

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**

2005 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

2006 年 3 月 1 日

2005 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。因为英文原版是活页的, 为方便更换, 其增补也是活页的。而规范中译本是装订本, 因此我们以表格方式翻译、编辑了增补, 即注明 04 版中文本页码、章节、修改部位和 05 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, 在表格中放不下的, 则将修改内容、图、表, 放在后面, 并注明位于中译本中的页码。

本增补由 CACI 聘请丁伯民翻译引言 (U1~U3), UG-1~UG-55, UHX, 附录 1~3, 9, 13~14, 19~29, 30, 32, 33, A, C, D, E, G, H, L, M, P, S, T, Y, EE, FF, GG, 邵国华校对; 王国平翻译 UG-75~UG-137, SUBSECTION B, SUBSECTION C (除 UHX 外) 附录 4~8, 10~12, 16~18, 31, F, K, R, W, DD 陈登丰校对, CACI 编辑。

中文版增补版权属 CACI 所有。

本增补 (原版) 在 2005 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提出批评和指正, 以便改进。

来信请寄: 北京市西城区月坛南街 26 号

中国《ASME 规范产品》协作网

邮政编码: 100825

电子邮箱: caci@caci.org.cn

中国《ASME 规范产品》协作网

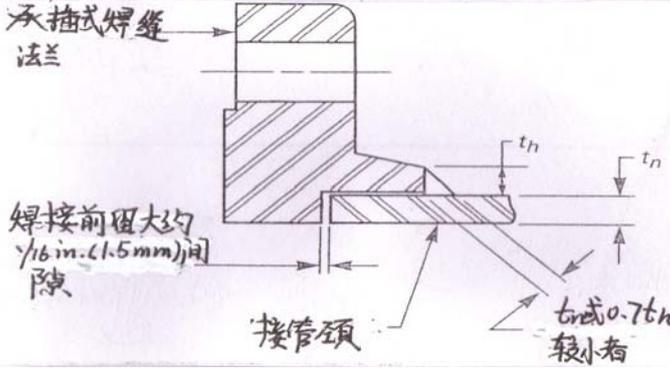
2006 年 3 月

2005 年度增补

04 中文版 版页码	章节	修改部位	05 增补修改内容
xiv	目录	图 UG-53-6	04 中文版遗漏 UG-53.6 圆筒形壳体上确定开孔间对角向孔排削弱的当量纵向系数的算图
xv	目录	UW-20.1	据 05 适时更新, 增加: UW-20.1 管子对管板的焊缝
xvi	目录	图 UW-20.1	据 05 适时更新, 增加: 图 UW-20.1 某些允许的管子对管板强度焊缝型式
xxviii	目录	UHX-9	据 05 适时更新, 增加: UHX-9 由法兰连接管板的延伸部分
xxix	目录	附录 HH	据 05 适时更新, 增加: 胀管程序及评定
2	引言	U-1(c)(2)(h)	增加: ……[见 UG-28(f) 和 9-1(c)。
4	引言	表 U-3	增加第 15 项: 标准名: 螺栓法兰组合接头的承压范围指南 标准号: ASME PCC-1 年份: 2000
6	UG 篇	UG-4(a)	第一句修改为: 由于受压而产生应力的材料, 应符合本规范第 II 卷 D 篇第 1 分篇表 1A, 1B 和 3, 包括各表中所有适用的注, 并除……
6	UG 篇	UG-6	第一段重新编号为(a), 并增加第二段: (b)锻制的杆或棒仅可用于 UG-14 所限定之内。
9	UG 篇	注脚 6	修改为: ……完工容器制造厂应由他/她本人确认所采用的全部零件都按本册的适用规则并都适合于完工容器的设计条件。
10	UG 篇	UG-14	第一段重新编号为(a), 并增加第二段: (b)除所有类型的法兰外, 中空圆柱成型的零件[\leq NPS 4(DN100)], 如果零件的轴向长度近似平行于坯料的金属变形线, 则可由热轧或锻制棒材机加工制成。其他不包括法兰在内的如堵头或管帽等零件[\leq NPS 4(DN100)], 可由热轧或锻制棒材机加工制成。弯头、180°弯头、三通以及集箱三通管等不得直接由棒材加工制成。
12	UG 篇	UG-20(c)	第一句修改为: 设计温度不允许超过第 II 卷 D 篇第 1 分篇表 1A, 1B 和 3 适用列所列的温度极限。此外, 外……
23	UG 篇	UG-32(a)	增加第二句: ……公式来计算。带螺栓法兰的封头应满足 UG-35.1 的各项要求。此外尚须考虑……
24	UG 篇	UG-32(c)	在符号定义中增加 t_s : t_s =成形后封头规定的最小厚度, in.(mm)。应是 $t_s > t$;
24	UG 篇	UG-32(d) 原文为 UG-20(d), 恐系 UG-32(d)之误——译注	修改标题和注: (d) $t_s/L \geq 0.002$ 的椭圆形封头。 注: 对于 $t_s/L < 0.002$ 的椭圆形封头, ……
24	UG 篇	UG-32(e) 原文为 UG-20(e), 恐系 UG-32(e)之误——译注	修改标题和注: (e) $t_s/L \geq 0.002$ 的碟形封头。 注: 对于 $t_s/L < 0.002$ 的碟形封头, ……
25	UG 篇	UG-33(a)	增加第二句: ……脚注 17]。带螺栓法兰的封头, 应满足 UG-35.1 的各项要求。此外, 应对……
31	UG 篇	UG-35.1	修改该节和标题: UG-35.1 凸形封头 带螺栓法兰的凸形封头设计要求……

04 中文版页码	章节	修改部位	05 增补修改内容
36	UG 篇	UG-37(g)	由原 UW-15(d)重新编号为 UG-37(g): (g)补强板及接管的鞍形补强件, 连接于容器的外壁时, 应至少具有一个信号孔[最大尺寸为 NPS 1/4(DN8)管螺纹], 以便进行初步的压缩空气和肥皂水的致密试验, 以检验容器内侧封闭焊缝的密封性。在容器操作时, 这些信号孔可任其敞开或予以堵塞。若堵塞信号孔, 所使用的堵塞材料应承受不住容器壁与补强板之间的压力。
45	UG 篇	UG-44(i)	(1)增加引用标准 B16.47: ……锻制接管法兰可以采用 B16.5/B16.47 对所用法兰…… (2)修改分节 (i)(1)和(i)(2): UG-44(i)(1) 采用 ASME B16.5 时, 锻制接管法兰除其内径外, 应满足在 ASME B16.5 中所列法兰管配件的所有尺寸要求。锻制管法兰的内径应不超过在 ASME B16.5 中所列同样尺寸和搭接法兰磅级的内径。采用 ASME B16.47 时, 内径应不超过在 ASME B16.47 表中所列的焊接高颈直径 A。 UG-44(i)(2) 采用 ASME B16.5 时, 锻制接管颈的外径至少应等于 ASME B16.5 搭接法兰同样尺寸和同样磅级的高颈直径。采用 ASME B16.47 时, 高颈的外径至少应等于在 ASME B16.47 表中所列 X 直径。较大的高颈直径应受止转螺母直径的限制。见图 2-4 中的分图(12)和(12a)。
50	UG 篇	图 UG-53.6	04 版中文版遗漏, 另见本增补第 16 页
54	UG 篇	图 UG-84.1	注 (b) 修改为: 单个试样最低冲击能不小于三个试样要求平均值的 2/3。三个试样的平均冲击能值可圆整到接近的 f_t-1b 值。
55	UG 篇	图 UG-84.1M	注 (b) 修改为: 单个试样最低冲击能不小于三个试样要求平均值的 2/3。三个试样的平均冲击能值可圆整到接近的 J 值。
63	UG 篇	UG-101(a)(4)	在 UG-101(a)(3)后增加: UG-101(a)(4) 规范考虑到初次验证试验申请期间有不同的所有者的情况, 制造厂可以保持对验证试验报告的控制。当制造厂更换新主人时, 只要满足以下所有条件, 新主人可以不重新进行试验而采用验证试验报告: (a) 新主人对验证试验负责; (b) 验证试验报告反映了新主人的名称; (c) 验证试验报告指明了实际试验是由原来的制造厂进行的; (d) 新制造厂的检验员通过在制造厂试验报告上签名表示该试验报告可以接受。
68	UG 篇	UG-116(a)(5)	勘误 (中文版已修改)
69	UG 篇	UG-116(h)	1. (h)分段重新编号为(h)(1)并修改为: (h)(1) 凡按 UG-120(C)的规定, 要求有零部件数据报告的容器部件应由部件制造厂用铭牌或钢印在部件上标志下列项目:; 2. 原来的(h)(1)、(h)(2)、(h)(3)重新编号为(h)(1)(a)、(h)(1)(b)、(h)(1)(c); 3. (h)(1)(c)条在“制造厂出厂编号”后增加以下内容: 部件可以在运输之前未经压力试验而打上 ASME 钢印。如果未进行试验, 应在表格 U-2 和 U-2A 制造厂的数据报告 (见附录 W 表格 U-2 和 U-2A) 的备注栏中注明。

04 中文 版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
69	UG 篇	UG-116(h)	<p>4. 新增(h)(2)、(h)(3)如下： (h)(2) 外径 5in. 及以下的部件可以标注一种被检验员接受的且在 U-2 或 U-2A 零部件数据报告中可以追踪的标识，选用铭牌或钢印。此标志应为一种直到部件安装完成之前都可以看见的形式。不要求打规范钢印。 (h)(3) 除本册已规定的之外，一个无附件或所属部件的压力容器可以标志“ASME”或“ASME Std.”。</p>
73	UG 篇	UG-125(a)	<p>整条重新编排并增加内容，修改如下： (a) 所有属于本册范围的（不论尺寸或压力）压力容器，都应配备符合 UG-125 至 UG-137 要求的泄压装置。 (1) 使用者有责任保证在开始操作前把要求的泄压装置正确地安装好。 (2) 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) 正常操作和失常工况 (b) 介质 (c) 介质的物相 (3) 该泄压装置不需由容器制造厂提供。 (4) 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。</p>
74	UG 篇	UG-125(d)	<p>修改为： (d) 泄压装置的结构，所在位置及安装都应使其便于检查及修理，且不能经常失灵（见附录 M）。</p>
77	UG 篇	UG-129(e)	<p>最后一句修改为： 上述第 (1)、(2)、(5)、(10) 和 (11) 条也应标在安全膜夹持器上。</p>
82	UG 篇	UG-133(c)	<p>修改为： (c) 若干容器之间如采用适当的管线相连接，倘管线间没有隔离容器的阀门和包含按照附录 M 和 M-5 的阀门，在计算泄压装置的泄放排量时，可认为是一个整体的受压容器。</p>
82	UG 篇	UG-135(a)	<p>修改为： (a) 用于泄放可压缩介质的泄压装置应与容器液面以上的蒸汽空间相连，或者与被保护容器蒸汽空间连通的管线相连。用于泄放液体的泄压阀应连接在液位以下。只要满足 UG-125(a)(2) 和 UG-125(c) 的要求。根据潜在的容器超压情况和选择的泄压装置的类型，允许选用另一种连接位置。</p>
83	UG 篇	UG-136(b)(3)	<p>修改为： UG-136(b)(3) 阀体、阀盖、阀轭和连接阀体与阀盖或阀体与阀轭的螺栓应是列于第 II 卷及本册的材料。操作温度低于 -20°F (-30°C) 的碳钢和低合金钢阀体、阀盖、阀轭和螺栓应符合 UCS-66 的要求，下面的豁免除外：</p>
83	UG 篇	UG-136(b)(4)	<p>修改为： UG-136(b)(4) 用于泄放或夹持作用要求的所有其他部件的材料应为： (a) 列于第 II 卷的材料；或 (b) 列于 ASTM 标准中的材料；或 (c) 由于泄压阀制造厂控制的材料，其化学及物理性能至少相当于 ASTM 标准。</p>

04 中文版页码	章节	修改部位	05 增补修改内容
85	UG 篇	UG-137(b)(2)	第一句修改为： 用于安全膜夹持器及其承压紧固螺栓的材料应是第 II 卷和本册所列的材料。
85	UG 篇	UG-137(b)(3) 新增	第一句修改为： 用于压力泄放或夹持作用要求的所有其他部件的材料应是：
95	UW 篇	UW-13(b)(5) 新增	在 UW-13(b)(4)(c)后增加 UW-13(b)(5)内容如下： (5) 带螺栓法兰应如图 1-6 所示连接到成型封头上。
99		UW-15(d)	改为 UG-37(g)。
107		UW-20	<p>将原来的 UHX-15 重新编为 UW-20，内容中凡出现 UHX-15 的都改为 UW-20，并增加图 UW-21 如下：</p>  <p>图 UW-21 承插式焊缝法兰与接管颈焊缝</p>
130	UCS 篇	表 UCS-56	P-NO.1 勘误，中文版已改正。
133	UCS 篇	表 UCS-56 (续)	P-NO.10B 勘误，中文版已改正。
135	UCS 篇	UCS-56(f)(4) (a)	第二行中“附录 A5.6”改为“附录 A6.11”。
135	UCS 篇	UCS-66(a)	前二句修改为： (a) 除非 UG-20 (f) 或本册规则另有规定豁免外，UCS 篇所列钢材须根据图 UCS-66 确定是否豁免冲击试验，当采用图 UCS-66 时，在最低设计金属……
150	UNF 篇	表 UNF-23.2	SB-359 增加合金号 (UNS No.)。增加后为： C12200, C44300, C44400, C44500, C70600, C71000, C71500
151	UNF 篇	表 UNF-23.3	标准号 SB-163、SB-366、SB-407、SB-409、SB-514、SB-515 和 SB-564 中增加 UNS No.N08120。
153	UNF 篇	UNF-19(d)	最后一行“0.5in.(12.7mm)”勘误为“0.5in.(13mm)”
160	UHA 篇	表 UHA-23	标准号 SB-182 中增加 UNS No.S31277 ...、S32750 ... 和 S32750 F53 标准号 SB-213 中增加 UNS No.S31277 ... 标准号 SB-240 中增加 UNS No.S31277 ...、S32750 ... 标准号 SB-249 中增加 UNS No.S31277 ... 标准号 SB-312 中增加 UNS No.S31277 ... 标准号 SB-479 中增加 UNS No.S31277 ...
163	UHA 篇	表 UHA-32	P-No.6 的“公称保温温度， ⁰ F(⁰ C)，最低”由“1250 (675)”改为“1400 (760)”。
167	UHA 篇	UHA-51(a)(4)	第三行“……(GMAW)和钨极气体保护焊(GTAW)，缺口冲击试验……”改为“……(GMAW)、埋弧焊(SAW)和钨极气体保护焊(GTAW)，缺口冲击试验……”。

04 中文 版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
224	UHX 篇	UHX-9	<p>增加:</p> <p>UHX-9 由法兰连接管板的延伸部分</p> <p>UHX-9.1 适用范围 本规则包括当螺栓载荷传递至管板的延伸周边时, 由法兰连接管板延伸部分所需厚度的确定。管板延伸部分的所需厚度可以和 UHX-12, UHX-13 或 UHX-14 中计算的管板内心所需厚度不同。</p> <p>UHX-9.2 适用条件 在 UHX-10 中所列的适用范围的通用条件都予适用。</p> <p>UHX-9.3 术语 下列符号用于确定由法兰连接管板延伸部分的所需厚度。</p> <p>G = 垫片载荷反力作用处的直径</p> <p>= G_c, 对U形管式管板结构b</p> <p>= G_s, 对U形管式管板结构e</p> <p>= G_c, 对固定式管板结构b</p> <p>= G_c, 对浮动管板式换热器的固定端管板结构b</p> <p>= G_s, 对浮动管板式换热器的固定端管板结构b</p> <p>= G_c, 对浮动管板式换热器的浮动管板结构b</p> <p>= G_c或G_s, 对管板结构d, 视所用条件(例如, 液压试验)</p> <p>h_G = 垫片力矩力臂, 等于由螺栓中心线至表 2-5.2 所示垫片反力作用线的径向距离</p> <p>h_r = 由法兰连接延伸部分管板的最小需要厚度</p> <p>S = 管板延伸部分材料在设计温度(操作条件)或室温(垫片密封条件)时的许用应力, 视所适用的条件(见 UG-23)</p> <p>W = 法兰的螺栓设计载荷, 采用附录 2-5(e)中的式(3)或式(4), 并参见 UHX-4(c)</p> <p>MAX[(a), (b), (c), ……]= a, b, c, ……中的最大值</p> <p>UHX-9.4 设计中考虑的事项</p> <p>UHX 9.4(a) 设计师应考虑在螺栓力作用下要采用用法兰连接延伸部分的所有各种条件(例如, 液压试验)。</p> <p>UHX 9.4(b) 在管板为设置环形垫片而开设凹槽的情况下, 在凹槽底部量起的或在凹槽和管板外周边之间的管板净厚度应不小于h_r。</p> <p>UHX 9.5 计算程序</p> <p>UHX 9.5(a) 应对操作和垫片密封两种状态计算管板厚度h_r, 且应取二值中之较大者。在操作状态, 应采用设计温度时的许用应力值并由附录 2-5(e)的式(3)计算螺栓设计载荷W。在垫片密封状态, 应采用室温时的许用应力值, 并由附录 2-5(e)的式(4)计算螺栓设计载荷W。</p> <p>UHX 9.5(b) 计算h_r</p> $h_r = \sqrt{\frac{1.9Wh_G}{SG}}$
224	UHX 篇	UHX-10(a)	<p>第一句全部修改:</p> <p>UHX-10(a) 管板应是圆形平板, 除由法兰连接的延伸部分厚度可以如 UHX-9 所确定而可以有不同的厚度外, 应该是均匀厚度, 在名义上的……</p>
236	UHX 篇	图 UHX-13.1	分图(a)修改, 另见本增补第 17 页。
240	UHX 篇	UHX-13.5.6	勘误改正最后的公式。在翻译 04 版时已予以改正 ——译注

04 中文版页码	章节	修改部位	05 增补修改内容
242	UHX 篇	UHX-13.5.10	勘误改正第二和第五公式。在翻译 04 版时已予以改正 ——译注
245	UHX 篇	UHX-13.8.1(a)	勘误改正所采用规定的节号。在翻译 04 版时已予以改正 ——译注
245	UHX 篇	UHX-13.8.4(d)	勘误改正公式。在翻译 04 版时已予以改正 ——译注
245	UHX 篇	UHX-13.8.4(e)	勘误改正公式。在翻译 04 版时已予以改正 ——译注
248	UHX 篇	UHX-14.3	勘误改正编排格式。并未涉及内容的改变 ——译注
251	UHX 篇	UHX-14.5.3	勘误改正公式。在翻译 04 版时已予以改正 ——译注
	UHX 篇	UHX-14.5.5	勘误改正第二个公式。在翻译 04 版时已予以改正 ——译注
254~256	UHX 篇	UHX-15	1. 内容更改为: UHX-15 管子对管板的焊缝 管子对管板的焊缝应 UW-20 的适用部分。在 UW-20 中未包括的管子对管板的焊缝应按照 U-2(g)。 2. 原 UHX-15 重新编号为 UW-20。(位置应在 107 页 UW-21 之前)。
257	UHX 篇	UHX-20.1.1 (c)(1)	勘误改正第三个符号: $A_L = 26.2 \text{ in.}^2$
258	UHX 篇	UHX-20.1.1 (c)(4)	勘误改正: 对结构 a, 计算壳体的 $\beta_s, k_s, \lambda_s, \delta_s$ 和 ω_s 以及管箱的 $\beta_c, k_c, \lambda_c, \delta_c$ 和 ω_c 。
275~278	UHX 篇	UHX-20.4 UHX-20.5	重新编号为 L-10.1 重新编号为 L-10.2
279	强制性附录 1	1-4(b)	增加第二个符号说明: $t_s =$ 成形后封头规定的最小厚度, in.(mm), 应是 $t_s \geq t_s$;
282	强制性附录 1	1-4(f)	1. 标题修改为: (f) $t_s/L < 0.002$ 的各种封头设计。 2. (f)(1)标题和第一句修改为: (1) $t_s/L < 0.002$ 的碟形封头。 $0.0005 \leq t_s/L < 0.002$ 碟形封头的最小需要厚度应是…… 3. (f)(1)(b)中的公式修改为: $S_e = C_1 E_T (t_s / r)$ 4. (f)(1)(d)中的公式修改为: $\varphi = \sqrt{L t_s} / r$ 5. 在(f)(1)(e)中, 修改第一句, 并补充最后一句: (e)计算 c 值 如 $\varphi < \beta$, 则 $c = a / [\cos(\beta - \varphi)]$ 如 $\varphi \geq \beta$, 则 $c = a$ 确定 R_e 值 $R_e = c + r$ 6. (f)(1)(f)中公式修改为: $P_e = \frac{S_e t_s}{C_2 R_e [(0.5 R_e / r) - 1]}$ 7. (f)(1)(g)中公式修改为: $P_y = \frac{S_y t_s}{C_2 R_e [(0.5 R_e / r) - 1]}$ 8. 在(f)(2)的标题和第一句修改为: (2) $t_s/L < 0.002$ 椭圆形封头的设计 $0.0005 \leq t_s/L < 0.002$ 椭圆形封头的最小需要厚度应是由……

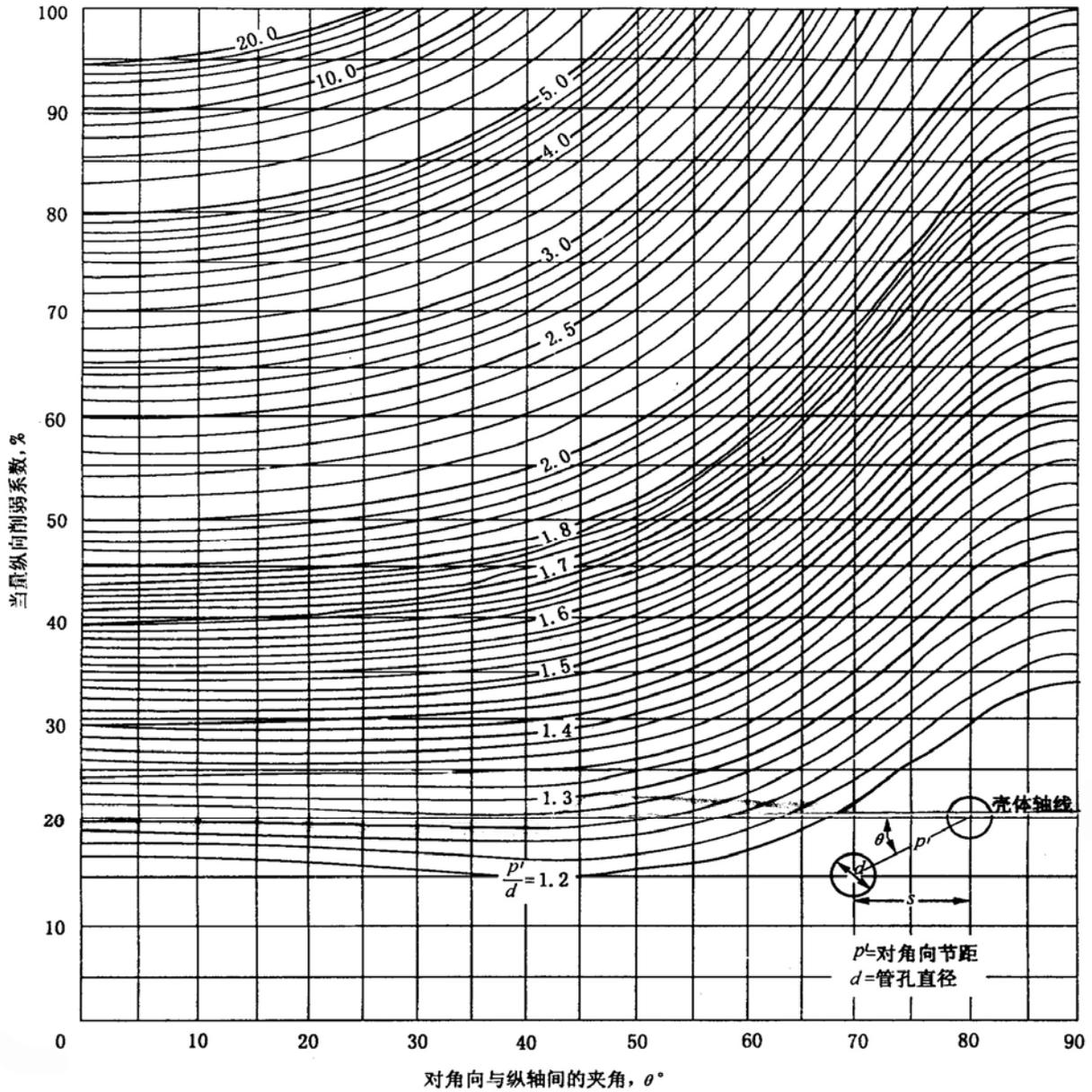
04 中文版页码	章节	修改部位	05 增补修改内容								
284~285	强制性附录 1	1-6	<p>1. 标题修改为： 1-6 凸形盖（用螺栓连接的封头）</p> <p>2. 分节(a)第一句修改为： (a)符合图 1-6 所示的各种型式用螺栓法兰连接的凸形封头，无论……</p> <p>3. 分节(d)(1)修改为： (1) 凹面受压时应按 UG-32、凸面受压时应按 UG-33 的相应公式确定封头厚度；凹面受压时应按 UG-27 凸面受压时应按 UG-28 对圆柱壳的公式确定直边段的厚度。</p>								
286	强制性附录 1	图 1-6	修改图题及图(a)，另见本增补第 18 页。								
292	强制性附录 2	2-1(a)	修改第二段（在最后一句前 增加 ）： ……反向法兰见 2-13。2-14 节规定了法兰刚度系数计算的规则。装配程序和装配工的评定建议列于 2-15 节。如果连接件承受的……								
292	强制性附录 2	2-1(b)	在最后一句前 增加 ： ……2-8 中规定的法兰许用应力。按本附录规则设计的法兰应满足 2-14 节的刚度要求。所有的计算都应……								
296	强制性附录 2	2-3	修改 W_{m2} 的说明： W_{m2} = …… [见 2-5(c)]。对成对法兰中夹一浮头式或 U 形管式换热器管板，或任何其他类似法兰对或垫片各不相同的设计， W_{m2} 应是对每个法兰计算值中的较大者，且两个法兰都应采用此值。								
297	强制性附录 2	2-5(a)(3)新增	增加 ：(3)对板式和组合垫片，推荐的最小垫片接触宽度都在表 2-4 中作出规定。								
297	强制性附录 2	表 2-4 新增	<p>增加：</p> <p>表 2-4 对板式和组合垫片推荐的最小垫片接触宽度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>法兰内径 ID</th> <th>垫片接触宽度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24 in. (600mm) < ID < 36 in. (900mm)</td> <td>1 in. (25 mm)</td> </tr> <tr> <td>36 in. (900mm) < ID < 60 in. (1500mm)</td> <td>1¼ in. (32 mm)</td> </tr> <tr> <td>ID ≥ 60 in. (1500 mm)</td> <td>1½ in. (38 mm)</td> </tr> </tbody> </table>	法兰内径 ID	垫片接触宽度	24 in. (600mm) < ID < 36 in. (900mm)	1 in. (25 mm)	36 in. (900mm) < ID < 60 in. (1500mm)	1¼ in. (32 mm)	ID ≥ 60 in. (1500 mm)	1½ in. (38 mm)
法兰内径 ID	垫片接触宽度										
24 in. (600mm) < ID < 36 in. (900mm)	1 in. (25 mm)										
36 in. (900mm) < ID < 60 in. (1500mm)	1¼ in. (32 mm)										
ID ≥ 60 in. (1500 mm)	1½ in. (38 mm)										
298	强制性附录 2	2-5(c)(2)	删除第二段（对于成对法兰中夹一浮头管板……两个法兰都应采用此数值。）。								
301	强制性附录 2	2-6	在第一段 增加 最后一句： ……的力臂减小。建议 h_c 值* [(C-G) / 2] 保持在最小以减小法兰在密封表面的旋转。*原文为 valve，经与 VIII-2 的同样内容对照，恐系 value 之误。-译注								
308	强制性附录 2	2-14	<p>增加</p> <p>2-14 法兰刚度</p> <p>(a)仅按许用应力极限设计的法兰，可能由于刚度不足而不能控制泄漏。本节提供了校核法兰刚度的一种方法。表 2-14 中所规定的刚度系数已在许多种连接设计和工况中经广泛的使用经验证明是合适的。刚度指数的使用不保证泄漏率在确定的范围内。使用这些系数只能作为保证不泄漏的整个连接设计和装配要求的一部分。</p> <p>表 2-14 法兰刚度系数</p>								
308	强制性附录 2	2-14	<table border="1"> <thead> <tr> <th>法兰类型</th> <th>刚度准则</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>整体法兰</td> <td>$J = \frac{52.14 VM_o}{LEg_o^2 K_1 h_o} \leq 1.0$</td> </tr> </tbody> </table>	法兰类型	刚度准则	整体法兰	$J = \frac{52.14 VM_o}{LEg_o^2 K_1 h_o} \leq 1.0$				
法兰类型	刚度准则										
整体法兰	$J = \frac{52.14 VM_o}{LEg_o^2 K_1 h_o} \leq 1.0$										

04 中文版页码	章节	修改部位	05 增补修改内容
			<p>带颈松套法兰 $J = \frac{52.14 V_L M_o}{LEg_o^2 K_L h_o} \leq 1.0$</p> <p>不带颈松套法兰和任意法兰 $J = \frac{109.4 M_o}{Et^3 K_L (l_n K)} \leq 1.0$</p> <p>(b)符号表示如下： E = 法兰材料在设计温度（操作状态）或常温（垫片预紧状态）下的弹性模量， psi J = 刚度指数=1 K_I = 整体法兰的刚度系数，=0.3 K_L = 松套法兰的刚度系数，=0.2 本节中所有其他符号都按 2-3 的定义。 (c)当按上述相应公式计算所得的 J 值大于 1.0 时，应增加法兰厚度 t，并重新计算 J 值，直到 $J=1.0$ 为止。原文如此。应理解为直到 $J \leq 1.0$ 为止。 ——译注。</p>
308	强制性附录 2	2-15 新增	<p>增加： 2-15 装配程序和装配工的评定 建议按本附录设计的法兰接头由经评定的程序和经评定的装配工进行装配。ASME PCC-1 可作为指导使用。</p>
318	强制性附录 5	5-1(d)	<p>“使用者应注意，某些膨胀节（特别是仅带有边的凸缘型膨胀节）的设计可能不被循环载荷所控制。”勘误为“使用者应注意，某些膨胀节（特别是仅带有边的凸缘型膨胀节）的设计可能被循环载荷控制。”</p>
361	强制性附录 13	13-13(c)(2)	<p>勘误改正径向平板中的说明： $L_V \leq 2R$ 时，…… $L_V > 2R$ 时，……</p>
363	强制性附录 13	13-14(b)	<p>勘误改正注 5 ⁵……。如果厚度不相等，以 $(t_2 + t_{22})$ 代替 $2t_2$。</p>
377	强制性附录 14	14-1 (a)	<p>勘误改正最后一句……（例如，双面角焊缝或部分焊透的焊缝）……</p>
383	强制性附录 16		<p>全面修改，另见本增补第 19，20 页。</p>
386	强制性附录 17	17-4	<p>增加最后一句：……。钢板公称厚度应不小于 0.045in.(1.1mm)。</p>
399	强制性附录 23	23-2(b)	<p>修改为：(b) 钛合金管子应符合 SB-338。</p>
408	强制性附录 26	26-2(d)	<p>修改参见节号[见 26-4.1(d)]</p>
409	强制性附录 26	图 26-1	<p>勘误改正分图(a)和(b)，另见本增补第 21 页。</p>
411	强制性附录 26	26-4.2(b)	<p>第四段第一句修改为： 当循环寿命公式 26-6.6（非加强型波纹管），26-7.6（加强型波纹管）或 26-8.6（Ω 形波纹管）中，……</p>
411	强制性附录 26	26-6.1	<p>第二段第一句修改为： 每一半波由一对侧壁和二一个差不多是同样半径（在波的顶部和底部）的环面组成，……</p>
411	强制性附录 26	26-6.2(b)	<p>勘误为：(b) 环面半径应使得 $r_i \geq 3t$。</p>
415	强制性附录 26	26-6.4.2	<p>勘误改正标题和第一式：标题并未改正——译注。 $P_{si} = (\pi - 2) \frac{AS_y}{D_m q \sqrt{\alpha}}$</p>

04 中文版页码	章节	修改部位	05 增补修改内容																																
415	强制性附录 26	26-6.5.2(a)	勘误改正 $D_{eq} = D_b + w + 2e_{eq}$																																
415	强制性附录 26	26-6.5.2(b)	勘误删除正文注后面的句子																																
415	强制性附录 26	26-6.6.3.1(b)	第一句修改为: (b)如果波纹管经受如由起动或停车等……																																
416	强制性附录 26	26-7.2(c)	第二句修改为: 在此情况下, 当其两侧壁已制成平行时, q 定义为两相邻波之间的长度。																																
417	强制性附录 26	26-7.5.1	正文的注修改为: ……压力下进行。26-6.3 的压力应力式应采用 $n=1$ 。																																
418	强制性附录 26	26-8.5.1	在“……26-8.3 的规则应予适用”后增加“ , 并在公式中采用 $A_c=0$ ”																																
418	强制性附录 26	26-8.5.2	勘误改正为: 26-8.5.2 由外压引起的失稳 现行规则并不包括由外压引起的失稳。																																
422	强制性附录 26	26-12(b)	最后一句中“……是否满足 26-4.1 (d) 的要求。”修改为“……是否满足 26-6.4 或 26-7.4 的要求。”																																
422	强制性附录 26	26-12(c)	第一句中“膨胀节的保护元件[见 26-4.1(b)]也都应……”修改为“膨胀节的保护元件[见 26-4.1(c)]也都应……”。																																
424	强制性附录 26	26-14.2.1	在符号“ Sc ”, “ t ”之间插入“ $Sr = 20,000 \text{ psi}$ ”。																																
428	强制性附录 26	表 26-1	1. 倒数第二行第一句修改为: 按附录 26 26-13 节要求 U-2 零部件数据报告。…… <small>已在翻译 04 版时加了译注修改——译注</small> 2. 最后一行最后一句修改为: ……, 容器液压试验时并不采用临时性装运拉杆[见 26-4.1(c)和(d)节]。																																
429	强制性附录 26	表 26-1M	1. 倒数第二行第一句修改为: 按附录 26 26-13 节要求 U-2 零部件数据报告。 <small>已在翻译 04 版时加了译注修改——译注</small> 2. 最后一行最后一句修改为: ……, 容器液压试验时并不采用临时性装运拉杆[见 26-4.1(c)和(d)节]。																																
432	强制性附录 26	图 28-1	在分图(b)右侧增加下表: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>最小</th> <th>最小</th> <th>最小</th> </tr> <tr> <th></th> <th>a_2/t_s</th> <th>a_2/t_s</th> <th>a_2/t_s</th> </tr> <tr> <th>K</th> <th>($X \geq 15^0$时)</th> <th>($X \geq 30^0$时)</th> <th>($X \geq 45^0$时)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.6</td> <td>0.85</td> <td>0.55</td> <td>0.29</td> </tr> <tr> <td>0.7</td> <td>0.81</td> <td>0.47</td> <td>0.23</td> </tr> <tr> <td>0.8</td> <td>0.74</td> <td>0.38</td> <td>0.17</td> </tr> <tr> <td>0.9</td> <td>0.58</td> <td>0.23</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		最小	最小	最小		a_2/t_s	a_2/t_s	a_2/t_s	K	($X \geq 15^0$ 时)	($X \geq 30^0$ 时)	($X \geq 45^0$ 时)	0.6	0.85	0.55	0.29	0.7	0.81	0.47	0.23	0.8	0.74	0.38	0.17	0.9	0.58	0.23	0.09	1.0	0	0	0
	最小	最小	最小																																
	a_2/t_s	a_2/t_s	a_2/t_s																																
K	($X \geq 15^0$ 时)	($X \geq 30^0$ 时)	($X \geq 45^0$ 时)																																
0.6	0.85	0.55	0.29																																
0.7	0.81	0.47	0.23																																
0.8	0.74	0.38	0.17																																
0.9	0.58	0.23	0.09																																
1.0	0	0	0																																
433	强制性附录 28	28-2(f)(4)	修改为: 28-2(f)(4) 在 a_2/t_s 等于或大于图 28-1(b)的附表中所列对应的 K 值时, 不需要满足在 28-2(a)和(b)中的各项要求。在 a_2/t_s 小于该值时, 则本附录的所有各项要求都应满足。																																
437	强制性附录 32	32-2(b)	英文拼法勘误, 中文无须修改。																																
437	强制性附录 32	32-2(e)	英文拼法勘误, 中文无须修改。																																

04 中文版页码	章节	修改部位	05 增补修改内容
437	强制性附录 32	图 32-3	分图(b)的说明修改为: 半径 $\geq(2) \times LTA$ 深度 斜面长度 $\geq(3) \times LTA$ 深度
441	非强制性附录 A	A-1(a)(1)	修改所引节号, 修改后为: A-1(a)(1) 按 UW-20.2(a)定义的全强度焊缝应按 UW-20.4 进行设计, ……
441	非强制性附录 A	A-1(a)(2)	在第一和第二段中修改所引节号, 修改后为: A-1(a)(2) 按 UW-20.2(b)定义的部分强度焊缝应按 UW-18(d)或 UW-20.5 进行设计, …… 当希望采用比 UW-20 所要求更小的焊缝时, ……
445	非强制性附录 A	表 A-2	注(4)修改为: (4) f_t (不试验)值参见 UW-20.2(b)。
496	非强制性附录 L	L-10	以前的 UHX-20.4 和 20.5 重新编号为 L-10。重编后的内容另见本增补第 22 页至第 25 页。
497	非强制性附录 M	M-5.1	1. 节(1)和节(2)重新编号为节(a)和(b)。2004 版译文已改为节(a)和(b)。一译注。 2. (a)节修改为: (a)除 M-5.5, M-5.6, M-5.7, 和 M5-5.8 中所规定且仅当由用户确定者外, 截止阀不允许位于泄放途径范围内。在 M-5.3 中对用户的责任作出概括。在 M-5.5, M-5.6, M-5.7 和 M5-5.8 中规定的各项要求并不意指允许在最大允许工作压力以上正常操作。
498~499	非强制性附录 M	M-5.4~M5.8	勘误, 重新编节号。2004 版译文已正确编号——译注。
499	非强制性附录 M	M-5.7	第三行中“如果在 M-5.8(a)和(b)中的各项作为……”勘误为“如果在 M-5.7(a)和(b)中的各项作为……”。
499	非强制性附录 M	M-5.7(b)(2)(b)	第一行中“如果试验压力除 M-5.8(b)(2)(a)中的比值……”勘误为“如果试验压力除 M-5.7(b)(2)(a)中的比值……”。
499	非强制性附录 M	M-5.7(b)(3)	第二行中“如果由于阀门关闭所引起的压力能超过 M-5.8(b)(2)中所述的压力, ……”勘误为“如果由于阀门关闭所引起的压力能超过在 M-5.7(b)(2)中所述的压力, ……”
507~508	非强制性附录 S	S-2	删除
543	非强制性附录 DD	①a.	修改为: 制造厂或组装厂的名称;
543	非强制性附录 DD	②	在 U 钢印栏下增加以下条目: 9 压力容器部件制造, 仅在上述地点。 10 压力容器部件制造, 在上述地点和由上述地点控制的工程现场。 11 压力容器部件制造, 在由上述地点控制的工程现场。 12 压力容器部件制造(仅为铸铁), 仅在上述地点。
544	非强制性附录 DD	图 DD-1	重新编号, 另见本增补第 26 页
556	非强制性附录 HH	新增	新增 附录, 另见本增补第 27~36 页。

(第 50 页)

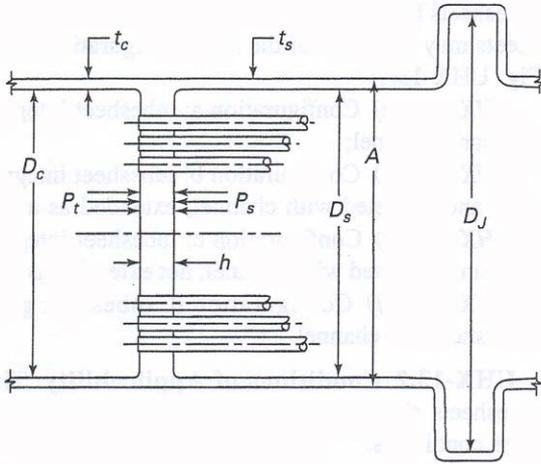


注: (1) 下面 (2) 公式供使用者选用, 超过纵、横坐标所示范围时禁止使用该式。

$$(2) \text{ 当量纵向系数 } (\%) = \frac{\sec^2 \theta + 1 - \left(\frac{\sec \theta}{P'/d} \right) \sqrt{3 + \sec^2 \theta}}{0.015 + 0.005 \sec^2 \theta}$$

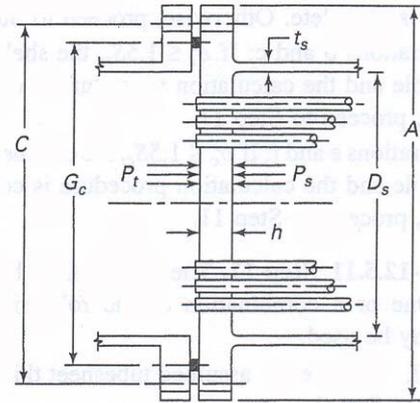
图 UG-53.6 圆筒形壳体上确定开孔间对角向孔排削弱的当量纵向系数算图

(第 236 页)



(a) 结构 a:

管板对壳体和管箱都是整体连接



(b) 结构 b:

管板对壳体整体连接，对管箱用垫片连接
管板延伸部分兼作法兰

图 UHX-13.1 固定式管板结构

(原分图 (c) 和 (d) 不变)

(第 286 页)

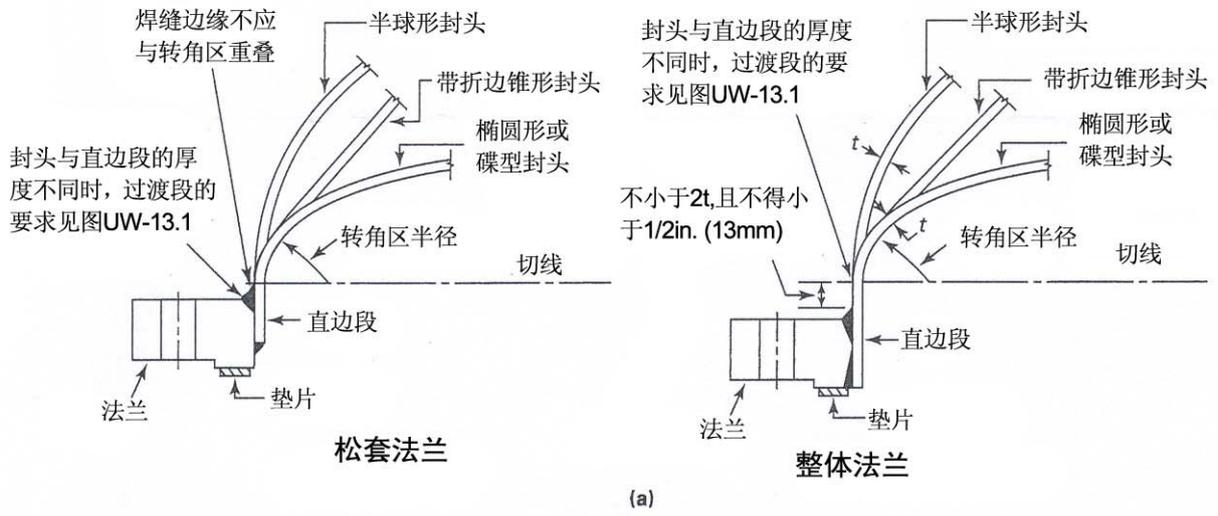


图 1-6 带螺栓法兰的凸形盖

(第 383 页)

强制性附录 16 向锅炉及压力容器委员会提出技术咨询书

16-1 引言

(a) 本附录为规范的使用者向规范委员会提出技术咨询提供指导, 参见 ASME 锅炉及压力容器规范第 II 卷、C 和 D 篇关于在规范中申请增加新材料的批准指南。技术咨询包括请求对规范规则的修订或增补、申请规范案例及请求对规范条款的解释。如下列所述:

(1) 规范规则的修订 规范规则的修订是为了适应技术发展、说明行政管理方面的要求、纳入规范案例或澄清规范内容。

(2) 规范案例 规范案例是对已存在的规范规则的变通或增加。规范案例是以书面形式的提问和答复。通常情况下, 它准备在随后纳入规范。当使用规范案例时, 对于规范内容的相关部分规定了强制性要求。但是, 使用者要注意并不是所有的执法机构或雇主都接受规范案例。规范案例通常应用于:

(a) 基于紧急需要, 允许提前执行已批准的规范规则;

(b) 允许在规范建造中使用新材料;

(c) 在将新材料或变通的规则纳入规范前获得经验。

(3) 规范的条款解释 规范的条款解释是对已存在的规范规则的含义进行澄清, 也是以提问和答复的形式出现。条款解释不提出新的要求。如已存在的规范规则未能充分表达其预期的含义和要求对其进行修订以支持条款解释时, 将发行一个表明意图的条款解释并将对规范进行修订。

(b) 由委员会确定的规范规则、规范案例和规范的条款解释不能认为是对专利权或特定设计的批准、推荐、签证或认可, 也不能认为是对制造商、建造商或雇主在符合规范规则的前提下选择设计方法或建造形式自由选择权的限制。

(c) 不符合本附录规定或未提供足够的资料以使委员会充分理解的技术询问可能不作任何解释既予退回给询问者。

16-2 询问的格式

向委员会提交的询问应包括:

(a) 目的。说明下列之一:

- (1) 现有规范规则的修订。
- (2) 新的或补充的规范规则。
- (3) 规范案例。
- (4) 规范条款解释。

(b) 背景。提供为使委员会理解询问所需的资料, 无比参照相应的规范卷、册、版本、增补、章节、图和表号, 并提供所参考规范具体部分的副本。

(c) 出席。询问者可以请求或被要求参加委员会的会议以作正式的陈述或回答委员会成员有关询问内容的疑问, 询问者参加委员会会议的费用自负。询问者是否出席会议不应作为委员会对询问是否接受的基础。

16-3 规范的修订或增补

对规范的修订或增补的申请应提供如下:

(a) 建议的修订或增补。对于修订, 标明要求修订的现行规范规则和建议的修订规则, 并标上建议的修订标记; 对于增补, 对现行规范规则响应部分提出推荐的文字。

(b) 必要性的陈述。提出修订或增补必要性的简明解释。

(c) 背景资料。应提供支持修订或增补的背景资料, 包括形成请求基础的数据或技术变化, 以使委员会能充分地评价修订或补充的建议, 并宜提交有关简图、图表和图解, 还要表明规范中受修订或增补影响或供参照地章节和条款号。

16-4 规范案例

对规范案例的申请应提供相似于 A-300 (b) 和

(第 384 页)

A300 (c) 分别规定的对于规范修订或增补所需要的陈述和背景资料。紧急情况下的规范案例(如正在进行的或逼近的工程,新的工艺等)必须详细说明该申请是与将要打 ASME 钢印设备有关且与第 XI 卷的应用无关。建议的规范案例宜与现行规范案例一样标明规范卷册并写成提问和答复的形式。建议的规范案例也宜指出申请案例时所涉及的相应规范版本和增补。

16-5 规范条款解释

(a) 对规范条款解释应提供如下:

(1) 询问。询问应简短二准确,取消不必要的背景资料。只要可能,最好以能回答“是”或“否”(可附有条件)的方式提问,询问在技术上和编辑上应是正确的。

(2) 答复。对询问的问题提出一个清楚简明的答复建议,宜为“是”或“否”(可附有条件)的答复。

(3) 背景资料。提供有助于委员会理解询问和答复的背景资料。

(b) 规范的条款解释的申请必须限于对规范或规范案例特定要求的解释,规范委员会不考虑涉及下列事项的咨询:

(1) 审查计算书、设计图样、焊接评定或确定

设备或零部件是否符合规范要求的描述;

(2) 有关但不限于协助完成任何规范规定的功能申请,如材料选择、设计、计算、制作、检验、压力试验或安装;

(3) 有关规范要求的检索。

16-6 提交

提交和委员会的答复应满足下列条件:

(a) 提交。规范使用者提出的询问应以英语并最好用打字的形式提交,但字迹清晰的手写询问也会得到考虑。询问应包括询问者的姓名、地址、电话号码、传真号码和电子邮件号码(如有的话),并投寄到下列地址:

Secretary

ASME Boiler and Pressure Vessel Committee

Three Park Avenue

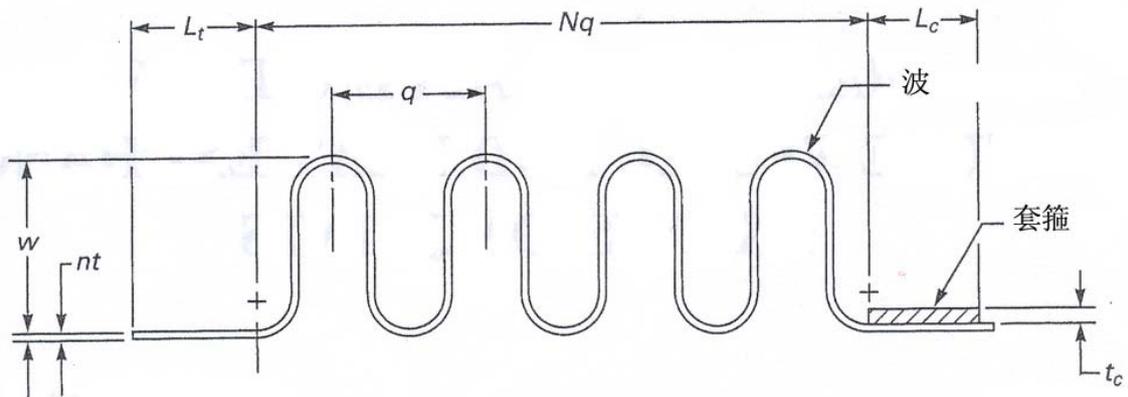
New York, NY10016-5990

作为另一种方式,询问也可以E-mail提交到:

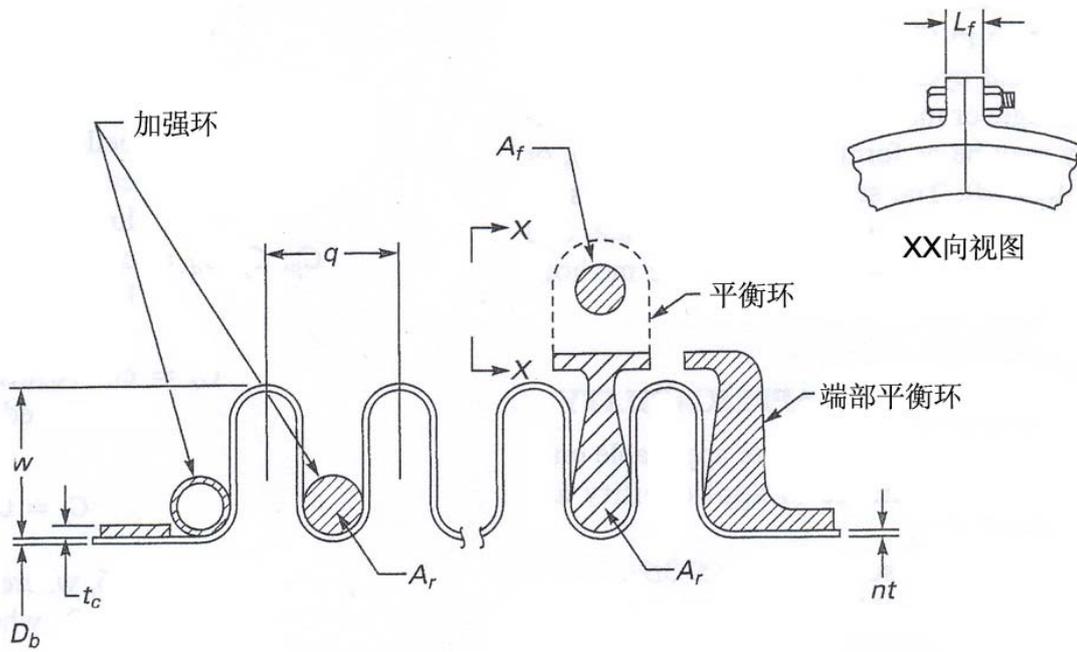
SecretaryBPV@asme.org。

(b) 答复。ASME 锅炉及压力容器委员会或相应的分委员会的秘书应承认收到每个适当准备的询问,应在完成规范委员会的申请程序后向询问者提供书面的答复。

(第 409 页)



(a) 非加强型波纹管



(b) 加强型波纹管

图 26-1 一些典型的波纹管型膨胀节

(第 496.1 页, 接 496 页 L-9.6.3 节后)

L-10 管子对管板的焊缝

L-10.1 对 UW-20 全强度焊缝的实例

下面的实例规定了由 UW-20.4 所要求的程序, 以确定示于图 UW-20 中对每种接头形式管子对管板全强度焊缝的尺寸和许用轴向载荷。

L-10.1.1 已知条件 管子对管板的连接应满足全强度焊缝的各项要求。

L-10.1.1(a) 管子对管板的设计温度为 600 °F。

L-10.1.1(b) 管子材料为钛 SB-338 3 级 (R50550) 无缝管, 管子外径 1in., 壁厚 0.065in.。

L-10.1.1(c) 管板材料为钛 SB265 2 级 (R50400)。

L-10.1.2 数据汇总 数据汇总包括了符号说明中 UW-20.3 适用于全强度焊缝的所有参数。

$$d_o = 1 \text{ in.};$$

$$t = 0.065 \text{ in.};$$

$S_a = 7400 \text{ psi}$, 由第 II 卷 D 篇表 1B 在 600 °F 时查得;

$S_t = 6500 \text{ psi}$, 由第 II 卷 D 篇表 1B 在 600 °F 时查得;

$S_w = S_a$ 或 S_t 中的较小值, $S_w = 6500 \text{ psi}$;

$$f_w = S_a / S_w = 1.14 ;$$

$f_d = 1.0$, 对全强度焊缝。

L-10.1.3 图 UW-20.1 简图(a)所示角焊缝的计算结果

L-10.1.3(a) 确定由 UW-20.4(a) 所要求的角焊缝的尺寸 a_f 。

L-10.1.3(a)(1) 采用 UW-20.6(a) 的公式, 计算角焊缝的最小需要高度 a_f 。

$$a_f = 0.117 \text{ in.}$$

L-10.1.3(a)(2) 按照 UW-20.6(a)(1) 确定角焊缝焊脚高 a_f 。

$$a_f \geq \text{MAX}(a_r, t) = \text{MAX}(0.117, 0.065) = 0.117 \text{ in.}$$

选定 $a_f = 0.117 \text{ in.}$

L-10.1.3(b) 确定如 UW-20.4(b) 所要求的最大许用轴向载荷 L_{\max} 。

L-10.1.3(b)(1) 对由压力引起轴向力的情况, 按照 UW-20.4(b)(1) 计算 L_{\max} 。

$$L_{\max} = F_t = 1410 \text{ lb}$$

L-10.1.3(b)(2) 对由温差引起或压力加温差引起轴向力的情况, 采用 UW-20.4(b)(2)。对角焊缝, 焊缝厚度为 $0.707 a_f = 0.707 (0.117) = 0.0827$, 因为焊缝厚度不小于 $t = 0.065$, 故按照 UW-20.4(b)(2)(b) 计算 L_{\max} 。

$$L_{\max} = 2F_t = 2820 \text{ lb}$$

L-10.1.4 图 UW-20.1 简图(b)所示坡口焊缝的计算结果

L-10.1.4(a) 确定由 UW-20.4(a) 所要求的坡口焊缝尺寸 a_g 。

L-10.1.4(a)(1) 采用 UW-20.6(b) 的公式, 计算坡口焊缝焊脚的最小需要高度 a_r

$$a_r = 0.0772 \text{ in.}$$

L-10.1.4(a)(2) 按照 UW-20.6(b)(1) 确定坡口焊缝焊脚高 a_g 。

$$a_g \geq \text{MAX}(a_r, t) = \text{MAX}(0.0772, 0.065) = 0.0772 \text{ in.}$$

选定 $a_g = 0.078 \text{ in.}$

L-10.1.4(b) 确定如 UW-20.4(b) 所要求的最大许用轴向载荷 L_{\max} 。

L-10.1.4(b)(1) 对由压力引起轴向力的情况, 按照 UW-20.4(b)(1) 计算 L_{\max} 。

$$L_{\max} = F_t = 1410 \text{ lb}$$

L-10.1.4(b)(2) 对由温差引起或压力加温差引起轴向力的情况, 采用 UW-20.4(b)(2)。对坡口焊缝, 焊缝厚度为 $a_g = 0.078$ 。因为焊缝厚度不小于 $t = 0.065$, 故按照 UW-20.4(b)(2)(b) 计算 L_{\max} 。

$$L_{\max} = 2F_t = 2080 \text{ lb}$$

L-10.1.5 图 UW-20.1 简图(c)所示坡口焊缝和角焊缝组合的计算结果, 其中 $a_f = a_g$

L-10.1.5(a) 确定由 UW-20.4(a) 所要求的坡口焊缝尺寸 a_g 和角焊缝尺寸 a_f 。

L-10.1.5(a)(1) 采用 UW-20.6(c) 的公式, 计

(第 496.2 页)

算组合焊缝焊脚的最小需要高度 a_r 。

$$a_r = 0.0957 \text{ in.}$$

L-10.1.5(a)(2) 按照 UW-20.6(c)(1) 确定组合焊缝焊脚高 a_c 。

$$a_c \geq \text{MAX}(a_r, t) = \text{MAX}(0.0957, 0.065) = 0.0957 \text{ in.}$$

选定 $a_c = 0.096 \text{ in.}$

L-10.1.5(a)(3) 计算 a_f 和 a_g 。

$$a_f = a_c/2 = 0.048 \text{ in.}$$

$$a_g = a_c/2 = 0.048 \text{ in.}$$

L-10.1.5(b) 确定如 UW-20.4(b) 所要求的最大许用轴向载荷 L_{\max} 。

L-10.1.5(b)(1) 对由压力引起的轴向力的情况, 按照 UW-20.4(b)(1) 计算 L_{\max} 。

$$L_{\max} = F_t = 1410 \text{ lb}$$

L-10.1.5(b)(2) 对由温差引起或压力加温差引起轴向力的情况, 采用 UW-20.4(b)(2)。角焊缝厚度为 $0.707a_f = 0.707(0.048) = 0.0339$, 坡口焊缝厚度为 $a_g = 0.048$ 。因为组合焊缝厚度 $(0.339 + 0.048 = 0.0819)$ 不小于 $t = 0.065$, 故按照 UW-20.4(b)(2) (b) 计算 L_{\max} 。

$$L_{\max} = 2F_t = 2820 \text{ lb}$$

L-10.1.6 图 UW-20.1 简图(d) 所示坡口焊缝和角焊缝组合的计算结果, 其中 $a_f \neq a_g$ 。

L-10.1.6(a) 确定由 UW-20.4(a) 所要求的坡口焊缝尺寸 a_g 和角焊缝尺寸 a_f 。

L-10.1.6(a)(1) 选择 a_g , 然后计算 F_g , F_t 和 f_t 。

$$a_g = 0.03 \text{ in.}$$

$$F_g = 531 \text{ lb}$$

$$F_t = 1410 \text{ lb}$$

$$f_t = 0.624$$

L-10.1.6(a)(2) 采用 UW-20.6(d) 的公式, 计算角焊缝焊脚的最小需要高度 a_r 。

$$a_r = 0.748$$

L-10.1.6(a)(3) 按照 UW-20.6(d)(1) 确定组合焊缝焊脚高 a_c 。

$$a_c \geq \text{MAX}[(a_r + a_g), (t)] = \text{MAX}[(0.0748 + 0.03), (0.065)] = 0.105 \text{ in.}$$

选定 $a_c = 0.105 \text{ in.}$

L-10.1.6(a)(4) 计算 a_f 。

$$a_f = a_c - a_g = 0.105 - 0.03 = 0.075 \text{ in.}$$

L-10.1.6(b) 确定如 UW-20.4(b) 所要求的最大许用轴向载荷 L_{\max} 。

L-10.1.6(b)(1) 对由压力引起轴向力的情况, 按照 UW-20.4(b)(1) 计算 L_{\max} 。

$$L_{\max} = F_t = 1410 \text{ lb}$$

L-10.1.6(b)(2) 对由温差引起或压力加温差引起轴向力的情况, 采用 UW-20.4(b)(2)。角焊缝厚度为 $0.707a_f = 0.707(0.075) = 0.053$, 坡口焊缝厚度为 $a_g = 0.03$ 。因为组合焊缝厚度 $(0.053 + 0.03 = 0.083)$ 不小于 $t = 0.065$, 故按照 UW-20.4(b)(2) (b) 计算 L_{\max} 。

$$L_{\max} = 2F_t = 2820 \text{ lb}$$

L-10.2 对 UW-20 部分强度焊缝的实例 下面的实例规定了由 UW-20.5 所要求的程序, 以确定示于图 UW-20.1 中对每种接头型式管子对管板部分强度焊缝的尺寸和许用轴向载荷。

L-10.2.1 已知条件 管子对管板的连接应满足部分强度焊缝的各项要求。

L-10.2.1(a) 管子对管板连接的设计温度为 600°F 。

L-10.2.1(b) 管子材料为钛 SB-338 3 级 (R50550) 无缝管, 管子外径 1in., 壁厚 0.065in.。

L-10.2.1(c) 管板材料为钛 SB265 2 级 (R50400)。

L-10.2.2 数据汇总 数据汇总包括了符号说明 (UW-20.3) 中适用于全强度焊缝的所有参数。

$$d_0 = 1 \text{ in.};$$

$$t = 0.065 \text{ in.};$$

$S_a = 7400 \text{ psi}$, 由第 II 卷 D 篇表 1B 在 600°F 时查得;

$S_t = 6500 \text{ psi}$, 由第 II 卷 D 篇表 1B 在 600°F 时查得;

(第 496.3 页)

$S_w = S_a$ 或 S_t 中的较小值, $S_w = 6500 \text{ psi}$;

$f_w = S_d / S_w = 1.14$;

$F_d = 800 \text{ lb}$

$F_t = 1410 \text{ lb}$

$f_d = F_d / F_t = 0.567$

L-10.2.3 图 UW-20.1 简图(a)所示角焊缝的计算结果

L-10.2.3(a) 确定由 UW-20.5(a) 所要求的角焊缝的尺寸 a_f 。

L-10.2.3(a)(1) 采用 UW-20.6(a) 的公式, 计算角焊缝焊脚的最小需要高度 a_f 。

$a_f = 0.0682 \text{ in.}$

L-10.2.3(a)(2) 按照 UW-20.6(a)(2) 确定角焊缝焊脚高 a_f 。

$a_f \geq a_r = 0.0682 \text{ in.}$

选定 $a_f = 0.0682 \text{ in.}$

L-10.2.3(b) 确定如 UW-20.5(b) 所要求的最大许用轴向载荷 L_{\max} 。

L-10.2.3(b)(1) 对由内压引起轴向力的情况, 按照 UW-20.5(b)(1) 计算 L_{\max} 。

$F_f = 801 \text{ lb}$

$F_g = 0 \text{ lb}$ 对无坡口焊缝

$L_{\max} = F_f + F_g = 801 \text{ lb}$

L-10.2.3(b)(2) 对由温差引起或压力加温差引起轴向力的情况, 采用 UW-20.5(b)(2)。对角焊缝, 焊缝厚度为 $0.707 a_f = 0.707 (0.0682) = 0.0482$, 因为焊缝厚度小于 $t = 0.065$, 故按照 UW-20.5(b)(2)(a) 计算 L_{\max} 。

$L_{\max} = F_f + F_g = 801 \text{ lb}$

L-10.2.4 图 UW-20.1 简图(b)所示坡口焊缝的计算结果

L-10.2.4(a) 确定由 UW-20.5(a) 所要求的坡口焊缝尺寸 a_g 。

L-10.1.4(a)(1) 采用 UW-20.6(b) 的公式, 计算坡口焊缝焊脚的最小需要高度 a_f 。

$a_f = 0.0447 \text{ in.}$

L-10.2.4(a)(2) 按照 UW-20.6(b)(2) 确定坡口焊缝焊脚高 a_g 。

$a_g \geq a_f = 0.0477 \text{ in.}$

选定 $a_g = 0.05 \text{ in.}$

L-10.2.4(b) 确定如 UW-20.5(b) 所要求的最大许用轴向载荷 L_{\max} 。

L-10.2.4(b)(1) 对由压力引起轴向力的情况, 按照 UW-20.5(b)(1) 计算 L_{\max} 。

$F_f = 0 \text{ lb}$ 对无填角的角焊缝

$F_g = 896 \text{ lb}$

$L_{\max} = F_f + F_g = 896 \text{ lb}$

L-10.2.4(b)(2) 对于温差引起或压力加温差引起轴向力的情况, 采用 UW-20.5(b)(2)。对坡口焊缝, 焊缝厚度为 $a_g = 0.05$ 。因为焊缝厚度小于 $t = 0.065$, 故按照 UW-20.5(b)(2)(a) 计算 L_{\max} 。

$L_{\max} = F_f + F_g = 896 \text{ lb}$

L-10.2.5 图 UW-20.1 简图(c)所示坡口焊缝和角焊缝组合的计算结果, 其中 $a_f = a_g$

L-10.2.5(a) 确定由 UW-20.5(a) 所要求的坡口焊缝尺寸 a_g 和角焊缝尺寸 a_f 。

L-10.2.5(a)(1) 采用 UW-20.6(c) 的公式, 计算组合焊缝焊脚的最小需要高度 a_f 。

$a_f = 0.0549 \text{ in.}$

L-10.2.5(a)(2) 按照 UW-20.6(c)(1) 确定组合焊缝焊脚高 a_c 。

$a_c \geq a_f = 0.0549 \text{ in.}$

选定 $a_c = 0.056 \text{ in.}$

L-10.2.5(a)(3) 计算 a_f 和 a_g 。

$a_f = a_c / 2 = 0.028 \text{ in.}$

$a_g = a_c / 2 = 0.028 \text{ in.}$

L-10.2.5(b) 确定如 UW-20.5(b) 所要求的最大许用轴向载荷 L_{\max} 。

L-10.2.5(b)(1) 对由压力引起轴向力的情况, 按照 UW-20.5-(b)(1) 计算 L_{\max} 。

$F_f = 320 \text{ lb}$

$F_g = 495 \text{ lb}$

(第 496.4 页)

$$L_{\max} = F_f + F_g = 815 \text{ lb}$$

L-10.2.5(b)(2) 对由温差引起或压力加温差引起轴向力的情况, 采用UW-20.5-(b)(2)。角焊缝厚度为 $0.707 a_f = 0.707(0.028) = 0.0198$, 坡口焊缝厚度为 $a_g = 0.028$ 。因为组合焊缝厚度 ($0.0198 + 0.028 = 0.0478$) 小于 $t = 0.065$, 故按照 UW-20.5(b)(2)(a) 计算 L_{\max} 。

$$L_{\max} = F_f + F_g = 815 \text{ lb}$$

L-10.2.6 图UW-20.1 简图(d)所示坡口焊缝和角焊缝组合的计算结果, 其中 $a_f \neq a_g$ 。

L-10.2.6(a) 确定由UW-20.5(a)所要求的坡口焊缝尺寸 a_g 和角焊缝尺寸 a_f 。

L-10.2.6(a)(1) 选择 a_g , 然后计算 F_g 和 F_f 。

$$a_g = 0.03 \text{ in.}$$

$$F_g = 531 \text{ lb}$$

$$f_i = 0.336$$

L-10.2.6(a)(2) 采用UW-20.6(d)的公式, 计算角焊缝焊脚的最小需要高度 a_r 。

$$a_r = 0.0236$$

L-10.2.6(a)(3) 按照UW-20.6(d)(1)确定组合

焊缝焊脚高 a_c 。

$$a_c \geq a_r + a_g = 0.0236 + 0.03 = 0.0536 \text{ in.}$$

选定 $a_c = 0.0536 \text{ in.}$

L-10.2.6(a)(4) 计算 a_f 。

$$a_f = a_c - a_g = 0.0536 - 0.03 = 0.0236 \text{ in.}$$

L-10.2.6(b) 确定如UW-20.5(b)所要求的最大许用轴向载荷 L_{\max} 。

L-10.2.6(b)(1) 对由压力引起轴向力的情况, 按照UW-20.5(b)(1)计算 L_{\max} 。

$$F_f = 269 \text{ lb}$$

$$F_g = 531 \text{ lb}$$

$$L_{\max} = F_f + F_g = 800 \text{ lb}$$

L-10.2.6(b)(2) 对由温差引起或压力加温差引起轴向力的情况, 采用UW-20.5(b)(2)。角焊缝厚度为 $0.707 a_f = 0.707(0.0236) = 0.0167$, 坡口焊缝厚度为 $a_g = 0.03$ 。因为组合焊缝厚度 ($0.0167 + 0.03 = 0.0467$) 小于 $t = 0.0605$, 故按照UW-20.5(b)(2)(a) 计算 L_{\max} 。

$$L_{\max} = F_f + F_g = 800 \text{ lb}$$

(第 544 页)

CERTIFICATE OF AUTHORIZATION

SYMBOL ①

This certificate accredits the named company as authorized to use the indicated symbol of the American Society of Mechanical Engineers (ASME) for the scope of activity shown below in accordance with the applicable rules of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code. The use of the Code symbol and the authority granted by this Certificate of Authorization are subject to the provisions of the agreement set forth in the application. Any construction stamped with this symbol shall have been built strictly in accordance with the provisions of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

COMPANY ②

SCOPE ③

AUTHORIZED ④

EXPIRES ⑤

CERTIFICATE NUMBER ⑥

⑦

CHAIRMAN OF THE BOILER AND PRESSURE VESSEL COMMITTEE

⑧

DIRECTOR, ASME ACCREDITATION AND CERTIFICATION

The American Society of Mechanical Engineers



SAMPLE

图 DD-1 授权证书样张

(新增第 556 页)

非强制性附录 HH 换热管胀接工艺及评定

HH-1 总则

本附录规定了管子与管板胀接接头的工艺规程要求:

(a) 采用附录 A 表 A-2 中的试验接头系数 f_r (试验)进行设计的接头;

(b) 采用附录 A 表 A-2 中列出的非试验接头系数 f_r (非试验)进行设计的接头;

(c) 适用于按照 UHX 篇设计的管板, 此时有效管孔直径取决于换热管胀接深度 ($\rho > 0$)。

胀接接头的密封性非附录 A 和 UHX 篇的考虑内容, 故本附录中也不考虑。

HH-2 范围

本附录中的规则适用于本附录允许的各种胀接工艺的准备和评定。

HH-3 术语和定义

与管子胀接有关的一些常见术语如下:

爆炸胀——均匀压力胀接, 爆炸力作用在需胀接的换热管的某一长度段或多个长度段上。

槽——管孔中的环形机加工凹槽。

组合胀——液压胀或爆炸胀使管壁减薄到一定程度, 保证管子与管孔接触, 然后采用滚柱胀接, 使管壁减薄到规定百分比。

液压胀——均匀压力胀接, 液压力作用在需胀接的换热管的某一长度段或多个长度段上。

接近接触动力胀——见爆炸胀。

平行于换热管的滚柱——换热管滚压工具, 滚柱心

轴的锥角与滚柱的锥角近似相等且方向相反, 从而使滚柱均匀地贴紧换热管的表面。

壁厚减薄百分比——因胀接而造成的换热管壁厚减薄量, 用换热管规定壁厚的百分比表。

前进式滚压——分步滚压, 第一步从管板的前面或接近于管板的前面开始, 然后朝着管板的背面逐步推进。

普鲁塞 (prosser) ——见分段胀管器。

普鲁塞 (prosser) 胀——用分段胀管器进行胀管。

后退式滚压——分步滚压, 第一步从管板的后面或接近于管板的后面开始, 然后朝着管板的正面逐步推进。

滚柱胀——将胀管工具塞入到管子内, 与对准的管孔一起进行的胀接。

分段胀管器——厚壁、具有锥形内壁的翻边圆筒, 沿轴向被切成若干段并用带子绑在一起。具有与圆筒内壁锥度相反锥角的心轴向前推, 迫使各段贴近并扩大管子, 翻边端压紧管端或管板面保持胀管器相对于换热管的位置不变。

自进式滚压工具——管子滚压工具, 工具上开有与其中心线成某个角度的槽, 顺时针方向旋转心轴使工具进入换热管, 逆时针旋转则退出。

锯齿形槽——在管孔中或管端外部加工成的、平行状的、浅的窄槽。

(新增第 557 页)

分步滚压——换热管滚压，管子滚柱连续、交替作用使管子滚压到大于约 2in(50mm)厚的管板内。

扭矩控制——电动或液压控制或凸轮操作的换向机构，在达到预设扭矩值时使辊轴驱动器逆转。

过渡区——胀接接头中，换热管的胀接部分到未胀接部分的过渡区域。

管端增强——对换热管需胀接到管板孔内部分的外径处理，目的是增强管子与管板胀接接头的强度。

管子胀接——将换热管胀到管孔中与周围金属接触，然后使管子扩大到完全塑性状态，且使周围金属的内部区域膨胀到弹性状态或塑性状态且远离弹性，这样在胀管工具撤掉时，换热管与周围金属便松弛下来，因此在换热管与管孔间形成一个残余界面压力。

管孔增强——对管孔进行处理以增强胀接的管子与管板接头的强度，可以通过开槽或锯齿槽的形式来实现。

管子滚压工具——由开槽并带有硬化的滚柱组成，硬化的锥形心轴被推进并旋转，从而达到胀管的目的。

两步胀——爆炸胀，液压胀或滚柱胀，第一步将所有管子胀接到与管孔贴紧，然后通过第二步胀接达到规定的最终壁厚减薄量百分比。

均匀压力胀——通过对需胀接的换热管的某一长度段或多个长度段上施加均匀压力进行的胀接。

HH-4 胀管工艺规程 (TEPS)

胀管工艺规程 (TEPS) 是一种书面文件，它

为胀管的提供者提供制造符合规范要求 (见表 QEXP-1) 的管子与管板接头的指导。制造厂负责确保胀管按照满足 HH-7 的要求评定的 TEPS 进行。

TEPS 应规定胀管时必须执行的变素 (包括区域范围, 如有), 这些变素包括管子与管板的金属特性, 包括屈服应力与弹性模量。TEPS 应规定允许的换热管与管板屈服应力的比值、换热管壁厚范围、换热管相对管板厚度的胀接深度、可接受的壁厚减薄百分比的范围等。

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。

HH-5 胀管工艺评定

评定 TEPS 的目的是证明结构采用的胀接接头适合于它预定的作用。胀管工艺评定确定了胀接接头的适宜性, 而非胀管操作者的技能。

HH-5.1 非试验评定

只要制造厂保留的报告上指明使用此胀管工艺的胀接接头根据 UG-99 或 UG-100 进行过成功的试验, 对于满足 HH-1 中(b)或(c)的胀接接头, 胀管工艺不需按照 HH-5.2 的规定进行评定, 也无需进行评定试验。

HH-5.2 试验评定

用于满足 HH-1(a)胀接接头的胀管工艺应由制造厂按照 A-1 与 A-3 的要求进行评定, 且评定应按照 HH-5.3 形成文件。

HH-5.3 试验接头系数的胀管工艺评定纪录 (TEPQR)

胀管工艺评定纪录 (TEPQR) 将按照附录 A 要求进行的胀接试样试验过程中发生的情况及试验的结果形成文件。此外, 对每一种胀接工艺, 胀管工艺评定纪录 (TEPQR) 应记录 HH-7 中规定的重要变素和其他规定的信息。

(新增第 558 页)

HH-6 胀管技能评定 (TEPQ)

TEPQ 的目的是证明设备的操作者是否具备制造 TEPS 中规定的胀管接头的技能。

HH-6.1 非试验评定

只要制造厂保留的报告上指明使用此胀管工艺的胀管接头根据 UG-99 或 UG-100 进行过成功的试验, 对于满足 HH-1 中(b)或(c)的胀管接头, 胀管器操作者不需根据 HH-6.2 中的规定进行技能评定。

HH-6.2 试验评定

在制造厂的指导下, 只要操作者为相应的工艺准备了至少一个满足 A-1 和 A-3 要求的试样, 胀管操作者便具备采用 HH-5.2 评定过的工艺胀接管子接头的资质。此种试样应评定操作者采用如下工艺:

- (a) 具有相同的屈服应力与弹性模量的管子胀接到具有相同的屈服应力与弹性模量管板内。
- (b) 管子管板屈服应力的比值不超过试样屈服应力的 $\pm 5\%$ 。

HH-7 胀管变素

变素可分为适用于所有胀管工艺的重要变素, 以及适用于每种胀管工艺的重要和非重要变素。重要变素是指在规定变素中描述的, 一旦变化就认为会影响胀管接头的机械性能, 且需要 TEPS 重新评定的变素。非重要变素是指可根据指制造厂判断进行修改以及包括在 TEPS 中作为参考的变素。

HH-7.1 所有胀管工艺的重要变素

所有胀管工艺均应规定以下重要变素, 制造厂也可以定义附加的重要变素:

- (a) 测量和控制管孔直径的方法
- (b) 管孔偏离规定直径偏差以及管孔直径最大偏差百分比限定

- (c) 换热管直径与换热管壁厚的比值限定
- (d) 管板厚度与换热管直径的最小比值
- (e) 孔节距与换热管直径的最小比值
- (f) 为接头增强而进行的管子和/或管孔处理的详细情况, 包括管孔、管孔中及管端的槽, 管孔的环状槽等的表面光洁度。
- (g) 胀接前管与管孔的间隙 (装配间隙)
- (h) 换热管材料的弹性模量的范围
- (i) 管板材料弹性模量的范围
- (j) 第 II 卷中所列的换热管规定最小屈服应力的范围
- (k) 换热管屈服应力比第 II 卷中规定的最小屈服应力的最大允许增加值
- (l) 第 II 卷中规定的管板最小屈服应力
- (m) 管板与管子屈服应力的最小比值¹
- (n) 壁厚减薄量的最小和最大百分比²
- (o) 对于管子需在焊接以后进行胀管的焊接接头, 焊接前换热管定位的方法, 从管板的正面到胀接开始的后退, 插入胀接心轴前的焊缝与管端的收缩处理, 以及所有胀后热处理
- (p) 对于需在焊前进行胀管的换热管, 去除待焊表面的所有油迹及湿气所采用的工艺
- (q) 管板正面与胀接开始位置的距离
- (r) 管板背面与胀接结束位置的距离
- (s) 胀接背面与前面的未胀接长度
- (t) 胀接心轴的润滑与冷却
- (u) 胀接实际测量值

HH-7.2 滚柱胀接的重要变素

以下是滚柱胀接的重要变素:

¹提醒制造厂应根据换热管和管板材料生产厂的试验数据计算最小比值

²制造厂可使胀接扭矩、液压胀接压力或爆炸药量与剪力载荷试验关联起来, 对于爆炸胀, 制造厂可确定相关的爆炸界面。

(新增第 559 页)

- (a) 胀接工具驱动类型 (电动、气动、液压), 功率或额定扭矩
- (b) 胀接时搭接重叠部分的数量和长度
- (c) 滚压的方向 (前进或后退)
- (d) 旋转速度
- (e) 工具类型 (平行或不平行的)
- (f) 外壳及滚柱的长度
- (g) 外壳上滚柱的数目
- (h) 外壳上长槽的角度或工具生产商的工具序列号
- (i) 验证壁厚减薄百分比的频率
- (j) 对于焊后进行胀接的换热管, 插入胀接心轴前, 焊缝与管端收缩的胀接处理

HH-7.3 液压胀的重要变素

以下是液压胀接时的重要变素:

- (a) 液压心轴的详图或心轴生产厂心轴的编号
- (b) 压力控制的精度
- (c) 液压施加的次数

HH-7.4 爆炸胀的重要变素

以下是爆炸胀接的重要变素:

- (a) 爆炸力作用的次数
- (b) 需同时进行胀接的管子的数目
- (c) 周围孔的换热管支撑数
- (d) 胀后管端清理
- (e) 爆炸载荷的大小
- (f) 缓冲填料
- (g) 缓冲填料的外径
- (h) 缓冲填料的内径
- (i) 基于初始横截面积的胀后管子理论外径以及相对于管板孔直径的胀后的内径

HH-7.5 组合胀的重要变素

组合胀接的重要变素是 HH-7.4 中初始爆炸胀接或 HH-7.3 中初始液压胀接的变素, 以及下面的变素:

- (a) 初步胀接达到的壁厚减薄百分比的范围
- (b) 初步胀接和最终滚压达到的总的壁厚减薄百分比的范围

HH-7.6 非重要变素

制造厂应针对每个过程规定相应的非重要变素。

(新增第 560 页)

表 QEXP-1 胀管工艺规程 (TEPS)				
公司名称:		签名:		
胀管工艺程序号		日期:		支撑的 TEPQR 号:
版本号		日期:		
胀接过程		驱动类型		
(机械胀, 液压胀, 爆炸胀, 组合胀)		(电动, 气动, 液压, 液胀, 爆炸)		
接头				
管孔测量与控制		管间距		
管孔直径和公差		胀接前换热管与管孔的最大间隙		
管直径与管壁厚的比值		钻孔间距与管径的最小比值		
最大壁厚减薄百分比		最小壁厚减薄百分比		
与规定的孔径最大允许偏差		偏差孔的最大允许值%		
管端孔增强细节		管板厚度与管径的最小比值		
管子定位的方法		胀接长度		
胀接开始前从管板正面的后退		胀接结束后从管板背面的后退		
消除焊瘤的方法		管端及管孔的清理方法		
其他细节:				
胀管设备				
制造厂家、型号、换热管直径和厚度的范围、最大输出扭矩或压力				
胀管器型号及说明				
胀管心轴所能达到的胀管长度		使用次数/胀管长度		
扭矩或压力校正系统及频率		爆炸药量及使用次数		
特性				
管子弹性模量范围		管板弹性模量的范围		
管子屈服应力的范围 (材料厂试验报告值)	最小		最大	
管板屈服应力的范围 (材料厂试验报告值)	最小		最大	
最小管板屈服应力/最小管子屈服应力				
注: 低于 0.6 倍要求剪力测试值				
换热管				
直径范围		厚度范围		管径与厚度最小比值
材料标准				
管板				
厚度范围		管板厚度与管径最大比值		
材料标准				
备注:				

(新增第 561 页)

QEXP-1 胀管工艺规程 (TEPS)					
填写信息表					
1	公司名称	(1)	签名:	(2)	
2	胀管工艺程序号	(3)	日期:	(4)	支撑的 TEPQR 号: (5)
3	版本号	(6)	日期:	(7)	
4	胀接过程	(8)	驱动类型		
接头					
5	管孔测量与控制	(10) 注: 所有用于测量的设备都应进行校正			
6	管孔直径与公差	(11)	胀接前管子与管孔的最大间隙	(12)	
7	管直径与壁厚的比值	(13)	钻孔间距与管径的最小比值	(14)	
8	最大壁厚减薄百分比	(15)	最小壁厚减薄百分比	(16)	
9	与规定的管孔直径最大允许偏差值	(17)	偏差孔的最大允许值 %	(18)	
10	管端孔和/或管端增强细节	(19)	管板厚度与管直径的最小比值	(20)	
11	管子定位的方法	(21)	胀接长度	(22)	
12	胀接前从管板正面的后退	(23)	胀接结束后从管板背面的后退	(24)	
13	消除焊瘤的方法	(25)	管端及管孔的清理方法	(26)	
14	其他接头细节:	(27)			
胀管设备					
15	制造厂家、型号、换热管直径和厚度的范围、最大输出扭矩或压力 (28)				
16	胀管器型号及说明	(29)			
17	胀接心轴所能达到的胀管长度	(30)	使用次数/胀接长度	(31)	
18	压力或扭矩校正系统及频率	(32)	爆炸药量及使用次数	(32)	
特性					
19	管子弹性模量范围	(34)	管板弹性模量的范围	(35)	
20	管子屈服应力的范围 (材料厂试验报告值)	最小	(36)	最大	(37)
21	管板屈服应力的范围 (材料厂试验报告值)	最小	(38)	最大	(39)
22	管板屈服应力与管子屈服应力的最小比值				
换热管					
23	直径范围	(41)	厚度范围	(42)	管径与厚度最小比值 (43)
24	材料标准	(44)			
管板					
25	厚度范围	(45)	管板厚度与管径最大比值	(46)	
26	材料标准	(47)			
27	备注:	(48)本表用于记录关于胀管工作的具体信息(49): 管束设置、清洁、胀接操作顺序(50)和附件/补充(51)。(见图 QEXP-1)。			

(新增第 562 页)

表 QEXP-1

填写 TEPS 表时的说明

注释序号	需提供信息的解释
(1)	填写制造厂的名称和地址
(2)	填写 TEPS 作编制者的名字
(3)	填写制造厂的 TEPS 序号
(4)	填写 TEPS 的适用日期
(5)	支持工艺评定报告 (TEPQR) 的序号
(6)	填写版本号 (如有)
(7)	填写版本日期 (如有)
(8)	描述胀接过程, 如: 转矩控制胀、液压胀或爆炸胀等。如果采用组合胀, 说明顺序, 例如: “组合胀 (通过液压胀使壁厚减薄 3%, 然后用转矩控制胀使壁厚减薄 6%到 8%)。”
(9)	驱动的描述, 例如: 液压驱动, 爆炸驱动, 气动转矩控制驱动, 电动转矩控制驱动或液压转矩驱动的描述。如采用组合胀, 则应表示为液压胀或爆炸胀加气动转矩控制驱动、电动转矩控制驱动, 液压转矩控制驱动的综合描述。
(10)	测量仪器的描述, 例如: go-no/go gage, 内部三点测微计, 或其他类似的测量装置。
(11)	填写管孔尺寸和正负公差
(12)	填写直径间隙, 例如: 0.014in (最小 96%) 和 0.022in (最大 4%)
(13)	适用于本 TEPS 的管外径与管壁厚的最大及最小比值 (O.D./t)。
(14)	填写钻孔间距与管直径的名义比值。
(15)	填写适用于本 TEPS 的最大壁厚减薄量
(16)	填写适用于本 TEPS 的最小壁厚减薄量
(17)	填写与规定的钻孔尺寸和公差的最大允许偏差, 例如: 0.01in。
(18)	填写与(17)显示值可能偏差的最大孔数占总孔数的百分比。
(19)	接头强度增强的描述, 例如: (2) 距进口面 $1/2$ in的距离内设置 $1/8$ in \times $1/64$ in的凹槽。
(20)	填写管板厚度与管直径的最大与最小比值。
(21)	描述在胀接前管子如何固定在一定的位置上, 例如: 端部辊”或“液压预置。
(22)	填写管端需要被胀接到管孔内的长度, 例如: 管板厚度—— $13/16$ in。如果使用组合胀, 则为每一步胀接的长度。
(23)	填写管板正面到胀接开始点的距离
(24)	填写管板背面与胀接结束点的距离
(25)	如果管子被焊接到管板的正面, 填写如何去除可能妨碍胀接工具使用的焊接金属。
(26)	填写胀接前如何清理管端, 例如: 溶剂洗涤和用毛毡塞清理。
(27)	填写任何其他相关细节, 例如: 胀接前, 管子需焊接到管板的正面。
(28)	填写胀接工具制造商, 例如: 液压胀接系统或型号、管直径范围 $1/2$ in到 2in、厚度范围 0.028in.到 0.0109、最大液压 60,000psi。

(新增第 563 页)

表 QEXP-1 (续)

填写 TEPS 表时的说明

注释序号	需提供信息的解释
(29)	填写滚柱胀接工具或液压心轴号码。如果为爆炸胀接, 填写描述爆炸药量的图号; 如果为组合胀, 填写第一步与第二步的信息。
(30)	填写使用胀接长度, 如“2in.(滚柱长度)。”
(31)	填写胀接工具的使用次数, 例如: 对于滚压深度需要使用两次。如果为液压胀或爆炸胀, 填写按照液压胀压力或爆炸胀药量的胀接长度, 例如: 管板厚度—— $\frac{5}{8}$ in。
(32)	填写用于校正与控制滚动转矩及验证频率的系统, 也可以描述控制孔与膨胀生产的应用。
(33)	填写爆炸药量以及是否是一步或两步爆炸胀。
(34)	列出适用于本 TEPS 的管子的最小与最大的弹性模量。
(35)	列出适用于本 TEPS 的管板的最小与最大的弹性模量。
(36)	列出管子许用应力的最小允许值。
(37)	列出管子许用应力的最大允许值。
(38)	列出管板许用应力的最小允许值。
(39)	列出管板许用应力的最大允许值。
(40)	填写管板与管子许用应力的最小比值。
(41)	列出适用于本 TEPS 的换热管直径的范围。
(42)	列出适用于本 TEPS 的换热管壁厚的范围。
(43)	填写适用于本 TEPS 的管直径与壁厚的最大比值。
(44)	填写换热管标准号, 例如: SA-688 TP304N。
(45)	填写适用于本 TEPS 的管板厚度范围, 例如: 1in 到 5in。
(46)	填写适用于本 TEPS 的管板厚度与换热管直径的最小比值。
(47)	填写管板材料标准号, 例如: SA-350 LF2。
(48)	描述相关工作说明信息
(49)	填写管束设置和胀接顺序之类的东西, 参照适用的图号及制造商的标准。
(50)	参照 TEPS 表的附件及补充。

(新增第 564 页)

表 QEXP-2 用于评定试验的管子管板接头胀接工艺评定记录的的推荐格式

公司名称_____	
工艺评定报告序号_____	日期_____
TEPS 号_____	
胀接过程_____	驱动类型_____
(机械胀, 液压胀, 爆炸胀, 组合胀)	(电动, 气动, 液压, 其它)
胀管长度_____	管间距_____
(胀接区域如果有间断, 则记录总的胀接长度)	
接头 (HH-7)	
试验排列草图	
管板材料	
材料标准_____	类型或等级_____
试验试样的直径与厚度_____	孔径与间距布置_____
需被测试的接头的号码与位置_____	
环形坡口的号码与说明_____	
孔表面光洁度_____	
屈服应力(见材料试验报告)_____	
其他_____	
试验仪器	
(制造商, 类型, 校正日期)	
避免冲击的载荷值_____	
[最大每分钟 ¹ / ₂ in(13mm)/分钟]	
换热管材料	
材料标准_____	类型或等级_____
直径与壁厚(最小/平均)_____	
屈服应力(见材料试验报告)_____	
其他_____	

(新增第 565 页)

表 QEXP-2 (后面)
剪力载荷试验 (见附录 A, 图 A-3)

换热管序号	排列位置	直径	厚度	横截面面积	试验温度	L ₁ (试验)	失效方式
换热管序号	排列位置	直径	厚度	横截面面积	环境温度	L ₂ (试验)	失效方式

L₁ (试验) 的平均值 _____ L₂ (试验) 的平均值 _____
 标准偏差 _____ 标准偏差 _____ 合格
 (见附录 A, A-5) _____
 f_r (试验) (见附录 A, A-4) _____
 操作者姓名 _____ 时钟号 _____
 制造厂 _____
 日期 _____ 签名 _____
 备注: