ASME 锅炉及压力容器规范
国际性规范

VIII

第一册 压力容器建造规则

2008 增补

ASME 锅炉及压力容器委员会动力锅炉分委员会　编著

中国《ASME 规范产品》协作网（CACI）　翻译、发送

WWW.STDBOOK.ORG

2008 年 11 月

2008 年度增补

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
xxxiv ~xlv		委员会名单	（略）
2	引言	U-1(c)(2)(h)	英文词组位置变化，但中文内容不变。
2	引言	U-1(e)(1)(a)	第 1 行中“見 UW-13(g)”勘误为“見 UW-13(h)”。
2	引言	U-1(e)(3)	全节修改为： U-1(e)(3) 容器开孔的受压盖，如人孔盖或手孔盖，以及用螺栓及螺母连接的盖板；
3	引言	U-2(a)（4）	在本节最后换行增加以下内容： 在非强制性附录 KK 中可获得用户设计要求样表以及准备此样表的指导。此样表或许不适用于可以按照本册建造的所有压力容器。用户要注意的是，为完成此表，可能需要由制造厂供给。
5	引言	表 U-3	1.在“ASME PCC-1”标准下增加“ASME PCC-2”标准如下： 承压设备和管道的修理　ASME PCC-2　2006 2.在“ASTM D93”标准下增加“ANSI/API Std.521”标准如下： 压力泄放和降压系统　ANSI/API Std.521　2007.1 第 5 版 3.“ISO 148-2”和“ISO 148-3”标准的年份由“2006”勘误为“1998”。
13	UG 篇	UG-21	整节修改为： **UG-21 设计压力** 压力容器每一元件的设计至少应以容器在正常操作条件时预期的压力(包括在操作位置处共同作用的静压头)和温度共同作用下所产生的最严峻的条件来进行。在这种条件下，应考虑容器内外最大压差或者在组合单元任两个受压室所受的最大压差〔见 UG-98 和 3－2〕。
13	UG 篇	UG-22	1.删除分节(b)括号中的内容 2.在“(i)”后增加分节“(j)”如下: (j) 在试验期间所作用的试验压力和共同作用的静压头(見 UG-99) 。
17	UG 篇	UG-28(c)(1)	第 3 步中的第 2 句修改为: D_o/t 为中间值时可用内插法; 不允许外推。
27	UG 篇	UG-33(f)(1)(a)	第 3 步中的第 2 句修改为: D_L/t_e 为中间值时可用内插法; 不允许外推。
30	UG 篇	UG-34(b)	在 E 的定义中，”UW-3(a)(1)”勘误为”UW-3(a)”。
34	UG 篇	新增 UG-36(c)（2）(c)	在“(c)（2）(b)”下增加“(c)（2）(c)”如下: (c) 在承受内压的圆筒和锥壳上的开孔，可以设计成满足强制性附录 1 中 1-9 节的各项要求，以代替在 UG-37 中的内压要求。
61	UG 篇	UG-90(c)(2)	整节修改如下： (2) 当大规模生产压力容器时，检验师不可能亲自履行其每项职责 [32]，此时制造厂应与检验师共同合作，制定一套符合本册要求的详细而全面的检验及质量控制程序。该程序应按照强制性附录 35 编制、验收和执行。

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
66	UG 篇	UG-101(b)	最后一行中“UG-90(2)”勘误为“UG-90（b）(2)”。
74	UG 篇	UG-119(e)	第 1～3 行中“应将铭牌以焊接、…….或支架上。……”修改为“应将铭牌与容器固定，或通过焊接、钎焊、软钎焊方法与垫板、支架之类结构固定，或采用机械紧固件直接与容器固定。机械紧固件的材料及其设计应与容器、支架的材料以及与容器的操作工况相适应。垫板、支架或此类结构安装之后，紧固件的头部应与支持铭牌的垫板、支架或此类结构焊接、钎焊或软钎焊。.....”。
76	UG 篇	新增 UG-120（e）	在“（d）(4)”下新增“(e)”如下： （e）承压盖及其连接螺栓和螺母应在制造厂数据报告的备注栏中列出，或当要求时，在所附的 U-4 表格上列出。最基本的信息应包括材料规范、材料等级、规格和螺纹代号。
76	UG 篇	新 UG-120(f) 原 UG-120(e)	原“UG-120(e)”重新编号为“UG-120(f)”，内容不变。
76	UG 篇	泄压装置	在“UG-125 总则”一行上方的“泄压装置”修改为“超压保护”。
76	UG 篇	UG-125(a)	整节修改如下： (a)除了非直接受火蒸汽锅炉[见 UG-125(b)]，所有属于本册范围的压力容器，无论尺寸或压力，都应配备符合 UG-125 至 UG-137 要求的超压保护装置，和/或按 UG-140 通过系统设计的超压保护。另外，应满足以下情况： (1)用户或其代理机构有责任判断所有可能出现的超压情况以及用于调解各种情况的超压保护方法。 (2)用户有责任保证在开始操作前把要求的超压保护系统正确地安装好。 (3)如果安装了泄压装置，用户或其代理机构有责任根据操作用途确定和选择泄压装置及规格。预期操作需要考虑的事项应包括以下内容，但并非仅限如此： (a)正常操作和失常情况 (b)介质 (c)介质的物相 (4)该超压保护系统不需由容器制造厂提供。 (5)除本册另有规定外，应遵循 ASME PTC 25 第 2 章有关泄压装置的定义。
76	UG 篇	UG-125(b)	第 1 行中“非直接火蒸锅炉，如 U-1(g)规定的，应配备.....”勘误为“非直接受火蒸汽锅炉，应配备.....”。
76	UG 篇	UG-125(c)	第 1 段文字修改为： (c) 除了非直接受火蒸汽锅炉，当提供一个泄压装置时，其应防止增压超过最大许用工作压力的 10%或 3psi(20kpa)(取较大者)，但在下面(1)和(2)及 UG-127(d)(3)许可者除外（见 UG-134 压力调定）；
79	UG 篇	新增 UG-127(d)	在“（c）(3)”节下新增加“（d）”如下： (d)开放流道或排气口 (1)直接或间接通向大气的流道或排气口可以用作容器上的泄压装置。

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			(2)任何泄压系统的计算排量可以用分析总的系统流通阻力来确定。这个分析应考虑管路和包括容器上的出口接管、弯头、三通、变径段和阀门等管路元件的流体阻力。计算应采用可接受的工程实践用于确定通过管路系统的流量，这个计算的泄放排量应乘以一个小于等于 0.9 的系数作为该方法的修正值。 (3)开放流道或排气口的总排量应足够防止增加超过 UG-125(c)的规定。当 MAWP 等于或小于 15psi(105kpa)时，任何情况下，压力都不允许增加到超过 MAWP 的 21%。
91	UG 篇	新增 UG-140	在“UG-137(f)”下新增加“UG-140”节，见本增补第 22 页。
93	UW 篇	UW-3(b)	在本节结尾处增加“如果半顶角 α 等于或小于 30 度，环向接头为对接接头，当 α 大于 30 度时为角接接头（见图 UW-3）。”。
108	UW 篇	UW-16(f)	第 1，2 行修改为： (f)标准管件：ASME/ANSI 或制造商标准。标准管件的连接应满足下述要求；带螺栓孔的凸缘的连接见 UW-16(g)：
108	UW 篇	UW-16(f)(3)(a)	第 1，2 行中“管径不超过 NPS 3(DN80)的管件及带螺栓孔的凸缘，如图 UW-16.2 所示，……”修改为“管径不超过 NPS 3(DN80)的管件，如图 UW-16.2 所示，……”。
111	UW 篇	新增 UW-16(g)	在“UW-17”节前增加“UW-16(g)”如下： (g)带螺栓孔的凸缘：制造厂标准。标准带螺栓孔的凸缘的连接应满足以下要求： (1)除下述(2)和(3)的规定外，带螺栓孔的凸缘应在容器壁每一侧表面用全焊透坡口焊缝或双面角焊或部分焊透焊缝。焊缝的最小尺寸应符合图 UW-16.1 简图(p)、(x)、(y)、(z)及(aa)的规定。 (2)图 UW-16.3 简图(a)和(b)所示的带螺栓孔的凸缘，可采用仅从容器外表面熔敷角焊缝与容器连接，并应符合下列限制： (a)容器壁厚最大为 $^{3}/_{8}$in.(10mm)。 (b)容器开孔的最大尺寸限制如下： (1)对于插入容器壁的带螺栓孔的凸缘，见图 UW-16.3 简图(a)，为 $4^{3}/_{4}$in.(120mm)。 (2)带螺栓孔的凸缘的外径不超过 $4^{3}/_{4}$in.(120mm)相对应的 NPS(DN)尺寸，见图 UW-16.3 简图(b)。 (c)连接焊缝的喉高应为以下的较大值： (1)UG-45 对相同公称尺寸连接所需要的最小管颈厚度 (2)$1.0t_{min}$ (3)对 UG-22 规定的相应载荷必须满足 UW-18 的要求 (d)如图 UW-16.3 简图(a)所示的典型带螺栓孔的凸缘尺寸 t_f 应有足够的焊脚高以达到焊缝的厚度尺寸。 (e)为满足开孔补强规则，凸缘材料的螺栓孔不应计入补强。 (3)若开孔超过了上述(g)(2)(b)的要求，或大于容器直径的一半，容器受影响部位应按 UG-36(a)(2)的要求进行验证性试验，或开孔应按 UG-37 的规定进行补强且接管或其他连接件如采用焊接，应使用图

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			UW-16.1 中适当的节点。
111	UW 篇	新增图 UW-16.3	新增加图 UW-16.3，见本增补第 23 页。
121	UW 篇	UW-51(a)	1. 删除(a)(2)节。 2. 原(a)(3)，(a)(4)重新依次编号为(a)(2)，(a)(3)。
121	UW 篇	新增 UW－54	在“UW－53”节下新增加“UW－54”如下： **UW-54 无损检测人员的资格评定** (a) 制造厂应负责确保在执行本册要求的射线检测操作及评片或超声波检测之前，无损检测(NDE)人员都已按照雇主的书面规程进行资格评定并持有证书。应采用 SNT-TC-1A[11] 或 CP-189[11] 作为雇主制定书面规程的指南。国家或国际中心颁证程序，例如 ASNT 的中心颁证程序(ACCP)[11] 可用来完成雇主书面规程的考试和要求演示。NDE 人员的培训、经历、资格评定及证书的条款应在制造厂质量控制体系手册中叙述。 (b) NDE 人员应通过考试来评定。本册 2004 版之前发证的 NDE III 级人员的资格评定可以基于证明能力、成绩、学历和经历。此资格评定应在书面规程中特别指出。当 NDE 人员已经具有按照基于表 U-3 上引用的 SNT-TC-1A 或 CP-189 版本的书面规程颁发的证书，那么他们的证书在他们下一次重新颁证之前都是有效的。 (c) 重新颁证应按照基于表 U-3 上引用的 SNT-TC-1A 或 CP-189 版本的书面规程颁发。重新颁证也可以基于连续的、令人满意的技能证据或通过雇主认为必要的再考试进行。
137	UCS 篇	表 UCS-23	在表的最后一行后增加“SA/GB 6654”标准如下： SA/GB 6654　　16MnR
146	UCS 篇	图 UCS-66	1. 注(3)(a)中第 3 行修改为： SA-336 等级 F21 和 F22，经正火加回火处理，或液体淬火加回火处理。 2. 注(3)(a)中第 4 行修改为： SA-387 等级 21 和 22，经正火加回火处理，或液体淬火加回火处理。 3. 注(4)中第 4 行修改为： SA-516 经正火或淬火加回火处理。
159	UNF 篇	UNF-19(e)	整节修改为： (e)对 UNS N06230 和 UNS N06210 材料建造的容器且当焊接时焊材和母材成分相同时，只允许采用 GMAW 或 GTAW 焊接方法。对 UNS N06230，使用温度高于 1650℉(900℃)时仅限于采用 SFA-5.14，ERNiCrWMo-1 焊材 GTAW 和 GMAW 的焊接方法。
161	UNF 篇	表 UNF-23.3	1.在“SB-366”,“SB-564”,“SB-575”,“SB-619”,“SB-622”“SB-626”标准中增加 UNS 号“N6210”。 2.在“SB-564”标准中增加 UNS 号“N10665”。

WWW.STDBOOK.ORG

<table>
<tr><th>07 中文版页码</th><th>章节</th><th>修改部位</th><th>08 增 补 修 改 内 容</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>3. 在表的最后一行下增加一行，内容如下：
SF-468　　N05500”</td></tr>
<tr><td>167</td><td>UNF 篇</td><td>附录 UF-3</td><td>本节最后一句修改为：
第 II 卷 D 篇表 PRD 给出了铁基材料及非铁基材料的泊松比和密度。</td></tr>
<tr><td>171</td><td>UNA 篇</td><td>表 UHA-23</td><td>1.在表的最后一行下增加以下内容：
<table><tr><th>标准号</th><th>UNS 号</th><th>型号/级别</th></tr><tr><td rowspan="2">SA/EN10028-7</td><td>…</td><td>X5 CrNi 18-10(1)</td></tr><tr><td>…</td><td>X5 CrNiMo17-12-2(2)</td></tr></table>2.在通注下增加“注”，如下：
注：
（1）在本篇规则中，X5 CrNi 18-10 等同于型号 309。
（2）在本篇规则中，X5 CrNiMo 17-12-2 等同于型号 316。</td></tr>
<tr><td>176</td><td>UNA 篇</td><td>UHA-51(a)(4)(b)(2)</td><td>第 2 行括号内“(130ksi $\sqrt{\text{m}}$)”勘误为“(130MPa $\sqrt{\text{m}}$)”。</td></tr>
<tr><td>175</td><td>UNA 篇</td><td>表 UHA-44</td><td>增加等级“201-1”，“201-2”和“204”，见本增补第 23 页。</td></tr>
<tr><td>189</td><td>UCD 篇</td><td>UCD-37(b)</td><td>本节删除</td></tr>
<tr><td>229</td><td>UHX 篇</td><td>UHX-11.3</td><td>第 13 行中符号“E_t”修改成“E_{tT}”。S_t 改为 S_{tT}</td></tr>
<tr><td>231</td><td>UHX 篇</td><td>UHX-11.3</td><td>右栏倒数第 2 行中符号“S_t”修改为“S_{tT}”</td></tr>
<tr><td>233</td><td>UHX 篇</td><td>UHX-11.5.1(a)</td><td>第 1 行公式中，“E_t”修改成“E_{tT}”，“S_t”修改成”S_{tT}”</td></tr>
<tr><td>239</td><td>UHX 篇</td><td>UHX-12.5.4</td><td>步骤 4 对于结构 a、b 和 c 中的 ω_s 式修改为:
$\omega_s = \rho_s k_s \beta_s \delta_s (1 + h\beta_s)$</td></tr>
<tr><td>241</td><td>UHX 篇</td><td>UHX-12.6.3(b)</td><td>1.“UHX-12.6.3(b)(3)”勘误为“UHX-12.6.3(b)(2)”。
2.“UHX-12.6.3(b)(2)”勘误为“UHX-12.6.3(b)(3)”。</td></tr>
<tr><td>241</td><td>UHX 篇</td><td>UHX-12.6.3(b)</td><td>英文版拼法勘误，中文不需更改——编注。</td></tr>
<tr><td>241</td><td>UHX 篇</td><td>UHX-12.6.3(b)</td><td>英文版勘误，中文不需更改——编注。</td></tr>
<tr><td>241</td><td>UHX 篇</td><td>UHX-13.3</td><td>在“E_s”条下增加条目如下：
$E_{s,w}$ =壳体的接头系数(轴向应力)</td></tr>
<tr><td>244</td><td>UHX 篇</td><td>UHX-13.4(e)</td><td>整节改为如下（删除分节）：
UHX-13.4(e) 设计者应考虑管子对管板连接的完整性(见 UHX-15)。</td></tr>
<tr><td>246</td><td>UHX 篇</td><td>UHX-13.5.3</td><td>最后一句中“……确定 Z_d、Z_v 和 Z_m。”修改为“……确定 Z_d、Z_v、Z_w 和 Z_m。”。</td></tr>
</table>

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
246	UHX 篇	UHX-13.5.4	1. 式 Q_{Z1} 修改为: $Q_{Z1}=\dfrac{\left(Z_d+Q_1Z_w\right)X_a^4}{2}$ 2. 式 U 修改为: $U=\dfrac{\left[Z_w+\left(\rho_s-1\right)Z_m\right]X_a^4}{1+\Phi Z_m}$
248	UHX 篇	UHX-13.5.7	整节修改为： **UHX-13.5.7** 步骤 7，对于每种载荷情况，计算 Q_2。 $Q_2=\dfrac{\left(\omega_s^*P_s-\omega_c^*P_c\right)+\dfrac{\gamma_b}{2\pi}W}{1+\Phi Z_m}$ 对每种载荷情况，按照以下(a)或(b)计算管板上的最大弯曲应力。 UHX-13.5.7(a) 当 $P_e\neq 0$ 时: UHX-13.5.7(a)(1) 计算 Q_3 $Q_3=Q_1+\dfrac{2Q_2}{P_e a_o^2}$ UHX-13.5.7(a)(2) 对每种载荷情况，由表UHX-13.1或图UHX-13.3-1和图 UHX-13.3-2 确定系数 F_m,并计算最大弯曲应力 σ。 $\sigma=\left(\dfrac{1.5F_m}{\mu^*}\right)\left(\dfrac{2a_o}{h-h_g'}\right)^2P_e$ UHX-13.5.7(b) 当 $P_e=0$ 时，计算最大弯曲应力 σ。 $\sigma=\dfrac{6Q_2}{\mu^*\left(h-h_g'\right)^2}$ 对于载荷情况 1，2 和 3，如$\lvert\sigma\rvert\leq$1.5S，对载荷情况 4、5、6 和 7，如$\lvert\sigma\rvert\leq S_{PS}$，则所假设的管板厚度对弯曲而言合格。否则，增加所假设的管板厚度 h 并返回至步骤 3。
245	UHX 篇	表 UHX-13.1	1.表题修改为: **表 UHX-13.1 确定 Z_d、Z_v、Z_m、Z_w和 F_w的公式** 2. 第（1）项内“0 级贝塞尔函数”修改为“0 级开尔文函数” 其中，$ber\left(x\right)=\sum_{n=0}^{n=\infty}$……改为 $ber\left(x\right)=\sum_{n=0}^{n=m-1}$……， $bei\left(x\right)=\sum_{n=1}^{n=\infty}$……改为 $bei\left(x\right)=\sum_{n=1}^{n=m}$……;

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			$ber'(x)=\sum_{n=1}^{n=\infty}$ ……改为 $ber'(x)=\sum_{n=1}^{n=m}$ ……， $bei'(x)=\sum_{n=1}^{n=\infty}$ ……改为 $bei'(x)=\sum_{n=1}^{n=m}$ ……。 此项注中“至少需取 $n=4+x/2$ 项”修改为“采用 $m=4+x/2$ ”，并将其中的“贝塞尔函数”修改为“开尔文函数”。 3. 第(2)项中需要修改之处,已在 07 版译文中用译注指出，可确认译注。 4. 第(3)项首句中，增加 Z_w 项，并补充了对 Z_w 项的表示式： $$Z_w=\frac{ber'(X_a)\cdot ber(X_a)+bei'(X_a)\cdot bei(X_a)}{X_a^2\cdot Z_a}$$ 此外，对 Z_m 的表示式修改如下： $$Z_m=\frac{ber'(X_a)+bei'^2(X_a)}{X_a\cdot Z_a}$$ (此式分子项可能有误，由于未对 Z_m 的图示值修改，故应仍是 07 版所表示的 Z_m 表示式—译注) 5. 第(4)项中需要修改之处,已在 07 版译文中用译注指出，可确认译注。
245	UHX 篇	表 UHX-13.2	新增表 UHX-13.2，见本增补第 24 页。
249	UHX 篇	UHX-13.5.9	整节修改如下： **UHX-13.5.9** 步骤 9， 对每种载荷情况，完成此步骤。 **UHX-13.5.9(a)** 校核管子轴向应力。 **UHX-13.5.9(a)(1)** 对每种载荷情况，由表 UHX-13.2 确定系数 $F_{t,\min}$ 和 $F_{t,\max}$ 并计算管子应力的两个极端值 $\sigma_{t,1}$ 和 $\sigma_{t,2}$。$\sigma_{t,1}$ 和 $\sigma_{t,2}$ 可以为正或负。 **UHX-13.5.9(a)(1)(a)** 在 $P_e\neq 0$ 时： $$\sigma_{t,1}=\frac{1}{x_t-x_s}\left[\left(P_s x_s-P_t x_t\right)-P_e F_{t,\min}\right]$$ $$\sigma_{t,2}=\frac{1}{x_t-x_s}\left[\left(P_s x_s-P_t x_t\right)-P_e F_{t,\max}\right]$$ **UHX-13.5.9(a)(1)(b)** 在 $P_e=0$ 时： $$\sigma_{t,1}=\frac{1}{x_t-x_s}\left[\left(P_s x_s-P_t x_t\right)-\frac{2Q_2}{a_o^2}F_{t,\min}\right]$$

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容

$$\sigma_{t,2}=\frac{1}{x_t-x_s}\left[\left(P_s x_s-P_t x_t\right)-\frac{2Q_2}{a_o^2}F_{t,\max}\right]$$

UHX-13.5.9(a)(2) 确定$\sigma_{t,\max}=MAX\left(\left|\sigma_{t,1}\right|,\left|\sigma_{t,2}\right|\right)$。

对载荷情况 1,2 和 3，如$\sigma_{t,\max}>S_t$，以及对载荷情况 4,5,6 和 7，如$\sigma_{t,\max}>2S_t$，则重新考虑管子设计并返回至步骤 1。

如$\sigma_{t,1}$或$\sigma_{t,2}$为负值，则进入以下(b)。

如$\sigma_{t,1}$或$\sigma_{t,2}$为正值，则管子设计合格，进入步骤 10。

UHX-13.5.9(b) 校核管子的稳定性。

UHX-13.5.9(b)(1) 计及无支承管子跨距l及其对应的支承方法k，计算管子的最大当量无支承失稳长度l_t。

$$l_t=kl$$

UHX-13.5.9(b)(2) 计算r_t、F_t和C_t。

$$r_t=\frac{\sqrt{d_t^2+\left(d_t-2t_t\right)^2}}{4}$$

$$F_t=\frac{l_t}{r_t}$$

$$C_t=\sqrt{\frac{2\pi^2E_t}{S_{y,t}}}$$

UHX-13.5.9(b)(3) 按照下面(a) 或(b)确定安全系数F_s:

UHX-13.5.9(b)(3)(a) 在$P_e\neq 0$时，

$$F_s=MAX\left\{\left[3.25-0.25\left(Z_d+Q_3Z_w\right)X_a^4\right],\left[1.25\right]\right\}$$

F_s不需要取超过 2.0。

UHX-13.5.9(b)(3)(b) 在$P_e=0$时，$F_s=1.25$。

UHX-13.5.9(b)(4) 按照下面(a) 或(b)确定管子的最大许用失稳应

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			力极限 S_{tb}： **UHX-13.5.9(b)(4)(a)** 在 $C_t \le F_t$ 时， $$S_{tb} = MIN\left\{\left[\frac{1}{F_s}\frac{\pi^2 E_t}{F_t^2}\right],[S_t]\right\}$$ **UHX-13.5.9(b)(4)(b)** 在 $C_t > F_t$ 时， $$S_{tb} = MIN\left\{\left[\frac{S_{y,t}}{F_s}\left(1-\frac{F_t}{2C_t}\right)\right],[S_t]\right\}$$ **UHX-13.5.9(b)(5)** 确定 $\sigma_{t,\min} = MIN\left(\sigma_{t,1},\sigma_{t,2}\right)$。 如 $\left\|\sigma_{t,\min}\right\| > S_{tb}$，重新考虑管子设计并返回至步骤 1。 如 $\left\|\sigma_{t,\min}\right\| \le S_{tb}$，则管子设计合格，进入步骤 10。
249	UHX 篇	新增 UHX-13.5.10	在“UHX-13.5.9”后增加“UHX-13.5.10”如下： **UHX-13.5.10** 步骤 10，对每种载荷情况，完成这一步骤。 **UHX-13.5.10(a)** 在每一不同的壳体段，计算轴向薄膜应力 $\sigma_{s,m}$， 对于和材料和/或厚度不同于壳体的管板整体相连的壳体段，其符号说明见 UHX-13.6 $$\sigma_{s,m} = \frac{a_o^2}{t_s\left(2a_s+t_s\right)}\left[P_e+\left(\rho_s^2-1\right)\left(P_s-P_t\right)\right]+\frac{a_s^2}{t_s\left(2a_s+t_s\right)}P_t$$ 对结构 d，用 G_s 代替此式中的 $\left(2a_s+t_s\right)$。 对载荷情况 1,2 和 3，如 $\left\|\sigma_{s,m}\right\| > S_s E_{s,w}$，对载荷情况 4,5,6 和 7，$\left\|\sigma_{s,m}\right\| > 2S_s$，则重新考虑壳体设计并返回至步骤 1。 如 $\sigma_{s,m}$ 为负值，则进入下面(b)。 如 $\sigma_{s,m}$ 为正值，则壳体设计合格。 对结构 a,b 和 c: 进入步骤 11。 对结构 d，：计算程序完成。 **UHX-13.5.10(b)** 按照 UG-23(b)确定最大许用轴向压缩应力 $S_{s,b}$。

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			如$\left\|\sigma_{s,m}\right\| > S_{s,b}$，则重新考虑壳体设计并返回至步骤 1。 如$\left\|\sigma_{s,m}\right\| \le S_{s,b}$，则壳体设计合格。 结构 a,b 和 c: 进入步骤 11。 结构 d: 计算程序完成。
249	UHX 篇	新 UHX-13.5.11（原 UHX-13.5.10）	原“UHX-13.5.10”重新编号为“UHX-13.5.11”并修改如下 **UHX-13.5.11** 步骤 11，对每种载荷情况，计算和管板整体相连的壳体和/或管箱中的应力(结构 a,b 和 c) 。 **UHX-13.5.11(a)** 壳体应力(结构 a,b 和 c)。壳体在邻近管板为 $1.8\sqrt{D_s t_s}$ 的最小长度内应具有 t_s 的均匀厚度。计算壳体在其和管板连接处的轴向薄膜应力 $\sigma_{s,m}$ 轴向弯曲应力 $\sigma_{s,b}$ 和轴向总应力 σ_s。 $$\sigma_{s,m}=\frac{a^2}{(2a_s+t_s)t_s}\left[P_e+\left(\rho_s^2-1\right)\left(P_s-P_t\right)\right]+\frac{a_s^2}{(2a_s+t_s)t_s}P_t$$ $$\sigma_{s,b}=\frac{6}{t_s^2}k_s\left\{\begin{array}{l}\beta_s\left[\delta_s P_s-\nu_s\frac{a_s}{E_s}\sigma_{s,m}\right]+\frac{6\left(1-\nu^{*2}\right)}{E^*}\left(\frac{a_0^3}{h^3}\right)\left(1+\frac{h\beta_s}{2}\right)\times \\ \left[P_e\left(Z_v+Z_m Q_1\right)+\frac{2}{a_0^2}Z_m Q_2\right]\end{array}\right\}$$ $$\sigma_s=\left|\sigma_{s,m}\right|+\left|\sigma_{s,b}\right|$$ **UHX-13.5.11(b)** 管箱应力(结构 a)。 当管箱是圆筒时，在邻近管板为 $1.8\sqrt{D_c t_c}$ 的最小长度内应具有 t_c 的均匀厚度。计算管箱在其和管板连接处的轴向薄膜应力 $\sigma_{c,m}$ 轴向弯曲应力 $\sigma_{c,b}$ 和轴向总应力 σ_c。 $$\sigma_{c,m}=\frac{a_c^2}{(2a_c+t_c)t_c}P_t$$ $$\sigma_{c,b}=\frac{6}{t_c^2}k_c\left\{\begin{array}{l}\beta_c\delta_c P_t-\frac{6\left(1-\nu^{*2}\right)}{E^*}\left(\frac{a_0^3}{h^3}\right)\left(1+\frac{h\beta_c}{2}\right)\times \\ P_c\left(Z_v+Z_m Q_1+\frac{2}{a_0^2}Z_m Q_2\right)\end{array}\right\}$$ $$\sigma_c=\left|\sigma_{c,m}\right|+\left|\sigma_{c,b}\right|$$ **UHX-13.5.11(c)** 应力限制条件 结构 a: 对载荷情况 1，2 和 3，如 $\sigma_s \le 1.5S_S$.，和 $\sigma_c \le 1.5S_c$，以及对载荷情况 4、5、6 和 7 如 $\sigma_s \le S_{PS,s}$ 和 $\sigma_c \le S_{PS,c}$，则壳体设计合格，计

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			算程序完成。否则，转入步骤 12。 结构 b 和 c：对载荷情况 1，2 和 3，如 $\sigma_s \leq 1.5S_S$.，以及对载荷情况 4、5、6 和 7 如 $\sigma_s \leq S_{PS,s}$，则壳体设计合格，计算程序完成。否则，转入步骤 12。
249	UHX 篇	新 UHX-13.5.12（原 UHX-13.5.11）	原“UHX-13.5.11”重新编号为“UHX-13.5.12”并修改如下： **UHX-13.5.12** 步骤 12，设计应采用下述三种选择之一或其组合重新考虑。 选择 1，增加所假设的管板厚度 *h* 并回到步骤 1。 选择 2，按下述方法增加整体相连的壳体和/或管箱厚度: 结构 a,b 和 c: 如 $\sigma_s > 1.5S_S$.增加壳体厚度 t_s。允许仅增加邻近管板处的厚度（见 UHX-13.6）。 结构 a：如 $\sigma_c > 1.5S_c$，增加管箱厚度并返回到步骤 1。 选择 3，完成如在 UHX-13.7 中所规定的弹–塑性计算程序(其适用性条件见 UHX-13.7.2)。 结构 a：这一选择仅可用于压力载荷情况 1、2 和 3 当 $\sigma_s \leq S_{PS,s}$ 和 $\sigma_c \leq S_{PS,c}$ 时。 结构 b 和 c：这一选择仅可用于压力载荷情况 1、2 和 3 当 $\sigma_s \leq S_{PS,s}$ 时。
250	UHX 篇	新增 UHX-13.6.4(e)	在“UHX-13.6.4(d)”下新增“UNX-13.6.4(e)”如下： **UHX-13.6.4(e)** 在步骤 10 中，用 $t_{s,1}$ 代替 t_s、用 S_{s1} 代替 *Ss*，计算 $\sigma_{s,m}$。
250	UHX 篇	新 UHX-13.6.4(f) (原 UHX-13.6.4(e)	将原“UHX-13.6.4(e)”重新编号为“UHX-13.6.4(f)”，并将本小节中的“在步骤 10 中，……”修改为“在步骤 11 中，……”，其余不变。
246	UHX 篇	图 UHX-13.2	修改后的图 UHX-13.2 见本增补第 25 页。
252	UHX 篇	UHX-13.8.4(g)	第 1 句中“在步骤 10 中，……”修改为“在步骤 11 中，……”,其余不变。
252	UHX 篇	UHX-13.9.3	1. 此节标题中的 UHX-13.9 勘误改正为 UHX-13.5(已在 07 版译文中用译注指出，可确认译注)。 2. UHX-13.9.3(a)整节修改为： **UHX-13.9.3(a)** 完成步骤 1 至步骤 10。 3. UHX-13.9.3(b) 整节修改为： **UHX-13.9.3(b)** 完成步骤 1 至步骤 11 时，不包括以下情况: 4. UHX-13.9.3(c) 整节修改为： **UHX-13.9.3(c)** 不需要完成步骤 12。
256	UHX 篇	UHX-14.4(a)	整节修改为：： **UHX-14.4(a)** 应对换热器的固定端和浮动端进行计算。因为浮动端和固定端管板的边缘结构是不同的，用于计算的每组数据可以不同。但是，必须保持在 UHX-14.2 节中所列的设计考虑。对固定端，直径

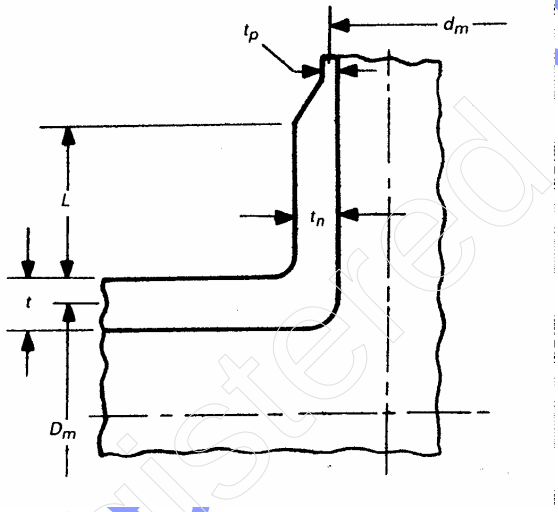
WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			A,C,D_s,D_c,G_s,G_c,G_1 和厚度 t_c 应取自图 UHX-14.2。对浮动端，直径 A,C,D_c,G_c,G_1 和厚度 t_c 应取自图 UHX-14.3，且壳体径向尺寸 a_s 应取等于 a_c。
258	UHX 篇	UHX-14.5.3	最后一句中“……，由表 UHX-13.1 或图 UHX-13.2 确定 Z_d、Z_v 和 Z_m。” 修改为“……，由表 UHX-13.1 或图 UHX-13.2 确定 Z_d、Z_v、Z_w 和 Z_m。”。
258	UHX 篇	UHX-14.5.7	在第一个公式以下修改为: 对于每种载荷情况，按照下面(a)或(b)计算管板中的最大弯曲应力。 **UHX-14.5.7(a)** 在 $P_e \neq 0$ 时: **UHX-14.5.7(a)(1)** 计算 Q_3 $$Q_3 = Q_1 + \frac{2Q_2}{P_e a_o^2}$$ **UHX-14.5.7(a)(2)** 对每种载荷情况，由表 UHX-13.1 或图 UHX-13.3-1 和图 UHX-13.3-2 确定系数 F_m 并计算最大弯曲应力 σ。 $$\sigma = \left(\frac{1.5F_m}{\mu^*}\right)\left(\frac{2a_o}{h-h_g'}\right)^2 P_e$$ **UHX-14.5.7(b)** 在 $P_e = 0$ 时，计算最大弯曲应力 σ。 $$\sigma = \frac{6Q_2}{\mu^*\left(h-h_g'\right)^2}$$ 对载荷情况 1,2 和 3，如 $\lvert\sigma\rvert \le 1.5S$，对载荷情况 4,5,6 和 7，如 $\lvert\sigma\rvert \le S_{PS}$，则假设的管板厚度对弯曲而言合格，否则，增加假设的管板厚度 h 并返回至步骤 3。 结构 a,b,c,d,e 和 f: 转入步骤 8。 结构 A: 转入步骤 10。 结构 B,C 和 D: 计算程序完成。
259	UHX 篇	UHX-14.5.9	**1.**从起始至“UHX-14.5.9（b）”修改为： **UHX-14.5.9** 步骤 9，对每种载荷情况，完成此步骤。 **UHX-14.5.9(a)** 校核管子轴向应力。 **UHX-14.5.9(a)(1)** 对每种载荷情况，由表 UX-13.2 确定系数 $F_{t,\min}$ 和

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			$F_{t,\max}$ 并计算管子应力的两个极端值 $\sigma_{t,1}$ 和 $\sigma_{t,2}$。此 $\sigma_{t,1}$ 和 $\sigma_{t,2}$ 值可以为正或负。 **UHX-14.5.9(a)(1)(a)** 当 $P_e \neq 0$ 时: $$\sigma_{t,1} = \frac{1}{x_t - x_s}\left[\left(P_s x_s - P_t x_t\right) - P_e F_{t,\min}\right]$$ $$\sigma_{t,2} = \frac{1}{x_t - x_s}\left[\left(P_s x_s - P_t x_t\right) - P_e F_{t,\max}\right]$$ **UHX-14.5.9(a)(1)(b)** 当 $P_e = 0$ 时: $$\sigma_{t,1} = \frac{1}{x_t - x_s}\left[\left(P_s x_s - P_t x_t\right) - \frac{2Q_2}{a_o^2} F_{t,\min}\right]$$ $$\sigma_{t,2} = \frac{1}{x_t - x_s}\left[\left(P_s x_s - P_t x_t\right) - \frac{2Q_2}{a_o^2} F_{t,\max}\right]$$ **UHX-14.5.9(a)(2)** 确定 $\sigma_{t,\max} = MAX\left(\left\|\sigma_{t,1}\right\|, \left\|\sigma_{t,2}\right\|\right)$。 对载荷情况 1,2 和 3，如 $\sigma_{t,\max} > S_t$，以及对载荷情况 4,5,6 和 7，如 $\sigma_{t,\max} > 2\ S_t$，重新考虑管子设计并返回步骤 1。 如 $\sigma_{t,1}$ 或 $\sigma_{t,2}$ 为负值，进入下面(b)。 如 $\sigma_{t,1}$ 或 $\sigma_{t,2}$ 为正值，管子设计合格，进入步骤 10。 **UHX-14.5.9(b)** 校核管子的稳定性。 2.**UHX-14.5.9(b)(5)整节修改为：** **UHX-14.5.9(b)(5)** 确定 $\sigma_{t,\min} = MIN\left(\sigma_{t,1}, \sigma_{t,2}\right)$ 如 $\left\|\sigma_{t,\min}\right\| > S_{tb}$，重新考虑管子设计并返回到步骤 1。 如 $\left\|\sigma_{t,\min}\right\| \leq S_{tb}$，管子设计合格，进入步骤 10。
261	UHX 篇	UHX-17(a)(1)	整节修改为: (1) 换热器的其它元件(即管板、管子、壳体、管箱等)的设计在计及膨胀节降低刚度后是合格的。这可以由对换热器所有元件在载荷情况 1-3 具有零膨胀节刚度时附加的评定来完成。在 UHX-13 中，这

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			可以将步骤 6 中 P_e 公式用下式取代来完成 $$P_e=\left[1-\frac{1}{2}\left(\rho_s^2+\frac{D_j^2}{D_o^2}\right)\right]P_s-P_t$$
269-274	UHX 篇	UHX-20.2	全面修改，修改后的“UHX-20.2”节见本增补第　　页.
294	强制性附录 1	新增 1－9	在“1－8”节后增加新“1－9”节如下： **1－9　内压开孔补强的另一规则**  **图 1-9** (a) 并非是在 UG-36(c)(3)所述的内压圆筒和锥壳上如 UW-16(c)(1)中所述结构并承受内压的容器开孔， 其内压设计可以采用下述规则以代替 UG-37 的内压要求。 下述符号说明用于以下各分节中的公式并可参见图 1-9: B_1=162，用于 $t_n/t\le 1.0$ =54，用于 $t_n/t>1.0$ B_2=210，用于 $t_n/t\le 1.0$ =318，用于 $t_n/t>1.0$ d_m=所连接管道的平均直径[见(b)(8)] D_m=圆柱形容器的平均直径，对锥壳，上面所用的壳体内径为开孔中心处的锥壳直径。 t_p=所连接管道的公称壁厚

www.sdustech.G

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容

t_n =接管的公称壁厚

t =容器的公称壁厚

t_r =按照 UG-27(c)(1)并取 E =1.0 计算得的容器所需要壁厚

L =具有厚度为 t_n 的接管轴向长度

$$\lambda = \left(d_m / D_m\right)\left(D_m / t\right)^{1/2}$$

(b) 应满足以下的各条件:

(1) 这些规则的使用限于材料的许用应力不取决于性能与时间相关的温度。见第 II 卷 D 篇中表 1A 的注(与时间相关的性能)。

(2) 应限于表 UCS-23 或表 UHA-23 中所列的材料。其规定最小屈服强度对规定最小拉伸强度之比(YS/TS)应不大于 0.80。

(3) 开孔内径应不超过 24in.(600mm)。

(4) 开孔直径对容器直径之比(d_m / D_m)以及容器直径对容器厚度之比(D_m / t)应满足下述限制条件:

(a) 当(d_m / D_m)>0.5 时, (D_m / t)≤100

(b) 当(d_m / D_m)≤0.5 时, (D_m / t)≤250

(5) 开孔位于圆筒或锥壳上。开孔离任何其它诸如封头或加强件之类的总体结构不连续的距离应不小于 $1.8\left(D_m t\right)^{1/2}$ 。

(6) 二开孔之间或和其它任何开孔之间的中心距应不小于各有关开孔平均直径的三倍。

(7) 开孔截面为圆形, 接管轴线垂直于容器表面。这些规则不适用于侧向接管、壁厚不均匀的接管或采用补强圈补强的接管。

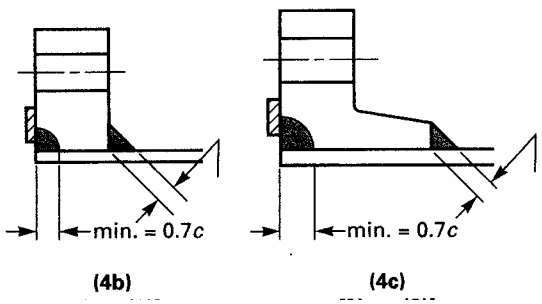
(8) 如 L <0.5$\left(d_m / t_n\right)^{1/2}$,则在以下式(1)和(2)中取 $t_n = t_p$ 。

(9) 应满足 UG-45 的各项规则。

(10) 开孔应满足下面的式(1)和(2):

$$\frac{2+2\left(\frac{d_m}{D_m}\right)^{3/2}\left(\frac{t_n}{t}\right)^{1/2}+1.25\lambda}{1+\left(\frac{d_m}{D_m}\right)^{1/2}\left(\frac{t_n}{t}\right)^{3/2}} \le 2.95\left(\frac{t}{t_r}\right) \qquad (1)$$

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			$\dfrac{\left[B_1\left(\dfrac{t_n}{t}\right)^2+228\left(\dfrac{t_n}{t}\right)\left(\dfrac{d_m}{D_m}\right)+B_2\right]\lambda+155}{108\lambda^2+\left[228\left(\dfrac{d_m}{D_m}\right)^2+228\right]\lambda+152}\geq(0.93+0.005\lambda)\left(\dfrac{t_r}{t}\right)$ （2）
294	强制性附录 1	新 1－10（原 1－9）	原“1－9”节重新编号为“1－10”节，内容不变。
298	强制性附录	新 1－10（原 1－9）	1. 式(46)勘误为: $P_{\max}=\dfrac{S_{allow}}{2\left(\dfrac{A_p}{A_T}\right)-\dfrac{R_{eff}+(L_R+t_n+R_{nc})\sin\alpha}{t_{eff}\cos\alpha}}$ (46) 2. 式(47)勘误为: $A_p=R_n(L_H-t)+\left[R_{eff}+\left(\dfrac{L_R+t_n+R_{nc}}{2}\right)\sin\alpha\right]\times\left(\dfrac{L_R+t_n}{\cos\alpha}\right)+\dfrac{R_{nc}\left(R_{eff}+0.5R_{nc}\sin\alpha\right)}{\cos\alpha}$ (47)
299	强制性附录 2	2-1(b)	倒数第 2 句“按本附录规则设计的法兰……”修改为“除在 2-14(a)中规定以外，按本附录规则设计的法兰……”。
301	强制性附录	图 2-4	（1）增加分图(4b)和(4c)  [注②] [注②] (2) 修改注②，即在注②中包括了(4b)和(4c)
303	强制性附录 2	2-4(a)(1)	第 5 行和第 8 行中“……(4)和(4a)是典型的……”修改为“……(4)、(4a)、(4b)和(4c)是典型的……”（共 2 处）。
310	强制性附录 2	2-7	在分节(a)和(b)中，“……(4)和(4a)……”均改为“……(4)、(4a)、(4b)和(4c)……”（共 2 处）。
306	强制性附录 2	表 2-5.1	在“垫片材料”列中，“石棉”用“矿物质纤维”代替
310，311	强制性附录 2	2-8	在分节(a)和(b)中，“……(4)和(4a)……”均改为“……(4)、(4a)、(4b)和(4c)……”（共 3 处）。

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
315	强制性附录 2	2-14(a)	在分节的最后，增加以下内容: 对于非致死和非易燃的流体，按温度范围为-20℉(-29℃)至366℉(186℃)以内、设计压力并未超过 150psi(1035kPa)设计的操作，成功的操作经验可以作为法兰刚度规则的一种替代。 (3) 增加新的分节(c)，原分节(c)重新编号为分节(d)。
315	强制性附录 2	2-14(b)	最后一句改为“对法兰的其他符号在 2-3 中定义，对反向法兰的其他符号在 2-13 中定义。”
315	强制性附录 2	2-14(c)	在“14(b)”下增加新“14(c)”节如下： (c) 整体法兰和不带颈松套法兰的刚度准则分别适用于图 2-13.1 和 2-13.2 的反向法兰。h_o 应以 h_{or} 值替代，在整体法兰刚度公式中的 L 应以 L_r 值替代。还有，在确定整体法兰公式中系数 V 的 h_o 应以 h_{or} 替代。
315	强制性附录 2	新 2-14(d) 原 2-14(c)	原“2-14(c)”节重新编号为“2-14(d)”，内容不变。
325	强制性附录 5	5－1(a)	英文勘误，中文版不需更改。——编者。
387	强制性附录 14	14.5(c)	第二个公式(T)分母中的“1.9948”勘误改正为“1.9448”。
430	强制性附录 26	26-12(a)	左栏第 3 ～ 5 行修改为: 在此情况下，设计者应重新设计波纹管，以满足试验条件。
432	强制性附录 26	26-14.1.2(m)(3)	第 9 行中“2.35 S_y”勘误改正为 2.3 S_y。
435	强制性附录 26	26-15.3	公式勘误为: $C_d = \gamma_o + \gamma_1 C_1 + \gamma_2 C_1^2 + \gamma_3 C_1^3 + \gamma_4 C_1^4 + \gamma_5 C_1^5$
450	强制性附录 35	新增	新增强制性附录 35，见本增补第 40～42 页。 (原文为“非强制性附录”，恐有误。—译注。)
467	非强制性附录 L	图 L-1.4-1	修改，见本增补第 43 页。
474	非强制性附录 L	新增 L-1.6	在“L-1.5”节下新增“L-1.6”节如下： **L-1.6 UW-12(d)和角接接头的实例** **L-1.6.1** 已知: 一 24 in.(600mm)的无缝壳体，其一端采用 1 型对接焊缝和 2:1 的无缝椭圆形封头相焊，另一端采用 7 型角接接头和平封头相连。设计压力为 500psi，设计温度为 400℉(230℃)。所有材料都是第Ⅱ卷 D 篇表 1A 中所列最大许用应力为 20.0ksi 的碳钢。腐蚀裕量为 1/8in.(3.2mm)。对以下所列条件，计算壳体和 2:1 无缝椭圆形封头的最小需要厚度: **L-1.6.1(a)** 2:1 椭圆形封头对壳体的 B 类对接焊缝其检测并不满足 UW-11(a)(5)(b)的抽样检测要求。

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			E=0.85 对无缝壳体: $$t=\frac{PR}{2SE-0.6P}=\frac{500(12-0.125)}{20000(0.85)-0.6(500)}=0.356in.$$ 对 2:1 椭圆形封头: $$t=\frac{PD}{2SE+0.4P}=\frac{500(12-0.125)(2)}{2(200000)(0.85)+0.4(500)}=0.347in.$$ **L-1.6.1(b)** 2:1 椭圆形封头对壳体的 B 类对接焊缝其检测满足 UW-11(a)(5)(b)的抽样检测要求。 E=1.00 对无缝壳体: $$t=\frac{PR}{SE-0.6P}=\frac{500(12-0.125)}{200000(1.0)-0.6(500)}=0.301in.$$ 对 2:1 椭圆形封头: $$t=\frac{PD}{2SE+0.4P}=\frac{500(12-0.125)(2)}{2(200000)(1.0)+0.4(500)}=0.295in.$$ **L-1.6.2** 已知: 一 24 in.(600mm)的无缝壳体，两端都采用 7 型角接接头和平封头相连，设计条件及材料都和 L-1.6.1 中的实例相同，计算壳体的最小需要厚度。 E=1.0 $$t=\frac{PR}{SE-0.6P}=\frac{500(12-0.125)}{20000(1.0)-0.6(500)}=0.301in.$$ **L-1.6.3** 已知: 在 L-1.6.2 实例中的容器，用 3,4,5 或 6 型 B 类接头焊接连接至两无缝壳体上。计算壳体的最小需要厚度。 E=0.85 $$t=\frac{PR}{SE-0.6P}=\frac{500(12-0.125)}{200000(0.85)-0.6(500)}=0.356in.$$
537	非强制性附录W	表W-3 注（17）	第 1 行勘误为：壳体长度(不包括封头)。
537	非强制性附录W	表W 3 注（53）	在结尾处增加以下内容： 任何承压盖及其连接螺栓和螺母详情。最基本的信息应包括材料规范、材料等级、规格和螺纹代号。
568	非强制性附录 HH	HH-3	对“爆炸胀”，“液压胀”，“分段胀管器（原‘分块圆筒胀管器’）”，“锯齿形槽”，“扭矩控制”，“管端增强处理”，“滚柱胀管工具”（原‘胀柱胀管工具’）和“均匀压力胀”各条的定义修改如下： 爆炸胀——爆炸力作用在需胀接的管子长度段上的均匀压力胀接。

WWW.STEBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			液压胀——液压力作用在需胀接的管子长度段上的均匀压力胀接。 分段胀管器——内壁为锥形的翻边厚壁圆筒沿轴向被切成若干段并用带子绑在一起。与圆筒内壁锥角接触的具有相反锥角的胀杆向前推时，迫使圆筒块外伸，胀大管子。翻边端压紧管端或管板面保持胀管器相对于管子的位置不变。 锯齿形槽——在管孔中或管端外部加工成的、平行状的窄槽。 扭矩控制——当达到预设扭矩值时使胀管驱动器逆转的电动、液压控制或凸轮操作的换向机构。 管端增强处理——为增强管子-管板胀接接头的强度，对预胀接到管板孔内的那部分管子外径的处理。 滚柱胀管工具——由开长槽的胀壳和槽内淬硬的滚柱组成，胀壳内插入淬硬的的锥形胀杆，当推进并旋转胀杆时，使管子胀大。 均匀压力胀——在需胀接的管子的长度段表面上施加同等压力的胀管。
568	非强制性 附录 HH	HH-4	整节修改如下： **HH-4 胀管工艺规程(TEPS)** 胀管工艺规程（TEPS）是为胀管器的操作者生产符合规范要求的管子与管板接头而提供指导的书面文件（见表 QEXP-1）。制造厂负责确保胀管按照满足 HH-7 的要求评定的 TEPS 进行。 对采用的每种胀接工艺，TEPS 应至少指出表 HH-7.1 中给出的具体变素包括重要和非重要变素。
570	非强制性 附录 HH	HH-7.1(m)	整节修改为： (m) 管板与管子屈服应力的最小比值 [1]；要求剪切载荷试验的比值小于 0.6。
570	非强制性 附录 HH	新增 HH-7.1(v)	在“HH-7.1(u)”节下增加新“HH-7.1(v)”节如下 (v) 换热管壁厚范围
570	非强制性 附录 HH	HH-7.2(j)	整节修改为： (j)对于焊后进行胀接的管子，插入胀杆前，由于焊缝与管端收缩导致的反弹量。
571	非强制性 附录 HH	表式 QEXP-1	英文拼法勘误，中文不需修改。
573	非强制性 附录 HH	表 QEXP-1 注（10）	注（10）勘误为： 测量仪器的描述，例如：止规/通规（go-no/go gage），内部三点测微计，或其他类似的测量装置。所有用于测量的仪器都应进行校准。
573	非强制性 附录 HH	表 QEXP-1 新注（11）	在“注（10）”下增加新“注（11）”如下： （11） 管孔最小中心距离

WWW.STDBOOK.ORG

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
573	非强制性附录 HH	表 QEXP-1 新注(12)~(51)〔原注(11)~(50)〕	原注(11)~(50)重新编号为注(12)~(51),内容不变。
573	非强制性附录 HH	表 QEXP-1 新注(29)〔原注(28)]	文中“0.028~0.0109in.”勘误为“0.028~0.109in.”。
581.1~581.6	非强制性附录 KK	新增	在“非强制性附录 JJ”后新增加“非强制性附录 KK”，见本增补第 44～51 页。
581.7~581.9	非强制性附录 LL	新增	在“非强制性附录 KK”后新增加“非强制性附录 LL”，见本增补第 52～54 页。
	条款解释 58	新增	新增条款解释 58，见本增补第 55～64 页。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 91 页）

UG-140 系统设计考虑的超压保护

(a) 如果压力容器的压力是自限的（例如，泵或压缩机的最大泄放压力），那么不要求有压力泄放装置，并且该压力要小于或等于容器在对应温度下的 MAWP 并满足以下工况：

(1) 决定通过系统设计来限制压力属于用户的责任。用户要求制造厂的数据报告上注明按 UG-140(a)通过系统设计进行超压保护。

(2) 用户应进行详细分析来识别和检查所有可能出现的超压情况。应考虑 ANSI/API 标准 521《泄压和减压系统》中叙述的”超压原因”。还可以考虑对那些更适用于特殊情况的其他标准或实用规程。一个多学科在诸如危害和操作能力分析(HAzOP)，失效模式、影响和临界分析(FMECA)；”什么-如果”分析或其它类似方法等方面具有丰富经验的小组应确定没有压力源超过对应温度下的 MAWP。

(3) 分析结果应形成文件并由负责容器操作管理的人员签名。该文件至少应包括以下内容：

(a) 详细的工艺和仪表流程图(P&IDs)，显示与容器有关的系统中的所有相关元件。

(b) 所有操作和失常情况的描述，包括失火及那些由于操作人员失误，及设备和/或测试设备故障导致的情况。

(c) 分析显示上述 UG-140(a)(3)(b)中所列的各种情况导致的最大组合压力和温度不超过在该温度下的 MAWP。

(b) 如果压力是非自限的并且满足以下情况，压力容器可以通过系统设计或系统设计与压力泄放装置组合来防止超压。下面规则旨在不允许在超过 MAWP（对应温度下的）下的正常操作。

(1) 容器不是专门用于空气、水或蒸汽操作，除非这些操作严格地防止可能导致安全或环境危害的介质的泄漏。

(2) 决定通过系统设计来限制压力属于用户的责任。用户要求制造厂的数据报告上注明如果不安装压力泄放装置，按 UG-140(b)通过系统设计进行超压保护。如果不安装压力泄放装置，可能要求管辖当局的认可。

(3) 用户应进行详细分析来识别和检查所有可能导致超压的情况和超压幅度。应考虑 ANSI/API 标准 521《泄压和减压系统》中叙述的”超压原因”。还可以考虑那些更适合于特殊情况的其他标准或实用规程。一个多学科在诸如危害和操作能力分析(HAzOP)，失效模式、影响和临界分析(FMECA)；”什么-如果”分析或其它类似方法等方面具有丰富经验的小组应确定应进行该分析。

(4) 超压情况显然很容易发生，因此操作者或起保护作用的仪表要采取正确措施来避免在超过（对应温度下的）MAWP 的操作。

(5) 压力超过 116%倍 MAWP 乘以超压时温度下的许用应力与设计温度下的许用应力的比值即为不可信的超压情况。超压限制不能超过试验压力。应考虑 WRC 498 公报”案例 2211 应用指南——系统设计的超压保护”中叙述的确切的事件或情况分析。

(6) 分析结果应形成文件并由负责容器操作管理的人员签名。该文件至少应包括以下内容：

(a) 详细的工艺和仪表流程图(P&IDs)，显示与容器有关的系统中的所有相关元件。

(b) 所有操作和失常情况，包括失火及那些由于操作人员的失误，及设备和/或测试设备故障导致的情况。

(c) 用于限制系统压力的任何安全关键性的仪表的详细说明，包括所有真实独立备份证明及整个系统的可靠评估(定性或定量)。

(d) 显示由于各种情况会导致的最大压力。

WWW.CADBOOK.ORG

（第 111 页）

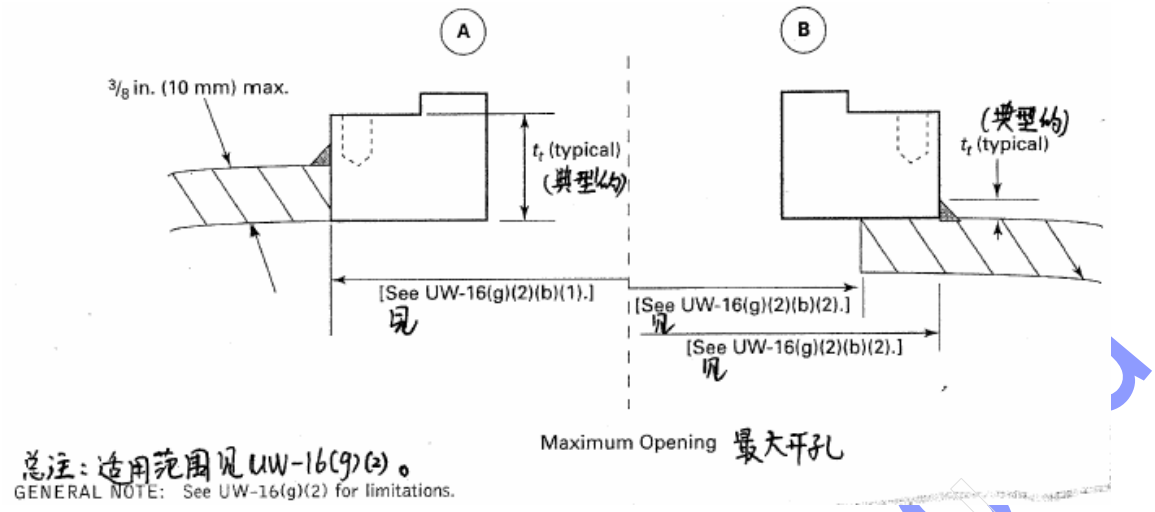


图 UW-16.3 带螺栓连接凸缘的一些许用形式

（第 175 页）

表 UHA-44 加工后应变限制和要求的热处理（增加部分）

等级	UNS 号	低温度范围限制			高温度范围限制		当设计温度和成型应变超过范围的最低热处理温度，℉（℃）〔注（1）和（2）〕
		设计温度，℉（℃）		成型应变超过值，%	设计温度，℉（℃）	成型应变超过值，%	
		高于	但小于等于				
201－1	S20100 封头	所有	所有	所有	所有	所有	1950（1065）
201－1	S20100 所有其他零件	所有	所有	4	所有	4	1950（1065）
201－2	S20100 封头	所有	所有	所有	所有	所有	1950（1065）
201－2	S20100 所有其他零件	所有	所有	4	所有	4	1950（1065）
204	S20400 所有其他零件	所有	所有	4	所有	4	1950（1065）
204	S20400 所有其他零件	所有	所有	4	所有	4	1950（1065）

www.STDBOOK.cn

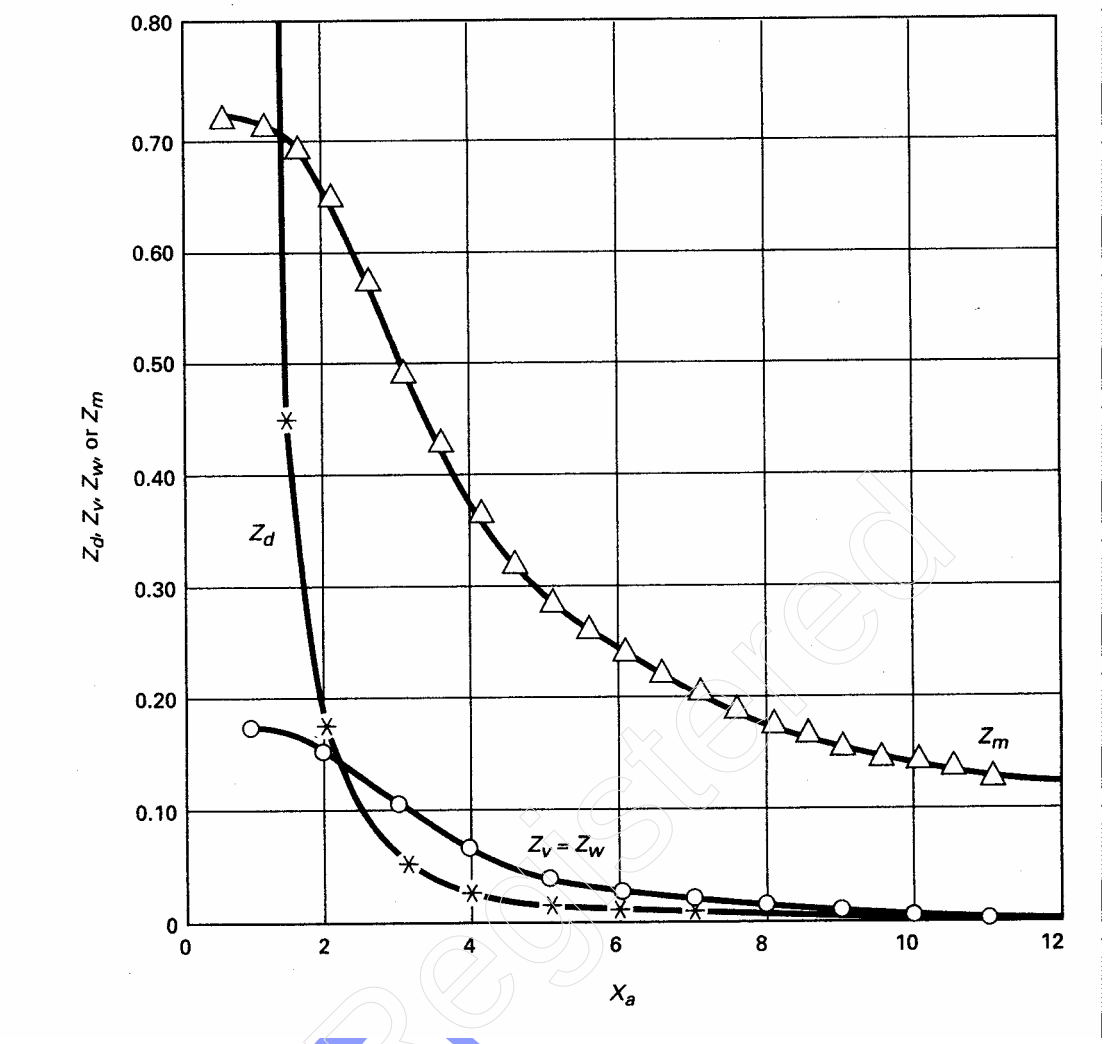
（第 246 页）

表 UHX-13.2　确定 $F_{t,\min}$、$F_{t,\max}$ 和 $Z_{w,\min}$、$Z_{w,\max}$ 的公式

步　骤	说　　明
1	紧接表 UHX-13.1 的第(1)、(2)和(3)步之后
2	计算对 x 的 $Z_d(x)$ 和 $Z_w(x)$ 函数： $$Z_d(x)=\frac{\psi_2(X_a)\cdot ber(x)+\psi_1(X_a)\cdot bei(x)}{X_a^3\cdot Z_a}$$ $$Z_w(x)=\frac{ber'(X_a)\cdot ber(x)+bei'(X_a)\cdot bei(x)}{X_a^2\cdot Z_a}$$
3	对每种载荷情况，按照下面 a 或 b 对 x 的 $F_t(x)$ (a) 当 $P_e\neq 0$ 时 $$F_t(x)=\left[Z_d(x)+Q_3\cdot Z_w(x)\right]\cdot\frac{X_a^4}{2}$$ (b) 当 $P_e=0$ 时 $$F_t(x)=Z_w(x)\cdot\frac{X_a^4}{2}$$
4	当 x 从 0 变化至 X_a（即 $0\le x\le X_a$）时，计算 $F_t(x)$ 的最小值 $F_{t,\min}$ 和最大值 $F_{t,\max}$。$F_{t,\min}$ 和 $F_{t,\max}$ 可以为正值或负值。 $$F_{t,\min}=MIN\left[F_t(x)\right]$$ $$F_{t,\max}=MAX\left[F_t(x)\right]$$ 当当 $P_e\neq 0$ 时，见非强制性附录 LL 中图 LL-1 和图 LL-2 对 $F_{t,\min}$ 和 $F_{t,\max}$ 的表示图。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 246 页）



总注：　(a)　Z_d、Z_v、Z_w和Z_m曲线是按$v^* = 0.4$得出的。用于其它v^*值，具有足够精确度

(b)　对$X_a > 12.0$，见表 UHX-13.1

图 UHX-13.2　Z_d、Z_v、Z_w和Z_m与X_a的关系曲线

www.SIRegistered

（第 269 页）

UHX-20.2　对 UHX-13 固定管板式换热器的实例

UHX-20.2.1　实例 1：结构 b 的固定管板式换热器，管板对壳体整体连接，对管箱用垫片连接，延伸部分兼作法兰。

UHX-20.2.1(a)　已知条件　管板结构按照图 UHX-13.1 简图(b)的固定管板式换热器。

UHX-20.2.1(a)(1)　壳程在 700℉时设计压力为 150 psig。

UHX-20.2.1(a)(2)　管程在 700℉时设计压力为 400 psig。

UHX-20.2.1(a)(3)　管子材料为 SA-214 焊管(K01807)。管子外径 1 in.，厚度 0.083 in.，在管板厚度的 95%内胀接。管子平均温度为 510 ℉。

UHX-20.2.1(a)(4)　管板材料为 SA-516 70(K02700)。管板外径为 40.5 in.。以管心距 1.25 in. 等三角形方式布有 649 个管孔。并无分程隔板通道，由管板中心起最外排管子的半径为 16.625 in.。两管板外表面之间的距离为 168 in.，管板并无腐蚀裕量。

UHX-20.2.1(a)(5)　壳体材料为 SA-516 70(K02700)。壳体内径 34.75 in.，厚度为 0.1875 in.。平均金属温度为 550 ℉。壳体并无腐蚀裕量。壳体设有内径为 38.5 in.、轴向刚度为 11388 lb/in.的膨胀节。

UHX-20.2.1(a)(6)　管箱法兰垫片载荷作用处的直径为 36.8125 in.，螺栓圆直径为 38.875 in.，螺栓设计载荷为 512937 lb，螺栓操作载荷为 512473 lb。

UHX-20.2.1(b)　数据汇总

UHX-20.2.1(b)(1)　管板

布管方式：正三角形

h =3.0625 in.

h_g =0 in.

c_t =0 in.

A =40.5 in.

r_o =16.625 in.

A_L =0.0 in.

N_t =649

L_t =168 in.

p =1.2500 in.

T =700 ℉

T_a =70 ℉

S =18100 psi，在T 时由第Ⅱ卷 D 篇表 1A 查得

S_y =27200 psi，在T 时

S_{PS} =54400 psi，在T 时

E =25500000 psi，在T 时由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

ν =0.3

UHX-20.2.1(b)(2)　管子

P_t =400 psig

l_{tx} =2.909 in.

k =1

l =59 in.

t_t =0.083 in.

d_t =1 in.

T_t =700 ℉

$T_{t,m}$ =510 ℉

S_t =10500 psi 在T_t 时由第Ⅱ卷 D 篇表 1A 查得

$S_{y,t}$ =18600 psi 在T_t 时由第Ⅱ卷 D 篇表 Y-1 查得

S_{tT} =10500 psi 在T 时由第Ⅱ卷 D 篇表 1-A 查得

$\alpha_{t,m}$ =7.3E-06 in./in./℉在$T_{t,m}$ 时

E_t =25500000 psi 在T_t 时由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

E_{tT} =25500000 psi 在T_t 时由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

ν_t =0.3

因为管子为焊制(SA-214)，按照 UHX-13.3，管子许用应力S_t 和S_{tT} 可以由 0.85 相除所得。经这样调整后的值为S_t =12353 psi，S_{tT} =12353 psi。

UHX-20.2.1(b)(3)　壳体

P_s =150 psig

WWW.STDBOOK.ORG

（第 270 页）

t_s =0.1875 in.

D_s =34.75 in.

D_j =38.5 in.

K_j =11388 lb/in.

T_s =700 ℉

$T_{s,m}$ =550 ℉

S_s =18100 psi 在T_s时由第Ⅱ卷 D 篇表 1A 查得

$S_{y,s}$ =27200 psi 由第Ⅱ卷 D 篇表 Y-1 查得

$S_{PS,s}$ =54400 psi,在T 时，见 UG-23(e)

E_s =25500000 psi，由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

$\alpha_{s,m}$ =7.3E-06 in./in./℉,在$T_{s,m}$ 时

ν_s =0.3

UHX-20.2.1(b)(4)　管箱法兰

法兰螺栓的设计载荷W 和W_{m1} 都用附录 2 的规则计算。

垫片内径=36.3125 in.

垫片外径=37.3125 in.

垫片平均直径$G = G_c$ =36.8125 in.

垫片系数m =3.75

垫片系数 y =7600 psi

法兰外径=40.5 in.

螺栓圆直径C =38.875 in.

螺栓数据：螺栓数量=68，螺栓直径=0.75 in.，材料:SA-193 B7

法兰载荷,W =512937 lb

法兰载荷,W_{m1} =512473 lb

垫片力臂,$h_g = (C - G_c)/2$ = 1.03125 in.

UHX-20.2.1(c)　计算结果

UHX-20.2.1(c)(1)　UHX-9 管板延伸部分兼作法兰的需要厚度

在操作条件时(在T 时,S =18100 psi)

h_r =1.228 in.

在垫片密封条件时(在T_a 时,S =20000 psi)

h_r =1.168 in.

下述计算结果是对所要求分析的载荷情况 7 所得(见 UHX-13.4)。此例表示在弹性和弹–塑性两种情况下的求解。

UHX-20.2.1(c)(2)　UHX-13.5.1　步骤 1

L =161.875 in.

D_o =34.25 in.

a_o =17.125 in.

ρ =0.95

d^* =0.8924 in.

μ =0.2000

ρ^* =1.2500 in.

μ^* =0.2861

ρ_s =1.014598

ρ_c =1.074818

x_s =0.4467

x_c =0.6152

UHX-20.2.1(c)(3)　UHX-13.5.2　步骤 2

K_s =3241928 lb/in.

K_t =37666 lb/in.

K_{st} =0.13262

J =0.0035

β_s =0.7102 in.$^{-1}$

WWW.STDBOOK.ORG

（第 271 页）

k_s =21866 lb

λ_s =879437 psi

δ_s =0.0000536694 in.^{3}/lb

β_c =0 in.$^{-1}$

k_c =0 lb

λ_c =0 psi

δ_c =0 in.^{3}/lb

UHX-20.2.1(c)(4)　UHX-13.5.3　步骤 3

h/p =2.45

E^*/E =0.262993，由表 UHX-11.2

ν^* =0.363967，由表 UHX-11.2

$E^* = \left(E^*/E\right)E$ =6706322 psi

X_a =3.9630

由表 UHX-13.1 所得各值

Z_d =0.024609

Z_v =0.064259

Z_m =0.376412

UHX-20.2.1(c)(5)　UHX-13.5.4　步骤 4

K =1.1825

F =0.4888

ϕ =0.6667

Q_1 =-0.022635

Q_{Z1} =2.8556

Q_{Z2} =6.888

U =13.776

UHX-20.2.1(c)(6)　UHX-13.5.5　步骤 5

ω_s =2.685 in.^{2}

ω_s^* =-2.6536 in.^{2}

ω_c =0 in.^{2}

ω_c^* =9.6816 in.^{2}

γ_b =-0.06022

UHX-20.2.1(c)(7)　步骤 5 的汇总表

载荷情况	P_s，psi	P_t，psi	γ
1	0	400	0
2	150	0	0
3	150	400	0
4	0	0	-0.047
5	0	400	-0.047
6	150	0	-0.047
7	150	400	-0.047

UHX-20.2.1(c)(8)　步骤 6 的汇总表

载荷情况	P_s' psi	P_t' psi	P_γ psi	P_ω psi	P_W psi	P_{rim} psi	P_e psi
1	0		0	0	230.9	181.9	-399.4
2	-46.387	0	0	0	230.9	18.7	-21.4
3	-46.387	862.002	0	0	230.9	200.6	-420.9
4	0	0	-1.254	0	230.9	0	-0.5
5	0	862.002	-1.254	0	230.9	181.9	-400
6	-46.387	0	-1.254	0	230.9	18.7	-22
7	-46.387	862.002	-1.254	0	230.9	200.6	-421.5

表 UHX-20.2.1-1　步骤 7 和 8 弹性迭代管板结果的汇总表

载荷情况	Q_2 lb	Q_3	F_m	h_g' in.	$h-h_g'$ in.	$\lvert\sigma\rvert$ 弹性 psi	σ 许用 psi.	$\lvert\tau\rvert$ psi	τ 许用 psi
1	-7044.2	0.09764	0.09756	0	3.0625	25550	27150	5583.7	14480
2	-4259.3	1.33574	0.68825	0	3.0625	9653	27150	299	14480
3	-7363.3	0.09667	0.09717	0	3.0625	26819	27150	5884.2	14480
4	-3940.3	56.627	28.409	0	3.0625	8838	54400	6.6	14480
5	-7044.2	0.09746	0.09749	0	3.0625	25569	54400	5591.8	14480
6	-4259.3	1.299	0.67047	0	3.0625	9658	54400	307.1	14480
7	-7363.3	0.09650	0.09711	0	3.0625	26839	54400	5892.3	14480

WWW.STDBOOK.ORG

（第 271.1 页）

UHX-20.2.1(c)(9)　步骤 7 和 8 弹性迭代管板结果的汇总表

见表 UHX-20.2.1-1。

UHX-20.2.1(c)(10)　步骤 9 管子结果的汇总表

r_t =0.3255 in.

F_t =181.24

C_t =164.5

载荷情况	F_q	$\sigma_{t,o}$ psi	$\sigma_{t,o}$ 许用,psi	F_s	S_{tb} psi
1	3.809	7571	12353	…	…
2	13.618	2127.2	12353	…	…
3	3.801	8435.7	12353	…	…
4	451.8	1272.4	24706	…	…
5	3.807	7580.9	24706	…	…
6	13.334	2137.0	24706	…	…
7	3.800	8445.5	24706	…	…

UHX-20.2.1(c)(11)　步骤 10 壳体结果的汇总表

载荷情况	$\sigma_{s,m}$ psi	$\sigma_{s,b}$ psi	σ_s psi	σ_s 许用,psi
1	26.1	-42464	42490	27150
2	-760	9078.7	9838	27150
3	-738.7	-22836	23575	27150
4	-21.2	-10569	10590	54400
5	0.1	-42484	42484	54400
6	-786.1	9058.6	9844.5	54400
7	-764.8	-22856.5	23621.3	54400

因为在载荷情况 1 时壳体轴向总应力在 $1.5S_s$ 和 $S_{PS,s}$ 之间，当壳体引起塑性时，则 UHX-13.7 的程序可以完成以确定管板应力是否合格。

UHX-20.2.1(c)(12)　按照 UHX-13.7.3 的弹–塑性迭代结果

载荷情况	1
S_s^*，　psi	27200
$fact_s$	0.776
$fact_c$	1.000
E_s^*，　psi	19775944
E_c^*，　psi	25500000
k_s，　lb	16957
λ_s	0.682E+06
F	0.470
ϕ	0.641
Q_1	-0.0215
Q_{Z1}	2.865
Q_{Z2}	6.941
U	13.882
P_W，　psi	232.7
P_{rim}，　psi	183.309
P_e，　psi	-399.4
Q_2，　lb	-7098.2
Q_3	0.100
F_m	0.098
$\lvert\sigma\rvert$，　psi	25764

最终计算得的管板弯曲应力为 25764 psi(载荷情况 1)，小于 27150 psi 的许用管板弯曲应力。对此，该结构尺寸满足 UHX 篇的各项要求。在弹–塑性计算所得的中间结果已如上述。

UHX-20.2.2　例 2: 结构类型 b 的固定管板式换热器，管板对壳体整体连接，在管箱侧用垫片连接，并延伸为法兰。

UHX-20.2.2(a)　已知条件　如图 UHX-13.1 简图(b) 所示按照结构类型(b) 的固定管板式换热器。

UHX-20.2.2(a)(1)　壳程侧在 675 ℉时设计压力为 335 psig。

UHX-20.2.2(a)(2)　管程侧在 650 ℉时设计

WWW.STDBOOK.ORG

(第 271.2 页)

压力为 1040 psig。

UHX-20.2.2(a)(3) 管子材料为 SA-214(K01807)焊制，管子外径 0.75 in. ，壁厚 0.083 in. ，在长为 4.374 in. 内胀接。管子平均金属温度为 490 ℉。

UHX20.2.2(a)(4) 管板材料为 SA-516 70(K02700) 。管板外径为 32.875 in. ，按中心距 0.9375 in. 的正三角形布置有 434 个管孔。并无分程隔板通道，管板中心至最外排管子的半径为 10.406 in. 。两管板外侧表面间的距离为 144.375 in. 。在管板两侧有 0.125 in. 的腐蚀裕量。

UHX20.2.2(a)(5) 壳体材料为 SA-516 70(K02700) 。壳体外径为 24 in. ，厚为 0.5 in. ，平均金属温度为 550 ℉，壳体腐蚀裕量为 0.125 in. 。壳体还有厚 1.25 in.、长 9.75 in. 腐蚀裕量为 0.125 in.的加厚带，壳体和其加厚带为同样材料。壳体设有内径 29.46 in.、轴向刚度 14759 lb/in. 的膨胀节。

UHX20.2.2(a)(6) 管箱垫片反力作用处的直径为 25.625 in. ，螺栓中心圆直径为 30.125 in. ，螺栓设计载荷为 804477 lb，操作条件时螺栓载荷为 804454 lb。

UHX-20.2.2(b) 数据汇总

UHX-20.2.2(b)(1) 管板

管子布置：正三角形

h =4.75 in.-0.125 in.-0.125 in.=4.5 in.

h_g =0 in.

c_t =0.125 in.

A =32.875 in.

r_o =10.406 in.

A_L =0.0 in.^{2}

N_t =434

L_t =144.375 in.

p =0.9375 in.

T =675 ℉

T_a =70 ℉

S =18450 psi，在温度 T 时，由第Ⅱ卷 D 篇表 1A 查得

S_y =27700 psi，在温度 T 时，由第Ⅱ卷 D 篇表 Y-1 查得

S_{PS} =55400 psi，在温度 T 时

E =25575000 psi，在温度 T 时，由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

ν =0.3

UHX-20.2.2(b)(2) 管子

P_t =1040 psig

l_{tx} =4.374 in.

k =1

l =34 in.

t_t =0.083 in.

d_t =0.75 in.

T_t =675 ℉

$T_{t,m}$ =490 ℉

S_t =10700 psi，由第Ⅱ卷 D 篇表 1A 查得

$S_{y,t}$ =18950 psi，由第Ⅱ卷 D 篇表 Y-1 查得

S_{tT} =10700 psi，在温度 T_t 时，由第Ⅱ卷 D 篇表 1A 查得

$\alpha_{t,m}$ =7.28E-06 in./in./℉，在温度 $T_{t,m}$ 时

E_t =25750000 psi，在温度 T_t 时，由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

E_{tT} =25750000 psi，在温度 T 时，由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

ν_t =0.3

因为管子是焊管(SA-214) ，按照 UHX-13.3 节，管子许用应力 S_t 和 S_{tT} 可除以 0.85 而得，这些经调整后的结果为 S_t =12588 psi 和 S_{tT} =12588 psi。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 271.3 页）

UHX-20.2.2(b)(3) 壳体

P_s =335 psig

t_s =0.5 in.-0.125 in.=0.375 in.

D_s =23 in.+2(0.125) in.=23.25 in.

D_j =29.46 in.

K_j =14759 lb/in.

T_s =675 ℉

$T_{s,m}$ =550 ℉

E_s =25750000 psi，由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

$\alpha_{s,m}$ =7.3E-06 in./in./℉，在温度$T_{s,m}$时

ν_s =0.3

$t_{s,1}$ =1.25 in.-0.125 in.=1.125 in.

l_1 =9.75 in.+0.125 in.=9.875 in.

l_1' =9.75 in.+0.125 in.=9.875 in.

$S_{s,1}$ =18450 psi，在温度T_s时，由第Ⅱ卷 D 篇表 1A 查得

$S_{y,s,1}$ =27700 psi，在温度T_s时，由第Ⅱ卷 D 篇表 Y-1 查得

$S_{PS,s,1}$ =55400 psi，见 UG-23(e)

$E_{s,1}$ =25750000 psi，由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

$\alpha_{s,m,1}$ =7.3E-06 in./in./℉，在温度$T_{s,m}$时

UHX-20.2.2(b)(4) 管箱法兰

法兰设计螺栓载荷W和W_{m1}采用附录 2 的规则计算。

垫片内径=25.125 in.

垫片外径=26.125 in.

垫片平均直径$G = G_c$ =25.625 in.

垫片系数 m=6.5

垫片系数 y=26000 psi

法兰外径=32.875 in.

螺栓圆直径 C=30.125 in.

螺栓数据:28 个螺栓，直径 1.375 in.，材料为 SA-193 B7 法兰载荷，W =808477 lb

法兰载荷，W_{m1} =808454 lb

垫片作用力力臂，$h_g = (C-G)/2$ =2.25 in.

UHX-20.2.2(c) 计算结果

UHX-20.2.2(c)(1) UHX-9 管板延伸部分兼作法兰所需要的厚度

在操作条件时(温度为T时，S =18450 psi)

h_r =2.704 in.

在垫片密封条件时(温度为T_a时，S =20000 psi)

h_r =2.597 in.

下述各结果是指所要求分析的 7 种载荷情况(见 UHX-13.4) 。这一实例表示弹性和弹-塑性解两种计算。

UHX-20.2.2(c)(2) UHX-13.5.1 步骤 1

L =134.875 in.+0.125 in.+0.125 in.=135.125 in.

D_o =21.562 in.

a_o =10.781 in.

ρ =0.972

d^* =0.6392 in.

μ =0.2

p^* =0.9375 in.

μ^* =0.3182

ρ_s =1.078286

ρ_c =1.188433

x_s =0.4749

x_t =0.6816

UHX-20.2.2(c)(3) UHX-13.5.2 步骤 2

K_s^* =5876500 lb/in.

K_t =33143 lb/in.

K_{st} =0.40854

J =0.0025063

β_s =0.3471 in.$^{-1}$

k_s =2331037 lb

λ_s =13497065 psi

δ_s =0.0000039653 in.^{3}/lb

β_c =0 in.$^{-1}$

k_c =0 lb

WWW.STDBOOK.ORG

（第 271.4 页）

λ_c =0 psi

δ_c =0 in.^{3}/lb

UHX-20.2.2(c)(4) UHX-13.5.3 步骤 3

h/p =4.80

E^*/E =0.305132，由表 UHX-11.2 查得

v^* =0.342304，由表 UHX-11.2 查得

$E^* = \left(E^*/E\right)E$ =7803761 psi

X_a =1.9955

由表 UHX-13.1 可得各值:

Z_d =0.174495

Z_m =0.667867

Z_v =0.160532

UHX-20.2.2(c)(5) UHX-13.5.4 步骤 4

K =1.5247

F =2.0466

ϕ =2.747

Q_1 =-0.128

Q_{Z1} =1.2206

Q_{Z2} =0.5952

U =1.1904

UHX-20.2.2(c)(6) UHX-13.5.5 步骤 5

ω_s =8.8648 in.^{2}

ω_s^* =-8.4947 in.^{2}

ω_c =0 in.^{2}

ω_c^* =8.6591 in.^{2}

γ_b =-0.2087

以下所列是在扣除腐蚀裕量后由弹性解所得的结果。

UHX-20.2.2(c)(7) 步骤 5 的汇总表

载荷情况	P_s，psi	P_t，psi	γ^*
1	0	1040	0
2	335	0	0
3	335	1040	0
4	0	0	-0.060
5	0	1040	-0.060
6	335	0	-0.060
7	335	1040	-0.060

UHX-20.2.2(c)(8) 步骤 6 的汇总表

载荷情况	P_s'，psi	P_t'，psi	P_γ，psi	P_ω，psi	P_W，psi	P_{rim}，psi	P_e，psi
1	0	1017041	0	0	275	92.2	-1039.2
2	-167351	0	0	0	275	29.1	-170.7
3	-167351	1017041	0	0	275	121.4	-1210.2
4	0	0	-2376	0	275	0	-2.1
5	0	1017041	-2376	0	275	92.2	-1041.6
6	-167351	0	-2376	0	275	29.1	-173.2
7	-167351	1017041	-2376	0	275	121.4	-1212.7

UHX-20.2.2(c)(9) 步骤 7 和 8 的汇总表，管板结果

见表 UHX-20.2.2.1。

UHX-20.2.2(c)(10) 步骤 9 的汇总表，管子结果

r_t =0.2376 in.

F_t =143.07

C_t =164.41

载荷情况	F_q	$\sigma_{t,o}$，psi	许用 $\sigma_{t,o}$，psi	F_s	S_{tb}，psi
1	1.487	4046	12588	…	…
2	2.564	2887	12588	…	…
3	1.468	5932	12588	…	…
4	97.817	1016	25176	…	…
5	1.487	4061	25176	…	…
6	2.545	2902	25176	…	…
7	1.467	5947	25176	…	…

UHX-20.2.2(c)(11) 步骤 10 的汇总表，壳体应力结果

载荷情况	$\sigma_{s,m}$，psi	$\sigma_{s,b}$，psi	σ_s，psi	许用 σ_s，psi
1	3.4	-41041.6	41045	27675
2	-492.7	-19122.6	19615	27675
3	-490.5	-40167.3	40658	27675
4	-9.1	-20025	20034	55400
5	-6.9	-41069.7	41077	55400
6	-503	-19150.8	19653	55400
7	-500.8	-40195.4	40696	55400

WWW.STDBOOK.ORG

（第 271.5 页）

表 UHX-20.2.2-1　步骤 7 和 8 管板结果的汇总表

载荷情况	Q_2 lb	Q_3	F_m	$h_g^{'}$ in.	$h-h_g^{'}$ in.	$\lvert\sigma\rvert$ 弹性 psi	σ 许用 psi.	$\lvert\tau\rvert$ psi	τ 许用 psi
1	-12650	0.0815	0.19861	0	4.5	22335.8	27675	6224.3	14760
2	-10477	0.92786	0.53996	0	4.5	9977.5	27675	1022.7	14760
3	-13654	0.06617	0.1927	0	4.5	25249.4	27675	7248.6	14760
4	-9473	75.77	37.935	0	4.5	8817.0	55400	12.9	14760
5	-12650	0.08101	0.1984	0	4.5	22367.1	55400	6238.8	14760
6	-10477	0.91305	0.5333	0	4.5	9994.5	55400	1037.2	14760
7	-13654	0.06578	0.19264	0	4.5	25280.7	55400	7263.2	14760

对载荷情况 1 和 3，因为壳体轴向总应力 σ_s 在 $1.5S_{s,1}$ 和 $S_{PS,s,1}$ 之间，如能确定当壳体发生塑变时管板应力都合格，则 UHX-13.7 的程序完成。

UHX-20.2.2(c)(12) 按照 UHX-13.7.3 节的弹-塑性迭代结果

载荷情况	1	3
S_s^*，psi	27700	27700
$fact_s$	0.807	0.820
$fact_c$	1.000	1.000
E_s^*，psi	20.789E6	21.1E6
E_c^*，psi	26000000	26000000
k_s，lb	1.88E6	1.91E6
λ_s	0.109E8	0.111E8
F	1.827	1.842
ϕ	2.453	2.472
Q_1	-0.1196	-0.1202
Q_{Z1}	1.231	1.230
Q_{Z2}	0.640	0.636
U	1.279	1.273
P_W，psi	295.5	294.1
P_{rim}，psi	99.099	129.78
P_e，psi	-1039.2	-1210.2
Q_2，lb	-13592	-14599
Q_3	0.105	0.087
F_m	0.208	0.201
$\lvert\sigma\rvert$，psi	23358	26304

最终计算得的管板弯曲应力力 23358 psi(载荷情况 1) 和 26304 psi(载荷情况 3) 都小于管板许用弯曲应力 27675 psi。由此，该结构满足 UHX 篇的各项要求。弹-塑性计算的中间结果都列在上面。

UHX-20.2.3 实例 3: 结构 a 的固定管板式换热器

UHX-20.2.3(a) 已知条件 如图 UHX-13.1 简图(a)所示管板结构的固定管板式换热器。

UHX-20.2.3(a)(1) 壳程侧设计压力在 400 ℉时为 325 psig。

UHX-20.2.3(a)(2) 管程侧设计压力在 300 ℉时为 200 psig。

UHX-20.2.3(a)(3) 管子材料为 SA-249 304L (S30403) 。管子外径 1 in. ，壁厚 0.049in. ，管子平均金属温度为 113 ℉。

UHX-20.2.3(a)(4) 管板材料为 SA-240 304L (S30403) 。管板外径 43.125 in.，以中心距为 1.25 in.

（第 271.7 页）

正三角形布置有 955 个管孔。并无分程隔板通道，由管板中心至最外排管子的半径为 20.125 in. ，两管板外侧表面间的距离为 240 in. ，不需要计及径向膨胀差的影响。管板并无腐蚀裕量。

UHX-20.2.3(a)(5) 壳体材料为 SA-240 304L (S30403) 。壳体内径 42 in. ，壁厚 0.5625 in. ，平均金属温度为 151 ℉，壳体并无腐蚀裕量，壳体上不设膨胀节。

UHX-20.2.3(a)(6) 管箱材料为 SA-516 70 (K02700) 。管箱内径 42.125 in. ，壁厚 0.375 in. ，管箱并无腐蚀裕量。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 271.6 页）

UHX-20.2.3(b) 数据汇总

UHX-20.2.3(b)(1) 管板

管板布置: 正三角形

h =1.375 in.

h_g =0 in.

c_t =0 in.

A =43.125 in.

r_o =20.125 in.

A_L =0.0 in.^{2}

N_t =955

L_t =240 in.

p =1.25 in.

T =400 ℉

T_a =70 ℉

S =15800 psi，在温度T 时由第Ⅱ卷 D 篇表 1A 查得

S_y =17500 psi，在温度T 时

S_{PS} =47400 psi，在温度T 时

E =26400000 psi，在温度T 时由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

ν =0.3

UHX-20.2.3(b)(2) 管子数据汇总

P_t =200 psig

l_{tx} =1.25

k =1

l =48 in.

t_t =0.049 in.

d_t =1 in.

T_t =300 ℉

$T_{t,m}$ =113 ℉

S_t =14200 psi，在温度T_t 时由第Ⅱ卷 D 篇表 1A 查得

$S_{y,t}$ =19200 psi，在温度T_t 时由第Ⅱ卷 D 篇表 Y-1 查得

S_{tT} =13400 psi，在温度T 时由第Ⅱ卷 D 篇表 Y-1 查得

$\alpha_{t,m}$ =8.65E-06 in./in./℉，在温度$T_{t,m}$ 时

E_t =27000000 psi，在温度T_t 时由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

E_{tT} =26400000 psi，在温度T 时由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

ν_t =0.3

因为管子为 SA-249 304L 焊制，按照 UHX-13.3，管子许用应力S_t 和S_{tT} 可以由 0.85 相除所得。经这样调整后的值为S_t =16706 psi，S_{tT} =15765 psi。

UHX-20.2.3(b)(3) 壳体

因在壳体上并无膨胀节，J =1，且不需规定D_j 和K_j 。

P_s =325 psig

t_s =0.5625 in.

D_s =42 in.

T_s =400 ℉

$T_{s,m}$ =151 ℉

S_s =15800 psi，在温度T_s 时由第Ⅱ卷 D 篇表 1A 查得

$S_{PS,s}$ =47400 psi，在温度T_s 时

$S_{y,s}$ =17500 psi，在温度T_s 时

E_s =26400000 psi，由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

$\alpha_{s,m}$ =8.802E-06 in./in./℉，在温度$T_{s,m}$ 时

ν_s =0.3

UHX-20.2.3(b)(4) 管箱数据汇总

t_c =0.375 in.

D_c =42.125 in.

T_c =300 ℉

S_c =20000 psi，在温度T_c 时由第Ⅱ卷 D 篇表 1A 查得

$S_{y,c}$ =33600 psi，在温度T_c 时

$S_{PS,c}$ =67200 psi，在温度T_c 时

E_c =28300000 psi，在温度T_c 时由第Ⅱ卷 D 篇表 TM-1 查得

ν_c =0.3

UHX-20.2.3(c) 计算结果

下述计算结果是对所要求分析的 7 种载荷情况所

WWW.STDBOOK.ORG

（第 271.7 页）

得(见 UHX-13.4)。此例表示在弹性和弹–塑性两种情况下的求解。

UHX-20.2.3(c)(1) UHX-13.5.1 步骤 1

L =237.25 in.

D_o =41.25 in.

a_o =20.625 in.

ρ =0.9091

d^* =0.9111 in.

μ =0.2

p^* =1.25 in.

μ^* =0.2711

ρ_s =1.01812

ρ_c =1.0212

x_s =0.4388

x_t =0.5434

UHX-20.2.3(c)(2) UHX-13.5.2 步骤 2

K_s =8369456 lb/in.

K_t =16660 lb/in.

K_{st} =0.526

J =1

β_s =0.3715 in.$^{-1}$

k_s =319712 lb

λ_s =50867972 psi

δ_s =25.24E-6 in.^{3}/lb

β_c =0.4554 in.$^{-1}$

k_c =124461 lb

λ_c =22049112 psi

δ_c =35.532E-6 in.^{3}/lb

UHX-20.2.3(c)(3) UHX-13.5.3 步骤 3

h / p =1.10000

E^* / E =0.274984，由表 UHX-11.2 查得

ν^* =0.340361，由表 UHX-11.2 查得

$E^* = \left(E^* / E\right) E$ =7.26E6 psi

X_a =7.0155

由表 UHX-13.1 查得以下各值:

Z_d =0.00433

Z_v =0.0206712

Z_m =0.20637

表 UHX-20.2.3-1　步骤 6 的汇总表

载荷情况	$P_s^{'}$， psi	$P_t^{'}$， psi	P_γ， psi	P_ω， psi	P_W， psi	P_{rim}， psi	P_e， psi
1	0	543.7	0	0	0	-25.2	-97
2	613.7	0	0	0	0	71.6	116.8
3	613.7	543.7	0	0	0	46.3	19.8
4	0	0	-963	0	0	0	-164.1
5	0	543.7	-963	0	0	-25.2	-261.1
6	613.7	0	-963	0	0	71.6	-47.3
7	613.7	543.7	-963	0	0	46.3	-144.3

表 UHX-20.2.3-2　步骤 7 和 8 弹性迭代的汇总表

载荷情况	Q_2 lb	Q_3	F_m	$h_g^{'}$ in.	$h - h_g^{'}$ in.	$\lvert\sigma\rvert$ 弹性 psi	σ 许用 psi.	$\lvert\tau\rvert$ psi	τ 许用 psi
1	181.7	-0.0675	0.03373	0	1.375	16286	23700	3636	12640
2	-515.1	-0.0794	0.03969	0	1.375	23084	23700	4380	12640
3	-333.4	-0.138	0.06886	0	1.375	6798	23700	744	12640
4	0	-0.0587	0.02932	0	1.375	23967	47400	6155	12640
5	181.7	-0.0619	0.03096	0	1.375	40253	47400	9792	12640
6	-515.1	-0.00749	0.03210	0	1.375	7566	47400	1775	12640
7	-333.4	-0.0478	0.02389	0	1.375	17169	47400	5412	12640

WWW.STDBOOK.ORG

（第 271.8 页）

表 UHX-20.2.3-3　步骤 10 壳体和管箱应力结果的汇总表

载荷情况	σ_{sm}，psi	σ_{sb}，psi	σ_s，psi	σ_s 许用，psi	σ_{cm}，psi	σ_{cb}，psi	σ_c，psi	σ_c 许用，psi
1	1830.6	-13168.2	14999	23700	5567	28346	33913	30000
2	2287.2	26519	28806	23700	0	-8492	8492	30000
3	4117.8	13350	17469	23700	5567	19854	25420	30000
4	-2916.5	-24666	27582	47400	0	24033	24033	67200
5	-1085.9	-37834	38920	47400	5567	52380	57946	67200
6	-629.3	1853	2482	47400	0	15541	15541	67200
7	1201.3	-11315	12517	47400	5567	43887	49453	67200

UHX-20.2.3(c)(4) UHX-13.5.4 步骤 4

K =1.0455

F =6.7322

ϕ =9.0236

Q_1 =-0.058647

Q_{Z1} =3.7782

Q_{Z2} =10.3124

U =20.6248

UHX-20.2.3(c)(5) UHX-13.5.5 步骤 5

ω_s =4.6123 in.^{2}

ω_s^* =-4.5413 in.^{2}

ω_c =3.344 in.^{2}

ω_c^* =-2.6027 in.^{2}

γ_b =0

UHX-20.2.3(c)(6) 步骤 5 的汇总表

载荷情况	P_s，psi	P_t，psi	γ
1	0	200	0
2	325	0	0
3	325	200	0
4	0	0	-0.0809
5	0	200	-0.0809
6	325	0	-0.0809
7	325	200	-0.0809

UHX-20.2.3(c)(7) 步骤 6 的汇总表

见表 UHX-20.2.3-1。

UHX-20.2.3(c)(8) 步骤 7 和 8 弹性迭代的汇总表

见表 UHX-20.2.3-2。

UHX-20.2.3(c)(9) 步骤 9 的汇总表，管子结果

r_t =0.3367 in.

F_t =142.57

C_t =166.6

载荷情况	F_q	$\sigma_{t,o}$,psi	许用 $\sigma_{t,o}$,psi	F_s	S_{tb} ,psi
1	3.558	2259	16706	…	…
2	3.26	-2277	16706	1.620	6781
3	1.802	-17	16706	2	5493
4	3.778	5928	33412	…	…
5	3.696	8187	33412	…	…
6	5.057	3652	33412	…	…
7	4.05	5911	33412	…	…

UHX-20.2.3(c)(10) 步骤 10 的汇总表，壳体和管箱应力结果

见表 UHX-20.2.3-3。

对载荷情况 2，因为壳体轴向总应力 σ_s 在 $1.5S_s$ 和 $S_{PS,s}$ 之间，如能确定当壳体发生塑变时管板应力都合格，则 UHX-13.7 的程序完成。

UHX-20.2.3(c)(12) 载荷情况 2 的弹-塑性迭代结果[原文如此，恐系 UHX-20.2.3(c)(11) 之误。—译注。]

最终计算得的管板弯曲应力为 22318 psi，低于规范所允许的 23700 psi，由此，该结构满足 UHX 篇的要求。在上面已表示了弹-塑性迭代的中间结果。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 271.9 页）

载荷情况	2
S_s^*，psi	17500
S_c^*，psi	33600
$fact_s$	0.794
$fact_c$	1.000
E_s^*，psi	20.9E6
E_c^*，psi	28.3E6
k_s，lb	25.38E4
λ_s	0.404E+08
F	5.779
ϕ	7.746
Q_1	-0.0545
Q_{Z1}	3.883
Q_{Z2}	11.359
U	22.718
P_W，psi	0
P_{rim}，psi	78.822
P_e，psi	115.6
Q_2，lb	-567.4
Q_3	-0.078
F_m	0.039
$\lvert\sigma\rvert$，psi	22318

UHX-20.3 对 UHX-14 浮动式管板的实例

UHX-20.3.1 实例 1：固定端管板对壳体和管箱用垫片连接；浮动管板用垫片连接，未延伸作为法兰。

UHX-20.3.1(a) 已知条件　如图 UHX-14.1 简图 (a) 所示，带有浸入式浮头的浮动管板式换热器，固定端管板按照图 UHX-14.2 简图(d) 所示结构 d，对壳体和管箱都用垫片连接。浮动端管板按照图 UHX-14.3 简图(c) 所示结构 C，并未延伸为法兰。无腐蚀裕量。

UHX-20.3.1(b) 数据汇总

UHX-20.3.1(b)(1) 对两块管板公用的数据汇总为:

UHX-20.3.1(b)(1)(a) 载荷数据汇总:

P_s =250 psi

P_t =150 psi

UHX-20.3.1(b)(1)(b) 管板数据汇总：管子按正三角形方式布置，并有一条中心不布管带。

N_t =466

p =1 in.　r_o =12.5 in.

ρ =0.8

U_{L1} =2.5 in.

c_t =0 in.

ν =0.31

E =27.0×10^6 psi

S =19000 psi

UHX-20.3.1(b)(1)(c) 管子数据汇总:

d_t =0.75 in.

t_t =0.083 in.

L_t =256 in.

l_t =15.375 in.

ν_t =0.31

E_t =27.0×10^6 psi

S_t =13350 psi

$S_{y,t}$ =20500 psi

UHX-20.3.1(b)(2) 固定端管板数据汇总:

W =211426 lb

A =33.071 in.

h =1.75 in.

G_s =29.375 in.

a_s =14.7 in.

G_c =29.375 in.

a_c =14.7 in.

C =31.417 in.

h_g =0.197 in.

UHX-20.3.1(b)(3) 浮动端管板数据汇总:

W =26225 lb

A =26.89 in.

h =1.75 in.

G_1 =26.496 in.

G_c =26.496 in.

a_c =13.2 in.

a_s =13.2 in.

C =27.992 in.

WWW.STDBOOK.ORG

（第 271.10 页）

h_g =0 in.

UHX-20.3.1(c) 固定端管板计算结果:

UHX-20.3.1(c)(1) 步骤 1

D_o =25.8 in.

L_{L1} =25.8 in.

A_L =64.4 in.^{2}

μ =0.250

μ^* =0.385

$h_g^{'}$ =0.197 in.

a_o =12.9 in.

ρ_s =1.14

ρ_c =1.14

x_s =0.605

x_t =0.760

UHX-20.3.1(c)(2) 步骤 2

β_s =0 in.$^{-1}$

k_s =0 lb

λ_s =0 psi

δ_s =0 in.^{3}/lb

β_c =0 in.$^{-1}$

k_c =0 lb

λ_c =0 psi

δ_c =0 in.^{3}/lb

UHX-20.3.1(c)(3) 步骤 3

h / p =1.75

E^* / E =0.404

v^* =0.308

X_a =3.61

Z_d =0.0328

Z_v =0.0787

Z_m =0.421

UHX-20.3.1(c)(4) 步骤 4

K =1.28

F =0.429

ϕ =0.561

Q_1 =0.0782

UHX-20.3.1(c)(5) 步骤 5

ω_s =0 in.^{2}

ω_s^* =1.758 in.^{2}

ω_c =0 in.^{2}

ω_c^* =1.758 in.^{2}

γ_b =0

P_s^* =0 psi

P_c^* =0 psi

UHX-20.3.1(c)(6) 步骤 6

对载荷情况 1、2 和 3，P_e 分别为-150 psi，250 psi 和 100 psi。

UHX-20.3.1(c)(7) 步骤 7

载荷情况	Q_2，Q_3 in.-lb/in.		F_m	$\lvert\sigma\rvert$，psi
1	-213	0.0953	0.102	16400
2	356	0.0953	0.102	27400
3	142	0.0953	0.102	10900

对所有载荷情况，管板弯曲应力的绝对值 $\lvert\sigma\rvert \le 1.5S$ =28500 psi，因而合格。

UHX-20.3.1(c)(8) 步骤 8

对载荷情况 1、2 和 3，$\lvert\tau\rvert$ 分别为 2210 psi，3680 psi 和 1470 psi。

对所有载荷情况，管板剪切应力的绝对值 $\lvert\tau\rvert \le 0.8S$ =15200 psi，因而合格。

UHX-20.3.1(c)(9) 步骤 9

r_t =0.238 in.

F_t =64.7

C_t =161

载荷情况	F_s	$\sigma_{t,o}$，psi	S_{tb}，psi
1	…	2560	…
2	1.54	-4520	10700
3	1.54	-1960	10700

对所有载荷情况，管子应力 $\lvert\sigma_{t,o}\rvert$ ＜许用应力 S_t =13350 psi。对载荷情况 2 和 3，管子应力 $\sigma_{t,o}$ 为压缩，且其绝对值＜最大失稳许用应力极限 S_{tb}，因此管子设计合格。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 271.11 页）

UHX-20.3.1(d) 浮动管板计算结果:

UHX-20.3.1(d)(1) 步骤 1

D_o =25.8 in.

L_{L1} =25.8 in.

A_L =64.4 in.^{2}

μ =0.250

μ^* =0.385

$h_g^{'}$ =0 in.

a_o =12.9 in.

ρ_s =1.03

ρ_c =1.03

x_s =0.605

x_t =0.760

UHX-20.3.1(d)(2) 步骤 2

β_s =0 in.$^{-1}$

k_s =0 lb

λ_s =0 psi

δ_s =0 in.^{3}/lb

β_c =0 in.$^{-1}$

k_c =0 lb

λ_c =0 psi

δ_c =0 in.^{3}/lb

UHX-20.3.1(d)(3) 步骤 3

h / p =1.75

E^* / E =0.404

v^* =0.308

X_a =3.61

Z_d =0.0328

Z_v =0.0787

Z_m =0. 421

UHX-20.3.1(d)(4) 步骤 4

K =1.04

F =0.0742

Φ=0.0971

Q_1 =0.0205

UHX-20.3.1(d)(5) 步骤 5

ω_s =0 in.^{2}

ω_s^* =7.06×10^{-2} in.^{2}

ω_c =0 in.^{2}

ω_c^* =7.06×10^{-2} in.^{2}

γ_b =0

P_s^* =0 psi

P_c^* =0 psi

UHX-20.3.1(d)(6) 步骤 6

对载荷情况 1、2 和 3，P_e 分别为-150 psi，250 psi 和 100 psi。

UHX-20.3.1(d)(7) 步骤 7

载荷情况	Q_2，in.-lb/in.	Q_3	F_m	$\lvert\sigma\rvert$，psi
1	-10.2	0.0213	0.0751	9500
2	16.9	0.0213	0.0751	15800
3	6.78	0.0213	0.0751	6330

对所有载荷情况，管板弯曲应力的绝对值$\lvert\sigma\rvert$＜1.5S =28500 psi，因而合格。

计算程序完成，对于给定的设计条件，组合件形状合格。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 450.1 页）

强制性附录 35　用于压力容器批量生产的规则

35-1　引言

本附录对盖 U 钢印的压力容器因其生产速度使得检验师[见 U-91(a)(1)]难于完成其在 UG-90(c)(1)中所给定的任务时规定了详细要求。本附录的这些规定允许制造厂承担某些责任，这种责任在正常情况下是检验师由试制、验收、履行详细的检测和如在 35-4 中所述的质量控制程序而规定执行的。此程序的目的是保证批量生产的压力容器在符合规范和承压整体性方面和按照 UG-90(c)(1)建造的容器基本上保持相同。检验师必须满足检测和质量控制程序以及要全部履行的质量控制体系，且完工容器都满足本册[1]的各项适用要求。

35-2　适用范围

本附录规定了允许批量生产盖U钢印的压力容器制造厂在执行检验师在正常情况下按照UG-90(c)(1)、除此之外还有在正常情况下在U-90(b)中规定由制造厂所执行的某些任务时承担责任。在满足本附录的各项要求时，可以履行用于压力容器制造的批量生产计划。

35-3　总则

(a) 批量生产定义为在生产速度上使得检验师不可能完成在正常情况下按 UG-90(c)(1)所规定的任务的多个压力容器建造。检验师和/或授权检验机构(AIA)应确定对任何容器或容器批次建造时所采用批量生产检测和质量控制程序的可达性。

(b) 每工作班建造二个或多个压力容器其生产速度可以给检验师以足够的时机完成在 UG-90(c)(1)所列的要求任务者，不属于批量生产。

(c) 当建造剧毒操作容器，非直接火蒸汽锅炉或直接火压力容器时，应采用 UG-90(c)(1)的各项规则。

(d) 按照本附录建造的压力容器，除安装尺寸和位置、壳体长度以及非受压连接件的结构和位置的差别外，应完全相同。

(e) 按照本附录所制造压力容器的设计和建造都应由检验师按照证书持有者的质量控制体系(见10-5)审查并认可。

(f) 对批量生产的压力容器并无尺寸限制。

(g) 满足上述 35-3(d) 和 UW-52(b)(1)增加要求的批量生产压力容器，对抽样射线检测可以用作为规定的 50ft(15m)直线焊缝递增量要求。

35-4　质量控制程序

(a) 制造厂和登记的授权检验机构(AIA)应在详细的检测措施和说明有哪些检验师的任务将由制造厂承担的质量控制程序上予以合作。检测和连同质量控制细则的质量控制程序，在履行之前为了审查和书面认可应提交给登记的 AIA。登记的 AIA 应将认可的检测和质量控制程序以及质量控制体系细则提交给相关的法定管辖区域[见 UG-117(f)]，并为审查和认可而提交给 ASME 的指定者。检验和质量控制程序的最终批准方案应包括在制造厂的书面质量控制体系中[见 UG-117(e)]。

(b) 检验和质量控制程序应在授权证书中取名的制造厂所在地区履行。受雇用的检验师以及由登记的 AIA 所指定者应在要完成压力容器批量生产的每个制造厂所在地区赋予。所规定的检验师应完成其所要求的任务，包括验证和在下面(c)中所述的检测和对质量控制程序履行的监督。全职(每周工作 40 小时)检验师在批量生产操作期间在场以完成其所要求的任务。当批量生产操作少于每周工作 40 小时时，检验师在批量生产操作期间的所有时候都在场。当发生多个工作班的批量生产操作时，要求超出全职要求的检验师在场应是在注册 AIA 和制造厂之间协商的事情，作为认可的检测和质量控制程序中的规定。履行检测和质量控制程序的制造人员按照制造厂的质量控制体系应是训练有素和能予胜任的。所有的训练和评定文件应按照制造厂的质量控制体系予以保存。

(c) 检验师应完成所有规定赋予的以及任何在工作间隙和未预告处理过程中各种检测和其它检测活动所要求的任务，以保证在使用规范标志钢印之前压力容器已按照本册各项要求设计和建造。检验师的任务至少应包括验证以下所列者

(1) 制造厂拥有有效的授权证书[UG-117(a)]并按质量控制体系工作[UG-117(e)]

(2) 采用适用的设计计算[U-2(b),U-2(c),10-5,和10-15(d)]

---

[1] 制造厂责任和检验师任务的汇总见 UG-90(b)和 UG-90(c)(1)。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 450.2 页）

(3) 在容器建造中所用材料符合 UG-4 至 UG-14 的各项要求(UG-93)

(4) 所有焊接和钎焊程序都已评定(UW-28,UW-47,和 UB-42)

(5) 所有焊工、焊机操作工、钎焊工和钎焊焊机操作工都已评定(UW-29,UW-48,和 UB-43)

(6) 各项热处理、包括 PWHT 都已完成(UG-85,UW-10,UW-40,UW-49,和 UF-52)

(7) 由焊接修理的材料缺陷已合格地修理[UG-78,UW-52(d)(2)(c),UF-37,和 UF-47(c)]

(8) 所要求的体积性无损检测，冲击试验和其它试验已予完成，且其结果都合格(UG-84,UW-50,UW-51,和 UW-52)

(9) 要履行的检测和质量控制体系由对所有其履行目标在每一日历年度的完全监控实际上都已履行

(10) 在签署制造厂数据报告上的检测证书以前，就其所知并确信容器是符合本册的所有规定的

(d) 除列于 UG-90(b)中制造厂的责任外，制造厂对以下的、如上面(a)中所述在检测和质量控制程序所规定的任务负有责任:

(1) 证实焊接缺陷已修理合格[UW-51(c)和 UW-52(c)]

(2) 对容器作目测检查以确定材料标识号已正确转移(UG-77 和 UG-94)

(3) 对容器作目测检查以确定并无材料和尺寸缺陷(UG-95,UG-96,和 UG-97)

(4) 证实所要求的表面无损检测和其它各项试验都已完成，且其结果都合格(UG-93 和 UB-44)

(5) 完成内部和外部检验，并证实液压或气压试验已予完成(UG-96,UG-97,UG-99,UG-100, 和 UG-101)

(6) 证实已经提供了所要求的标志(UG-115)且任何铭牌已经连接到专属的容器上

(e) 当制造厂想改变影响到符合本册各项要求合格的检测和质量控制程序时，改变的项目应经受在对要求联合审查的所有各方，包括经注册的 AIA，有关的授权方以及 ASME 代表在内在履行以前的审查并认可。经注册的 AIA 应对检测和质量控制程序的合法授权以及 ASME 代表的书面认可先行接受重新审查。

35-5　数据报告

(a) 应由按批量生产计划所建造压力容器的制造厂准备表格 U-1(或 U-1A)，应包括在“备注”栏以下说明:“是按照 UG-90(c)(2)各项规定建造的”。当完工容器要符合本册的各项要求时，数据报告应由制造厂和检验师验证。

(b) 同一批量生产的压力容器在同一天建造者，当满足 UG-120(a)的各项要求时，可以在一张 U-1(或 U-1A)表格上报告。

35-6　气压试验 [2]

对按照 UG-20(f)用其它方法对免除冲击试验评定的批量生产的压力容器可以按如下所述的气压试验来代替 UG-20(f)(2)的液压试验要求:

(a) 拟标志在容器上的最大许用工作压力应不超过 500psig(3.5MPa)。

(b) 用于容器承压部分、以及由焊喉厚度大于 1/4in.(6mm)焊缝连接至承压部件上的非承压部件的材料应限于图 UCS-66 各注中所列者。

(c) 采用下列的厚度限制:

(1) 对于对接焊缝，在最厚焊接接头处的名义厚度应不超过 1/2in.(13mm)。

(2) 对于角接或搭接焊缝，所连接二部件中的较薄者应不超过 1/2in.(13mm)。

(3) 用于设计金属温度不低于-20℉(-29℃)的 ASME B 16.5 铁素体钢法兰没有厚度限制而可以使用。

(d) 在气压试验期间的最低金属温度至少应保持在图 UCS-66 和在 UCS-66(a)中起控制作用的材料级别和其厚度组合所得温度以上 30℉(18℃)。

(e) 对批量生产的压力容器，不适用 UW-50 的 NDE 要求。

(f) 气压试验压力至少应是 1.3 倍要标志在容器上的最大许用工作压力乘以在试验温度时材料许用应力值 S 对设计温度时材料许用应力值 S 的最小比值(材料指建造容器的材料)(见 UG-21)。无论如何气压试验压力不可超过如在强制性附录 3 第 2 节中所定义的计算得的试验压力 1.3 倍的 10%。容器中的压力应逐渐增加到不超过试验压力的一半，随后，以约为试验压力 1/10 的增量逐步增加，直至达

[2] 当采用空气或气体作为试验介质时是危险的。因此建议由释放容器总的内能以保证人员的方式进行试验。也可见 ASME PCC-2,5.1 章，附录 3“气压试验的安全距离计算”和附录 2“气压试验的蓄能计算”。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 450.3 页）

到所要求的试验压力，然后降压到试验压力除以 1.3 的值并保持足够的时间以允许检查容器。这种检查可以在渐次试验中进行。如果达到以下各点，可以放弃在所要求的试验压力除以 1.3 时容器的目测检查

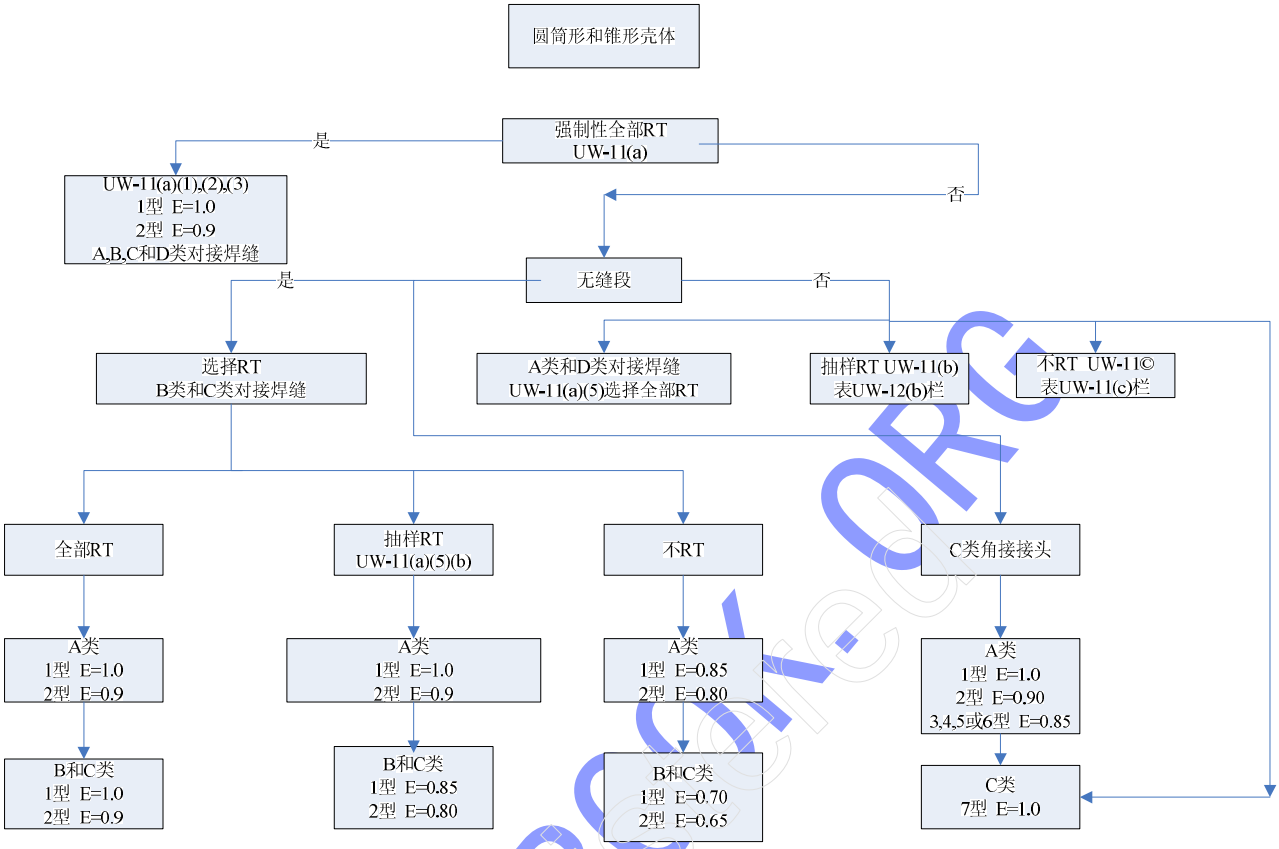
(1) 采用了适当的气体泄漏试验

(2) 气体泄漏试验的替代在制造厂和检验师之间达成一致

(3) 在总装之前，将因装配而遮掩的所有焊缝都已对制造工艺作了目测检查。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 467 页）



总注:

(a) 对锥形段纵向应力所需的厚度为 $t = PD/\left[4\cos\alpha\left(SE + 0.4P\right)\right]$。

(b) 对尺寸小于或等于 NPS 10 且厚度小于或等于 1 1/8in.(30mm)的接管和连接室的 B 类和 C 类对接焊缝，见 UW-11(a)(4)。

(c) A 类焊接接头按 UW-2(c)设计时不允许采用 2 型接头。

(d) 对 304 型不锈钢，A 类焊接接头按 UW-2(b)设计时允许采用 2 型接头。

图 L-1.4-1　焊接接头系数和焊接接头型式—圆筒和锥壳

WWW.STDBOOK.ORG

（第 581.1 页）

非强制性附录 KK

对准备用户设计要求的指导

KK-1 对准备用户设计要求表格的指导

KK-2 引言

(a) 在本附录中所包含的规程是对用户[见 U-2(a)]在准备于 U-2(a)中所建议的用户设计要求提供一般指导。

(b) 对于按照 U-1(j)或 UG-90(c)(2)建造的压力容器，既不要求也不禁止用户的设计要求表。

(c) 用于用户要求表的规程都由与本附录样表中相对应的用圆圈表示的数字做出标记。

(d) 表中任一项所给空格不够用时，在该空格中注明“見总注”或“見附表”(视合适)。

(e) 任何带单位的量，应以所选择的单位填入用户设计要求表。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 581.2 页）

表格 U-DR-1　单室压力容器的用户设计要求

用户：①	操作者：②	安装所在国：③	安装所在州/省：③	安装所在城市：③
操作：④		液位：_____ ⑤ 比重：_____		项目编号：⑥
直径(in.)：⑦		切线至切线的长度：⑧		型式：⑨ 立式 ☐　卧式 ☐　球形 ☐
国家管理部门注册要求：⑩　是 ☐　否 ☐	加拿大注册要求：⑪　是 ☐　否 ☐	特殊操作：⑫ 剧毒(L) ☐　直接火(DF) ☐ 非直接火蒸汽锅炉(UB) ☐		超压防护： 阀门 ☐　爆破片 ☐ 其它 ☐　系统设计 ☐

操作条件：⑭	最低压力	最高压力	最低温度	最高温度
情况 1				
情况 2				

设计条件：⑯	压力	温度
设计内压：		
设计外压：		
MAWP(内压)：⑰	与设计压力相同 ☐	由制造厂计算而得：☐
MAWP(外压)：	与设计压力相同 ☐	由制造厂计算而得：☐
最低设计金属温度 ⑱ (MDMT)-情况 1	° @	系由于：操作过程 ☐　其它 ☐ 环境温度 ☐
最低设计金属温度 (MDMT)-情况 2	° @	系由于：操作过程 ☐　其它 ☐ 环境温度 ☐

腐蚀裕量 ⑲	壳体		封头		接管		夹套		盘管		支座		内件	腐蚀操作？	
	内	外	内	外	内	外	内	外	内	外	内	外		是	否
														☐	☐

循环操作：是 ☐　否 ☐ ⑳	每_____循环次数_____	设计寿命_____年	疲劳分析？是 ☐　否 ☐

风载荷　ASCE 7 ☐ ㉑ UBC ☐　IBC ☐ 其它 ☐　都不是 ☐	风速	分级类别	遭受类别	地形系数	高度

地震载荷　ASCE 7 ☐ ㉒ UBC ☐　IBC ☐ 其它 ☐　都不是 ☐	地面轮廓分级：㉒	PWHT： 按规范 ☐ 要求的操作 ☐	其它载荷按 UG-22：㉓ _____ _____

WWW.STDBOOK.ORG

绝热措施：　是 ☐　否 ☐ ㉔ 由制造厂 ☐　由其它部门 ☐	类型　　厚度 外部_____　_____ 内部_____	密度 _____ _____	涂覆标准:_____ ㉕ 允许在压力试验之前 是 ☐　否 ☐
容器支座：支腿 ☐ 裙座 ☐ 支耳 ☐ 鞍座 ☐ ㉖		耐火: 是 ☐　否 ☐	类型： ㉗　　额定性能(hr)

材料　㉘

元件	标准	元件	标准
壳体		椭圆形封头	
半球形封头		碟形封头	
折边锥形封头		锥形封头	
接管		法兰	
加强圈		承压螺栓	
连接附件		内件	
补强板		其它_____	

接管管规号　㉙

说明	要求数量	尺寸	法兰类型	磅级	说明	要求数量	尺寸	法兰类型	磅级

WWW.STDBOOK.ORG

（第 581.3 页）

表格 U-DR-1（背面）

承压焊接接头要求			
设计基础:		壳体和锥壳厚度系根据: 焊接接头系数 *E*=_____ ㉚	封头厚度系根据: 焊接接头系数 *E*=__ ㉛
接头位置 UW-3		接头类型 ㉜ (所用类型如在 UW-12 中所述)	NDE 所用的说明 ㉝
A 类			
B 类	封头至壳体		
	其它		
C 类	主体法兰		
	接管法兰		
D 类			

主体法兰要求 ㉞				
说明	类型	密封面/表面光洁度	垫片类别	接头装配 (见 ASME PCC-1)

简图 ㉟

总注 ㊱

合格证书 ㊲

我们证明，在此表格中的各项说明都是准确的，并表示了按用户或其指定代表所提的全部设计细节

[见 U-2(a) ，脚注 4]

日期:_____	㊳
用户:_____	
签字:_____ (代理人)	
注册标志:_____ （任选）	注册印记(任选)

WWW.STDBOOK.ORG

（第 581.4 页）

表格 U-DR-2 多室压力容器的用户设计要求

用户：①	操作者：②	安装所在国：③	安装所在州/省：③	安装所在城市：③
操作：④	液位：　室 1_____室 2_____ ⑤ 比重：　室 1_____室 2_____			项目编号：_____ ⑥
直径(in.)：⑦	切线至切线的长度：⑧		型式：夹套　☐　内部盘管　☐ 壳体和管子　☐　⑨	
国家管理部门注册要求：是　☐ 否　☐	加拿大注册要求： 是　☐　否　☐	特殊操作：⑫ 剧毒(L)　☐　直接火(DF)　☐ 非直接火蒸汽锅炉(UB)　☐	超压防护： 阀门　☐　爆破片　☐ 其它　☐　系统设计　☐	

操作条件：⑭	最低压力	最高压力	最低温度	最高温度
室 1－　情况 1				
室 2－　情况 1				
室 1－　情况 2				
室 2－　情况 2				

设计条件：⑯	室 1		室 2	
设计内压：	@		@	
设计外压：	@		@	
MAWP(内压)：⑰	与设计压力相同：☐	由制造厂计算而得：☐	与设计压力相同：☐	由制造厂计算而得：☐
MAWP(外压)：	与设计压力相同：☐	由制造厂计算而得：☐	与设计压力相同：☐	由制造厂计算而得：☐
最低设计金属温度　⑱ (MDMT)-情况 1	@		系由于：操作过程　☐　其它　☐ 环境温度　☐	
最低设计金属温度 (MDMT)-情况 2	@		系由于：操作过程　☐　其它　☐ 环境温度　☐	

腐蚀裕量　⑲	壳体		封头		接管		夹套		盘管		支座		管板		管子	
腐蚀条件下操作？ 是　☐　否　☐	内	外	内	外	内	外	内	外	内	外	内	外	内	外	内	外

循环操作：是　☐　否　☐　⑳	每____循环次数_____	设计寿命_____年	疲劳分析？是　☐　否　☐

风载荷　ASCE 7　☐　㉑ UBC　☐　IBC　☐ 其它　☐　都不是　☐	风速	分级类别	遭受类别	地形系数	高度

地震载荷　ASCE 7　☐　㉒ UBC　☐　IBC　☐ 其它　☐　都不是　☐	地面轮廓分级：　㉒	PWHT： 按规范　☐ 要求的操作　☐	其它载荷按 UG-22：　㉓ _____ _____

WWW.STDBOOK.ORG

绝热措施：是 □ 否 □ (24) 由制造厂 □ 由其它部门 □	类型　　厚度 室 1_____　　_____ 室 2_____　　_____	密度 _____ _____	涂覆标准_____ (25) 允许在压力试验之前 是 □ 否 □

容器支座：支腿 □ 裙座 □ 支耳 □ 鞍座 □ (26)	耐火: 是 □ 否 □	类型： (27)	额定性能(hr)

材料 (28)

元件	标准	元件	标准
壳体		椭圆形封头	
半球形封头		碟形封头	
折边锥形封头		锥形封头	
接管		法兰	
加强圈		承压螺栓	
连接附件		内件	
补强板		盘管	
夹套		管子	
管板		其它_____	

接管管规号 (29)

说明	要求数量	尺寸	法兰类型	磅级	说明	要求数量	尺寸	法兰类型	磅级

WWW.STDBOOK.ORG

（第 581.5 页）

表格 U-DR-2（背面）

承压焊接接头要求			
设计基础:	壳体和锥壳厚度系根据: 焊接接头系数 *E*=_____ ㉚		封头厚度系根据: 焊接接头系数 *E*=_____ ㉛
接头位置 UW-3		接头类型 ㉜ (所用类型如在 UW-12 中所述)	NDE 所用的说明 ㉝
A 类			
B 类	封头至壳体		
	其它		
C 类	主体法兰		
	接管法兰		
	管板		
D 类			

主体法兰要求 ㉞				
说明	类型	密封面/表面光洁度	垫片类别	接头装配 (见 ASME PCC-1)

简图 ㉟

总注 ㊱

合格证书 ㊲

我们证明，在此表格中的各项说明都是准确的，并表示了按用户或其指定代表所提的全部设计细节

[见 U-2(a) ，脚注 4]

日期:_____	㊳
用户:_____	
签字:_____ (代理人)	
注册标志:_____ （任选）	注册印记(任选)

WWW.STDBOOK.ORG

（第 581.6 页）

表 KK-1

对准备用户设计要求的说明

对使用单位的任何值都应以所采用的单位填在用户设计要求的表中

适用表格			
U-DR-1	U-DR-2	注解号	说明
×	×	(1)	填入容器用户的名字。
×	×	(2)	如容器操作者不同于用户，则填入容器操作者的名字。
×	×	(3)	如知道容器将安装于何处，则为容器安装的位置。
×	×	(4)	如知道容器将用于何种操作，则为容器操作情况。
×	×	(5)	如知道物料比重，则为物料比重。
×	×	(6)	如知道容器项目编号，则为容器项目编号。
×	×	(7)	尺寸信息；表示内径或外径。
×	×	(8)	单室压力容器类型。
×	×	(9)	多室压力容器类型。
×	×	(10)	国家管理部门注册要求。
×	×	(11)	加拿大注册要求。
×	×	(12)	特殊操作要求；见 UW-2。
×	×	(13)	如知道超压防护要求，则为超压防护要求。
×	×	(14)	如知道操作条件，则为操作条件，见 U-2(a) 。可以是或不是相对应的条件。如列不下，可将之列在附加页上。
×	×	(15)	表示用于内压或外压设计的设计压力。
×	×	(16)	表示对每一室用于内压或外压设计的设计压力。包括对每一室的说明。
×	×	(17)	如要求制造厂计算 MAWP，则为 MAWP，或采用设计压力和设计温度。
×	×	(18)	表示 MDMT 及每一情况的基础。
×	×	(19)	如容器处于腐蚀环境操作，表示所涉及每一元件的腐蚀裕量。
×	×	(20)	表示容器是否循环操作，如果是，是否要求疲劳分析。
×	×	(21)	表示风载荷信息。
×	×	(22)	表示地震载荷信息。
×	×	(23)	表示在设计考虑事项中按 UG-22 的各项其它载荷。
×	×	(24)	表示各种绝热层的信息。
×	×	(25)	表示所要求的油漆标准，包括制造厂是否可以在完成压力试验之前进行油漆。
×	×	(26)	表示所用支座的类型。
×	×	(27)	表示所适用的任何防火信息。
×	×	(28)	表示用于各元件的材料。
×	×	(29)	列出所有开孔接管的信息；如列不下，可将之列在附加页上。
×	×	(30)	列出用于确定壳体厚度的接头系数要求。
×	×	(31)	列出用于确定封头厚度的接头系数要求。
×	×	(32)	列出对每类焊缝所要求的接头类型，见 UW-12。
×	×	(33)	表示对每一接头类型所要求的 NDE。
×	×	(34)	表示主体法兰的信息。
×	×	(35)	如清楚，提供带有尺寸的简图。
×	×	(36)	提供任何附加的信息。
×	×	(37)	如需要，签字并证明。
×	×	(38)	例如：有经验工程师的印章。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 581.7 页）

非强制性附录 LL

$F_{t,\min}$ 和 $F_{t,\max}$ 的图形表示

在图 LL-1 和 LL-2 中的曲线分别是在 $P \neq 0$ 和 $v^* = 0.4$ 时 $F_{t,\min}$ 和 $F_{t,\max}$ 的图形表示。对于其它的 v^* 值，使用时足够精确。对于 X_a 和 Q_3 超出各曲线所列值时，见表 UHX-13.2

WWW.STDBOOK.ORG

（第 581.8 页）

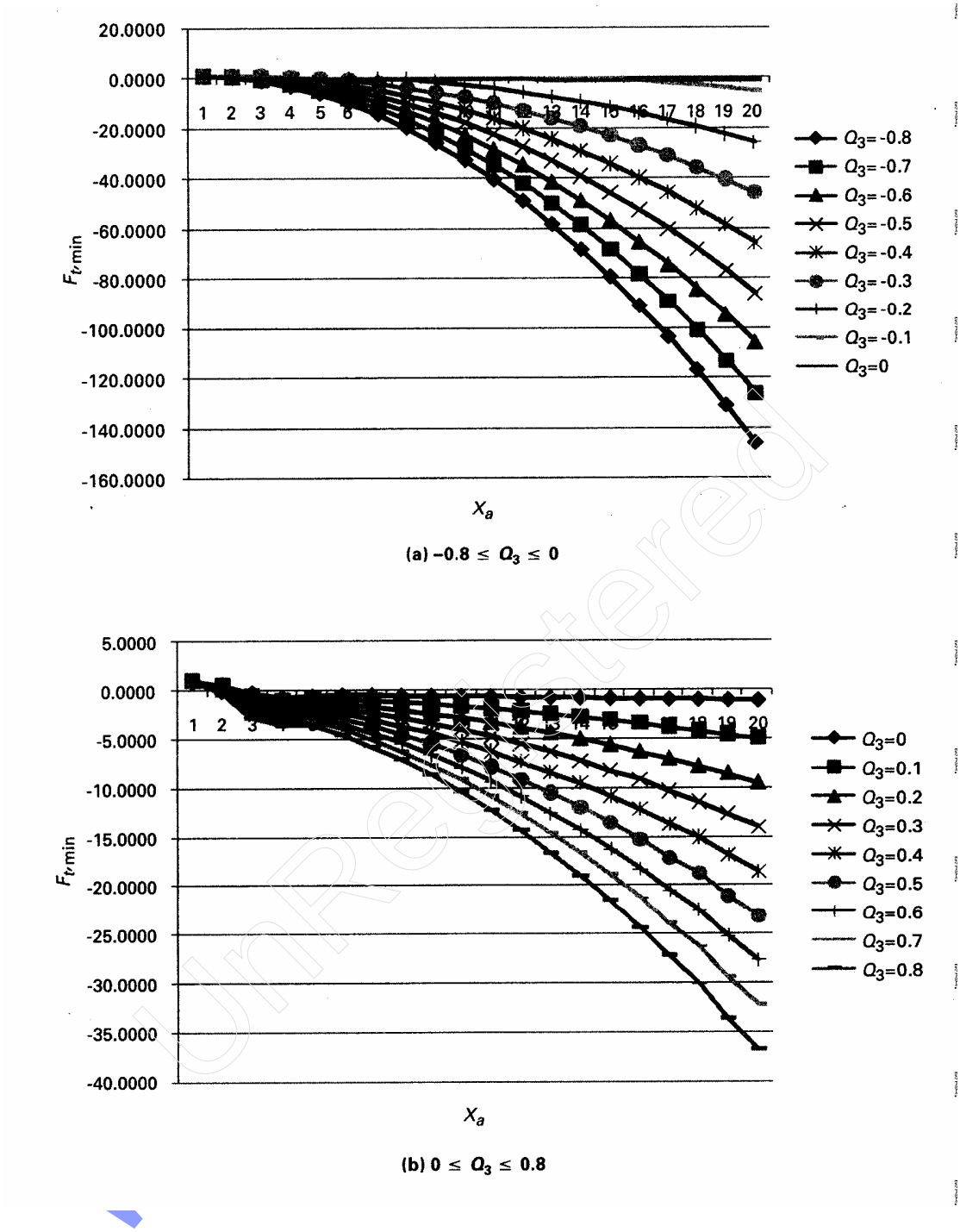


图 LL-1　$F_{t,\min}$ 的表示图

（第 581.9 页）

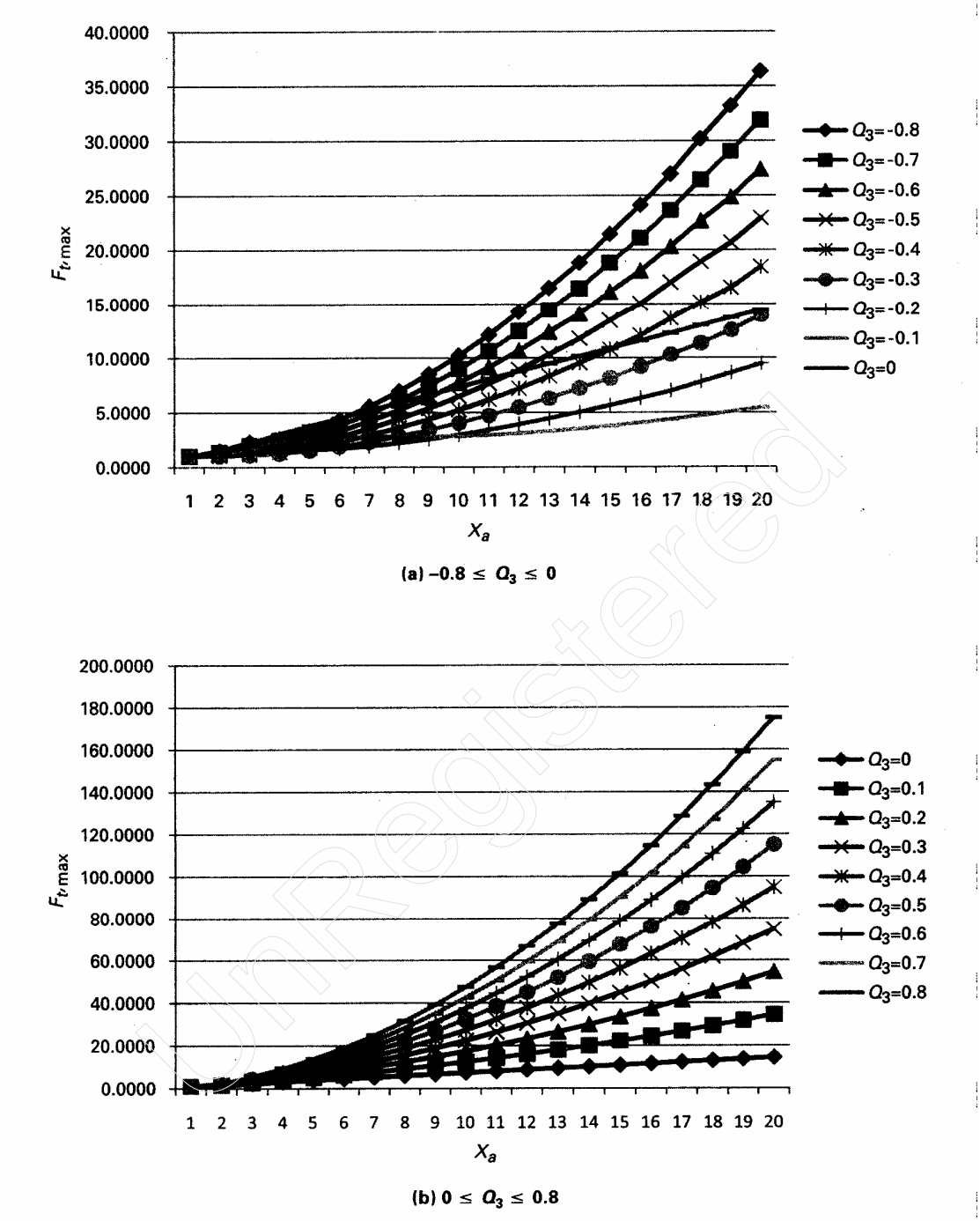


图 LL-2　$F_{t,\max}$ 的表示图

Unregistered

ASME 锅炉及压力容器规范第Ⅷ卷第 1 册

条 款 解 释

第 58 卷

规范的条款解释在每年 7 月连同版本和随后增补的发行一起分发。包括 7 月份分发的条款解释在 1 月份于 www.cstools.asme.org 网站公布。第Ⅲ卷第 1、2 册的条款解释，是对第Ⅲ卷 NCA 分卷不断改进工作的一部分。第 54 卷到第 56 卷条款解释包括了对规范 2004 版工作的不断改进;57 卷是对 2007 版所要包括改进工作的第一个条款解释

卷	Vol.57	Vol.58	Vol.59
Ⅰ	7/07	7/08	
Ⅱ-A	7/07	7/08	
Ⅱ-B	…	…	
Ⅱ-C	…	…	
Ⅱ-D(美国习惯单位)	7/07	…	
Ⅱ-D(公制单位)	…	…	
Ⅲ-NCA	7/07	7/08	
Ⅲ-3	7/07	…	
Ⅳ	7/07	7/08	
Ⅴ	7/07	7/08	
Ⅵ	…	…	
Ⅶ	…	…	
Ⅷ-1	7/07	7/08	
Ⅷ-2	7/07	7/08	
Ⅷ-3	7/07	7/08	
Ⅸ	7/07	7/08	
Ⅹ	…	7/08	
Ⅺ	7/07	7/08	
Ⅻ	…	…	

WWW.STDBOOK.ORG

条 款 解 释

第 58 卷—第Ⅷ卷第 1 册

对技术咨询的答复

2007.1.1~2007.12.31

前　　言

总的信息

本出版物包括在所示的日期期间出版的由 ASME 工作人员以 ASME 锅炉及压力容器委员会的名义对涉及 ASME 锅炉及压力容器规范条款解释的所有书面解释。正文中也包括在该具体卷中所涉及解释的所列举的主题说明。

这些条款解释为使说明更明了而在印刷和编排上所作的更改之外，都逐字逐句地取自原文，在某些情况，对本解释的技术检查表明，有必要对此作技术性的修改，在此情况下，修改的解释在解释编号后以带有 R 的形式出现，而原始的文件编号则带有星号。在此修改的解释之后，在所表明的日期期间，出版新的解释及对它们的修改，并将所编的条款解释按时间顺序编号。适用于多卷规范的条款解释对每一所有关的卷用同一条款解释表示。

如果另外的资料有用时，咨询者认为这些资料可能对解释有所影响，则 ASME 的程序将对此解释重新考虑。此外，对解释不满意的人员可以诉诸 ASME 委员会或分委员会，正如规范文件里的政策声明中所述，ASME 不“批准”，“证明”，“定级”或“认可”任何条款，结构，专利设备或活动。

条款解释适用于在条款解释出版日期时的版本或增补，或在条款解释中所述的版本或增补。其后对规范的修订可以替代以前的解释。

关于对 ASME 锅炉及压力容器委员会作技术咨询准备的详细指示，参见附录 16。

主题及用数字表示的索引

在查找由主题内容或规范所在位置的条款解释中已准备了有助于用户的主题及用数字表示的索引。它们包括了由 12 卷起直至目前出版的卷，且每卷都适时修正。

WWW.STDBOOK.ORG

第Ⅷ卷第 1 册

主题	条款解释	文件号
附录 1，1-7	Ⅷ-1-01-159	02-4037
附录 2，2-2(d)(1)	Ⅷ-107-17	01-648
附录 2，2-9 和 2-11	Ⅷ-1-07-34	03-1834
附录 4	Ⅷ-1-07-33	07-1624
附录 9，9-2，图 9-2 和 9-5	Ⅷ-1-04-105	04-1530
规范案例 2506-1	Ⅷ-1-07-23	07-952
图 UCS-66，注(c)	Ⅷ-107-31	06-1121
图 UG-84.1 和图 UCS-66	Ⅷ-1-07-25	07-725
图 UW-16，分图(h)	Ⅷ-1-01-160	02-41244
U-1(c)(2)	Ⅷ-1-07-19	06-1272
U-1(c)(2)，UG-19(a)和 UG-116(k)	Ⅷ-1-07-28	07-291
U-4	Ⅷ-1-07-27	07-613
UG-12	Ⅷ-1-07-20	07-673
UG-19	Ⅷ-1-07-24	07-1004
UG-28	Ⅷ-1-04-106	01-153
UG-40	Ⅷ-1-07-21	07-075
UG-43	Ⅷ-1-07-29	07-1291
UG-45	Ⅷ-1-01-156	02-3218
UG-79	Ⅷ-1-01-157	02-2792
UG-84(c)和图 UG-84.1	Ⅷ-1-04-103	03-1651
UG-99(b)和 UG-100	Ⅷ-1-07-32	07-470
UG-117(a)	Ⅷ-1-04-102	04-853
UG-120 和附录 W	Ⅷ-1-07-35	07-139
UHA-51(a)(4)	Ⅷ-1-07-22	07-418
UHX-1	Ⅷ-1-04-104	04-010
UHX-11，UHX-13 和 UHX-14	Ⅷ-1-07-30	07-1370
UNF-78	Ⅷ-1-07-18	06-461
UW-13	Ⅷ-1-07-26	07-1262
UW-51(b)	Ⅷ-1-01-158	02-3521

解释：Ⅷ-1-01-156

主题：UG-45(2001 版)

公布日期:2002 年 7 月 22 日

文件号:02-3218

问：Ⅷ-1 册 UG-45 的接管颈厚度要求是否适用于连接至非圆截面容器的接管？

答：是的。

注：这一条款解释在不经意间在条款解释的第 52 卷中被省略了。

WWW.STDBOOK.ORG

解释：Ⅷ-1-01-157
主题：UG-79(2001 版)
公布日期:2003 年 4 月 24 日
文件号:02-2792
问：为满足Ⅷ-1 册 UG-79 和Ⅷ-2 册 AF-111 的要求，如果采用以下技术并不损害材料的物理性能，是否允许采用加热或火焰来修正压力容器的形状？
答：是的。
注：这一条款解释在不经意间在条款解释的第 53 卷中被省略了。此件也作为Ⅷ-2-01-17 的解释出现。

解释：Ⅷ-1-01-158
主题：UW-51(b)(2001 版，2002 增补)
公布日期:2003 年 4 月 24 日
文件号:02-3521
问：为满足Ⅷ-1 册的要求，在 UW-51(b)中規定的关于返修时的超声波检测规定，是否能采用按 UW-52 的对容器抽样射线检测？
答：不可以。
注：这一条款解释在不经意间在条款解释的第 53 卷中被省略了。

解释：Ⅷ-1-01-159
主题：附录 1，1-7(2001 版，2002 增补)
公布日期:2003 年 4 月 24 日
文件号:02-4037
问(1)：对如图 UG-40(e)(2)所示必须符合附录 1，1-7-(b)各项要求、带有整体补强的接管，在图 1-7-1 型式 A 和图 1-7-2 型式 B 中用阴影线表示的面积极限，是否可以采用如图 UG-40(e)(2)所规定的t_n和t_e来确定？
答(1)：是的。
问(2)：对如图 UG-40(e)(1)所示必须符合附录 1，1-7-(b)各项要求、带有整体补强的接管，在图 1-7-1 型式 A 和图 1-7-2 型式 B 中用阴影线表示的面积极限，是否可以采用如图 UG-40(e)(1)所规定的t_n和t_e来确定？
答(2)：是的。
问(3)：对如上述问(1)和(2)中所述的接管，图 1-7-1 和 1-7-2 用阴影线表示的面积，是否可以包括位于由图 1-7-1 或 1-7-2 所确定极限以内的所有整体连接接管材料？
答(3)：是的。
注：这一条款解释在不经意间在条款解释的第 53 卷中被省略了。

解释：Ⅷ-1-01-160
主题：图 UW-16.1，分图(h)(2001 版，2002 增补)
公布日期:2003 年 4 月 24 日
文件号:02-4124
问(1)：在图 UW-16.1，分图(h)中所表示的详细结构，对补强板至插入穿透容器壁接管颈的连接是否表示为合格的设计？
答(1)：是的。

WWW.STDBOOK.ORG

问(2)：对于在如图 UW-16.1 分图(c)接管结构外侧设置的补强板，采用满足如分图(h)中所示各要求的两个填角焊缝，但该补强板经倒角至完全覆盖了如分图(c)中设计成t_c的填角焊缝，此结构是否合格？

答(2)：是的。

注：这一条款解释在不经意间在条款解释的第 53 卷中被省略了。

解释：Ⅷ-1-04-102

主题：UG-117(a)(2001 版，2003 增补)

公布日期:2004 年 10 月 13 日

文件号:04-853

问(1)：对于要使用规范标志的项目，是否要求由Ⅷ-1 关于经检定合格的个体、包括适用规范要求的知识等各项要求在内的规则？

答(1)：是的;见 UG-117(a)(1)(b)(3)和 UG-117(a)(2)(a)。

问(2)：合格的个体其任务是否包括证实每一使用规范标志的项目满足了Ⅷ-1 册的所有要求？

答(2)：是的;见 UG-117(a)(2)(a)

问(3)：合格的个体按照 UG-117(a)(1)(b)评定和发证是否都要接受 ASME 的鉴定？

答(3)：是的;见 UG-117(f)

问(4)：是否要求经评定的个体出现在制造厂质量控制体系手册关于制造厂或装配厂的组织机构图的公司状态栏中？

答(4)：是的;见附录 10，10-3[Δ]([Δ]原文如此，恐系 10-4 之误。—译注)

注：这一条款解释在不经意间在条款解释的第 55 卷中被省略了。

解释：Ⅷ-1-04-103

主题：UG-84(c)和图 UG-84.1(2001 版，2002 增补)

公布日期:2005 年 2 月 24 日

文件号:03-1651

问：由 G-84(c)和图 UG-84.1 所要求的三个冲击试样的平均值，其意图是否允许圆整至最接近的整数？

答：是的。

注：这一条款解释在不经意间在条款解释的第 56 卷中被省略了。

解释：Ⅷ-1-04-104

主题：UHX-1(2001 版，2003 增补)

公布日期:2005 年 4 月 14 日

文件号:04-010

问:UHX 篇的规则，是否强制规定用于带有装设在布管为等三角形或正方形内、如用于以法兰连接的沉浸式加热器加热元件的端部封闭件设计？

答：不是；见 UHX-1。

注：这一条款解释在不经意间在条款解释的第 56 卷中被省略了。

解释：Ⅷ-1-04-105

主题：附录 9，9-2，图 9-2 和图 9-5，带夹套的容器

公布日期:2005 年 5 月 27 日

文件号:04-1530

WWW.STDBOOK.ORG

问：仅允许用于诸如在图 9-5，分图(c)，(d-1)，(d-2)，(e-1)和(e-2)中的 I 型带夹套的容器的封闭条结构，是否可用于带有对圆筒壳整体封闭的周向连续夹套且作为撑条或为降低其有效长度的补偿环？

答：是的。

注：这一条款解释在不经意间在条款解释的第 56 卷中被省略了。

解释：Ⅷ-1-04-106

主题：UG-28

公布日期:2004 年 2 月 27 日

文件号:01-153

问(1)：在 UG-28 中，对于落在如线图所示材料曲线左侧的 A 值，是否意指其 B 值可以由表中的表列值计算而得？

答(1)：是的，如果用户使用这样计算所得的系数 B，在含有 B 值的公式中，$P_a = (4/3)B/(D_o/t)$。

问(2)：在由线算图目视估计对由表列值内插所得值之间其 A 和 B 值中的不一致性是否明显？

答(2)：并不。

注：这一条款解释在不经意间在条款解释的第 55 卷中被省略了。

解释：Ⅷ-1-07-17

主题：附录 2，2-2(d)(1)(1998 版，2000 增补)

公布日期:2007 年 7 月 8 日

文件号:01-648

问：第Ⅷ卷第 1 册的附录 2，2-2(d)(1)是否允许由制成管子产品的材料机加工为带颈法兰，而不需要由热轧钢坯、锻制钢坯或锻棒的材料制成？

答：不是。

解释：Ⅷ-1-07-18

主题：UNF-78 的说明(2004 版)

公布日期:2007 年 7 月 26 日

文件号:06-461

问(1):UNF-78 由其所提到的附录 17，是否意指电阻焊仅限于附录 17 的结构？

答(1)：不是。

问(2)：如果对问(1)的回答属于不是，UG-16(b)(1)的最小厚度免除是否适用于并非按附录 17 建造、采用电阻焊钛制换热板的板式换热器？

答(2)：是的。

解释：Ⅷ-1-07-19

主题：U-1(c)(2)(2004 版，2006 增补)

公布日期:2007 年 2 月 6 日

文件号:06-1272

问：按第Ⅷ卷第 1 册或第 2 册的规则，对于按第 1 册或第 2 册中任一册规则建造的充装气体的容器，是否禁止采用核燃料加热？

答：不是。但是，可见 U-1(c)(1)或 AG-100 的注 1。

注：这一条款解释也以Ⅷ-2-07-1 的方式出现。

WWW.STDBOOK.ORG

解释：Ⅷ-1-07-20

主题：UG-12(2004 版，2006 增补)

公布日期:2007 年 5 月 8 日

文件号:07-673

问：对于法兰或卡箍连接件的螺栓或双头螺栓，Ⅷ-1 对其超出螺母背面的凸起部分是否提供任何的具体要求？

答：并无。

解释：Ⅷ-1-07-21

主题：UG-40，球形封头的开孔补强(2004 版)

公布日期:2007 年 6 月 4 日

文件号:07-075

问：按照Ⅷ-1 的 UG-40(c)，在确定球形封头上开孔沿垂直于容器壁测量得的补强范围时，此补强范围应取为垂直于封头表面的轮廓，在此情况下该补强范围将是一圆圈？

答：是的。

解释：Ⅷ-1-07-22

主题：UHA-51(a)(4)，FCAW-G 焊接(2004 版，2006 增补)

公布日期:2007 年 6 月 4 日

文件号:07-418

问：当 MDMT 低于-320℉(-196℃)时，是否可考虑 FCAW-G(气体保护药芯焊丝弧焊)操作作为由 UHA-51(a)(4)所允许的 GMAW 操作的产品焊接？

答：是的；見第Ⅸ卷。

解释：Ⅷ-1-07-23

主题：规范案例 2506-1(2004 版，2006 增补)

公布日期:2007 年 6 月 27 日

文件号:07-952

问：在管、壳程两侧都承受压力的管壳式换热器中，是否允许采用如规范案例 2506-1 中所述的板材用于固定式管板的建造？

答：是的。

解释：Ⅷ-1-07-24

主题：UG-19 组合单元(2004 版，2006 增补)

公布日期:2007 年 7 月 5 日

文件号:07-1004

问：如第Ⅷ卷第 1 册 UG-19(a)中所述的组合单元，如果在两受压室之间的公用元件满足了Ⅷ-1 和Ⅷ-2 两册的全部要求，是否可以有一独立受压式按第Ⅷ卷第 1 册建造并标志，另一受压室则按第Ⅷ卷第 2 册建造并标志？

答：可以。

注：这一条款解释也以Ⅷ-2-07-03 的方式出现。

WWW.STDBOOK.ORG

解释：Ⅷ-1-07-25

主题：图 UG-84 和图 UCS-66(2004 版，2006 增补)

公布日期:2007 年 7 月 17 日

文件号:07-725

问(1)：某一厚度为 3¼in.的接管锻件焊入厚度为 1⅛in.的壳体。接管锻件材料为 SA-182-F11，2 级。在应用 UCS-66 的规则后，接管锻件要求冲击试验。在由图 UG-84 确定接管锻件所要求的冲击功时，是否应采用锻件的最大名义厚度，而与连接到壳体时所用的焊缝厚度无关？

答(1)：是的。

问(2)：为了对以上问(1)的锻件由如图 UCS-66 注(c)(2)所给的曲线 C 予以确定，该材料应制作为细晶粒并正火处理，如果并无数据以证明此材料已安排且制作为如 SA-788 S15 中所述的细晶粒，在确定其最低设计金属温度时是否可将该材料按图 UCS-66 的曲线 C 确定？

答(2)：不可。

解释：Ⅷ-1-07-26

主题：UW-13(2004 版，2006 增补)

公布日期:2007 年 8 月 22 日

文件号:07-1262

问：按照图 UW-13.1(a)，可以采用单面填角搭焊(在 UW-13 和表 UW-12 所说明的限制条件以内)。是否允许连接一封头至图 UW-13.1(a)所示的短圆筒，并随后采用单面填角搭焊将该短圆筒连接至另一圆柱壳？

答：不可，该圆筒至圆筒的单面填角搭焊不满足表 UW-12 对 6 型接头的限制。

解释：Ⅷ-1-07-27

主题：U-4(2004 版，2006 增补)

公布日期:2007 年 8 月 23 日

文件号:07-613

问(1)：当对铭牌和制造厂数据报告选择美国习惯单位作为主要的单位时，由 ASME Ⅷ-1 U-4 的规则，是否允许对图纸仅采用 SI 或地方性习惯单位？

答(1)：不可。

问(2)：当对铭牌和制造厂数据报告选择美国习惯单位作为主要的单位时，由 ASME Ⅷ-1 U-4 的规则，是否允许在制造图纸上在 SI 或地方性习惯单位后面将美国习惯单位放在括号中表示？

答(2)：不可。

解释：Ⅷ-1-07-28

主题：U-1(c)(2) ，UG-19(a) 和 UG-116(k)(2004 版，2006 增补)

公布日期:2007 年 9 月 11 日

文件号:07-291

问(1)：某一组合单元，其一受压室(规范)属于第Ⅷ卷第 1 册的范围内，另一受压室(非规范)满足第Ⅷ卷第 1 册的免除要求。其公用元件及它们对规范和非规范受压室二者的连接满足第Ⅷ卷第 1 册设计、材料、制造和试验的要求。此非规范受压室是否可看作为在第Ⅷ卷第 1 册范围之外？

答(1)：是的；但可见 U-1(c) 和 UG-19(a)。

问(2)：对以上问(1)所述的组合单元，对Ⅷ-1 关于制造厂数据报告和标志的各项要求，是否仅对规范受压室及其公用元件才予施加？

答(2)：是的；但对非规范受压室，宜采纳 UG-116(k)中的关于标志的建议。

WWW.STDBOOK.ORG

解释：Ⅷ-1-07-29

主题：UG-43(2004 版，2006 增补)

公布日期:2007 年 9 月 11 日

文件号:07-1291

问：在板式和框架式换热器中，一带有扩口端的接管插入贯穿于壳体的开孔且接管的扩口端与容器内表面上的垫片接触。垫片由夹持该平板和相装配在一起的框架的螺栓压缩。接管颈并未由其它的胀接、焊接、钎接或螺纹连接至容器，是否要采用 UG-43 的各项规定？

答：不必，见 U-2(g)

解释：Ⅷ-1-07-30

主题：UHX-11，UHX-13 和 UHX-14 翅片管(2004 版，2006 增补)

公布日期:2007 年 10 月 18 日

文件号:07-1370

问(1)：一带低翅片管的管壳式换热器要按照第Ⅷ卷第 1 册的 UHX 篇设计，在按照 UHX-11.5.1(a)确定管板的有效性能和管孔带系数时，在管子穿通管板胀接处的几何尺寸是否采用无翅片部分管子的外径和厚度？

答(1)：是的。

问(2)：对以上问(1)所述的换热器，在 UHX-13 和 UHX-14 中用于固定管板和浮动管板式换热器所规定的规则是否计及翅片管的轴向刚度？

答(2)：否，见 U-2(g) 。

解释：Ⅷ-1-07-31

主题：图 UCS-66 注(c)(2004 版，2005 增补)

公布日期:2007 年 11 月 27 日

文件号:06-1121

问：所有管子、管配件、锻件和管道，如果它们制成细晶粒并正火处理，在按 UCS-66 曲线 B 由总注(b)(3)评定时是否可以按曲线 C 评定？

答：是的，见总注(c)(2) 。

解释：Ⅷ-1-07-32

主题:UG-99(b)和 UG-100(1995 版)

公布日期:2007 年 11 月 27 日

文件号:07-470

问：是否允许由始于 1995 版的 ASME Ⅷ-1 的规则对单室压力容器进行压力试验，该单室容器具有将该室分为两个部分的内置活塞，其中一个部分含有液体而另一部分为气体，先按 UG-99(b)对液体侧作试验，随后将活塞移至受压室的另一端并对气体侧按 UG-100 作压力试验？

答：不可以。

解释：Ⅷ-1-07-33

主题：强制性附录 4，显示(2004 版)

公布日期:2007 年 11 月 28 日

文件号:07-1624

问(1)：按照 ASME 第Ⅷ卷第 1 册附录 4(2004)，如果任何相邻的显示在任何一侧都由最小为 1in.的距离所隔开，或相邻于圆形显示并无其它的显示存在，则该显示是否可以认为是孤立的显示？

WWW.STDBOOK.ORG

答(1)：是的。

问(2)：按照 ASME 第Ⅷ卷第 1 册附录 4(2004)，4-3(c)，是否要求对每一圆形显示和每一厚度确定其合格的尺寸？

答(2)：是的。

问(3)：当在表 4-1 中未列出所关注的厚度时，是否应采用 4-3(c)中的公式计算圆形显示的合格尺寸？

答(3)：是的。

解释：Ⅷ-1-07-34

主题：附录 2，2-9 和 2-11(2001 版，2003 增补)

公布日期:2007 年 12 月 3 日

文件号:03-1834

问：如果 2-9 和 2-11 的各项规定都予满足，Ⅷ-1 附录 2 是否可用于外压剖分式松套法兰的设计？

答：是的。

解释：Ⅷ-1-07-35

主题：UG-120 和附录 W，零部件数据报告(2004 版)

公布日期:2007 年 12 月 5 日

文件号:07-139

问(1)：某一持有有效授权证书的封头和半成品封头制造厂提供了 U-2 或 U-2A 所要求的焊制圆平板零部件数据报告，这些焊制圆平板是提供给可以持有或并不持有有效授权证书的第二个封头制造厂。按照Ⅷ-1 册的规则，是否要求半成品封头制造厂或第二个封头制造厂中的任一家供应附加的 U-2 或 U-2A 表格，或当封头成形时，在已有的 U-2 或 U-2A 表格上列出椭圆比或球冠和过渡区半径？

答(1)：不可。

问(2)：如果制造厂提供的焊制圆形坯料作为内部用于成形为封头而未提供 U-2 或 U-2A 表格，则当提供此成品封头至容器制造厂时，是否必须提供 U-2 或 U-2A 表格？

答(2)：是的。

WWW.STDBOOK.ORG