于螺柱、螺栓和螺钉等，应对该批热处理中的每一熔炼炉次、每一直径的零件进行一次拉伸试验和一次（一组3个冲击试样）冲击试验。批量的组成如下：

直径，英寸[毫米]	一批的大小，磅[公斤]
直径 $\leq 1/8$ [30]	1500 [680]或其一部分
$1/8 < \text{直径} \leq 1/4$ [45]	4500 [2040]或其一部分
$1/4 [45] < \text{直径} \leq 2/2$ [65]	6000 [2700]或其一部分
直径 $> 2/2$ [65]	100个或其一部分

6.1.2.3 实际大小的试样，带头紧固件

杆部直径小于或等于 $1\frac{1}{2}$ 英寸，杆部长度大于或等于其直径的 3 倍，并且是通过锻或锻制（热作或冷作）制成的带头紧固件，应按 6.1.3 节的规定进行实际尺寸的试验。此试验是 6.1.1 节规定的拉伸试验之外的试验。批数的划分应按 6.1.2.2 节的规定。不论紧固件的杆部或头部有没有通过试验，只要在杆部和头部的接合处出现裂纹之类的缺陷，即视为不合格。

6.1.3 实际大小的紧固件，螺栓调节楔的拉伸试验

如果适用，见 6.1.2.3 节的规定。应按 A 370 “试验方法和定义”附录 A3 的规定对实际大小的带头紧固件进行调节楔的试验，试验结果应符合表 1 规定的拉伸强度。每一特定规格的实际尺寸紧固件的最小断裂强度（磅力）应如下：

$$T_s = UTS \times A_s \quad (1)$$

其中，

T_s = 调节楔的拉伸强度。

UTS = 表 1 规定的拉伸强度。

A_s = ANSI B1.1 中规定的或按下式计算的应力面积，单位平方英寸。

$$A_s = 0.785(D - (0.974/n))^2 \quad (2)$$

其中，

D = 螺纹的公称尺寸。

n = 每英寸的螺纹数。

6.2 冲击试验

6.2.1 要求

6.2.1.1 在按 A 370 “试验方法和定义”的第 19 章至 28 章适当部分规定的程序进行冲击试验时，牌号为 L7、L7A、L7B、L7C、L7M、L43、L70、L71、L72 和 L73 的材料在试验温度下应具有的最小冲击能量吸收值为 20 英尺·磅[27 焦耳]，而牌号为 L1 的材料在试验温度下应具有的最小冲击能量吸收值为 40 英尺·磅[54 焦耳]。冷却试样所使用的冷却剂温度应控制在 $\pm 3^\circ\text{F}$ [1.5°C] 之内。对在 -325°F [-200°C] 以上温度使用的经碳化物固溶处理或应变硬化处理的牌号为 B8、B8F、B8P、B8M、B8T、B8LN 和 B8MLN 的材料，在 -425°F [-255°C] 以上温度使用的经碳化物固溶处理的牌号为 B8、B8P、B8C 和 B8LN 的材料，以及直径小于或等于 $\frac{1}{2}$ 英寸[12.5mm] 的所有铁素体和奥氏体钢栓接材料都不要要求进行冲击试验。按本规范提供的所有其他材料均需要进行冲击试验。铁素体牌号材料的试验温度列于表 3 中，但如果另外规定的试验温度至少与预定的使用温度一样低，且对栓接材料作适当的标记以识别所报告的试验温度时，允许不按表 3 规定的温度，而按此另外规定的温度进行试验。当要求对奥氏体材料进行冲击试验时，试验标准须经供方和买方商定。

6.2.1.2 表 2 规定了标准尺寸和小尺寸夏比冲击试样的冲击试验要求。

6.2.2 试验次数

6.2.2.1 在 6.1.2.1 节中给出了热处理后的棒料试验要求。

6.2.2.2 螺柱、螺栓和螺钉等的试验要求见 6.1.2.2 节。

6.2.2.3 直径小于或等于 $\frac{1}{2}$ 英寸[12.5mm]的、经热处理的棒料、螺栓、螺钉和双头螺柱不要求进行冲击试验。

6.2.3 试样

断面直径小于或等于 1 英寸[25.4mm]的产品，试样应取自其轴线处。对于断面直径大于 1 英寸[25.4mm]的产品，试样应取自轴线与表面之间的中间部位。

6.3 硬度要求

6.3.1 硬度应符合表 1 的规定。硬度试验应按规范 A 962/A 962M 或 F 606 试验方法进行。

6.3.2 牌号为 L7M 的材料，其最大硬度应为 235HB 或 99HRB（按照 A 370 “试验方法和定义”

表 2B 进行转换), 其最小硬度应不低于 200HB 或 93HRB。符合这些要求应通过对每个螺栓或螺柱按 6.3.2 的布氏或洛氏 B 方法试验予以保证。

6.3.2.1 当采用压痕硬度试验法对样品的硬度进行鉴定时, 可以用 100%电磁硬度试验代替 100%的压痕硬度试验。采用电磁硬度试验的每一批产品应按照惯例 E 566 进行 100%的检验。在完成电磁硬度试验之后, 每个采购批次(按 6.1.2.2 节的定义)至少随机抽取 100 件产品进行压痕硬度试验。所有的试样都必须满足硬度要求, 这一批才可以验收。如果任何一个试样超出了规定的最大或最小硬度值, 则该批应拒收或者重新处理然后重新取样, 或者按压痕硬度试验法进行 100%的试验。

6.3.2.2 对最小强度有争议时, 拉伸试验的结果要优先于硬度试验结果。已试验合格的产品应在其牌号代号下面划一横线。

7 工艺质量、精度和外观

7.1 应指定螺栓、螺钉、螺柱和双头螺柱, 并应具有完美的精度。

8 重新试验

8.1 如果任何一批产品的机械性能试验结果不符合规定要求, 制造商可以对该批产品重新进行处理, 但不能超过 2 次, 每一次要对该批另外做 2 个拉伸试验和 1 个冲击试验(一组 3 个试样), 所有的试验结果都要符合规定要求。

9 螺母和垫圈

9.1 牌号为 L7、L7A、L7B、L7C、L43、L1、L70、L71、L72 和 L73 的螺栓、螺柱和双头螺柱应配以符合规范 A 194/A 194M 的 4 级或 7 级铁素体合金螺母或配以与螺柱材料同类的螺母。硬度不超过 235HB (包括 235HB) 的 7M 螺母应与牌号为 L7M 的螺栓、螺柱和双头螺柱配用。所有的螺母材料(包括按规范 A 194/A 194M 提供的螺母)应符合本规范的冲击性能要求, 冲击试验的试样应取自与制造螺母的棒料或板材同炉的钢, 并且其热处理过程应与螺母坯料相同。

9.2 牌号为 B8、B8C、B8T、B8P、B8F、B8M、B8LN 和 B8MLN 的螺栓、螺柱和双头螺柱应配以符合规范 A 194/A 194M 的牌号为 8、8C、8T、8F、8M、8LN 和 8MLN 的奥氏体合金螺母。对于在 -325°F [-200°C] 以上使用的牌号为 8F、8M、8T 和 8MLN 的螺母以及在 -425°F [-255°C] 以上温度使用的牌号为 8、8P、8C 和 8LN 的螺母不要求进行冲击试验。

9.3 如果买方要求螺母在 -150°F [-100°C] 以下的夏比冲击能量吸收值不得低于 20 英尺·磅[27 焦耳]时, 买方可以要求该螺母为符合规范 A 194/A 194M 的牌号为 8、8C、8M、8P、8T、8F、8LN 或 8MLN。

9.4 与铁素体钢栓接配用的垫圈应符合规范 F 436。

9.5 与奥氏体钢栓接配用的垫圈应由买方和制造商商定的奥氏体钢制成。

9.6 除非采购定单中另有规定, 垫圈尺寸应符合 ANSI B18.22.1 的规定。

10 螺纹

10.1 所有的螺纹都应尽可能地在热处理之后加工成形。1A 级, 牌号为 B8A、B8CA、B8MA、B8PA、B8FA、B8TA、B8LNA 以及 B8MLNA 的材料要在终加工后进行固溶处理。

11 产品标记

11.1 标识代号应按表 4 的规定。对于按表 1 提供的进行了应变硬化处理的 2 级, 牌号为 B8、B8C、B8M、B8P、B8F 和 B8T 的材料, 在其材料代号下面应划一条横线以区别于未经应变硬化处理的 1 级和 1A 级栓接。对于 1A 级, 牌号为 B8A、B8CA、B8MA、B8PA、B8FA、B8TA、B8LNA 和 B8MLNA 的材料代号代表着该材料在终加工后进行了固溶处理。按本规范 100%评定过的牌号为 L7M 材料, 在其材料代号下面应划一条横线以区别于按以前版本标准生产的不要 100%硬度试验的 L7M 材料。

11.2 对于成捆包装并外贴标签或成箱包装的栓接材料(包括带螺纹的棒料), 标签上或箱子上应带有材料牌号标识以及制造商的名称或商标。

11.3 由冲击试验过的材料制成的螺母，应标有字母“L”。

11.4 标识的目的是：通常认为制造商是出具合格证的机构，证明该紧固件是按本规范制造、取样、试验和检验的，并且试验结果已证明符合本规范要求。

12 关键词

12.1 微量元素、奥氏体不锈钢、螺栓钢、铬钼钢、紧固件用钢、管件标记、镍铬铝合金钢、压力容器用、不锈钢栓接材料、初始材料、合金钢棒、钢制栓接材料、钢制法兰、钢制阀门和低温用。

表 1 机械性能要求

级别、牌号和直径，英寸 (mm)	热处理	最低回火温度 F [°C]	最小拉伸强度 ksi [Mpa]	最小屈服强度 (0.2%残余变形) ksi [Mpa]	最小延伸率， 标距 2 英寸或 50mm, %	最小断面 收缩率， %	最大硬度
铁素体钢							
L7、L7A、L7B、L7C、L7O、 L71、L72 和 L73 ≤2 1/2 [65] ^A	淬火+回火	1100[593]	125 [860]	105 [725]	16	50	...
L43 ≤4 [100] ^A	淬火+回火	1100[593]	125 [860]	105 [725]	16	50	...
L7M ≤2 1/2 [65] ^A	淬火+回火	1150 [620]	100 [690]	80 [550]	18	50	235HB ^B 或 99HRB
L1 ≤1[25] ^A	淬火+回火		125 [860]	105 [725]	16	50	...
奥氏体钢 ^C							
1 级: B8、B8C、B8M、B8P、 B8F、B8T、B8LN 和 B8MLN 所有直径	碳化物 固溶处理		75 [515]	30 [205]	30	50	223HB ^D 或 96HRB
1A 级: B8A、B8CA、B8MA、 B8PA、B8FA、B8TA、B8LNA 终加工后进行的 和 B8MLNA 所有直径	碳化物固溶处理		75 [515]	30 [205]	30	50	192HB 或 90HRB
2 级: B8、B8C、B8P、B8F 和 B8T ≤1/4 [20]			125 [860]	100 [690]	12	35	321HB 或 35HRC
1/4 [20] < 直径 ≤ 1 [20 ~ 25]	碳化物固溶处理 和应变硬化		115 [795]	80 [550]	15	30	321HB 或 35HRC
1 < 直径 ≤ 1 1/4 [25 ~ 32]			105 [725]	65 [450]	20	35	321HB 或 35HRC
1 1/4 < 直径 ≤ 1 1/2 [32 ~ 40] ^A			100 [690]	50 [345]	28	45	321HB 或 35HRC
2 级: B8M ≤1/4 [20]			110 [760]	95 [655]	15	45	321HB 或 35HRC
1/4 [20] < 直径 ≤ 1 [20 ~ 25]	碳化物固溶处理 和应变硬化		100 [690]	80 [550]	20	45	321HB 或 35HRC
1 < 直径 ≤ 1 1/4 [25 ~ 32]			95 [655]	65 [450]	25	45	321HB 或 35HRC
1 1/4 < 直径 ≤ 1 1/2 [32 ~ 40] ^A			90 [620]	50 [345]	30	45	321HB 或 35HRC

^A 这些直径上限是以通常可获得的且能始终满足规范要求的最大尺寸为基础确定的。不能将此上限当绝对限制使用，即不能认为超过此限制，栓接材料就不再符合本规范。

^B 要达到拉伸性能要求，布氏硬度不应低于 200HB 或 93HRB。

^C 1 级产品是由经固溶处理的材料制成。1A 级产品在终加工后进行固溶处理，以获得耐腐蚀性能。热处理是提高材料物理性能并满足机械性能要求的关键手段。2 级产品是由经应变硬化及固溶处理的材料制成。经应变硬化处理的奥氏体钢在其整个截面上所显示的性能可能会不均匀，尤其是直径大于 1/4 英寸 [20mm] 的零件。

^D 直径小于或等于 1/4 英寸 [20mm] 的零件，其允许的最大硬度为 241HB (100HRB)。

表 2 冲击能量吸收值要求

试样的尺寸, mm	每组三个试样的 最小平均冲击能量值要求 英尺 - 磅 (焦耳)	每组仅一个试样允许的 最小冲击能量值 英尺 - 磅 (焦耳)
	除 L1 ^A 以外的所有牌号	
10 × 10	20 [27]	15 [20]
10 × 7.5	16 [22]	12 [16]
牌号 L1		
10 × 10	40 [54]	30 [41]
10 × 7.5	32 [44]	24 [32]

^A 特例见 6.2.1.1 节。

表 3 杆状件的推荐试验温度

牌号	试验温度	
	°F	°C
L7M、L70、L71、L72 和 L73	-100	-73
L7、L7A、L7B 和 L7C	-150	-101
L43	-150	-101
L1	-100	-73

表 4 化学成分要求 (成分, %) ^A

类型	铁素体钢											
牌号	L7、L7M、L70		L7A、L71		L7B、L72		L7C、L73		L43		L1	
描述	铬钼 ^B		碳钼 (AISI 4037)		铬钼 (AISI 4137)		镍铬钼 (AISI 8740)		镍铬钼 (AISI 4340)		低碳硼	
	范围	产品的正负偏差	范围	产品的正负偏差	范围	产品的正负偏差	范围	产品的正负偏差	范围	产品的正负偏差	范围	产品的正负偏差
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
碳(C)	0.38~0.48 ^c	0.02	0.35~0.40	0.02	0.35~0.40	0.02	0.38~0.43	0.02	0.38~0.43	0.02	0.17~0.24	0.01
锰(Mn)	0.75~1.00	0.04	0.70~0.90	0.03	0.70~0.90	0.03	0.75~1.00	0.04	0.60~0.85	0.03	0.70~1.40	0.04
磷(P)最大	0.035	+0.005	0.035	+0.005	0.035	+0.005	0.035	+0.005	0.035	+0.005	0.035	+0.005
硫(S)最大	0.040	+0.005	0.040	+0.005	0.040	+0.005	0.040	+0.005	0.040	+0.005	0.050	+0.005
硅(Si)	0.15~0.35	0.02	0.15~0.35	0.02	0.15~0.35	0.02	0.15~0.35	0.02	0.15~0.35	0.02	0.15~0.30	0.02
镍(Ni)	...	...	...	...	...	...	0.40~0.70	0.03	1.65~2.00	0.05	...	...
铬(Cr)	0.80~1.10	0.05	...	...	0.80~1.10	0.05	0.40~0.60	0.03	0.70~0.90	0.03	...	...
钼(Mo)	0.15~0.25	0.02	0.20~0.30	0.02	0.15~0.25	0.02	0.20~0.30	0.02	0.20~0.30	0.02	...	...
硼(B)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.001~0.003	...

类型	奥氏体钢, 1级、1A级和2级 ^D			
牌号	B8、B8A		B8C、B8CA	
UNS 代号	S 30400 (304)		S 34700 (347)	
	范围, %	产品的正负偏差, %	范围, %	产品的正负偏差, %
碳(C)最大	0.08	+0.01	0.08	+0.01
锰(Mn)最大	2.00	+0.04	2.00	+0.04
磷(P)最大	0.045	+0.010	0.045	+0.010
硫(S)最大	0.030	+0.005	0.030	+0.005
硅(Si)最大	1.00	+0.05	1.00	+0.05
镍(Ni)	8.0~11.0	0.15	9.0~12.0	0.15
铬(Cr)	18.0~20.0	0.20	17.0~19.0	0.20
铌+钽(Nb+Ta)	...	..	10倍含碳量(最小)~1.10倍(最大)	-0.05

表 4 (续) 化学成分要求 (成分, %) ^A

类型	奥氏体钢, 1 级、1A 级和 2 级 ^D									
牌号	B8T、B8TA		B8P、B8PA		B8F、B8FA			B8M、B8MA		
UNS 代号	S 32100 (321)		S 30500		S 30300 (303)		S 30323 (303Se)		S 31600(316)	
	范围	产品的正负偏差	范围	产品的正负偏差	范围	产品的正负偏差	范围	产品的正负偏差	范围	产品的正负偏差
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
碳(C)										
最大	0.08	+0.01	0.08	+0.01	0.15	+0.01	0.15	+0.01	0.08	+0.01
锰(Mn)										
最大	2.00	+0.04	2.00	+0.04	2.00	+0.04	2.00	+0.04	2.00	+0.04
磷(P)										
最大	0.045	+0.010	0.045	+0.010	0.200	+0.010	0.20	+0.010	0.045	+0.010
	0.030		0.030		0.15		0.06		0.030	
硫(S)										
最大		+0.005	最大	+0.005	最大	+0.020	最大	+0.010	最大	+0.005
硅(Si)										
最大	1.00	+0.05	1.00	+0.05	1.00	+0.05	1.00	+0.05	1.00	+0.05
镍(Ni)	9.0~		10.5~		8.0~		8.0~		10.0~	
	12.0	0.15	13.0	0.15	10.0	0.10	10.0	0.10	14.0	0.15
铬(Cr)	17.0~		17.0~		17.0~		17.0~		16.0~	
	19.0	0.20	19.0	0.20	19.0	0.20	19.0	0.20	18.0	0.20
									2.00~	
钼(Mo)									3.00	0.10
							0.15~			
硒(Se)							0.35	-0.03		
钽(Ta)	5 倍含碳量									
最小	-0.05									
类型	奥氏体钢, 1 级、1A 级和 2 级 ^D									
牌号	B8LN、B8LNA					B8MLN、B8MLNA				
UNS 代号	S 30453					S 31653				
	范围, %		产品的正负偏差, %			范围, %		产品的正负偏差, %		
碳(C)										
最大		0.030			0.005			0.030		0.005
锰(Mn)										
最大		2.00			0.040			2.00		0.04
磷(P)										
最大		0.045			0.010			0.045		0.010
硫(S)										
最大		0.030			0.005			0.030		0.005
硅(Si)										
最大		1.00			0.05			1.00		0.05
镍(Ni)		8.0-10.5			0.15			10.0-14.0		0.15
铬(Cr)		18.0-20.0			0.20			16.0-18.0		0.20
钼(Mo)								2.00-3.00		0.10
氮(N)		0.10-0.16			0.01			0.10-0.16		0.01

^A 除了已规定和要求有硒元素的 B8F 外, 其他材料不允许有意添加铋 Bi、硒 Se、碲 Te 和铅 Pb 元素。

^B 包括 4140、4142、4145、4140H、4142H 和 4145H 这些牌号在内的钢的标准化学成份。

^C 对于牌号 L7M 来说, 如果各截面都能满足拉伸性能要求, 允许其最小含碳量为 0.28%。允许使用 AISI 4130 或 4130H。

^D 1 级是由经固溶处理的材料制成。1A 级产品 (B8A、B8CA、B8MA、B8PA、B8FA 和 B8TA) 是对终加工后的产品进行固溶处理。2 级产品是经固溶处理及应变硬化处理。

补充要求

下列补充要求只有当买方在询单、合同和定单中规定时才适用。

S1 冲击性能

S1.1 对于按 6.2.1 节规定免于试验的奥氏体钢的一些牌号有冲击性能要求时，试验应按制造商和买方商定的程序进行。

S2 侧向膨胀量

S2.1 如果对铁素体钢除了要求具有 6.2.1.1 规定的吸收能量值外，还要测量其侧向膨胀值时，一组中每一个试样的最小膨胀值必须为 0.015 英寸[0.38mm]。试验温度应由买方规定，并经制造商认可。

注. S2.1 在-150°F[-101°C]时，牌号 L7、L7A 和 L7B 通常很难达到此最小值要求，推荐采用牌号 L43。

S3 ASME 用 2 级栓接材料的硬度试验

S3.1 螺纹根部的最大洛氏硬度应为 HRC 35。硬度试验位置至少在 $\frac{1}{8}$ 英寸[3mm]见方的平面区域，可将该处的螺纹切掉以获得此区域。在制备此平面区域时，只切掉必须切掉的部分。硬度试验的次数与拉伸试验的次数相同。

附录 X1. 奥氏体钢的应变硬化

(非强制内容)

X1.1 应变硬化是指在再结晶温度（冷作）以下产生塑性变形从而提高产品的强度和硬度。通过冷作或其他工艺，将过大尺寸的奥氏体钢棒料或线材减缩至理想的终尺寸时，就会产生此种应变硬化效果。任何一种合金所能够达到的应变硬化程度受其应变硬化特性的限制，此外，还进一步受不同工艺的限制，比如，横截面减缩比、胎具的拔模斜度和棒料尺寸的综合影响。例如，较粗棒料的塑性变形主要出现在外围，这样由于主要在此棒料的近表面区域实现了应变硬化，其强度和硬度就会提高。也就是说，越小的棒料，应变硬化程度越大。

X1.2 因此，一个经应变硬化的紧固件的机械性能不仅仅取决于其合金材料，还取决于制造该紧固件的棒料尺寸。但是，能够使用的最小棒料是根据紧固件的外形确定的。因此说，紧固件的外形影响着其强度。

X1.3 例如，加工特殊合金和规格的螺柱所用的棒料直径要比加工同种合金和规格的螺栓所用棒料的直径要小一些，因为要用较大直径的棒料加工该螺栓的头部。因此，该螺柱很可能会比同种合金、同一规格螺栓的强度要高。

更改摘要

A01 委员会标示出对自规范前一版 (A 320/A 320M) 的更改，这些可能影响本规范的使用 (2005 年 5 月 1 日批准)。

(1) 修订了 6.3.1 和 6.3.2 节，以明确硬度试验要求。

A01 委员会标示出对自规范前一版 (A 320/A 320M - 03) 的更改，这些可能影响本规范的使用 (2004 年 7 月 1 日批准)。

(1) 在表 1 中加入了铁素体牌号的最低回火温度。