

ASME 锅炉及压力容器规范  
国际性规范

VIII

第三册 高压容器  
建造规则

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 CACI 聘请丁伯民翻译 KG, KD, 附录 1, B, D, E, G, H 及 I; 陈登丰翻译 KM, KF, KR, KE, KT, KS, 附录 A, C 及 F, 全书由吉光校对, 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](mailto: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	06 增补修改内容
xx	目录	非强制性附录	在非强制性附录 I 后增加： 非强制性附录 J 两端封闭圆筒和方形块中十字孔应力集中系数
xxxiii	前言	最后四段	删除
xxv~ xxxiv	成员名单		(略)
3	KG 篇	KG-150	<p>本节全文修改如下：</p> <p><b>KG-150 计量单位</b></p> <p>不管是美国习惯单位，SI 单位或地方性习惯单位都可以采用以表明与本版的所有要求，例如材料、设计、制造、检验、检测、试验、认证和超压保护等相符。</p> <p>一般说来，除做不到或不现实之外，要求对设计的所有方面应采用同一单位系统。当各元件由不同的地方制造，而地方性的习惯单位和在总体设计中所用者不同时，则在该元件设计和文件编制时可采用地方性单位。类似地，对于专利元件或所涉及的单位系统和用于总体设计中的单位系统不同的独有元件，则该元件的设计和文件编制可以采用另外的单位。</p> <p>对于任何单一的公式，所有变量都应以单一的单位系统表示。当各个公式规定以美国习惯单位和 SI 单位时，这些公式必须采用在所涉及到特定公式的变量来实施。用其他单位表示的数据应换算至这些公式中所采用的美国习惯单位或 SI 单位。由实施这些公式所得到的结果可以换至其他单位。</p> <p>生产、测量和试验设备，图纸、焊接工艺规程、焊接工艺和性能评定，以及其他制造文件都可以是与制造厂惯例相一致的美国习惯单位、SI 单位或地方性习惯单位。当在计算和分析、制造文件或测量和试验设备中的各个数值用不同的单位表示时，任何单位的换算为证实符合规范以及在日常维修中尺寸的一致性，应按照下述各项：</p> <p>(a) 换算系数应精确到至少 4 位有效数字。</p> <p>(b) 单位换算后的结果至少应用 3 位有效数字来表示。</p> <p>应采用上述规定的精度完成单位的换算，以确保尺寸一致性是保持的。在美国习惯单位制和 SI 单位间的换算系数可在非强制性附录 I《在 ASME 锅炉及压力容器规范中使用美国习惯单位制和 SI 制的指南》中查找。无论什么时候，采用地方性习惯单位时，制造厂应提供经由授权检验师或合格的个人核实并认可的换算系数来源。</p> <p>与在设计中所采用的单位系统无关，不论按美国习惯单位或 SI 单位材料标准（例如：SA-516 或 SA-516M），制造或认证的材料都可予采用。不论按美国习惯单位或 SI 单位认证的标准管配件（例如，法兰和弯头），都可予采用，与在设计中所采用的单位系统无关。</p> <p>在制造厂数据报告和规范所要求的铭牌标记数据的所有项目，其单位都应和该元件制造图纸所采用的美国习惯单位、SI 单位或地</p>

04 中文版页码	章节	修改部位	06 增补修改内容
			方性单位相一致。允许在括号表示各种单位。本规范的用户都应注意，为保证单位能予以认可，接受的权限是很狭窄的。
3	KG 篇	表 KG-141	全面变动，见本增补第 12 页。
13	KM-2 章	KM-211.1(a)(b)	“2 in. (51 mm)” 改为 “2 in. (50 mm)”
14	KM-2 章	KM-212.2(a)	最后一句“图 KM-212 简图 (b)” 改为 “图 KM-212 简图 (b-2)”。
14	KM-2 章	KM-212.2(d)	“……缺口宽度小于 0.098 in.时，……” 改为 “……缺口宽度小于 0.099 in. (2.5mm) 时……”。
15	KM-2 章	KM-212.3(c)	“……缺口宽度小于 0.098 in.时，……” 改为 “……缺口宽度小于 0.099 in. (2.5mm) 时……”。
15	KM-2 章	图 KM-212	分图(b-2)中：“最大 7.5mm (0.30in.)” 改为 “最大 0.3in. (7.5mm)”，“最小 2.5mm (0.10in.)” 改为 “最小 0.1in. (2.5mm)”。
16	KM-2 章	KM-231 (a)	第 1 行中：“……1000 lb (454 kg) ……” 改为 “……1000 lb: (450 kg) ……”。
16	KM-2 章	KM-231 (b)	第 1 行中“……在 1000 和 5000 lb (454 和 2270 kg) 之间者……” 改为“……在 1000 和 5000 lb (450 和 2300 kg) 之间者……” “5000 lb (2300 kg)”; “80 in. (2030mm)” 改为 “80 in. (2000mm)”。
16	KM-2 章	KM-231 (c)	1. 第 1 行中“……超过 5000lb (2270kg) 者……” 改为 “……超过 5000lb (2300kg) 者……” 2. 第 7、9 行中“……80 in. (2030mm) ……” 改为 “……80 in. (2000mm) ……”。
17	KM-2 章	表 KM-234.2(a)	注 (3) 中 “10 mm” 改为 “0.4 in. (10 mm)”。
17	KM-2 章	表 KM-234.2(b)	注 (1) 中 “10 mm” 改为 “0.4 in. (10 mm)”。
21	KM-4 章	KM-400	增加：(参见 05 增补第 5 页) (e) 当引用材料标准号、级号、类号和型号时，如第 II 卷 A 篇或 B 篇的材料标准是双单位制 (例如：SA-516/SA-516M)，则设计值和设计规则适用于材料标准的美国习惯单位制版，也适用于 SI 制版。例如：当建造中采用 SA-516M 级号 485，则应采用第 II 卷 D 篇 (如合适的话) 以美国习惯单位制或 SI 制对等效标准 SA-516 级号 70 列出的设计值。
28	KD-2 章	图 KD-230	删去中间偏下处的“注 (4)”。(即“注 (3), (4)” 改为 “注 (3)”。)
29	KD-2 章	KD-240 (b)	全面修改如下： (b) 此外，在结构中任一点导致应变值超过 5%的载荷，设计裕度至少应为 1.732。对于由 KM 篇不允许用作一次压力边缘以及承受高度三向拉伸应力作用区域的材料制成的受约束衬里层，设计师应考虑有必要降低这一应变值限度。 设计师要小心的是，容器结构中超量的变形可以导致压力边缘的失效，其可能的失效方式是失稳或喇叭形扩口 (见 KD-631.5)。
31	KD-3 章	KD-302.2	第二段修改为： 对于焊接结构，奥氏体不锈钢结构以及高强度低合金钢螺栓，伴生的平均应力不得与交变应力强度组合 [见 KD-312.4(a)]。

04 中文版页码	章节	修改部位	06 增补修改内容																																							
32	KD-3 章	KD-312.3(a)	本节修改为： (a) 对于焊接结构，奥氏体不锈钢结构以及高强度低合金钢螺栓，见 KD-312.4(a)。																																							
33	KD-3 章	图 KD-320.1	修改S值的下标：“ $S_{eq}$ ”修改为“ $S_a$ ”																																							
34	KD-3 章	表 KD-320.1	<p>1. 修改所有 S 值的下标： “<math>S_{eq}</math>”修改为“<math>S_a</math>”</p> <p>2. 在表的最后一行下增加一行，内容如下：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">图</th> <th rowspan="2">曲线</th> <th colspan="7">设计操作循环次数, <math>N_f</math></th> </tr> <tr> <th>5E1</th> <th>1E2</th> <th>2E2</th> <th>5E2</th> <th>1E3</th> <th>2E3</th> <th>5E3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">320.5</td> <td rowspan="3">HSLA 钢螺栓</td> <td>450</td> <td>300</td> <td>205</td> <td>122</td> <td>81</td> <td>55</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>1E4</td> <td>2E4</td> <td>5E4</td> <td>1E5</td> <td>2E5</td> <td>5E5</td> <td>1E6</td> </tr> <tr> <td>22.5</td> <td>15</td> <td>10.5</td> <td>8.4</td> <td>7.1</td> <td>6.0</td> <td>5.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 总注(d)(3)中的第 3 行修改为：  <math>12.5\text{ksi} &lt; S_a &lt; 38\text{ksi}</math>  <math>N = \text{EXP}[(18.0353 - 1.3663S_a - 0.001549S_a^2)/(1 - 0.0431S_a - 0.03854E - 0.02S_a^2)]</math></p> <p>4. 增加(d)(6)如下：  (6)图 KD-320.5, HSLA 钢螺栓  <math>450 \text{ ksi} \geq S_a &gt; 81\text{ksi}</math> <math>N = -51.633 + 2.3417S_a^{0.5} - (20909)/S_a + (939460)/S_a^{1.5}</math>  <math>81\text{ksi} \geq S_a &gt; 22.5\text{ksi}</math> <math>N = -35.678 + 402930S_a^{1.5} + (3169300)/S_a^2</math>  <math>22.5\text{ksi} \geq S_a &gt; 8.4\text{ksi}</math> <math>N = \text{EXP}[1.2990 + 0.32307\ln S_a^2 + (34.538\ln S_a)/S_a]</math>  <math>S_a \leq 8.4\text{ksi}</math> <math>N = \text{EXP}[18.243 - 0.398S_a^2 + (10.442S_a^{2.5})^*]</math>  *原文中最后项为 1.0442E1, 可理解为 1.0442E1 或 1.0442E-1, 现按 1.0442E1 译一译注</p>	图	曲线	设计操作循环次数, $N_f$							5E1	1E2	2E2	5E2	1E3	2E3	5E3	320.5	HSLA 钢螺栓	450	300	205	122	81	55	33	1E4	2E4	5E4	1E5	2E5	5E5	1E6	22.5	15	10.5	8.4	7.1	6.0	5.3
图	曲线	设计操作循环次数, $N_f$																																								
		5E1	1E2	2E2	5E2	1E3	2E3	5E3																																		
320.5	HSLA 钢螺栓	450	300	205	122	81	55	33																																		
		1E4	2E4	5E4	1E5	2E5	5E5	1E6																																		
		22.5	15	10.5	8.4	7.1	6.0	5.3																																		
34	KD-3 章	KD-321(c)	<p>1. 第 2 行“…… (620 至 1242MPa) ……”修改为“…… (620 至 1200MPa) ……”。</p> <p>2. 第 4 行“…… (896 至 1242MPa) ……”修改为“…… (900 至 1200MPa) ……”。</p> <p>3. 本节最后增加： ……以及图 KD-320.5 为高强度低合金钢的疲劳设计曲线。</p>																																							
35	KD-3 章	图 KD-320.1M	<p>1. 修改所有 S 值的下标： “<math>S_{eq}</math>”修改为“<math>S_a</math>”</p> <p>2. 修改图中和总注中的强度值： “621MPa”修改为“620 MPa” “862-1207MPa”修改为“860-1200MPa” “621-862MPa”修改为“620-860MPa”</p>																																							
36	KD-3 章	表 KD-320.1M	<p>1. 修改所有 S 值的下标： “<math>S_{eq}</math>”修改为“<math>S_a</math>”</p> <p>2. 修改 2E2 栏中的数值： “1131”修改为“1130” “1197”修改为“1200” “1069”修改为“1070” “1386”修改为“1390”</p> <p>2. 在表的最后一行下增加一行，内容如下：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">图</th> <th rowspan="2">曲线</th> <th colspan="7">设计操作循环次数, <math>N_f</math></th> </tr> <tr> <th>5E1</th> <th>1E2</th> <th>2E2</th> <th>5E2</th> <th>1E3</th> <th>2E3</th> <th>5E3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">320.5M</td> <td rowspan="3">HSLA 钢螺栓</td> <td>3100</td> <td>2070</td> <td>1410</td> <td>841</td> <td>558</td> <td>379</td> <td>228</td> </tr> <tr> <td>1E4</td> <td>2E4</td> <td>5E4</td> <td>1E5</td> <td>2E5</td> <td>5E5</td> <td>1E6</td> </tr> <tr> <td>155</td> <td>103</td> <td>72</td> <td>58</td> <td>49</td> <td>41</td> <td>37</td> </tr> </tbody> </table>	图	曲线	设计操作循环次数, $N_f$							5E1	1E2	2E2	5E2	1E3	2E3	5E3	320.5M	HSLA 钢螺栓	3100	2070	1410	841	558	379	228	1E4	2E4	5E4	1E5	2E5	5E5	1E6	155	103	72	58	49	41	37
图	曲线	设计操作循环次数, $N_f$																																								
		5E1	1E2	2E2	5E2	1E3	2E3	5E3																																		
320.5M	HSLA 钢螺栓	3100	2070	1410	841	558	379	228																																		
		1E4	2E4	5E4	1E5	2E5	5E5	1E6																																		
		155	103	72	58	49	41	37																																		

04 中文版页码	章节	修改部位	06 增补修改内容
36	KD-3 章	KD-322(a)	1. 第 2 行中“90 ksi (621MPa)”修改为“90 ksi (620MPa)”。 2. 第 4 行中“19 $\mu$ in.”修改为“19 微英寸 (0.5 微米)”。 3. 第 5 行中“59 $\mu$ in.”修改为“59 微英寸 (1.5 微米)”。
37	KD-3 章	图 KD-320.2	修改所有 S 值的下标： “ $S_{eq}$ ”修改为“ $S_a$ ”
38	KD-3 章	图 KD-320.2M	1. 修改所有 S 值的下标： “ $S_{eq}$ ”修改为“ $S_a$ ” 2. 图中“抗拉强度 $\leq 552$ MPa”修改为“抗拉强度 $\leq 550$ MPa”
39	KD-3 章	图 KD-320.3	修改所有 S 值的下标： “ $S_{eq}$ ”修改为“ $S_a$ ”
40	KD-3 章	图 KD-320.3M	修改所有 S 值的下标： “ $S_{eq}$ ”修改为“ $S_a$ ”
41	KD-3 章	图 KD-320.4	修改所有 S 值的下标： “ $S_{eq}$ ”修改为“ $S_a$ ”
42	KD-3 章	图 KD-320.4M	修改所有 S 值的下标： “ $S_{eq}$ ”修改为“ $S_a$ ”
42.1	KD-3 章	图 KD-320.5	新增，见本附录第 13 页
42.2	KD-3 章	图 KD-320.5M	新增，见本附录第 14 页
43	KD-3 章	图 KD-320.5(a)	本图及其注解中凡“ $\mu$ in.”处均修改为“微英寸”。
43	KD-3 章	图 KD-320.5M(a)	本图及其注解中凡“ $\mu$ in.”处均修改为“微英寸”。
44	KD-3 章	图 KD-320.5 (b)	本图及其注解中凡“ $\mu$ in.”处均修改为“微英寸”。
44	KD-3 章	图 KD-320.5M(b)	本图及其注解中凡“ $\mu$ in.”处均修改为“微英寸”。
45	KD-3 章	KD-322(d)	1. 第 4 行中“19 $\mu$ in..(048 $\mu$ m)”修改为“19 微英寸 (0.5 微米)”。 2. 第 5 行中“59 $\mu$ in. (1.5 $\mu$ m)”修改为“59 微英寸 (1.5 微米)”。
45	KD-3 章	新 KD-322(e)(f)	增加新分段 (e)，并将原 (e) 分段修改和重新编号为(f)，如下： (e) 如满足下述条件，高强度钢螺栓和双头螺栓可采用 KD-3 方法和图 KD-320.5 的疲劳设计曲线对循环操作进行评定： (1) 材料为下述之： (a) SA-193, Gr. B 7; SA-193 B16; SA-320, L7 (b) SA-320, L7M 和 SA-320, L43 (2) 螺纹应是“V”形，螺纹最小根部半径不小于 0.003in. (0.076mm)。 (3) 在光杆端部的倒角半径应使倒角半径对光杆直径之比不小于 0.060。 应以根部截面确定螺栓应力。螺纹的疲劳强度减弱系数见 KD616(c)。当采用KD-320.5 时， $K_r$ 可假设为 1.0。设计师以外加扭矩计算螺栓载荷时应谨慎从事。设计师应考率腐蚀对螺栓连接件的影响会降低螺栓的疲劳寿命。 (f) 当所考虑的操作循环是引起显著波动应力的惟一循环时，设计循环的计算次数 $N$ 确定如下： (1) 如上述 (a) 和 (b) 的说明，确定该材料的适用疲劳曲线。 (2) 由纵坐标为下值处进入曲线： $S_a = K_r S_{eq} \frac{E_{(曲线)}}{E_{(分析)}}$ 式中： $E_{(曲线)}$ = 疲劳设计曲线用弹性模量



04 中文版页码	章节	修改部位	06 增补修改内容
104	KF-9 章	KF-912	1. 第 3 行中“6500 ft (1980 m)”改为“6500 ft (2000 m)”。 2. 第 4 行中“12000 ft (3660 m)”改为“12000 ft (3700 m)”。
105	KR-1 章	KR-100	增加最后一句：“应提请用户注意的是，某些在临界状态的流体（例如：乙烯）其行为更像液体而不像气体，因此，应考虑液体的 trim 值，或液体/蒸汽组合流体的 trim 值。”
110	KR-3 章	KR-312	增加最后一段： 对于整定压力高于流量鉴定试验用最大压力的弹簧直接加载的阀，其弹力比（spring force ratio）不得大于阀门流量鉴定试验用最大整定压力的 1.1 倍。对于孔径（orifice）大于流量鉴定试验用最大孔径的弹簧直接加载阀，其弹力比不得大于阀门流量鉴定试验用最大孔径弹力比的 1.1 倍。弹力比的计算如下： $Rsf = Fso/Fsc$ 式中： $Fsc$ = 当阀门关闭或回座（seated）时的弹簧作用力 $Fso$ = 当阀门在额定开启高度（rated lift）时的弹簧作用力
110	KR-3 章	KR-313	增加最后一段如下： 制造商在选择密封面（sealing surfaces）材料时应考虑 brinelling 的可能以及它对泄压阀性能的影响。
111	KR-3 章	KR-342	增加最后一段如下： 当弹簧直接加载泄压阀超出生产试验设备的能力时，可采用 KR-342.1 或 KR-342.2 所示的另一种试验方法，但必须满足以下所有条件： (a) 在满压下进行阀的试验时，不得使阀损坏； (b) 通过机械验证，阀的提升高度满足或超过要求高度； (c) 对于可调回座压力的阀（valves with adjustable blowdown），回座控制元件按照阀门制造商说明书进行设定； (d) 阀门的设计与所选择的另一种试验方法是相容的。
116	KR-5 章	KR-523.3	本节中“应对每一个阀门…… $W_T = 0.161A\sqrt{\rho(\rho - \rho_B)}$ kg/m”修改为： 应对每一个阀门作试验以确定其流量、升程、起跳压力和回座压力，以及以试验所用流体表示的真实流量。每轮试验的排放系数可采用以下公式进行计算： $K_D = \text{真实流量} / \text{理论流量} = W/W_T$ 其中：真实流量要通过试验定量确定，理论流量则按照下式适用公式进行计算。 对于采用空气进行的试验： (美国习惯单位制) $W_T = 356,000AP (M/ZT)^{0.5} \text{ lbm/hr}$ (SI 单位制) $W_T = 27.1AP (M/ZT)^{0.5} \text{ kg/hr}$ 对于采用其它气体进行的试验： $W_T = CAP (M/ZT)^{0.5}$ 对于采用水或其它不可压缩流体进行的试验： (美国习惯单位制) $W_T = 1,831A\sqrt{\rho(\rho - \rho_B)} \text{ lbm/hr}$ (SI 单位制) $W_T = 3.87A\sqrt{\rho(\rho - \rho_B)} \text{ kg/hr}$
116	KR-5 章	KR-523.4	增加最后一句如下： 该系数不得用于弹簧不满足 KR-312 要求的阀。

04 中文版页码	章节	修改部位	06 增补修改内容																		
116	KR-5 章	KR-523.5	<p>修改并增加第二段如下：</p> <p>对于<math>K_D</math>值已按照KR-523.3 的规定确定并进行制造的某一设计的泄压阀，其所有尺寸和压力下的鉴定排量不得大于按照KR-523.3 适当公式计算所得值乘以系数<math>K_D</math>（见KR-530）。对于弹簧直接加载的阀，如高于整定压力的阀簧满足KR-312 的要求，则其流量可以外推到整定压力高于流量鉴定试验用最高整定压力的阀。</p> <p>倘若流道的所有尺寸以及能影响介质作用在活动零件上总体推力（thrust）的所有零件的尺寸都与流量鉴定试验用阀的相应尺寸成比例，则试验结果可外推到大于或小于流量鉴定试验用阀的尺寸。</p>																		
117	KR-5 章	图 KR-523.3	纵轴常数 C 的值由上至下依次修改为： 410000, 390000, 370000, 350000, 330000, 310000																		
117	KR-5 章	图 KR-523.3M	纵轴常数 C 的值由上至下依次修改为： 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24																		
121	KE-1 章	表 KE-101M	数据变动，另见本附录第 15 页。																		
125	KE-2 章	KE-233.2(b)(1)	第 4、6 行中“2 in. (51 mm)”修改为“2 in. (50 mm)”。																		
125	KE-2 章	KE-233.2(b)(4)	1. 第 1 行中“6 m (152 mm)”修改为“6 in. (150 mm)”。 2. 第 2 行中“6 in. <sup>2</sup> (3871 mm <sup>2</sup> )”修改为“6 in. <sup>2</sup> (3900 mm <sup>2</sup> )”。																		
126	KE-2 章	KE-241(a)(2)	第 1 行中“6-3/4 in. (171 mm)”修改为“6-3/4 in. (170 mm)”。																		
126	KE-2 章	KE-241(a)(3)	第 1、5 行中“6-3/4 in. (171 mm)”修改为“6-3/4 in. (170 mm)”。																		
126	KE-2 章	KE-242.1(a)	第 1 行中“6-3/4 in. (171 mm)”改为“6-3/4 in. (170 mm)”。																		
126	KE-2 章	KE-242.1(b)	第 1 行中“6-3/4 in. (171 mm)”改为“6-3/4 in. (170 mm)”。																		
126	KE-2 章	KE-242.1(c)	第 1、2 行中“6-3/4 in. (171 mm)”修改为“6-3/4 in. (170 mm)”。																		
128	KE-2 章	KE-261(c)	第 1 行中“2 in. (51 mm)”修改为“2 in. (50 mm)”。																		
128	KE-2 章	KE-264	第 2 行中“2 in. (51 mm)”改为“2 in. (50 mm)”。																		
128	KE-2 章	KE-264.2	第 1 行中“1 in. <sup>2</sup> (645 mm <sup>2</sup> )”改为“1 in. <sup>2</sup> (650 mm <sup>2</sup> )”。																		
128	KE-2 章	KE-265	标题及第 2 行中“4 in. (102 mm)”修改为“4 in. (100 mm)”。																		
128	KE-2 章	KE-265.2	第 1 行中“0.5 in. <sup>2</sup> (322 mm <sup>2</sup> )”修改为“0.5 in. <sup>2</sup> (320 mm <sup>2</sup> )”。																		
129	KE-3 章	KE-301 (a)	<p>1. 左栏第 3 行、右栏第 4 行中“2 in. (51 mm)”修改为“2 in. (50 mm)”；</p> <p>2. 文中插表修改如下：</p> <table border="1" data-bbox="694 1608 1393 1888"> <thead> <tr> <th>材料厚度 in. (mm)</th> <th>反射面积 in.<sup>2</sup> (mm<sup>2</sup>)</th> <th>直径或长度 in. (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2(50)≤t &lt; 4(100)</td> <td>0.25(160)</td> <td>9/16(14)</td> </tr> <tr> <td>4(100)≤t &lt; 6(150)</td> <td>0.37(240)</td> <td>11/16(17)</td> </tr> <tr> <td>6(150)≤t &lt; 8(200)</td> <td>0.44(280)</td> <td>3/4(19)</td> </tr> <tr> <td>8(200)≤t &lt; 10(250)</td> <td>0.60(390)</td> <td>7/8(22)</td> </tr> <tr> <td>t &gt; 10(250)</td> <td>0.79(510)</td> <td>1(25)</td> </tr> </tbody> </table>	材料厚度 in. (mm)	反射面积 in. <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	直径或长度 in. (mm)	2(50)≤t < 4(100)	0.25(160)	9/16(14)	4(100)≤t < 6(150)	0.37(240)	11/16(17)	6(150)≤t < 8(200)	0.44(280)	3/4(19)	8(200)≤t < 10(250)	0.60(390)	7/8(22)	t > 10(250)	0.79(510)	1(25)
材料厚度 in. (mm)	反射面积 in. <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	直径或长度 in. (mm)																			
2(50)≤t < 4(100)	0.25(160)	9/16(14)																			
4(100)≤t < 6(150)	0.37(240)	11/16(17)																			
6(150)≤t < 8(200)	0.44(280)	3/4(19)																			
8(200)≤t < 10(250)	0.60(390)	7/8(22)																			
t > 10(250)	0.79(510)	1(25)																			
130	KE-3 章	KE-302(d)	1. “0.2 in. <sup>2</sup> (129 mm <sup>2</sup> )”修改为“0.2 in. <sup>2</sup> (130 mm <sup>2</sup> )”。 2. “0.75 in. <sup>2</sup> (484 mm <sup>2</sup> )”修改为“0.75 in. <sup>2</sup> (480 mm <sup>2</sup> )”。																		
133	KE-4 章	KE-400	修改为： <b>KE-400 液压试验后的表面检测</b>																		

04 中文版页码	章节	修改部位	06 增补修改内容
			在水压试验或 KT-3 章允许的自增强液压试验后, 除非难于接近、不能对检测结果进行有意义的解读和对缺陷进行定性, 或者, 进行这种检测会伤害元件, 应对压力边界的所有表面, 包括内、外表面和焊缝金属, 采用湿磁粉 (如果是铁磁性材料) 或液体渗透法 (如果是非铁磁性材料) 进行检测。对于难于接近或检测会造成伤害的元件或元件表面, 应在可获得有意义结果的最近点进行检测。验收准则应按照 KE-233.2 的规定。
139	KS-1 章	KS-100(d)	修改为: (d) 相应设计金属温度下的设计压力。
139	KS-1 章	KS-100(e)	修改为: (e) 按照 KG-311.4 (c) 的规定标记最低设计金属温度。
139	KS-1 章	KS-120	<p>全节修改为:</p> <p><b>KS-120 零部件标记</b></p> <p>(a) (1) 压力容器零部件要求提供零部件数据报告者, 应由零部件制造商按照以下要求作标记:</p> <p>(a) 在“零部件”字样上方打印图 KS-100 所示的 ASME 标志钢印;</p> <p>(b) 在“出证人”字样前, 标注零部件制造商的名称;</p> <p>(c) 标注制造商的零部件序列号; 标注制造商的零部件序列号;</p> <p>(d) 设计压力和相应的设计金属温度[见 KG-311.4 (a) 和 (b)];</p> <p>(e) 在最大设计压力下的最低设计金属温度。</p> <p>在发运前, 零部件上可打印 ASME 规范标志而无须经受压力试验。倘若不作试验的话, 则应在 K-2 和 K-2M 零部件数据报告的备注栏内说明。(见附录 A 的表格 K-2 和 K-2M。)</p> <p>(a) (2) 除非本册有规定, 在压力容器的附件或零件上不得标记“ASME”或“ASME 标准”的字样。</p> <p>(b) 按照 KS-120 (a) (4) 和 (a) (5) 的零部件标记要求, 不适用于以下情况:</p> <p>(1) 零部件制造商不填写制造商设计报告的那些零部件;</p> <p>(2) KR 篇中的超压泄放装置。</p> <p>(c) 当承压件的焊接件是由一家持有 U 或 U2 钢印授权证书的分包商[见 KG-420 (c)]提供给容器制造商, 同时该分包商向容器制造商提供了相应格式为 U-2, U-2A 或 A-2 零部件数据报告, 则应作出零部件标记。</p>
140	KS-1 章	KS-130.1	第 2 行中“0.15 in.”修改为“0.15 in. (5.8 mm)”。
140	KS-1 章	KS-130.3	最后一句修改为: 连接方法应在制造商设计报告中加以说明, 并可在 K-2 或 K-2M 制造商零部件数据报告中查到。在零部件被安装前, 这种标记应保持明显可见。无须有规范标志。
140	KS-1 章	KS-132(b)	第 2 行中“3½ in. (89 mm)”修改为“3½ in. (90 mm)”。
140	KS-1 章	图 KS-132	删去图中的“psi”和“F”字样。
140	KS-1 章	图 KS-132M	删除。
144	KS-3 章	KS-310	本节修改为: 制造商应根据 KS-320 的要求, 保存第 V 卷第 2 章 T-291 和 T-292 所述的、对每一台容器或每一个容器零部件的一套射线底片。检测报告应纳入制造商的建造记录中 (见 KS-320)。
144	KS-3 章	KS-320	增加最后一段: 此外, 制造商应保存一套所要求的射线底片和一份上述所有数

04 中文版页码	章节	修改部位	06 增补修改内容
			据的记录至少 5 年。这些记录在 AI 监督师或 ASME 指定的审查组要求时, 应提供他们查阅。
147	强制性附录 1	1-100	1. 左栏在第 1 行前增加 $D_H$ 的定义如下: $D_H$ = 腔体横截面孔的直径 (J-110) 2. 左栏第 6 行 $D_o$ 的定义修改为: $D_o$ = 外直径(KD-502, KD-802, KD-811, KD-822, KD-911) = 块正方形截面的宽度
148	强制性附录 1	1-100	左栏在第 10 行下面增加 $K_T$ 的定义如下: $K_T$ = 腔体横截面孔的周向应力集中系数 (J-110)
157	强制性附录 5	5-100(a)(2)	“-40°F到 300°F (-40°C到 149°C)”改为“-40°F到 300°F (-40°C到 150°C)”。
158	强制性附录 6	6-120(b)(3)	“2 in. (51 mm)”改为“2 in. (50 mm)”。
158	强制性附录 6	6-120(b)(4)	“2 in. (51 mm)”改为“2 in. (50 mm)”。
158	强制性附录 6	6-120(c)	第 4、6 行中的“2 in. (51 mm)”改为“2 in. (50 mm)”。
158	强制性附录 6	6-120(f)	全节修改为: (f) 圆状显示评判图 (Rounded Indications Charts)。从射线底片上确定的圆状显示不得超过评判图上所示的显示。 图 6-3.1 到 6-3.6 的评判图表示大于 1/8 in. (3.2 mm) 的不同焊缝厚度分类排列的各种不规则分布和密集圆状显示的各种类型。评判图所示为圆状显示的最大可接受密度限。 每一种厚度范围的评判图代表全尺寸 6 in. (150 mm) 的射线底片, 这些图不得被放大或缩小。图上的显示分布不一定是可能出现在底片上的图样, 但显示的密度和大小却是典型的。
158	强制性附录 6	6-120(g)	第 6 行中“6 in. (152 mm)”修改为“6 in. (150 mm)”。
163	非强制性附录 A	A-100(f)	在最后增加: (f) 任何一个有单位的量均应以所选择的单位填写在《制造商数据报告》中。
164	非强制性附录 A	表格 K-1	10、14、15 条删去单位。
166	非强制性附录 A	表格 K-1M	取消
168	非强制性附录 A	表格 K-2	7、13、14、42 条删去单位。
170	非强制性附录 A	表格 K-2M	取消
173	非强制性附录 A	表 A-100.1	在表的题名下增加: “任何一个有单位的量均应以所选择的单位填写在制造商数据报告中”
175	非强制性附录 A	表格 K-4	在表头第 7 栏中删去“NPS”
176	非强制性附录 A	表 A-100.2	在表的题名下增加: “任何一个有单位的量均应以所选择的单位填写在制造商数据报告中”
181	非强制性附录 D	D-300(f)	本节全面修改为: (f) 如果封闭端几何尺寸在附录 E 各参数之内, 类型 D 的表面裂纹应假设为尺寸比 $a/l$ 等于 1/3 的椭圆形, 否则应假设为环状裂纹。其扩展平面应由应力分析确定。通常, 裂纹将在垂直于最大拉伸应力范围的平面内扩展。也应考虑在裂纹扩展期间尺寸比可能的改变。

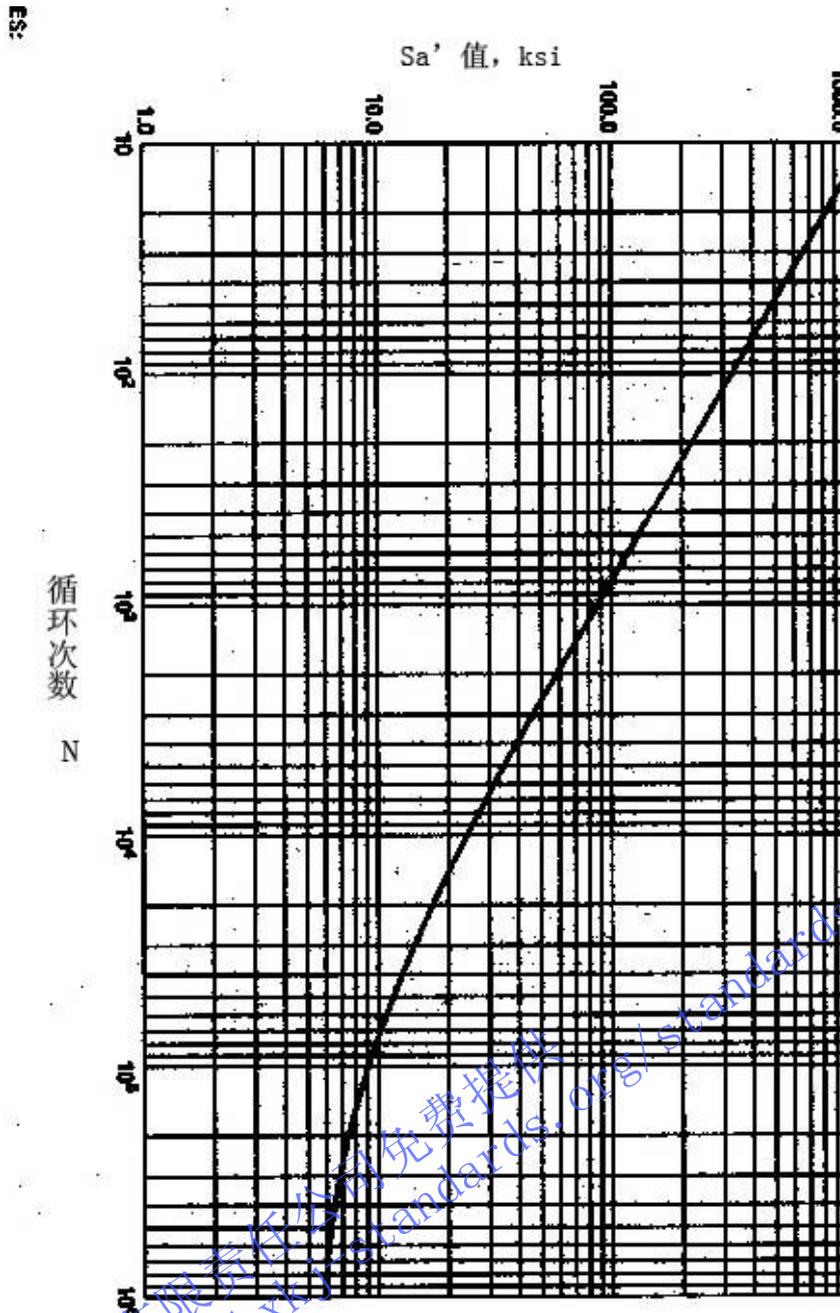
04 中文 版页码	章节	修改部位	06 增 补 修 改 内 容																											
187	非强制性附录 D	表 D-500	<p>本表修改为：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 D-500 裂纹扩展速率系数</b></p> <hr/> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">高强度低合金钢 <math>S_y &gt; 90 \text{ksi} (620 \text{MPa})</math></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><math>C_3 = 3.53</math></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><math>C_2 = 1.5</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_K \geq 0</math></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><math>f(R_K) = 1 + C_3 R_K</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_K &lt; 0</math></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><math>f(R_K) = [C_2 / (C_2 - R_K)]^m</math></td> </tr> <tr> <td colspan="3">马氏体沉淀硬化钢</td> </tr> <tr> <td><math>R_K &lt; 0.67</math></td> <td style="text-align: center;"><math>C_3 = 3.48</math></td> <td style="text-align: center;"><math>C_2 = 1.5</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_K &gt; 0.67</math></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><math>f(R_K) = 30.53 R_K - 17.0</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_K \geq 0.67</math></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><math>f(R_K) = 30.53 R_K - 17.0</math></td> </tr> <tr> <td><math>0 \leq R_K &lt; 0.67</math></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><math>f(R_K) = 1 + C_3 R_K</math></td> </tr> <tr> <td><math>R_K &lt; 0</math></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><math>f(R_K) = [C_2 / (C_2 - R_K)]^m</math></td> </tr> </table>	高强度低合金钢 $S_y > 90 \text{ksi} (620 \text{MPa})$	$C_3 = 3.53$	$C_2 = 1.5$	$R_K \geq 0$	$f(R_K) = 1 + C_3 R_K$		$R_K < 0$	$f(R_K) = [C_2 / (C_2 - R_K)]^m$		马氏体沉淀硬化钢			$R_K < 0.67$	$C_3 = 3.48$	$C_2 = 1.5$	$R_K > 0.67$	$f(R_K) = 30.53 R_K - 17.0$		$R_K \geq 0.67$	$f(R_K) = 30.53 R_K - 17.0$		$0 \leq R_K < 0.67$	$f(R_K) = 1 + C_3 R_K$		$R_K < 0$	$f(R_K) = [C_2 / (C_2 - R_K)]^m$	
高强度低合金钢 $S_y > 90 \text{ksi} (620 \text{MPa})$	$C_3 = 3.53$	$C_2 = 1.5$																												
$R_K \geq 0$	$f(R_K) = 1 + C_3 R_K$																													
$R_K < 0$	$f(R_K) = [C_2 / (C_2 - R_K)]^m$																													
马氏体沉淀硬化钢																														
$R_K < 0.67$	$C_3 = 3.48$	$C_2 = 1.5$																												
$R_K > 0.67$	$f(R_K) = 30.53 R_K - 17.0$																													
$R_K \geq 0.67$	$f(R_K) = 30.53 R_K - 17.0$																													
$0 \leq R_K < 0.67$	$f(R_K) = 1 + C_3 R_K$																													
$R_K < 0$	$f(R_K) = [C_2 / (C_2 - R_K)]^m$																													
203	非强制性附录 H	H-110 (a)	<ol style="list-style-type: none"> <li>左栏最后一行中“<math>D_i(0.077y-0.0725)</math>”修改为“<math>D_i(0.077y-0.0725)</math>”。</li> <li>右栏第 3 行中“<math>D_i(0.09624y-0.0906)</math>”修改为“<math>D_i(0.09624y-0.0906)</math>”。</li> </ol>																											
203	非强制性附录 H	H-110 (c)	第 2 行中“ $D_i$ ”修改为“ $D_i$ ”。																											
208	非强制性附录 I		全文修改，另见本增补第 16 页~第 18 页																											
新 212	非强制性附录 J		新增，全文另见本附录第 19~21 页。																											

(第 3 页)

表 KG-141 本册引用的标准和适用版本年份

名 称	标准号	年份
统一英制螺纹(UN 和 UNR 螺纹形式)	ASME B1.1	2003
公称管法兰和带法兰的管配件	ASME B16.5	2003
工厂制造的锻钢对焊管配件	ASME B16.9	2003
插入焊接的和螺纹连接的锻钢管配件	ASME B16.11	2001
管法兰用金属垫片—环形垫, 缠绕垫和包覆型	ASME B16.20	1998
方螺母和六角螺母 (英制系列)	ASME/ANSI B18.2.2	1987(R1999)
焊接和无缝轧制公称钢管	ASME B36.10M	2004
表面特征 (表面粗糙度, 波浪度和状态)	ASME B46.1	2002
压力泄放装置	ASME PTC 25	2001
授权检验资质评定	QAI-1	2003 <sup>(1)</sup>
ASNT 无损检测人员资质统一认证大纲	ACCP	第 3 版, 1997
ASNT 无损检测人员资质评定和认证标准	CP-189	2001
推荐的无损检测人员资质评定和认证实施细则	SNT-TC-1A	2001
金属硬度转换表	ASTM E140	2002
国际单位制 (SI) 使用标准; 现代公制单位	IEEE/ASTM SI	2002
规范和标准公制化指南, SI (公制) 单位	ASME SI 9	1981
测量金属材料平面应变断裂韧度的标准方法	ASTM E 399	1990(R1997)
用于断裂韧度裂纹尖端张开位移 (CTOD) 的标准试验方法	ASTM E 1290	2002
测量断裂韧度的标准试验方法	ASTM E 1820	2001
疲劳和断裂试验标准术语	ASTM E 1823	1996(R2002)
公制部分		
公制螺纹—M 型	ASME B 1.13M	2001
公制螺纹—MJ 型	ASME B 1.12M	1997
公制重型六角头螺钉	ASME B 18.2.3.3M	1979(R2001)
公制六角头螺栓	ASME B 18.2.3.5M	1979(R2001)
公制重型六角头螺栓	ASME B 18.2.3.6M	1979(R2001)
公制六角形螺母, 1 型	ASME B 18.2.4.1M	2002
公制六角形螺母, 2 型	ASME B 18.2.4.2M	1979(R1995)
公制重型六角形螺母	ASME B 18.2.4.6M	1979(R2003)

(第 42.1 页)



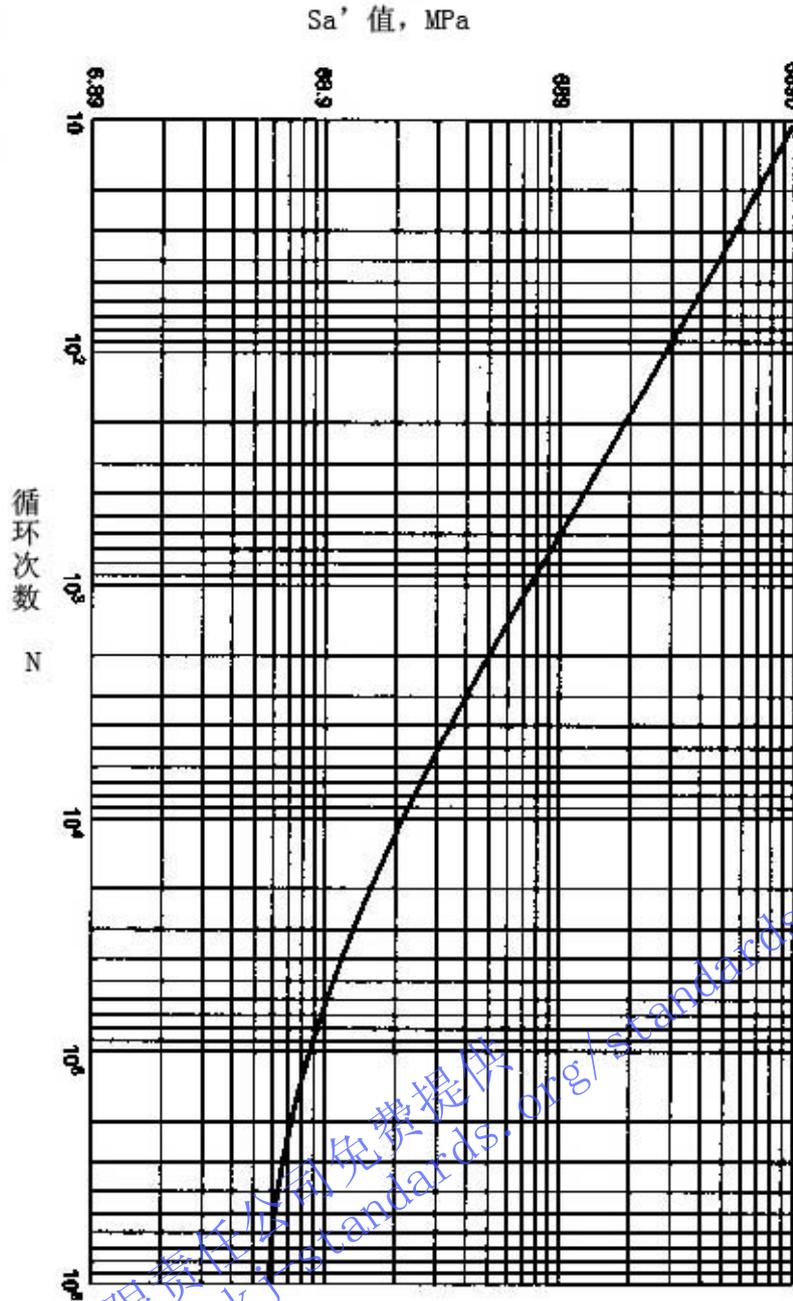
总注:

(a)  $E = 30 \times 10^6$  psi

(b) KD-320.1 给出此曲线的表列值和公式, 以及此曲线的精确插值式。

图 KD-320.5 温度不超过 700°F 高强度钢螺栓的疲劳设计曲线

(第 42.2 页)



总注:

(a)  $E = 260 \text{ GPa}$

(b) KD-320.1 给出此曲线的表列值和公式, 以及此曲线的精确插值式。

图 KD-320.5M 温度不超过 371°C 高强度钢螺栓的疲劳设计曲线

(第 121 页)

表 KE-101M 厚度、像质计编号、基本孔径和丝直径 (SI 单位制)

单壁材料厚度范围 mm	像 质 计					
	射线源侧			底片侧		
	编号	基本孔	丝径, mm	编号	基本孔	丝径, mm
≤6.4	8	2T	0.13	8	2T	0.13
>6.4~9.5	12	2T	0.20	10	2T	0.15
>9.5~12.7	15	2T	0.25	12	2T	0.20
>12.7~15.9	15	2T	0.25	12	2T	0.20
>15.9~19.1	17	2T	0.33	15	2T	0.25
>19.1~22.2	17	2T	0.33	15	2T	0.25
>22.2~26	20	2T	0.41	17	2T	0.33
>26~32	20	2T	0.41	17	2T	0.33
>32~35	25	2T	0.51	20	2T	0.41
>35~39	30	2T	0.64	25	2T	0.51
>39~50	35	2T	0.8	30	2T	0.64
>50~64	40	2T	1.0	35	2T	0.8
>64~76	40	2T	1.0	35	2T	0.8
>76~100	50	2T	1.3	40	2T	1.0
>100~150	60	2T	1.60	45	2T	1.0
>150~200	80	2T	2.5	50	2T	1.3
>200~250	100	2T	3.2	60	2T	1.60
>250~300	120	2T	4.0	80	2T	2.5
>300~400	160	2T	6.4	100	2T	3.20
>400~500	200	2T	8.1	120	2T	4.1

# 非强制性附录 I

## 在 ASME 锅炉压力容器规范中使用 美国习惯单位制和 SI 制的指南

### I-100 公式中单位的使用

本非强制性附录中的公式仅适合于采用强制性附录 XII 中提供的美国习惯单位或 SI 单位或公式中相关符号术语所规定的单位。保证使用适当的单位是执行计算的个人或组织的责任。美国习惯单位或 SI 单位都可作为独立的一套单位来使用。如计算和建造的其他方面必须把一种单位制转换为另一种单位制时，单位的转换应至少有三位有效数字。

### I-200 转换为 SI 等效值的指南

为转换为 SI 等效值，可采用以下导则：

(a) 在正文中美国习惯单位后面可在括号内放入 SI 单位；

(b) 一般，如期望进行插补，则提供一个单独的 SI 单位的表。表的编号，无论是美国习惯单位或 SI 单位的表都应一样，只是对于 SI 单位的表在表号后面要加后缀字母“M”。在正文中，如引用某一表时，则只采用主表的表号，即不带 M 后缀的表号。对于一些无须进行内插的小表，则在美国习惯单位的后面将 SI 单位放在括号里面。

(c) 除非纵轴和横轴都是无因次、可采用一个图(线算图)外，都应采用单独的 SI 版图示数据(线算图)。

(d) 多数情况下，正文中的单位转换都采用 SI 硬转换法。采用软转换法要视具体情况的需要而定。硬转换法是把现行美国习惯单位中的隐含精度转化为 SI 数值中有效数字的位数。例如：3,000 psi 的隐含精度是一位有效数字，故转化为 SI 单位是 20 000 kPa (也是一位有效数字 - 译者)。这个数字与软转换值 20 684.27 相比，误差 3%。但转换值的精度要由 ASME 锅炉压力容器委员会视具体情况来确定。如有任何问题，在 SI 当量值中可

以有更多的有效位数。第 II 卷 D 篇的许用应力值一般含三位有效数字。

(e) 以英寸的分数表示的最小厚度和半径值一般按照下表进行换算：

分数值, in.	建议的 SI 转换值, mm	误差, %
1/32	0.8	-0.8
3/64	1.2	-0.8
1/16	1.5	5.5
3/32	2.5	-5.0
1/8	3	5.5
5/32	4	-0.8
3/16	5	-5.0
7/32	5.5	1.0
1/4	6	5.5
5/16	8	-0.8
3/8	10	-5.0
7/16	11	1.0
1/2	13	-2.4
9/16	14	2.0
5/8	16	-0.8
11/16	17	2.6
3/4	19	0.3
7/8	22	1.0
1	25	1.6

(f) 以整数英寸递增的公称尺寸一般是以整数乘 25 mm 换算成 SI 单位。中间值以插补方法获得，而不是通过转换再圆整到最接近的毫米数，示例见下表。[要注意的是，这个表不适用于公称管尺寸 (NPS)，后者的换算见另表]

尺寸, in.	尺寸, mm
1	25
1-1/8	29
1-1/4	32
1-1/2	38
2	50
2-1/4	57
2-1/2	64
3	75
3-1/2	89
4	100
4-1/2	114
5	125
6	150
8	200
12	300
18	450
20	500
24	600
36	900
40	1000
54	1350
60	1500
72	1800

长度或尺寸, in.	长度或尺寸, mm
3	1
5	1.5
200	60

(g) 公称管尺寸的换算见下表:

美国习惯单位 表示法	SI 单位 表示法	美国习惯单位 表示法	SI 单位 表示法
NPS1/8	DN6	NPS20	DN500
NPS1/4	DN8	NPS22	DN550
NPS3/8	DN10	NPS24	DN600
NPS1/2	DN15	NPS26	DN650
NPS3/4	DN20	NPS28	DN700
NPS1	DN25	NPS30	DN750
NPS1-1/4	DN32	NPS32	DN800
NPS1-1/2	DN40	NPS34	DN850
NPS2	DN50	NPS36	DN900
NPS2-1/2	DN65	NPS38	DN950
NPS3	DN80	NPS40	DN1000
NPS3-1/2	DN90	NPS42	DN1050
NPS4	DN100	NPS44	DN1100
NPS5	DN125	NPS46	DN1150
NPS6	DN150	NPS48	DN1200
NPS8	DN200	NPS50	DN1250
NPS10	DN250	NPS52	DN1300
NPS12	DN300	NPS54	DN1350
NPS14	DN350	NPS56	DN1400
NPS16	DN 400	NPS58	DN1450
NPS18	DN450	NPS60	DN1500

(h) 面积以平方英寸 (in.<sup>2</sup>) 表示的转换为平方毫米 (mm<sup>2</sup>), 以平方英尺 (ft<sup>2</sup>) 表示的转换为平方米 (m<sup>2</sup>)。示例见下表

面积 (美国习惯单位)	面积 (SI 单位)
1 in. <sup>2</sup>	650 mm <sup>2</sup>
6 in. <sup>2</sup>	4000 mm <sup>2</sup>
10 in. <sup>2</sup>	6500 mm <sup>2</sup>
5 ft. <sup>2</sup>	0.5 m <sup>2</sup>

(i) 体积以立方英寸 (in.<sup>3</sup>) 表示的转换成立方毫米 (mm<sup>3</sup>), 以立方英尺 (ft<sup>3</sup>) 表示的转换为立方米 (m<sup>3</sup>)。示例见下表:

体积 (美国习惯单位)	体积 (SI 单位)
1 in. <sup>3</sup>	16000 mm <sup>3</sup>
6 in. <sup>3</sup>	100000 mm <sup>3</sup>
10 in. <sup>3</sup>	160000 mm <sup>3</sup>
5 ft. <sup>3</sup>	0.14 m <sup>3</sup>

(j) 尽管计算时压力常用 MPa, 但在某些情况下规范文本中也采用别的单位。例如, 比较低的压力常

采用 kPa。大多数情况下常圆整到一位有效数字(最多二位有效数字) 示例见下表。(要注意的是, 14.7 psi 转换为 101 kPa; 而 15 psi 则转换为 100 kPa。猛一看好象有点异常, 但符合圆整原理。(因为 14.7 是三位有效数字, 故转换后也取三位有效数字; 15 psi 是二位有效数字, 故转换后也只能取二位有效数字 - 译者)

压力 (美国习惯单位)	压力 (SI 单位)
0.5 psi	3 KPa
2 psi	15 KPa
3 psi	20 KPa
10 psi	70 KPa
14.7psi	101 KPa
15 psi	100 KPa
30 psi	200 KPa
50 psi	350 KPa
100 psi	700 KPa
150 psi	1 MPa
200 psi	1.5 MPa
250 psi	1.7 MPa
300 psi	2 MPa
350 psi	2.5 MPa
400 psi	3 MPa
500 psi	3.5 MPa
600 psi	4 MPa
1200 psi	8 MPa
1500 psi	10 MPa

(k) 材料性能以 psi 或 ksi 表示的(例如: 许用应力, 屈服强度, 抗拉强度和弹性模量等) 一般转换为 MPa 到三位有效数字。示例见下表:

强度 (美国习惯单位)	强度 (SI 单位)
95000 psi	655 MPa

(l) 多数情况下, 温度(例如: 焊后热处理的温度)是圆整到最接近的 5°C。根据温度度数中隐含的精度, 在有些情况下则圆整到最接近的 1°C, 或 10°C, 甚至 25°C。温度低于 0°F (负值) 的, 通常圆整到最接近的 1°C。下表所示的例子除一例外, 都是圆整到最接近的 5°C (除 38°C 一例为例外 - 译者)。

温度 °F	温度 °C
70	20
100	38
120	50
150	65
200	95
250	120

		美国 习惯单位	SI 单位	系数	注
300	150				
350	175				
400	205				
450	230	in.	mm	25.4	
500	260	ft	m	0.3048	...
550	290	in <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	645.16	...
600	315	ft <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	0.09290304	...
650	345	in <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	16,387.064	...
700	370	ft <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	0.02831685	...
750	400	U.S.gal	m <sup>3</sup>	0.003785412	...
800	425	U.S.gal	liters	3.785412	...
850	455	psi	MPa	0.0068948	专用于公式
900	480		(N/mm <sup>2</sup> )		
925	495	psi	kPa	6.894757	只用于正文 和铭牌
950	510				
1000	540	psi	bar	0.06894757	
1050	565	ft-lb	J	1.355818	....
1100	595	°F	°C	5/9 x (°F - 32)	不适用于温 度差
1150	620				
1200	650	°F	°C	5/9 x °F	只适用于温 度差
1250	675				
1800	980	R	K	5/9	绝对温度用
1900	1040	lbm	kg	0.4535924	....
2000	1095	lbf	N	4.448222	...
2050	1120	in.-lb	N.mm	112.98484	专用于公式
		ksi(in.) <sup>1/2</sup>	MPa(m) <sup>1/2</sup>	1.0988434	....
		Btu/hr	W	0.2928104	用于锅炉的额 定值和传热
		lb/ft <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	16.018463	....

### I-3 软转换系数

为方便使用，下表列出“软”转换系数，将美国习惯单位的值乘以所示系数即得 SI 单位的值。同样，令 SI 单位值被表列系数除，则可得美国习惯单位的值。多数情况下，把所得答案圆整到三位有效数字比较适当。

## 非强制性附录 J 两端封闭圆筒和方形块中十字孔应力集中系数

### J-100 范围

本附录提供计算在压力容器远离不连续点内腔处十字孔（cross-bored holes）交点处线弹性应力的指南。

只有当开孔垂直于封闭圆筒或方形块的主孔轴（即内腔轴 – 译者），孔轴与主孔轴相交、开孔远离封闭圆筒端部、方形块端部或其他不连续点，才可采用应力集中系数。

具有尖锐边缘的孔或圆滑过渡的圆角半径小于十字孔直径四分之一的孔也可采用这种应力集中系数。

### J-110 方法

在圆筒或方形截面块（见图J-110.1）中的任何一个开孔的切向应力和应力强度应按照KD-260 公式（1）或（4）计算，并对计算得的应力乘以应力集中系数 $K_T$ （见图J-110-1）。

图中：

$D_o$  = 容器直径或方形块的宽度

$D_i$  = 容器或方形块的内直径

$D_H$  = 十字孔直径

$K_T$  = 切向应力集中系数（见图J-100.2 和 J-110.3，表J-110.2 和J-110 .3）

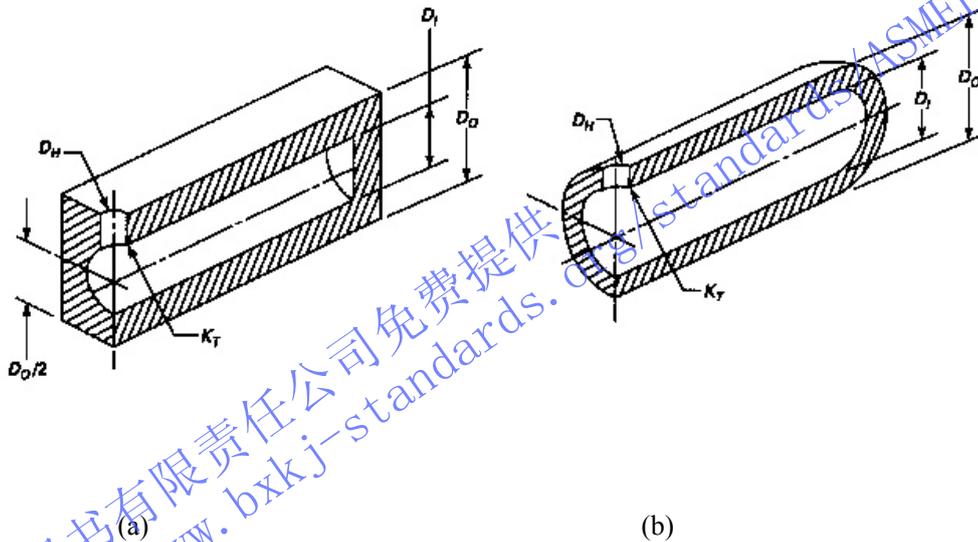


图 J-110.1 带十字孔的方形块和圆筒的几何形状

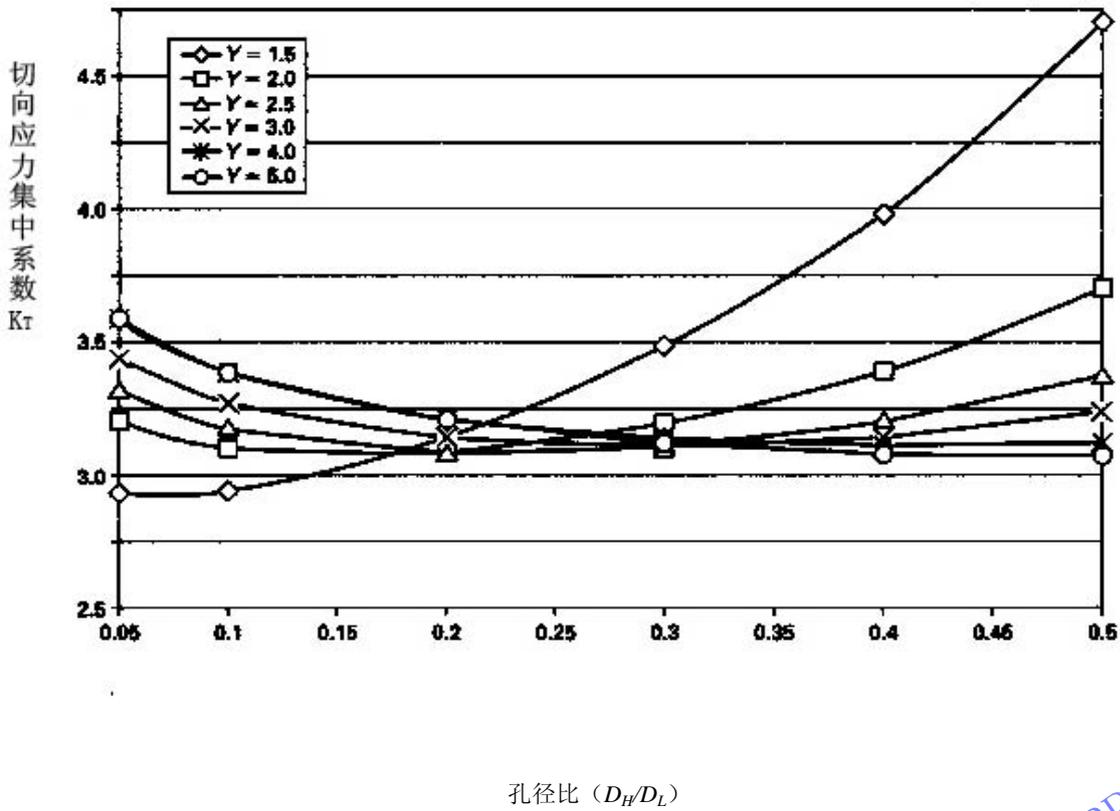
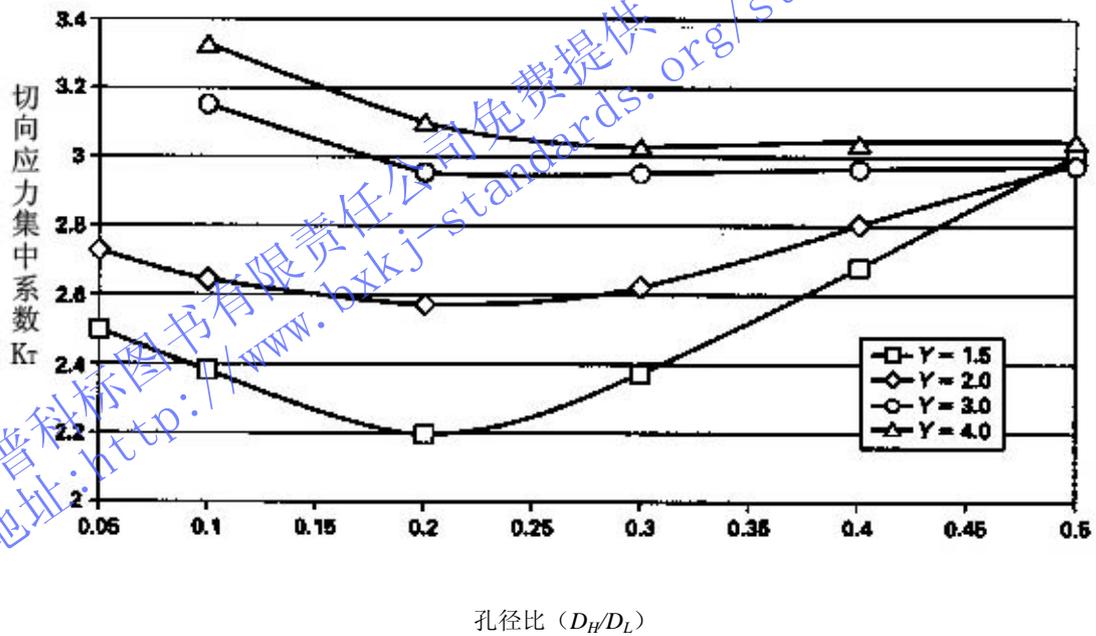


图 J-110.2 圆筒中开孔的切向应力集中系数



孔径比 ( $D_H/D_L$ )

图 J-110.3 方形截面块中开孔的切向应力集中系数

表 J-110.2

圆筒中开孔的切向应力集中系数  
(图 J-110.2 的表列值)

$K_T$	$D_H/D_I$					
	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
1.5	2.93	2.94	3.15	3.49	3.99	4.71
2.0	3.21	3.11	3.09	3.20	3.39	3.71
2.5	3.33	3.18	3.10	3.12	3.21	3.38
3.0	3.44	3.28	3.15	3.12	3.15	3.25
4.0	3.58	3.39	3.22	3.14	3.11	3.13
5.0	3.59	3.39	3.21	3.12	3.08	3.08

通注:

(a) 表列值之间可进行内插。

(b) 应力集中系数的计算公式:

(1) 图 J-110.2 - 圆筒中开孔的切向应力集中系数

$$K_T = A + B \ln\left(\frac{D_H}{D_I}\right) + C \frac{1}{\ln(D_H/D_I)} \dots$$

式中:

$$A = 0.279 + 28.6\left(\frac{1}{Y}\right) - 119\left(\frac{1}{Y}\right)^2 + 195\left(\frac{1}{Y}\right)^3 - 116\left(\frac{1}{Y}\right)^4$$

$$B = 0.310 \dots \dots \dots$$

$$C = -1.63 + 18.7\left(\frac{1}{Y}\right) - 79.7\left(\frac{1}{Y}\right)^2 + 129\left(\frac{1}{Y}\right)^3 - 81.4\left(\frac{1}{Y}\right)^4$$

表 J-110.3

方形截面块中开孔的切向应力集中系数  
(图 J-110.3 的表列值)

$K_T$	$D_H/D_I$					
	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
1.5	2.50	2.38	2.20	2.38	2.68	3.02
2.0	2.73	2.64	2.57	2.62	2.80	2.98
3.0		3.15	2.96	2.95	2.97	2.98
4.0		3.33	3.10	3.03	3.05	3.05

通注:

(a) 表列值之间可进行内插。

(b) 应力集中系数的计算公式:

(1) 图 J-110.3 - 方形截面块中开孔的切向应力集中系数

$$K_T = A + B \ln\left(\frac{D_H}{D_I}\right) + C \frac{1}{\ln(D_H/D_I)} \dots$$

式中:

$$A = 2.83 - 12.1\left(\frac{1}{Y}\right)^2 + 13.7\left(\frac{1}{e^Y}\right)$$

$$B = -0.202 - 5.74\left(\frac{1}{Y}\right)^2 + 10.1\left(\frac{1}{e^Y}\right)$$

$$C = -0.0103 - 6.90\left(\frac{1}{Y}\right)^3 + 7.04\left(\frac{1}{e^Y}\right)$$

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>