

ASME 锅炉及压力容器规范
国际性规范

II 材料

B 篇 非铁基材料

2006 增补

ASME 锅炉及压力容器委员会压力容器分委员会 编著

中国《ASME 规范产品》协作网 (CACI) 翻译、发送

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址: <http://www.bxkj-standards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp>

2007 年 5 月

2006 增补发送说明

经美国机械工程师学会（ASME）许可，中国《ASME 规范产品》协作网（CACI）翻译出版了 2004 版 ASME 锅炉及压力容器规范和相关规范。与规范英文原版一样，我们也翻译有关增补。为方便更换，英文原版是活页的，所以其增补也是活页的。而规范中译本是装订本，因此我们以勘误表方式翻译、编辑了增补，即注明 04 版中文本页码、章节、修改部位和增补的修改内容。如修改内容多或有新增和变动较大的图、表，在勘误表中放不下的，则将修改内容及图、表，放在勘误表后面，并注明位于中译本中的页码。05 增补已在 2006 年 5 月发送，现将 06 增补发给用户。

本增补由 CAC 聘请徐翔翻译，章小浒校对，CACI 编辑、发送。

中文版增补版权属 CACI 所有。

本增补原版在 2006 年 7 月 1 日发布，自发布之日起 6 个月后生效。执行时应以英文原版为准。

由于各种原因，本次翻译发送的增补可能会有不足和错误，希望广大用户和读者批评和指正，以便改进。

来信请寄：北京市西城区月坛南街 26 号

中国《ASME 规范产品》协作网

邮政编码：100825

电子邮箱：caci@caci.org.cn

中国《ASME 规范产品》协作网

2007 年 5 月

2006 年度增补

04 中文 版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
xi	目录	SB-111	标准号由“ <u>SB-1111</u> (SB-111)”修改为“SB-111/SB-111M”。
xii	目录	SB-187	标准号由“SB-187”修改为“SB-187/SB-187M”。
xiv	目录	SB-675	修改为“SB-675 UNS N08367 焊接公称管”。
xiv	目录	非强制性 附录 A	在最后增加： 非强制性附录 附录 A 标准来源
xvii	前言		删除最后四段（“无论是采用……选择规范的版本”）。
xix~ xxviii	成员名单		（略）
xxix	成员名单		（略）
xxx	序言		右栏第 2 段修改为： 如前面所述，显然，很多材料标准是由锅炉及压力容器委员会（BPVC）编制的，随后按合作关系再改变并等同为 ASTM 标准。第 II 卷的 A 篇和 B 篇目前包含了很多材料标准，它们与相应的 ASTM 标准完全等同，有些则出于规范使用目的而作过修改。很多标准是以双重形式发布，即包含了美国惯用单位制和 SI 单位制。标准中后面的公制度量衡规约被 ASTM 采用，一般遵照 IEEE/ASTM 10-1997，国际单位制（SI）的使用标准：现代公制。
xxxi	序言		右栏第 2 段修改为： ASME 锅炉和压力容器规范已在美国的 50 个州和许多市以及加拿大的每一省由法律规定加以采用。
xxxii	按材料排列 的标准目录	SB-187	标准号由“SB-187”修改为“SB-187/SB-187M”。
xxxii	按材料排列 的标准目录	SB-111	标准号由“SB-111”修改为“SB-111/SB-111M”。
xxxv	按材料排列 的标准目录	SB-675	修改为“SB-675 UNS N08367 焊接公称管”。
xxxix	ASME 锅炉 及压力容器 规范批准采 用新材料的 准则	正文第 3 段	第 3 段后增加内容：“新材料的申请应伴有来自 ASME 证书持有者和最终用户，或指定材料且关于按规范某部分的某一条进行产品制造与证书持有者签订合同的机构的联络信。信中应陈述询问者姓名以及是以上三种机构中的哪一种。”
xli	ASME 锅炉 及压力容器 规范批准采 用新材料的 准则	右栏第 1 段第 3 行	行中“……。为取得这些文件复印件的信息将保留在这两个篇里。……”修改为“……。为取得这些文件复印件的信息将保留在这两个篇的非强制性附录 A 里。……”。
xlii	许用的 ASTM 版本		全面修改，另见本增补第 9 页~第 17 页。
27~35	SB-111		全面修改，另见本增补第 18~30 页。
158	SB-265	副标题	改为：（除 15.1 节外，与 ASTM 标准 B 265-05 完全等同，合格证成为强制性要求。）
158	SB-265	1.1	在 1.1.31 节后增加：

04 中文 版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
			<p>1.1.32 35 级—钛合金 (4.5% 铝, 2% 钼, 1.6% 钒, 0.5% 铁, 0.3% 硅)。</p> <p>1.1.33 36 级—钛合金 (45% 铌)。</p> <p>1.1.34 37 级—钛合金 (1.5% 铝)。</p>
158	SB-265	1.2	<p>本节修改为:</p> <p>1.2 英制单位为本标准认定的单位制, 圆括号里的数值为单位转化为公制单位的数值, 此值仅作为参考使用, 不为本标准认可。</p>
160	SB-265	表 1	增加 35 级, 36 级和 37 级的拉伸性能要求, 另见本增补第 31 页。
161	SB-265	表 2	增加 35 级, 36 级和 37 级的化学成分要求, 另见本增补第 31 页。
168	SB-265	补充要求	<p>增加 S2 和 S3, 如下:</p> <p>S2. 代用的最大屈服强度</p> <p>S2.1 1 级, 11 级, 17 级和 27 级的最大屈服强度 (0.2% 残余变形) 极限值为 40ksi (275MPa)。</p> <p>S3. 特别的平直度要求</p> <p>S3.1 此要求仅适合于用于爆炸复合的材料。</p> <p>S3.2 此要求仅适合于 1 级, 11 级, 17 级和 27 级, 且厚度在大于等于 0.078 到小于等于 0.78in. (大于等于 2.0 到小于等于 20mm) 范围内。</p> <p>S3.3 整体的不平直度不大于表 12 所列允许值的 50%。</p> <p>S3.4 把 39in. (1000mm) 长的直尺放在板材表面任何位置, 局部的不平直度偏差不大于 0.12in. (3.0mm)。当把直尺放在单一的顶点, 板材每一条边的最大偏差不大于 0.12in. (3.0mm)。</p>
319	SB-523/ SB-523M	副标题	改为: (除 14.1 和 15.1 有编辑上的修改之外, 与 ASTM 标准 SB-523/SB-523M-02 完全等同。)
319	SB-523/ SB-523M	5.1.6	<p>改为:</p> <p>5.1.6 如有要求, 对标准的补充。见 6.3.1, 7.3, 10.1, 12.7.3, 14.1 和 15.1 采购方订单附加供选要求。</p> <p>注 1——典型的订货说明如下: 外径 2in. (50mm), 壁厚 0.06in. (15mm), 长度 10ft (3m) 的 1000 根无缝铝管子, 真空退火, ASTM B 523-01, R60702 级。</p>
319	SB-523/ SB-523M	6.2	<p>在 6.2.2 后增加 6.2.3, 如下:</p> <p>6.2.3 R60705 级焊接应在焊后 14 天内做消除应力退火, 以防延迟氢致开裂。</p>
319	SB-523/ SB-523M	6.3	<p>增加 6.3.1, 如下:</p> <p>6.3.1 采购方应规定以下情况之一:</p> <p>(a) 空气中退火</p> <p>(b) 真空退火</p>
320	SB-523/ SB-523M	9.1	<p>本节修改为:</p> <p>9.1 外径——延管子长度方向上的任一点 (横截面), 外径均不得超过表 4 中规定的允许偏差。</p>
321	SB-523/ SB-523M	13.2.1	<p>第 1~2 行修改为:</p> <p>13.2.1 根据实用规程 E213 或 E426, 或根据用户批准程序, 用无损电测试验每根管子。</p>

04 中文 版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容																								
322	SB-523/ SB-523M	14.1	第 1~2 行“制造厂应在发货前检查本标准包括的材料，并按要求向买方提供试验合格证。”修改为：“制造厂应在发货前检查本标准包括的材料，并应向采购方提供试验合格证。”																								
322	SB-523/ SB-523M	15.1	删除第 1~2 行“不能满足本标准要求的材料可拒收，且应在自买方收到材料的 60 天内通知制造厂。”。																								
338	SB-550/ SB-550M	副标题	改为：（除 14.1 和 15.1 节有编辑上的修改外，与 ASTM 标准 B 550/B 550M-02 完全等同。）																								
342	SB-550/ SB-550M	14.1	第 2 行中“并按要求向买方提供试验合格证”修改为“并向买方提供试验合格证”。																								
342	SB-550/ SB-550M	15.1	改为： 15.1 除非另有规定，拒收材料可退回给制造厂，由制造厂负担费用；除非买方在发出拒收通知三周内收到另外的处理指南。																								
342	SB-550/ SB-550M	16.1	最后一句由原来的“当采购订单或合同中有规定时，应提供试验结果的报告。”改为“合格证应包括试验结果的报告。”																								
343	SB-551/ SB-551M	副标题	改为：（除 14.1 和 15.1 节有编辑上的修改外，与 ASTM 标准 B 551/B 551M-04 完全等同。）																								
343	SB-551/ SB-551M	4.1	改为： 4.1 带材、薄板和板按以下五个级别提供： 4.1.1 R60700 级——低氧锆 4.1.2 R60702 级——非合金锆 4.1.3 R60704 级——锆—锡 4.1.4 R60705 级——锆—铌 4.1.5 R60706 级——锆—铌																								
344	SB-551/ SB-551M	表 1	增加 R60700 级的化学成分要求如下： <table><tr><th>元素</th><th>成分，%</th></tr><tr><th></th><th>级别</th></tr><tr><th></th><th>R60700</th></tr><tr><td>Zr+Hf,≥</td><td>99.2</td></tr><tr><td>Hf,≤</td><td>4.5</td></tr><tr><td>Fe+Cr</td><td>≤0.2</td></tr><tr><td>Sn</td><td>...</td></tr><tr><td>H,≤</td><td>0.005</td></tr><tr><td>N,≤</td><td>0.025</td></tr><tr><td>C,≤</td><td>0.05</td></tr><tr><td>Nb</td><td>...</td></tr><tr><td>O,≤</td><td>0.10</td></tr></table>	元素	成分，%		级别		R60700	Zr+Hf,≥	99.2	Hf,≤	4.5	Fe+Cr	≤0.2	Sn	...	H,≤	0.005	N,≤	0.025	C,≤	0.05	Nb	...	O,≤	0.10
元素	成分，%																										
	级别																										
	R60700																										
Zr+Hf,≥	99.2																										
Hf,≤	4.5																										
Fe+Cr	≤0.2																										
Sn	...																										
H,≤	0.005																										
N,≤	0.025																										
C,≤	0.05																										
Nb	...																										
O,≤	0.10																										
344	SB-551/ SB-551M	表 3	此表全面修改，另见本增补第 31 页。																								
348	SB-551/ SB-551M	10.1	在 10.1.3 后增加 10.1.4 如下： 10.1.4 底材																								
348	SB-551/ SB-551M	14.1	第 1~2 行中“制造厂应在发货前检查本标准包括的材料，并按要求向买方提供试验合格证。”改为：“制造厂应在发货前检查本标准包括的材料，并应向采购方提供试验合格证。”																								

04 中文 版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
348	SB-551/ SB-551M	15.1	改为: 15.1 除非另有规定,拒收材料可退回给制造厂,由制造厂负担费用; 除非买方在发出拒收通知三周内收到另外的处理指南。
348	SB-551/ SB-551M	16.1	最后一句由原来的“当采购订单或合同中有规定时,应提供试验结果的报告”改为“合格证应包括试验结果的报告。”。
348	SB-551/ SB-551M	附加要求	在 20 节后增加附加要求,如下: 附 加 要 求 S1. 对用于做爆炸复合的材料的附加要求 S1.1 本要求专门应用于用于爆炸符合的板材和薄板。 S1.2 本要求仅应用于 R60700 级和 R60702 级材料,且厚度仅限于大于等于 0.078in.(2mm)到小于等于 0.78(20mm)范围内。 S1.3 附加平度要求 S1.3.1 用于爆炸符合的 R60700 级和 R60702 级材料其平度的允许范围为表 20 所列值的 $\frac{1}{2}$ 。局部平度范围满足:用直规放置于板材表面任一位置测量,39in.(1m)内不超过 0.12in.(3mm)。
381	SB-622	1.1	材料 UNS 编号增加“UNS N10242”及“UNS N06035”。
381	SB-622	1	增加 1.4 和 1.5,如下: 1.4 本规范仅限于外径小于等于 3.5in.(88.9mm)的管子。 1.5 本标准无意论述所有安全问题,若有,则是与其使用联系。本标准的用户有责任在使用前建立适当的安全卫生操作规程,并在使用前确定管理限制的适用性。
381	SB-622	2.1	改为: 2.1 ASTM 标准: B 829 镍和镍合金无缝公称管和管子一般要求的标准 E 8 金属材料拉伸试验的试验方法
381	SB-622	4	改为: 4. 一般要求 4.1 本标准包括的材料除非另有规定,应符合标准 B 829 的相应要求。
381	SB-622	5 (新)	原标题 4 的内容,标题改为 5。小标题做相应的改动。 原 4.1 改为: 5.1 采购方有责任对按本标准定购的材料的所有需要的要求作出规定。例如,这些要求包括但不限于以下各项: 原 4.1.4 内容中的“(第十六节)”改为“(第十五节)”。 原 4.1.5 内容中的“(10.2.2)”删除。
382	SB-622	表 1	有新增加的几种材料的化学成分要求,另见本增补第 32 页。
381	SB-622	6 (新)	原标题 5 的内容,标题改为 6。小标题做相应的改动。 原 5.2 第 2 行中“.....应符合表 1 中的规定要求及 B 880 标准中的允许偏差。”改为“.....应符合表 1 中的规定要求及标准 B 829 中的允许偏差。”。
381	SB-622	7 (新)	原标题 6 的内容,标题改为 7。小标题做相应的改动。 且原 6.1 中,“表 2”改为“表 3”

04 中文 版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容																																																																																												
383.1	SB-622	新增表 2	新增表 2，另见本增补第 32 页。																																																																																												
384	SB-622	原表 2	原表 2 重新编号为表 3，且增加部分内容，另见本增补第 33 页。																																																																																												
385	SB-622	8	本节全面修改为： 8. 水压试验或无损电气试验 8.1 每一根公称管和管子应该由工厂按照标准 B 829 进行水压试验或者是无损电气试验。压力超过 1000psi 的水压试验应依照采购方和制造商达成的协议进行，或选择由制造商提供的不超过标准 B 829 的许用纤维应力。																																																																																												
385	SB-622	9	本节全面修改为： 9. 重量 9.1 重量——关于质量或重量的计算，可使用下列密度： <table><tr><th rowspan="2">合 金</th><th colspan="2">密 度</th></tr><tr><th>Ib/in.³</th><th>g/cm³</th></tr><tr><td colspan="3">Ni-Mo:</td></tr><tr><td>UNS N10001</td><td>0.334</td><td>9.24</td></tr><tr><td>UNS N10242</td><td>0.327</td><td>9.05</td></tr><tr><td>UNS N10665</td><td>0.333</td><td>9.22</td></tr><tr><td>UNS N10675</td><td>0.333</td><td>9.22</td></tr><tr><td>UNS N10629</td><td>0.333</td><td>9.22</td></tr><tr><td>UNS N10624</td><td>0.332</td><td>8.9</td></tr><tr><td>低碳 Ni-Cr-Mo</td><td>0.296</td><td>8.18 (疑编排有误——译者注)</td></tr><tr><td>UNS N10276</td><td>0.321</td><td>8.87</td></tr><tr><td>UNS N06022</td><td>0.314</td><td>8.69</td></tr><tr><td>UNS N06035</td><td>0.296</td><td>8.18</td></tr><tr><td>UNS N06455</td><td>0.312</td><td>8.64</td></tr><tr><td colspan="3">Ni-Cr-Fe-Mo-Cu:</td></tr><tr><td>UNS N06007</td><td>0.300</td><td>8.31</td></tr><tr><td>UNS N06975</td><td>0.295</td><td>8.17</td></tr><tr><td>UNS N06985</td><td>0.300</td><td>8.31</td></tr><tr><td>UNS N06030</td><td>0.297</td><td>8.22</td></tr><tr><td>UNS N06255</td><td>0.299</td><td>8.29</td></tr><tr><td>UNS N06250</td><td>0.307</td><td>8.58</td></tr><tr><td colspan="3">Ni-Fe-Cr-Mo:</td></tr><tr><td>UNS N08320</td><td>0.291</td><td>8.05</td></tr><tr><td>UNS N08135</td><td>0.292</td><td>8.10</td></tr><tr><td colspan="3">Ni-Cr-Mo-Fe:</td></tr><tr><td>UNS N06002</td><td>0.297</td><td>8.23</td></tr><tr><td>UNS N06060</td><td>0.315</td><td>8.71</td></tr><tr><td colspan="3">Ni-Fe-Cr-Co:</td></tr><tr><td>UNS R30556</td><td>0.297</td><td>8.23</td></tr><tr><td colspan="3">Ni-Cr-W-Mo:</td></tr><tr><td>UNS N06230</td><td>0.324</td><td>8.97</td></tr></table>	合 金	密 度		Ib/in. ³	g/cm ³	Ni-Mo:			UNS N10001	0.334	9.24	UNS N10242	0.327	9.05	UNS N10665	0.333	9.22	UNS N10675	0.333	9.22	UNS N10629	0.333	9.22	UNS N10624	0.332	8.9	低碳 Ni-Cr-Mo	0.296	8.18 (疑编排有误——译者注)	UNS N10276	0.321	8.87	UNS N06022	0.314	8.69	UNS N06035	0.296	8.18	UNS N06455	0.312	8.64	Ni-Cr-Fe-Mo-Cu:			UNS N06007	0.300	8.31	UNS N06975	0.295	8.17	UNS N06985	0.300	8.31	UNS N06030	0.297	8.22	UNS N06255	0.299	8.29	UNS N06250	0.307	8.58	Ni-Fe-Cr-Mo:			UNS N08320	0.291	8.05	UNS N08135	0.292	8.10	Ni-Cr-Mo-Fe:			UNS N06002	0.297	8.23	UNS N06060	0.315	8.71	Ni-Fe-Cr-Co:			UNS R30556	0.297	8.23	Ni-Cr-W-Mo:			UNS N06230	0.324	8.97
合 金	密 度																																																																																														
	Ib/in. ³	g/cm ³																																																																																													
Ni-Mo:																																																																																															
UNS N10001	0.334	9.24																																																																																													
UNS N10242	0.327	9.05																																																																																													
UNS N10665	0.333	9.22																																																																																													
UNS N10675	0.333	9.22																																																																																													
UNS N10629	0.333	9.22																																																																																													
UNS N10624	0.332	8.9																																																																																													
低碳 Ni-Cr-Mo	0.296	8.18 (疑编排有误——译者注)																																																																																													
UNS N10276	0.321	8.87																																																																																													
UNS N06022	0.314	8.69																																																																																													
UNS N06035	0.296	8.18																																																																																													
UNS N06455	0.312	8.64																																																																																													
Ni-Cr-Fe-Mo-Cu:																																																																																															
UNS N06007	0.300	8.31																																																																																													
UNS N06975	0.295	8.17																																																																																													
UNS N06985	0.300	8.31																																																																																													
UNS N06030	0.297	8.22																																																																																													
UNS N06255	0.299	8.29																																																																																													
UNS N06250	0.307	8.58																																																																																													
Ni-Fe-Cr-Mo:																																																																																															
UNS N08320	0.291	8.05																																																																																													
UNS N08135	0.292	8.10																																																																																													
Ni-Cr-Mo-Fe:																																																																																															
UNS N06002	0.297	8.23																																																																																													
UNS N06060	0.315	8.71																																																																																													
Ni-Fe-Cr-Co:																																																																																															
UNS R30556	0.297	8.23																																																																																													
Ni-Cr-W-Mo:																																																																																															
UNS N06230	0.324	8.97																																																																																													

04 中文 版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
			低碳 Ni-Cr-Mo: UNS N06058 0.318 8.80 UNS N06059 0.311 8.6 UNS N06200 0.307 8.50 低碳 Ni-Fe-Cr-Mo-Cu: UNS N08031 0.29 8.1 UNS N08535 0.291 8.07 低碳 Ni-Cr-Mo-W: UNS N06686 0.315 8.73 Ni-Co-Cr-Si: UNS N12160 0.292 8.08 低碳 Cr-Ni-Fe-N: UNS R20033 0.29 8.1 低碳 Ni-Mo-Cr-Ta: UNS N06210 0.316 8.76
386	SB-622	10.1	本节（包括 10.1.1 和 10.1.2）修改为： 10.1 化学分析和力学性能的“批”的定义见标准 B 829。
387	SB-622	13	本节（包括 13.1, 13.1.1, 13.1.2 和 13.1.3）修改为： 13. 试验方法 13.1 本标准列举的材料的化学分析、力学性能试验应按照标准 B 829 中的方法进行。
387	SB-622	（原）15	删除
387	SB-622	（原）16	标题号改为 15，小标题做相应改动
387	SB-622	（原）17	删除
387	SB-622	（原）18	标题号改为 16，小标题做相应改动 关键词增加“UNS N06035”
404	SB-658/ SB-658M	副标题	改为：（除 14.1 和 15.1 有编辑上的修改外，与 ASTM 标准 B 658/B 658M-02 完全等同。）
404	SB-658/ SB-658M	2.1	增加： 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。
404	SB-658/ SB-658M	2.3	改为： 2.3 ASTM 标准： ASTM 锅炉和压力容器规范，第Ⅷ卷 ASTM 锅炉和压力容器规范，第Ⅸ卷
404	SB-658/ SB-658M	5.1.9	改为： 5.1.9 如有必要，对标准的补充要求。见 7.3, 14.1, 15.1, 和 18.1 根据采购方订单选择相应要求。 注 1——典型的订单说明如下：外径 3.0in. (75mm)，壁厚系列号 40，长度 12ft (3m) 的 240ft (70mm 疑有误——译者注) 长铝管公称管。ASTM B 658 -01, R60702 级。
405	SB-658/ SB-658M	6.2	在 6.2.2 后增加 6.2.3，如下： 6.2.3 R60705 级焊接应在焊后 14 天内做消除应力退火以防止延

[illegible]

(第 xlii~xlix 页)
许用的 ASTM 版本

材料标准号	卷本							核设备规范	非核设备规范	采用的最新	其他许用的
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII	实例	范实例	版 ASTM	ASTM 版本
材料标准号	卷本							核设备规范	非核设备规范	采用的最新	其他许用的
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII	实例	范实例	版 ASTM	ASTM 版本
SB-148	...	×	...	×	×	×	...	97 ^{ε1}	88 到 97 ^{ε1}
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
删除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	...	×	94	83 a 到 94
完全等同。											
SB-152	...	×	×	×	×	97	87 到 97
删除去附加要求和编辑上的不同外, 对所包括的合金和状态完全等同。合格证和产品识别标志成为强制性要求。											
SB-160	...	×	...	×	×	...	×	99	87 到 99
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											
SB-161	...	×	...	×	×	...	×	93	87 到 93
删除去 1.1.1 与附录 XI 和编辑上的不同外, 完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-162	...	×	...	×	×	...	×	99	85 到 99
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											
SB-163	...	×	...	×	×	...	×	×	×	02	89 到 02
除对 2002 年以前版本的 6.3 和 10.5 的扩口试验要求及 9.1.2 进行修订, 以及删去美国政府的附加要求和附录 X2 外, 完全等同。											
SB-164	...	×	×	×	×	×	×	...	×	93	84 到 93
删除去锻造质量级和美国政府采购的附加要求外, 完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-165	...	×	×	×	×	×	×	93	87 到 93
删除去 1.1.1, 附录 XI 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
删除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	...	×	...	×	×	×	×	×	×	01	88 到 01
删除去政府采购的附加要求及附录 XI, 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	...	×	...	×	×	...	×	×	×	01	86 到 01
删除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。											

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-169	...	×	...	×	×	...	×	×	...	95	85 a 到 95
删除去政府采购的附加要求和编辑上的不同外, 对所包括的合金和状态完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-171/SB-171M...	×	×	×	×	...	×	99 ^{e2}	86 到 99 ^{e2}
删除去 7.1.1 和 7.1.2 外, 完全等同。											
SB-187/SB-187M...	×	...	×	×	...	×	02	94 到 02
删除去 5.1.8 和 12 关于政府采购的附加要求外, 完全等同。											
SB-209	...	×	...	×	×	...	×	...	×	96	88 到 96
除 4、9、11、13、14 和 16 条及表 2 和表 3 有编辑上的不同, 删去表 5 和表 6 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。											
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	...	×	...	×	×	...	×	96	88 到 96
除编辑上的不同外, 对所包括的合金、状态和产品形式完全等同。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 段编辑上的不同外, 完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-247	...	×	...	×	...	×	×	95a	88 到 95a
删除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
删除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...	×	02	86 到 02
删除去政府采购的附加要求外, 完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-251	02	88 到 02
删除去附加要求和编辑的不同外, 对所指的标准和包括的合金完全等同。对于 2002 年以前的版本合格证成为强制性要求。											
SB-265	...	×	...	×	×	...	×	×	×	05	89 到 05
删除去 1.5.1 节外所有级别完全等同。合格证成为强制性要求。											

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-271	...	×	...	×	×	×	...	96	84 到 96
除删去政府采购的附加要求和推荐热处理要求外, 对所包括的合金完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-283	×	×	×	99a	85 到 99a
所包括的合金和状态完全等同。											
SB-308/SB-308M...	×	...	×	×	...	×	×	96	88 到 96
除编辑上的不同外, 完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-315	...	×	×	×	×	93	88 到 93
除编辑上的不同外, 对所包括的合金和状态完全等同。合格证和作 100% 水压试验成为强制性要求。											
SB-333	...	×	...	×	×	...	×	95a	88 到 95a
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											
SB-335	...	×	...	×	×	...	×	95	83 a 到 95
完全等同。											
SB-338	...	×	...	×	×	...	×	×	...	03	83 (R87) 到 03
除 21.1 节 合格证成为强制性要求外, 所有级别完全等同。											
SB-348	...	×	...	×	×	...	×	×	...	03	83 (R87) 到 03
除 15.1 节 合格证成为强制性要求外, 所有级别完全等同。											
SB-359	...	×	×	95	87 到 99
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	...	×	×	×	...	03a	83 到 03a
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	×	×	×	×	97a	89 到 97a
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											
SB-367	×	×	93	87 到 93
完全等同。											
SB-369	...	×	96	87 到 96
除合格证成为强制性要求, 及删去政府采购的附加要求外, 对所包括的合金完全等同。											
SB-381	...	×	...	×	×	...	×	×	...	03	87 到 03
除 15.1 合格证成为强制性要求及修正级别 F-9 和 F-9 ^h 在表 1 中的机械性能数据外, 所有级别完全等同。											

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-395	...	×	×	×	×	...	×	93	88 到 93
删除去政府采购的附加要求和编辑上的不同外, 对所包括的合金和状态完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-407	×	×	...	×	×	×	...	×	×	96	88 到 96
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											
SB-408	×	×	...	×	×	×	...	×	×	96	87 到 96
删除去热加工, 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	×	×	...	×	×	×	...	×	×	96a	87 到 96a
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											
SB-423	×	×	...	×	×	...	×	×	×	02	84 ^{ε1} 到 02
除合格证成为强制性要求, 4.1.7 改为参考 9.1 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。											
SB-425	×	×	...	×	×	...	×	99	84 到 99
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	...	×	...	×	×	...	×	×	×	97	87a 到 97
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											
SB-443	...	×	...	×	×	...	×	00 ^{ε1}	84 到 00 ^{ε1}
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											
SB-444	...	×	...	×	...	×	×	×	×	00 ^{ε1}	84 到 00 ^{ε1}
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											
SB-446	...	×	...	×	...	×	×	...	×	93	86 到 93
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											
SB-462	...	×	...	×	×	×	×	04	82 到 04
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											
SB-463	...	×	...	×	×	...	×	93	84 到 93
除合格证成为强制性要求外, 完全等同。											

材料标准号	卷本							核设备规范	非核设备规	采用的最新	其他许用的
	I	III	IV	VIII-1	VIII-2	VIII-3	XII	实例	范实例	版 ASTM	ASTM 版本
SB-464	...	×	...	×	×	...	×	99	84 到 99
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	...
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	...	×	...	×	×	...	×	99	84 到 99
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-473	...	×	...	×	×	95	87 到 95
完全等同。											
SB-493	×	01	83 (R93) 到 01
除 15.1 合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SA-494/SA-494M...	×	×	99	86 到 99
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-505	...	×	96	87 到 96
除删去美国政府采购的附加要求外，对所包括的合金和状态完全等同。标志和合格证成为强制性要求。											
SB-511	×	×	×	...	×	93	87 到 93
完全等同。											
SB-514	×	×	95	85 到 95
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-515	×	×	×	95	85 到 95
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-516	×	×	...	×	95	85 到 95
完全等同。											
SB-517	×	×	...	×	98	85 到 98
除表 1 被校正及编辑上的不同外，完全等同。合格证成为强制性要求											
SB-523/SB-523M...	×	02	85 到 02
除 14.1 和 15.1 有编辑上的不同外，完全等同。											

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-535	×	×	×	...	×	99	87 到 99
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-536	×	×	×	...	×	95	87 到 95
完全等同。											
SB-543	...	×	...	×	×	96	88 到 96
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。											
SB-548	90	82 到 90
完全等同。											
SB-550/SB-550M...	×	02	85 到 02
除 14.1 和 15.1 有编辑上的不同外，完全等同。											
SB-551/SB-551M...	×	04	85 到 04
除 14.1 和 15.1 有编辑上的不同外，完全等同。											
SB-564	...	×	...	×	×	×	×	×	×	00a	86 a 到 00a
除删去政府采购的附加要求外，完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-572	...	×	...	×	×	...	×	×	×	97	87 a 到 97
完全等同。											
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	...	×	...	×	×	×	×	...	×	99	85 到 99
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-575	...	×	...	×	×	...	×	...	×	99a	86 a 到 99a
除合格证成为强制性要求外，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	×	×	...	×	...	×	92	86 a 到 92
完全等同。											
SB-584	...	×	×	×	×	×	...	00	87 到 00
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。合格证成为强制性要求。											

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-599 完全等同。	×	×	...	×	92	85 到 92
SB-619 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	...	×	...	×	×	...	×	...	×	00	87a 到 00
SB-620 完全等同。	×	×	93	84 到 93
SB-621 完全等同。	×	×	95	83a 到 95
SB-622 除 15 卷 5.1.4 合格证成为强制性要求及定义了表 1 中的“残余”元素外，完全等同。	...	×	...	×	×	...	×	...	×	04a	87a 到 04a
SB-625 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	×	×	...	×	99	83 到 99
SB-626 除 9 卷 5.1.6 合格证成为强制性要求外，完全等同。	...	×	...	×	×	...	×	...	×	03	87 a 到 03 不含 01
SB-637 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	...	×	×	×	×	03	84 a 到 03
SB-649 除合格证成为强制性要求外，完全等同。	×	×	...	×	95	87 到 95
SB-658/SB-658M... 完全等同。	×	02	85 到 02
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

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-675	...	×	×	×	×	02	...
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-676	...	×	...	×	×	×	×	03	02 到 03
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-677	×	×	×	×	99	84 到 99
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-688	×	×	×	×	96 (R04)	96 到 96 (R04)
除合格证成为强制性要求及规定进行热处理外，完全等同。											
SB-690	×	×	×	×	02	93 到 02
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。											
SB-691	×	×	×	×	95	86 到 95
完全等同。											
SB-704	×	×	00	82 (R90) 到 00
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。											
SB-705	×	×	00	82 (R90) 到 00
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-709	×	×	93	84 到 93
完全等同。											
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	90	...
完全等同。											
SB-775	00	99 到 00
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-804	...	×	×	×	...	02	...
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。											

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-815	97	...
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-818	98 a	...
除要求试验结果报告外，完全等同。											
SB-824	96	93 到 96
除做编辑的修改和删去政府采购的附加要求外，对所用的标准完全等同。合格证成为强制性要求。											
SB-829	99	92 到 99
除合格证成为强制性要求外，完全等同。											
SB-858M	×	×	×	×	×	×	×	95	...
完全等同。											
SB-861	...	×	...	×	×	03	95 a 到 03
除 21.1 合格证成为强制性要求外，所有级别完全等同。											
SB-862	...	×	...	×	×	02	95 到 02
除 20.1 合格证成为强制性要求，编辑上有所不同；5.1 的表 5 有改动，标志着焊接时填充可以使用金属外，所有级别完全等同。管焊接中使用填充金属应根据 ASME 锅炉及压力容器规范第 VIII-1 章遵守：此类产品的制造者必须持有相应的带有规范符号戳印的 ASME 授权证书。为遵照此规范，制造者须参照规范第 VIII-1 章的相关要求。制管的板材须符合 SB-265。产品须符合规范第 VIII-1 章包括焊接，热处理，无损检测，现场监造和规范符号戳印申请在内的一系列标准。每批管材必须出具相应的由指定检验者签字的 ASME 部分数据报表及合格加工车间检测报告。这里所说的“一批”指热处理时若用同一炉料有相同管壁厚度的同一车间处理的管材。对于没有经过热处理或用连续加热炉做热处理的管材，大部分包括 200 英尺（61 米）或有零头，若有相同管壁厚度又是同一车间处理则必须做同一批热处理。对于用温度变化控制在 50°F 以内的间歇炉做热处理的管材，必须配制高温计，以便使用加热记录，这一步在用连续加热炉作热处理时是没有的。每个长度的管材须做好标记，以便辨认成“批”管材及检查车间检测报告。											
SB-906	00	...
除编辑上的不同外，完全等同。合格证成为强制性要求。											

(第 27 页)

铜和铜合金无缝冷凝器管子和压盖坯料

SB-111/SB-111M

(除了美国政府采购用补充要求, 及合格证变成强制性的以外, 与 ASTM B 111/B 111M-04 标准完全等同)

1. 适用范围

1.1 本标准规定了对直径不大于 $3\frac{1}{8}$ in. (80mm) 的供表面式冷凝器, 蒸发器和热交换器使用的铜和各种铜合金的无缝管子和压盖坯料。本标准的管子规定由以下铜及铜合金制成: 【警告—在使用和处理中, 汞对健康有一定的毒害。(见 12.1)】

铜和铜合金 以前用的

UNS 编号	标 号	类型描述
C10100	OFE	无氧的, 电子用途的
C10200	OF ^A	无残余脱氧剂, 无氧的
C10300	...	无氧的, 含超低磷
C10800	...	无氧的, 含低磷
C12000	DLP ^A	含低残余磷, 磷化的
C12200	DHP ^A	含高残余磷, 磷化的
C14200	DPA ^A	含砷, 磷化的
C19200	...	含 1% 铁, 磷化的
C23000	...	低锌黄铜
C28000	...	四一六黄铜
C44300	...	B,C 和 D 海军黄铜
C44400
C44500
C60800	...	铝青铜
C61300
C61400	...	铝青铜, D
C68700	...	铝黄铜, B
C70400	...	95-5 铜-镍
C70600	...	90-10 铜-镍
C70620	...	90-10 铜-镍—焊接等级
C71000	...	80-20 铜-镍
C71500	...	70-30 铜-镍
C71520	...	70-30 铜-镍—焊接等级
C71640	...	铜-镍-铁-锰
C72200

^AB-224 分级标准中列出的标号

1.2 单位——本标准使用 SI 单位制或英制, 两单位是相对独立的。此节标准中, SI 单位表示的数值写在括号内。由于两单位表示的数值并不完全相等; 因此, 每个单位制要相对独立使用。本标准不

允许把两个不同单位的数值放在一起使用。

1.3 以下安全危害说明仅适合试验方法部分, 第 19 节, 标准如下: 此标准并非针对所有的安全内容, 如果用此标准, 则结合使用情况, 使用者有责任建立一个适合的安全、健康的试验, 并有责任决定使用的先行调节极限的范围。

2. 引用标准

2.1 在每年 ASTM 标准日期发布的下列文件, 为本标准的一部分, 其引用范围是:

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 铜和铜合金的硝酸亚汞试验方法

B 170 无氧电解精炼铜型材

B 224 铜的分级

B 846 铜和铜合金的术语

B 858 用于评定铜合金应力腐蚀开裂敏感性的氨蒸气试验的试验方法

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位数的实用规程

E 53 铜的化学分析的试验方法

E 54 特种黄铜和青铜的化学分析的试验方法

E 62 铜和铜合金化学分析的光度测定方法

E 75 铜—镍和铜—镍—锌合金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 243 铜和铜合金管子电磁 (涡流) 检验的实用规程

E 255 铜和铜合金化学分析试验中取样的实用规程

E 478 铜合金化学分析的试验方法

E 527 金属和合金编号的实用规程 (UNS)

3. 术语

3.1 定义:

3.1.1 有关铜和铜合金术语的定义参见“术语 B 846”。

(第 28 页)

3.2 本标准专门的术语的说明:

3.2.1 免检——材料生产厂无需进行试验,但是,如果采购方做的试验确认材料不符合这些要求时,材料仍应拒收。

4. 订货须知

4.1 属本标准材料的订货单应包括以下资料:

4.1.1 ASTM 标准号和出版年份 (如: ASTM B111/B111M-04),

4.1.2 铜或铜合金的 UNS 编号 (见表 1),

4.1.3 形式 (管子或压盖坯料),

4.1.4 状态 (见“状态”一节),

4.1.5 尺寸, 直径, 壁厚 (是最小或公称壁厚) (见“尺寸和容许偏差”一节),

4.1.6 数量——总重量或总长度或每种尺寸管子的根数

4.1.7 若产品为美国政府机构采购 (见“补充要求”一节)

4.2 当有要求时, 可以提出下列选用要求并在提出订货单时作规定:

4.2.1 ASTM 锅炉和压力容器规范机械性能部分规定的拉伸试验。

4.2.2 是否用压力试验代替涡流试验 (见“无损检测”部分)。

4.2.3 管子切割端部是否需要去毛刺 (见“加工, 磨光和外观”部分)。

4.2.4 产品是否随后要焊接的 (见表 1 和脚注 G 和 H)。

4.2.5 残留应力试验——氨蒸气试验或硝酸汞试验 (见“性能要求”一节)。

4.2.6 对于氨蒸气试验, 酸碱度 (PH 值) 是否不等于 10。

4.2.7 热辨认或追踪事项 (见“检验和复检数量”一节)。

4.2.8 已删除

4.2.9 工厂试验报告 (见“工厂试验报告”一节)。

4.2.10 校直后, 是否要求随后进行热处理 (见“状态”一节)。

5. 材料和制造

5.1 材料——材料应是成品, 具有本标准中所规定的性能和特性的质量和纯度。

5.2 制造——材料经过铸造, 压制, 拔制, 退火,

矫直, 去毛刺和其他程序制造成符合标准规定的性能的无缝管产品。

6. 化学成分

6.1 材料应付和表 1 中规定的化学成分。

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

6.2.1 UNS 编号 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。当所有表中的元素均分析时, 它们的总和最小应为 99.8。

6.2.2 对于铜被规定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。

6.2.2.1 当表 1 中所有的元素均分析时, 它们的总和应如下表所示:

铜合金 UNS 编号	铜及表中列出的 元素, %, min
C60800	99.5
C61300	99.8
C61400	99.5
C70400	99.5
C70600&C70620	99.5
C71000	99.5
C71500&C71520	99.5
C71640	99.5
C72200	99.8

6.2.3 对于锌被规定为剩余元素的铜合金, 铜活锌均可以取自所有分析元素的总量与 100%之间的差值。

6.2.3.1 当表 1 中所有的元素均分析时, 它们的总和应如下表所示:

铜合金 UNS 编号	铜及表中列出的 元素, %, min
C23000	99.8
C28000	99.7
C44300	99.6
C44400	99.6
C68700	99.5

7. 状态

7.1 除非在采购订单中另有规定, UNS 编号 C23000, C28000, C44300, C44400, C44500, C60800, C61300, C61400, C68700 和 C71000 铜合金管子应

(第 29 页)

以退火 (O61) 状态供货。

7.2 UNS 编号 C71500, C71520 和 C71640 铜合金管子应按规定以下列的一种状态供货: (1) 退火的 (O61); (2) 拔制并消除应力的 (HR50)。

7.3 UNS 编号 C10100, C10200, C10300, C10800, C12000, C12200 和 C14200 铜合金管子应按规定以下列的一种状态供货: (1) 轻度拔制的 (H55); (2) 深度拔制的 (H80); (3) 深度拔制并端部退火的 (HE80)。

7.4 UNS 编号 C19200, 铜合金管子应按规定以下列的一种状态供货: (1) 退火的 (O61); (2) 轻度拔制的 (H55); (3) 深度拔制的 (H80); (4) 深度拔制并端部退火的 (HE80)。

7.5 UNS 编号 C70400, C70600, C70620 和 C72200 铜合金管子应以轻度拔制的 (H55) 或退火 (O61) 状态供货。

7.6 压盖坯料应充分退火以达到完全再结晶。

7.7 供选择的矫直后的热处理——某些管子, 在腐蚀环境下, 由于矫直形成的残余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, C28000, C44300, C44400, C44500, C60800, C61300, C61400, 和 C68700 铜合金管子在矫直之后, 应进行消除应力热处理。如有要求, 必须在采购订单中规定。圆度和长度偏差及矫直状况, 对所定购的管子应是生产厂和采购方商定的要求。

8. 力学性能要求

8.1 规定要满足 ASME 锅炉和压力容器规范要求材料, 应具有表 2 和表 3 的要求。

9. 晶粒度和退火温度

9.1 所有以退火 (O61) 状态供货的产品, 有标准规定其晶粒度。

9.1.1 被选取做试验的退火状态的样品应符合试验方法 E 112 所述的在放大至 75 倍直径下做金相试验, 并应呈现均匀且完全再结晶的组织。

9.1.2 UNS 编号 C19200 和 C28000 铜合金以外的材料, 应具有 0.010 到 0.045mm 极限值范围内的平均晶粒度。这些要求不适合于轻度拔制的 (H55), 深度拔制的 (H80), 深度拔制并端部退火的 (HE80) 或拔制并消除应力的 (HR50) 状态。

10. 扩口试验

10.1 被选作试验的管子样品当按 B153 试验方法

进行扩口试验时应经得住表 4 中所示的扩张量, 扩口后的管子应不出现肉眼可见的裂纹或断裂。

10.2 端部未退火的深度拔制的管子不需要做这一试验。当管子规定端部退火时, 要求进行这一试验并应在退火的端部进行。

10.3 压盖坯料管不要求进行扩口试验。

11. 压扁试验

11.1 试验方法——每根试验样品应在长度方向上取 3 处进行压扁, 每换一次压扁部位应从上一次压扁的地方围绕中轴线旋转大约三分之一圈。每次压扁部位长度不得小于 2in.。压扁过的试样需满足: 调整到 3 倍壁厚的千分尺, 应能自由地通过压扁部位。对试样的被压扁部位进行表面缺陷的检验。

11.2 检验中, 试样的被压扁部位除了有不干扰预定用途的自然瑕疵以外, 应无缺陷。

11.3 压盖坯料不要求进行压扁试验。

12. 残余应力试验

12.1 残余应力试验仅对 UNS 编号 C23000, C28000, C44300, C44400, C44500, C60800, C61300, C61400 和 C68700 铜合金才需要。

12.2 除非另有规定, 生产厂可选择对产品进行硝酸亚汞试验, 试验方法 B 154, 或氨蒸汽试验, 试验方法 B 858, 叙述见下:

12.2.1 硝酸亚汞试验:

12.2.1.1 警告——汞对健康有一定的毒害, 因此建议使用能检测和排除汞蒸汽的设备。最好在试验中使用橡皮手套。

12.2.1.2 切取 6in. (150mm) 长的试样, 将其浸没在 B 154 试验方法中规定的硝酸亚汞标准溶液中, 而不出现裂纹。试样应包括成品管的管端在内。

12.2.2 氨蒸气试验:

12.2.2.1 切取 6in. (150mm) 长的试样, 进行 B 858 试验方法中规定的氨蒸气试验, 而不出现裂纹。对于检验的意图, 除非采购方与供货商间另有协议, 应参照 B 858 方法附录对于酸碱度的规定, 酸碱度 (PH 值应为 10)。

13. 无损检验

13.1 每一根管子应经受 13.1.1 中的涡流试验。除非供货方和采购方另有协议, 管子可在最终拔制的、退火的或热处理状态的, 或在最终退火或热处

(第 30 页)

理之前的拔制状态下进行试验。采购方可以规定进行 13.1.2 或 13.1.3 中的压力试验。

13.1.1 涡流试验—每一根管子应通过已调整到能提供管子对预定用途适用性资料的涡流试验装置。试验应按照 243 实用规程的方法进行。

13.1.1.1 用于调节试验装置的校准标定管子上的圆底横向切口和钻孔直径分别示出于表 4, 表 5, 表 6 和表 7 中。

13.1.1.2 不引起涡流试验装置的信号器动作的管子均应认为符合本标准的要求。由于水分、污物和类似效应引起的不相干信号的管子, 可以重新清理表面并进行复试。这样的管子按原先的试验参数复试时, 只要产生的信号不超过合格极限值应认为时合格的。由于可见的及搬运用识别标志所引起的不相干信号的管子, 可以通过 13.1.2 所述的税压试验或 13.1.3 中所述的气压试验进行复试。除非生产厂和采购方另外商定, 符合以上 2 种试验的管子只要管子的尺寸仍在规定极限值内均应认为时合格的。

13.1.2 水压试验—每一根管子均应经受薄壁圆筒在拉伸条件下按下列公式确定的、材料足以经受 7000psi(48MPa)纤维应力的内水压试验, 而无泄漏现象。除非特别规定, 管子不需要在大于 1000psi(7.0MPa)的水压试验压力下进行试验。

$$P = 2S_f / (D - 0.8t)$$

式中 P = 水压试验压力, psi(MPa);

T = 管壁的壁厚, in. (mm);

D = 管子的外径, in. (mm);

S = 材料的许用应力, psi(MPa)。所用的试

13.1.3 气压试验—每一根管子均应经受最小 60psi(400kPa)的内气压试验 5 秒钟, 而无泄漏现象, 所用的试验方法应允许便于目视检查任何泄漏, 例如将材料方在水下, 或者采用差压方法。发现任何的泄漏均应拒收。

14 尺寸和允许偏差

14.1 直径—用“通轨”和“止轨”、环形量规测得的管子外径偏差不得大于表 9 和表 10 中出示的规定偏差量。

14.2 壁厚公差:

14.2.1 按最小壁厚订购的管子—在管子的最薄的部位的管子壁厚不得小于规定壁厚。在任何一点的壁厚最大值加上偏离规定壁厚的偏差值不得超

过表 11 和表 12 中示出值的 2 倍。

14.2.2 按公称壁厚订购的管子—在任何一点的壁厚最大值及加和减公称壁厚的偏差值不得超过表 11 和表 12 中示出的偏差值。

14.3 长度—在 20℃ 温度下测得的管子的长度不得小于规定的长度, 但是可以大于规定长度, 超出量按表 13 和 14 给出的值。

14.4 切割的垂直度—管子端部偏离垂直度不得超规以下值:

管子外径, in.(mm)	偏差 in.(mm)
小于等于 5/8(16)	0.010 in.(0.25)
大于 5/8(16)	0.016 in./in.(mm/mm)直径

14.5 为确定是否符合本标准中规定的尺寸要求, 任何尺寸的任何测定值只要超出规定的极限值, 可以拒收。

15 工艺质量、表面质量和外观

15.1 管子的圆度、直度壁厚均匀度和内外表面应适合于预期的用途。除非在采购订单中另有规定, 管子的切割端部应用旋转钢丝轮或其他合适的工具除去毛刺。

15.2 退火状态的或热消除应力的管子应清洁并光滑, 但是在内外表面可以带有暗色闪光表皮。拉拔状态的管子应清洁并光滑, 但是在表面可以带有拉拔用润滑剂表皮。

16 取样

16.1 取样—批量, 样件数量和样品件的选取应暗以下规定:

16.1.1 批量—批应是 600 根, 或 10000lb (4550kg)及其余数, 取其重量较大的组成。

16.1.2 样件数量—样品件应成品中取 2 根单管。

16.2 对本标准中所述试验用的取样应以能正确地代表所供材料的选取, 并应避免不必要地破坏成品材料。

16.3 化学分析—化学分析用的样品应按 E55 实用规程取样。应从按 16.1.2 选出的每一根样品用钻和铣等方法取大致相等的重量并组合成为混合样品。分成三等份的混合样品的最小重量应为 150kg。

16.3.1 生产厂有选择自由按以下方式代替 E55 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样的样件或从半成品上取的样件确定符合性。如果生产厂在制造过程中确定材料的化学成分, 则不要求对成品取样和分析。

(第 31 页)

确定化学成分所取样件的数量应如下:

16.3.1.1 当在浇注铸件时取样件, 应从同一熔融金属液同时浇注的每一组铸件至少取 1 个样件。

16.3.1.2 当从半成品上取样时, 应从代表每 10000lb (4550kg) 及其余数取样件, 单每件应要求不多于 1 个样件。

16.3.1.3 由于铸件加工到锻轧产品的不连续性时特定的铸件分析与特定数量的成品材料成分相一直是不现实的。

16.3.1.4 如果要求炉好识别或跟踪性时, 采购方应规定所要求的细节。

17. 试验数量和复试

17.1 试验:

17.1.1 化学分析——化学成分即每种元素的含量结果来自至少两个样品的重复分析。

17.1.2 其他试验——对在第 8 节到第 12 节中规定的试验, 试样应从按 16.1.2 取的每一个样件上取。

17.1.3 如果代表一批的任何一个试样不符合第 6 节到第 12 节的要求时, 则由生产厂选择, 可以按上述另取 2 个补充试样提交作校核分析或进行原先不合格试样的任何试验, 这些试样的每一个均应符合规定的要求。

17.2 复试:

17.2.1 当采购方的试验结果不符合产品性能规范的要求时, 若生产厂或供货商提出要求, 则允许进行复试。

17.2.2 除了对规定试验的试样数量应为一般要求的两倍之外, 复试应依照初始试验的产品性能规范进行。

17.2.3 所有复试试样应符合产品性能规范要求。如不符合可作为拒收理由。

18. 试样制备

18.1 压扁试验——每根试验样品应在长度方向上取 3 处进行压扁, 每次压扁部位长度不得小于 2in. (50mm)。非退火状态的试样, 试验前需进行退火。

18.2 扩口试验——试样制备见试验方法 B 153。

18.3 硝酸亚汞试验——试样制备见试验方法 B 154。

18.4 氨蒸气试验——试样制备见试验方法 B 858。

18.5 化学分析——试样制备见试验方法 E 478。

18.6 金相检验——试样制备见试验方法 E 112。

18.6.1 金相检验试样表面应大致为管子的径向纵截面。

18.7 拉伸试验——选出供拉伸试验用的管子有争议时, 应按试验方法 E 8 (或 E 8M) 进行。拉伸试样应取管子的全截面, 并应符合试验方法 E 8 (或 E 8M) 中“公称管和管子试样”一节的要求, 除非由于试验机能力的限制而妨碍采用这样的试样。当不能够用全截面试样试验时, 应采用符合试验方法 E 8 (或 E 8M) 中图 13 的 No.1 型对大直径管子产品的拉伸试验试样。

19. 试验方法

19.1 本标准中列举的材料的化学成分和力学性能当由争议时, 应该按下列 ASME 试验方法:

试 验	ASTM 标号
化学分析	B170 ¹ , E53, E54, E62, E75, E76, E478
晶粒度	E112
扩口 (顶蕊) 试验	B153
硝酸亚汞	B154
拉伸	E8
无损试验	E243

¹ 参见 B170 标准是本文附件中建议的化学分析方法。当经 E-1 委员会试验和发布化验铜中低含量杂质的方法时, B170 标准的附件将被删除。

19.2 每当从全尺寸和从机加工试样所得拉伸试验结果不同时, 应按犬齿村试样得结果来判断是否符合本标准的要求。

19.3 本标准所包括材料的拉伸试验结果受试验速度的影响并不严重。允许比较大的试验速度范围, 但屈服强度的加应力范围不应超过 100ksi/min (690MPa/min)。当在屈服强度以上。试验机头在载荷下每分钟的移动量应不得超过 0.5in./in. (mm/mm) 标距长度 (或对全截面试样, 在卡头之间的距离)。

20. 数字极限值的有效位数

20.1 为确定是否符合于下列表格中列出的性能要求的规定限值以及尺寸上的偏差时, 实测值或计算值应该按照 E29 实用规程的圆整方法圆整到下面所指的值:

(第 32 页)

试 验	实测值或计算值的圆整基数
化学分析	规定极限值的最右面一位数的最接近的基数
抗拉强度, 屈服强度	对大于 10 到等于 100ksi 的精确到 1ksi (精确到 5MPa);
伸长率	精确到 1%
晶粒度	对小于 0.060mm 的精确到 0.005mm 的倍数; 对大于等于 0.060mm 的精确到 0.01mm

(译者注: 原文可能有误。)

21. 检验

21.1 生产厂应进行检验和必要的试验, 以查验供货的管子是否符合本标准的要求。

21.2 产品的检验源需由采购方与生产厂或供货商达成协议, 并作为采购订单的一部分。在此情况下, 产品的性能应使代表采购方的检查人员确信产品是按照协议中的标准供货的。所有试验和检验应不对工厂的生产操作产生不必要的干扰。

增加 21.3:

21.3 当生产厂或供货商与采购方相互达成协议时, 可以同时完成最终检验。

22. 拒收和复审**22.1 拒收**

22.1.1 经采购方或采购方代理试验, 不符合本标准要求的產品, 应予拒收。

22.1.2 拒收应立即报告给生产厂或供货商。此外, 应紧跟一份拒收的书面通知。

22.1.3 当生产厂或供货商对导致拒收的试验结果不满意时, 可以要求进行复审。

22.2 复审

22.2.1 当产品受到拒收, 生产厂或供货商可以要求进行复审, 复审由生产厂, 或供货商和采购方一起完成。拒收产品的试样应依照产品规范取样, 试验根据产品规范中规定的试验方法, 也可根据双方协议的方法, 由双方一起进行。选择一个独立的

试验室按照产品规范中规定的试验方法进行试验。

23. 合格证

23.1 生产厂应向采购方提供合格证, 证明每一批材料已经按照本标准取样、试验和检验, 并且符合标准要求。

23.2 在本标准中合格证是强制性的。

24. 工厂试验报告

24.1 当在协议中或采购订单中有规定时, 生产厂应出具试验结果的试验报告。

25. 装箱和包装件标志

25.1 材料应按规格尺寸、成分和状态分别包装, 并确保一般承运者所接受的能防止运输中正常损坏的方式做好发货准备。

25.2 每以发货单元应清楚地标出采购订货单的编号、材料货合金的标号、状态、规格、形状、总长度或根数、或者两者, 以及供货方的名称。当有规定时, 还应示明标准号。

26. 关键词

26.1 冷凝管; 铜; 铜合金; 蒸发器; 压盖管子; 热交换器; 无缝管子;

UNS 号 C10100; UNS 号 C10200; UNS 号 C10300;

UNS 号 C10800; UNS 号 C12000; UNS 号 C12200;

UNS 号 C14200; UNS 号 C19200; UNS 号 C23000;

UNS 号 C28000; UNS 号 C44300; UNS 号 C44400;

UNS 号 C44500; UNS 号 C60800; UNS 号 C61300;

UNS 号 C61400; UNS 号 C68700; UNS 号 C70400;

UNS 号 C70600; UNS 号 C70620; UNS 号 C71000;

UNS 号 C71500; UNS 号 C71520; UNS 号 C71640;

UNS 号 C72200

(第 33 页)

表 1 化学成分要求

铜和铜合金 UNS 编号	成分, %												其他表列元素
	Cu ^A	Sn	Al	Ni+Co	Pb, max	Fe	Zn	Mn	As	Sb	P	Cr	
C10100	≥99.99 ^B	≤0.002	...	≤0.0010	≤0.0005	≤0.0010	≤0.0001	≤0.00005	≤0.0005	≤0.0004	≤0.0003	≤0.0001	C
C10200 ^D	≥99.95	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	D
C10300	≥99.95 ^E	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.001-0.005	...	...
C10800	≥99.95 ^E	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.005-0.012	...	...
C12000	≥99.90	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.004-0.012	...	...
C12200	≥99.9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.015-0.040	...	...
C14200	≥99.40	...	...	...	...	...	...	...	0.15-0.50	...	0.015-0.040	...	...
C19200	≥98.5	...	...	...	...	0.8-1.2	≤0.20	...	...	...	0.01-0.04	...	...
C23000	84.0-86.0	...	...	...	0.05	≤0.05	余量	...	...	...	...	...	...
C28000	59.0-63.0	...	...	...	0.30	≤0.07	余量	...	...	...	...	...	...
C44300	70.0-73.0	0.9-1.2	...	...	0.07	≤0.06	余量	...	0.02-0.06	...	...	...	...
C44400	70.0-73.0	0.9-1.2	...	...	0.07	≤0.06	余量	...	...	0.02-0.10	...	...	...
C44500	70.0-73.0	0.9-1.2	...	...	0.07	≤0.06	余量	...	...	...	0.02-0.10	...	...
C60800	余量	...	5.0-6.5	...	0.10	≤0.10	...	...	0.02-0.35	...	...	...	...
C61300	余量	0.20-0.50	6.0-7.5	≤0.15	0.01	2.0-3.0	≤0.10	≤0.20	...	...	≤0.015	...	F,G
C61400	余量	...	6.0-8.0	...	0.01	1.5-3.5	≤0.20	≤1.0	...	...	≤0.015	...	...
C68700	76.0-79.0	...	1.8-2.5	...	0.07	≤0.06	余量	...	0.02-0.06	...	...	...	...
C70400	余量	...	...	4.8-6.2	0.05	1.3-1.7	≤1.0	0.30-0.8	...	...	...	...	...
C70600	余量	...	...	9.0-11.0	0.05	1.0-1.8	≤1.0	≤1.0	...	...	...	...	...
C70620	≥86.5	...	...	9.0-11.0	0.02	1.0-1.8	≤0.50	≤1.0	...	...	≤0.02	...	C≤0.05,S≤0.02
C71000	余量	...	...	19.0-23.0	0.05 ^H	0.50-1.0	≤1.0 ^H	≤1.0	...	...	^H	...	^H
C71500	余量	...	...	29.0-33.0	0.05	0.40-1.0	≤1.0	≤1.0	...	...	...	...	...
C71520	≥65.0	...	...	29.0-33.0	0.02	0.40-1.0	≤0.50	≤1.0	...	...	≤0.02	...	C≤0.05,S≤0.02
C71640	余量	...	...	29.0-32.0	0.05 ^H	1.7-2.3	≤1.0 ^H	1.5-2.5	...	...	^H	...	C≤0.06,S≤0.03 ^H
C72200	余量	...	...	15.0-18.0	0.05 ^H	0.50-1.0	≤1.0 ^H	≤1.0	...	...	^H	0.30-0.70	Si≤0.03,Ti≤0.03 ^H

注: ^A 铜的含量 (包括银)。^B 此值不包括银的含量, 且不同于“杂质总量”的百分比。“杂质总量”意为样品中硫, 银, 铅, 锡, 铋, 砷, 锑, 铁, 镍, 汞, 锌, 磷, 硒, 碲, 锰, 镉, 和氧的含量百分比。^C C10100 的杂质含量最大值分别为: 铋 4 ppm, 砷 5 ppm, 铋 1 ppm, 镉 1 ppm, 铁 10 ppm, 铅 5 ppm, 锰 0.5 ppm, 汞 1 ppm, 镍 10 ppm, 氧 5 ppm, 磷 3 ppm, 硒 3 ppm, 银 25 ppm, 硫 15 ppm, 碲 2 ppm, 锡 2 ppm, 和锌 1 ppm。^D C10100 的氧含量最多为 10ppm。^E 铜加上其他表列元素的含量大于等于 99.95%。^F 硅含量最多为 0.10%。^G 当产品随后用于焊接用途时, 并由采购方规定时, 以下元素的最大含量: 铬应为 0.05%, 镉应为 0.05%, 锌应为 0.05%, 和锆应为 0.05%。^H 当产品随后用于焊接用途时, 并由采购方规定时, 以下元素的最大含量: 锌应为 0.05%, 铅应为 0.02%, 磷应为 0.02%, 硫应为 0.02%和碳应为 0.05%。

(第 34 页)

表 2 拉伸性能要求, 英制单位

铜和铜合金 UNS 编号	状态代号		抗拉强度, min, ksi ^①	屈服强度 ^② , min, ksi ^①	2in.标距伸长率, min%
	标准的	以前的			
C10100, C10200, C10300, C10800, C12000, C12200, C14200	H55	轻度拉拔	36	30	...
C10100, C10200, C10300, C10800, C12000, C12200, C14200	H80	深度拉拔	45	40	...
C19200	H55	轻度拉拔	40	35	...
C19200	H80	深度拉拔	48	43	...
C19200	O61	退火的	38	12	...
C23000	O61	退火的	40	12	...
C28000	O61	退火的	50	20	...
C44300, C44400, C44500	O61	退火的	45	15	...
C60800	O61	退火的	50	19	...
C61300, C61400	O61	退火的	70	30	...
C68700	O61	退火的	50	18	...
C70400	O61	退火的	38	12	...
C70400	H55	轻度拉拔	40	30	...
C70600, C70620	O61	退火的	40	15	...
C70600, C70620	H55	轻度拉拔	45	35	...
C71000	O61	退火的	45	16	...
C71500, C70520	O61	退火的	52	18	...
C71500, C70520					
壁厚≤0.048in.	HR50	拉拔, 消除应力	72	50	12
壁厚>0.048in.	HR50	拉拔, 消除应力	72	50	15
C71640	O61	退火的	63	25	...
C71640	HR50	拉拔, 消除应力	81	58	...
C72200	O61	退火的	45	16	...
C72200	H55	轻度拉拔	50	30	...

注—公制单位的拉伸性能要求见表 3

①ksi=1000psi。

②载荷下产生 0.5% 的伸长。

(第 35 页)

表 3 拉伸性能要求, 公制单位

铜和铜合金 UNS 编号	状态代号		抗拉强度, min, MPa	屈服强度 ^① , min, Mpa	50mm 标距 伸长率, min%
	标准的	以前的			
C10100, C10200, C10300, C10800, C12000, C12200, C14200	H55	轻度拉拔	250	205	...
C10100, C10200, C10300, C10800, C12000, C12200, C14200	H80	深度拉拔	310	275	...
C19200	H55	轻度拉拔	275	240	...
C19200	H80	深度拉拔	330	295	...
C19200	O61	退火的	260	85	...
C23000	O61	退火的	275	85	...
C28000	O61	退火的	345	140	...
C44300, C44400, C44500	O61	退火的	310	105	...
C60800	O61	退火的	345	130	...
C61300, C61400	O61	退火的	480	205	...
C68700	O61	退火的	345	125	...
C70400	O61	退火的	260	85	...
C70400	H55	轻度拉拔	275	205	...
C70600, C70620	O61	退火的	275	105	...
C70600, C70620	H55	轻度拉拔	310	240	...
C71000	O61	退火的	310	110	...
C71500, C70520	O61	退火的	360	125	...
C71500, C70520					
壁厚≤1.2mm	HR50	拉拔, 消除应力	495	345	12
壁厚>1.2mm	HR50	拉拔, 消除应力	495	345	15
C71640	O61	退火的	435	170	...
C71640	HR50	拉拔, 消除应力	560	400	...
C72200	O61	退火的	310	110	...
C72200	H55	轻度拉拔	345	310	...

注: 英制单位的拉伸性能要求见表 2

^①载荷下产生 0.5% 的伸长。

(第 35.1 页)

表 4 扩口要求

状态代号		铜和铜合金 UNS 编号	管子外径扩张为 原先外径的 百分数
标准的	以前的		
O61	退火的	C19200	30
		C23000	20
		C28000	15
		C44300,C44400,C44500	20
		C60800	20
		C61300,C61400	20
		C68700	20
		C70400	30
		C70600,C70620	30
		C71000	30
		C71500,C71520	30
		C71640	30
		C72200	30
H55	轻度拉拔	C10100,C10200,C10300,C10800,C12000,C12200	20
		C14200	20
		C19200	20
		C70400	20
		C70600,C70620	20
		C72200	20
HR50	拉拔, 消除应力	C71500,C71520	20
		C71640	20
		C10100,C10200,C10300,C10800,C12000,C12200,C14200	30
...	深度拉拔, 端部退火	C10100,C10200,C10300,C10800,C12000,C12200,C14200	30

表 5 缺口深度, 英制单位

管子壁厚, in.	管子外径, in.		
	$> \frac{1}{4} \sim \frac{3}{4}$	$> \frac{3}{4} \sim 1 \frac{1}{4}$	$> 1 \frac{1}{4} \sim 3 \frac{1}{8}$
$> 0.017 \sim 0.032$	0.005	0.006	0.007
$0.032 \sim 0.049$	0.006	0.006	0.0075
$0.049 \sim 0.083$	0.007	0.0075	0.008
$0.083 \sim 0.109$	0.0075	0.0085	0.0095
$0.109 \sim 0.120$	0.009	0.009	0.011

注: 公制单位缺口深度见表 6。

表 6 缺口深度, 公制单位

管子壁厚, mm	管子外径, mm		
	$> 6 \sim 19$	$> 19 \sim 32$	$> 32 \sim 80$
$> 0.4 \sim 0.8$	0.13	0.15	0.18
$0.8 \sim 1.3$	0.15	0.15	0.19
$1.3 \sim 2.1$	0.18	0.19	0.20
$2.1 \sim 2.8$	0.19	0.22	0.24
$2.8 \sim 3.0$	0.23	0.23	0.28

注: 英制单位缺口深度见表 5。

(第 35.2 页)

表 7 钻孔直径, 英制单位

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

注: 公制单位钻孔直径见表 8。

表 8 钻孔直径, 公制单位

管子外径, mm	钻孔直径, mm	钻孔号
6.0~19.0	0.65	72
>19.0~25.4	0.80	68
>25.4~31.8	0.92	64
>31.8~38.1	1.1	58
>38.1~44.4	1.2	56
>44.4~50.8	1.3	55

注: 英制单位钻孔直径见表 7。

表 9 直径偏差, 英制单位

外径, in.	壁厚, in.				
	0.020 ^①	0.022	0.025	0.028	≥0.049
	外径公差, +/-偏差, in.				
≤0.500	0.003	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
>0.500~0.740	0.0040	0.004	0.004	0.0035	0.003
>0.740~1.000	0.0060	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
>2.000~3.125	...	...	...	...	0.0065

注—公制单位直径偏差见表 10。

①本栏目的偏差仅适用于轻度拉拔和拉拔状态的管子。退火状态的偏差应按生产厂和采购方之间的协议。

表 10 直径偏差, 公制单位

外径, mm	壁厚, mm.				
	0.508 ^①	0.559	0.635	0.711	≥1.24
	外径公差, +/-偏差, mm.				
≤12	0.076	0.064	0.064	0.064	0.064
>12~18	0.10	0.10	0.10	0.089	0.076
>18~25	0.15	0.15	0.13	0.11	0.10
>25~35	...	...	...	0.20	0.13
>35~50	...	...	...	...	0.15
>50~79	...	...	...	...	0.17

注—英制单位直径偏差见表 9。

①本栏目的偏差仅适用于轻度拉拔和拉拔状态的管子。退火状态的偏差应按生产厂和采购方之间的协议。

(第 35.3 页)

表 11 壁厚公差, 正和负, 英制单位

壁厚, in.	外径, in.			
	$> \frac{1}{8} \sim \frac{5}{8}$	$> \frac{5}{8} \sim 1$	$> 1 \sim 2$	$> 2 \sim 3.125$
$\geq 0.020 \sim 0.032$	0.003	0.003	...	...
$\geq 0.032 \sim 0.035$	0.003	0.003	0.004	...
$\geq 0.035 \sim 0.058$	0.004	0.0045	0.0045	0.005
$\geq 0.058 \sim 0.083$	0.0045	0.005	0.005	0.0055
$\geq 0.083 \sim 0.120$	0.005	0.0065	0.0065	0.0065
$\geq 0.120 \sim 0.134$	0.007	0.007	0.0075	0.008

注—公制单位数值见表 12。

表 12 壁厚公差, 正和负, 公制单位

壁厚, mm	外径, mm		
	$> 12 \sim 25$	$> 25 \sim 50$	$> 50 \sim 80$
$\geq 0.50 \sim 0.80$	0.08	...	...
$\geq 0.80 \sim 0.90$	0.08	0.10	...
$\geq 0.90 \sim 1.5$	0.11	0.11	0.13
$\geq 1.5 \sim 2.1$	0.13	0.13	0.14
$\geq 2.1 \sim 3.0$	0.17	0.17	0.17
$\geq 3.0 \sim 3.4$	0.18	0.19	0.20

注—英制单位数值见表 11

表 13 长度偏差, 英制单位

规定长度, ft	公差, 全部正公差, in.
≤ 15	$\frac{3}{32}$
$> 15 \sim 20$	$\frac{1}{8}$
$> 20 \sim 30$	$\frac{5}{32}$
$> 30 \sim 60$	$\frac{3}{8}$
$> 60 \sim 100^{\text{①}}$	$\frac{1}{2}$

注—公制单位数值见表 14。

①长度大于 100ft 的冷凝管子不在现在的要求中。其长度偏差值将按经验支配确定。壁厚小于等于 0.020 到 0.032 英寸的管子的偏差值, 应按生产厂或供货商与采购方的协议。

表 14 长度偏差, 公制单位

规定长度, mm	公差, 全部正公差, mm
≤ 4500	2.4
$> 4500 \sim 6000$	3.2
$> 6000 \sim 10000$	4.0
$> 10000 \sim 18000$	9.5
$> 18000 \sim 30000^{\text{①}}$	13.0

注—英制单位数值见表 13。

①长度大于 3000mm 的冷凝管子不在现在的要求中。其长度偏差值将按经验支配确定。壁厚小于等于 0.5 到 0.8 英寸的管子的偏差值, 应按生产厂或供货商与采购方的协议。

(第 35.4 页)

附 录

(非强制性资料)

X1 铜和铜合金的密度**X1.1** 本标准包括的合金的密度在表 X1.1 中给出。

表 X1.1 密度

铜和铜合金 UNS 编号	密度 lb/in. ³	密度 g/cm ³
C10100,C10200,C10300,C10800,C12000,C12200,C14200	0.323	8.94
C19200	0.320	8.86
C23000	0.316	8.75
C28000	0.303	8.39
C44300,C44400,C44500	0.308	8.53
C60800	0.295	8.17
C61300,C61400	0.285	7.89
C68700	0.301	8.33
C70400	0.323	8.94
C70600,C70620	0.323	8.94
C71000	0.323	8.94
C71500,C71520	0.323	8.94
C71640	0.323	8.94
C72200	0.323	8.94

注—此值仅作参考使用

(第 160 页)

SB-265

表 1 抗拉性能要求 (增加部分)

级别	抗拉强度 ≤		0.2%残余变形屈服强度				2in.或 50mm 伸长率 ≥, %	弯曲试验	
			最大		最小			厚度小于 0.070in. (1.8mm)	厚度 0.070~0.187in. (1.8~4.75mm)
	ksi	MPa	ksi	MPa	ksi	MPa			
35	130	895	120	828	...	...	5	16T	16T
36	65	450	60	410	95	655	10	⑦	⑦
37	50	345	31	215	65	450	20	4T	5T

⑦ 由采购方与供货商达成协议。

(第 161 页)

SB-265

表 2 化学成分要求 (增加部分)

元素	成分, %		
	级别		
	35	36	37
N, ≤	0.05	0.03	0.03
C, ≤	0.08	0.04	0.08
H, ≤	0.015	0.0035	0.015
Fe, ≤	0.20~0.80	0.03	0.30
O, ≤	0.25	0.16	0.25
Al	4.0~5.0	...	1.0~2.0
V	1.1~2.1	...	...
Sn	...	...	...
Ru	...	...	...
Pd	...	...	...
Co	...	...	...
Mo	1.5~2.5	...	...
Cr	...	...	...
Ni	...	...	...
Nb	...	42.0~47.0	...
Zr	...	...	...
Si	0.20~0.40	...	...
残余元素≤ (单项)	0.1	0.1	0.1
残余元素≤ (总量)	0.4	0.4	0.4
Ti	余量	余量	余量

(第 344 页)

SB-551/SB-551M

表 3 拉伸性能要求

项目	级别				
	R60700	R60702	R60704	R60705	R60706
抗拉强度, ≥ksi (MPa)	...	55 (380)	60 (415)	80 (550)	74 (510)
屈服强度, ≥ksi (MPa)	...	30 (205)	35 (240)	55 (380)	50 (345)
抗拉强度, ≤ksi (MPa)	55 (380)	...	...	...	...
屈服强度, ≤ksi (MPa)	44 (305)	...	...	...	...
标距 2in.或 50mm 伸长率, ≥, % ^①	20	16	14	16	14
弯曲半径 ^②	5T	5T	5T	3T	2.5T

① 当使用小尺寸试样时, 标距应按试验方法 E 8 中对该试样的规定。

② T=弯曲试样厚度。弯曲试验不用于厚度大于 0.187in. (4.8mm) 的材料。

(第 382 页)

表 1 化学成分要求 (增加部分)

	成分极限, %											
	Ni	Cr	Mo	Fe	W	C	Si ≤	Cu	Mn	V	P ≤	S ≤
Ni-Mo-Cr-Fe 合金 N10242	剩余 ^①	7.0~ 9.0	24.0~ 26.0	≤2.0	...	≤0.03	0.80	≤1.00	≤0.80	...	0.030	0.015
低碳 Ni-Cr-Mo 合金 N06035	剩余 ^①	32.25~ 34.2	7.60~ 9.00	≤2.00	≤0.60	≤0.050	0.60	≤1.00	≤0.50	≤0.20	0.030	0.015
低碳 Ni-Cr-Mo 合金 N06058	平衡	5 20.0~ 23.0	19.0~ 21.0	≤1.5	≤0.3	≤0.010	≤0.10	≤0.3	≤0.50	...	0.015	0.010

	成分极限, %											
	Ti	Cu	Nb+Ta	Al	Zr	La	N	B	Nb	Ta	Ni+Mo	Mg
Ni-Mo-Cr-Fe 合金 N10242	...	≤0.50	...	≤0.50	...	...	...	≤0.006	...	...	...	...
低碳 Ni-Cr-Mo 合金 N06035	...	≤0.30	...	≤0.40	...	...	...	...	...	...	...	...
低碳 Ni-Cr-Mo 合金 N06058	...	≤0.50	...	≤0.40	...	...	0.02~ 0.15	...	...	...	...	...

①残余元素的含量按算术差值确定。

(第 383.1 页)

SB-622

表 2 外径及壁厚 (平均壁厚) 的许用偏差

名义外径	壁厚, %					
	外 径		平 均		最小壁厚	
	-	+	-	+	+	-
in.						
≥0.500~1 1/8	0.005	0.005	12.5	12.5	25.0	0
5/8~1 1/2	0.0075	0.0075	10.0	10.0	20.0	0
1 1/2~3 1/2	0.010	0.010	10.0	10.0	22.0	0
mm						
≥13.7~≤15.88	0.13	0.13	12.5	12.5	25.0	0
15.88~≤38.100	0.190	0.190	10.0	10.0	20.0	0
38.100~≤88.900	0.254	0.254	10.0	10.0	22.0	0

(第 384 页)

SB-622

表 3 公称管和管子力学性能 (增加部分)

合金	抗拉强度, ksi (MPa) ≥	屈服强度, (0.2%残余变 形) ksi (MPa) ≥	2in. (50.8mm) 或 4D 标 距伸长率 ^① ≥, %
Ni-Mo-Cr-Fe UNS N10242	105(725)	45(310)	40
低碳 Ni-Cr-Mo UNS N06035	85(586)	35(241)	30
低碳 Ni-Cr-Mo UNS N06058	110(760)	52(360)	40

(第 472 页)

非强制性附录 A

标准来源

此附录提供了关于得到标准的官方英语版本的信息, 及作为参考用的对于 ASME 未允许创办机构发表的标准。

标准类型	标准机构	相关信息
AS	澳洲有限标准 (澳洲标准协会)	澳大利亚, 新南威尔士 (New South Wales) 2000, 悉尼, 苏赛克斯 (Sussex) 大街 286 号 新南威尔士 (New South Wales) 2000, 悉尼, 邮政总局 (GPO) 信箱 476 号 电话: +61 2 8206 6010 传真: +61 2 8206 6020 www.standards.org.au
BS	英国标准协会	英国, 伦敦 W4 4AL, 切士威克 (Chiswick) 大街 389 号 电话: +44 208 996 90 00 传真: +44 208 996 74 00 www.bsi-global.com
CSA	加拿大标准协会	加拿大, 安大略湖, 米西索加, 斯拜科卓姆 (Spectrum) 路 5060 号, L4W5N6 电话: 416-747-4000 传真: 416-747-2675 www.csa.ca
DIN	德国标准协会	德国, 柏林, 博格兰芬大道 (Buggrafenstrasse) 6 号, 10787 电话: +49 30 2601 1112 传真: +49 30 2601 1263 www.din.de
EN	任何欧洲标准委员会 (CEN) 成员	可在 www.cenorm.be 上查询 CEN 成员表; 或者从这里列出的任何 CEN 成员处直接得到标准。
IS	印度标准局	印度, 新德里 110002, 马纳克 巴宛 (Manak Bhawan) 街 9 号, Shah Zafar Marg 阁下 电话: +91 11 323 97 91 传真: +91 11 323 93 99 www.bis.org.in
JIS	日本标准协会	日本, 东京 107-8440, Akasaka, Minato-ku, 顾客服务公司 4-1-24 电话: +81 3 3583 8002 传真: +81 3 3583 0462 www.jsa.or.jp/default_english.asp

标准类型	标准机构	相关信息
NBN	比利时标准协会	比利时, 布鲁塞尔, B-1000, Brabanconnelaan 29 号 电话: +32 2 738 01 00 传真: +32 2 733 42 64 www.ibn.be
NF	法国标准协会	法国, Saint-denis La Plaine Cedex, F-93571, Francis de Pressense 大街 11 号 电话: +33 1 41 62 80 00 传真: +33 1 49 17 90 00 www.afnor.org
ÖNORM	奥地利标准协会	奥地利, 维也纳 A-1020, Heinestraße 38 号 电话: +43 1 213 00 传真: +43 1 213 00 650 www.on-norm.at
SAC	中国标准委员会	中国, 北京 100088, 海淀区, 志春路 4 号 电话: +86 10 62 00 06 75 传真: +86 10 62 03 37 37 www.sac.gov.cn