2009 年度增补

07 中文版页码	章节	修改部位	09 增 补 修 改 内 容
xvi	前言	左栏第 4 段	13～15 行中“各建造规范中批准使用的 ASME 材料标准均列于第 II 卷 A、B 两篇的‘许用的 ASTM 版本’中。……”修改为“各建造规范中批准使用的 ASME 材料标准均列于第 II 卷 A、B 两篇的‘许用的 ASTM 版本’和‘许用的非 ASTM 版本’中。……”。
xvi	前言	右栏第 4 段	1. 14～15 行中“……或第 II 卷 A、B 两篇的‘许用的 ASTM 版本’中引用的……”修改为“……或第 II 卷 A、B 两篇的许用版本中引用的……”。 2. 19～21 行中“第 II 卷 A 篇的‘许用的 ASTM 版本’及第 II 卷 B 篇的‘许用的 ASTM 版本’以表格的形式……”修改为“第 II 卷 A 篇的‘许用版本’及第 II 卷 B 篇的许用版本以表格的形式……”。 3. 倒数第 2 行和最后 1 行中“……，如该标准要求不同于 A 或 B 篇的‘许用的 ASTM 版本’中对应……”修改为“……，如该标准要求不同于 A 或 B 篇的许用版本中对应……”。
xvi~xvii	前言	xvi 页右栏 xii 页左栏	xvi 页右栏最后一行和 xii 页左栏第 1 行中“……证明达到 A 或 B 篇的‘许用的 ASTM 版本’的对应要求……”修改为“……证明达到 A 或 B 篇的许用版本的对应要求……”。
xix~xxxi		委员会名单	（略）
xxxiv	标准目录	SB-928/ SB-928M	标准号改为： SB-928
xxxiv	标准目录	SB-187/ SB-187M	标准名称修改为： 铜、汇流排、杆材和型材以及一般用途的杆材、棒材和型材
xxxv	标准目录	SB-466/ SB-466M	标准号改为： SB-466
xxxv	标准目录	SB-956 （新增）	在“铜和铜合金公称管和管子”下“SB-543”标准后面增加： SB-956 带集成散热片的焊接的铜和铜合金冷凝器和热交换器管子
xxxv	标准目录	SB-858M	标准号改为： SB-858
xxxvi	标准目录	SB-446	标准名称修改为： 镍－铬－钼－铌合金(UNS N06625)，镍－铬－钼－硅合金(UNS N06219)和镍－铬－钼－钨合金(UNS N06650)杆材和棒材
xxxviii	标准目录	SB-653/ SB-653M	在“锆和锆合金”的标准中增加： SB-653/SB-653M 无缝和焊接的锆和锆合金公称管焊接配件
xxxviii	标准目录	SF-467 SF-467M SF-468 SF-468M （新增）	在“锆和锆合金”的标准后空格后增加以下内容： **其他** SB-467　非铁基通用螺母……（　） SB-467M　非铁基通用螺母（公制）……（　） SB-468　非铁基通用螺杆、六角螺钉和螺栓……（　）

WWW.STDBOOK.ORG

<table>
<tr><th>07 中文版页码</th><th>章节</th><th>修改部位</th><th>09 增 补 修 改 内 容</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>SB-468M　非铁基通用螺杆、六角螺钉和螺栓（公制）.....（ ）</td></tr>
<tr><td>xlv~li</td><td>许用的 ASTM 标准</td><td>多处修改</td><td>详见本增补第 10～19 页。</td></tr>
<tr><td>67</td><td>SB-163</td><td>副标题</td><td>改为：
（除删除美国政府采购用附加要求和附录 X2 外，与 ASTM 标准 B163-04 完全等同。合格证成为强制性要求）</td></tr>
<tr><td>67</td><td>SB-163</td><td>2.1</td><td>在“E29”标准下增加以下标准：
E76 镍-铜合金化学分析的试验方法</td></tr>
<tr><td>67</td><td>SB-163</td><td>2.2</td><td>整节修改为：
2.2 已删除</td></tr>
<tr><td>67</td><td>SB-163</td><td>2.3</td><td>整节修改为：
2.3 已删除</td></tr>
<tr><td>68</td><td>SB-163</td><td>4.1</td><td>在“4.1.9”条以下增加以下内容：
4.1.10 已删除</td></tr>
<tr><td>72</td><td>SB-163</td><td>表 2</td><td>全面更改如下：
表 2 合金和状态
<table>
<tr><th>合 金</th><th>状 态</th></tr>
<tr><td>Ni UNS N02200 和低 C Ni UNS N02201</td><td>退火或去应力处理的</td></tr>
<tr><td>Ni-Cu 合金 UNS N04400</td><td>退火或去应力处理的</td></tr>
<tr><td>Ni-Cr-Fe-Al 合金 UNS N06603</td><td>退火的</td></tr>
<tr><td>Ni-Cr-Fe-Al 合金 UNS N06601</td><td>退火的</td></tr>
<tr><td>Ni-Cr-Fe 合金 UNS N06600</td><td>退火的</td></tr>
<tr><td>低 C Ni-Cr-Mo-W 合金 UNS N06686</td><td>退火的</td></tr>
<tr><td>Ni-Cr-Fe 合金 UNS N06690</td><td>退火的</td></tr>
<tr><td>Ni-Cr-Fe 合金 UNS N06045</td><td>退火的</td></tr>
<tr><td>Ni-Fe-Cr 合金 UNS N08120①</td><td>退火或冷加工的</td></tr>
<tr><td>Ni-Fe-Cr 合金 UNS N08800①</td><td>退火或冷加工的</td></tr>
<tr><td>Ni-Fe-Cr 合金 UNS N08810①</td><td>退火的</td></tr>
<tr><td>Ni-Fe-Cr 合金 UNS N08811①</td><td>退火的</td></tr>
<tr><td>Ni-Fe-Cr 合金 UNS N08801</td><td>退火的</td></tr>
<tr><td>Ni-Fe-Cr-Mo-Cu 合金 UNS N08825</td><td>退火的</td></tr>
<tr><td>Ni-Cr-Fe 合金 UNS N06025</td><td>退火的</td></tr>
</table>
①UNS N08800 合金通常用于不大于 1100℉（539℃）的使用温度。UNS N08810，UNS N08811 和 UNS N08120 合金通常用于大于 1100℉（539℃）的使用温度，要求抵抗蠕变断裂的场合，并且为了得到这一温度范围的最佳性能，要经退火以生成控制的晶粒度。</td></tr>
<tr><td>75</td><td>SB-163</td><td>补充要求 S4</td><td>整节修改为：
S4 已删除</td></tr>
<tr><td>76</td><td>SB-163</td><td>附件</td><td>在“X1.5.2”条以下增加以下内容：
X2 已删除</td></tr>
<tr><td>190</td><td>SB-265</td><td>副标题</td><td>改为：
（与 ASTM 标准 B 265-08a 完全等同）</td></tr>
<tr><td>190</td><td>SB-265</td><td>1.1.29</td><td>第 1 行中“1 级”改为“32 级”。—中文版勘误。</td></tr>
<tr><td>191</td><td>SB-265</td><td>2.1</td><td>1. 删除 E 120 标准;</td></tr>
</table>

WWW.STDBOOK.ORG

<table>
<tr><th>07 中文版页码</th><th>章节</th><th>修改部位</th><th>09 增 补 修 改 内 容</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>2. 在“E 190”标准下增加以下标准：
E 539 6Al-4V 钛合金的 X 射线辐射光谱测定分析的标准试验方法
3. 在“E 1477”标准下增加以下标准：
E 1941 高熔点和活性金属及其合金中碳含量测定的标准试验方法
E 2371 用原子辐射等离子体光谱测定法分析钛和钛合金的标准试验方法
E 2626 活性金属和耐高温金属光谱分析指南</td></tr>
<tr><td>192</td><td>SB-265</td><td>10.1</td><td>整节修改如下：
10.1 化学分析一般应按照 2.1 引用的 ASTM 标准中的试验方法进行。2.1 引用的 ASTM 试验方法中不包括的材料元素可采用其他工业标准的方法，或经制造厂和采购方达成一致。另有一种可供选择的方法在规程 E2626 中有描述。</td></tr>
<tr><td>192</td><td>SB-265</td><td>表 1</td><td>弯曲试验一栏中左列表头“厚度小于 0.070 in.(18mm)”修改为“厚度小于 0.070 in.(1.8mm)”。 —中文版勘误。</td></tr>
<tr><td>193</td><td>SB-265</td><td>表 1</td><td>38 级的拉伸性能要求中的弯曲试验一栏，厚度小于 0.070 in.(1.8mm)的数值由“4T”改为“8T”； 厚度 0.070～0.187 in.(1.8～4.75mm)的数值由“5T”改为“9T”。</td></tr>
<tr><td>195</td><td>SB-265</td><td>表 2</td><td>38 级的 V 的含量改为“2.0～3.0”。</td></tr>
<tr><td>196</td><td>SB-265</td><td>表 3</td><td>整表修改如下：
表 3 成品分析允许偏差
<table>
<tr><th>元素</th><th>成品分析极限
最大或范围，%</th><th>成品分析允许偏差</th></tr>
<tr><td>Al</td><td>0.5～2.5</td><td>±0.20</td></tr>
<tr><td>Al</td><td>2.5～6.75</td><td>±0.40</td></tr>
<tr><td>C</td><td>0.10</td><td>+0.02</td></tr>
<tr><td>Cr</td><td>0.1～0.2</td><td>±0.02</td></tr>
<tr><td>Cr</td><td>5.5～6.5</td><td>±0.30</td></tr>
<tr><td>Co</td><td>0.2～0.8</td><td>±0.05</td></tr>
<tr><td>H</td><td>0.02</td><td>+0.002</td></tr>
<tr><td>Fe</td><td>0.80</td><td>+0.15</td></tr>
<tr><td>Fe</td><td>1.2～1.8</td><td>±0.20</td></tr>
<tr><td>Mo</td><td>0.2～0.4</td><td>±0.03</td></tr>
<tr><td>Mo</td><td>0.6～1.2</td><td>±0.15</td></tr>
<tr><td>Mo</td><td>1.5～4.5</td><td>±0.20</td></tr>
<tr><td>Mo</td><td>14.0～16.0</td><td>±0.50</td></tr>
<tr><td>Ni</td><td>0.3～0.9</td><td>±0.05</td></tr>
<tr><td>Nb</td><td>2.2～3.2</td><td>±0.15</td></tr>
<tr><td>Nb</td><td>＞30</td><td>±0.50</td></tr>
<tr><td>N</td><td>0.05</td><td>+0.02</td></tr>
<tr><td>O</td><td>0.30</td><td>+0.03</td></tr>
<tr><td>O</td><td>0.31～0.40</td><td>±0.04</td></tr>
<tr><td>Pd</td><td>0.01～0.02</td><td>±0.002</td></tr>
<tr><td>Pd</td><td>0.04～0.08</td><td>±0.005</td></tr>
<tr><td>Pd</td><td>0.12～0.25</td><td>±0.02</td></tr>
<tr><td>Ru</td><td>0.02～0.04</td><td>±0.005</td></tr>
<tr><td>Ru</td><td>0.04～0.06</td><td>±0.005</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

WWW.STDBOOK.ORG

<table>
<tr><th>07 中文版页码</th><th>章节</th><th>修改部位</th><th>09 增 补 修 改 内 容</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>Ru</td><td>0.08～0.14</td><td>±0.01</td></tr>
<tr><td>Si</td><td>0.06～0.40</td><td>±0.02</td></tr>
<tr><td>Sn</td><td>0.6～3.0</td><td>±0.15</td></tr>
<tr><td>V</td><td>0.6～4.5</td><td>±0.15</td></tr>
<tr><td>V</td><td>7.5～8.5</td><td>±0.40</td></tr>
<tr><td>Zr</td><td>0.6～1.4</td><td>±0.15</td></tr>
<tr><td>残余元素（每项）①</td><td>0.15</td><td>+0.02</td></tr>
</table>
①“残余”是金属或合金中少量存在的元素，并且是在制造过程中固有的但不是有意加进去的。在钛中，这些元素包括：Al、V、Sn、Fe、Cr、Mo、Nb、Zr、Hf、Bi、Ru、Pd、Y、Cu、Si、Co、Ta、Ni、B、Mn 和 W。
</td></tr>
<tr><td>199</td><td>SB-265</td><td>12.1</td><td>整节修改为：
12.1 如果制造厂和采购方之间对材料是否符合本标准要求意见不一致时，对有问题的试验应按照 2.1 节引用的 ASTM 标准进行双方可接受的仲裁。仲裁试验用于确定材料是否符合本标准。</td></tr>
<tr><td>201</td><td>SB-265</td><td>补充要求 S1.2</td><td>整节修改为：
S1.2 薄板或板材材料的两个导向弯曲或自由弯曲试验，只有 S1.4 中列出的级别才做。这些弯曲处于薄板或板材材料受拉的反面。</td></tr>
<tr><td>201</td><td>SB-265</td><td>补充要求 S1.4</td><td>整节修改为：
S1.4 弯曲半径应是这样的：它使弯曲试样外层纤维的最小伸长要求如下：
级别 1，11，13，17 和 27——20%，等于 2T 弯曲半径，弯曲 180°；
级别 2，7，14，16，26，30 和 33——20%，等于 2T 弯曲半径，弯曲 180°；
级别 2H，7H，16H 和 26H——20%，等于 2T 弯曲半径，弯曲 180°；
级别 3，15，31 和 34——16%，等于 $2^2/_1$ 弯曲半径，弯曲 180°。</td></tr>
<tr><td>213</td><td>SB-338</td><td>副标题</td><td>改为：
（与 ASTM 标准 B338-08a 完全等同）</td></tr>
<tr><td>214</td><td>SB-338</td><td>2.1</td><td>1. 删除 E 120 标准;
2 在“E 1477”标准下增加以下标准：
E 1941 高熔点和活性金属及其合金中碳含量测定的标准试验方法
E 2371 用原子辐射等离子体光谱测定法分析钛和钛合金的标准试验方法
E 2626 活性金属和耐高温金属光谱分析指南</td></tr>
<tr><td>217</td><td>SB-338</td><td>表 2</td><td>整表修改如下：
表 2 成品分析允许偏差
<table>
<tr><th>元素</th><th>成品分析极限
最大或范围，%</th><th>成品分析允许偏差</th></tr>
<tr><td>Al</td><td>0.5～2.5</td><td>±0.20</td></tr>
<tr><td>Al</td><td>2.5～3.5</td><td>±0.40</td></tr>
<tr><td>C</td><td>0.10</td><td>+0.02</td></tr>
<tr><td>Cr</td><td>0.1～0.2</td><td>±0.02</td></tr>
<tr><td>Co</td><td>0.2～0.8</td><td>±0.05</td></tr>
<tr><td>H</td><td>0.015</td><td>+0.002</td></tr>
<tr><td>Fe</td><td>0.80</td><td>+0.15</td></tr>
<tr><td>Fe</td><td>1.2～1.8</td><td>±0.20</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	09 增 补 修 改 内 容

Mo	0.2～0.4	±0.03
Mo	1.5～4.5	±0.20
Ni	0.3～0.9	±0.05
Nb	＞30	±0.50
N	0.05	+0.02
O	0.30	+0.03
O	0.31～0.40	±0.04
Pd	0.01～0.02	±0.002
Pd	0.04～0.25	±0.02
Ru	0.02～0.04	±0.005
Ru	0.04～0.06	±0.005
Ru	0.08～0.14	±0.01
Si	0.06～0.40	±0.02
V	2.0～3.0	±0.15
残余元素（每项）①	0.1	+0.02

①“残余”是金属或合金中少量存在的元素，并且是在制造过程中固有的但不是有意加进去的。在钛中，这些元素包括：Al、V、Sn、Fe、Cr、Mo、Nb、Zr、Hf、Bi、Ru、Pd、Y、Cu、Si、Co、Ta、Ni、B、Mn 和 W。

220	SB-338	16.3	整节修改为： **16.3** 化学分析一般应按照 2.1 引用的 ASTM 标准中的试验方法进行。2.1 引用的 ASTM 试验方法中不包括的材料元素可采用其他工业标准的方法，或经制造厂和采购方达成一致。另有一种可供选择的方法在规程 E2626 中有描述。
220	SB-338	19.1	整节修改为： **19.1** 如果制造厂和采购方之间对材料是否符合本标准要求意见不一致时，对有问题的试验应按照 2.1 节引用的 ASTM 标准进行双方可接受的仲裁。仲裁试验用于确定材料是否符合本标准。
222	SB-348	副标题	改为： （与 ASTM 标准 B348-08a 完全等同）
223	SB-348	2.1	1. 删除 E 120 标准; 2. 在“E 29”标准下增加以下标准： E 539 6Al-4V 钛合金的 X 射线辐射光谱测定分析的标准试验方法 3. 在“E 1477”标准下增加以下标准： E 1941 高熔点和活性金属及其合金中碳含量测定的标准试验方法 E 2371 用原子辐射等离子体光谱测定法分析钛和钛合金的标准试验方法 E 2626 活性金属和耐高温金属光谱分析指南
223	SB-348	5.3	最后一行中“表 2”勘误为“表 3”。—中文勘误
227	SB-348	10.1	整节修改为： **10.1** 化学分析一般应按照 2.1 引用的 ASTM 标准中的试验方法进行。2.1 引用的 ASTM 试验方法中不包括的材料元素可采用其他工业标准的方法，或经制造厂和采购方达成一致。另有一种可供选择的方法在规程 E2626 中有描述。

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	09 增 补 修 改 内 容
227	SB-348	12.1	整节修改为： **12.1** 如果制造厂和采购方之间对材料是否符合本标准要求意见不一致时，对有问题的试验应按照 2.1 节引用的 ASTM 标准进行双方可接受的仲裁。仲裁试验用于确定材料是否符合本标准。
260～267	SB-395	全文	全文修改，修改后标准号为 SB-395/ SB-395M，见本增补第 20～33 页。
276	SB-409	新 1.3	在“1.2”节后增加“1.3”如下： **1.3** 本标准无意论述与其使用有关的所有安全问题（如果有的话）。本标准使用者有责任熟悉材料安全数据表中规定的适于这种产品或材料的所有危害，在使用之前制定适当的安全卫生操作规程和确定这种管理限制的适用范围。
276	SB-409	2.1	全文修改如下： **2.1** ASTM 标准： B 408 镍－铁－铬合金杆材和棒材 B 906 压延镍和镍合金板材,薄板和带材的一般要求的标准规范
276	SB-409	新 4	在“3.1”节后增加新“4”节如下： **4 一般要求** **4.1** 除非另有规定，按照本标准供货的材料应符合 B907 标准的适当要求。
276	SB-409	新 5（原 4）	原第“4”节重新编号为第“5”节，并修改如下： **5 订货须知** **5.1** 采购方有责任对按本标准订货的材料的安全和性能方面提出所有必要的要求。可包括但不仅限于以下所示的要求： **5.1.1** 合金（表 2）。 **5.1.2** 状态（硬度）——表 3 和表 4，附录 X1 和 B906 标准。 **5.1.3** 表面质量——附录 X1 和 B906 标准。 **5.1.4** 尺寸——厚度，宽度和长度。 **5.1.5** 选择性要求： **5.1.5.1** 薄板和带材——是否要供应卷板，定尺直材或非定尺直材。 **5.1.5.2** 带材——是否要供应商品质量纵切边，直角边或圆角边。 **5.1.5.3** 板材——是否要供应特殊校平板（见 9.7.2），还有板材怎样剪边（B906 标准，表 A3.4 和表 A3.7）。 **5.1.6** 加工细节——非强制性的，但对制造厂有用： **5.1.6.1** 焊接或钎焊——需要采用的工艺。 **5.1.6.2** 板材——材料是否需要热成型。 **5.1.7 已删除** **5.1.8** 产品（校核）分析样品——是否应提供产品（校核）分析样品（见 7.2）。 **5.1.9** 采购方检验——如果采购方希望在制造厂地点见证材料的试验或检验，则在采购订单中必须说明需要见证的试验或检验项目（B906 标准）。
276	SB-409	新 6（原 5）	原第“5”节重新编号为第“6”节，小标题做相应改变，内容不变。

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	09 增 补 修 改 内 容
276	SB-409	新 7 （原 6）	1. 原第“6”节重新编号为第“7”节，小标题做相应改变。 2. 原“6.2”整节修改为： **7.2** 若采购方要进行产品（校核）分析，则材料应符合 B906 标准中规定的产品（校核）分析偏差。 3. 其他内容不变。
277	SB-409	新 8 （原 7）	原第“7”节重新编号为第“8”节，小标题做相应改变，内容不变。
277	SB-409	新 9 （原 8）	原第“8”节重新编号为第“9”节，小标题做相应改变，并作以下修改：。 1. 原“8.1.1”节第 3 行中“表 7”改为“B 906 标准中的表 A3.1”。 2. 原“8.1.2”节第 2 行中“表 8”改为“B 906 标准中的表 A3.2”。 3. 原“8.1.3”节第 2 行中“表 9”改为“B 906 标准中的表 A3.3”。 4. 原“8.2.1”节第 2 行中“表 5 和表 10”改为“B 906 标准中的表 A3.4 和表 A3.5”。 5. 原“8.2.2”节第 2 行中“表 11”改为“B 906 标准中的表 A3.6”。 6. 原“8.3.2”节第 1 行中“表 6”改为“B 906 标准中的表 A3.7”。 7. 原“8.7.2”节第 1，2 行中“表 12”改为“表 5”。
277	SB-409	原 9	整节删除。
277	SB-409	原 10	整节删除。
278	SB-409	原 11	整节删除。
278	SB-409	原 12	整节删除。
278	SB-409	新 10 （原 13）	原第“13”节重新编号为第“10 节，并修改如下： **10 试验方法** **10.1** 应确定本标准中列举材料的化学成分，力学性能和其他性能，如有争议，应按照 B906 标准中的试验方法。 **10.2** 平均晶粒度的测定可采用 B906 标准中规定的平面测量法，比较法或截距法。在有争议时，测定平均晶粒度的“仲裁”方法应是平面测量法。 **10.3** 为确定是否符合于 B409 标准列出的性能要求的规定限值，实测值或计算值应该按照 B906 标准中的圆整方法圆整到下面所指值： 试 验 — 实测值或计算值的圆整基数 伸长率 — 精确到 1% 晶粒度： 大于等于 0.0024in.（0.060mm） — 精确到 0.0002in.（0.005mm）的倍数 小于 0.0024in.（0.060mm） — 精确到 0.0001in.（0.002mm）的倍数
278	SB-409	原 14	整节删除。
278	SB-409	原 15	整节删除。

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	09 增 补 修 改 内 容
278	SB-409	新 11 （原 16）	原第“16”节重新编号为第“11”节，并修改如下： 改为： **11 合格证和试验报告** **11.1** 应按照 B906 标准的第 21 节提供合格证和试验报告。
279	SB-409	新 12 （原 17）	原第“17”节重新编号为第“12”节，小标题做相应改变，内容不变。
279	SB-409	新 13 （原 18）	原第“13”节重新编号为第“18”节，小标题做相应改变，并在关键词中增加“UNS N08890”
279	SB-409	表 1	有改动，见本增补第 34 页。
279	SB-409	表 2	有改动，见本增补第 34 页。
280	SB-409	表 3	增加 UNS N08890 合金板材、薄板和带材的力学性能，增加部分见本增补第 35 页
281	SB-409	表 5	整表删除。
281	SB-409	表 6	整表删除。
283	SB-409	表 7	整表删除。
283	SB-409	表 8	整表删除。
283	SB-409	表 9	整表删除。
284	SB-409	表 10	整表删除。
284	SB-409	表 11	整表删除。
285	SB-409	新表 5 （原表 12）	原“表 12”重新编号为“表 5”，内容不变。
322	SB-446	副标题	改为： （除了合格证和试验报告成为强制性的，批的定义有修改外，与 ASTM B446-03（R08）标准完全等同） （此标准名称及副标题在 08 增补中作了修改，见 08 增补第 24 页—编者）
328～337	SB-463	全文	全文修改，修改后标准见本增补第 36～37 页。
460	SB-690	副标题	改为： （除了表 2 和水压试验的要求有修改，合格证成为强制性要求外，与 ASTM B690-02（R07）标准完全等同）
328～337	SB-751	全文	全文修改，修改后标准见本增补第 38～43 页。
490	SB-818	副标题	改为： （除了要求试验结果报告外，与 ASTM B818-03（R08）标准完全等同）
478～483	SB-818	表 1	注①改为： ①见 B906 标准。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 xlv 页）

许用的 ASTM 版本

规范各卷许用的和供各卷规则范围内建造用的所有材料应按照第 II 卷和本附录中所包括的材料标准提供，但是规范实例或规范有关卷中另有规定的除外。这些标准所包括的材料仅在有关卷指出的程度上供规范各卷所控制的项目使用。规范使用的材料优先在此基础上订购、生产和提供证明文件；但是，按 ASTM 标准所生产的如表 ED-1 所列的材料可以代替本附录中所列的相对应的 ASME 标准。倘若材料制造厂或容器制造厂出具授权检验师认可的证据证明相对应标准的要求已经达到，按与相对应标准要求不同要求的 ASME 或 ASTM 标准生产的材料按照上述原则亦可使用。本附录列出了标准号和许用的出版日期以及 ASME 锅炉规范各卷中批准使用的标准号。

表 ED-1

材料标准号	卷本							核设备规范实例	非核设备规范实例	采用的最新版 ASTM	其他许用的 ASTM 版本
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII				
SB-26/SB-26M	…	×	…	×	…	…	×	…	×	99	88 到 99
除合格证成为强制性要求和引用 ASME 焊接要求外，完全等同											
SB-42	×	×	×	×	…	…	×	…	…	02$^{\varepsilon 1}$	89 到 02$^{\varepsilon 1}$
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。											
SB-43	×	×	×	×	…	…	×	…	…	98（R04）	88 到 98（R04）
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。											
SB-61	×	×	×	×	…	…	×	…	…	02	86 到 02
除删去附录 X1 外，对所包括的合金完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-62	×	×	×	×	…	…	×	×	…	02	86 到 02
除删去附录 X1 外，对所包括的合金完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-75	×	×	×	×	…	…	×	…	…	02	89 到 02
对于 2002 年以前的版本，除力学性能试验和合格证成为强制性要求外，对所包括的合金和状态完全等同。											
SB-96/SB-96M	…	×	×	×	×	…	×	…	…	06	86 到 06
完全等同。											
SB-98/SB-98M	…	×	×	×	×	…	×	…	…	03	84 到 03
除删去 4.1.8，4.2.1，4.2.3 和 8.1.1 即进行抗拉试验比洛氏硬度试验更能体现与机械性能的一致性的合金外，对所包括的合金和状态完全等同。合格证成为强制性要求，删去政府采购的附加要求。											
SB-108	…	…	…	×	…	…	×	…	×	03	87 到 03
除合格证成为强制性要求和焊接要符合 ASME 外，完全等同。修订编于表 1。											
SB-111/SB-111M	×	×	×	×	×	…	×	…	…	04	88 到 04
除删去政府采购的附加要求和编辑上的不同外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-127	…	×	…	×	×	…	×	…	…	05	85 到 05
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											

WWW.STDBOOK.ORG

（第 xlvi 页）

材料标准号	卷本							核设备规范实例	非核设备规范实例	采用的最新版 ASTM	其他许用的 ASTM 版本
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII				
SB-135	…	×	…	×	…	…	×	…	…	02	86a 到 02
完全等同。											
SB-148	…	×	…	×	…	…	×	×	…	97ε1（R03）	88 到 97ε1（R03）
删去了附加要求，对所包括的合金和状态完全等同。合格证成为强制性要求。焊接修补要求符合新增的 ASME XI 篇。											
SB-150/SB-150M	…	×	…	×	×	…	×	×	…	03	86 到 03
除删去政府采购的附加要求及删去 4.2.7 和 8.1.1.1 外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-151/SB-151M	…	×	…	…	…	…	…	…	…	05	83 a 到 05
完全等同。											
SB-152/SB-152M	…	×	×	×	…	…	×	…	…	06	87 到 06
除删去 7.3.1.1 节对以 O25 状态供货的板材的要求，以及 15.1 节合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-160	…	×	…	×	×	…	×	…	…	05	87 到 05
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-161	…	×	…	×	×	…	×	…	…	05	87 到 05
除删去 1.1.1 外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-162	…	×	…	×	×	…	×	…	…	99（R05）	85 到 99（R05）
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-163	×	×	…	×	×	…	×	×	×	04	02 到 04
除合格证成为强制性要求，删除政府采购的附加要求和附录 X2 外，完全等同。											
SB-164	…	×	×	×	×	×	×	…	×	03 （R08）	84 到 03（R08）
除合格证和试验报告成为强制性要求外，完全等同。修订了“批”的定义。											
SB-165	…	×	×	×	×	×	×	…	…	93	87 到 93
除删去 1.1.1，附录 X1 与附加要求和编辑上的不同外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-166	…	×	…	×	×	×	×	×	×	01	86 到 01
除删去政府采购的附加要求，和增加 UNS N06617 热处理要求外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-167	…	×	…	×	×	×	×	×	×	06	88 到 06
除删去政府采购的附加要求及附录 X1，和增加 UNS N06617 热处理要求外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-168	…	×	…	×	×	…	×	×	×	06	86 到 06
除删去政府采购的附加要求，和增加 UNS N06617 热处理要求外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
B-169/SB-169M	…	×	…	×	×	…	×	×	…	05	85a 到 05
除编辑上的不同外，完全等同。											
SB-171/SB-171M	…	×	×	×	×	…	×	…	…	04ε1	86 到 04ε1
除删去 7.1.1 和 7.1.2 外，完全等同。											

WWW.STDBOOK.ORG

（第 xlvii 页）

材料标准号	卷本							核设备规范实例	非核设备规范实例	采用的最新版 ASTM	其他许用的 ASTM 版本
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII				
SB-187/SB-187M	…	×	…	×	×	…	×	…	…	06	94 到 06
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。											
SB-209	…	×	…	×	×	…	×	…	×	04	88 到 04
除编辑上的不同，及合格证和产品标记成为强制性要求外，对所包括的合金和状态完全等同。											
SB-210	…	×	…	×	×	…	×	…	…	95	88 到 95
除编辑上的不同外，对所包括的合金和状态完全等同。泄漏检验和合格证成为强制性要求。											
SB-211	…	×	…	×	…	…	×	…	…	99	88 到 99
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-221	…	×	…	×	×	…	×	…	…	08	88 到 08
除编辑上的不同外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-234	…	×	…	×	…	…	×	…	…	95	88 到 95
除编辑上的不同外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-241/SB-241M	…	×	…	×	×	…	×	…	×	99	88 到 99
除表 1 和 4.2.5 节有编辑上的不同外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-247	…	×	…	×	…	…	×	…	×	95a	88 到 95a
除删去轧制环锻件和编辑的不同外，对所包括的合金完全等同。合格证和标志成为强制性要求。											
SB-248	…	…	…	…	…	…	…	…	…	96	87 到 96
除删去政府采购的附加要求外，对所包括的有关标准和合金完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-249/SB-249M	…	…	…	…	…	…	…	…	×	06	86 到 06
完全等同。											
SB-251	…	…	…	…	…	…	…	…	…	02$^{\varepsilon 1}$	88 到 02$^{\varepsilon 1}$
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。											
SB-265	…	×	…	×	×	…	×	×	×	08a	89 到 08a
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外对所有级别完全等同。											
SB-271	…	×	…	×	…	…	×	×	…	06	84 到 06
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。											
SB-283	…	…	×	×	…	…	×	…	…	06	85 到 06
完全等同。											
SB-308/SB-308M	…	×	…	×	×	…	×	…	…	02	88 到 02
除编辑上的不同外，完全等同。合格证和工厂试验报告成为强制性要求。											
SB-315	…	×	×	×	…	…	×	…	…	06	88 到 06
完全等同。											

WWW.STDBOOK.ORG

（第 xlviii 页）

材料标准号	卷本							核设备规范实例	非核设备规范实例	采用的最新版 ASTM	其他许用的 ASTM 版本
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII				
SB-333	…	×	…	×	×	…	×	…	…	03（R08）	84 到 03（R08）
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。											
B-335	…	×	…	×	×	…	×	…	…	03（R08）	83 a 到 03（R08）
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。											
SB-338	…	×	…	×	×	…	×	×	…	08a	83a（R87）到 08a
除对 08a 之前的版本合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，所有级别完全等同。											
SB-348	…	×	…	×	×	…	×	×	…	08a	83（R87）到 08a
除对 08a 之前的版本合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，所有级别完全等同。仅仅对于等级 3，可用的版本为 05$^{\varepsilon 1}$ 到 08a。											
SB-359	…	×	×	…	…	…	…	…	…	95	87 到 95
除编辑的不同外，对所包括的合金完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-363	…	×	…	…	…	…	×	×	…	06a	83 到 06a
除 11.3 节合格证成为强制性要求外，所有级别完全等同。											
SB-366	…	…	…	×	…	…	×	×	×	04b	89 到 04b
完全等同。											
SB-367	…	…	…	×	…	…	×	…	…	06	87 到 06
除附加要求 S4 成为强制性的，第 9 节中的焊机、焊工和焊接工艺应具有第IX节规定的资质外，对所有等级完全等同。											
SB-369	…	×	…	…	…	…	…	…	…	06	87 到 06
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，对所包括的合金完全等同。对于焊接应用，ASTM 版本 87 到 96 不适用。											
SB-381	…	×	…	×	×	…	×	×	…	06a	87 到 06a
除 15.1 合格证成为强制性要求外，所有级别完全等同。											
SB-395/SB-395M	…	×	×	×	×	…	×	…	…	02	88 到 02
除表 7 有编辑上的改动外，对所包括的合金和状态完全等同。合格证和工厂试验报告成为强制性要求。											
SB-407	×	×	…	×	×	×	…	×	×	04	88 到 04
除合格证成为强制性要求，及删除 X3 节外，完全等同。											
SB-408	×	×	…	×	×	×	…	×	×	96	87 到 96
除删去热加工，热加工状态和锻造质量状况外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-409	×	×	…	×	×	×	…	×	×	06	87 到 06
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。											
SB-423	×	×	…	×	×	…	×	×	×	05	84$^{\varepsilon 1}$ 到 05
除合格证成为强制性要求，4.1.8 改为参考 9.1，及 X1.1 节有编辑上的修改外，完全等同。											
SB-424	×	×	…	×	×	…	×	…	×	93	87 到 93
除合格证成为强制性要求和必须提供试验结果报告外，完全等同。											

WWW.STDBOOK.ORG

（第 xlix 页）

材料标准号	卷本							核设备规范实例	非核设备规范实例	采用的最新版 ASTM	其他许用的 ASTM 版本
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII				
SB-425	×	×	…	×	×	…	×	…	…	99（R05）	84 到 99（R05）
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-434	…	…	…	×	×	…	×	…	…	00	83 a 到 00
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-435	…	×	…	×	×	…	×	×	×	06	87a 到 06
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-443	…	×	…	×	…	…	×	…	×	00$^{\varepsilon 1}$	84 到 00$^{\varepsilon 1}$
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-444	…	×	…	×	…	×	×	×	×	00$^{\varepsilon 1}$	84 到 00$^{\varepsilon 1}$
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-446	…	×	…	×	…	×	×	…	×	03（R08）	84 到 03（R08）
除合格证和试验报告成为强制性要求外，完全等同。修改了“批”的定义。											
SB-462	…	×	…	×	…	…	×	×	×	06	82 到 06
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求，引用标准里删除 E527，对于 N06200 材料许用的 ASTM 标准版本限制为 06 及以后的，及对于 N08367 材料规定了热处理外，完全等同。											
SB-463	…	×	…	×	…	…	×	…	×	04	84 到 04
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。											
SB-464	…	×	…	×	…	…	×	…	×	05	84 到 05
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-466/SB-466M	…	×	×	×	…	…	×	…	…	03	92a 到 03
除修正合金 C70400 和 C71000 在表 1 中化学成分的要求，删去第 II 卷，和 5.1.7 美国政府采购的附加要求及删去 9.6 和 9.6.1 外，完全等同。											
SB-467	…	×	…	×	…	…	×	…	…	88（R03）	…
除删去附录 X2 和禁止使用填充金属外，完全等同。合格证和产品标准标志是强制性要求。有编辑上的不同。											
SB-468	…	×	…	×	…	…	×	…	×	04	84 到 04
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-473	…	×	…	×	…	…	×	…	…	07	87 到 07
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-493	…	…	…	×	…	…	…	…	…	01（R03）	83（R93）到 01（R03）
除 15.1 合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SA-494/SA-494M	…	…	…	×	…	…	×	…	…	05	86 到 05
除合格证成为强制性要求，做规定的 ASME 标记，及在 2.1 和 7.3 中用 E1473 代替 E30，E38 和 E76 外，完全等同。											

WWW.STDBOOK.ORG

（第 1 页）

材料标准号	卷本							核设备规范实例	非核设备规范实例	采用的最新版 ASTM	其他许用的 ASTM 版本
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII				
SB-505/SB-505M 除编辑上的修改外，完全等同。	…	×	…	…	…	…	…	…	…	05	87 到 05
SB-511 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	×	…	…	×	×	…	×	…	…	01（R05）	87 到 01（R05）
SB-514 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	…	…	…	×	×	…	…	…	…	05	85 到 05
SB-515 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	…	…	…	×	×	…	…	…	×	95（R02）	85 到 95（R02）
SB-516 除合格证和工厂试验报告成强制性要求外，完全等同。仅对于材料 N06025，所有 98 之前的 ASTM 版本被废弃。	…	…	…	×	×	…	×	…	…	03	85 到 03
SB-517 除表 1 被校正及编辑上的不同，合格证成为强制性要求及其他编辑上的修改外，完全等同。	…	…	…	×	×	…	×	…	…	98	85 到 98
SB-523/SB-523M 完全等同。	…	…	…	×	…	…	…	…	…	07	02 到 07
SB-535 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	×	…	…	×	×	…	×	…	…	99	87 到 99
SB-536 完全等同。	×	…	…	×	×	…	×	…	…	95	87 到 95
SB-543 除删去政府采购的附加要求外，对所包括的合金和状态完全等同。合格证成为强制性要求。	…	×	…	×	…	…	×	…	…	96（R03）	88 到 96（R03）
SB-548 完全等同。	…	…	…	…	…	…	…	…	…	90	82 到 90
SB-550/SB-550M 除 14.1 和 15.1 有编辑上的不同外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	…	…	…	02	85 到 02
SB-551/SB-551M 完全等同。	…	…	…	×	…	…	…	…	…	07	85 到 07
SB-564 除合格证成为强制性要求，表 2 中 N06058 强度有改正，2.1 和 11.1 节中删除 E76，及 N06200 许用的 ASTM 版本仅限 06 及以后的外，完全等同。	×	×	…	×	×	×	×	×	×	06	86 a 到 06
SB-572 除引用标准中删除 E527，及合格证成为强制性要求外，完全等同。	×	×	…	×	×	…	×	×	×	06	87 a 到 06

WWW.STDBOOK.ORG

（第 li 页）

材料标准号	卷本							核设备规范实例	非核设备规范实例	采用的最新版 ASTM	其他许用的 ASTM 版本
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII				
SB-573	…	…	…	×	×	…	×	…	…	00	83 a 到 00
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-574	×	×	…	×	×	×	×	…	×	06	85 到 06
除合格证成为强制性要求，引用标准中删除 E527，6.1 节增加“表 3”，7.1 和 7.2 节增加“表 2”，及 N06200 材料许用的 ASTM 版本仅限 06 及以后的外，完全等同。											
SB-575	×	×	…	×	×	…	×	…	×	06	86 a 到 06
除合格证成为强制性要求，引用标准中删除 E527，及 N06200 材料许用的 ASTM 版本仅限 06 及以后的外，完全等同。											
SB-581	…	…	…	×	×	…	×	…	×	97	86 到 97
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-582	…	…	…	×	×	…	×	…	×	02	86 a 到 02
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。											
SB-584	…	×	×	×	…	…	×	×	…	06	87 到 06
除引入合金 C84400 和 C90300 的铸件补焊要求外，对所包括的合金和状态完全等同。											
SB-599	…	…	…	×	×	…	×	…	…	$92^{\varepsilon 1}$（R03）	85 到 $92^{\varepsilon 1}$（R03）
完全等同。											
SB-619	×	×	…	×	×	…	×	…	×	06	87a 到 06
除合格证成为强制性要求，引用标准中删除 E527，及 N06200 材料许用的 ASTM 版本仅限 06 及以后的外，完全等同。											
SB-620	…	…	…	×	…	…	×	…	…	93	84 到 93
完全等同。											
SB-621	…	…	…	×	…	…	×	…	…	95	83a 到 95
完全等同。											
SB-622	×	×	…	×	×	…	×	…	×	06	87a 到 06
除 15 卷 5.1.4 合格证成为强制性要求，定义了表 1 中的“残余”元素，及 N06200 材料许用的 ASTM 版本仅限 06 及以后的外，完全等同。											
SB-625	…	…	…	×	…	…	×	…	×	99	83 到 99
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-626	…	×	…	×	×	…	×	…	×	06	87 a 到 06 不含 01
除 9 卷 5.1.6 合格证成为强制性要求，引用标准中删除 E527，及 N06200 材料许用的 ASTM 版本仅限 06 及以后的外，完全等同。											
SB-637	…	×	…	…	…	…	×	×	×	03	84 a 到 03
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											

WWW.STDBOOK.ORG

（第 li.1 页）

材料标准号	卷本							核设备规范实例	非核设备规范实例	采用的最新版 ASTM	其他许用的 ASTM 版本
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII				
SB-649 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	…	×	95	87 到 95
SB-653/SB-653M	…	×	…	…	…	…	…	×	…	02	…
SB-658/SB-658M 完全等同。	…	…	…	×	…	…	…	…	…	06	85 到 06
SB-668 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	×	×	99	84 到 99
SB-672 完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	…	…	95	85 到 95
SB-673 完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	…	×	91	88 到 91
SB-674 完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	…	×	91	83 到 91
SB-675 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	×	×	02（R07）	…
SB-676 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	…	×	…	×	…	…	×	×	×	03	02 到 03
SB-677 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	×	×	99	84 到 99
SB-688 除合格证成为强制性要求及规定进行热处理外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	×	×	96（R04）	96 到 96（R04）
SB-690 除表 2 有修正，阐明水压试验的要求，及合格证成为强制性要求外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	×	×	02（R07）	93 到 02（R07）
SB-691 除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	×	×	02（R07）	86 到 02（R07）
SB-704 除 3.1.8 合格证成为强制性要求及编辑上的不同外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	…	…	00	82（R90）到 00
SB-705 除合格证成为强制性要求，2.1 节删除 ASTM B571，及 10.1 节用 B775 代替 B571 外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	…	…	05	82（R90）到 05
SB-709 完全等同。	…	…	…	×	…	…	×	…	…	93	84 到 93

WWW.STDBOOK.ORG

（第 li.2 页）

材料标准号	卷本							核设备规范实例	非核设备规范实例	采用的最新版 ASTM	其他许用的 ASTM 版本
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII				
SB-710	…	…	…	×	…	…	×	…	…	99	87 到 99
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-729	…	…	…	×	…	…	×	…	…	99	87 到 99
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-751	…	…	…	…	…	…	…	…	…	03	…
除合格证和工厂试验报告成为强制性要求外，完全等同。											
SB-775	…	…	…	…	…	…	…	…	…	02	90 到 02
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-804	…	×	…	…	…	…	×	×	…	02（R07）	…
除采用下列补充要求且合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-815	…	…	…	×	…	…	…	…	…	02（R06）	97 到 02（R06）
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-818	…	…	…	×	…	…	…	…	…	03（R08）	98a 到 03（R08）
除要求试验结果报告外，完全等同。											
SB-824	…	…	…	…	…	…	…	…	…	04	93 到 04
除合格证成为强制性要求外，对所用的标准完全等同。											
SB-829	…	…	…	…	…	…	…	…	…	99	92 到 99
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-858	×	×	×	×	×	…	…	×	×	06	95 到 06
完全等同。											
SB-861	…	×	…	×	…	…	×	…	…	06a	95 a 到 06a
除 21.1 合格证成为强制性要求外，所有级别完全等同。											
SB-862	…	×	…	×	…	…	×	…	…	08a	95 到 08a
对所有级别完全等同。对于 08a 之前的版本，合格证和试验报告成为强制性要求。											
SB-906	…	…	…	…	…	…	…	…	…	02（R06）	00 到 02（R06）
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-928/SB-928M	…	…	…	…	…	…	…	…	…	04a	…
除合格证成为强制性要求外，完全等同。这是个新标准，包括 SB-209 的一些合金及状态。											
SB-956	…	…	…	×	…	…	…	…	…	07	…
除合格证和试验报告成为强制性要求，及 5.2.4 有编辑上的修改外，完全等同。											
SF-467	…	…	…	…	…	…	…	…	…	03a	…
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											

WWW.STDBOOK.ORG

（第 li.3 页）

材料标准号	卷本							核设备规范实例	非核设备规范实例	采用的最新版 ASTM	其他许用的 ASTM 版本
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII				
SF-467M 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	…	…	…	…	…	…	…	…	…	03a	…
SF-468 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	…	…	…	06	…
SF-468M 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	…	…	…	×	…	…	…	…	…	06	…

WWW.STDBOOK.ORG

（第 260 页）

U 型弯头无缝铜和铜合金热交换器和冷凝器管子

SB-395/SB-395M

（除表 7 有编辑上的修改外，与 ASTM 标准 B-395/B-395M-02 完全等同。合格证和试验报告成为强制性要求）

1　范围

1.1 本标准提出了对冷凝器、蒸发器和热交换器用的 U 型弯头无缝铜和铜合金管子的要求。

1.2 单位——以英寸-磅或 SI 单位表示的数值在本标准内视为单独使用。在试验中，SI 单位的数值写在括号里。两个单位表示的数值并不完全相等；以此每个单位系统的使用都是独立的。同时使用标准中的两个单位表示的数值得到的结果将是不一致的。

1.3 本标准适用于直径不大于 2in.（50mm）的产品。

1.4 本标准包括的铜管通常由下列铜和铜合金制成：

铜和铜合金 UNS 号	以前用的标号	铜的类型
C10200	OF①	无残余脱氧剂的无氧铜
C10300	…	超低磷无氧铜
C10800	…	低磷无氧铜
C12000	DLP①	含低残余磷的磷化铜
C12200	DHA①	含高残余磷的磷化铜
C14200	DPA①	含砷的磷化铜
C19200	…	含 1%铁的磷化铜
C23000	…	低锌黄铜
C44300	B 型	海军黄铜
C44400	C 型	海军黄铜
C44500	D 型	海军黄铜
C60800	…	铝青铜
C68700	B 型	铝黄铜
C70400	…	95-5 铜-镍合金
C70600	…	90-10 铜-镍合金
C70620	…	90-10 铜-镍合金（适于焊接）
C71000	…	80-20 铜-镍合金
C71500	…	70-30 铜-镍合金
C71520	…	70-30 铜-镍合金（适于焊接）
C72200	…	铜-镍合金

①B224 分类中列出的牌号。

1.5 以下叙述仅关于本标准的第 11 节和第 15 节描述的试验方法：本标准无意论述与其使用有关的所有安全问题。本标准的用户有责任在使用前建立适当地安全卫生操作规程，并在使用前确定管理限制的适用性。

2　引用标准

2.1 自材料采购日起有效期内出版的下列标准，在本标准引用到的范围内构成本标准的一部分：

2.2 ASTM 标准：

B 153 铜和铜合金公称管和管子扩口试验方法（顶芯试验）

B 154 铜和铜合金的硝酸汞实验方法

B 170 无氧电解铜标准规范—精炼型材

B 224 铜的分类

B 601 锻轧和铸造的铜和铜合金状态命名法实用规程

B 846 铜和铜合金标准术语

B 858 测定铜合金对应力腐蚀开裂敏感度的氨蒸汽试验方法

B 900 美国政府机构用铜和铜合金轧制品包装的标准规范

E 3 金相试验试样的准备

E 8 金属材料拉伸试验的试验方法

E 8M 金属材料拉伸试验的试验方法（公制）

E 29 为确定与标准的一致性，在试验数据中取有效为数的实用规程

E 53 铜的化学分析试验方法

E 54 专用黄铜和青铜的化学分析试验方法

E 62 铜和铜合金化学分析的光度试验方法

E 75 铜－镍和铜－镍－锌合金化学分析试验方法

E 112 确定平均晶粒度的试验方法

E 118 铜-铬合金化学分析试验方法

E 243 铜和铜合金管子电磁（涡流）检验使用规程

E 255 测定化学成分用铜及铜合金取样的推荐标准方法

E 478 铜合金化学分析试验方法

WWW.STDBOOK.ORG

3　术语

3.1 有关铜和铜合金的术语定义，见术语 B846。

3.2 定义：

3.2.1 U 型弯管子——在同一平面内弯成 180°的 U 型管子。

3.2.2 双重壁厚规格管子——一根管子在其长度上具有多于一个的测量壁厚。

3.3 本标准专用术语的说明：

3.3.1 管子端口垂直度——管子两端横截面与和管子中轴线垂直面之间的最大脱距。

4　订货须知

4.1 按本标准订货的产品应包括以下方面的资料：

4.1.1　ASTM 标准号和发布年份；

4.1.2 铜或铜合金 UNS 号（见第 6 节）；

4.1.3 状态（见第 7 节）；

4.1.4 尺寸——直径和管子的壁厚（见 12.1 节和 12.2 节）；

4.1.5 弯曲半径表（见 12.2.5 节）；

4.1.6 U 型弯管子的管腿长度（见 12.2.8 节）；

4.1.7 产品是否随后要焊接（见表 1）；

4.1.8 产品是否由美国政府采购。

4.2 可包括以下项，且如有要求，应在订货时规定：

4.2.1 拉伸试验（见 9.1）；

4.2.2 铜-镍合金 U 型弯管的 U 型弯曲部分的去应力退火（见 7.6）；

4.2.3 要求双重壁厚规格管子的壁厚序号和加厚管段的长度（见 5.2.1 和 12.2.3）；

4.2.4 已删除；

4.2.5 已删除。

4.3 此外，如材料是由美国政府代理商采购，当合同或采购订单有规定时，则必须符合“附加要求”一节规定的要求。

5　材料和制造

5.1 材料：

5.1.1 材料的质量和纯度，应能使成品具有本标准中对相应的合金和状态所规定的性能和特性。

5.2 制造

5.2.1 如果有规定，需弯成小半径的 U 型弯管应以双重壁厚规格管子供货。

5.2.1.1 这些管子在弯成 U 型弯管之前，管子中间部分的壁厚应当加厚，要比 U 型弯管腿厚一档的厚度或加厚相当于伯明翰线规（Bwg）一个量规号。

5.2.1.2 除非另有规定，双重壁厚规格管子应被加工成通常的内径，即所增加的壁厚应通过加大供货管子中加厚段的外径来得到。

5.2.2 U 型弯管弯头部分的曲率应足够均匀。

6　化学成分

6.1 材料应符合表 1 中规定的或订货单中规定的铜或铜合金的化学成分。

6.2 这些标准极限值并不排除存在其他元素的可能。对于未列出元素的极限值可按生产商或供货方和采购方的协议。

6.3 C19200 铜合金——铜可以取自所有分析元素的总量与 100%之间的差值。当所有表 1 中的元素均分析时，它们的总和应不小于 99.8%。

6.4 对于铜被视为剩余元素的铜合金，铜可以取自所有分析元素的总量与 100%之间的差值。

6.4.1 当表 1 所列的所有元素均分析时，它们的总和应如下表所示：

铜合金 UNS 号	铜和表列元素，%，min
C60800	99.5
C70400	99.5
C70600	99.5
C70620	99.5
C71000	99.5
C71500	99.5
C71520	99.5
C72200	99.8

6.5 对于锌被视为剩余元素的铜合金，铜或锌均可取自所有分析元素的总和与 100%之间的差值。

6.5.1 当表 1 所列的所有元素均分析时，它们的总和应如下表所示：

铜合金 UNS 号	铜和表列元素，%，min
C23000	99.8
C44300	99.6
C44400	99.6
C44500	99.6
C68700	99.5

WWW.STDBOOK.ORG

（第 262 页）

7 状态

7.1 状态，见实用规程 B601，如下：

7.2 除非在采购订单中另有规定，在 U 型弯管之前，UNS 编号 C23000，C44300，C44400，C44500，C60800，C68700，C70400，C70600，C70620，C71000，C71500，C71520 和 C72200 的铜合金管子应为退火（O61）状态。

7.3 在弯管之前，UNS 编号 C10200，C10300，C10800，C12000，C12200 和 C14200 的铜合金的 U 型弯曲管通常应是轻度拔制（H55）状态。如有规定，UNS 编号 C70400，C70600，C70620 和 C72200 的铜合金管子应以轻度拔制（H55）状态制造。

7.4 在弯管之前，UNS 编号 C19200 铜合金的 U 型通常应为退火（O61）状态，或按规定为轻度拔制（H55）状态。

7.5 在弯管之前，UNS 编号 C71500 或 C71520 铜合金的 U 型弯管应以拔制并消除应力（HR50）状态制造。

7.6 在弯管之后，以 UNS 编号 C23000，C44300，C44400，C44500，C60800 和 C68700 铜合金供货的 U 型弯曲部分应为消除应力（HR）状态。如有规定，在弯曲之后，以 UNS 编号 C70400，C70600，C70620，C71000，C71500，C71520 和 C72200 铜合金管子供货的 U 型弯曲部分应为消除应力（HR）状态。

注 1：某些管子，在腐蚀环境下，由于矫直形成的参与拉伸应力可能会产生应力腐蚀裂纹失效。对于这样的应用，建议对 C23000，C44300，C44400，C44500，C60800 和 C68700 合金的管子在矫直之后，应进行消除应力热处理（HR）。如有规定，规定必须在采购订单或合同中体现。订单中关于对管子圆度和长度的允许偏差，直度状况此类的要求，应由制造厂和采购方协议确定。

8 退火状态的晶粒度

8.1 被选取做试验的退货（O61）状态的样品应经过放大倍数 75 倍的金相检验，并应呈现均匀且完全再结晶的组织。

8.2 UNS 编号 C19200 铜合金以外的材料应具有极限值在 0.010 到 0.045mm 范围内的平均晶粒度。

8.3 本节的要求不适合于轻度拔制的（H55），拔制并消除应力的（HR58），或 U 型弯管的弯曲部分的产品。

9 力学性能要求

9.1 拉伸性能要求：

9.1.1 材料应具有表 2 所述的英寸-磅单位的拉伸性能，和表 3 所述的 SI 单位的拉伸性能。

10 性能要求

10.1 扩口试验：

10.1.1 当按 B153 试验方法进行扩口试验时，被选出用于试验的管子试样应经受表 4 所示的扩口率。

11 其他要求

11.1 压扁试验——当合同或采购订单中有规定，应按照 17.2.1.3 节所述的试验方法进行压扁试验。

11.1.1 观察时，压扁区应不出现裂纹，但不干扰其意向用途的自然的瑕疵是可以被接受的。

11.2 硝酸亚汞试验或氨蒸气试验：

11.2.1 只要求对 UNS 标号为 C23000，C44300，C44400，C44500，C60800 和 C68700 的铜合金进行硝酸亚汞试验或氨蒸气试验。（**警告**——汞对人身体有一定的毒害，因此建议使用能检测和排除汞蒸气挥发的设备。最好在试验中使用橡皮手套。）

11.2.2 从 U 型弯曲部分和直管段各切取 6in.（150mm）长的试样，将它浸入 B154 试验方法中规定的硝酸亚汞标准溶液中，或浸入 B858 试验方法规定的氨蒸气溶液中，应不出现裂纹：直管段试样应包括成品管的管端。

WWW.STDBOOK.ORG

注 2：铜-镍或铜-镍-铁合金的 U 型弯管段在消除应力退火（HR）的状态下，尚无评定关于应力腐蚀敏感性的有效标准试验方法。

11.2.3 除非生产厂或供货商与采购方之间另有协定，生产厂可以选择做硝酸亚汞试验或是氨蒸气试验。如协议不能达成，应选择做硝酸亚汞试验。

11.2.4 如选择做氨蒸气试验，试验溶液的合理风险水平的 PH 值应由生产厂和采购方协议确定。或者，若采购方听从生产厂专门人员选择的试验 PH 值，则 PH 值得选择不可低于 9.8。

11.3 无损试验：

11.3.1 每一根管子在弯管之前，必须经过涡流试验。

11.3.2 生产厂可选择在最终拔制的、退火的或热处理状态的管子上，或在最终退火或热处理之前的拔制状态下的管子上进行试验。

11.3.3 试验应按照 E243 实用规程进行。

11.3.4 除非生产厂或供货商与采购方之间另有协定，生产厂可以选择使用切口深度或钻孔的标准校准试验装备。如协议不能达成，应选择切口深度标准。

11.3.5 用于调节试验装备灵敏度用的校正标定管子上的圆底横向切口深度和钻孔的直径分别列于英寸-磅单位体系表示的表 5 和表 7，和 SI 单位体系表示的表 6 和表 8 之中。

11.3.6 不引起涡流试验装备的信号器动作的管子均应视为符合本标准的要求。

11.3.7 由于水分、污物和类似效应所引起的不相干信号的管子，可以重复清理表面并进行复验。

11.3.8 这样的管子按原先的试验参数复验时，只要产生的信号不超过合格验收极限值应视为是合格的。

11.3.9 除非生产厂和采购方另有协议，由于可见的及搬运识别标志所引起的不相干信号的管子，如管子的尺寸仍在规定极限值内，并且符合 11.4.2 或 11.4.3 中所述的泄露试验要求，均应视为是合格的。

11.4 每一根 U 型弯曲管子应按照 11.4.2 或 11.4.3 的要求进行试验。

11.4.1 除非另有规定，生产厂可以决定进行泄露试验。

11.4.2 水压试验——每一根管子均应经受按下式薄壁圆筒在拉伸条件下确定的足以在材料中产生 7000psi（48MPa）纤维压力的内水压，而无泄露现象。除非特别规定，否则管子不需要在大于 1000psi（6.9MPa）的水压下进行试验。受张力的薄壁圆筒的应力可由下列等式计算出：

$$P=2St/(D-0.8t) \quad (1)$$

式中：P=水压试验压力，psi（MPa），

t=管子的壁厚，in.（mm），

D=管子的外径，in.（mm），

S=材料的许用应力，psi（MPa）。

11.4.3 气压试验——每一根管子均应能够经受最小 60psi（400kPa）压力的内气压试验 5 秒钟，而无泄露现象。所用的试验方法应允许便于检查任何的泄露，例如将材料放在水下，或者采用压差法。发现任何泄露均应拒收。

12 尺寸，重量和允许偏差

12.1 管子直径——用“通规”和“止规”环形量规测得的铜管外径偏差，不得大于英寸-磅单位体系表示的表 9 和 SI 单位体系表示的表 10 中规定的偏差量。测量部位为直管段部分，中间加厚部分除外。

12.2 壁厚：

12.2.1 按最小壁厚订购的管子——在弯成 U 型之前，单壁厚规格的管子最薄处的壁厚不得小于规定壁厚。偏离规定壁厚的最大正偏差值不得超过英寸-磅单位体系表示的表 11 和 SI 单位体系

WWW.STDBOOK.ORG

表示的表 12 中所示值的 2 倍。

12.2.2 按公称壁厚订购的管子——

12.2.2.1 在弯成 U 型之前，在任何一点，偏离公称壁厚的最大正偏差和负偏差值不得超过英寸-磅单位体系表示的表 11 和 SI 单位体系表示的表 12 中的所示值。

12.2.2.2 当要求双重壁厚规格管子时，在弯成 U 型之前，加厚部分的壁厚应符合英寸-磅单位体系表示的表 11 和 SI 单位体系表示的表 12 中所规定的较厚规格的适用公差（注 3）。

注 3：双重壁厚加厚管子的加厚部分的壁厚，应取加厚部分外径和标准规格外径差值的一半与在管子任意一端测得的最小壁厚相加。

12.2.3 U 型弯部分管子的壁厚——U 型弯部分顶点处管子的壁厚不得小于按下式确定的壁厚值：

$$t_f = t\,(2R)\,/\,(2R+D)$$

式中：t_f = 弯管后的壁厚，in.（mm），

t = 规定的最小壁厚或规定的公称壁厚减去壁厚的允许偏差，in.（mm），

R = 中心线弯管半径，in.（mm），

D = 管子公称外径，in.（mm）。

检查管子是否符合这个要求的方法是，将代表所供管材的管子试样弯曲到规定的半径，在弯头的顶端切断管子，测量该顶端横截面处的管子壁厚，并与 t_f 的计算值相比较。

12.2.4 管子中间加厚部分的长度——双重壁厚管子弯管前，其加厚部分的公称长度应按规定长度，但均不得小于 4in.（100mm），也不小于沿切点中心线弯管半径之间测量的弯管段长度。加厚部分的长度公差应为 +3in./-0in.（+76mm/-0mm）。从加厚段较大管径向标准规格截面管子直径的过渡应逐步变化，平行于管子轴线测量，过渡段应不小于 $^1/_8$in.（3.2mm），也不大于 1in.（25mm）。

12.2.5 U 型弯管管子中间加厚部分的对中——双重壁厚规格管子的 U 型弯管段，在加厚部分的范围内应基本上对中。管子加厚部分应延伸到或超过切点。即图 1 中的尺寸 a 可以大于等于 0in.（0mm）。加厚部分超过切点进入管腿部分的管腿长度差（b-a）不得超过 1in.（25mm）。

12.2.6 弯管半径——在两弯曲切点之间测量的管腿间距（2R—规定的管子外径）值不得大于 $^1/_{16}$in.（1.6mm）。其中 R 为规定的中心线弯管半径（注 4）。

注 4：对于拔制、消除应力状态（HR50）的 UNS 编号的铜合金 C71500 或 C71520，轻度拔制状态（H55）的 UNS 编号的 C10200，C10300，C10800，C12000，C12200，C14200 和 C70400 铜合金，是通过降低某些延性得到较高的拉伸性能。

注 5：对于壁厚 0.049in.（1.24mm）的拔制、消除应力状态（HR50）的 UNS 编号 C71500 或 C71520 的铜合金管子，弯管半径不应小于管子外径的 2.2 倍；对于壁厚大于等于 0.058in.（1.47mm）的上述管子，弯管半径不应小于管子外径的 2 倍。

12.2.7 U 型弯曲部分管子的直径——弯管段两切点之间包括的任何一个横截面上的较大外径和较小外径与公称外径的偏离均不得超过 10%。

12.2.8 U 型弯管的管腿长度——从管子弯管段与管腿的相切点到管腿端部，在 68℉（20℃）温度下测得的图 1 中的管腿长度不得小于规定值，但可以大于规定长度，超出量按英寸-磅单位体系表示的表 13 和 SI 单位体系表示的表 14 中的给定值。

12.2.8.1 除非另有规定，管腿长度的差值不得大于 $^1/_8$in.（3.2mm）。

12.2.9 切割的垂直度——管子端部的脱距度不得超过英寸-磅单位体系表示的表 15 和 SI 单位体系表示的表 16 中的所示值。见图 2。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 265 页）

表 1　化学成分要求

铜合金 UNS 编号	成分，%												
	Cu[①]	Sn	Al	Ni+Co	Pb,≤	Fe	Zn	Mn	As	Sb	P	Cr	其他表列元素
C10200[②]	≥99.95[③]	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	≤10ppm0
C10300	≥99.95[④]	…	…	…	…	…	…	…	…	…	0.001～0.005	…	…
C10800	≥99.95[④]	…	…	…	…	…	…	…	…	…	0.005～0.012	…	…
C12000	≥99.90	…	…	…	…	…	…	…	…	…	0.004～0.012	…	…
C12200	≥99.90	…	…	…	…	…	…	…	…	…	0.015～0.040	…	…
C14200	≥99.40	…	…	…	…	…	…	…	0.15～0.50	…	0.015～0.040	…	…
C19200[⑤]	≥98.50	…	…	…	…	0.8～1.2	≤0.20	…	…	…	0.01～0.04	…	…
C23000[⑥]	84.0～86.0	…	…	…	0.05	≤0.05	余量	…	…	…	…	…	…
C44300[⑥]	70.0～73.0	0.9～1.2	…	…	0.07	≤0.06	余量	…	0.02～0.06	…	…	…	…
C44400[⑥]	70.0～73.0	0.9～1.2	…	…	0.07	≤0.06	余量	…	…	0.02～0.10	…	…	…
C44500[⑥]	70.0～73.0	0.9～1.2	…	…	0.07	≤0.06	余量	…	…	…	0.02～0.10	…	…
C60800[⑦]	余量	…	5.0～6.5	…	0.10	≤0.10	…	…	0.02～0.35	…	…	…	…
C68700[⑦]	76.0～79.0	…	1.8～2.5	…	0.07	≤0.06	余量	…	0.02～0.06	…	…	…	…
C70400[⑦]	余量	…	…	4.8～6.2	0.05	1.3～1.7	≤1.0	0.30～0.8	…	…	…	…	…
C70600[⑦]	余量	…	…	9.0～11.0	0.05[⑧]	1.0～1.8	≤1.0[⑧]	≤1.0[⑧]	…	…	…	…	…
C70620[⑦]	≥86.5	…	…	9.0～11.0	0.02	1.0～1.8	0.50	1.0	…	…	…	…	0.05C 0.02P 0.02S
C71000[⑦]	余量	…	…	19.0～23.0	0.05[⑧]	0.50～1.0	≤1.0	≤	…	…	[⑧]	…	[⑧]
C71500	余量	…	…	29.0～33.0	0.05[⑧]	0.40～1.0	≤1.0[⑧]	≤1.0	…	…	…	…	[④]
C71520	≥65.0	…	…	29.0～33.0	0.02	0.40～1.0	0.50	≤1.0[⑧]	…	…	…	…	0.05C 0.02P 0.02S
C72200[⑤]	余量	…	…	15.0～18.0	0.05[⑧]	0.50～1.0	≤1.0[⑧]	≤1.0	…	…	…	0.30～0.70	[⑧⑨]

（表注见下页）

WWW.STDBOOK.ORG

（第 266 页）

①铜的含量包括银。
②为高导电率铜，在退火状态下，最小紫铜导电率 100%。
③铜含量用 100%和所有杂质的差值计算。
④包括 P。
⑤铜和所有表列元素的和不得低于 99.8%。
⑥铜和所有表列元素的和不得低于 99.6%。
⑦铜和所有表列元素的和不得低于 99.5%。
⑧当产品随后用于焊接用途，并由采购方规定时，锌应为 0.50%，铅应为≤0.02%，磷应为≤0.02%，硫应为≤0.02%，碳应为≤0.05%。
⑨硅应为≤0.03%，钛应为≤0.03%。

表 2　拉伸性能要求

铜和铜合金 UNS 编号	状态名称		抗拉强度，≥，ksi②	屈服强度，①≥，ksi②	2in.标距伸长率，≥，%
	标准的	以前的			
C10200，C10300，C10800，C12000，C12200，C14200	H55	轻度拉拔的	36	30	…
C19200	H55	轻度拉拔的	40	35	…
C19200	O61	退火的	38	12	…
C23000	O61	退火的	40	12	…
C44300，C44400，C44500	O61	退火的	45	15	…
C60800	O61	退火的	50	19	…
C68700	O61	退火的	50	18	…
C70400	O61	退火的	38	12	…
C70400	H55	轻度拉拔的	40	30	…
C70600，C70620	O61	退火的	40	15	…
C70600，C70620	H55	轻度拉拔的	45	35	…
C71000	O61	退火的	45	16	…
C71500，C71520	O61	退火的	52	18	…
壁厚≤0.048in.	HR50	拉拔，去应力处理的	72	50	12
壁厚＞0.048in.	HR50	拉拔，去应力处理的	72	50	15
C72200	O61	退火的	45	16	…
C72200	H55	轻度拉拔的	50	45	…

①载荷下产生 0.5%的伸长。
②ksi=1000psi。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 267 页）

表 3　拉伸性能要求（SI）

铜和铜合金 UNS 编号	状态名称		抗拉强度，≥，MPa	屈服强度，[①] ≥，MPa	50.8mm 标距伸长率，≥，%
	标准的	以前的			
C10200，C10300，C10800，C12000，C12200，C14200	H55	轻度拉拔的	250	205	…
C19200	H55	轻度拉拔的	275	240	…
C19200	O61	退火的	260	85	…
C23000	O61	退火的	275	85	…
C44300，C44400，C44500	O61	退火的	310	105	…
C60800	O61	退火的	345	130	…
C68700	O61	退火的	345	125	…
C70400	O61	退火的	260	85	…
C70400	H55	轻度拉拔的	275	205	…
C70600，C70620	O61	退火的	275	105	…
C70600，C70620	H55	轻度拉拔的	310	240	…
C71000	O61	退火的	310	110	…
C71500，C71520	O61	退火的	360	125	…
壁厚≤0.048in.	HR50	拉拔，去应力处理的	495	345	12
壁厚＞0.048in.	HR50	拉拔，去应力处理的	495	345	15
C72200	O61	退火的	310	110	…
C72200	H55	轻度拉拔的	345	310	…

①载荷下产生 0.5%的伸长。

表 4　扩口要求

状态名称		铜和铜合金 UNS 编号	管子外径的扩张，占原先外径的百分数
标准的	以前的		
O61	退火的	C19200	30
		C23000	20
		C44300，C44400，C44500	20
		C60800	20
		C68700	20
		C70400	30
		C70600，C70620	30
		C71000	30
		C71500，C71520	30
		C72200	30
H55	轻度拉拔的	C10200，C10300，C10800，C12000，C12200	20
		C14200	20
		C19200	20
		C70400	20
		C70600，C70620	20
		C72200	20
HR58	拉拔，消除应力的	C71500，C71520	20

WWW.STDBOOK.ORG

（第 267.1 页）

表 5　缺口深度

管子壁厚，in.	管子外径，in.		
	>1/4～≤3/4	>3/4～≤1 1/4	>1 1/4～≤2
>0.017～≤0.032	0.005	0.006	0.007
>0.032～≤0.049	0.006	0.006	0.0075
>0.049～≤0.083	0.007	0.0075	0.008
>0.083～≤0.109	0.0075	0.0085	0.0095
>0.109～≤0.120	0.009	0.009	0.011

表 6　缺口深度（SI）

管子壁厚，mm	管子外径，mm		
	>6～≤19	>19～≤32	>32～≤50
>0.43～≤0.81	0.13	0.15	0.18
>0.81～≤1.3	0.15	0.15	0.19
>1.3～≤2.1	0.18	0.19	0.20
>2.1～≤2.8	0.19	0.22	0.24
>2.8～≤3.0	0.23	0.23	0.28

表 7　钻孔直径

管子外径，in.	钻孔直径，in.	钻孔号
1/4～≤3/4	0.025	72
>3/4～≤1	0.031	68
>1≤1 1/4	0.036	64
>1 1/4～≤1 1/2	0.042	58
>1 1/2～≤1 3/4	0.046	56
>1 3/4～≤2	0.052	55

表 8　钻孔直径（SI）

管子外径，mm	钻孔直径，mm	钻孔号
6.0～≤19.0	0.635	72
>19.0～≤25.0	0.785	68
>25.0≤32.0	0.915	64
>32.0～≤38.0	1.07	58
>38.0～≤45.0	1.17	56
>45.0～≤50.0	1.32	55

13. 工艺质量、表面质量和外观

15.1　管子的圆度，直度，壁厚均匀性和内外表面的制造质量应适合于预期的用途。

15.2　退火状态（O61）的管子应清洁并光滑，但是可以在内外表面带有暗色闪光表皮。拉拔状态的管子应清洁并光滑，但是可以在内外表面带有拉拔用润滑剂表皮。经过消除应力退火的 U 形弯管子的内外表面允许带有轻度的氧化皮。

14　取样

14.1　批量大小、样件数量和样品件的选取应按照下列规定：

14.1.1　批量——为了试验目的，管子长度在 U 型弯管前小于等于 45ft（13800mm），一批为 600 根管子及其余数；管子长度在 U 型弯管前大于 45ft（13800mm），一批为 300 根管子及其余数。当准备 U 型弯的管子随弯曲半径大小而有不等长度时，供取样目的的一批管子可以包括不同长度的管子。任何订货，无论所含弯管前管子长度小于或大于 45ft（13800mm），都应按上述情况区分为不同批。

14.1.2　样件数量——样品件应在 U 型弯管前从每批中取 2 根管子。

14.2　化学分析：

14.2.1　化学分析使用的试样应按照 E255 实用规程取样。化学分析的样品应从按 14.1.2 选出的每一根样件上用钻孔和铣等方法，取大致相等的重量，并混合成为化学成分样品。取化学成分的样品最小重量应为 0.33lb（150g），分成三等分。

14.2.1.1　生产厂有权按以下方法代替 E255 实用规程取样来确定化学成分的符合性：由生产厂通过分析在浇注铸件时取的样品或从半成品上取的样品确定符合性。若生产厂在制造过程中已经测定了化学成分，则不要求对成品取样和进行分析。

14.2.1.2　测定化学成分的取样数量应如下：

（1）当在浇注铸件时取样时，应从以相同的熔化金属液同时浇注的每一批至少取 1 个试样。

（2）当从半成品上取样时，样品应从代表每 10000lb（4550kg）或其余数的管子取，除非工件已经不够取所要求的 1 个样品。

（3）由于在浇注锻轧产品时的不连续性，用一

WWW.STDBOOK.ORG

（第 267.2 页）

表 9　直径公差

外径，in.	壁厚，in.			
	0.032	0.035	0.042	≥0.049
	外径公差，±，in.			
≤0.500	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
＞0.500～0.740	0.004	0.004	0.0035	0.003
＞0.740～1.000	0.006	0.005	0.0045	0.004
＞1.000～1.250	0.009	0.008	0.006	0.0045
＞1.250～1.375	…	…	0.008	0.005
＞1.375～2.000	…	…	…	0.006

表 10　直径公差（SI）

外径，mm	壁厚，mm			
	0.813	0.889	1.07	≥1.24
	外径公差，±，mm			
≤12.0	0.064	0.064	0.064	0.064
＞12.0～18.0	0.10①	0.10	0.089	0.076
＞18.0～25.0	0.15	0.13	0.11	0.10
＞25.0～35.0	…	…	0.20	0.13
＞35.0～50.0	…	…	…	0.15

①译者注——原文为 0.010，疑有误。

定量的成品材料来验证某些具体的熔炼分析是不现实的。

（4）如果要求炉号识别或跟踪性时，采购方应规定所希望的细节。

15　试验数量和复试

15.1 试验：

15.1.1 化学分析——如 14.2 节规定取 1 个混合试样进行试验。

15.1.2 晶粒度——试样应在 U 型弯管前从每批中取 2 根管子且每根管子按照第 8 节要求进行试验。

15.1.3 拉伸性能要求——试样应在 U 型弯管前从每批中取 2 根管子且每根管子按照第 9 节要求进行试验。

15.1.4 扩口试验——试样应在 U 型弯管前从每批中取 2 根管子且每根管子按照第 10 节要求进行试验。

15.1.5 压扁试验——试样应在 U 型弯管前从每批中取 2 根管子且每根管子按照 11.1 节要求进行试验。

15.1.6 硝酸亚汞或氨蒸气试验——如 14.1 节选作试样的 2 根样品管子各切取一段长度按照 11.2 节要求进行试验。

15.2 复试：

15.2.1 如果代表一批的任何一个试样不符合第 6，8，9，10 和 11 节的要求则当有要求时，由供货方决定，可以按上述另取 2 个附加试样提交成品分析或接受原先不合格试样的任何一种试验，这些试样的每一个均应符合规定的要求。如果这些复试试样的任何一个不符合性能项目的规定要求，则应拒收这一整批。

16　试样制备

16.1 化学分析：

16.1.1 试样制备按照 E255 实用规程进行。

16.1.2 出报告的试验室应对分析试样的制备负责。

16.2 晶粒度——试样按照 E3 试验方法进行制备，且应大致在管子同一径向轴向部分取样。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 267.3 页）

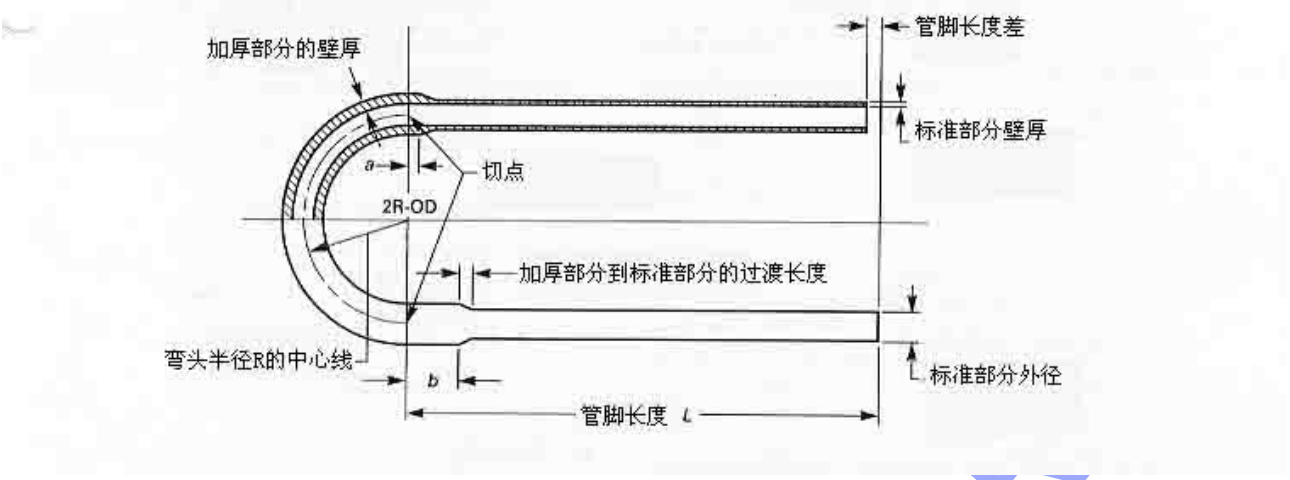


图 1 U 形弯管中间加厚部分的对中

（第 267.4 页）

表 11　壁厚公差

壁厚，in.	外径，in.		
	>1/8～5/8	>5/8～1	>1～2
	壁厚公差，±，in.		
0.032（含）～0.035	0.003	0.003	0.004
0.035（含）～0.058	0.004	0.0045	0.0045
0.058（含）～0.083	0.0045	0.005	0.005
0.083（含）～0.120	0.005	0.0065	0.0065
0.120（含）～0.134	0.007	0.007	0.0075

表 12　壁厚公差（SI）

壁厚，mm	外径，mm		
	>3.0～16.0	>16.0～25.0	>25.0～50.0
	壁厚公差，±，mm		
0.813（含）～0.889	0.076	0.076	0.10
0.889（含）～1.47	0.10	0.11	0.11
1.47（含）～2.11	0.11	0.13	0.13
2.11（含）～3.05	0.13	0.17	0.17
3.05（含）～3.40	0.18	0.18	0.19

表 13　管腿长度公差

规定长度，（L）ft	公差，全部正公差，in.
≤20	1/8
>20～30	5/22
>3～60	1/4
>60	3/8

表 14　管腿长度公差（SI）

规定长度，（L）mm	公差，全部正公差，mm
≤6000	3.2
>6000～9000	4.0
>9000～18000	6.4
>18000	9.5

表 15　直角度公差

规定外径，in.	公　差
≤5/8	0.010in.
>5/8	0.016in./in.

16.3 拉伸试验：

16.3.1 除非由于试验机的限制而不能使用下述的试样，拉伸试验试样应为全管子试样，且应符合 E8 或 E8M 拉伸试验的试验方法的要求。拉伸试样符合图 13 所示的类型 1，当全管子试样不能被使用时，应采用 E8 或 E8M 试验方法中的大直径管子产品的拉伸试验试样。

16.3.2 试验速率的变化对本标准覆盖产品的拉伸试验结果没有显著影响。加载到屈服强度的速率不得超过 100ksi/min（690MPa/mm）。在屈服强度以上，试验机机头在载荷下每分钟的移动量不得超过 0.5in./in.（0.5mm/mm）标距长度（或对全截面试样，在卡头之间的距离）。

16.4 扩口试验试样——试验试样应符合 B153

WWW.STDBOOK.ORG

（第 267.4 页）

试验方法的试样制备一节的要求。

16.5 硝酸亚汞试验或氨蒸气试验：

16.5.1 从选作试样的 2 根样品管子（见 14.1 节）各切取一段足够的长度，U 型弯成订单上最小的半径，然后进行与订单上本规格产品相同的消除应力热处理（HR）。

16.5.2 从 U 型弯曲部分和直管段各切取 6in.（150mm）长的试样。

16.5.3 直管段试样应包括成品管的管端。

16.6 压扁试验——切割的试样长度应满足在此长度上管子能压扁 3 处区域，每个压扁区域在长度上不得小于 2in.（50mm）。当为退火的意外的状态时，试样测试前应进行退火。

17 试验方法

17.1 化学成分：

17.1.1 所有合金的化学成分，当出现争议时，应该按照下列的试验方法：

元素	范 围	试验方法
Cu	99.75～99.99	E53，电解法
Cu	70.0～99.75	E478，电解法
Sn	0.9～1.2	E478，光度分析法
Al	1.8～6.5	E478
Ni 含 Co	4.8～33.0	E478，重量分析法
Pb	0.05～0.10	E478，原子吸收法
Fe	0.04～1.8	E478
Zn	14.0～30.0	E478，滴定分析法
Zn	≤1.0	E478，原子吸收法
Mn	≤1.0	E62
As	0.02～0.5	E62
Sb	0.02～0.1	E62
P	0.001～0.04	E62
Cr	0.30～0.70	E118

17.2 其他试验：

17.2.1 当按照下列表格进行试验时，供货产品应符合所有其他要求：

氨蒸气试验	B858
涡流试验	E243
扩口（顶芯）试验	B153
晶粒度	E112
硝酸亚汞试验	B154
拉伸试验	适用的 E8，E8M

表 16　直角度公差（SI）

规定外径，mm	公 差
≤16.0	0.25mm
＞16.0	0.016mm/mm



图 2 切割的垂直度

17.2.1.1 晶粒度——如有争议，使用 E112 试验方法中的截距法。

17.2.1.2 拉伸试验——当全管子试样和机加工试样所得到的试验结果不同时，应按全管子试样得到的试验结果来判断是否符合本标准的要求。

17.2.1.3 压扁试验——每个试样在长度方向上的 3 处进行压扁，每个新的压扁位置应为上一个压扁区域沿其轴线旋转约 $^{1}/_{3}$ 圈。每个压扁区域在长度上不得小于 2in.（50mm）。压扁试验的试样应满足，按 3 倍壁厚调整好的千分卡规能顺利地通过管子的压扁部分。观察压扁区域是否存在表面裂纹。

18 数字极限值的有效位数

18.1 确定是否符合于下列表格中列出的性能要求的规定极限目的时，观察值或计算值应该按 E29 实用规程的圆整方法圆整到下面的表示值：

试 验	观察值或计算值的圆整单位
化学成分	精确到最右面数字位数的最接近的单位
抗拉强度	精确到最接近的 1ksi (5MPa)
伸长率	精确到最接近的 1%
扩口率	精确到最接近的 1%
晶粒度	最接近的 0.005mm 的倍数

WWW.STDBOOK.C

（第 267.5 页）

19 检查

19.1 生产厂应进行检查和必要的试验以证明供货的管子是否符合本标准的要求。

19.2 若采购方决定进行他自己另外的检查，则生产厂应向检验人员提供全部合理的便利条件，使其确信管子是按本标准供货的。除非另有规定，所有的试验（成品分析除外）和检查应在发货前在生产厂就地进行，这种检查不应对工厂的生产操作产生不必要的干扰。

19.3 生产厂或供货商和采购方可根据双方之间的协议同时完成最终检查。

20 拒收和复审

20.1 拒收：

20.1.1 采购方或其代理商的检查或试验证明不符合本标准要求的材料可被拒收。

20.1.2 拒收应立即报告制造商或供货商。此外，应紧跟一份书面拒收通知。

20.1.3 当导致拒收的试验结果具有争议时，生产厂或供货商可以要求进行复审。

20.2 复审——对于产品的拒收结果，生产厂或供货商可要求由生产厂或供货商和采购方进行的复审。拒收产品的试样应按照产品规范进行取样，且按照产品规范规定的试验方法进行双方试验。或者，根据双方协议，选定一个由中立的试验室进行产品规范规定的试验。

21 合格证

21.1 生产厂应向采购方提供合格证，证明每批材料已经按照本标准进行取样，试验和检验，并且符合标准要求。

21.2 已删除

22 工厂试验报告

22.1 应出具试验结果报告。

23 包装和包装箱标志

23.1 包装——材料应按照规格尺寸、成分和状态分开，并以一般承运者可以接受的，能防止运输中通常损伤的方式做好发货准备。

23.2 包装箱标志——每一发货单元应清楚地标志出采购订单的编号，金属或合金的牌号，状态，规格，形状，总长度或（和）根数，以及供货方的名称。当有规定时，还应该标明标准编号。

24 关键词

24.1 冷凝器管子；铜；铜合金；双重壁厚；蒸发器；热交换器；U 型弯管；C10200；C10200；C10800；C12000；C12200；C14200；C19200；C23000；C44300；C44400；C44500；C60800；C68700；C70400；C70600；C70620；C71000；C71500；C71520；C72200

WWW.STDBOOK.ORG

（第 267.6 页）

补 充 要 求

以下附加要求仅供美国政府代理采购方在咨询，合同或采购订单中规定时才使用。

S1 参考标准

S1.1 以下关于在有效发布期内按本标准的一部分采购的材料的文件可进一步参考：

S1.1.1 联邦标准：

102 防护，装箱和包装等级

123 运输标记（民用代理）

185 铜和铜基合金工厂产品鉴别标记

S1.1.2 军用标准：

MIL-STD-129 运输和储存标记

S1.1.3 ASTM 标准：

B900 美国政府机构用铜和铜合金轧制品包装的标准实施规程

S2 质量保证

S2.1 检验责任：

S2.1.1 除非在合同或采购订单中另有规定，生产厂负责进行所有的检验和规定要求的试验。除非在合同或采购订单中另有规定，或采购方在提交订单时有异议，生产厂应借助自己或其他适合的便利措施进行检查和试验。采购方有权提出进行任何的认为能证明材料符合规定要求的必要的检查和试验。

S3 识别标记

S3.1 除了需要使用 ASTM 标准号和合金号，材料应根据联邦标准 185 做适当地识别标记。

S4 运输准备

S4.1 防护，装箱和包装：

S4.1.1 军用代理——材料应按照合同或采购订单中的规定，根据尺寸、成分、等级或级别进行分类，并根据等级 A 或 C 进行防护和装箱，根据等级 A，B 或 C 进行包装，并符合实用规程 B900 的要求。

S4.1.2 民用代理——可参考联邦标准 102 中各种等级的描述进行装箱保存。

S4.2 标记：

S4.2.1 军用代理——除了合同或采购订单中规定的特殊标记外，还应根据军用标准 129 做运输标记。

S4.2.2 民用代理——除了合同或采购订单中规定的特殊标记外，还应根据军用标准 123 做运输标记。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 279 页）

SB-409

表 1　制品说明

制　品	厚度，in.（mm）	宽度，in.（mm）
热轧板①	≥3/16（B 906，表 A3.1 和表 A3.2）	（B 906，表 A3.4）②
热轧薄板①	0.018～≤0.250（0.46～6.4），（B 906，表 A3.3）	（B 906，表 A3.6）
冷轧薄板③	0.018～≤0.250（0.46～6.4），（B 906，表 A3.3）	（B 906，表 A3.6）
冷轧带材③	0.005～≤0.250（0.13～6.4），（B 906，表 A3.3）	（B 906，表 A3.6）

① 如果材料符合所订购材料状态下的本标准的要求，则也可以供应材料厚度为 3/16～≤1/4in.（4.8～6.4mm）的薄板或板材。

② 如果符合本标准力学性能的要求，则也可以按 B408 标准供应宽度为小于等于 10in.（254mm）的热轧板材，带剪切或切割边的热精整矩形板。

③ 如果材料符合所订购材料状态下的本标准的要求，则也可以供应材料宽度为 48in.（1219mm）的薄板或带材。

SB-409

表 2　化学成分要求

元　素	成分限值，%		
	N08120 合金	N08890 合金	N08800，N08810 和 N08811 合金
Ni	≥35.0 ≤39.0	≥40.0 ≤45.0	≥30.0 ≤35.0
Cr	≥23.0 ≤27.0	≥23.5 ≤28.5	≥19.0 ≤23.0
Fe	余量①	余量	≥39.5①
Mn，≤	1.5	1.5	1.5
C	≥0.02 ≤0.10	≥0.06 ≤0.14	② …
Cu，≤	0.50	0.75	0.75
Si，≤	1.0 …	≥1.0 ≤2.0	1.0 …
S，≤	0.03	0.015	0.015
Al③	≤0.40 …	≥0.05 ≤0.60	≥0.15 ≤0.60
Ti③	≤0.20 …	≥0.15 ≤0.60	≥0.15 ≤0.60
Cb	≥0.4 ≤0.9	… …	… …
Mo	≤2.50 …	≥1.0 ≤2.0	… …
Nb	… …	≥0.2 ≤1.0	… …
Ta	… …	≥0.10 ≤0.60	… …
P	≤0.040	…	…
W	≤2.50	…	…
Co，≤	3.0	…	…
N	≥0.15 ≤0.30	… …	… …
B	≤0.010	…	…

① 铁元素应按算术差值确定。

② N08800 合金：≤0.10；　N08810 合金：0.05～0.10；　N08811 合金：0.06～0.10。

③ N08811 合金：Al+Ti，0.85～1.20。

WWW.STDBOOK.ORG

(第 280 页)

SB-409 **表 3 板材、薄板和带材的力学性能（除非另外注明，对所有厚度和尺寸）（增加部分）**

合 金	状 态	抗拉强度，min，psi（MPa）	屈服强度，(0.2%残余变形)，min，psi（MPa）	2in.或 50mm（4D）标距伸长率，min，%
热轧板材				
UNS N08890	退火的	75000（520）	30000（205）	35
热轧薄板				
UNS N08890	退火的	75000（520）	30000（205）	35
冷轧薄板				
UNS N08890	退火的	75000（520）	30000（205）	35
冷轧带材				
UNS N08890	退火的	75000（520）	30000（205）	35

WWW.STDBOOK.ORG

（第 328 页）

UNS N08020,UNS N08026 和 UNS N08024

合金板材、薄板和带材

SB-463

（除了合格证和试验报告成为强制性要求外，与 ASTM B463-04 标准完全等同。）

1 适用范围

1.1 本标准包括 UNS N08020，UNS N08026 和 UNS N08024 合金的板材、薄板和带材。

1.2 以英寸—磅表示的数值应视为标准值，括号内给出的值仅供参考。

1.3 本标准无意论述与其使用有关的所有安全问题（如果有的话）。本标准使用者有责任熟悉材料安全数据表中规定的适于这种产品或材料的所有危害，在使用之前制定适当的安全卫生操作规程和确定这种管理限制的适用范围。

2. 引用标准

2.1 ASTM 标准

A 262 测定奥氏体不锈钢晶间腐蚀敏感性的适用规程

B 906 压延镍和镍合金板材,薄板和带材的一般要求的标准规范

3. 术语

3.1 本标准专用术语的说明：

3.1.1 本标准适用的术语板材，薄板和带材的定义如下：

3.1.2 冷轧板材—厚度 $^{3}/_{16}$～$^{3}/_{8}$ in. (4.76～9.52 mm)及宽度大于 10in.(254.0 mm)的材料。

3.1.3 热轧板材—厚度大于等于 $^{3}/_{16}$ in. (4.76 mm)及宽度大于 10 in.(254.0 mm)的材料。

3.1.4 板材—厚度大于等于 $^{3}/_{16}$ in. (4.75 mm)及宽度大于 10 in.(254.0 mm)的材料。

3.1.5 薄板—厚度小于 $^{3}/_{16}$ in. (4.75 mm)及宽度大于 24 in.(2609.6 mm)的材料。厚度小于 $^{3}/_{16}$ in. (4.75 mm)及 No.4 号表面精整的所有宽度的材料。

3.1.6 带材—厚度小于 $^{3}/_{16}$ in. (4.75 mm)及宽度小于 24 in.(609.6 mm)的材料。

4 一般要求

4.1 除非另有规定，按照本标准供货的材料应符合 B907 标准的适当要求。如有争议，应优先使用本标准的要求。

5 材料和制造

5.1 热处理——NS N08020 合金应以稳定化退火状态供货。UNS N08026 合金应以固溶退火状态供货。UNS N08024 合金应以退火状态供货。

注 1：推荐的退火热处理温度对 UNS N08020 为 1800～1850℉（982～1010℃），对 UNS N08026 为 2050～2200℉（1121～1204℃），对 UNS N08024 为 1925～1975℉（1052～1079℃）。

6. 化学成分

6.1 材料应符合表 1 中规定的化学成分限制。

7. 材料性能

7.1 力学性能——材料应符合表 2 中规定的力学性能要求。

8. 尺寸和允许偏差

8.1 使用B906标准的附录A1中提供的允许偏差。

9 合格证

9.1 制造厂应提供至少一份其试验报告的复印件以证明材料已经按照本标准制造、取样、试验和检查，且化学成分分析、力学性能和其他试验的结果符合本标准对于相应级别的要求。报告应包括熔炼方法，识别焊接修补，并包括本标准规定的化学成分分析，力学性能及其他试验。

10 关键词

10.1 N08020；N08024；N08026；板材；薄板；带材

WWW.STDBOOK.ORG

（第 329 页）

表 1 化学成分要求

元素	成分，%		
	UNSN08026	UNSN08020	UNSN08024
C, max	0.03	0.07	0.03
Mn, max	1.00	2.00	1.00
P, max	0.03	0.045	0.035
S, max	0.03	0.035	0.035
Si, max	0.50	1.00	0.50
Ni	33.0~37.20	32.00~38.00	35.00~40.00
Cr	22.00~26.00	19.00~21.00	22.50~25.00
Mo	5.00~6.70	2.00~3.00	3.50~5.00
Cu	2.00~4.00	3.00~4.00	0.50~1.50
Nb+Ta	…	8× C~1.00	0.15~0.35
N	0.10~0.16	…	…
Fe	余量①	余量①	余量①

① 铁元素应按算术差值确定。

表 2　力学性能要求

抗拉强度，min		屈服强度①，min		2 in.标距（50.8 mm）
ksi	MPa	ksi	MPa	伸长率②min，%
80	551	35	241	30.0
硬度值，max③				
布 氏		洛 氏 B		
217		95		

① 屈服强度应按 E28 试验方法标准的残余 0.2%有限永久变形方法确定。确定屈服强度的另一个替代方法可基于在载荷下产生 0.5%的总伸长。

②厚度小于 0.015in.(0.38 mm)的伸长率应为每 1in.(25.4 mm)最小 20%。

③布氏，洛氏 B 硬度都允许。

补 充 要 求

S1 腐蚀试验

S1.1 制造厂应按 A262 实用规程，在敏化试样上每批进行一次晶间腐蚀试验。当规定这一补充要求时，还应规定特定的实用规程（实用规程 B 或实用规程 E）。如果规定实用规程 B，则试样必须能通过速率小于每月 0.002 in.的合格要求。晶间腐蚀试验的批应与力学性能试验相同。

S1.1.1 除了注 1 中建议的退火热处理外，在试样经过晶间腐蚀试验之前，试样应在 1250℉（677℃）的温度下进行 1h 的敏化。

S1.1.2 若任何腐蚀试样试验不合格，则由该试样所代表的材料可以重新进行热处理和再次提交试验。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 478 页）

镍和镍合金无缝和焊接管子的通用要求

SB-751

（除了合格证和试验报告成为强制性要求外，与 ASTM　B751-03 标准完全等同）

1　适用范围

1.1 除了第 6 节和第 7 节以外，本标准包括的各种要求是对下列 ASTM 镍和镍合金的无缝及纵向焊接的管子产品标准的强制性要求：

标　准　名　称	ASTM 标准号
镍合金（UNS N08020、UNS N08026 和 UNS N08024）焊接管子	B468
镍合金（UNS N08120、UNS N08800、UNS N08810 和 UNS N08811）焊接管子	B515
镍-铬-铁合金（UNS N06600、UNS N06603、UNS N06025 和 UNS N06045）焊接管子	B516
镍和镍-钴合金焊接管子	B626
UNS N08904、UNS N08925 和 UNS N08926 焊接管子	B674
UNS N08366 和 UNS N08367 焊接管子	B676
镍合金（UNS N06625、UNS N06219 和 UNS N08825）焊接管子	B704
Ni-Cr-Mo-Co-W-Fe-Si 合金（UNS N06333）焊接管子	B726
镍合金（UNS N02200/ UNS N02201）和镍铜合金（UNS N04400）焊接管子	B730

1.2 第 6 节一项或多项试验要求仅适用于在产品标准或采购订单中特殊说明的场合。

1.3 当产品标准的要求与本通用要求之间有矛盾时，以产品标准为准。

1.4 以英寸-磅表示的值应视为标准值，括号内给出的值仅供参考。

1.5 本标准无意论述与其使用有关的所有安全问题（如果有的话）。本标准使用者有责任熟悉材料安全数据表中规定的适于这种产品或材料的所有危害，在使用之前制定适当的安全卫生操作规程和确定这种管理限制的适用范围。

2. 引用标准

2.1 ASTM 标准：

B 880 镍、镍合金和钴合金的化学检验分析限值一般要求的标准规范

E 8 金属材料拉伸试验的试验方法

E 18 金属材料的洛氏硬度和洛氏表面硬度试验方法

E 29 为确定与标准的一致性，在试验数据中取有效位数的实用规程

E 39 镍化学分析的试验方法

E 76 镍－铜合金化学分析 的试验方法

E 112 确定平均晶粒度的试验方法

E 213 金属公称管和管子超声波检验实用规程

E 273 纵向焊接的公称管和管子的超声波检验

E 309 钢材管制品的磁饱和涡流检测实用规程

E 426 奥氏体不锈钢和类似合金的无缝和焊接管子产品电磁（涡流）检验实用规程

E 571 镍和镍合金管子产品电磁（涡流）检验实用规程

E 1473 镍、钴和耐高温合金化学分析用标准试验方法

2.2 其他资料：

SNT-TC-1A 无损检测人员的资格鉴定及认证

3 术语

3.1 定义

3.1.1 平均直径——公称管或管子的任何一个横截面上测定出的最大和最小外径的平均值。

3.1.2 公称壁厚——规定的壁厚，带有偏离规定厚度的正或负偏差。

3.1.3 薄壁管子——厚度小于等于规定外径3%的管子。

3.1.4 焊接管子——具有连续周界的圆形或其他横截面的空心制品。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 479 页）

表 1　焊接管子外径和壁厚的允许偏差[①, ②]

规定外径	允许偏差					
	外径, in. (mm)		规定公称壁厚的%		规定最小壁厚的%	
in. (mm)	+	-	+	-	+	-
> 0.125 (3.2) ～ < 5/8 (16)	0.004 (0.13)	0.005 (0.10)	12.5	12.5	28	0
5/8 (16) ～ 1 1/2 (38)	0.0075 (0.19)	0.0075 (0.19)	12.5	12.5	28	0
> 1 1/2 (38) ～ 3 (76)	0.010 (0.25)	0.010 (0.25)	12.5	12.5	28	0
> 3 (76) ～4 1/2 (114)	0.015 (0.38)	0.015 (0.38)	12.5	12.5	28	0
> 4 1/2 (114) ～ 6 (125)	0.020 (0.51)	0.020 (0.51)	12.5	12.5	28	0

① 这些外径允许偏差仅适用于在接着要进行墩粗、涨管、弯曲、抛光或其他生产操作之前在钢厂热精整的材料。

② 椭圆度按 4. 1 的规定。

4. 尺寸和允许偏差

4.1 直径和壁厚——单个测量时的管子外径和壁厚的允许偏差不应超过表 1 中的规定。外径的允许偏差对薄壁管的椭圆度未作充分规定。在薄壁管的任一横截面上，其最大和最小直径不应偏离表中给出的公称直径的外径允许偏差两倍以上，但是，该横截面上的平均直径应在允许偏差以内。

4.2 长度——当管子材料按定尺长度订购时，其长度应符合表 2 中规定的允许偏差。

4.3 直度——材料应当相当地直，无弯曲和弯折。

4.4 管端——管端应平切，且不带毛刺。

表 2　长度的允许偏差[①]

外径	定尺长度	
	+	-
冷精整<2(50.8)	1/8 (3.2)	0
热精整≥2(50.8)	3/16 (4.8)	0
所有规格	3/16 (4.8)	0

①这些长度允许偏差适用于直长的管。它们适用于长度小于等于 24 ft(7.3m)的定尺管子。对于长度大于 24 ft(7.3m)的管子，每 10 ft(3.0m)及其余数可以允许附加 1/8 in. (3.2mm)的正偏差，直至最大附加 1/2 in. (12.7mm)的正偏差。

5 工艺质量、表秒之两和外观

5.1 材料的质量和状态应均匀，光滑，并且没有有损于使用的缺陷。

6 试验要求

6.1 卷边试验：

6.1.1 一段长度不小于规定直径的 3 倍或 4 in. (102mm)，取其大值的管子应能经受得住向外卷边直到与管身成直角，而不开裂或显示有在产品标准中规定拒收的缺陷。卷边的宽度应不小于管子直径的 15%。

6.1.2 卷边试样应不呈现穿透管壁的裂纹或不使用放大镜可见的裂纹。

6.2 压扁试验：

6.2.1 一段长度不小于规定直径的 3 倍或 4 in. (102mm)，取其大值的管子应能在室温下经受得住逐渐施加的载荷被压扁到两个压板之间的距离为壁厚的 5 倍。焊缝应位于与施力方向的 90 度方向。

6.2.2 压扁试样应不呈现穿透管壁的裂纹。

6.2.3 由于表面的不完美造成的浅表裂纹不应成为拒收的理由。

6.3 扩口试验——扩口试验应采用具有 60 度夹角的扩口工具将试样扩大到直径比规定外径加大 30%。扩口试样应不呈现穿透管壁的裂纹。

6.4 压力（泄漏）试验：

6.4.1 水压试验——如果按下面的计算公式计算出的纤维应力不超过下面示出的许用纤维应力 S，每一根外径不小于 1/8 in. (3 mm)和壁厚不小于 0.015in.(0.38mm) 的管子应由制造厂以内水压 1000psi(6.9MPa) j 进行试验

$$p = 2St / D$$

式中　P = 水压试验压力，psi (MPa)

S = 按产品标准中规定的供货状态下材料的许用纤维应力（S 是按材料的 0.2% 残余变形规定最小屈服强度的 2/3 或规定最小抗拉强度的 1/4 计算得出。）

WWW.STDBOOK.ORG

t = 最小壁厚，in. (mm)，等于规定的公称壁厚减去“负”壁厚偏差，或规定的最小壁厚

D = 公称管或管子的外径，in. (mm)

6.4.1.1 水压试验压力应至少保持 5s。

注 1: 如果制造厂和采购者协商同意，管子可在大于 1000psi 的压力下试验，但不可超出许用纤维应力。

6.4.2 水下气压试验——每根管子应在 150 psi (1.05MPa)的压力下试验。试验压力应至少保持 5s。当材料在压力下被浸没在水里时应进行目视检验。管子的全长度必须检验有无泄漏。对于壁厚小于等于 0.025in.(0.64mm)的管子，试验压力应不小于 75 psi (0.52MPa).。应保持试验压力至少 5s。材料加压状态下可浸没到水中用肉眼检查。材料的整个长度都必须进行泄露检验。

6.4.3 如果任何一根公称管或管子在水压试验水下气压试验过程中呈现泄漏的痕迹，则应予拒收。

6.5 无损检验：

6.5.1 每一根管子应按照实用规程 E213，E309，E426 或 E571 的方法进行无损检验。经过协商 E273 实用规程可作为完整外围试验的一部分。使用每种方法测量的管子尺寸的范围应符合实用规程规定的极限范围。如果这些方法和规程与本标准存在矛盾，则本标准的要求应被优先使用。

6.5.2 为本标准使用者的利益见以下内容。

6.5.2.1 无损电测试验用的校准参比仅限于无损电测设备校准的合适的参比。由于一些因素，包括形状、方向、宽度等，由缺陷产生的和由标准参比产生的测试信号的关系仅仅是接近的。如果采购者想要查明这些特定用途试验中测得的不连续性缺陷的性质（类型、尺寸、位置和方向），可与管子产品的制造厂讨论。

6.5.2.2 本标准所指的超声波检验，是用来探测具有 6.5.8 中规定的标准参比切口类似或更大的反射部位的纵向不连续性缺陷。超声波检验不能检测出短小而深的环向缺陷。

6.5.2.3 本标准所指的涡流试验能检测出重要的缺陷，特别是短而陡型的缺陷。E309 和 E426 实用规程包括了关于涡流试验功率和限制的附加信息。

6.5.2.4 参考 6.4.1 提及的水压试验的试验方法在很多产品规范中都有规定。水压试验可以检验出尺寸上满足使试验液体通过管壁泄露大小的缺陷，不仅能用肉眼观察到，也能由压力的降低反映出来。水压试验可能检测不出穿透管壁但很紧密的缺陷，或是延伸到管壁相当深但没有完全渗透的缺陷。

6.5.2.5 如果采购者想要查明这些特定用途试验中测得的不连续性缺陷的性质（类型、尺寸、位置和方向），可与管子产品的制造厂讨论。

6.5.3 试验时间：规范认可的无损检验应在所有的成型过程，热处理，焊接和校直操作之后进行。此要求不排除加工早期阶段的附加试验。

6.5.4 表面情况：

6.5.4.1 所有的表面应没有可干扰试验结果分析的锈皮、污垢、油污、油漆以及其他外来材料。用于清理和制备待测表面的方法不得损坏基体金属和表面质量。

6.5.4.2 过于粗糙的表面或深刮伤可产生干扰试验的信号。

6.5.5 检验范围：

6.5.5.1 管子与传感器、线圈或灵敏元件的相对移动应满足能扫描到整个管子表面，除 6.5.5.2 提及的末端效应外。

6.5.5.2 末端效应的存在已被认知，制造厂应确定存在这种效应的范围，若有要求，应出具报告给采购方。其他无损检验可以按照采购方与生产厂之间的协议在端部区域进行。

6.5.6 检测人员资质：

6.5.6.1 检测单位人员资质应按照 SNT-TC-1A 或采购方和生产厂双方都认同的同等文件规范进行认证。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 481 页）

6.5.7 检验条件：

6.5.7.1 使用超声波方法进行检验，传感器额定频率的最小值应为 2.0MHz，传感器尺寸的最大值为 1.5in.（38mm）。

6.5.7.2 对于涡流试验，励磁线圈频率的选择应满足足够的贯穿力，以提供好的信号噪声比。线圈频率的最大值应为：

指定壁厚，in.（mm）	最大频率，kHz
＜0.050（1.25）	100
0.050～0.150（1.25～3.80）	50
＞0.150（3.80）	10

6.5.8 标准参比：

6.5.8.1 适合长度的标准参比为从具有相同等级，规定尺寸（外径和壁厚），表面质量和热处理状态的管子上预备一段作为待测的管子。

6.5.8.2 对于涡流试验，制造厂选择任一种包括以下不连续性缺陷的标准参比：

（a）钻孔——标准参比应包括 3 个或更多的钻孔，在管子圆周上等距离分布，纵向分开足够的距离，以便能清楚地分辨出每个钻孔的信号。钻孔应位于径向并完全穿透管壁，钻孔时应注意避免管子材料变形。钻孔的直径应不大于 0.031in.（0.8mm）。制造者也可选择钻一个孔，让校准基准通过测试线圈三次，每次将管子旋转约 120°。假如获得线圈整个 360° 测试，可使用更小角度增量的更多通道。对于焊接管子，若焊缝可见，多孔中的一个孔，或单个的孔应钻到焊缝上。

（b）横向切口——用直径为 $^{1}/_{4}$in.（6.4mm）的圆形道具或圆锉刀，在管子的外表面相切于表面并垂直于材料的纵轴线锉出或铣出一切口。切口深度应不超过规定厚度的 12.5%或者 0.004in.（0.10mm）两者的较大值。

（c）纵向切口——在管子的外表面平行于管子中轴线的径向平面上加工一个宽度小于等于 0.031in.（0.8mm）的切口。切口深度应不超过规定厚度的 12.5%或者 0.004in.（0.10mm）两者的较大值。切口的长度应和试验方法规定的相一致。

6.5.8.3 对于超声波检验，参比的 ID 和 OD 切口应为 E213 实用规程所示的三种常用切口形状中的任何一种，可由生产厂选择。切口深度应不超过规定厚度的 12.5%或者 0.004in.（0.10mm）两者的较大值。切口宽度应不超过深度的 2 倍。对于焊接管子，若焊缝可见，切口应取在焊缝处。

6.5.8.4 使用更多的或（和）更小的参比不连续性缺陷，应按照采购方和生产厂之间的协议。

6.5.9 校准过程：

6.5.9.1 每次开始或完成一批具有同样规定尺寸（直径和壁厚），等级和热处理状态的管子时，以及对这些管子进行德试验过程中每隔 4 小时，试验设备必须经过校准。生产厂可以选择，采购方与生产厂之间的协议也可以要求进行更加频繁的校准。

6.5.9.2 试验系统设置有任何改变，更换检验人员，设备维修或断电或关闭后，都同样必须进行试验设备的校准。

6.5.9.3 标准比参应以相同的速度和试验系统设置通过试验设备当成管子进行检验，除非经过生产厂的判断管子应在更高的敏感度下检验。

6.5.9.4 标准参比的信号噪声比应大于等于 2.5：1，每个不连续性缺陷的参比信号的振幅不得小于全刻度显示的 50%。建立噪声等级时，由准参比可辨认的表面缺陷产生的外来信号应被忽略。当在超声波检验中使用滤波器时，应显示出线性关系。

6.5.9.5 如果在任何校准中，参比信号振幅减小了至少 29%（3.0dB），则视为试验设备校准失败。应更改试验系统设置，或调解传感器、线圈或灵敏元件，仪表也要经过重新校准，并且从上一次满意校准以来所检验的全部材料都必须重新进行检验。

6.5.10 缺陷评价：

6.5.10.1 如果管子在检验中产生的信号等

WWW.STDBOOK.ORG

于或大于标准参比产生的最低信号则被认为有疑问，应被清晰地标出或鉴别并从合格的管件中分离出来。

6.5.10.2 这些存在疑问的管子应接受以下三种处理方式的任意一种：

（a)经过生产厂的判断不再进行更多的检验，管子被拒收。

（b）如果试验信号是由刮伤，表面粗糙，弯折，矫直机标记，松动的 ID 压条和切屑，钢印，断痕，管子减速器的波纹，或震颤的快速切边这类缺陷所造成的，则依靠肉眼观察这些缺陷的严重程度和（或）在检验中产生信号的类型的方法来判断管子应视为合格或被拒收。（c）如果由缺陷产生的测试信号不能被辨认，或者它们是由裂纹或类似于裂纹的缺陷产生的信号，则管子应被拒收。

6.5.10.3 存在 6.5.10.2 的（a）或（b）类型缺陷，缺陷深度超过 0.004in.（0.10mm）或规定壁厚最小值的 12.5%（两者的较大值），管子应被拒收。

6.5.10.4 被拒收的管子如果壁厚没有减小到小于本标准或产品规范的规定，则可以经过重新整修及重新试验。如果经过了打磨，打磨区域的外径会缩减磨掉的数量。重新整修的管子应通过原先导致拒收的无损检验才能合格验收。

表 3 化学成分

UNS 编号前缀	ASTM 方法
N02	E 39
N04	E76
N06, N08	E1473

6.6 化学成分

6.6.1 当有争议时，化学成分应按表 3 确定。

6.6.2 材料应符合单项产品标准中规定的化学成分要求。

6.6.3 材料的成品（校核）分析应符合对于熔炼分析的要求，并在 B880 标准中规定的成品分析偏差限值内。

6.7 拉伸试验

6.7.1 拉伸试验应按照试验方法 E8 进行。

6.7.2 材料应该符合单项产品标准中规定的拉伸试验。

6.8 硬度试验——硬度试验应按照试验方法 E18 进行。

6.9 晶粒度——平均晶粒度的测定可以采用 E112 试验方法中规定的平面测量法、比较法或截距法。在有争议时，测定平均晶粒度的“仲裁”方法应是平面测量法。

6.10 为确定是否符合下表中列出的性能要求的规定限值时，实测值或计算值应该按 E 29 实用规程的圆整方法圆整值：

要求	实测值或计算值的圆整基数
化学成分和偏差	规定极限值数字最幼儿免位置的最接近的基数
抗拉强度，屈服强度	精确到 1000 psi7 MPa)
伸长率	精确到 1%

7 取样

7.1 批——做化学分析的批应该由同一炉号组成。

7.1.1 做所有其他试验的批应该由同一炉号、同一公称规格（长度除外）和同一热处理状态的所有材料组成。当最终热处理是在分批型炉内完成时，一批只应包括同一规格和同一装炉热处理的那些管子。当最终热处理是在连续式炉中进行时，一批应包括同一规格和炉号，在同一热处理炉中以相同温度、相同保温时间和相同的炉速热处理的所有管子，但以不超过 20000lb 为限。

7.1.2 当材料不能够识别为同一炉号，一批应该由相同热处理状态和相同公称规格（长度除外）的不超过 500lb(227kg)材料组成。

注 2：对于拉伸、硬度、压扁和扩口试验要求，术语批用于在切断前的所有长度。

WWW.STDBOOK.ORG

7.2 试验材料选择

7.2.1 化学分析——每批的试样应该在浇注或随后的加工过程中取。

7.2.2 力学性能和其他性能——供取力学性能和其他性能试样的材料样品，应该是从代表该批的每一批的这些位置上取。试样应取自最终状态的材料。

8 重新试验和重新热处理

8.1 复试——如果一组或一批试样的力学试验结果不符合有关标准规定的要求时，可在该组或该批管子的其他管子上截取两倍于原试样数量进行复试，其中的每一个试样均应符合规定的要求。

8.2 重新热处理——如果单根管子或挑选来代表任一组或一批的管子不能满足试验要求。该管子所代表的该组或批管子可重新热处理后进行复试，但重新热处理不得多于两次。

9 试样准备

9.1 室温拉伸试材料应在制造方向上试验。只要有可能，管子应以全尺寸管做试验。当不能够以全尺寸管做试验时，应采用纵向条状试样或最大可能的圆形试样。当对不能够以全尺寸管作试验有争议时，应该采用 E 8 试验方法标准包括的带缩小标距长度的纵向条状试样。

9.2 硬度试验——硬度试样应按 E 18 试样方法标准制备。硬度试验应在从管端切取的试样内壁上或靠近管子的管端内壁上做，由制造厂的选择。

9.3 晶粒度——如有要求，晶粒度试样应是代表全壁厚的横向试样。

10 检查

10.1 材料的检查应该按制造厂和采购者达成的协议进行，并作为采购合同的一部分。

11 拒收和复审

11.1 由采购方试验的材料不符合本标准要求可被拒收。拒收宜以书面方式立即报告给制造厂或供货商。当制造厂或供货商对该试验结果不满意时，可以要求进行复审。

12 合格证

12.1 应向采购方提供制造厂的合格证说明材料是按照本标准进行制造、试验和检验的，且代表样品所做的试验结果符合标准要求。应当提供试验结果报告。

13 产品标志

13.1 材料标志

13.1.1 如果管子的长度不小于 3ft (914 mm)，应在外径大于等于¾in. (19.0mm)的每一根管子上清晰地标志：制造厂的名称或商标，材料的商品名称或 UNS 合金编号，ASTM 字符，产品标准编号，炉号、类别和公称规格。材料的标志应采用不会造成有害污染的任何方法。

13.1.2 对于外径小于¾in. (19.0mm)和长度在 3ft (914 mm)以下的材料，13.1.1 中的资料应清晰地标注在每根管子上或标注在牢固系在发货材料的捆或箱子的标签上，由制造厂选择。

13.2 包装标志——材料上或包括包装上，或此外在所附的标牌或标签上应标志下列资料：材料的名称或 UNS 编号、炉号、状态（回火）、ASTM 字符，产品标准编号，规格、毛重、包装重和净重、托运人和收货人地址、合同或订单编号，或者在合同或订单中可能规定的其他此类资料。

14 关键词

14.1 焊接管子

WWW.STDBOOK.ORG