# 2009 年度增补

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| xxxii | 前言 | 左栏第 4 段 | 12～14 行中“各建造规范中批准使用的 ASME 材料标准均列于第 II 卷 A、B 两篇的‘许用的 ASTM 版本’中。……”修改为“各建造规范中批准使用的 ASME 材料标准均列于第 II 卷 A、B 两篇的‘许用的 ASTM 版本’和‘许用的非 ASTM 版本’中。……”。 |
| xxxii | 前言 | 右栏第 3 段 | 1. 13～14 行中“……或第 II 卷 A、B 两篇的‘许用的 ASTM 版本’中引用的……”修改为“……或第 II 卷 A、B 两篇的‘许用版本’中引用的……”。<br>2. 18～20 行中“第 II 卷 A 篇的‘许用的 ASTM 版本’及第 II 卷 B 篇的‘许用的 ASTM 版本’以表格的形式……”修改为“第 II 卷 A 篇的‘许用版本’及第 II 卷 B 篇的‘许用版本’以表格的形式……”。<br>3. 23～24 行中“……，如该标准要求不同于 A 或 B 篇的‘许用的 ASTM 版本’中对应……”修改为“……，如该标准要求不同于 A 或 B 篇的‘许用版本’中对应……”。<br>4. 倒数第 5～4 行中“……证明达到 A 或 B 篇的‘许用的 ASTM 版本’的对应要求……”修改为“……证明达到 A 或 B 篇的‘许用版本’的对应要求……”。 |
| xxxiv ~xlv | 委员会名单 | | （略） |
| 1 | 引言 | U-1(b) | 1. 第 8～9 行中“……UHT、ULW 及 ULT 篇，……”修改为“……UHT、ULW、ULT 及 UIG 篇;……”。<br>2. 第 11～13 行中“……铁素体钢、多层结构以及低温材料。第 II 卷 D 篇还列出了这些材料的最大许用应力值表格。”修改为“……铁素体钢、多层结构，低温材料以及浸渍石墨。第 II 卷 D 篇还列出了除浸渍石墨外这些材料的最大许用应力值表格。”。 |
| 2 | 引言 | U-1 (c)(2)(h) | 第 1 行中“(见 3.2)”勘误为“(见 3-2)”。 |
| 3 | 引言 | U-1(k) | 整节删除 |
| 3 | 引言 | U-2(a)(5)（新增） | 在 U-2(a)(4)下新增 U-2(a)(5)节如下：<br>(5) 无损检测的程度以及当采用这种检测时，对所用验收准则的选择都超出了本册的要求。 |
| 5 | 引言 | 表 U-3 | 表底下注③修改为:<br>③见 UG-91 和 UG-117(f)。 |
| 6 | UG 篇 | UG-4(a) | 第 4 行中“……UG-15，UCS 篇及强制性附录……”修改为“……UG-15，UCS 篇，UIG 篇及强制性附录……”。 |
| 9 | UG 篇 | UG-11 (a)(1) | 第 5、10 行中“ASME/ANSI”修改为“ASME”（共 3 处）。 |
| 9 | UG 篇 | 脚注 5，7 | 文中“ASME/ANSI”修改为“ASME”（共 3 处）。 |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| 9 | UG 篇 | UG-11 (c)(1) | 第 1、3 行中“ASME/ANSI”修改为“ASME”（共 2 处）。 |
| 10 | UG 篇 | UG-11 (c) (2) | 第 1 行中“ASME/ANSI”修改为“ASME”。 |
| 10 | UG 篇 | UG-14(b) | 1. 第 4、6 行中“……由热轧或锻制棒材机加工制成。……”修改为“……由杆材或棒材机加工制成。……”（共 2 处）。<br>2. 最后一行中“……由棒材加工制成……”修改为“……由杆材或棒材加工制成……”。 |
| 11 | UG 篇 | UG-16 (b)(2) | 全文修改如下：<br>(2) 对小于或等于 NPS 6(DN 150)的公称管或管子，此最小厚度不适用于双套管换热器的内管，也不适用于由壳体、外壳或导管等封闭起来的、以及为避免机械损伤而保护起来的公称管和管子。不论外管、壳体或保护性元件是否按本规范规则建造，这些例外都成立。当外部保护性元件并非由制造厂作为容器的一部分提供时，制造厂应把这一点在制造厂数据报告上注明，且用户或其指定代理人有责任保证在投入操作之前所需要的封闭件都已安装。在公称管或管子都全部封闭之处，应为避免由于管子/公称管的泄漏而使保护室内的压力积聚作出考虑。这些按规范规则建造的换热器的其他所有受压件都必须满足 1/16in.(1.5mm) 的最小厚度要求； |
| 12 | UG 篇 | UG-20(a) | 在节尾增加一句:<br>也见 U-2(a)。 |
| 13 | UG 篇 | UG-21 | 在节尾增加一句:<br>也见 U-2(a)。 |
| 16 | UG 篇 | UG-27(a) | 第 1 句中“除附录 32 所允许者外，……”修改为“除附录 1 或 32 所允许者外，……”。 |
| 28 | UG 篇 | UG-34(a) 脚注 20 | 文中“见 U-2(c)”勘误为“见 U-2(g)”。 |
| 37 | UG 篇 | 新 UG-37(h)（新增） | 在“UG-37(g)”下新增“UG-37(h)”如下：<br>（h）如果各个分块部分都由全焊透对接焊缝连接，则允许用分块式补强件。这些对接焊缝应符合 UW 篇中的全部适用要求。除非满足以下所列的各项规定，否则在用图 UG-37.1 中所定义的面积 $A_5$ 应乘以 0.75。如果满足下列之一，则面积 $A_5$ 并不需要作任何降低。<br>(1) 对每一对接焊缝作射线或超声检测以符合全焊透，或<br>(2) 对圆筒上的开孔，焊缝的布置由圆筒的纵轴起至少为 45°。<br>每一补强件的分块应对泄放孔有清晰的排放途径，且应按 UG-37(g)所规定进行试验。 |
| 37 | UG 篇 | 新 UG-37(i)（原 UG-37(h)） | 原“UG-37(h)”重新编号为“UG-37(i)”。 |
| 44 | UG 篇 | UG-43(d) | 整节修改为：<br>（d）双头螺栓连接件。连接件可采用双头螺栓，容器应在壳体上、加厚凸缘上或在正确连接的平板上或管配件上有一机加工的平面。由容 |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | | | 器内壁表面至需攻螺纹的孔底部的距离应不小于腐蚀裕量加上 1/4 最小所需厚度。可以在容器内表面增加焊缝金属以保持这一距离(见 UW-42)。螺孔应符合下面（g）的要求。双头螺栓连接件应符合 UG-36 至 UG-42 的补强要求。 |
| 45 | UG 篇 | UG-43(e) | 第 2、3 行中“ASNI/ASME”修改为“ASME”（共 2 处）。 |
| 46 | UG 篇 | UG-45(b)(4) | 第 2～3 行中“ASNI/ASME”修改为“ASME”。 |
| 46 | UG 篇 | 脚注 26 | 第 1、4 行中“ASNI/ASME”修改为“ASME”（共 3 处）。 |
| 61 | UG 篇 | UG-90 (b)(16) | 第 2 行括号内文字修改为：<br>（UG-99、UG-100、UG-101 及 UW-50） |
| 65 | UG 篇 | UG-101 (a)(1) | 在本节最后增加以下内容：<br>利用验证试验结果的成品容器或容器部件，应遵照本册现行版本及其适用增补中的所有相关建造规则。 |
| 65 | UG 篇 | UG-101 (a)(1)(a)（新增） | 在“UG-101(a)(1)”节（新增内容）下新增“UG-101(a)(1)(a)”节如下：<br>UG-101(a)(1)(a) 根据本册先前版本以及原验证试验报告的文件，考虑验证过的施工规范的使用，要求制造厂确定适用本册的版本是否有随后的修改并且必须进行评估。该评估有可能取消本册通过验证试验(例如，UCS-66、UHX 篇、附录 13 等)确定容器 MAWP 的可接受性。然而，如果发现适用版本并且判定不需新的验证试验，采用 UG-101(d)中相同件和相似件规则作为指南，制造厂应准备一份对原始验证试验报告的补充报告，说明与建造要求和制造厂数据报告的任何不同之处。<br>注意：<br>UG-101(a)(1)(a)(1) 产品容器材料不必与进行原验证试验容器的材料相同，但必须确认并文件证明材料是相当的。<br>UG-101(a)(1)(a)(2) 本册现行版规则确定的 MDMT 有可能与先前确定值不相同，但必须适合于铭牌上标志的与确定的 MAWP 一致的 MDMT。<br>UG-101(a)(1)(a)(3) 在建造开始之前，对原验证试验报告的补充报告应提供给检验师审核。 |
| 66 | UG 篇 | UG-101 (a) (4)(b)～(4)(d) | 英文勘误，中文不用修改。 |
| 66 | UG 篇 | UG-101(b) | 第 2 段第 2 行中“……检验师应在场并在制造厂试验报告上签字认可。……”修改为“……检验师应在场并在制造厂验证试验报告上签字认可。……”。 |
| 70 | UG 篇 | UG-115(b) | 第 4~5 行中“……所用计量单位为美国习惯单位制或公制(SI)单位之一。……”修改为“……所用计量单位为美国习惯单位制、公制(SI)或任何当地习惯单位之一。……”。 |
| 73 | UG 篇 | UG-117(f) | 第 6 段第 2～3 行中“……。UM 证书的有效期为 1 年，但每 3 年中的第 1 年、第 2 年的检查只由授权检验机构来执行。”修改为“……UM 证书的有效期为 1 年，但每 3 年中的前 2 年之后的检查只能由授权检验机构来执行，并且应至少包括一名主任授权检验师。”。 |
| 76 | UG 篇 | UG-120 | “UG-120(a)(3)”节中第 8～12 行修改如下： |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | | (a)(4) | （4）制造厂应为每一台打规范标志“UM”的压力容器按照表格 U-3 填写合格证书并签字。该证书应由制造厂保存 5 年，若需要时可提供副本，或者，该容器也可以在锅炉及压力容器检验师总部，1055 Crupper Avenue, Columbus, OH 43229 注册且数据报告备案。当容器安装地相关管辖部门接受时，该容器也可以在锅炉及压力容器检验师总部，注册且数据报告备案。在一天内制造的相同容器可记录在同一张合格证书上。<br>原“UG-120(a)(3)”节中第 8～12 行内容应为“UG-120(a)(4)”节，07 中文版中疏漏了节号。——编注 |
| 76 | UG 篇 | UG-125(a) | 第 2 行中“UG-137“修改为”UG-138“。 |
| 77 | UG 篇 | UG-125(d) | 第 2 行中“……使其便于检查、更换及修理，使之不能轻易地失灵……”修改为“……使其便于试验、检查、更换及修理，使之不能轻易地失灵……”。 |
| 77 | UG 篇 | 脚注 46 | 第 2～3 行中“……。爆破片是装置承受压力的压力敏感元件。……”修改为“……爆破片是爆破片装置中的承压和压力敏感活性部件。……”。 |
| 77 | UG 篇 | 脚注 47 | 第 2～3 行中“……，此值须符合爆破片制造厂与用户或其代理人之间协商同意的特定要求。……”修改为“……，此值须符合爆破片制造厂与用户或其指定代理人之间协商同意的特定要求。……”。 |
| 77 | UG 篇 | UG-127 (a)（2） | 整节修改如下：<br>(2) 泄放排量　采用流体阻力方法标定的爆破片装置用(a)确定额定排量，采用排放系数方法标定的爆破片装置用(b)确定额定排量。<br>(a) 使用爆破片装置作为唯一的泄放装置的压力泄放系统的额定流量应通过一个数值在下面(1)或(2)的要求下确定。<br>(1) 当爆破片装置直接排放到大气中，并且<br>(a) 排放口设置在离容器进口接管 8 倍管径之内；<br>(b) 排放管离爆破片装置的长度不大于 5 倍管径；<br>(c) 进口和排放口的公称管径应等于或大于爆破片装置标志的 NPS(DN)管径。泄压系统计算泄放排量不应超过按对不同介质的理论流量公式[见 UG-131(e)(2)和附录 11]所算得的值乘以排放系数(K=0.62)。理论流量公式中的面积应是爆破片制造厂所规定的最小流通面积[50]。<br>(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，这个分析应考虑爆破片、管路和包括容器上的出口接管、弯头、三通、变径管和阀门的流体阻力。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。表示为速度头损失的爆破片装置的流体阻力[51]$K_R$，应按照 UG-131(k)至(r)确定。<br>（b）使用爆破片装置作为唯一的泄放装置的压力泄放系统的泄放量应考虑标在装置上的标定排量、系统流体特性及爆破片上游和下游系统部件而确定。爆破片装置确认的排放系数 $K_D$，应按照 UG-131(b)至(j)确定。 |
| 78 | UG 篇 | 脚注 51 | 第 2 行中“……由于泄压系统中设置了爆破片装置而造成的速度头损 |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | | | 失。”修改为“……由于泄压系统中设置了不再闭合的泄压装置而造成的速度头损失。”。 |
| 78 | UG 篇 | UG-127(a)(3)(b)(1) | 第 2 行中“UG-133(a)及(b)”修改为“UG-125(c)”。 |
| 79 | UG 篇 | UG-127(b) | 全文修改，见本增补第 23 页。 |
| 80 | UG 篇 | UG-129(c) | 第 2 行中“UG-129(a)和下面 UG-129(f)”修改成“UG-129(a)和下面 UG-129(e)”。 |
| 80 | UG 篇 | UG-129(d) | 全文修改如下：<br>(d) 与销装置组合的泄压阀　与销装置组合的泄压阀除了按照 UG-129(a)和下面 UG-129(f)外应标出按照 UG-127(b)(3)(b)(2)确定的排量(采用系数 0.9)，或按照 UG-132(a)或(b)标出以试验确定的组合排量系数。标志可标在泄压阀或销装置上或满足 UG-119 要求的铭牌上，标志应包括下列内容：<br>（1）阀门制造厂名称；<br>（2）阀门设计号或型号；<br>（3）销装置的制造厂名称；<br>（4）销装置的设计号或型号；<br>（5）排量或组合排量系数；<br>（6）对标志负责的单位名称，它应当是容器用户、容器制造厂、销装置制造厂或泄压阀制造厂。 |
| 80 | UG 篇 | UG-129(e)（1） | 修改为：<br>(1) 制造厂名称或可接受的缩写； |
| 80 | UG 篇 | UG-129(f)新增 | 在 UG-129(e)下 增加新的(f)，见本增补第 24 页。 |
| 80 | UG 篇 | 新 UG-129(g)（原 UG-129(f)） | 原“UG-129( (f)”重新编为“UG-129( (g)”，内容不变。 |
| 80 | UG 篇 | 图 UG-129.2 | 图名修改为：<br>**图 UG－129.2 代表美国机械工程师学会标准的不再闭合式泄压装置正式硬印标志** |
| 80 | UG 篇 | UG-130 | 整节修改如下：<br>**UG-130　规范标志钢印的使用**<br>要打规范标志钢印的每个泄压阀[59](见图 UG-129.1 和 UG-129.2)，应由持有有效授权证书（UG-117）的制造厂或组装厂记你小南瓜制造或组装，并按本册要求验证其排量。合格人员（CI）应按 UG-117（a）要求仔细保管。每次使用规范标志钢印还应记载在相应性能证书表格 UV-1 或 UD-1 中。 |
| 80 | UG 篇 | UG-131 | 全文修改，见本增补第 25～28 页。 |
| 80 | UG 篇 | UG-132 | 全文修改，见本增补第 28 页。 |
| 85 | UG 篇 | UG-134 | 1.“（e）”节修改如下：<br>（e）有规定的膜片温度下，爆破片装置的爆破压力偏差，在标志的爆破压力小于等于 40psi(300kPa)时不超过±2psi(15kPa)，大于 40psi(300kPa)时不超过±5%。 |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | | | 2. 在“(e)”节后增加“f”节如下：<br>(f) 在规定的销温度下，销装置的整定压力偏差，在标志的整定压力小于等于 40psi(300kPa)时不超过±2psi(15kPa)，大于 40psi(300kPa)时不超过±5%。<br>3. 原“(f)”节重新编号为“(g)”。 |
| 86 | UG 篇 | 脚注 62 | 第 1 行中“[62]告诫使用者，要使各种爆破片装置正确的其作用，……”修改为“[62] 告诫使用者，要使各种不再闭合泄压装置正确的起作用，……”。 |
| 86 | UG 篇 | UG-136 (a)(3) | 第 1～3 行中“在空气、高于 140℉(60℃)的热水或蒸汽系统中的每个泄压阀都应装有可靠的提升装置。……”修改为“在空气、热水[超过 140℉(60℃)]（不包括超压或泄放事件）或蒸汽系统中的每个泄压阀都应装有可靠的提升装置。……”。 |
| 86 | UG 篇 | UG-136 (a)(6) | 英文勘误，中文不需修改。 |
| 87 | UG 篇 | UG-136 (c)(3) | 第 1 段第 2 行中“UV 规范标志”修改为“UV 规范标志钢印”。 |
| 88 | UG 篇 | UG-136 (c)(3) (d) | 第 2～3 行中“……，则应取消该型号泄压阀规范标志的使用权 60 天。……”修改为“……，则应取消该型号泄压阀规范标志钢印的使用权 60 天。……”。 |
| 87 | UG 篇 | UG-136 (c)(4) (a)(1) | 第 2 行中“V 或 UV 规范标志”修改为“V 或 UV 规范标志钢印”。 |
| 90 | UG 篇 | UG-137 (c)(3) | 第 3 行中“UD 规范标志”修改为“UD 规范标志钢印”。 |
| 91 | UG 篇 | UG-138（新增） | 在“UG-137”节后新增“UG-138”节，见本增补第 29～30 页。 |
| 93 | UW 篇 | UW-2 (d)(3) | 第 1 行中“容器的用户、其代理人或制造厂应向授权检验师……”勘误为“容器的用户、其指定代理人或制造厂应向授权检验师……”。 |
| 96 | UW 篇 | UW-11(b) | 第 1～4 行中“抽样射线检测　除上述(a)(5)(b)中的要求外，凡采用表 UW-12(1)和(2)型的对接焊缝，按上述(a)款的规定不要求进行全部射线检测者，可进行抽样射线检测。……修改为“抽样射线检测　除上述(a)(5)(b)中 B 类或 C 类对接焊缝要求抽样射线检测外，凡采用表 UW-12(1)和(2)型的对接焊缝，按上述(a)款的规定不要求进行全部射线检测者，可进行抽样射线检测。……”。 |
| 102 | UW 篇 | 图 UW-13.3 | 图注修改如下：<br>总注：<br>(a) 尺寸要求参见图 UG-34 简图(b-2)。<br>(b) 若由轧制钢板加工而成是不允许的，除非按附录 20，见 UW-13(f)。<br>(c) 拉伸试样可位于颈部的内侧或外侧。<br>注：<br>(1) $h$ 取 $^3/_4$in.(19mm)或 $1.5t_s$ 的较大者，但不需超过 2 in.(19mm)。 |
| 102 | UW 篇 | UW-16(b) | $r_1$ 的定义修改如下：<br>$r_1$ =最小内拐角半径，取 $^1/_4t$ 或 $^1/_8$in.(3mm)中的较小值； |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| 104 | UW 篇 | UW-16 (c)(1) | 第 7 行中“UG-37(b)”勘误为“图 UG-37(b)”。 |
| 107 | UW 篇 | 图 UW-16.1（续） | (bb)简图中“¼in.（6mm）min.”修改为“$t_c$”。 |
| 108 | UW 篇 | UW-16 (f)(3)(a) | 第 1～4 行修改如下：<br>(3)(a) 如图 UW-16.2 所示，不超过 NPS 3(DN 80)的管件，只要满足所有以下条件，可采用仅从容器外表面熔敷角焊缝与压力无急剧波动的容器连接，而不需增加额外补强（管件本身固有的加强除外）： |
| 110 | UW 篇 | UW-16 (f)(3)(a)(5) | 整节修改如下：<br>(5) 开孔应满足 UG-36(c)(3)(c)和(d)中规定的要求。 |
| 110 | UW 篇 | UW-16 (f)(3)(b) | 整节修改如下：<br>(b) 开孔在任何方向上不满足(f)(3)(a)(5)的要求或超过(f)(3)(a)(2)或下述(f)(5)(d)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 UW-16.1 中适当的节点。为满足开孔补强规则，管颈材料不应计入补强。 |
| 110 | UW 篇 | UW-16 (f)(4) | 在该节最后增加以下内容：<br>外侧角焊缝喉高不能小于 $t_c$。 |
| 114 | UW 篇 | 图 UW-21 | 修改，新图见本增补第 31 页。 |
| 114 | UW 篇 | UW-21(a) | 第 4 行中“见图 UW-21”修改为“见图 UW-21 简图(4)”。 |
| 114 | UW 篇 | UW-21(b) | 第 3 行中“见图 2-4 简图(3)”修改为“见图 UW-21 简图(1)、(2)和(3)”。 |
| 120 | UW 篇 | UW-40 (f)(5)(b) | 第 1 行中“图 UW-13.1 简图(f)”勘误为“图 UW-13.1 简图(e)”。 |
| 121 | UW 篇 | UW-46 | 第 5 行中“见 UW-15(d)”勘误为“见 UG-37(g)”。 |
| 121 | UW 篇 | UW-51 (a)(3) | 第 1 行中“T-285”勘误为“T-274.2”。<br>此节编号在 07 版中为 UW-51(a)(4)在 08 增补中重新编号为 UW-51(a)(3)，参见 08 增补第 5 页》—编者 |
| 122 | UW 篇 | UW-52 (c)(2) | 全文修改如下：<br>(2) 显示特征为夹渣或气孔的焊缝，当显示长度大于 $^2/_3t$($t$ 为 UW-51(b)(2)中定义所示)应为不合格。对所有厚度，小于 $^1/_4$ in.(6 mm)的显示都可判为合格，大于 $^3/_4$ in.(19 mm)的显示都判为不合格。多个成直线分布的显示，在 $6t$ 长度内所有显示的最长尺寸的总和不超过 $t$ 者（对长度不足 $6t$ 的焊缝，其显示长度总和的限额可按比例推算），且各显示被不小于 3L 的距离所隔开，这里 $L$ 为最大显示长度，当满足这些验收准则时，可判为合格。 |
| 138 | UCS 篇 | UCS-56(a) | 右栏第 7 行中“……和 5C 和 P-No.10 材料时。……”修改为“……和 5C，P-No.10 和 P-No.15E 材料时。……” |
| 140 | UCS 篇 | 表 UCS－56 | 1. 材料栏下“P-No.5B 组 2”修改为“P-No.15E 组 1”。<br>2. 注（2）第 1 行中“P-No.5B 组 2”修改为“P-No.15E 组 1”。 |
| 144 | UCS 篇 | 表 UCS－57 | 整表修改如下： |

WWW.STDBOOK.ORG

<table>
<tr><th>07 中文版页码</th><th>章节</th><th>修改部位</th><th>09 增 补 修 改 内 容</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
表 UCS－57　板厚超过表中规定的厚度时的对接焊缝<br>必须进行全部射线检测
<table>
<tr><th colspan="2">材料类别和组别</th><th>对接接头的公称厚度超过下面值<br>应全部进行全部的射线检测， in. (mm)</th></tr>
<tr><td>P-No. 1</td><td>组 1, 2, 3</td><td>1¼ (32)</td></tr>
<tr><td>P-No. 3</td><td>组 1, 2, 3</td><td>¾ (19)</td></tr>
<tr><td>P-No. 4</td><td>组 1, 2</td><td>⅝ (16)</td></tr>
<tr><td>P-No. 5A</td><td>组 1, 2</td><td>0 (0)</td></tr>
<tr><td>P-No. 5B</td><td>组 1</td><td>0 (0)</td></tr>
<tr><td>P-No. 5C</td><td>组 1</td><td>0 (0)</td></tr>
<tr><td>P-No. 15E</td><td>组 1</td><td>0 (0)</td></tr>
<tr><td>P-No. 9A</td><td>组 1</td><td>⅝ (16)</td></tr>
<tr><td>P-No. 9B</td><td>组 1</td><td>⅝ (16)</td></tr>
<tr><td>P-No. 10A</td><td>组 1</td><td>¾ (19)</td></tr>
<tr><td>P-No. 10B</td><td>组 1</td><td>⅝ (16)</td></tr>
<tr><td>P-No. 10C</td><td>组 1</td><td>⅝ (16)</td></tr>
<tr><td>P-No. 10F</td><td>组 1</td><td>¾ (19)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>146</td><td>UCS 篇</td><td>图<br>UCS－56</td><td>注（4）中“A/EN 10028-2 P295GH 如果正火[见注(c)(3)]”勘误为“SA/EN 10028-2 P295GH 如果正火”。</td></tr>
<tr><td>160</td><td>UNF 篇</td><td>表<br>UNF-23.2</td><td>在表的最后一行后增加“SB-956”标准，内容如下：<br>SB-956　　C70600, C71500</td></tr>
<tr><td>161</td><td>UNF 篇</td><td>表<br>UNF-23.3</td><td>1. 在“SB-366”，“SB-462”，“SB-564”，“SB-574”，“SB-575”，“SB-619”，“SB-622”，“SB-626”标准中增加 UNS 号“N06035”。<br>2. 在表的最后一行下增加二行，内容如下：<br>SF-467　　N05500<br>SF-467M　　N05500</td></tr>
<tr><td>162</td><td>UNF 篇</td><td>表<br>UNF-23.5</td><td>在材料标准“SB-551”和“SB-658”之间增加“SB-653”，内容如下：<br>SB-653　　R60702, R60705</td></tr>
<tr><td>169</td><td>UHA 篇</td><td>表 UHA-23</td><td>在“SA-268”材料标准中增加 UNS 号“S43036”及其型号/级别“TP430Ti”。</td></tr>
<tr><td>171</td><td>UHA 篇</td><td>表 UHA-23</td><td>新增“SA-1010”和“SA/JIS G4303”材料标准如下：
<table>
<tr><th>标准号</th><th>UNS 号</th><th>型号/级别</th></tr>
<tr><td>SA-1010</td><td>S41003</td><td>40, 50</td></tr>
<tr><td>SA/JIS G4303</td><td>…</td><td>SUS302</td></tr>
<tr><td></td><td>…</td><td>SUS304</td></tr>
<tr><td></td><td>…</td><td>SUS304L</td></tr>
<tr><td></td><td>…</td><td>SUS310S</td></tr>
<tr><td></td><td>…</td><td>SUS316</td></tr>
<tr><td></td><td>…</td><td>SUS316L</td></tr>
<tr><td></td><td>…</td><td>SUS321</td></tr>
<tr><td></td><td>…</td><td>SUS347</td></tr>
<tr><td></td><td>…</td><td>SUS405</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

WWW.STDBOOK.ORG

<table>
<tr><th>07 中文版页码</th><th>章节</th><th>修改部位</th><th>09 增 补 修 改 内 容</th></tr>
<tr><td>172</td><td>UHA 篇</td><td>表 UHA-32</td><td>P-No.7 材料注(1)第 1 行中“含碳量不大于 0.08%的 SA-240 和 SA-268 的 405 型或 410S 型材料制造的容器，……”修改为“SA-1010 UNS S41003 的 405 型和 410S 型材料或含碳量不大于 0.08%的 SA-240 和 SA-268 的 430Ti 型材料制造的容器，……”。</td></tr>
<tr><td>196～197</td><td>UHT 篇</td><td>UHT-34</td><td>第 1～2 行中“……图 UW－13..1(l)或图 UW-13.1(n)……”勘误为“……图 UW-13.1(j)或图 UW-13.1(l)……”。</td></tr>
<tr><td>213</td><td>ULW 篇</td><td>图 ULW-18.1</td><td>对 $r_1$ 和 $r_3$ 的定义修改如下：<br>$r_1$ min.= $^1/_4t_n$ 或 $^1/_8$ in.(3 mm)，取其较小者；<br>$r_3$ min.= $^1/_4t_n$ 或 $^3/_4$ in.(19 mm)，取其较小者；</td></tr>
<tr><td>220</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-2（a）</td><td>第 2，4 行中“100℉(38℃)”均修改为“150℉(65℃)”（共 2 处）。</td></tr>
<tr><td>220</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-2（c）</td><td>第 3 行中“100℉(38℃)”修改为“150℉(65℃)”。</td></tr>
<tr><td>220</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-5（b）</td><td>第 3 行中“100℉(38℃)”修改为“150℉(65℃)”。</td></tr>
<tr><td>220</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-5（f）</td><td>英文字母勘误，中文不用修改</td></tr>
<tr><td>220</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-17（d）</td><td>第 2 行中“图 UW-13.1(k)”勘误为“ 图 UW-13.1(i)”。</td></tr>
<tr><td>221</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-27（a）</td><td>第 7 行中“100℉(38℃)”修改为“150℉(65℃)”。</td></tr>
<tr><td>221</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-27（b）</td><td>第 3 行中“100℉(38℃)”修改为“150℉(65℃)”。</td></tr>
<tr><td>221</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-28（a）</td><td>第 2 行中“100℉(38℃)”修改为“150℉(65℃)”。</td></tr>
<tr><td>223</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-29</td><td>第 2～3 行中“100℉(38℃)”修改为“150℉(65℃)”。</td></tr>
<tr><td>221～223</td><td>ULT 篇</td><td>表 ULT-23</td><td>1. 150℉和 65℃温度下的数据增加如下：
<table>
<tr><td colspan="4">美制单位</td></tr>
<tr><td rowspan="2">温度，℉</td><td rowspan="2">非焊接结构<br>ksi</td><td colspan="2">焊接结构</td></tr>
<tr><td>UTS100, ksi</td><td>UTS 95,ksi</td></tr>
<tr><td colspan="4">5%镍钢 板材：SA-645</td></tr>
<tr><td>150</td><td>27.1</td><td>27.1</td><td>27.1</td></tr>
<tr><td colspan="4">8%和 9%镍钢 板材：SA-353,SA-553 I 型和 SA-553 II 型<br>无缝管材：SA-333, 8 级和 SA-334 8 级<br>锻件：SA-522</td></tr>
<tr><td>150</td><td>28.6</td><td>28.6</td><td>28.6</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">标 准</th><th>金属在不超过下列温度℉时的许用应力，ksi<br>150</th></tr>
<tr><td colspan="2">304 型不锈钢<br>SA－240 非焊接结构<br>SA－240 焊接结构</td><td><br>20.0<br>20.0</td></tr>
<tr><td>薄板及板<br>SB-209</td><td>厚度， in.<br>0.051～1.500<br>1.501～3.000<br>3.001～5.000<br>5.001～7.000<br>7.001～8.000</td><td><br>11.4<br>11.1<br>10.7<br>10.0<br>9.3</td></tr>
<tr><td colspan="2">棒、杆及型材<br>SB-221</td><td><br>10.7</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

WWW.STDBOOK.ORG

<table>
<tr><th>07 中文版页码</th><th>章节</th><th>修改部位</th><th>09　增　补　修　改　内　容</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>无缝挤压管<br>SB-241</td><td>直到 5.000</td><td>10.7</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td colspan="4">SI 单位</td></tr>
<tr><td rowspan="2">温度，℃</td><td rowspan="2">非焊接结构<br>MPa</td><td colspan="2">焊接结构</td></tr>
<tr><td>UTS 690,MPa</td><td>UTS 655, MPa</td></tr>
<tr><td colspan="4">5%镍钢 板材：SA-645</td></tr>
<tr><td>65</td><td>187</td><td>187</td><td>187</td></tr>
<tr><td colspan="4">8%和 9%镍钢　板材：SA-353,SA-553 I 型和 SA-553 II 型<br>无缝管材：SA-333, 8 级和 SA-334 8 级<br>锻件：SA-522</td></tr>
<tr><td>150</td><td>197</td><td>197</td><td>197</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>标　　准</td><td></td><td>金属在不超过下列温度℃时的许用应力，MPa<br>65</td></tr>
<tr><td>304 型不锈钢<br>SA－240 非焊接结构<br>SA－240 焊接结构</td><td></td><td><br>137<br>137</td></tr>
<tr><td>薄板及板<br>SB-209</td><td>厚度，　mm<br>0.051～1.500<br>1.30～38.10<br>3.8.13～76.20<br>76.23～127.00<br>127.03～177.80<br>199.83～203.20</td><td><br>78.8<br>78.8<br>76.8<br>73.5<br>69.0<br>64.4</td></tr>
<tr><td>棒、杆及型材<br>SB-221</td><td>直到 127.00</td><td><br>73.5</td></tr>
<tr><td>无缝挤压管<br>SB-241</td><td>直到 127.00</td><td><br>73.5</td></tr>
</table>
2. 222 页 SI 单位部分“5%镍钢”和“8%和 9%镍钢”栏下的左起第 3 列表头中“UTS 689”均修改为“UTS 690”（共 2 处）<br>——中文勘误，编者</td></tr>
<tr><td>224</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-99（a）</td><td>第 3 行中“100℉(38℃)”修改为“150℉(65℃)”。</td></tr>
<tr><td>225～226</td><td>ULT 篇</td><td>表 ULT-82</td><td>整体修改，见本增补第 32～33 页。</td></tr>
<tr><td>224</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-99(c)</td><td>第 1～2 行中“100℉(38℃)”修改为“150℉(65℃)”。</td></tr>
<tr><td>224</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-100(c)</td><td>第 2 行中“100℉(38℃)”修改为“150℉(65℃)”。</td></tr>
<tr><td>224</td><td>ULT 篇</td><td>ULT-115（a）（2）</td><td>第 3 中“100℉”修改为“150℉”。</td></tr>
<tr><td>230</td><td>UHX 篇</td><td>图 UHX-3</td><td>元件⑮的名称修改为“膨胀节”。</td></tr>
<tr><td>234</td><td>UHX 篇</td><td>UHX-12.3</td><td>增加以下符号说明:<br>$A_p$ = 由 $C_p$ 所包围的总面积;</td></tr>
</table>

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | | | $C_p$= 由最外层管子中心至中心按一个管子中心距逐步量得的布管区周长(见图 UHX12.2) |
| 238 | UHX 篇 | 图 UHX12.2 | 新增，见本增补第 34 页。 |
| 238 | UHX 篇 | UHX -12.4(b) | 本节最后由“建议假设的……”起全部删除 |
| 240 | UHX 篇 | UHX -12.5.9 | 1. 原公式前增加一句: 剪切应力可以保守地按下式计算:<br>2. 原公式后增加:<br>如$\lvert P_s - P_t \rvert > \frac{3.2\mu h}{D_o}$，可以比较精确地按下式计算剪切应力:<br>$\tau = \left(\frac{1}{4\mu}\right)\left(\frac{1}{h}\left\{\frac{4A_p}{C_p}\right\}\right)\lvert P_s - P_t \rvert$<br>3. 下面一句中“步骤 3”修改为“步骤 1”。 |
| 240 | UHX 篇 | UHX -12.5.11 | 1.“选择 1”第 2 行中“步骤 3”修改为“步骤 1”。<br>2.“选择 2”最后一句“如果需要……，返回至步骤 4”修改为“返回至步骤 1”。 |
| 241 | UHX 篇 | UHX-13.3 | 增加以下符号说明：<br>$A_p$= 由$C_p$所包围的总面积;<br>$C_p$= 由最外层管子中心至中心按一个管子中心距逐步量得的布管区周长(见图 UHX12.2) |
| 242 | UHX 篇 | 图 UHX-13.1 | 总注中“……适用于薄壁和厚壁膨胀节”修改为“……适用于波纹管，双侧翻边的以及仅外侧翻边的膨胀节” |
| 243 | UHX 篇 | UHX-13.3 | 增加以下符号说明：<br>$S_{s,b}$=壳体按 UG-23(b)的最大许用轴向压缩应力 |
| 245 | UHX 篇 | 表 UHX-13.1 | 表中第 7 行“注”修改如下：<br>注：采用$m = 4 + X_a / 2$(圆整到最接近的整数)以得到足够近似的开尔文函数和它们的导数。 |
| 245 | UHX 篇 | 表 UHX-13.1 | 第(3)部分的最后一式勘误。此式在 08A 对 2007 版作了修改，现 09A 又取消 08A 的修改，恢复为 2007 版原样，参见 08 增补第 8 页。 |
| 248 | UHX 篇 | UHX -13.5.6 | 第一式的括号中最后一项分数修改为$\frac{\left[D_J^2 - (D_s)^2\right]}{D_o^2}$。 |
| 248 | UHX 篇 | UHX -13.5.7(b)（此节系 08A 新增，见 08A P.7） | 最后 1 行中“步骤 3”修改为“步骤 1”。 |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| 248 | UHX 篇 | UHX -13.5.8 | 整节修改如下：<br>**UHX- 13.5.8** 步骤 8，对每种载荷情况，计算在管板布管区外周边的平均剪切应力。剪切应力可以保守地按下式计算:<br>$$\tau = \left(\frac{1}{2\mu}\right)\left(\frac{a_o}{h}\right)P_e$$<br>如$\lvert P_e\rvert > \frac{3.2S\mu h}{D_o}$，可以比较精确地按下式计算剪切应力:<br>$$\tau = \left(\frac{1}{4\mu}\right)\left(\frac{1}{h}\left\{\frac{4A_p}{C_p}\right\}\right)P_e$$<br>如果$\lvert\tau\rvert \leqslant 0.8S$，所假设的管板厚度对剪切而言合格，否则，增加所假设的管板厚度 $h$ 并返回至步骤 1。 |
| 246 | UHX 篇 | 表 UHX-13.2 | 表题勘误为：<br>**表 UHX-13.2 确定 $F_{t,\,min}$ 和 $F_{t,\,max}$ 的公式**<br>此表为 08 增补内容，参见 08 增补第 8 和 24 页。－编注 |
| 249（08 增补第 10 页） | UHX 篇 | UHX -13.5.10(a) | 整节修改为：<br>**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<br>$$\sigma_{s,m} = \frac{a_o^2}{(D_s + t_s)}\left[P_e + (\rho_s^2 - 1)(P_s - P_t)\right] + \frac{a_s^2}{t_s(D_s + t_s)}P_t$$<br>对载荷情况 1, 2 和 3，如$\lvert\sigma_{s,m}\rvert > S_s E_{s,w}$，对载荷情况 4, 5, 6 和 7，如$\lvert\sigma_{s,m}\rvert > S_{PS,s}$，则重新考虑壳体设计并返回至步骤 1。<br>如 $\sigma_{s,m}$ 为负值，则进入下面(b)。<br>如 $\sigma_{s,m}$ 为正值，则壳体设计合格。<br>对结构 a,b 和 c: 进入步骤 11。<br>对结构 d，: 计算程序完成。<br>此节为 08 增补内容，参见 08 增补第 10 页。－编注 |
| 249（08 增补第 10 页） | UHX 篇 | UHX -13.5.10(b) | 删除开头的“按照 UG-23(b)”字样。<br>此节为 08 增补内容，参见 08 增补第 10 页。－编注 |
| 249（08 增补第 11 页） | UHX 篇 | UHX -13.5.11(a) | 整节修改为：<br>**UHX-13.5.11(a)** 壳体应力(结构 a,b 和 c)。壳体在邻近管板为 |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | | | $1.8\sqrt{D_s t_s}$ 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 $\sigma_s$。<br>$$\sigma_{s,m}=\frac{a_o^2}{(D_s+t_s)}\left[P_e+(\rho_s^2-1)(P_s-P_t)\right]+\frac{a_s^2}{t_s(D_s+t_s)}P_t$$<br>$$\sigma_{s,b}=\frac{6}{t_s^2}k_s$$<br>$$\left\{\beta_s\delta_s P_s+\frac{6(1-\nu^{*2})}{E^*}\left(\frac{a_o^3}{h^3}\right)\left(1+\frac{h\beta_s}{2}\right)\left[P_e(Z_\nu+Z_m Q_1)+\frac{2}{a_o^2}Z_m Q_2\right]\right\}$$<br>$$\sigma_s=\lvert\sigma_{s,m}\rvert+\lvert\sigma_{s,b}\rvert$$<br>此节为 08 增补修改内容，参见 08 增补第 11 页。一编注 |
| 249（08 增补第 11 页） | UHX 篇 | UHX -13.5.11(b) | $\sigma_{c,m}$ 式修改为: $\sigma_{c,m}=\frac{a_c^2}{t_c(D_c+t_c)}P_t$<br>此节为 08 增补修改内容，参见 08 增补第 11 页。一编注 |
| 250 | UHX 篇 | UHX -13.6.3 | 增加符号说明:<br>$S_{s,b,1}$ = 对邻近管板的壳体，按 UG-23(b)的最大许用轴向压缩应力 |
| 250（08 增补第 12 页） | UHX 篇 | UHX -13.6.4(e)，（f） | 此两节修改如下:<br>**UHX-13.6.4(e)** 在步骤 10 中，计算 $\sigma_{s,m}$，并用 $t_{s,1}$ 代替 $t_s$，$S_{s,1}$ 代替 $S_s$ 和 $S_{s,b,1}$ 代替 $S_{s,b}$ 。<br>**UHX-13.6.4(f)** 在步骤 11 中，计算 $\sigma_{s,m}$ 和 $\sigma_{s,b}$，并用 $t_{s,1}$ 代替 $t_s$，$E_{s,1}$ 代替 $E_s$，$S_{s,1}$ 代替 $S_s$ 和 $S_{PS,s,1}$ 代替 $S_{PS,s}$。<br>如果要完成 UHX-13.7 的弹塑性计算程序，则在 UHX-13.7 中用 $S_{y,s,1}$ 代替 $S_{y,s}$，用 $S_{PS,s,1}$ 代替 $S_{PS,s}$，用 $E_{s,1}$ 代替 $E_s$。<br>如果要实施 UHX-13.8 中径向热膨胀的程序，则在 UHX-13.8 中以 $t_{s,1}$ 代替 $t_s$，用 $E_{s,1}$ 代替 $E_s$。 |
| 251 | UHX 篇 | UHX -13.7.3 | 第 2 行括号中“步骤 1 至 10”修改为“步骤 1 至 11”。 |
| 251 | UHX 篇 | UHX -13.7.3(b) | 第 1 行中“步骤 10”修改为“步骤 11”。 |
| 252 | UHX 篇 | UHX -13.8.4(g) | $\sigma_{s,b}$ 式修改为: |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | | | $\sigma_{s,b}=\frac{6}{t_s^2}k_s\ \{\beta_s\left[\delta_s P_s+\frac{a_s^2}{E_s t_s}P_s^*\right]+\frac{6\left(1-\nu^{*2}\right)}{E^*}$ $\times\left(\frac{a_o^3}{h^3}\right)\left(1+\frac{h\beta_s}{2}\right)\left[P_e\left(Z_\nu+Z_m Q_1\right)+\frac{2}{a_o^2}Z_m Q_2\right]\}$ |
| 255-256 | UHX 篇 | UHX -14.3 | 增加下列符号说明：<br>$A_p$ =由 $C_p$ 所包围的总面积;<br>$C_p$ =由最外层管子中心至中心按一个管子中心距逐步量得的布管区周长(见图 UHX12.2) |
| 256（08 增补第 12 页） | UHX 篇 | UHX -14.4（a） | 第 3 行中“……所列的设计考虑。……”修改为“……所列的适用条件。……”<br>此节为 08 增补修改内容，参见 08 增补第 12 页。一编注 |
| 259 | UHX 篇 | UHX -14.5.8 | 整节修改如下：<br>**UHX- 14.5.8** 步骤 8，对每种载荷情况，计算管板在布管区外周边处的平均剪切应力 τ。剪切应力可以保守地按下式计算:<br>$\tau=\left(\frac{1}{2\mu}\right)\left(\frac{a_o}{h}\right)P_e$<br>如 $\lvert P_e\rvert>\frac{3.2S\mu h}{D_o}$，可以比较精确地按下式计算剪切应力:<br>$\tau=\left(\frac{1}{4\mu}\right)\left(\frac{1}{h}\left\{\frac{4A_p}{C_p}\right\}\right)P_e$<br>如果 $\lvert\tau\rvert\leqslant 0.8S$，所假设的管板厚度对剪切而言合格，否则，增加所假设的管板厚度 $h$ 并返回至步骤 1。 |
| 259-260 | UHX 篇 | UHX -14.5.10 | $\sigma_{s,m}$ 式修改为:<br>$\sigma_{s,m}=\frac{a_o^2}{\left(D_s+t_s\right)}\left[P_e+\left(\rho_s^2-1\right)\left(P_s-P_t\right)\right]+\frac{a_s^2}{t_s\left(D_s+t_s\right)}P_t$<br>$\sigma_{c,m}$ 式修改为:<br>$\sigma_{c,m}=\frac{a_c^2}{t_c\left(D_c+t_c\right)}P_t$ |
| 261 | UHX 篇 | UHX-16 | 标题及文中“薄壁膨胀节”修改为“波纹管膨胀节”（共 3 处）。 |
| 261 | UHX 篇 | UHX-17 | 1. 标题修改为：<br>**UHX-17 双侧翻边的或仅外侧翻边的膨胀节** |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | | | 2. （a）小节第 1 行中“厚壁膨胀节”修改为“双侧翻边的或仅外侧翻边的膨胀节”。<br>3. （b）小节第 1 行中“厚壁膨胀节”修改为“双侧翻边的或仅外侧翻边的膨胀节”。 |
| 262 | UHX 篇 | 表 UHX-17 | 标题修改为：<br>**表 UHX-17 双侧翻边的或仅外侧翻边的膨胀节载荷情况和应力极限** |
| 281.1～281.31 | UIG 篇（新增） | | 在 281 页新增第 281.1～281.31 页，增加 UIG 篇，见本增补第 35～65 页。 |
| 282 | 强制性附录 1 | 1-2 | 1. 标题修改为：<br>**1—2　圆筒形壳体**<br>2. (a) (1) 节全文修改如下：<br>(a) (1) 环向应力（纵向接头）　在设计内压作用下当圆筒形壳体厚度超过内半径的½，或当 $P$ 超过 $0.385SE$ 时，应采用下列公式，下述各式可用于替代 UG-27(c)中的各式:<br>当 $P$ 为已知而欲求 $t$ 时<br>$$t = R\left(\exp\left[\frac{P}{SE}\right]-1\right) = R_o\left(1-\exp\left[\frac{-P}{SE}\right]\right) \quad (1)$$<br>当 $t$ 为已知而欲求 $P$ 时<br>$$P = SE\log_e\left(\frac{R+t}{R}\right) = SE\log_e\left(\frac{R_o}{R_o-t}\right) \quad (2)$$ |
| 282 | 强制性附录 1 | 1-3 | 整节修改如下：<br>**1—3　球形壳体**<br>在设计内压作用下当完整的球形容器或半球形封头的厚度超过 $0.356R$，或当 $P$ 超过 $0.665SE$ 时，应采用下列公式，下述各式可用于替代 UG-27(d)中的各式:<br>当 $P$ 为已知而欲求 $t$ 时<br>$$t = R\left(\exp\left[\frac{0.50P}{SE}\right]-1\right) = R_o\left(1-\exp\left[\frac{-0.50P}{SE}\right]\right) \quad (1)$$<br>当 $t$ 为已知而欲求 $P$ 时<br>$$P = 2.0\cdot SE\log_e\left(\frac{R+t}{R}\right) = 2.0\cdot SE\log_e\left(\frac{R_o}{R_o-t}\right) \quad (2)$$<br>各符号与 UG-27 和 1-1 中定义的相同。 |
| 287 | 强制性附录 1 | 1-6(d)(3) | 全文修改如下：<br>（3）法兰至少应与图 2-4 的要求相符，在凹面受压时按照 2-1 至 2-8 的规定进行设计，在凸面受压时按照 2-11 的规定进行设计。当采用符合列于表 U-3 标准的活套法兰时，如果设计压力-温度在法兰标准中所允许的压力-温度额定值以内，则不需要按照附录 2 进行设计计算。 |
| 288 | 强制性附录 | 1-6(e)(3) | 删除(e)(3)节最后带括号的内容。 |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | 1 | | |
| 299 | 强制性附录 2 | 2-1(c) | 第 3 行中“……其他螺栓法兰连接件，……”修改为“……其他螺栓法兰连接件和凸形盖，……”。 |
| 308 | 强制性附录 2 | 2-6 | 英文拼法勘误，中文版不需修改。<br>（2007 版译文已加译注，说明该词有误——译注） |
| 325 | 强制性附录 5 | 标题 | 英文标题修改，中文不需修改。 |
| 325 | 强制性附录 5 | 5-1（a） | 英文修改，中文不需修改。 |
| 325 | 强制性附录 5 | 5-1（e） | 英文修改，中文不需修改。 |
| 325 | 强制性附录 5 | 图 5-1 | 英文修改，中文不需修改。 |
| 326 | 强制性附录 5 | 5-5（f） | 英文修改，中文不需修改。 |
| 342 | 强制性附录 10 | 10-13(b)(3) | 修改为：<br>（3）设计计算书，包括任何适用的验证试验报告 |
| 342 | 强制性附录 10 | 10-15(d) | 第 3～4 行中“……，包括图纸、计算书、标准、工艺、工序卡、返修工艺、记录、试验结果等。……”修改为“……，包括图纸、计算书、标准、工艺、工序卡、返修工艺、验证试验报告、记录、试验结果等。……”。 |
| 378 | 强制性附录 13 | 13-17(f)(2) | 在“两半圆筒部分”此行下增加以下内容：<br>注：在下面的计算中，$PL_c/6I$ 值已化简为 $PL/t^2$ 。 |
| 393 | 强制性附录 17 | 图 17-2 | 英文版图形勘误，中文不用修改 |
| 407 | 强制性附录 23 | 23-2(a) | 文中“B-359 或 SB-543”修改为“SB-359，SB-543 或 SB-956”。 |
| 407 | 强制性附录 23 | 23-4(a)(4) | 文中“SB-359”修改为“SB-359 或 SB-956”。 |
| 416 | 强制性附录 26 | 标题 | 修改为：<br>**强制性附录 26　波纹管膨胀节** |
| 416 | 强制性附录 26 | 26-2(e) | 整节修改如下：<br>(e) 这些规则适用于设计温度(见 UG-20)不超过 800℉(425℃)。 |
| 416 | 强制性附录 26 | 26-2(f)（新增） | 在“26-2(e)”下新增“26-2(f)”节如下：<br>(f) 在 26-6.6.3.2，26-7.6.3.2 和 26-8.6.3.2 中所列的疲劳公式都适用于奥氏体铬镍不锈钢 UNS NO66XX 和 UNS NO4400，对其它材料，疲劳评定应满足 26-4.2(b)的要求。 |
| 417 | 强制性附录 26 | 图 26-1 | 图名修改为：<br>**图 26-1　一些典型的波纹管膨胀节** |
| 418 | 强制性附录 26 | 26-4.1(h)（新增） | 在“26-4.1(g)”下新增“26-4.1(h)”节如下：<br>(h) 应在设计温度时选取弹性模量，屈服强度和许用应力。然而，当按 |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | | | 照 26-6.6(非加强型波纹管)，26-7.6(加强型波纹管)和 26-8.6(Ω 形波纹管)完成疲劳评定时，允许采用金属温度而不是设计温度(见 UG-20) 。 |
| 431 | 强制性附录 26 | 26-14.1.1 | 第 2 行中“.....波纹管型膨胀节.....”修改为“.....波纹管膨胀节.....”。 |
| 432 | 强制性附录 26 | 26-14.2.1 | 第 2 行中“.....波纹管型膨胀节.....”修改为“.....波纹管膨胀节.....”。 |
| 433 | 强制性附录 26 | 26-14.2.2（q） | $S_2'$ 式勘误为：$S_2' = \dfrac{H}{2A_r}\left(\dfrac{1}{R_1+1}\right)$ |
| 433 | 强制性附录 26 | 26-14.2.2（r） | $K_b$ 式勘误为：$K_b = \dfrac{\pi}{2\left(1-\nu_b^2\right)}\dfrac{n}{N}E_b D_m\left(\dfrac{t_p}{w-Crq}\right)^3\dfrac{1}{C_f}$ |
| 433 | 强制性附录 26 | 26-14.3.1 | 第 2 行中“.....波纹管型膨胀节.....”修改为“.....波纹管膨胀节.....”。 |
| 434 | 强制性附录 26 | 26-14.3.2（g） | $K_b$ 式下面，“$B_3 = 16234$lb/in. 按 26-8.7”一行勘误为“=16234lb/in. 按 26-8.7”。（即删除“$B_3$”） |
| 435 | 强制性附录 26 | 表 26-15.2 | 第 3 列第 9 行的“1.061”修改为“-1.061”。 |
| 442 | 强制性附录 30 | 30-2(c)(1) | 第 1 行中“任何这样的两个钻孔间或不钻孔和.....”修改为“除非满足 U-2(g)的条款，任何这样的两个钻孔间或不钻孔和.....”。 |
| 442 | 强制性附录 30 | 30-2(c)(2) | 整节修改为：<br>30-2(c)(1) 除非满足 U-2(g)的条款，不钻透孔不应位于补强开孔的补强范围之内。 |
| 450.1～450.2 | 强制性附录 36（新增） | | 在 450 页“强制性附录 34”后增加 450.1～450.2 页“强制性附录 36”见本增补第 66~67 页。 |
| 450.3 | 强制性附录 37（新增） | | 在 450.2 页“强制性附录 36”后增加 450.3 页“强制性附录 37”见本增补第 68 页。 |
| 450.4 | 强制性附录 38（新增） | | 在 450.3 页“强制性附录 37”后增加 450.4 页“强制性附录 38”见本增补第 69 页。 |
| 450.5～450.6 | 强制性附录 39（新增） | | 在 450.4 页“强制性附录 38”后增加 450.5～450.6 页“强制性附录 39”见本增补第 70～71 页。 |
| 450.7～450.9 | 强制性附录 40（新增） | | 在 450.6 页“强制性附录 39”后增加 450.7～页“强制性附录 40”见本增补第 72～74 页。 |
| （474）08 增补 | 非强制性附录 L | L1.6.1（a） | 无缝壳体壁厚式勘误为: |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| 19 页 | | | $t=\frac{PR}{SE-0.6P}=\frac{500(12+0.125)}{20000(0.85)-0.6(500)}=0.363\,\text{in.}$<br>2:1 椭圆形封头壁厚式勘误为:<br>$t=\frac{PD}{2SE+0.4P}=\frac{500(12+0.125)(2)}{2(20000)(0.85)+0.4(500)}=0.354\,\text{in.}$<br>此为 08 增补内容，见 08 增补第 19 页。——编者 |
| （474）08 增补 19 页 | 非强制性附录 L | L1.6.1（b） | 无缝壳体壁厚式勘误为:<br>$t=\frac{PR}{SE-0.6P}=\frac{500(12+0.125)}{20000(1.0)-0.6(500)}=0.308\,\text{in.}$<br>2:1 椭圆形封头壁厚式勘误为:<br>$t=\frac{PD}{2SE+0.4P}=\frac{500(12+0.125)(2)}{2(20000)(1.0)+0.4(500)}=0.302\,\text{in.}$<br>此为 08 增补内容，见 08 增补第 19 页。——编者 |
| （474）08 增补 19 页 | 非强制性附录 L | L1.6.2 | 壁厚式修改为:<br>$t=\frac{PR}{SE-0.6P}=\frac{500(12+0.125)}{20000(1.0)-0.6(500)}=0.308\,\text{in.}$<br>此为 08 增补内容，见 08 增补第 19 页。——编者 |
| （474）08 增补 19 页 | 非强制性附录 L | L1.6.3 | 壁厚式修改为:<br>$t=\frac{PR}{SE+0.6P}=\frac{500(12+0.125)}{20000(0.85)-0.6(500)}=0.363\,\text{in.}$<br>(此处 09A 原文如此，恐系 $t=\frac{PR}{SE-0.6P}$ 之误—译注)<br>此为 08 增补内容，见 08 增补第 19 页。——编者 |
| 475 | 非强制性附录 L | L2.1.2 | 最后一句中“$t_{lb}=0.232\,\text{in.}$”修改为“$t_{lb}=0.244\,\text{in.}$”。 |
| 495 | 非强制性附录 L | 图 L-7.7.1 | 修改，见本增补第 74 页。 |
| 496 | 非强制性附录 L | L-7.7.5 | 增加小节标题：<br>**L-7.7.5　至纵轴为 90°的平面** |
| 496 | 非强制性附录 L | L-7.7.5 (b)(1) | 1.标题修改为：<br>**L-7.7.5(b)(1)** 平行于容器壁的范围（环向）<br>2. 删除“$d_1$=4. 0in.”，“$R_{nl}+t_n+t=2.0+0.5+1.5=4.0\,\text{in.}$”二项，<br>3. 删除右栏第 1 行中“，纵向应取 4.0in.”字样，并在句末增加句号。 |
| 496 | 非强制性 | L-7.7.6 | 标题修改为: |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | 附录 L | | **L-7.7.6** 在至纵轴为 90°的平面需要的补强面积 |
| 496 | 非强制性附录 L | L-7.7.7 | 标题修改为:<br>**L-7.7.7** 在至纵轴为 90°的平面的有效补强面积 |
| 496 | 非强制性附录 L | L-7.7.7(b) | 整节修改如下：<br>L-7.7.7(b) 接管中的有效补强面积:<br>$$\alpha_3 = \cos^{-1}\left(\frac{L-R_n}{R+t}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{12-2}{15+1.5}\right) = 52.7°$$<br>$A_2$ =下列值中的较小者<br>由观察可见，在接管上侧的 $A_2$ 小于在接管下侧的 $A_2$，按照 UG-37(b)，在开孔每侧应布置成不小于一半的所需要补强面积。<br>$= (5t_n - t_{rn}) f_{r2} t / \sin(\alpha_3)$<br>$= 5(0.5-0.139)(1.0)(1.5) / \sin 52.7°$<br>$= 3.41$　　3.41 in.$^2$<br>或<br>$= (5t_n - t_{rn}) f_{r2} t_n / \sin(\alpha_3)$<br>$= 5(0.5-0.139)(1.0)(0.5) / \sin 52.7°$<br>$= 1.13$　　1.13 in.$^2$ |
| 496 | 非强制性附录 L | L-7.7.7(c) | 整节修改如下：<br>L-7.7.7(c) 接管外侧焊缝的有效补强面积：<br>因为焊缝由填角焊缝至对接焊缝变化，所以不考虑 $A_{41}$。 |
| 496 | 非强制性附录 L | L-7.7.7(d) | 整节修改如下：<br>L-7.7.7(d) 由 $A_1 + A_2$ 所提供的面积=6.01+1.13=7.14in.$^2$<br>它大于需要的补强面积 3.68in.$^2$，因此，开孔在所考虑的平面内补强足够。 |
| 497 | 非强制性附录 L | L-7.7.8 | 删除第 1，2 段（即本节从“由于所考虑平面所需的补强只等于……“开始）。. |
| 497 | 非强制性附录 L | L-7.7.8(c) | 整节修改如下：<br>L-7.7.8(c) 接管的有效补强面积<br>$A_2$ =以下的较小者<br>$= 5(t_n - t_{rn}) f_{r2} t$<br>$= 5(0.5-0.139)(1.0)(1.5)$<br>$= 2.71$ |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | | | 或<br>$=5(t_n-t_{rn})f_{r2}t_n$<br>$=5(0.5-0.139)(1.0)(1.5)$[1]<br>$=0.903$　　$0.903\,\text{in.}^2$<br>[1]原文如此，恐系 $=5(0.5-0.139)(1.0)(0.5)$ 之误，—译注 |
| 497 | 非强制性附录 L | L-7.7.8(d) | 整节修改如下：<br>L-7.7.8(d) 接管外侧焊缝的有效补强面积<br>$A_{41}=(\log)^2 f_{r2}$[1]<br>$=(0.5)^2(1.0)=$　　$0.25\text{in.}^2$<br>[1]原文如此，恐系 $A_{41}=(leg)^2 f_{r2}$ 之误，—译注 |
| 497 | 非强制性附录 L | L-7.7.9(a) | 右栏第 1 行中“.....图 L7.7.1 中所考虑平面的修正系数……”修改为“.....图 L7.7.1 中由 90° 平面至纵轴的修正系数……”。 |
| 501 | 非强制性附录 L | 图 L-9-1 | 删除右上角对法兰说明中的“ANSI”字样。 |
| 502 | 非强制性附录 L | L-9.2.2 | 删除脚注 5 中的“ANSI”字样。 |
| 506 | 非强制性附录 L | L-9.5.1(a) | 删除第 3 行中的“ANSI”字样。 |
| 511 | 非强制性附录 M | M-4 | 第 2 行中的“安全泄压装置”修改为“泄压装置”；第 5-6 行中的“安全阀和泄放阀”修改为“泄压装置”。 |
| 513 | 非强制性附录 M | M-5.2 | 英文小有修改，中译本不变。 |
| 513 | 非强制性附录 M | M-7 | 标题修改为：<br>**M—7　压力泄放装置排放管线** |
| 513 | 非强制性附录 M | M-7（b） | 文中第 2、3 和最后行(共三处)的“阀门”都修改为“装置”。 |
| 514 | 非强制性附录 M | M-9 | 标题和第 1 行中(共二处)的“泄压安全阀”以及第 3、6、7 行中(共三处)的“阀门”都修改为压力泄放装置 |
| 515 | 非强制性附录 M | M-12(a) | 第 1 行中的“泄压阀”修改为压力泄放装置；第 1 行中的“阀门”修改为装置 |
| 515 | 非强制性附录 M | M-12(b) | 第 3 行中的“阀门”修改为“压力泄放装置”；第 3 行中的“阀”和第 4 行中的“阀门”都修改为“装置”；并在第 4 行中的“泄漏，”之后增加“损坏，”字样。 |
| 519 | 非强制性 | R-11 | 在“R-10”节后新增“R-11”节如下： |

WWW.STDBOOK.ORG

| 07 中文版页码 | 章节 | 修改部位 | 09 增 补 修 改 内 容 |
|---|---|---|---|
| | 附录 R | （新增） | **R-11　　P-No.15E 组 1**<br>(a) 对于规定最小抗拉强度超过 60,000 psi(410 MPa)或规定最低铬含量在 6.0%以上且接头厚度超过 $^1/_2$ in.(13mm)的材料，预热温度为 400℉(205℃)。<br>（b）对于本组所有其他材料，预热温度为 300℉(150℃)。 |
| 523 | 非强制性附录 W | | 1. 章节重新编排，原 W-2 的(a)~(e)节再编为 W-1 的(a)~(e)节。<br>2. 增加新的“W-2”如下：<br>**W-2　　石墨制零件附加数据报告准备指南**<br>石墨制压力容器或零件应准备附加数据报告。附加数据报告参照并附在基本的制造厂数据报告 U-1、U-1A、U-2 或 U-2A 后面。<br>在此附加数据报告上填写与制造厂数据报告上相同的信息。显示授权证书类型、号码、有效日期及公司代表的签名。 |
| 525 | 非强制性附录 W | 表 U-1 | 第 18 项修改为：<br>18. 水压、气压或联合试验压力 ㊴ 验证试验 ㊵ |
| 525 | 非强制性附录 W | 表 U-1A | 第 9 项的尾端增加以下内容：<br>验证试验㊵。 |
| 528 | 非强制性附录 W | 表 U-1B（新增） | 在“表 U-1A“下新增“表 U-1B”，见本增补第　页。 |
| 534 | 非强制性附录 W | 表 U-3 | 在第 4 项中“图号”和“制造年份”之间增加“NB 注册号”如下：<br>㉒<br>（NB 注册号） |
| 537 | 非强制性附录 W | 表 W-3 | 注 12 增加适用于 U-3，即 U-3 下方的“…”改为“×”。 |
| 542 | 非强制性附录 W | 表 UV-1 | 修改，见本增补第 76 页。 |
| 543 | 非强制性附录 W | 表 UD-1 | 修改，见本增补第 77 页。 |
| 544 | 非强制性附录 W | 表 W-3.2 | 1. 注③，⑪，⑫，⑲，㉓分别修改如下：<br>③ 制造年份或压力泄放装置制造厂或装配厂的日期符号。<br>⑪ 压力泄放装置的产品完工日期。<br>⑫ 合格检验员(CI)的姓名或唯一的 ID 钢印。<br>⑲ 作用部件和/或作用部件夹持器或本体(适用的)的材料。<br>㉓ 装置有关确认的流体阻力系数 $K_{RG}$、$K_{RL}$、$K_{RGL}$（一个或多个适用）。<br>2. 增加注㉔如下：<br>㉔ 销-至-销装置识别符号 |
| 556 | 非强制性附录 DD | | 修改，见本增补第 78 页。 |
| 581.1 | 非强制性附录 MM(新增) | | 在 581 页后增加 581.1 页，新增非强制性附录 MM，见本增补第 79 页。 |
| 591～600 | 条款解释 | | 在 590 页后增加 591～600 页，为新增的条款解释，见本增补第 80～89 页。 |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 79 页）

**（UG-127）**

(b) 销装置[57]

（1）总则 每一销装置应标志其在规定的销温度[58]下按 UG-138(d)(4)规则确定的整定压力。标志的整定压力不大于 40 psi(300 kPa)时，整定压力偏差不应超过±2 psi(±15 kPa)，标志的整定压力大于 40 psi(300 kPa)时，为±5%。

（2）泄放排量 用流体阻力方法鉴定的销装置的泄放排量应采用下面(a)确定，用排放系数方法鉴定的销装置的泄放排量应采用下面(b)确定。

（a）用销装置作为唯一泄放装置的泄压系统的额定流量应在下面(1)或(2)的要求下通过数值计算确定。

（1）当销装置直接排放到大气中，并且

（a）排放口设置在离容器进口接管 8 倍管径之内；

（b）排放管离销装置的长度不大于 5 倍管径；

（c）进口和排放管口的公称管径应等于或大于销装置标志的 NPS(DN)管径。泄压系统计算泄放排量不应超过按对不同介质的理论流量公式[见 UG-131(e)(2)和附录 11]所算的值乘以排放系数($K$=0.62)。理论流量公式中的面积应是销装置制造厂所规定的最小流通净面积[50]。

（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阻力来确定，这个分析应考虑销装置、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作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。表示为速度头损失的销装置的流体阻力[51]$K_R$，应按照 UG-131(k)至(r)确定。

（b）使用销装置作为唯一的泄放装置的压力泄放系统的泄放量应考虑标在装置上的标定排量、系统流体特性及销装置上游和下游系统部件而确定。对销装置确认的排放系数 $K_D$，应按照 UG-131(b)至(j)确定。

（3）销装置的使用

（a）销装置可用作容器上唯一的泄压装置。

（b）销装置可置于泄压阀与容器之间，只要：

（1）泄压阀与销装置的组合排量应充分满足 UG-125(c)的要求。

（2）泄压阀与销装置的组合排量应等于阀的额定排量乘以系数 0.9（只要销装置相关的阻力系数 $K_{RG}$、$K_{RGL}$、$K_{RL}$ 小于 6.0）或乘以按照 UG-132 中的有关章节确定的组合排量系数。

（3）销装置与泄压阀之间应设置压力计、试验旋塞、放空管或适当的报警指示器。

（4）销装置动作后，流出口应有足够的面积，以使流量与阀的额定排量[上述(2)]相等，且不影响阀的正常作用，其面积绝不能小于阀门进口截面积，除非销装置与泄压阀的特定组合排量和作用已按 UG-132 用试验确定外。

（5）销装置的整定压力等于或大于泄压阀整定压力的 90%。

（c）如果阀门由容器内压直接作用启开，那么销装置不能安装在泄压阀的出口侧。

（d）只要满足 UG-125 至 UG-136 中有关导阀操作的泄压阀的要求，为满足 UG-125 的要求，也可以采用销制动导阀操作的泄压阀。

———————

[57] 销装置是一种非再闭合式泄压装置。通过进口侧静压或压差使支撑压力的销子承载部件触发而起作用。销子是销装置的承载触发元件，其截面并不限于圆形。销装置的本体是将承压元件封闭于内的结构件。

[58] 由销装置制造厂提供的特定温度是销装置在紧急条件下或破碎时的温度。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 80 页）

**（UG-129）**

(f)　销装置与销制动的导阀操纵的泄压阀装置 销装置应由制造厂清楚地标志要求的数据，使之在使用中不会被擦掉。标志可以标在装置的罩子上或满足 UG-119 要求的钢板上。标志应包括下列内容：

(1)　制造厂名称或可接受的缩写；

(2)　制造厂的设计号或型号；

(3)　NPS(DN)规格_____(装置进口的公称管径)；

(4)　整定压力_____psi(ksi)；

(5)　流向；

(6)　销至销装置识别号；

(7)　装置核定的流量；

(a)　对按 UG-131(b)用蒸汽核定的装置，取饱和蒸汽在超压 10%或 3 psi(20 kpa)（取较大值）下的流量（lb/hr），或

(b)　对用水核定的装置，取水在 70℉(20℃)时在超压 10%或 3 psi(20 kpa)（取较大值）下的流量（gal/min），或

(c)　SCFM[60 ℉ 和 14.7psia(20 ℃ 和 101kPa)下标准立方英尺/每分钟]，或空气在超压 10%或 3 psi(20 kpa)（取较大值）下的流量（lb/min）。按照 UG-131(c)(2)核定流量的装置应标记“超压 20%”。

(d)　除上面规定的流体外，制造厂还可以注明其他流体的流量（见附录 11）。

(8)　装置核定的流通阻力：

(a)　最小净流通面积_____$in^2$($mm^2$)

(b)　核定流通阻力(如可行，一种或多种)：

(1)　$K_{RG}$—销装置用空气或气体验证

(2)　$K_{RGL}$—销装置用液体验证

(3)　$K_{RL}$—销装置用空气或气体和液体验证

(9)　图 UG-129.2 所示的 ASME 符号；

(10) 制造年号或标记在装置上的代号，以便装置制造厂可以识别其试验的年号；

(11) 应采用以下方法之一，对销进行标志：

(a)　采用可更换销来控制整定压力的销装置，应标记销的批号、销温度 [58] 及(f)(1)、(f)(4)、(f)(6)、(f)(10)中要求的信息，或

注：当销的规格或结构不允许使用连接金属标签时，金属标签可以按照本册附录 18 采用一个非金属的连接物用胶水粘接。

(b)　对于单个使用并永久安装的销装置，应采用(f)(8)(a)、(f)(8)(b)和(f)(11)(a)中对销的标志要求，或

(c)　按 UG-138，在封闭本体内具有可更换销的销装置，应标志销的批号。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 80 页）

**UG-131 泄压装置排量的验证**

(a) 在泄压装置标以本规范标志之前，装置制造厂应按本节规定将泄压装置的排量予以验证。对泄压阀适用于下面(b)至(j)。除非另有说明，对于爆破片装置或销装置，排量验证采用下面的(b)至(j)，流通阻力验证采用下面(k)至(r)。

(b) (1)可压缩流体泄压装置排量的验证，应采用干饱和蒸汽、空气或气体来进行。当采用干饱和蒸汽试验时，最小蒸汽干度应限制在 98%，最大过热度为 20℉(10℃)，这些限制内的校正可适用于干饱和条件。用于蒸汽的泄压装置可按上述方法测定，但每一系列的装置中至少有一个装置用蒸汽来做试验，以证明蒸汽排量及性能。

(2) 不可压缩流体泄压装置排量的验证，应采用温度在 40~125℉(5~50℃)之间的水来进行。

(c)(1) 排量验证试验应在不超过泄压阀开启压力的 10%或 3psi (20kPa)压力下进行，取两者中较大值，下面(c)(2)中规定除外。对泄压阀，排量验证试验的最小压力至少应在调定压力以上 3psi (20kPa)。注意回座压力并记录之。

(2) 按照 UC-125(c)(3)使用的泄压装置的排量验证试验可在不超过打印在阀门上的调定压力的 120%下进行。

(3) (a) 对具有可调排污结构的可压缩流体的泄压阀，应在试验之前调定，以使排污门压力不超过调定压力的 5%或 3psi (20kPa)，取两者中较大者。

(b) 应注意不可压缩流体泄压装置和具有不可调排污的可压缩流体泄压装置的排污压力并记录之。

(4) 导阀操纵的泄压装置的排量验证可以未安装导阀时的试验为依据，但在排量验证之前，应用试验向授权观察员证明导阀能使主装置在不超过调定压力的 10%或 3psi (20kPa)范围时全部开启(取两者较大者)，且导阀与主装置的组合能满足本册的全部要求。

(d )(1) 对每一规格、设计及调定压力组合的装置，取三个装置为一组进行排量验证试验，每一规格、设计及试验压力组合的标记额定排量不应超过三个装置排量平均值的 90%。每三个装置为一组的装置排量应在平均排量的士 5%范围内。不满足此要求时，对该装置的设计不予验证。

(2) 如制造厂希望使用规范标志钢印于泄压装置设计中，每一管径与口径的组合取四个装置做试验，这四个装置的调定压力应分布在该装置使用压力的大致范围或在装置上能做的有效范围内，这四个装置的试验排量应如下：

(a) 对可压缩流体，在每个试验点的实测排量与流体压力的 W/P 比值应按下式计算，并取平均值：

$$\text{比值} = \frac{W}{P} = \frac{\text{实测排量}}{\text{流体绝对压力(psi)}}$$

试验所得的所有值均应在平均值的±5%范围内。

$$\text{最小比值} = 0.95 \times \text{平均比值}$$

$$\text{最大比值} = 1.05 \times \text{平均比值}$$

如果试验所得值不在最小及最大比值范围内，授权观察员应提出要求，对超出最大及最小值的每个装置再取两个做试验，但附加装置不超过 4 个。打印在装置上的泄放排量不得超过平均比值与累积绝对压力乘积的 90%。

$$\text{额定比值} = 0.90 \times \text{平均比值}$$

对美制单位，

标定排量≤额定比值(1.10×调定压力＋14.7)或(调定压力＋3psi +14.7)，取两者中较大者。

对 SI 单位，

标定排量≤额定比值(1.10×调定压力＋100kPa)或(调定压力＋20kPa ＋101kPa)，取两者中较大者。

对按照 UG-131(c)(2)验证的装置，

对美制单位：

标定排量≤额定比值(1.20×调定压力＋14.7)或(调定压力＋3psi＋14.7)，取两者中较大者。

对 SI 制单位：

标定排量≤额定比值(1.20×调定压力＋100kPa )或(调定压力＋ 20kPa ＋101kPa)，取两者中较大者。

对于弹簧直接承载的阀门，如果阀门中具有较高整定压力的弹簧满足 UG-136(a)(2)的要求，则该结果可以外推到整定压力高于在排量验证试验中所用的最高整定压力的阀门。

(b) 对非压缩流体，可在复对数坐标纸上标

WWW.STDBOOK.CN

出排量-试验压力差(进口压力减去排出压力)，并通过四个试验点连成直线。若这四点不在直线上，则需对每个不符合的点另用两个阀进行试验，但不符合点不得超过两点，任何一个离开直线 5%的点都认为是不符合点。泄放排量可通过此线求得。验证过的排量不得超过从此线上得到的排量的 90%。

对于弹簧直接承载的阀门，如果阀门中具有较高整定压力的弹簧满足 UG-136(a)(2)的要求，则该结果可以外推到整定压力高于在排量验证试验中所用的最高整定压力的阀门。

(e) 对于某特定泄压装置的设计，可用泄放系数 K 代替上述(d)的排量验证，K 可按下述步骤求取：

(1) 对每一设计，泄压装置制造厂至少应提供三种不同规格，每种三只(共九只)，连同装置的结构详图一并交验。同规格的各装置应在不同压力下调定。

(2) 应在每只泄压装置上进行试验，以确定其排量-提升高度(适用的)、起跳及回座压力(对泄压阀)和在试验中所用流体的实际排量。每次试验应用下式求得系数 KD：

$$K_D = \text{排放系数} = \frac{\text{实际流量}}{\text{理论流量}}$$

式中，实际流量从试验中测得，理论流量采用下列近似公式计算。

用于饱和蒸汽的试验：

$$WT = 51.5\,AP$$

注：干饱和蒸汽压力超过 1500psig(10.9MPa 表压)，并小于 3200psig(22.1MPa 表压)时，按上述公式计算的 WT 应乘以下列系数进行校正，此系数仅在大于等于 1.0 时才适用：

美国习惯单位制

$$\left(\frac{0.1906P-1000}{0.2292P-1061}\right)$$

SI 单位制

$$\left(\frac{27.6P-1000}{33.2P-1061}\right)$$

用空气的试验：

$$W_T = 356AP\sqrt{\frac{M}{T}}$$

用天然气的试验：

$$W_T = CAP\sqrt{\frac{M}{ZT}}$$

用水的试验：

$$W_T = 2407A\sqrt{(P-P_d)w}$$

式中

$A$ = 当装置在全开启时的实际排放面积，$in.^2$；

$C$ = 气体或蒸汽常数，基于比热的比率：k =cp/cv(见图 11-1)；

$M$ = 相对分子质量；

$P$ = (调定压力×1.10)+大气压力，psia 或调定压力+3psi(20kPa)+大气压力，取其两者中较大者；

$P_d$ = 装置的排放压力；

$T$ = 进口绝对温度，℉+460℉(273℃)；

w = 水在阀门进口处的比重。

$W_T$ = 理论流量；

$Z$ = 相应与 P 及 T 的压缩系数；

要求的九个试验的系数 KD 的平均值应乘以 0.90，此乘积应作为该设计的系数 K，后者不应大于 0.878(0.9×0.975 的乘积)。

注：所有试验得出的 KD 都应在平均 KD 值的±5%范围以内。若不满足此要求，对该特定装置的设计将不予验证。

将水的 lb/h 换算到 gal/min 单位时，lb/h 的排量应乘以 1/500。

(3)对已按上述(e)(2)的方法求出 K 值，并随之制造的，在给定设计的各种规格和压力的正式泄放量不应大于用上述(e)(2)近似公式所得值乘上系数 K(见附录 11)。

（4）系数不适用于 β 值(装置的喉径与进口直径的比值)在 0.15 至 0.75 的范围之外的装置，除非用试验证明装置的单个排放系数 KD 其极限值在平均系数 K 值的±5%以内。对用提升高度来决定流通面积的设计，所有装置应有相同的公称提升高度与阀座直径的比值(L/D)。

(5) 此系数不得用于其弹簧不符合 UG-136(a)(2)要求的弹簧直接承载阀门。

(6) 对于弹簧直接承载的阀门。如果阀门中具有较高整定压力的弹簧满足 UG-136(a)(2)的要求，则该结果可以外推到整定压力高于承排量验证试验中所用最高整定压力的阀门。

(7) 对于弹簧直接承载的阀，如其流道的所有尺寸及由于介质对活动部件的动作影响总推力的零件的所有尺寸与排量验证试验中所用阀的相应

WWW.STDBOOK.ORG

尺寸成比例，则该结果可以外推到比排量验证试验所用阀门更大或更小的阀。

(f) 试验应在试验装置、方法、程序以及监督试验的人员(授权观察员)均符合 ASME PTC25 的有关要求条件下进行。该项试验必须有持证授权观察员在场且其试验装置、试验方法、试验程序以及授权观察员的资格都应经过 ASME 指定机构的代表推荐，报 ASME 核准。试验装置应每 5 年进行复查。

(g) 由阀门制造厂及在场的授权观察员签署的关于每个装置的模式、型号及规定的排量试验数据报告，应报请 ASME 指定机构审阅并认可[60]，当设计有变更时，需重做排量验证试验。

(h) 对绝对压力小于 1500psi(10MPa 绝压)，安全阀的额定排量可按第Ⅰ卷 PG-69.1.2 取，流动压力为整定压力的 103%来决定，安全阀用于压力容器可不再做试验。此时，阀的额定排量可增加到本节(c)(1)及(c)(3)所允许的流动压力，即整定压力的 110%再乘以以下乘数：

美国习惯单位制：

$$\frac{1.10p+14.7}{1.03p+14.7}$$

SI 单位制：

$$\frac{1.10p+100}{1.03p+100}$$

式中

$p$ = 整定压力，psig(kPa 表压)。

这些阀可按 UG-129 进行标志，此乘数不可用作除数来转换试验的额定值从较高转换为较低的流量。上述乘数不适用于蒸汽压力高于 1500psig (10.3MPa 表压)的情况。泄压装置的泄放压力在 1500psig (10.9MPa 表压)到 3200psig(22.1MPa 表压)之间者，其排量应采用以上(e)(2)用于蒸汽的公式和用于高压蒸汽的校正系数进行计算；计算时，许用绝对泄放压力对美国习惯单位制为 1.10P +14.7，对 SI 单位制为 1.10P+101。阀的设计系数为 K。

（i）接管型泄压装置的额定排量(泄放系数 KD 大于 0.90)以及管口结构，对于饱和水应按照 11-2。

（j）泄压装置的设计有变更时，如影响装置的流道、提升或性能特性时，应按照本册重新进行试验。

（k）用于 UG-127(a)(2)或(b)(2)不再闭合装置的流体阻力 KR 应等于 2.4 或按下面(l)至(r)确定。

（l）对空气或气体操作 KRG 的不再闭合泄压装置流体阻力验证试验应采用空气或气体进行试验和流量试验。对液体操作 KRL 的流体阻力验证试验应采用水进行试验、用空气或气体进行流量试验。对空气或气体操作和液体操作 KRGL 的不再闭合泄压装置可以按上面的空气或气体验证，但至少要按下面(o)的规定对每个系列的每种规格至少要有一个用水进行试验，用空气或气体进行流量试验，以证实其液体操作时的流体阻力。

（m）流体阻力验证试验应在进口压力不超过装置整定压力的 110％下进行。

（n）（1）用具有诸如密封件、支撑圈和真空支撑件等的非受压件的装置测定的流体阻力，也可用于某些无密封件、支撑圈、真空支撑件的装置设计。

（2）爆破片和其诸如密封件、支撑圈、真空支撑件的非受压元件的材料变更不认为是设计改变，因而无需重新试验。

（3）附加的衬里、涂层或电镀可用于相同的装置的设计，但规定：

(a) 证书持有者已经对采用附加衬里、涂层或电镀的装置进行了验证性试验，并且用文件说明这些材料不会影响装置开口形状，并且

(b) 对有附加材料的流体阻力应采用最小规格和最低整定压力的装置进行验证试验。

（o）流体阻力验证应采用下列方法之一确定：

(1) 单个规格方法：

(a) 对每个不再闭合泄压装置设计，从同批号中取出三个活动部件按下面(p)进行单独的动作和流体阻力试验。整定压力是试验的该规格不再闭合泄压装置设计的最低值。

(b) 下面(p)所确定的流体阻力 KR 仅适用于该规格试验的不再闭合泄压装置设计。

(c) 当以后制造更多的相同设计的活动部件，原来部件的试验结果可以用于下面(o)(2)中的三个规格方法。

(2) 三个规格方法。

(a) 该流体阻力验证方法可以用于三个或更多规格的不再闭合泄压装置设计。整定压力应为送交试验的每个规格活动部件的最低值。

(b) 对每个不再闭合泄压装置设计，从相同

[60] 阀门排量和爆破片装置流体阻力发表在“泄压装置验证”一书中。该出版物可从国家锅炉及压力容器检验师协会获得，地址：1055 Crupper Avenue, Columbus, Ohio 43229

WWW.STDBOOK.ORG

批中取三个活动部件，每一个相同设计的三个不同规格分别按下面(p)进行爆破和流体阻力试验。

（c）流体阻力 KR 适用于试验的不再闭合泄压装置设计的所有规格和压力。

（P）对于特定的不再闭合泄压装置设计，流体阻力 KR 可以按照下列程序确定：

(1) 对每种设计，不再闭合泄压装置制造厂应按上面(o)的要求提交要求的装置进行试验和表明装置设计的图纸。

(2) 应对每种装置在符合上面(f)要求的试验装置上进行试验，以确定整定压力和流体阻力。

(3) 用上面(p)(2)所确定的每个流体阻力来计算平均流体阻力。所有单个的流体阻力应在平均流体阻力加或减三倍的单个流体阻力与平均流体阻力差的绝对值的范围内。任何在此范围外的单个流体阻力应按二换一的基础上换掉。应计算出新的平均流体阻力并按上述衡量单个流体阻力是否合用。

(4) 对于一种不再闭合泄压装置的设计，其流体阻力 KR 不能小于零，且不能小于平均流体阻力加三倍单个流体阻力与平均阻力绝对差值平均值的和。

(q) 对每个不再闭合泄压装置设计，流体阻力试验的数据报告由制造厂和监督试验人员(授权观察员)签署然后送交 ASME 指定机构审查并认可 60。

（r）当不再闭合泄压装置有影响其流体通道或爆破功能特性的设计上的改变时，应按照本册进行新的试验。

## UG-132 泄压阀与不重新闭合泄压装置组合的排量验证

(a) 泄压阀在进口处与不再闭合装置组合的排量

(l) 对于每一个泄压阀与不再闭合装置的组合设计，泄压阀制造厂或不再闭合装置制造厂可进行下面(3)及(4)所规定的组合排量验证。

(2) 排量验证应采取饱和蒸汽、空气或天然气。当使用饱和蒸汽时，应校正蒸汽的含水量。

(3) 泄压阀制造厂或不再闭合装置制造厂可提供最小规格的不再闭合装置和预期组合装置相当规格的泄压阀用于试验。要进行试验的泄压装置应有用于特定进口规格的最大的节流口。

(4) 可根据下面各段的条件进行试验。待试验的不再闭合装置与泄压阀组合的排列应与安装设计时的组合排列一致。

(a) 试验应包括要与泄压阀组合的不再闭合装置的最小整定压力。标记的整定压力应介于阀标记的整定压力值 90％到 100％之间。

(b) 所采用的试验程序如下：

泄压阀(一个阀)应做单阀排量试验，不装不再闭合装置，在高于阀调定压力值 10％或 3 psi (20 kPa)(取大值)的压力下进行。

然后，将不再闭合泄压装置装在泄压阀进口处，靠膜片爆破来开启阀门。组合装置的排量试验应在高于阀调定压力的 10％或 3 psi (20 kPa)(取大值)，与单个泄压阀排量试验相同。

(c) 另外再取两个相同公称排量的起作用部件重复试验，总共有 3 个起作用部件与单个泄压阀一起试验，试验排量结果应在三个阀试验的平均排量的 10％范围内。如不能满足此要求，应重复试验找出不符合的原因。

(d) 应根据数次试验结果，确定组合排量系数。该系数为组合装置试验确定的平均排量与单个阀试验确定的排量之比值。

组合排量系数应作为乘数来改变所有设计尺寸的 ASME 额定泄放排量。组合排量系数值不应大于 1。组合排量系数仅适用于试验装置具有相同设计的泄压阀与爆破片装置组合的装置。

(e) 实验室应向 ASME 的指定机构呈交试验结果，以便认可组合排量系数 [61]。

(b) 不再闭合泄压装置和泄压阀的任选的附加试验

(l) 如果需要，阀或不再闭合泄压装置制造厂可用相邻的两个较大规格的不再闭合泄压装置和泄压阀按(a)(4)(c)及(a)(4)(d)给出的相同方法进行试验，以确定适用于更大规格的组合排量系数。若确定了较大组合排量系数并能加以验证，则该系数可用于所有较大规格的组合装置中，但不能大于 1。

(2) 如果需要，可在较高压力下按照(a)(4)(c)及(a)(4)(d)再进行试验，以确定适用于比这个最高试验压力还高的所有压力下的最大组合排量系数，但不能大于 1。

---

[61] 整定压力是泄压装置进口静压力不断增加而使它执行一个操作特性时的压力。操作特性有开启压力、爆鸣压力、开始泄漏压力、爆破压力、破碎压力或失稳压力（对于一个塔顶的装置设计，所采用的操作特性由制造商决定。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 91 页）

**UG-138　断裂销装置的最低要求**

（a）机械方面的要求

（1）设计应同时考虑引导装置以确保操作的可靠和紧密性。

(2) 断裂销装置的底座应和断裂销装置本体紧扣，致使其底座不可能从其所要求位置移动。

(3) 在断裂销装置设计中，应对减少积聚的影响给予考虑。

(4) 带有螺纹进口或出口连接件的断裂销装置应设置供扳手上紧的表面，以使得在不致损坏操作零件的情况下正常安装。

(5) 在设计中应对铅封各关键性的部件提供各种方法，以保证这些部件都是原型且未予变更。铅封件应以在不损坏铅封的条件下防止更换或变更部件的方式进行安装。如果断裂销是备件，且如果元件上按照 UG-129(f)(11)(a)予以标志，则此元件不需要铅封。应由制造厂对铅封件进行安装。对大于 NPS 1/2(DN 15)的断裂销装置，铅封应作为识别断裂销装置制造厂的方法。

(6) 除下面(a)(7)所允许者外，如果断裂销装置设计成使得液体能集中进入排放侧，则装置应在能积聚液体的最低点处设置排尽孔(关于安装，见 UG-135)。

(7) 由于设计或使用的原因，断裂销装置不能设有如上面(a)(6)所要求的排尽孔时，在以下情况下可予使用。

(a) 装置仅可用于气体操作，在操作中既无液体从装置排放，在装置排放侧又无因冷凝所致的液体。

(b) 装置倘若带有保护罩或按 UG-135(f)的排放管以防止液体或其它杂质由断裂销装置排放侧进入。

(c) 除了其它所要求的标志外，装置应标以“仅供气体操作”的标志。

(8) 断裂销应由装置制造厂制造。

(b) 材料选择

(1) 不允许铸铁底座和阀片。

(2) 邻近引导装置和密封表面此二者处都应是适用于所装流体的耐腐蚀材料。

(3) 用于本体的和承受流体压力元件的材料，除专利的断裂销材料外，都应是列于第Ⅱ卷和本册中的材料。碳钢和低合金钢本体，承受流体压力的构件，载荷支承构件以及操作温度低于-20℉(-30℃)的螺栓，除非按下述的免除条件，否则都应满足 UCS-66 的各项要求:

(a) 在图 UCS-66.1 中所定义的相应比值小于或等于 0.35。

(b) 按照图 UCS-66 此材料可以免除冲击试验。

(4) 用于泄压或保压功能需要的所有其它元件材料应是

(a) 列于第Ⅱ卷中者，或

(b) 列于 ASTM 标准中者，或

(c) 由断裂销制造厂按确保化学和物理性能控制标准，并按至少相当于 ASTM 标准评定予以控制。

(5) 用于断裂销的材料应是由装置制造厂由确保材料性能控制标准予以控制。

(c) 断裂销装置制造中的检测

(1) 制造厂应对 ASME 指定机构的代表通过以下表明并使他满意，表明其制造过程，产品，试验设备和质量控制程序保证随机抽样的性能和用于认证提交的断裂销装置的性能极为接近地一致。

(2) 制造过程，装配，检验以及包括排量在内的试验操作在任何时候都要由 ASME 指定机构代表进行检查。

(3) 如果下列各项都圆满地完成，制造厂可以获准在生产的按 UG-131 验证的断裂销装置上使用 UD 规范标志。授权应从开始授权之日起的第 5 个周年日期满。如果在有效期结束前 6 个月内圆满地进行了下列重复试验，则可以再延长 5 年有效期。

(a) 由 ASME 指定机构的代表选定 2 个断裂销装置样品，其尺寸和排量应在 ASME 认可的实验室的能力范围内。

(b) 在 ASME 指定机构的代表的见证下，应在 ASME 认可的实验室内进行操作和排量试验。应将试验时间通知断裂销装置制造厂，他可派代表目睹试验。

(c) 任何达不到或超过 UG-127 性能要求(设定压力，验证排量或流动阻力)的断裂销装置，对每个失效的装置应另取 2 个按照上面(c)(3)(a)和(c)(3)(b)所选择和试验的替代装置重新试验。

(d) 如果任一个替代装置在满足本册的性能要求上失败，则应取消该特定型号断裂销装置设计规范标志钢印使用授权 60 天，在此期间，制造厂应说明引起故障的原因以及防止继续发生所采取的措施，且仍应适用上面(c)(3)的要求。

(d) 由制造厂进行的生产试验

(1) 每个要采用规范标志钢印的装置应由制造

WWW.CIDBOOK.ORG

厂进行以下试验，制造厂应有书面计划，说明在试验时对仪器和仪表的使用，校验和维护保养。

(2) 液压试验

(a) 每个断裂销装置的受压元件都应在该元件 1.5 倍设计压力下进行液压试验。符合以下准则的元件可以免除液压试验:

(1) 在液压试验条件下所施加的应力不超过该件许用应力的 50%

(2) 该元件不是铸件或焊接件

(b) 可以在该元件 1.25 倍设计压力下进行气压试验，气压试验可能有危险，因此建议在气压试验时采取特殊措施。

(c) 可以对单个元件，也可以在组装条件下进行试验。

(d) 在装置设计成直接排放到大气时，承压元件下游的装置元件可以免除液压试验。

(e) 承压元件下游的装置元件以及全部在装置内部的元件都可以免除液压试验。

(f) 这些试验都应在元件的加机加工和焊接操作全部完成后进行。

(g) 试验不能有肉眼看得出的泄漏。

(3) 当装置设计成向封闭系统排放时，进口尺寸超过 NPS 1(DN 25)的第 2 压力区应采用空气或其它气体以至少为 30psi(200kpa)的压力进行试验[63]，不能有肉眼看得出的泄漏。

(4) 断裂销装置的整定压力评定应和在装置中进行整定压力试验时一起完成。在装置中由同一批中至少要用 2 个断裂销应进行试验。对于要作为单批供应的、规格和结构相同、采用永久性装配断裂销装置，至少应对 2 个成品装置进行试验，应在断裂销温度或按照下面 UG-138(d)(5)(d) 所规定的条件下进行。试验结果应在 UG-127(b)(1)的允差以内。

(5) 对于所有断裂销批次的评定试验:

(a) 应由同一材料，同一炉次以及和用于操作中的断裂销决定性尺寸相同的每批产品中选用断裂销样品。

(b) 试验结果仅适用于由该装置制造厂提供的断裂销装置中的断裂销。

(c) 至少 2 个断裂销或由同一批次中 2 个采用永久性装配断裂销装置应进行试验。

(d) 试验应在常温或断裂销温度(如在断裂销装置制造厂和用户之间相互同意的)时进行[64]。在适用于常温下试验时，制造厂应确定温度范围。在单个断裂销温度的批次评定时，则在规定的断裂销温度时至少应作 2 个断裂销试验。

(e) 断裂销试验应在真实的断裂销装置中或采用下面所述的一种或多种方法完成。

(1) 批量评定试验应在同样形状和在所使用断裂销中同样承压面积尺寸的断裂销装置中实施。至少应在符合 UG-138(d)(5)(d)的断裂销温度下完成 2 个整定压力试验。试验结果应在 UG-127(b)(1)的允差以内。

(2) 对于断裂销装置断裂销批次的整定压力，可以在装置打开的条件下确定其动作载荷(力)的特征鉴定试验予以证实。应适用下面的特征鉴定试验条件:

(a) 断裂销夹持装置应和用于断裂销装置所有特征鉴定试验中的相同。

(b) 采用和按照 UG-138(d)(4) 或 UG-138(d)(5)(e)(1)试验相同批次中的断裂销，应进行至少 2 个试验，以确定对断裂销装置试验所得整定压力修正后的动作力。这些试验结果的平均值定义为基本力，它们应可用于表示特征、而不是断裂销装置整定压力试验的进一步的评定。以下所述应用于规定修正后的基本力，该力和断裂销装置的名义整定压力有关:

修正后的基本力= [(名义整定压力)×(平均基本力)]/按照 UG-138(d)(4)或 UG-138(d)(5)(e)(1) 试验得的平均整定压力

(c) 附加的断裂销数量或批量评定可以采用此修正后的基本力来取代断裂销装置整定压力试验以提供动作力时断裂销功能，该动作力在整定压力为 40psi(275kpa)以上时都在修正后基本力的±3%以内。对整定压力低于 40psi(275kpa)的情况，其试验后的元件功能在动作力在由下式确定得的修正后基本力的正负允差以内:

3%×[40psi(275(kPa)]/[对应于名义整定压力(psi 或 kPa)真实试验力±%允差]

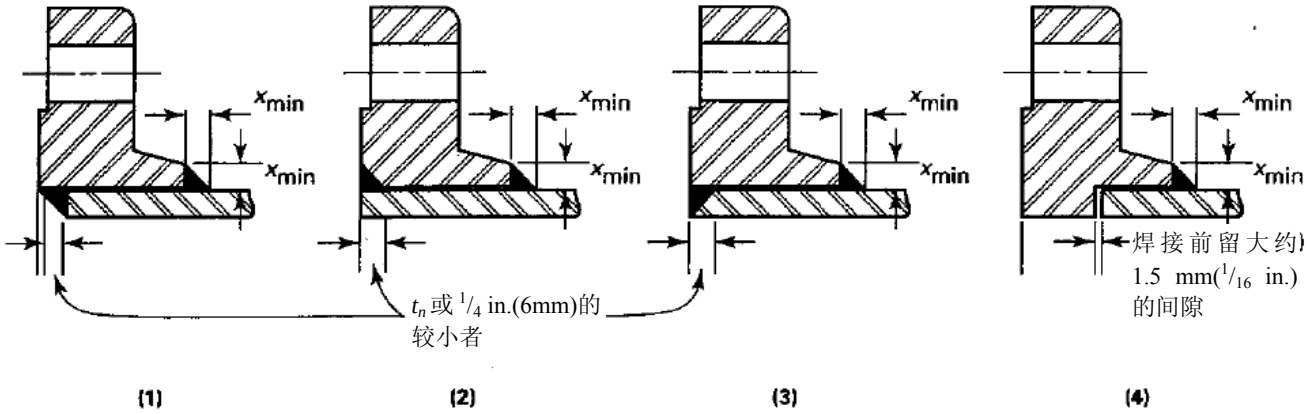
(e) 设计要求　在按照上面 UG-138(c)(3)检验时，在排量试验之前，由 ASME 指定机构的代表有权审查对是否符合 UG-138(a) 和 UG-138(b)的各项要求有权审查设计，并对不符合之处可予拒收或要求修改设计。

(f) 焊接和其它要求　所有用在本体、阀盖和架子建造中的焊接，钎焊，热处理以及无损检测等都应按照本册的适用要求实施。

[64] 在断裂销和操作条件隔绝之处，断裂销温度可以和操作温度不同。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 114 页）




$x_{min}$ = 1.4 $t_{min}$ 或颈部厚度的较小者。

**图 UW-21　带颈平焊和承插焊法兰典型连接焊缝详图**

WWW.STDBOOK.CN

（第 225 页）

**表 ULT-82　用符合 QW－462.1 的拉伸试样所做焊接工艺评定试验的最低拉伸强度的要求（美制单位）**

| 温度 [1] | SA-645 焊接结构 | | SA-353、SA-553 I 型和 II 型、SA-333 8 级、SA-334、SA-552 焊接结构 | | 5083-0 铝合金 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 金属在不超过下列温度 [1]℉时的最低拉伸强度，ksi | | | | | | | | |
| ℉ | UTS 100 ksi | UTS 95 ksi | UTS 100 ksi | UTS 95 ksi | 标准号 | 厚度，in. | -320 | -300 | -250 | -200 | -150 | -100 | -50 | 0 | 100 | 150 |
| -320 | 136 | 129 | 136 | 129 | 薄板及板 | | | | | | | | | | | |
| -300 | 133 | 126 | 133 | 126 | SB-209 | 0.051~1.500 | 55.2 | 53.3 | 48.2 | 43.8 | 41.4 | 40.4 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| -250 | 125 | 121 | 125 | 121 | | 1.501~3.000 | 53.8 | 52 | 47 | 42.7 | 40.4 | 39.4 | 39.1 | 39 | 39 | 39 |
| | | | | | | 3.001~5.000 | 52.5 | 50.7 | 45.8 | 41.6 | 39.4 | 38.4 | 38.1 | 38 | 38 | 38 |
| -200 | 122 | 116 | 122 | 116 | | 5.001~7.000 | 51.1 | 49.3 | 44.6 | 40.5 | 38.3 | 37.4 | 37.1 | 37 | 37 | 37 |
| -150 | 117 | 111 | 117 | 111 | | 7.001~8.000 | 49.7 | 48 | 43.4 | 39.4 | 37.3 | 36.4 | 36.1 | 36 | 36 | 36 |
| -100 | 112 | 107 | 112 | 107 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | B 棒、杆及型材 | | | | | | | | | | | |
| -50 | 108 | 103 | 108 | 103 | SB-221 | 直到 5.000 | 53.8 | 52 | 47 | 42.7 | 40.4 | 39.4 | 39.1 | 39 | 39 | 39 |
| 0 | 95 | 95 | 100 | 95 | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 95 | 95 | 100 | 95 | 无缝挤压管 | | | | | | | | | | | |
| 150 | 95 | 95 | 100 | 95 | SB-241 | 直到 5.000 | 53.8 | 52 | 47 | 42.7 | 40.4 | 39.4 | 39.1 | 39 | 39 | 39 |

| | 304 型不锈钢 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 金属在不超过下列温度 [1]℉时的最低拉伸强度，ksi | | | | | | | | | |
| 牌号 | -320 | -300 | -250 | -200 | -150 | -100 | -50 | 0 | 100 | 150 |
| SA-240 | 82.7 | 82.1 | 80.9 | 79.7 | 78.5 | 77.4 | 76.2 | 75.0 | 75.0 | 75.0 |

WWW.STDBOOK.ORG

**表 ULT-82(续)　用符合 QW－462.1 的拉伸试样所做焊接工艺评定试验的最低拉伸强度的要求（SI 单位）**

| 温度 [1] ℃ | SA-645 焊接结构 UTS 689 MPa | SA-645 焊接结构 UTS 655 MPa | SA-353、SA-553 I 型和 II 型、SA-333 8 级、SA-334、SA-552 焊接结构 UTS 689 MPa | SA-353、SA-553 I 型和 II 型、SA-333 8 级、SA-334、SA-552 焊接结构 UTS 655 MPa |
|---|---|---|---|---|
| -196 | 938 | 889 | 938 | 889 |
| -184 | 917 | 869 | 917 | 869 |
| -156 | 862 | 834 | 862 | 834 |
| -129 | 841 | 800 | 841 | 800 |
| -101 | 807 | 765 | 807 | 765 |
| -73 | 772 | 738 | 772 | 738 |
| -46 | 745 | 710 | 745 | 710 |
| -18 | 655 | 655 | 689 | 655 |
| 38 | 655 | 655 | 689 | 655 |
| 65 | 655 | 655 | 689 | 655 |

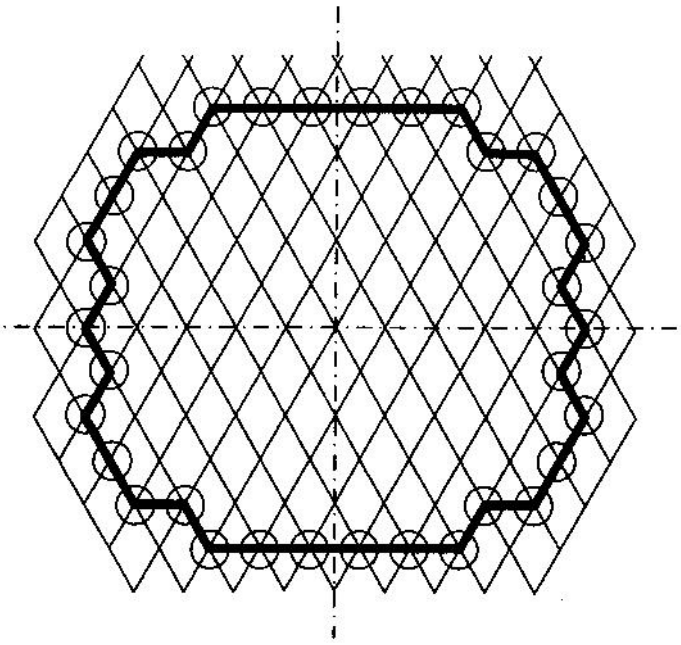
| 5083-0 铝合金 | | 金属在不超过下列温度 [1]℃时的最低拉伸强度，MPa | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 标准号 | 厚度，mm. | -196 | -184 | -156 | -129 | -101 | -73 | -46 | -18 | 380 | 65 |
| 薄板及板 | | | | | | | | | | | |
| SB-209 | 1.30~38.10 | 381 | 368 | 332 | 302 | 285 | 279 | 276 | 276 | 276 | 276 |
| | 38.11~76.20 | 371 | 359 | 324 | 294 | 279 | 272 | 270 | 269 | 269 | 269 |
| | 76.21~127.00 | 362 | 350 | 316 | 287 | 272 | 265 | 263 | 262 | 262 | 262 |
| | 127.01~177.80 | 352 | 340 | 308 | 279 | 264 | 258 | 256 | 255 | 255 | 255 |
| | 177.81~203.20 | 343 | 331 | 299 | 272 | 257 | 251 | 249 | 248 | 248 | 248 |
| B 棒、杆及型材 | | | | | | | | | | | |
| SB-221 | 直到 127.00 | 371 | 358 | 324 | 294 | 279 | 272 | 270 | 269 | 269 | 269 |
| 无缝挤压管 | | | | | | | | | | | |
| SB-241 | 直到 127.00 | 371 | 358 | 324 | 294 | 279 | 272 | 270 | 269 | 269 | 269 |

| 304 型不锈钢 | 金属在不超过下列温度 [1]℃时的最低拉伸强度，MPa | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 牌号 | -196 | -184 | -156 | -129 | -101 | -73 | -46 | -18 | 38 | 65 |
| SA-240 | 570 | 566 | 558 | 550 | 541 | 534 | 525 | 517 | 517 | 517 |

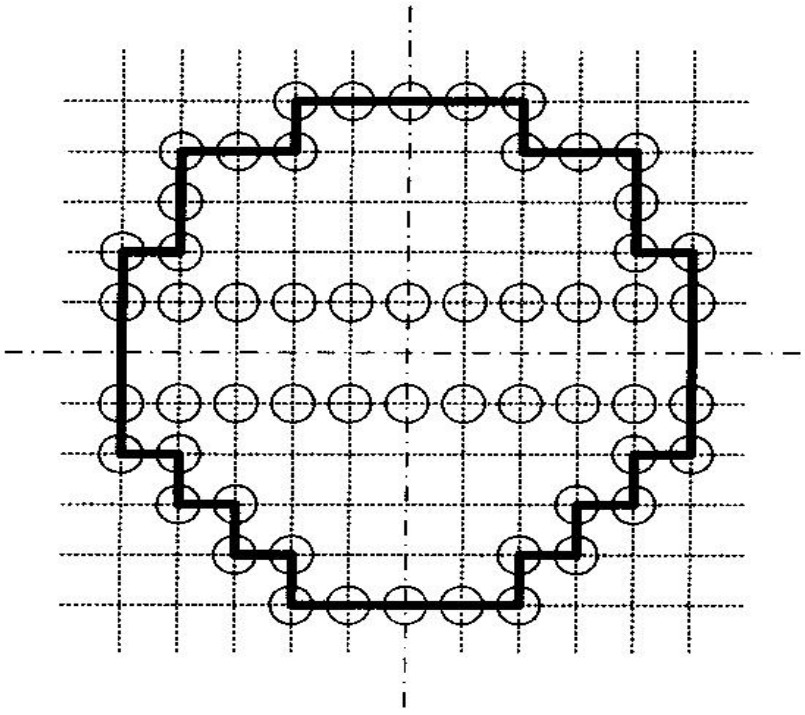
注：[1] 中间温度的强度可以用内插法求得。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 238 页）



(a) 等边三角形布管



(b) 正方形布管

总注: $C_p$ (周长)为粗实线的长度

图 UHX-12.2　布管区周长

（281.1 页）

# UIG 篇 对浸渍石墨制压力容器的要求

## 非强制性引言

*(a)* 总则。对于压力容器制造，浸渍石墨的使用对设计、制造和试验提出了材料上的独特考虑。用普通的延展性材料制造的金属容器是采用基于度量拉伸和延展性能来确定许用应力进行设计。相反，浸渍石墨容器的元件相对比较脆，元件的性能取决于制造工艺。本引言的目的在于概括地阐述制定本篇的准则。

*(b)* 材料。石墨和浸渍剂已有规范；然而，浸渍石墨却没有正式出版的规范。浸渍石墨是由石墨等级的不同组合和浸渍剂，按照规定工艺制成独特的合成材料(浸渍和非浸渍石墨常常被认为与等级有关)。而且，某些等级的浸渍石墨可能比其他等级更适合于某些用途(操作条件)。浸渍石墨的制造工艺由制造厂规定且为专有技术所有。“规定工艺”是指生产特定等级的浸渍石墨所必需的每一步骤。它包括这些内容，诸如石墨等级、树脂、真空度、压力和生产想要等级的浸渍石墨所需要的任何其他步骤。

石墨为多孔的且必须浸满树脂以使其不再渗透气体和液体；因此，只有浸渍石墨适合于压力容器和部件的建造。然而，用于浸透的树脂对石墨的性能有重要的影响。浸渍周期和树脂类型可能各个制造厂不尽相同，且也可能因浸渍材料的各自等级、容器制造厂产品而不同；因此，必须严格控制浸渍工艺以确保材料满足规定的性能。

*(c)* 设计。规定设计的充分性应能符合本册中全部适用的材料、设计、建造、检查、检验、试验、检定和超压保护规定。

*(d)* 弹性模量。典型的弹性模量为 $2.0\times10^{6}$psi($14\times10^{3}$MPa)，与之相比，铁基材料的典型弹性模量可近似为 $30\times10^{6}$psi($207\times10^{3}$MPa)。较低的模量特性要求慎重考虑容器的几何形状以便使弯曲和拉伸应力减到最小。

*(e)* 疲劳。像金属材料一样，当应力处于十分低的水平时，浸渍石墨材料表现出良好的疲劳寿命。疲劳并不直接由 UIG 篇进行规定，但如果操作条件要求，制造厂应考虑疲劳。

*(f)* 蠕变和温度效应。浸渍石墨材料不易蠕变。该材料在规定的温度范围内具有几乎恒定的抗拉强度性能。高温下可能的强度损失与浸渍剂允许的最高温度有关。

*(g)* 检验。关于制造过程的检验，本篇包含第Ⅷ卷第 1 册中关于建造过程中检验的一般原理。要求授权检验师必须熟悉浸渍石墨生产工艺和容器缺陷的特性。在制造厂的质量控制计划的监控过程中，制造人员和授权检验师对容器和容器部件的近处外观检查，以及本篇要求时的验收试验中均强调信任。

## 总则

### UIG-1 范围

UIG 篇中的规则适用于由浸渍石墨和石墨复合物制造的压力容器和容器部件，且应与本册中在适用于石墨材料的要求范围内的规定一同使用。浸渍石墨容器不能按 U-1(j)或 UG-90(c)(2)制造。

### UIG-2 设备和使用限制

*(a)* UIG 篇涵盖的浸渍石墨压力容器限定在下列范围内：

*(1)* 管壳式换热器
*(2)* 套管式换热器
*(3)* 圆块孔式换热器
*(4)* 矩形块孔式换热器
*(5)* 板式换热器
*(6)* 圆筒形容器

*(b)* 浸渍石墨压力容器有下列限制条件：

*(1)* 最大设计外压：350psi(2.4MPa)
*(2)* 最大设计内压：350psi(2.4MPa)
*(3)* 最低设计温度：-100℉(-73℃)
*(4)* 最高设计温度：400℉(204℃)

*(c)* 与浸渍石墨压力容器一同使用的金属部件，包括用于致命工况的金属部件，应按本册的要求进行制造。

### UIG-3 术语

一次配料量(*batch*)：一个浸渍周期内包含的材料的数量。

粘接(*cementing*)：使用石墨粘接剂将部件连接随后进行固化的工艺。

合格材料(*certified materials*)：可以只能由证书持有者生产。

WWW.STDBOOK.ORG

（281.2 页）

不渗透材料(*impervious materials*)：气孔中填满浸渍剂，且按附录 39 测得的渗透系数不大于 4.5×$10^{-6}$in.$^2$/秒(2.9×$10^{-3}$mm$^2$/秒)的石墨。

石墨复合物(*graphite compound*)：与高抗腐蚀粘接剂系统混合的石墨材料，石墨含量最低为 50%，浸渍至不能渗透后，按强制性附录 39 测得的渗透率不超过 4.5×$10^{-6}$in.$^2$/秒(2.9×$10^{-3}$mm$^2$/秒 )。

石墨粘接剂(*graphite cement*)：碳或石墨粉末和/或树脂的的混合物。

等级(*grade*)：材料制造厂对原材料或合格材料指定的牌号。

石墨压力容器(*graphite pressure vessel*)：由合格材料制造的压力容器[见 UIG-3(b)]。

石墨化(*graphitization*)：通过热处理的方式将碳转化为石墨的一种固态转变。

批(*lot*)：一“批”是指在 3 个月周期内，由某一特定等级的石墨和树脂生产出的，满足既定的材料性能规范合格材料的量。此外，浸渍工艺必须受工艺规程的控制。(见 UIG-84。)

原材料(*raw material*)：包括石墨材料和浸渍剂。

石墨材料(*graphite material*)：结合在一起的颗粒状碳体，其基体已经经受超过 4,350℉(2 400℃)的温度，且在该温度以下基体为热稳定的。

浸渍剂(*impregnation agent*)：用于浸透碳和石墨材料，使其不渗透的材料。

## 材料

### UIG-5 原材料控制

*(a)* 用于制造合格材料的原材料应标识其来源和等级，并由持证方记录在合格材料鉴定表(CMQ)中。

*(b)* 用于建造石墨压力容器和容器部件的石墨材料和浸渍剂，应与合格材料规格书(CMS)(见 UIG-77)中规定的材料一致。按 UIG-112(b)，这些材料中的每个材料应可追踪。

### UIG-6 合格材料控制

*(a)* 用于建造石墨压力容器的全部材料应由材料制造厂证明满足表 UIG-6-1 的性能和 UIG 篇中全部其他要求。

*(b)* 合格材料的制造厂应准备合格材料试验报告(CMTR)，该报告应至少包括下列内容(见 UIG-84)：

*(1)* 制造厂名称

*(2)* 批号

*(3)* 等级

*(4)* 批次规定的室温压缩强度值

*(5)* 批次规定的室温抗拉强度值

*(6)* 试验日期

*(7)* 材料最高允许温度下的抗拉强度值

*(c)* 合格材料的制造厂应进行试验以满足表 UIG-6 中的最低性能，且强度试验频率按 UIG-84。此外，制造厂还应准备合格粘接剂规格书 CCS(见 UIG-78)。粘接剂材料和粘接规程(见 UIG-79)应进行评定。拉伸试验应按强制性附录 37 进行。

### UIG-7 附加性能

典型的弹性模量为 2.0×$10^6$psi，且不透性石墨的典型泊松比为 0.15。不透性石墨的热膨胀系数显示典型的范围为 1.5 到 3.5×$10^{-6}$in./in. /℉。

### UIG-8 浸渍石墨管的允差

*(a)* 外径 3in.及以下的挤出石墨管应满足下列允差：

*(1)* 外直径：　±0.062in.(1.5mm)

*(2)* 内直径：　±0.062in.(1.5mm)

*(3)* 壁厚变动：-0.062in.(-1.5mm)

*(4)* 不圆度：　0.04in.(1.0 mm)

*(5)* 弯曲度：　单位长度的 0.7%

## 设计

### UIG-22 载荷

在石墨压力容器和容器部件的设计中应考虑 UG-22 所述载荷。石墨部件的所有连接宜采用柔性接头(膨胀节/柔性波纹管)以将作用在接管和其他连接处的载荷降到最小。

### UIG-23 合格材料的最大许用应力值

*(a)* 对于承受拉伸应力的部件，用于石墨压力容器的设计系数应不小于 6.0。

*(b)* 用于设计的最大许用拉伸和压缩应力值应为 CMQ 中指定的设计温度下的平均值减去 20%，除以设计系数 6.0(致命工况为 7.0；见 UIG-60)。

*(c)* 在法兰连接中由设计螺栓载荷 W 引起的垫片作用下的浸渍石墨中的最大压缩应力应限制在 CMQ 中指定的设计温度下的平均压缩强度值的 60%。

WWW.STDBOOK.ORG

（281.3 页）

**表 UIG-6-1 经签证合格材料的特性**

| | 换热管〔注（1）〕材料 | 块〔注（1）〕材料 | 复合物〔注（2）〕材料 | 粘剂〔注（2）〕材料 |
|---|---|---|---|---|
| 室温下最低拉伸强度 | 3800 psi (26.2 MPa) | 2500 psi (17.2 MPa) | 1500 psi (10.3 MPa) | 1500 psi (10.3 MPa) |
| 最高设计温度下最低拉伸强度 | 3000 psi (20.7 MPa) | 2000 psi (13.8 MPa) | 900 psi (6.2 MPa) | 900 psi (6.2 MPa) |
| 最低柔性强度 | 5700 psi (39.3 MPa) | NA〔注（4）〕 | NA〔注（4）〕 | NA〔注（4）〕 |
| 最低压缩强度 | 10000 psi (69 MPa) | 6500 psi (45 MPa) | 4500 psi (31 MPa) | NA〔注（4）〕 |
| 最高渗透系数 | $4.5\times10^{-6}$ in.$^2$/sec ($2.9\times10^{-3}$ mm$^2$/s) | $4.5\times10^{-6}$ in.$^2$/sec ($2.9\times10^{-3}$ mm$^2$/s) | $4.5\times10^{-6}$ in.$^2$/sec ($2.9\times10^{-3}$ mm$^2$/s) | NA〔注（4）〕 |

注：

(1). 合成树脂浸渍石墨。

(2). 合成树脂压型石墨。

(3). 石墨填充的合成树脂和催化剂。

(4). N/A：不适用。

## UIG-27 内压作用下合格材料制造的圆筒形壳体的厚度

在内压作用下，合格材料制造的圆筒形壳体的最小厚度或最大许用工作压力应按 UG-27 或强制性附录 1(若适用)中的公式，采用接头系数 E=1.0 来计算。如同已设置好的，最小管壁厚度应大于或等于计算出的最小值。

## UIG-28 外压

*(a)* 不圆度小于 0.5%

当不圆度小于或等于 0.5%时，最大许用外压不应大于按下面的公式计算得的压力。

$$P_e = 5S_t \frac{t}{D}$$

式中

D = 公称外直径，in.(mm)

Pe = 最大许用外压，psi(MPa)

St = 最大许用拉伸应力，psi(MPa)

t = 公称壁厚，in.(mm)

*(b)* 不圆度大于 0.5%

当不圆度大于 0.5%时，最大许用外压不应超过按下面的公式计算得的压力。

$$P_e = 2S_c \frac{t}{D}\left[\frac{1}{1+\dfrac{1.5u\left(1-0.2\dfrac{D}{L}\right)D}{100t}}\right]$$

式中

D = 圆筒形壳体的内直径

L = 支撑线间容器或管段的设计长度，in.(mm)

Sc = 许用压缩应力(=2.5 乘以许用拉伸应力 St)，psi(MPa)

u = $2\dfrac{D_{i\max}-D_{i\min}}{D_{i\max}+D_{i\min}}100$，%不圆度

## UIG-29 挤出石墨管的欧拉屈曲

应使用 UHX-14.5.9(b)的要求。

## UIG-34 计算平封头、端盖和管板

平封头和端盖的最小厚度应符合下列要求。

*(a)* 由引起边缘弯矩的螺栓连接的钢衬板固定的石墨平封头或端盖的要求最小厚度应按下面的公式计算[见图 UG-34(j)]：

WWW.STDBOOK.ORG

（281.4 页）

$$t = G\sqrt{\frac{0.3P}{S_t} + \frac{1.9Wh_g}{S_tG^3}}$$

式中

G = 垫片载荷反作用处的直径，与本册中定义的一致

$h_g$ = 垫片力矩臂，等于从螺栓中心线到垫片反作用线之间的径向距离，如表 2-5.2 所示

P = 设计压力，psi(MPa),

$S_t$ = 许用拉伸应力，psi(MPa)

t = 要求的最小厚度，in.(mm)

W = 总的螺栓载荷

*(b)* 管板的计算规程

*(1)* 范围。本规程阐述了怎样使用 UHX-13 的规则来设计石墨换热器的管板。这些规则涵盖了有一块固定管板(固定端)和一块浮动管板(浮动端)的管板的设计，如图 UIG-34-1 所示。固定管板应为图 UIG-34-2 中所示的结构 g，浮头管板应为图 UIG-34-3 中所示的结构 G。

*(2)* 适用条件。除 UHX-10 中给出的适用条件外，还应有下列适用条件：

*(a)* 应没有无布管区。

*(b)* 应没有分程隔板槽。

*(c)* 孔带系数的计算不应考虑管子。

*(d)* 管板厚度与管心距之比(h/p)应大于或等于 2.0。

*(e)* 管板和管子应是相同的材料

*(3)* 术语。术语应与 UHX-13.3 中给出的一致，并附带下列修改：

$a_c$ = 管程径向尺寸

结构 g 和 G：$a_c=G_c/2$

$a_s$ = 壳程径向尺寸

结构 g：$a_s=G_s/2$

结构 G：$a_s=a_c$

$G_1$ = 对开剪切环和管板之间接触的中点

J = 弹性元件刚度与壳体轴向刚度之比(若无弹性元件，则 J=1.0)

$K_j$ = 弹性元件轴向刚度

*(4)* 设计考虑。除下列之外，采用 UHX-13.4 中给出的设计考虑：

*(a)* 应按简支来考虑两块管板。

*(b)* 应对固定管板和浮动管板进行计算。由于固定和浮动管板的边缘结构是不同的，对每套计算来说数据可能不同。然而，必须遵守 UIG-34(b)(2)中给出的适用条件。对于固定管板，直径 A、$G_s$ 和 $G_c$ 应按图 UIG-34-2 取。对于浮动管板，直径 A、$G_c$ 和 $G_1$ 应按图 UIG-34-3 取，且应取壳程径向尺寸 $a_s$ 等于 $a_c$。

*(c)* 若换热器不使用弹性元件来调整不同的热膨胀，只应考虑载荷情况 1 至 3；否则，应考虑全部的载荷情况。

*(5)* 计算规程。应进行 UHX-13.5 中所述计算规程，并考虑下列修改。

*(a)* 除 $D_o$ 和 μ 应由 UHX-11.5.1(b)确定外，执行步骤 1。不需要 $\mu^*$ 和 $h_g'$。

*(b)* 在步骤 2 中，设 $\beta_s$=0、$k_s$=0、$\lambda_s$=0、$\delta_s$=0 和 $\beta_c$=0、$k_c$=0、$\lambda_c$=0、$\delta_c$=0。若换热器不使用弹性元件来调整不同的热膨胀，不计算 $K_s$、$K_t$、$K_{s,t}$ 和 J。

*(c)* 除应由 h/p=2.0 确定 $E^*/E$ 和 $\nu^*$外，执行步骤 3。

*(d)* 执行步骤 4。若换热器不使用弹性元件来调整不同的热膨胀，不计算 $Q_{Z1}$、$Q_{Z2}$ 和 U。

*(e)* 执行步骤 5。若换热器不使用弹性元件来调整不同的热膨胀，设 $\gamma$=0。采用下列 $\gamma_b$。

结构 g：$\gamma_b = \dfrac{G_c - G_s}{D_o}$

结构 G：$\gamma_b = \dfrac{G_c - G_1}{D_o}$

*(f)* 用下面的(1)或(2)计算 Pe：

*(1)* 若换热器采用弹性元件来调整不同的热膨胀，执行步骤 6，在 $P_s'$的公式中使 $D_J=D_S$。

*(2)* 若换热器不采用弹性元件来调整不同的热膨胀，不执行步骤 6，且用下面的公式来计算 $P_e$。

$$P_e=P_s(1-\rho_s^2)-P_t$$

*(g)* 执行步骤 7。使 μ = μ 和 $h_g'$=0。

*(h)* 执行步骤 8。

*(i)* 执行步骤 9。

*(j)* 换热器采用弹性元件来调整不同的热膨胀，执行步骤 10。

**UIG-36 开孔及补强**

只要本册 UG 篇开孔及补强通用要求适用于石墨压力容器，那么就可以与石墨压力容器及容器部

WWW.STDBOOK.ORG

（281.5 页）

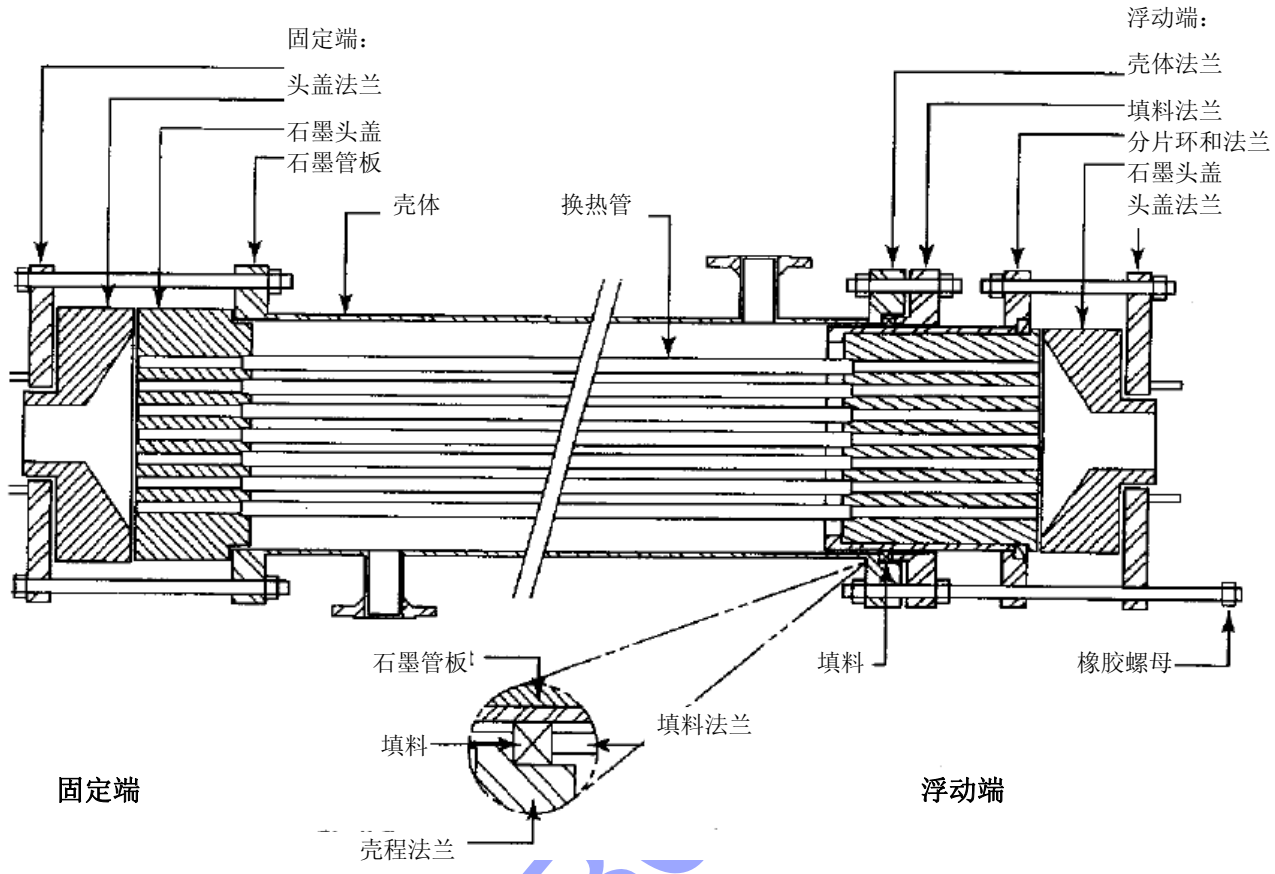



**图 UIG-34-1 典型石墨换热器**

件上的开孔补强规则一起使用。不可接受的接管结构见图 UIG-36-1 所示。可接受的接管结构见 UIG-36-2 所示，但并非仅限于此。

### UIG-45 接管颈部厚度

公称内径等于或大于 3 in.(75 mm)的接管，其颈部的最小厚度应为 $^1/_2$ in.(13 mm)，公称内径小于 3 in.(75 mm)的接管，最小为 $^1/_4$ in.(6 mm)，但任何情况下，都不能小于 UIG-27 或 UIG-28 要求的厚度。

### UIG-60 致死介质

用于致死介质（如 UW-2(a)定义）的石墨压力容器和容器零件，应满足以下附加要求：

(a) 致死介质设计系数应为 7.0。

(b) 表 UIG-84-1 中试验要求之外，致死介质的所有石墨部件，不包括换热管，应按 UIG-84 要求在室温下进行试验以确定力学性能。

(c) 承压部件的所有内角应至少倒 $^1/_2$ in.(13 mm)的圆角。

(d) 所有暴露的石墨应用金属罩保护。金属罩应按本册规则建造，但免除 NDE 及压力试验要求。

(e) 液压试验压力不能低于 1.75MAWP。

强烈推荐业主/用户监控致死介质石墨设备的渗透情况。

## 制造

### UIG-75 总的要求

石墨压力容器和容器部件的制造应符合本册中总的要求和 UIG 篇中给出特殊制造要求。

*(a)* 每个制造厂应对其组织中使用的材料、工艺和人员的品质负责，并应引导工艺试验以确保材料和完工接头遵从了本篇的要求。

*(b)* 承压的和结构上的胶合接头应限于按制造厂的粘接工艺评定经评定合格的接头(见 UIG-79)。

*(c)* 直到用于生产的粘接规程和粘接技术员经过评定合格后，才能进行生产粘接。

*(d)* 制造厂应对每个粘接技术员指定一个标识

（281.6 页）

FIG. U　　图 UIG-34-2 G 型固定管板

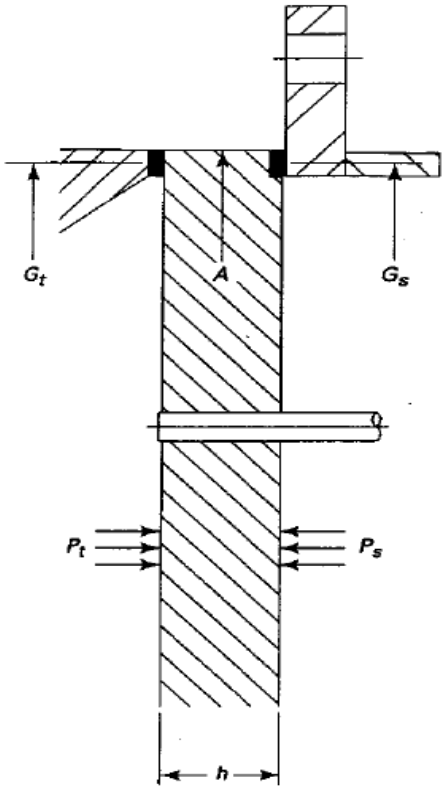
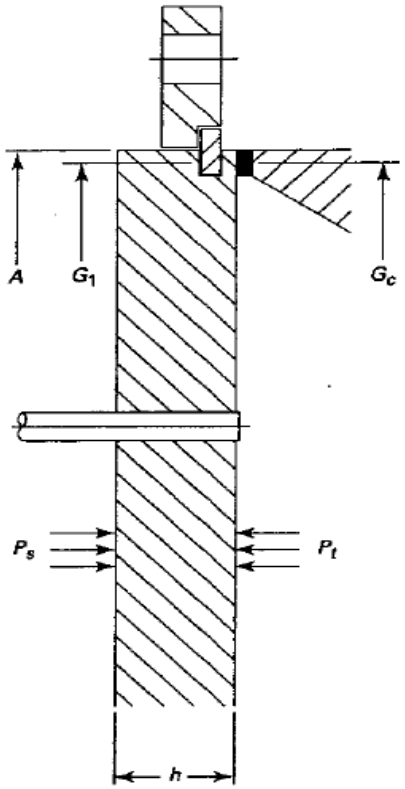



图 UIG-34-3 G 型浮动管板




号码、字母或符号，用于标识技术员的工作。

（*e*）制造厂应为每个粘接技术员保存一份连续记录来显示日期、试验结果和分配给每个人的识别标志。这些记录应由制造厂出具，且授权检验师应有权查看这些记录。

（*f*）粘接技术员应标志工作，或制造厂可将粘接技术员的 I.D.号记录在可追溯接头或接缝的图纸或类似文件上。当有多个操作者粘接换热管与管板时，制造厂应在图纸或类似文件上记录全部粘接技术员的标识号。

（*g*）在粘接操作过程中，被连接材料的平均温度应在 50℉(10℃)到 125℉(52℃)之间。

**UIG-76 规程和人员资质**

*(a)* 直到材料规范经评定后，才能进行材料制造。直到粘接规程和粘接技术员进行评定后，才能进行生产粘接活动(见 UIG-79 和 UIG-80)。

*(b)* 拉伸试样应符合图 UIG-76-1、UIG-76-2 UIG-76-3、UIG-76-4 或 UIG-76-5。

*(c)* 应按强制性附录 37 中所述进行拉伸试验。

*(d)* 应按强制性附录 38 中所述进行压缩强度试验。

*(e)* 应按强制性附录 36 中所述进行弯曲强度试验。

**UIG-77 合格材料规范**

*(a)* 制造厂应准备合格材料规范(CMS)以保证材料满足表 UIG-6-1 中的要求。CMS 应包括制造合格材料所必要的原材料和工艺。CMS 应包括有允差范围的全部的重要和非重要变素。

*(b)* 制造厂应用合格材料评定(CMQ)表来评定合格材料规范(CMS)。每个试验要求有十个试样。

*(c)* 包括允差范围在内的任何重要变素的任何改变，要求重新评定 CMS。

*(d)* CMS 的评定中要包括以下重要变素：

*(1)* 碳或石墨材料：

*(a)* 制造厂

*(b)* 等级或数字牌号

*(c)* 密度范围

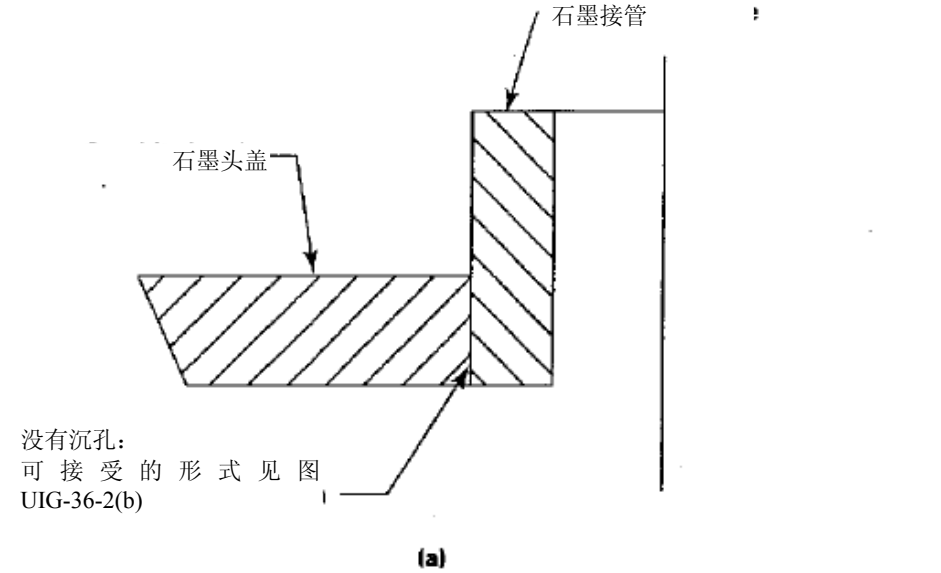
*(d)* 晶粒尺寸范围

*(2)* 浸渍剂：

*(a)* 制造厂

WWW.STD

（281.7 页）



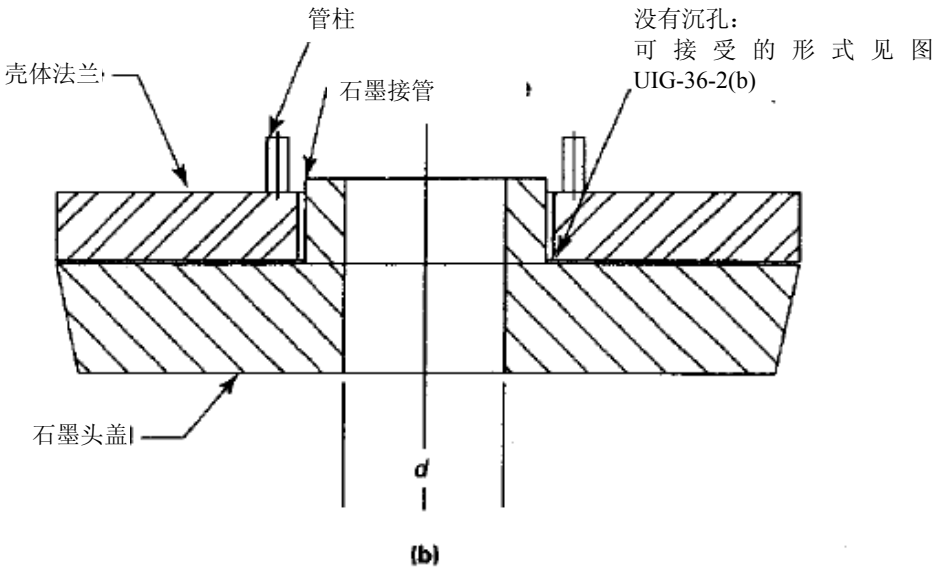
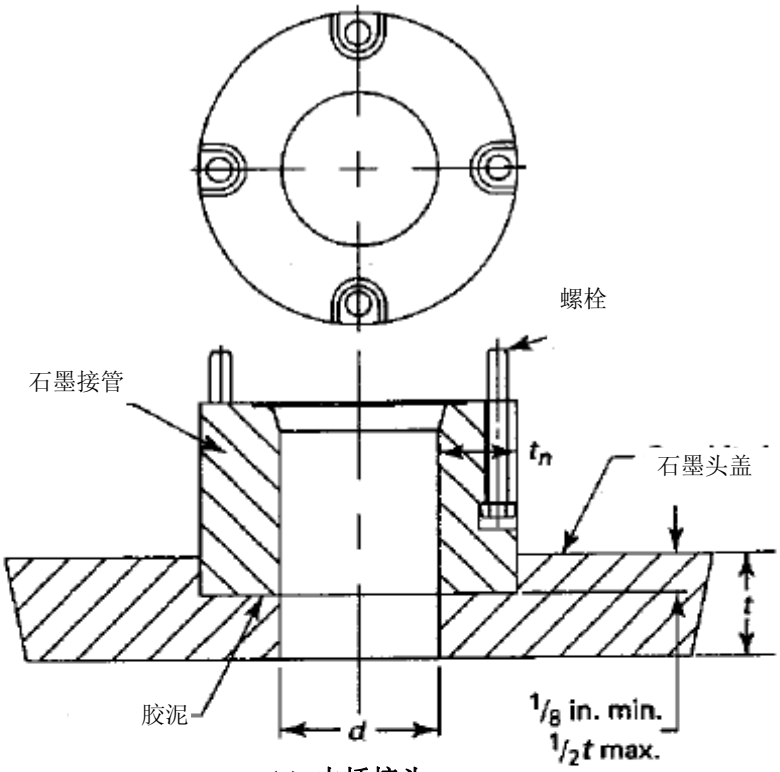
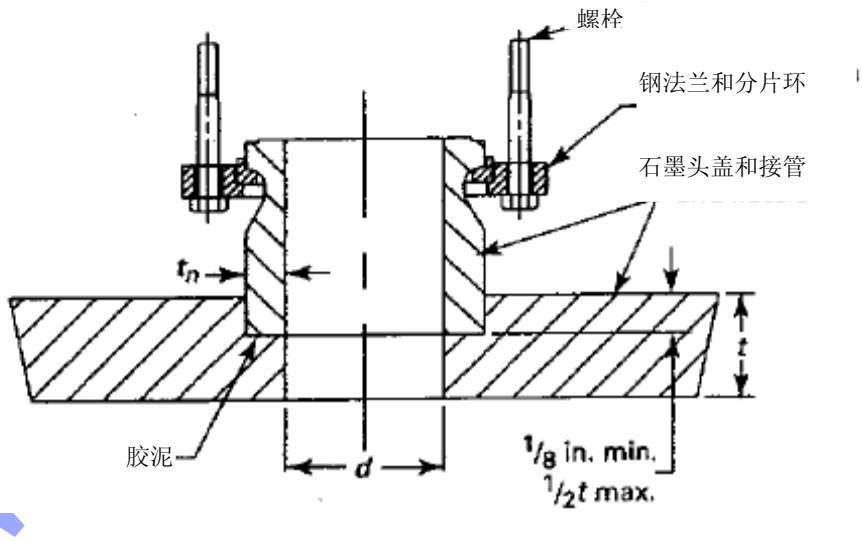




**图 UIG-36-1 不可接受的接管连接详图**

（281.8 页）



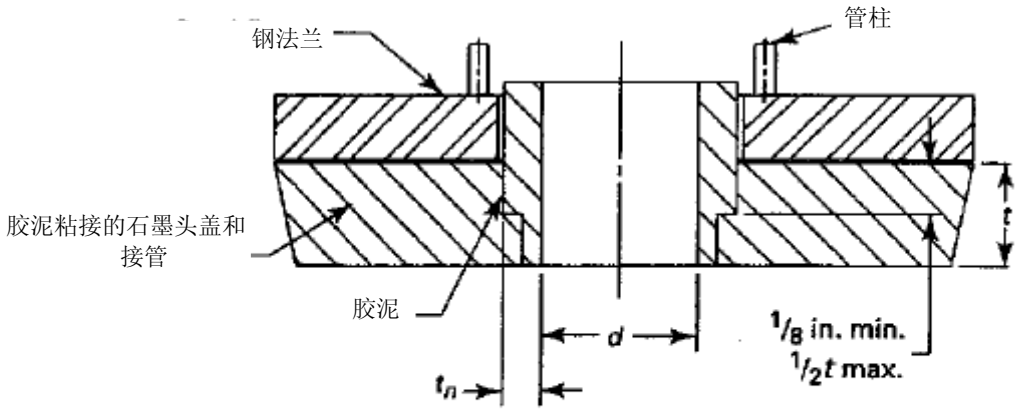

**(a) 内插接头**



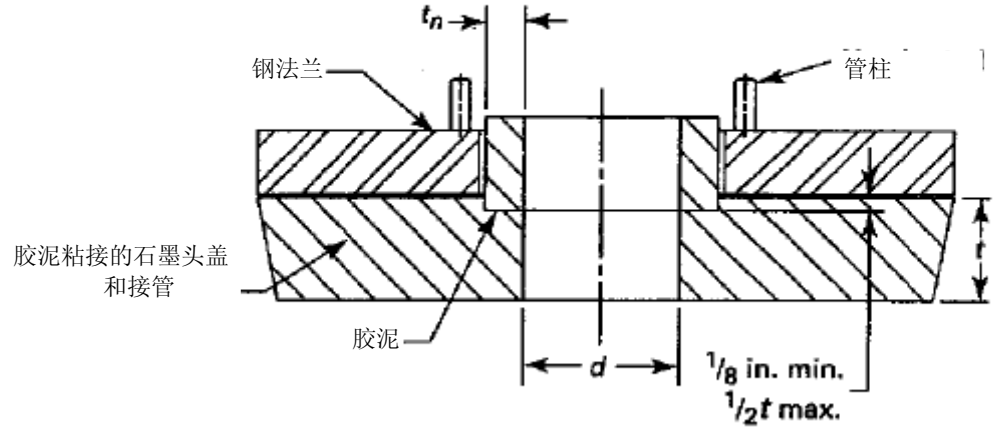

**(b) 分片环**

**图 UIG-36-2 浸渍石墨压力容器中一些可接受的接管连接详图**

（281.9 页）




**(c) 深沉孔**

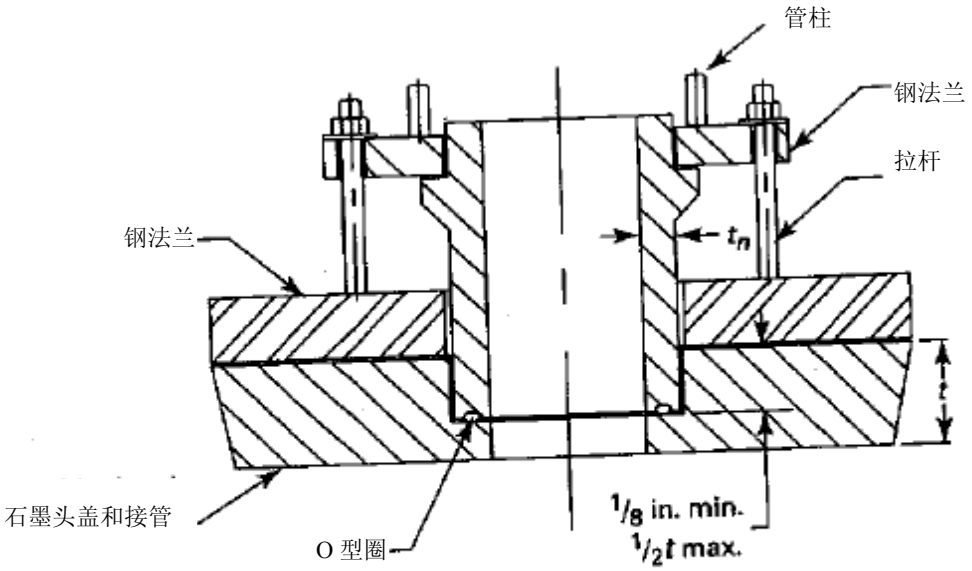



**(d) 浅沉孔**

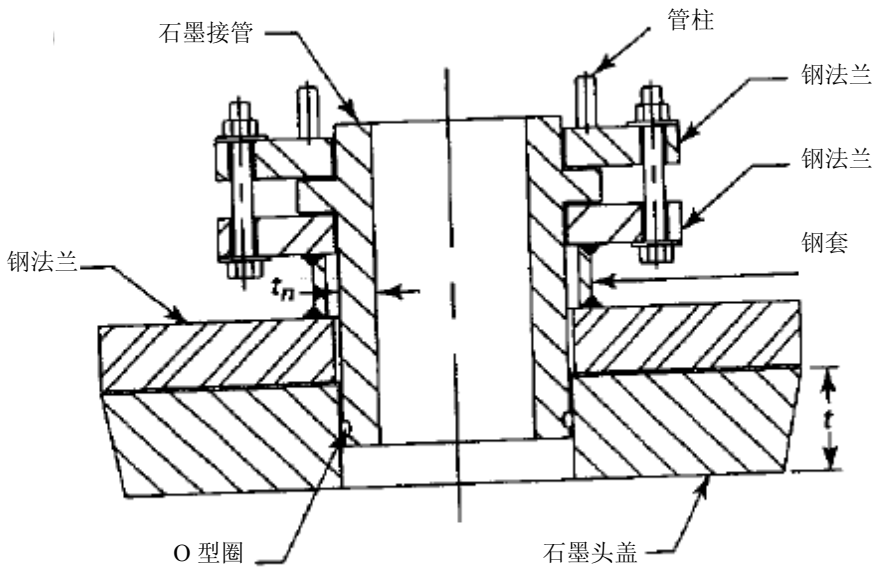
**图 UIG-36-2 浸渍石墨压力容器中一些可接受的接管连接详图（续）**

www.

（281.10 页）



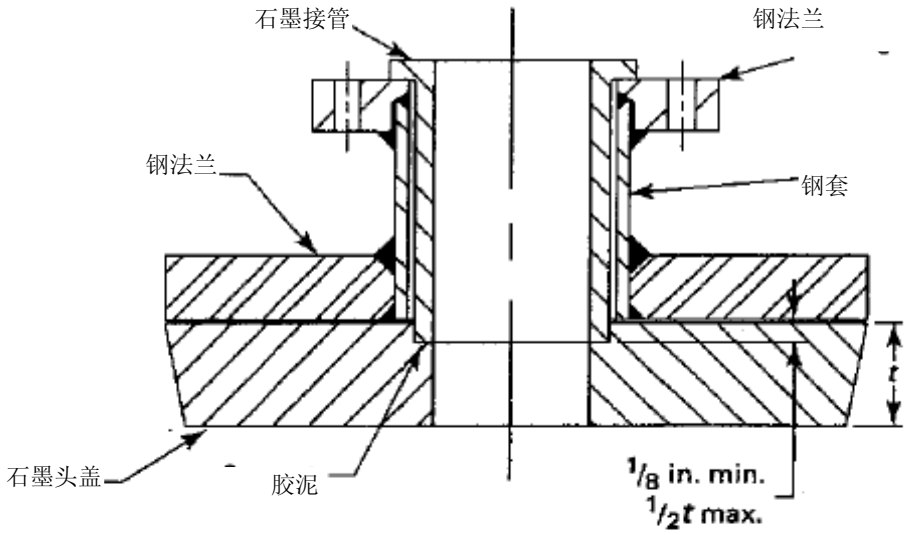

**(e) O 型环**



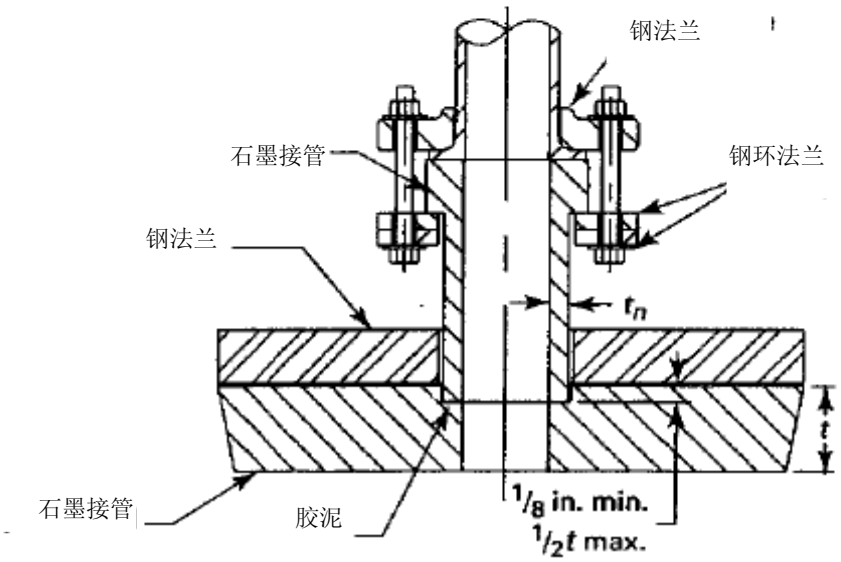

**(f) O 型环**

**图 UIG-36-2 浸渍石墨压力容器中一些可接受的接管连接详图（续）**

（281.11 页）




**(g) 保护型法兰连接**




**(h) 分片环法兰连接**

**图 UIG-36-2 浸渍石墨压力容器中一些可接受的接管连接详图（续）**

（281.12 页）

*(b)* 类型/树脂系统
*(c)* 比重范围
*(d)* 室温下的粘度范围
*(e)* 重要成分及其范围
*(3)* 浸渍或固化工艺：
*(a)* 工艺压力范围
*(b)* 工艺时间范围
*(1)* 承受真空
*(2)* 承受压力
*(3)* 温度
*(c)* 工艺温度范围
*(d)* 真空范围

*(e)* 非重要变素是指这些因素：制造厂可将其包含进 CMS 内以在生产合格材料中提供指导，但不影响生产出来的材料性能。改变非重要变素不要求重新评定 CMS。

*(f)* 合格材料评定包含的试验应包括挠曲强度(仅对换热管)、压缩强度、热膨胀系数、渗透系数和在室温及材料最高许用温度下的抗拉强度。

**UIG-78 经鉴定合格的粘接剂规范**

*(a)* 制造厂应准备一份经鉴定合格的粘接剂规范(CCS)。CCS 应包括制造合格粘接剂所必要的原材料和工艺。CCS 应包括含允差范围的全部的重要和非重要变素，包括保质期和存储建议。

*(b)* 制造厂应用经鉴定合格的粘接剂评定表(CCQ)来评定经鉴定合格的粘接剂规范(CCS)。CCQ 应包括全部重要变素和实际试验结果。

*(c)* 包括允差范围在内的任何重要变素的任何改变，要求重新评定 CCS。

*(d)* CCS 的评定中要包括以下重要变素：
*(1)* 粘接材料的参数
*(a)* 填充材料
*(b)* 树脂材料
*(c)* 促凝剂材料
*(2)* 固化工艺(例如：时间、温度)

*(e)* 非重要变素是指这些因素：制造厂可将其包含进 CCS 内以在生产合格粘接剂中提供指导，但不影响生产出来的材料性能。改变非重要变素不要求重新评定 CCS。

合格粘接剂规格书(CCS)的评定应包括在室温及材料最高许用温度下的抗拉强度试验。(见强制性附录 37。)

**UIG-79 经鉴定合格的粘接工艺规程**

*(a)* 制造厂应准备一份粘接工艺规程(CPS)。CPS 应包括用合格材料和合格粘接剂来制造产品所必要的材料和工艺。CPS 应包括含允差范围的全部的重要和非重要变素。

*(b)* 制造厂应用粘接工艺评定(CPQ)来评定粘接工艺规程。CPQ 应包括全部重要变素和实际试验结果。

*(c)* 包括允差范围在内的任何重要变素的任何改变，应要求重新评定 CPS。

*(d)* CPS 的评定中要包括以下重要变素：
*(1)* 带间隙的接头设计
*(2)* 经鉴定合格的粘接剂规范
*(3)* 表面准备
*(4)* 固化时间和温度范围

*(e)* 合格的粘接工艺评定(CPQ)中应包括抗拉强度试验。(见强制性附录 37。)

**UIG-80 粘接技术人员的评定**

*(a)* 粘接技术人员可以是负责接头准备、清理待接接头、搅拌胶泥、涂胶泥、固化时保护接头及监控固化工艺其中的任何人。

*(b)* 制造厂应对用于石墨压力容器及零件的技术人员进行评定。制造厂应采用粘接技术人员评定(CTQ)表格对技术人员进行文件化的评定。

*(c)* 粘接技术人员评定包括的试验应为采用图 UIG-76-2 所示试样进行的四个拉伸强度试验。

*(d)* 当技术人员在六个月内没有参与石墨压力容器的制造或怀疑其没有能力完成一个良好的接头时，应对其重新进行评定。

**UIG-81 材料返修**

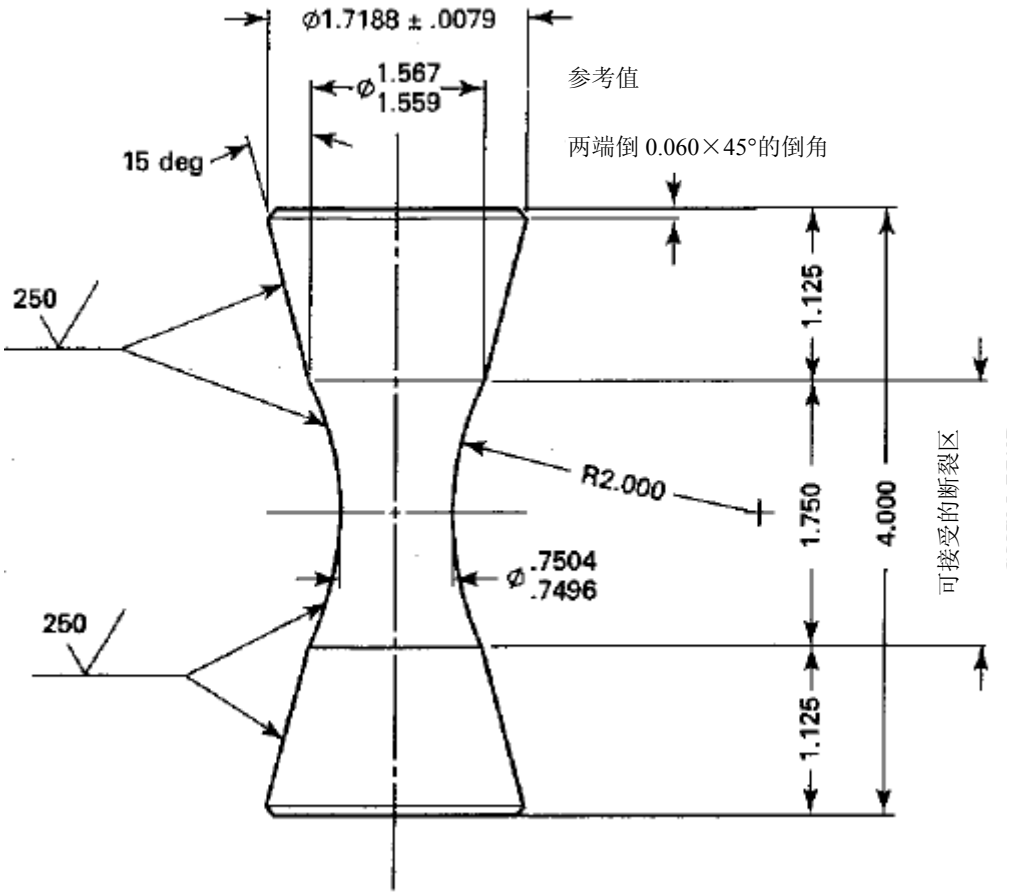
*(a)* 只要返修的方法和范围授权检验师第一次获得并经其同意，那么材料可以采用经评定的工艺进行返 修。不能返修的有缺陷的材料应拒收。

*(b)* 只有经签定合格的材料才能用于返修，且该材料的性能应等于或超过被返修的材料性能。UIG-97 提供了方法和标准的相关规则。

WWW.CTBOOK.ORG

（第 281.13 页）

没有粘接接头的石墨块材料




总注：

(a) 所有尺寸单位为英寸。

(b) 除标明的公差之外，公差=±0.10。

**图 UIG-76-1 拉伸试验试样**

**UIG-84 要求的试验**

*(a)* 经鉴定合格材料要求的试验应在表 UIG-84-1 中规定的周期下进行。

*(b)* 石墨块和复合物材料

*(1)* 应采用强制性附录 37 定义的拉伸强度试验和强制性附录 38 定义的压缩强度试验来确定经签证合格材料的强度。

*(2)* 试样应按照强制性附录 37 和 38 选取。

*(3)* 对各批材料，拉伸强度和压缩强度值应在经由合格材料评定试验确定的平均值的 20%范围内。

*(4)* 当按照 UIG-84 试验的试样的平均值超过了单个试样允许的最低值，且当一个试样的值低于单个试样允许的最低值时，应另取 5 个试样重新试验。如果第二次复试仍未通过，则该批材料就被拒收。

*(5)* 按照 UIG-84 获得的拉伸强度和压缩强度值应等于或大于表 UIG-6-1 中所列的值。

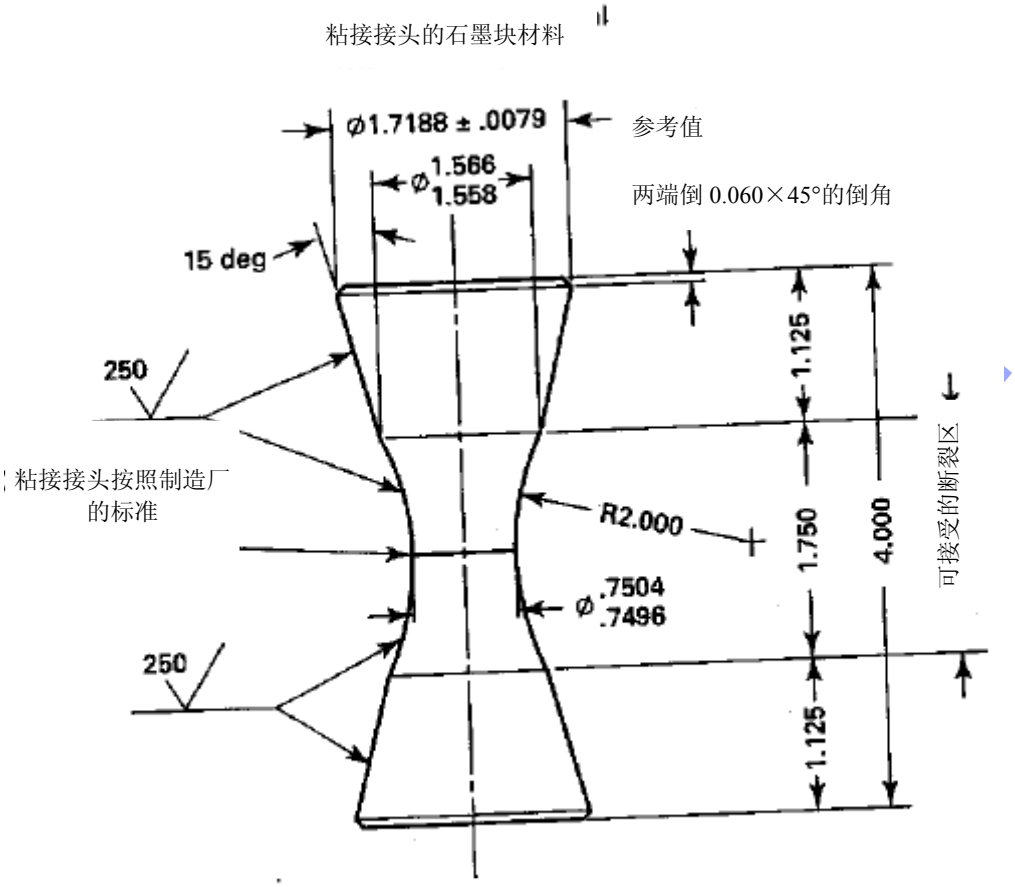
*(c)* 换热管材料

*(1)* 应采用强制性附录 37 中定义的拉伸强度试验来确定鉴证合格的换热管材料的强度。

*(2)* 换热管材料的试样应按照强制性附录 37。

*(3)* 对各批材料，拉伸强度和压缩强度值应在经由合格材料评定试验确定的平均值的 20%范围内。

（第 281.14 页）




总注：

(a)　所有尺寸单位为英寸。

(b)　除标明的公差之外，公差=±0.10。

**图 UIG-76-2　胶泥材料拉伸试验试样**

*(4)*　对各批材料，柔性强度（见强制性附录 36）应乘以材料评定中确定的系数来计算拉伸和压缩强度。

*(5)*　当按照 UIG-84 试验的试样的平均值超过了单个试样允许的最低值，且当一个试样的值低于单个试样允许的最低值时，应另取 5 个试样重新试验。如果第二次复试仍未通过，则该批材料就被拒收。

*(6)*　按照 UIG-84 获得的拉伸强度和柔性强度值应等于或大于表 UIG-6-1 中所列的值。

*(7)*　浸渍后粘接前，所有挤压换热管应进行内压试验，试验压力应取 290 psi(2.0 MPa)或两倍的设计压力的较大值。AI 不需要见证此试验。此试验结果应由浸渍换热管制造厂形成文件。

*(d)*　胶泥材料

*(1)*　拉伸强度试验如强制性附录 37 所定义。

*(2)*　拉伸试验的试样应遵照图 UIG-76-2。

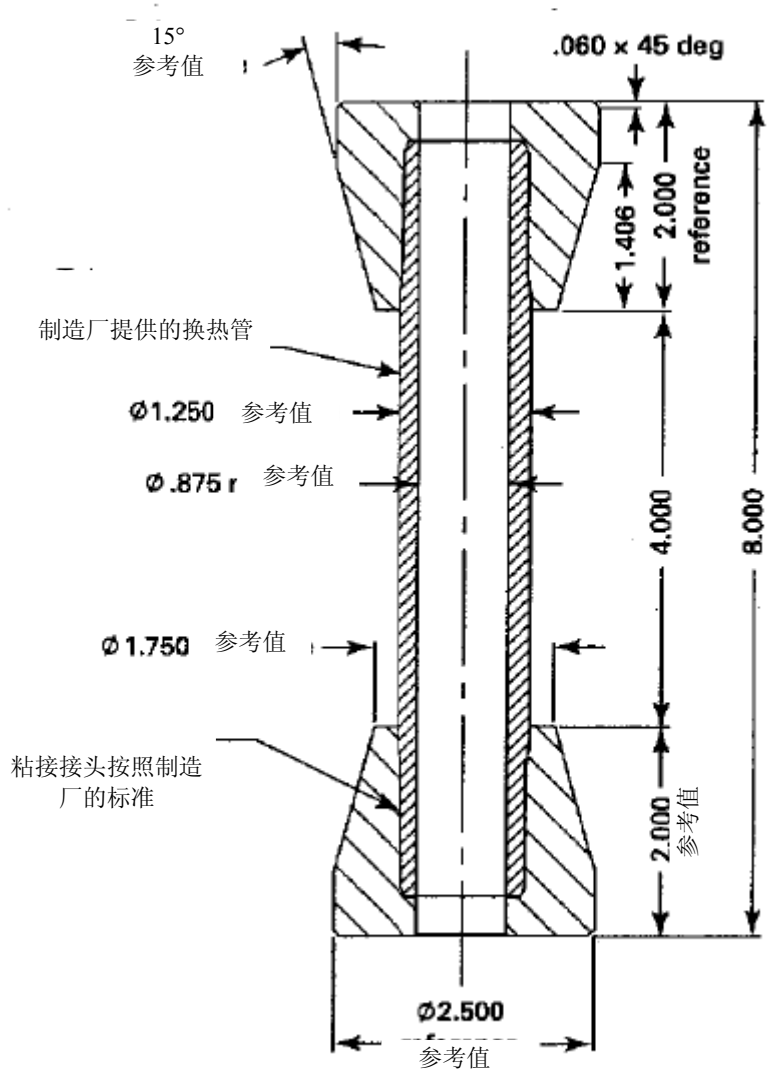
*(3)*　对各批材料，强度值应在经由合格材料评定试验确定的平均值的 20%范围内。

*(4)*　当按照 UIG-84 试验的试样的平均值超过了单个试样允许的最低值，且当一个试样的值低于单个试样允许的最低值时，应另取 5 个试样重新试验。如果第二次复试仍未通过，则该批材料就被拒收。

*(5)*　按照 UIG-84 获得的拉伸强度值应等于或大于表 UIG-6-1 中所列的值。

（第 281.15 页）

没有粘接接头的石墨换热管材料




夹紧处形状由制造厂确定

总注：

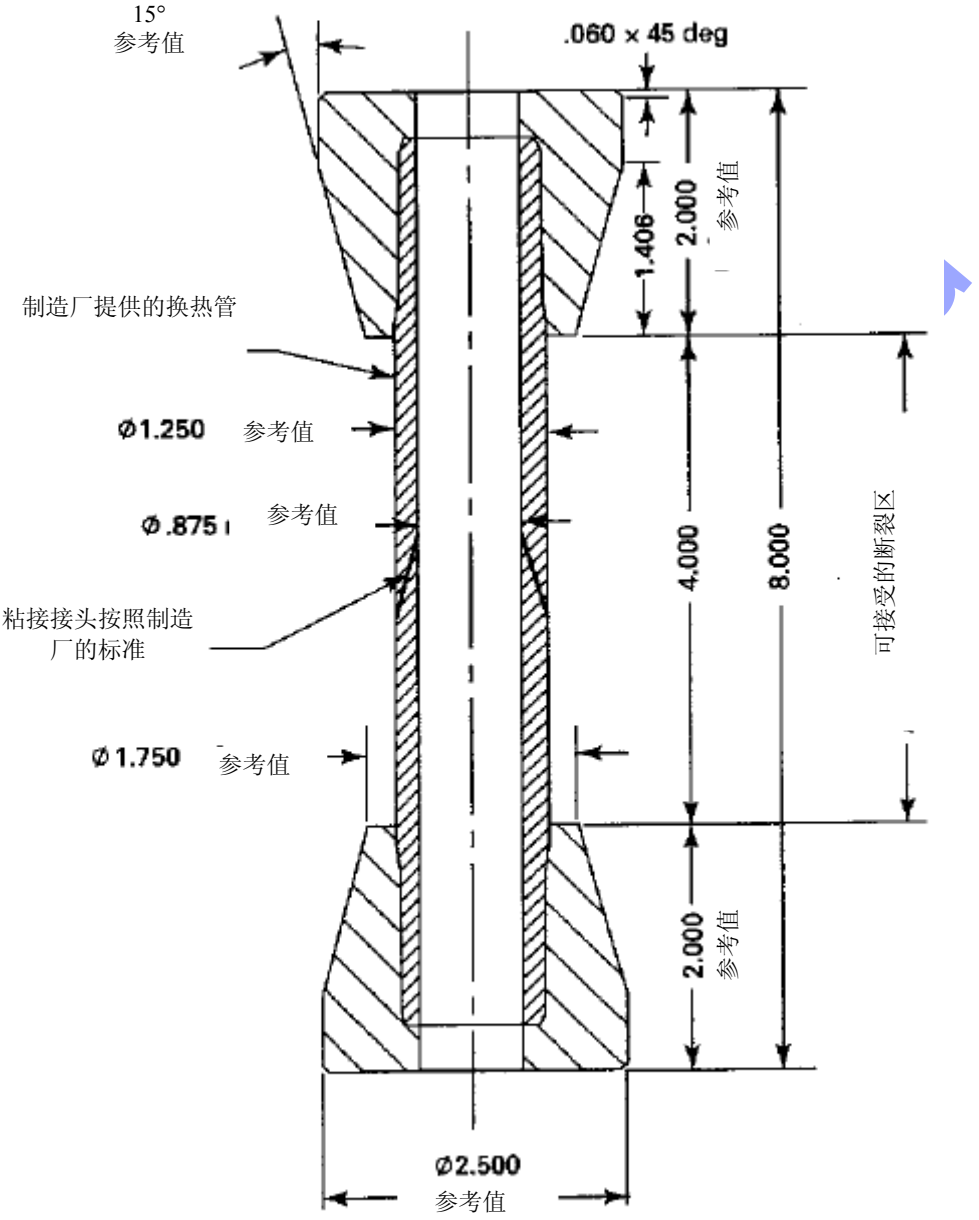
(a) 所有尺寸单位为英寸。

(b) 除标明的公差之外，公差=±0.10。

**图 UIG-76-3 管子-管板拉伸试验试样**

（第 281.16 页）

具有粘接接头的石墨换热管材料




夹紧处形状由制造厂确定

总注：

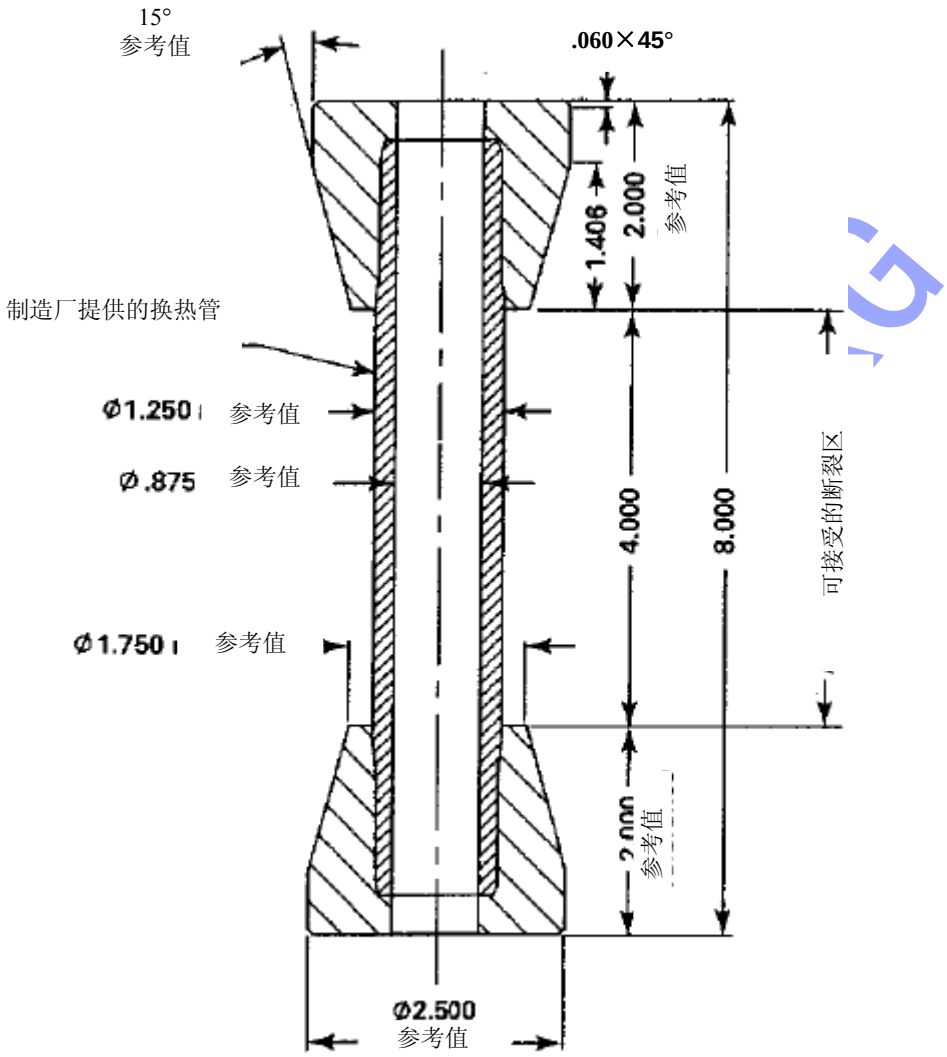
(a)　所有尺寸单位为英寸。

除标明的公差之外，公差=±0.10。

**图 UIG-76-4 粘接换热管拉伸试验试样**

（第 281.17 页）

没有粘接接头的石墨换热管材料




夹紧处形状由制造厂确定

总注：

(a) 所有尺寸单位为英寸。

(b) 除标明的公差之外，公差=±0.10。

**图 UIG-76-5 换热管拉伸试验试样**

（第 281.18 页）

**表 UIG-84-1 经鉴证合格材料的试验周期**

| 性　能 | 试　验　周　期 |
|---|---|
| 柔性强度 | 换热管：性能试验在鉴证材料规范时，对每批[注(1)]并至少每 3 个月。 |
| 压缩强度 | (a) 换热管：仅在鉴证材料评定时，以后计算的性能基于与柔性强度试验的特殊关系。<br>(b) 块：性能试验在鉴证材料规范时，对每批并至少每 3 个月（应为划晶）。 |
| 拉伸强度 | (a) 换热管：仅在鉴证材料评定时，以后计算的性能基于与柔性强度试验的特殊关系。<br>(b) 块：性能试验在鉴证材料规范时，对每批并至少每 3 个月（应为划晶）。 |
| 最高材料温度下的拉伸强度 | 换热管、块和粘合剂的鉴证材料评定时（应为划晶）。 |
| 粘合剂的拉伸强度 | 应鉴证粘合剂制造工艺。基于此鉴定证书，试验应在签证材料评定时进行并每 3 个月通过试验 5 个试样验证。 |
| 热膨胀系数 | 热膨胀系数值应在鉴证材料评定试验时确定。该值应对制造厂适用。 |
| 渗透系数 | 渗透系数值应在鉴证材料评定试验时确定。该值应对制造厂适用。 |
| 柔性强度 | 换热管：性能试验在鉴证材料规范时，对每批[注(1)]并至少每 3 个月。 |

注：

(1) “批”是指在 3 个月周期内，由某一特定等级的石墨和树脂生产出的，满足既定的材料性能规范合格材料的量。此外，浸渍工艺必须受工艺规程的控制。

## 检验及试验

### UIG-90 总则

只要本册 UG-90 中总的要求适用于石墨压力容器，那么就应采用。

### UIG-95 目视检查

*(a)* 制造厂应对零件、材料、成型接头和完工容器的所有表面进行目视检查是否有缺陷。容器完工后目视检查仍可见到的表面在容器或容器零件完工前不需要检查。然而，这些检查应在最终压力试验前进行。

*(b)* 制造厂应准备和评定一份满足第 V 卷第 9 章（目视检查）要求的书面规程。规程评定应经授权检验师审阅并演示证明。

*(c)* 制造厂应指定一名经评定的目视检验员。

### UIG-96 目视检验员的评定

*(a)* 执行目视检查的人员应按照雇主确定的对人员评定的程序进行评定并鉴定合格，程序应基于以下最低要求：

(1) 目视检查方法的基本介绍。

(2) 实际工作项目培训使人员熟悉缺陷指示的表现及解释。培训的时间应足够长确保对所需知识的足够消化吸收。

(3) 应按照 ASME 第 V 卷第 9 章的要求进行视力检查，确定执行要求的检查人员的近距离视力。

(4) 完成上述(1)和(2)后，人员应进行口试或笔试确定其是否胜任执行要求的检查和解释结果。

(5) 鉴定合格的人员在一年或更长时间内没有进行目视检查工作，应通过完成上述(1)至(4)重新评定。

### UIG-97 验收标准和文件

*(a)* 表面不能有任何可视的层叠、散裂或裂纹。换热管上的裂纹不能返修并且应认为是拒收的原因。

*(b)* 对换热管，刮痕深不能超过 $^{1}/_{32}$ in.(0.8 mm)。对所有材料，刮痕深不能超过 $^{1}/_{8}$ in.(3 mm)。

*(c)* 不可接受的不连续可以通过整体去除不连续来返修，返修材料按照书面的返修工艺并经制造厂评定及授权检验师同意。返修不能产生边缘尖端的结果也不能使成型厚度小于最低设计厚度。裂纹和空洞不能仅增加胶泥来返修。

*(d)* 该检查应按照第 V 卷第 9 章 T-990 形成文件化文档。

UIG-81 提供了材料返修的规则。

### UIG-99 压力试验

除试验压力不能低于 1.5 倍设计压力（对致死介质，为 1.75 倍）外，完工压力容器应按照 UG-99 的要求进行液压试验。浸渍石墨材料试验温度下的

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.19 页）

应力值与设计温度下的应力值的最小比值应取 1.0。应在不低于设计压力的压力下进行所有接头和连接的检漏。

**UIG-112 质量控制要求**

除强制性附录 10 的条款之外，制造厂的质量控制手册还应包括以下内容：

*(a)* 授权检验师在有原因时可以要求对工艺和人员重新进行评定。

*(b)* 制造厂应具有充分的材料控制条款来确保所有材料都可以追踪到制造批号。制造厂应保留容器及容器零件建造过程中所采用的材料的追踪直到制造厂的数据报告完成且打好规范钢印。

**UIG-115 标志及报告**

除 UIG-116 至 UIG-121 修定外，应采用 UG-115 至 UG-120 的条款来完成石墨压力容器或零件。

**UIG-116 必要的标志**

*(a)* 要求按本篇检验的每台石墨压力容器和石墨压力容器零件应按照 UG-116 的要求进行标志，以下修正除外。

*(b)* 在规范标志的下面直接加字母“G”显示建造类型，表示是石墨压力容器或压力容器零件。

*(c)* 钢印可以打在金属零件上、铭牌上或采用胶泥永久压印在石墨上（见非强制性附录 MM）。铭牌可以连接到金属或石墨零件上。

*(d)* 对单批多个相同件，例如换热管，制造厂应将部分钢印铭牌连接到管束或外壳上。每件都应永久标记制造厂的名称、日期及序列号。（具有数据可追溯性的规范标志系统亦可以接受。）随后的制造厂应保留铭牌直至所有件都被使用，才能将 ASME “U”钢印从铭牌上删除。删除规范标志钢印应在授权检验师的见证下进行。

注：永久标志意为保证标志的存在直到被装配成一个完成的容器且授权检验师签署数据报告的任何标志方法。

**UIG-120 数据报告**

(a) 制造厂应为每台打规范标志“U”的石墨压力容器填写表 U-1B 石墨压力容器制造厂附加数据报告，并由制造厂和授权检验师签署。表 U-1B 应如 UG-120 中规定的数据报告一样的予以完成。

(b) 表 U-1B 应附在 UG-120 中规定的适用的数据报告后。

**UIG-121 记录**

制造厂应保留制造容器及容器零件和将零件粘接在一起所采用的工艺的记录。制造厂还应保留用于制造的工艺规程评定的试验记录及结果。制造厂还应保留设计计算书、鉴证合格材料的试验报告、说明所使用材料的工艺规程、制造工艺和质量控制记录。所有记录都应注明日期并且由制造厂签署并且供授权检验师查阅。生产结束后，制造厂应将这些记录存档保存至少 5 年。

**UIG-125 泄压装置**

应采用 UG-125 至 UG-140 的条款。用户应规定泄压装置作用到石墨部件上的作用力。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.20 页）

## 表格 CMQ 鉴证材料评定表格

### （用于石墨压力容器的建造）

鉴证材料评定号_____

鉴证材料标准的评定号_____

鉴证材料的制造厂_____日期_____

**材料：**

原材料制造厂_____

材料_____

等级_____

标准号_____

浸渍液制造厂_____

材料_____

等级_____

标准号_____

总注：按鉴证要求的试验程序按表 UIG-6-1。

| | 石墨块 | 换热管材料 | 石墨复合物 |
|---|---|---|---|
| 在室温下的拉伸强度 | 10 个试样_____ | 10 个试样_____ | 10 个试样_____ |
| 在材料的最高允许温度下暴露一小时后的拉伸强度 | 10 个试样_____ | 10 个试样_____ | 10 个试样_____ |
| 室温下的柔性强度 | N/A | 10 个试样_____ | N/A |
| 室温下的压缩强度 | 10 个试样_____ | 10 个试样_____ | 10 个试样_____ |
| 室温下的渗透系数 | 10 个试样_____ | 10 个试样_____ | 10 个试样_____ |
| 热膨胀系数 | 10 个试样_____ | 10 个试样_____ | 10 个试样_____ |

注：

(1). 所有石墨块拉伸和压缩试样沿垂直晶粒方向试验，所有换热管试样沿晶粒方向试验。

(2). 所有试验结果应满足表 UIG-6-1 的要求。

出证者_____日期_____

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.21 页）

## 表格 CMQ 鉴证材料评定表格（续）

### （用于石墨压力容器的建造）

**试验程序和结果**

**(a) 柔性强度：**采用三点加载法确定鉴证材料的柔性强度的试验方法见强制性附录 36（换热管）。

1. 试验地点_____

试验者_____日期_____

| | 柔性强度，psi(MPa) | | |
|---|---|---|---|
| 试样号 | | 换热管材料 | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 平均值 | | | |
| 与平均值的试验偏差，% | | | |
| 允许偏差 | | ±20% | |
| UIG-6，最小值，**psi(MPa)** | | 5,700 (39.3) | |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.22 页）

## 表格 CMQ 鉴证材料评定表格（续）

### （用于石墨压力容器的建造）

**(b) 拉伸强度：**试验方法见强制性附录 37。

(1) 图 UIG-76-1 石墨块

图 UIG-76-5 换热管

(2) 试验地点_____

试验者_____日期_____

| | **拉伸强度，psi(MPa)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 室温 | | | 最高材料温度 | | |
| 试样号 | 石墨块 | 换热管 | 复合物 | 石墨块 | 换热管 | 复合物 |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| 平均值 | | | | | | |
| 与平均值的试验偏差，% | | | | | | |
| 允许偏差 | ±20% | ±20% | ±20% | ±20% | ±20% | ±20% |
| UIG-6，最小值，**psi(MPa)** | 2,500(17.2) | 3,800(26.2) | 1,500(10.3) | 2,000(13.8) | 3,000(20.7) | 900(6.2) |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.23 页）

## 表格 CMQ 鉴证材料评定表格（续）

**（用于石墨压力容器的建造）**

**(c) 压缩强度：**确定鉴证材料的压缩强度见强制性附录 38。

(1) 试验地点_____

试验者_____日期_____

| | **压缩强度，psi(MPa)** | | |
|---|---|---|---|
| 试样号 | 石墨块 | 换热管 | 石墨复合物材料 |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 平均值 | | | |
| 与平均值的试验偏差，% | | | |
| 允许偏差 | ±20% | ±20% | ±20% |
| UIG-6，最小值，**psi(MPa)** | 6,500(45) | 10,000(69) | 4,500(31) |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.24 页）

## 表格 CMQ 鉴证材料评定表格（续）

### （用于石墨压力容器的建造）

**(d) 渗透系数：**确定鉴证材料的渗透系数，见强制性附录 39。

(1) 试验地点_____

试验者_____日期_____

| | 渗透率，$in^2/sec(mm^2/sec)$ | | |
|---|---|---|---|
| 试样号 | 石墨块 | 换热管 | 石墨复合物材料 |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| UIG-6，最小值，psi(MPa) | $4.5 \times 10^{-6}$ $in.^2/sec$ $(2.90 \times 10^{-3}$ $mm^2/s)$ | $4.5 \times 10^{-6}$ $in.^2/sec$ $(2.90 \times 10^{-3}$ $mm^2/s)$ | $4.5 \times 10^{-6}$ $in.^2/sec$ $(2.90 \times 10^{-3}$ $mm^2/s)$ |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.25 页）

## 表格 CMQ 鉴证材料评定表格（续）

**（用于石墨压力容器的建造）**

**(e) 热膨胀线性系数：**确定鉴证材料的热膨胀线性系数的试验方法见强制性附录 40。

(1) 试验温度：室温至 300℉(149℃)

(2) 试验地点_____

试验者_____日期_____

| | **热膨胀线性系数，in./in./℉** | | |
|---|---|---|---|
| 试样号 | 石墨块 | 换热管 | 石墨复合物材料 |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.26 页）

## 表格 CMQ 鉴证材料评定表格（续）

### （用于石墨压力容器的建造）

**评定结果记录**

CMS no._____

CMQ no._____

(1) 室温下的物理性能：

| 物理性能 | | 数值 |
|---|---|---|
| 柔性强度，换热管 | psi (MPa) | |
| 柔性强度，石墨复合物 | psi (MPa) | |
| 拉伸强度，石墨块 | psi (MPa) | |
| 拉伸强度，换热管 | psi (MPa) | |
| 拉伸强度，石墨复合物 | psi (MPa) | |
| 压缩强度，石墨块 | psi (MPa) | |
| 压缩强度，换热管 | psi (MPa) | |
| 压缩强度，石墨复合物 | psi (MPa) | |
| 渗透系数 | $in.^2/sec$ ($mm^2/s$) | |
| 热膨胀系数 | in./in./°F (mm/mm/°C) | |

(2) 鉴证材料的最高材料温度_____

(3) 超温度范围拉伸强度降低：

拉伸强度在室温至最高材料温度范围内认为是呈线性降低的。

对于此鉴证材料，超过室温时降低率是_____%/10℉(℃)。

(4) 拉伸、柔性及压缩强度之间的关系：

柔性强度_____psi(MPa)(仅对换热管)

拉伸强度_____psi(MPa)

压缩强度_____psi(MPa)

(5) 相关系数：　　柔性强度/拉伸强度_____

(仅对换热管)　　柔性强度/压缩强度_____

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.27 页）

## 表格 CCQ 鉴证的胶泥评定表格（续）

### （用于石墨压力容器的建造）

鉴证的胶泥的评定(CCQ)号_____

鉴证材料标准的评定(CCS)号_____

粘接技术人员_____（名字）_____（标志或钢印号）_____（日期）

**胶泥：**

制造厂_____（名称）_____（标志或钢印号）_____（日期）

牌号_____

接头类型

石墨块接头　图 UIG-76-2(10 个试样)

(图号)

**试验：**

(a) 试验结果应满足表 UIG-6-1 的要求。

(b) 评定结果应记录。

| | **试验的拉伸强度，psi(MPa)** | |
|---|---|---|
| 试样号 | 室温 | 最高材料温度 |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 平均值 | | |
| 与平均值的试验偏差，% | | |
| 允许偏差 | ±20% | ±20% |
| UIG-6，最小值，**psi(MPa)** | 1,500(10.3) | 900(6.2) |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.28 页）

## 表格 CCQ 鉴证的胶泥评定表格（续）

### （用于石墨压力容器的建造）

**重要变素：**

| | 填充材料 | 树脂 | 凝固剂 |
|---|---|---|---|
| 成分<br>(重量%) | | | |
| 材料 | | | |
| 固化条件 | _____分钟@_____℉(℃) | | |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.29 页）

## 表格 CPQ 粘接工艺评定表格（续）

**（用于石墨压力容器的建造）**

粘接工艺标准(CPS)号 _____

(任何重要变素的改变要求有新的 CPS)

胶泥 _____

（制造厂和 I.D. No.）

接头类型 _____

（图号）

粘接接头拉伸试验的试样：

石墨块材料接头：　图 UIG-76-2：10 个试样

管子-管板接头：　图 UIG-76-3：5 个试样

管子-管子接头：　图 UIG-76-4：5 个试样

**粘接技术人员：**

_____

（名字）　（标志）　（报告号）　（日期）

**粘接操作：**

(a) 试样表面准备，按图纸 _____

(b) 胶泥准备，按说明书 _____

(c) 粘接说明书号 _____

(d) 粘接后处理，按说明书 _____

**试验试样的检查：**

按说明书目视检查 _____

**试验结果：**

粘接接头的拉伸强度 _____

试验温度：　室温

试样数量：_____按图_____

加载速度：　按强制性附录 37

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.30 页）

## 表格 CPQ 粘接工艺评定表格（续）

### （用于石墨压力容器的建造）

| | 拉伸强度，psi(MPa) | | |
|---|---|---|---|
| **试样号** | **石墨块接头材料** | **管子-管板接头** | **管子-管子接头** |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 平均值 | | | |
| 与平均值的试验偏差，% | | | |
| 允许偏差 | ±20% | ±20% | ±20% |
| UIG-6，最小值，**psi(MPa)** | 1,500(10.3) | 1,500(10.3) | 1,500(10.3) |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 281.31 页）

## 表格 CTQ 粘接技术员评定表格（续）

### （用于石墨压力容器粘接部件）

技术人员姓名_____

粘接工艺标准(CPS)号_____

| 试样编号 | 拉伸强度，psi(MPa) |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| UIG-6，最小值 | 1,500 psi (10.3 MPa)（见图 UIG-76-2） |

试验报告号_____

我们确认此报告中的陈述是正确的：

日期_____　　签名_____

（制造厂代表）

WWW.STDBOOK.ORG

（第 450.1 页）

# 强制性附录 36　采用三点加载确定认证材料弯曲强度的标准试验方法

## 36-1　适用范围

本试验方法对确定由 UIG-84 所要求的认证材料弯曲强度提出要点，该法采用在室温下的以三点加载下的简支梁实施。此法仅限用于管子。

## 36-2　术语

有关认证材料的定义，见 UIG-3。

弯曲强度: 给定的梁在弯曲时对其极限载荷能力的量度。

## 36-3　装置

(a) 三点加载装置应以能保证作用在梁上的力是垂直的、且并无偏心的轴承装置组成。

(b) 轴承装置的直径应是试样支承跨距的 1/10 和 1/20 之间。要求加固的、或相当于加　　固的轴承装置以防止受载元件的变形。

(c) 通过采用连接机构、摇摆轴承和弯曲平板，使载荷和反力的方向可以保持平行。采用球面轴承可以避免载荷的偏心。在装置设计中为使扭转载荷下降至小于试样名义强度的 5%以下，必须作出规定。

## 36-4　试样

(a) 尺寸　试样应是如图 36-4-1 所示的长度对直径之比大于或等于 5。

(b) 测量值　所有尺寸应测量至最靠近的 5%之值。

## 36-5　方法

(a) 对中施加载荷的轴承表面和轴承装置上的试样。支承跨距应大于或等于 5 倍管子外径。

(b) 作用在轴承表面的载荷应使得在试样的上表面接触。载荷和支承的轴承装置必须相互平行，且垂直于试样表面。在螺纹驱动的试验机上采用不大于 0.5in./min.(1.3mm/min.)的加载速率。在其它试验装置上，以使得在 5 秒或超过 5 秒发生断裂的均匀速率对试样加载。

## 36-6　试验数据记录

(a) 应取得至 0.001in.的测量值，以确定在失效截面处的平均内径和外径。

(b) 必须以全刻度值±2%的精度记录失效时的载荷。

## 36-7　计算

(a) 按下式计算弯曲强度:

$$S = \frac{PLD_o}{8I}$$

$$I = \frac{\pi}{64}\left(D_o^4 - D_i^4\right)$$

其中

$D_i$ =内径，in.(mm)

$D_o$ =外径，in.(mm)

$I$ =惯性矩，in.$^4$(mm$^4$)

$L$ =支承跨距长度，in.(mm)

$P$ =最大作用载荷，lb(N)

$S$ =弯曲强度，psi(MPa)

(b) 如在少于 5 秒内发生断裂，其结果应予废弃，但应予报告。

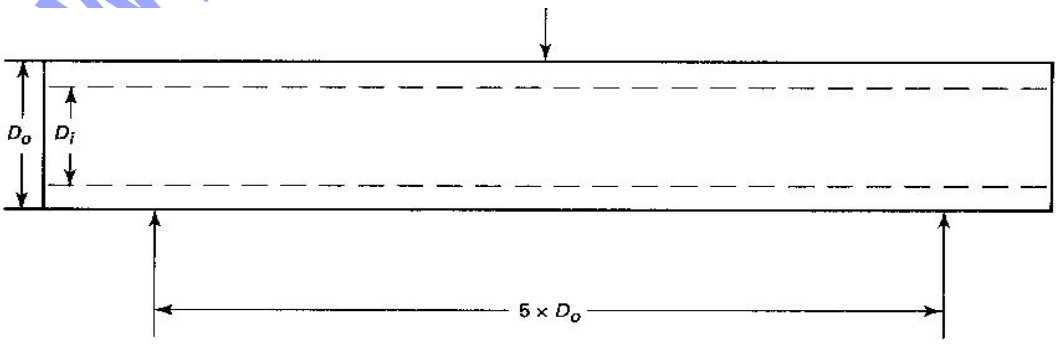



图 36-4-1　试样布置

WWW.STDBOOK.ORG

（第 450.2 页）

**36-8 报告**

(a) 每个试验的报告应包括以下各项:

(1) 试样识别标志

(2) 至最靠近 0.001in.(0.025mm)的平均外径

(3) 至最靠近 0.001in.(0.025mm)的平均内径

(4) 跨距长度，in.(mm)

(5) 加载速度，in./min(mm/min)

(6) 作用的最大载荷，lb(N)

(7) 至最靠近 10psi(0.07MPa)的计算得的弯曲强度

(8) 试样中的缺陷

(9) 失效模式和位置

WWW.STDBOOK.ORG

（第 450.3 页）

# 强制性附录 37　确定认证的浸渍石墨材料拉伸强度的标准试验方法

## 37-1　适用范围

本试验方法对认证的碳和石墨材料拉伸强度的标准试验方法提出要点，该法采用在指定温度时的圆筒形试样。

## 37-2　术语

有关认证材料的定义，见 UIG-3。

拉伸强度: 对阻止伸长的极限载荷能力的量度，在材料的轴向长度方向测量。

## 37-3　装置

(a) 试验机应具有测量载荷的能力，该载荷使试样的断裂载荷处于刻度容量的 10%和 90%之间。此范围在 1%至超过 1%增量内必须是线性的。试验机的要求应符合 ASTM E4 用于试验机作用力校验标准实践中的各项惯例。

(b) 作用力在试验机作用力范围内的误差百分数应不超过±1%。重复性的误差应不大于 1%。

## 37-4　试样

(a) 准备措施　试样应准备至如示于图 UIG-76-1 至 UIG-76-4 的形状。

(b) 断裂区　试样合格的断裂区应如图 UIG-76-1 至 UIG-76-5 所示。

(c) 测量值　为确定横截面积，应采用在最窄点处的试样直径。应记录最靠近 0.001in.(0.02mm)时的直径。

(d) 方位　试样应在其端部标志，以注明其纤维相对于其原坯件的方向。

## 37-5　方法

(a) 载荷的施加　在施加载荷和夹紧装置之间对中试样。

(b) 试验速度　应在尚未操作时规定试验速度。速度应是每分钟 0.02in.±10%(0.508mm±10%)。

## 37-6　试验数据记录

(a) 应测量至 0.001in.(0.02mm)以确定试样在断裂区部位的平均计量直径。

(b) 在失效时的载荷应测量至±1%的精度。

(c) 如果断裂的任何部分发生在如在 4.2 节中规定认可的断裂区以外，则试验应予废弃，但应予报告。

## 37-7　计算

(a) 按下式计算拉伸强度:

$$S_t = \frac{P_{\max}}{A}$$

其中

$A$ =试样计量截面的最小试样截面横截面积，in.(mm)[△]

$P_{\max}$ =所施加的最大载荷，lb(N)

$S_t$ =拉伸强度，psi(MPa)

(b) 横截面积按下式计算:

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

其中

$D$ =试样计量截面的最小直径，in.(mm)

## 37-8　报告

(a) 每个试验的报告应包括以下各项:

(1) 试样识别标志

(2) 至最靠近 0.001in.的最小计量直径

(3) 加载速率

(4) 作用的最大载荷

(5) 至最靠近 10psi 的计算得的拉伸强度

(6) 试样中的缺陷

(7) 试样的方位是沿着或背着纤维

(8) 失效模式和位置

---

[△]原文如此，恐系 in.$^2$(mm$^2$)之误—译注

WWW.STDBOOK.ORG

（第 450.4 页）

# 强制性附录 38　浸渍石墨压缩强度的标准试验方法

## 38-1　适用范围

(a) 本试验方法包括不透性碳和石墨在室温时压缩强度的确定。

(b) 本标准并不意指提及所有的安全考虑及其使用，即使有，也很少。本标准用户对下述各点应予负责:在采用以前要建立相应的安全和健康实施并确定规章限制范围的适用性。

## 38-2　引用的有关文件

(a) ASTM 标准

(1) C 709 有关制造碳和石墨的术语

(2) E 4 试验机械作用力的校验实践

(3) E 177 在 ASTM 试验方法中关于条目正确性和偏离的使用惯例

(4) E 691 关于不同实验室之间进行试验研究以确定试验方法正确性的惯例

## 38-3　术语

有关制造浸渍石墨项目的定义，见 UIG-3。

## 38-4　重要性和使用

浸渍石墨可用于支承比任何其它应力模式时都高的压缩载荷。因此，压缩强度试验提供了碳和石墨物件最大承载能力的测量，且其试验结果用于构成材料弯曲-压缩强度的关系。

## 38-5　装置

(a) 试验机　符合文件 E4 的实践，以及试验速度符合此试验方法第 8 节所述的要求。

(b) 所有载荷支承机械和固定表面其最小硬度应是 HRC 45，且表面光洁度最大为 16μin.(0.4μm)粗糙度测量系统(rms)。与试样接触的表面应平整，其不平整度小于 0.0005in./in.(0.0005mm/mm) 。

(c) 载荷顺序的排列用 ASTM C 695 中的图 1 和图 2 示意表示。

## 38-6　取样

样品可以在满足试验对象的位置和方位截取。

## 38-7　试样

试样应是 3/4in.(19mm)立方体或是外径/内径、高度等于管子外径的管子，其端部机加工至起始平面且各表面都平行。这些表面应垂直至显示器读数总长度在 0.001in.(0.025mm) 以内。应小心从事以保证所有边界都是清晰的，并无碎屑或其它裂纹。

## 38-8　方法

(a) 在试验机上接触表面之间对中试样，试样轴线对试验机轴线的偏差应小于试样长度的 5%。可以由标志在接触表面上的合适的度盘协助找中。

(b) 环绕试样放置一个合适的防护罩以折射在失效时飞溅的碎片。

(c) 连续施加载荷，直至极限失效且并无冲击。

(d) 如果试验机设置有载荷或应变步测装置，则可以采用恒定的载荷或应变速率。

## 38-9　计算

按下式计算每一试样的压缩强度:

$$C = \frac{W}{A}$$

其中

$A$ =由试样计量截面计算得的面积，$in.^2(mm^2)$

$C$ =试样的压缩强度

$W$ =在失效时试样上的总载荷 lbf(N)

## 38-10　报告

(a) 报告应包括以下各项:

(1) 试验机的类型，液压还是螺纹传动

(2) 接触块的型式和尺寸

(3) 所进行试验材料的总体说明

(4) 试样的尺寸，位置和方位布置

(5) 试样准备的细节

(6) 滑块或工作台运动速率

(7) 失效载荷，失效模式，每一试样的压缩强度，所试验的材料

(8) 对所试验材料的平均压缩强度和标准偏差

## 38-11　精度和偏差

(a) 精度　本节所列的精度说明是以如在 E 691 实践中推荐的、基于由学者的“t”试验以及在迂回曲折(round robin)所得数据的统计分析平均强度的比较而求得。迂回曲折(round robin)的试验是在两种材料上进行的。

(b) 平均值的比较　由学者的“t”试验所得平均值的比较可得出结论，在每种材料上由每一实验室测得的平均强度值看作统计的可信度等于 95%。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 450.5 页）

# 强制性附录 39　浸渍石墨的渗透性系数试验

## 39-1　适用范围和应用场合

本标准中规定的真空-衰减试验方法用于确定由碳和石墨材料(固体物质)所制试样在室温时的渗透性系数。此法采用空气作为实验气体，能够确定在约为 $10^{1}$ 和 $10^{-9}$in.$^2$/sec 之间的渗透性系数。此渗透性系数给出了气体通过固体材料的允许进入量。

## 39-2　基本原理

(a) 渗透性系数

渗透性系数 $k(L)$ 是在恒定压差时气体通过试样的体积被该试样的横截面所除。

$$k(L)=\frac{dV}{dt}\,p\,\frac{l}{A}\,\frac{1}{\Delta p}$$

其中

$A$ = 试样在气体流动方向上的有效横截面积，in.$^2$(mm$^2$)

$\frac{dV}{dt}$ = 在时间周期内的体积流量，in.$^3$/sec(mm$^3$/sec)

$l$ = 试样在气体流动方向上的有效长度，in.(mm)

$p$ = 平均压力 $(p_a+p_i)/2$，lb/in.$^2$(MPa)

其中

$p_a$ = 进入试样时的空气压力

$p_i$ = 离开试样时的空气压力

$\Delta p$ = 压力差 $p_a-p_i$，lbs/in.$^2$(MPa)

(b) 真空-衰减方法

真空-衰减方法采用空气作为实验用气体以测量渗透性系数 $k(L)$，由在恒定体积下压力的增加来断定。

$$k(L)=\frac{dp_i}{dt}V\,\frac{l}{A}\,\frac{1}{\Delta p}$$

其中

$A$ = 试样的有效横截面积，in.$^2$(mm$^2$)

$\frac{dp_i}{dt}$ = 在时间周期内在测量体积中压力的增加速率

$P^{\triangle}$ = 平均压力差 $(p_a+p_i)/2$，lb/in.$^2$(MPa)

$V$ = 测量得的体积，in.$^3$(mm$^3$)。测量得的体积是在试验期间以空气作为试验气体时空气压力的改变。在管式试样时，测量得的体积是真空装置和试样空穴体积之总和。试样的微空体积并不计入。

$p_a$ = 进入试样时的空气压力

$p_i$ =离开试样时的空气压力，可由

$p_i=(p_{11}+p_{12})/2$ 计算而得，

其中

$p_{11}$ = 在测量开始时进入试样的空气压力

$p_{12}$ = 在测量结束时离开试样的空气压力

## 39-3　原理

在排空所测量的体积中，该体积是由试样将外部的空气隔开的，由于空气向内流动所引起的与时间有关的压力增加是确定的。渗透性系数由此压力增加(真空衰减)、试样上的压差、试样尺寸和测量得的体积等计算而得。

## 39-4　装置

真空装置(见图 39-4-1 的示意图)

## 39-5　试样

在采用管状试样之处，所要密封的表面必须以保证有效密封的方式进行机加工。

## 39-6　方法

渗透性系数 $k(L)$ 是在恒定压力时，流过试样的

---

$^{\triangle}$原文如此，恐系 $p$ 之误，—译注

WWW.STDBOOK.ORG

（第 450.6 页）

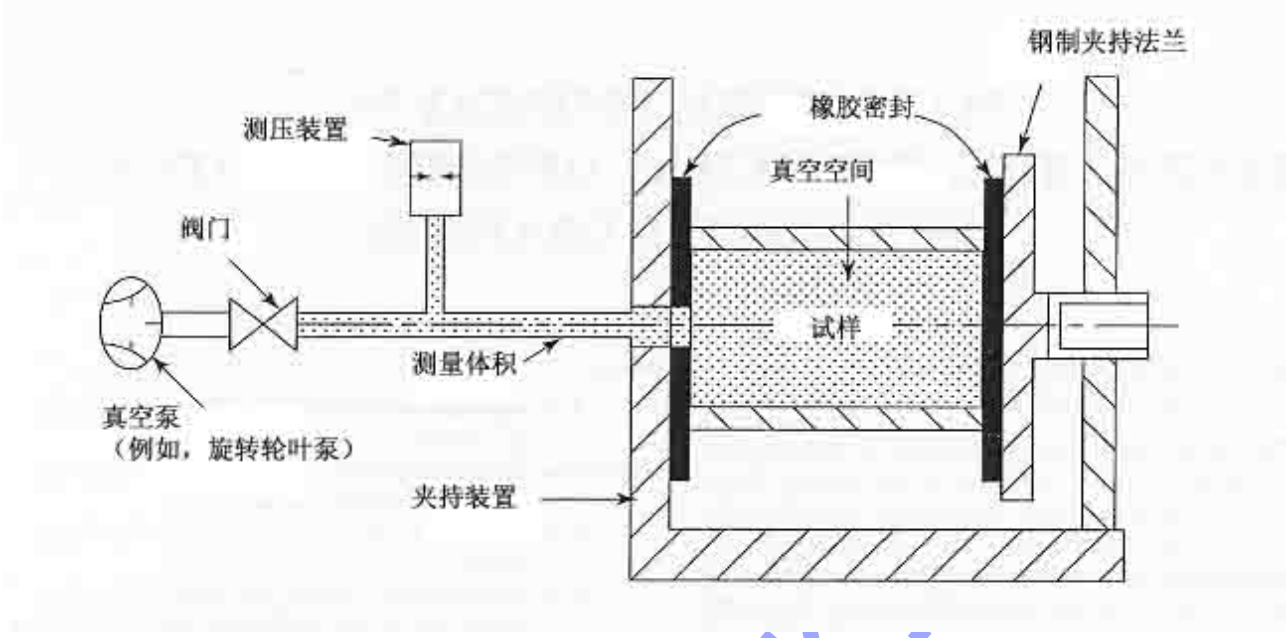



**图 39-4-1　真空装置的示意图**

空气体积被试样的横截面积所除。

$$k(L)=\frac{\Delta p_i}{\Delta t}V\frac{\ln\dfrac{da}{d_i}}{2\pi l_2}\frac{1}{\Delta p}$$

其中

$l_2$= 管子长度，in.(mm)

$d_i$= 管子内径，in.(mm)

$d_o$= 管子外径，in.(mm)

$p_a$= 进入试样的空气压力，psi(MPa)

$p_i=(p_{11}+p_{12})/2$，lb²/in.(MPa)[△△]

$p_{11}$= 在时间 $t_1$ 测量开始时离开[△△△]试样的空气压力

$p_{12}$= 在时间 $t_2$ [是测量体积 in.³(mm³)的时间]测量结束时离开试样的空气压力

$\Delta p$= 压力差，为 $p_{12}-p_{11}$，psi(MPa)

$\Delta t$= 时间周期(测量时间)，为 $t_2-t_1$，sec，psi(MPa)[△△△△]

## 39-7　试验报告

(a) 以下各项连同对本标准的引用应在试验报告中规定:

(1) 型式，数量以及试样的标志

(2) 排空时间以及干燥情况

(3) 压力 $p_{11}$ 和 $p_{22}$

(4) 测量时间

(5) 试样的渗透性系数 $k(L)$，in.²/sec (mm²/sec)，写成以 10 为底的指数形式，圆整到最靠近的 0.1 in.²/sec[例如，$k(L)$=0.015 in.²/sec 写成 $k(L)$=1.5×10⁻²in.²/sec(2.3×10⁻⁵mm²/sec)，并写成

(a) 各单个值

(b) 平均值

(6) 偏离本标准的同意条件

(7) 试验数据

## 39-8　精度

测量的相对不可靠度约为 10%。

---

[△△]原文如此，恐系 lb/in.²(MPa)之误，—译注

[△△△]原文如此，恐系进入之误，—译注

[△△△△]原文如此，其中 psi(MPa)恐系多余，—译注

WWW.STDBOOK.

（第 450.7 页）

# 强制性附录 40　石墨和浸渍石墨的热膨胀测试方法

## 40-1　适用范围

本方法用于如下情况时确定热膨胀系数

(a) 材料的特征为顺纤维方向(W.G.)和反纤维方向(A.G.)

(b) 在材料使用中用于热性能和力学性能计算

## 40-2　试验方法

本法根据所用设备，试样，试验操作和随后的计算等，给出了用于在温度影响时确定材料真实热膨胀的最低要求。

## 40-3　设备

(a) 确定材料热膨胀时所用的典型设备(膨胀仪)示于图 40-3-1。

(b) 用于推进杆和支架的材料必须相同。此材料的热膨胀系数必须在适用的温度量值范围内测定。此材料的热膨胀系数必须明显地小于所试验材料的热膨胀系数，以提高试验结果的精度。

(c) 设备必须按照制造厂推荐的惯例进行标定。

## 40-4　试样

(a) 试样尺寸按照所用设备的能力以及制造厂的推荐。

(b) 沿试样全部长度，截面必须是规则的，各端部部分都要平行，具有光洁的表面以便对测量接触面有效接触。

(c) 试样的纤维方向、材料级别和浸渍类型基本上都相同。

## 40-5　试验方法

(a) 试验参数

$\nu$ =加热速率，小于 90℉/hr(50℃/h)

$\Delta L_t$ =记录得的膨胀值，in.(mm)

$\theta_o$ =材料的初始温度，假设为室温，72±4℉(22±2℃)

$\theta_M$ =最高试验温度，典型的为超过 $\theta_m$ 36℉(20℃)

$\theta_m$ = 所试验材料的最高设计温度，℉(℃)

（b）将已清洁的试样以最小许用压力接触的方式放入支架

（c）记录试验曲线 $\Delta L_t = f(\theta)$

## 40-6　热膨胀系数

在试验后，可以确定以下的热膨胀系数:

(a) 由 $\theta_o$ 至 $\theta_m = \alpha_{om}$，℉$^{-1}$(℃$^{-1}$)的线性平均系数

(b) 在 $\theta_m = \alpha_m$，℉$^{-1}$(℃$^{-1}$) 时的数据

石墨采用图 40-6-1 的记录曲线。

### 40-6.1　由 $\theta_o$ 至 $\theta_m$ 的线性平均系数

(a) 膨胀参量

$\Delta L_{r\theta}$ =在间隔为 4℉(2℃)时记录得的膨胀值，in.(mm)

$L_o$ =试样的初始长度，in.(mm)

$\Delta L_{s\theta}$ =按照设备制造厂的方法，试样支架在间隔为 4℉(2℃)时的膨胀值，in.(mm)

$\Delta L_\theta$ =在 4℉(2℃)时材料的膨胀值，in.(mm)

(b) 计算

应按下法确定在间隔为 4℉(2℃)时材料的膨胀值:

$$\Delta L_\theta = \Delta L_{r\theta} - \Delta L_{s\theta}$$

$$\frac{\Delta L_\theta}{L_o} = \frac{\Delta L_{r\theta}}{L_o} - \frac{\Delta L_{s\theta}}{L_o}$$

$$\alpha_{o/m} = \frac{\Delta L_\theta / L_o}{\theta_o - \theta_m}\text{，℉}^{-1}(℃^{-1})$$

### 40-6.2　在 $\theta_m$ 时的系数

(a) 此系数系由在 $\theta_m$ 点时对材料膨胀曲线切线的斜率得出。

(b) 此系数可由如图 40-6-1 所示的石墨图形确定。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 450.8 页）

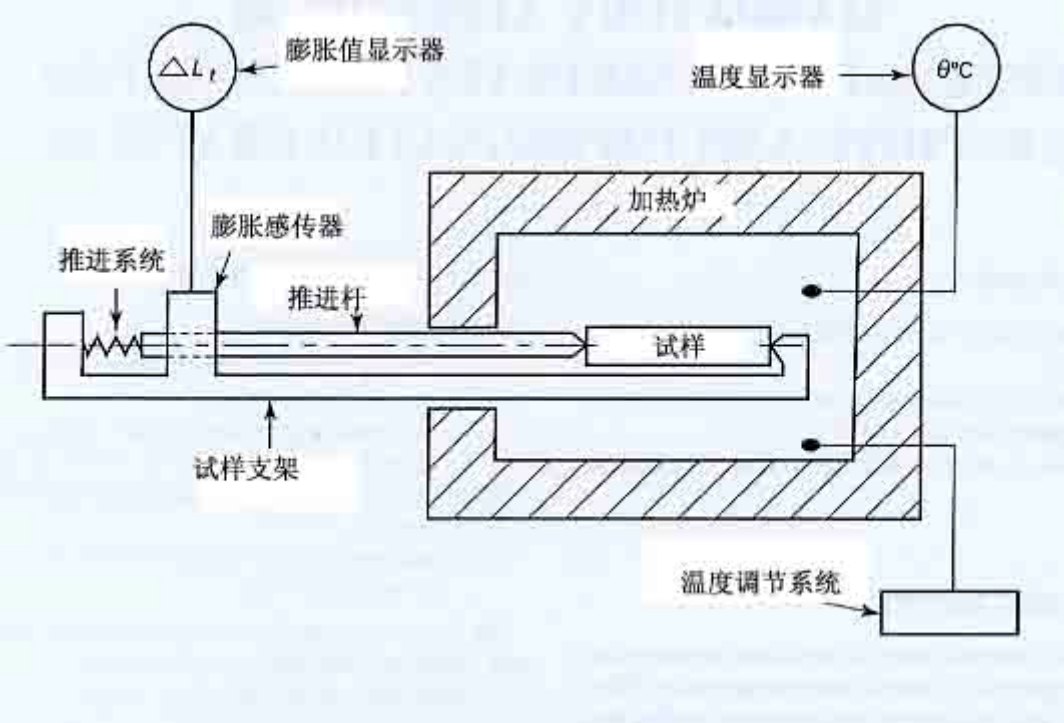



**图 40-3-1　用于热膨胀试验的典型设备(膨胀仪)**

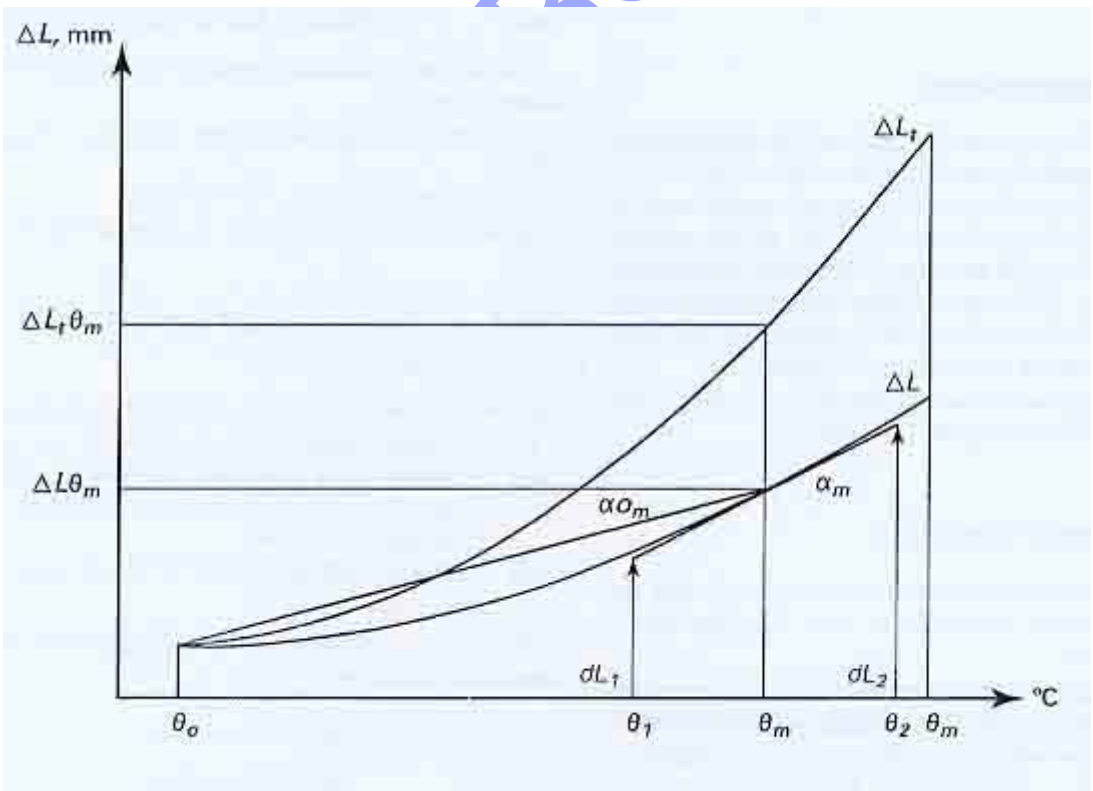



**图 40-6-1　在热膨胀试验中典型的记录曲线，$\Delta L_t = f(\theta)$**

（第 450.9 页）

$\alpha_m = \dfrac{dL_2 - dL_1}{2d\theta L_o}$，℉$^{-1}$(℃$^{-1}$)

其中

$dL_1$=由图形在$\theta_1$点处所得

$dL_2$=由图形在$\theta_2$点处所得

$d\theta = (\theta_M - \theta_m)$，℉(℃)

$\theta_1 = (\theta_M - d\theta)$，℉(℃)

$\theta_2 = (\theta_m + d\theta)$，℉(℃)

**40-6.3　报告**

在报告中应包括以下的信息:

(a) 试验的标志和记录

(b) 设备支架和推进杆材料的类型，推进范围

(c) 试样尺寸，材料级别/浸渍，纤维方向

(d) 加热速率，初始和最高操作温度

(e) 试验结果$\alpha_{om}$和/或$\alpha_m$，通常为 E$^{-6}$，单位为℉$^{-1}$(℃$^{-1}$)

(f) 姓名，名称和日期

（第 574 页）

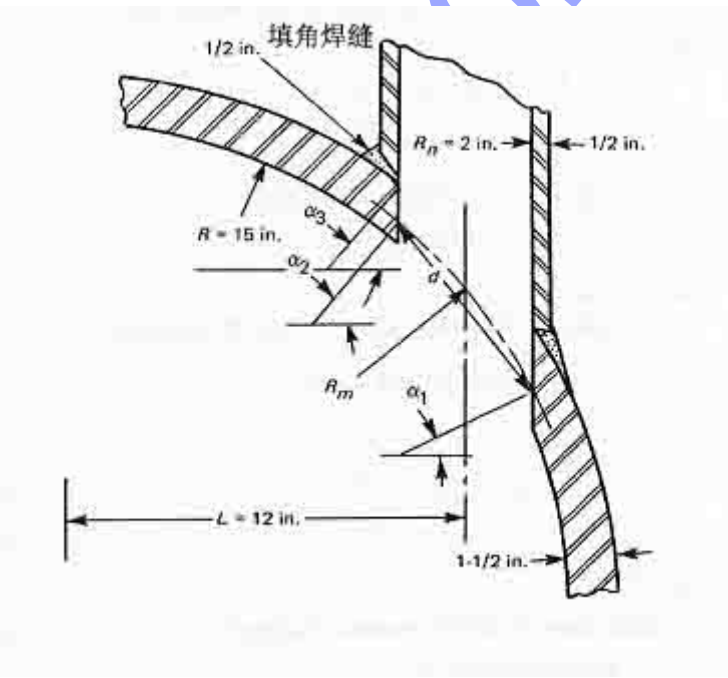



**图 L-7.7.1　开孔补强举例**

WWW.BZFXW.COM

（第 528 页）

**表 U-1B 石墨压力容器制造厂附加数据报告**

（ASME 规范规程第 VIII 卷第 1 册条款要求）

1. 制造和出证单位 ①
2. 订货单位 ②
3. 安装地点 ③
4. 型式 ④ 用途 ⑤ 制造厂顺序号 ⑧
   CRN 号 ⑨ 图号 ⑩ NB 注册号 ⑫ 制造年份
5. ASME 规范第 VIII 卷第 1 册版本/增补 ⑬ 案例 ⑭ 特殊应用 ⑮
6. 石墨部件：

| 序号 | 材料牌号 | 压缩强度 | 拉伸强度 | CMTR No. |
|---|---|---|---|---|
| ⑥ | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

授权证书： 类型 ⑥ No. 有效期

日期 姓名 签名

日期 姓名 授权

WWW.STDBOOK.ORG

（第 542 页）

**表 UV-1 泄压阀制造厂或装配厂合格证**

（按 ASME 规范规程第 VIII 卷第 1 册条款要求）

1. 制造厂或装配厂：①

2. 规范标志打印项目表格：

| I.D.# | 制造年份 | NB 证书号 | 数量 | 型号 | 规格 | 整定压力 | 容量 | 试验液体 | 日期 | CI 姓名 | CI 签名 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | ⑪ | ⑫ | ⑬ |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

3. 备注 ⑭

**车 间 合 格 证 书**

经上面合格检验员（CI）签名，我们证明本报告中所述是正确的且泄压装置的设计、材料、建造和工作质量的所有细节均符合 ASME 锅炉和压力容器第 VIII 卷第 1 册的要求

UV 授权证书号 ⑮　有效期限 ⑯

日期 ⑰　签字 ⑱　名称 ⑲

（责任代表）　（制造厂或装配厂）

WWW.STDBOOK.ORG

（第 543 页）

**表 UD-1 爆破片装置制造厂合格证**

（ASME 规范规程第 VIII 卷第 1 册条款要求）

1. 制造厂(或装配厂)　　①

2A. 规范标志打印项目表格：

| 批号 | 制造年份 | NB 证书号 | 数量 | 作用部件材料 | 型号 | 规格 | 标志的爆破压力 | 规定的爆破片温度 | 最小净流通面积 | 合格阻流系数 | 流量 | 日期 | CI 姓名 | CI 签名 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑲ | ⑥ | ⑦ | ⑳ | ㉑ | ㉒ | ㉓ | ⑨ | ⑪ | ⑫ | ⑬ |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

2B. 打规范标志钢印的非再闭合式泄压装置夹持器或本体表格：

| 制造年份 | 数量 | 夹持器或本体材料 | 型号 | 规格 | 流量 | 日期 | CI 姓名 | CI 签名 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ③ | ⑤ | ⑲ | ⑥ | ⑦ | ㉔ | ⑪ | ⑫ | ⑬ |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 556 页）

## 非强制性附录 DD　授权证书填写指南（见图 DD-1）

| 条目 | 说　　明 |
|---|---|
| ① | a. 制造商或组装商的名称<br>b. 详细街址、城市、州或省、国家和邮政编码 |
| ② | 此处填写使用规范钢印的范围和限制的说明(如有的话)，以下是对范围的说明的示例。<br>**U 钢印**<br>1. 压力容器的制造仅在上述地点。<br>2. 压力容器的制造仅在上述地点（此授权包括生产每台相同的压力容器）。<br>3. 压力容器的制造仅在上述地点（此授权不包括焊接或钎接）。<br>4. 压力容器的制造在上述地点和由上述地点控制的现场(此授权不包括浸渍石墨)。<br>5. 压力容器的制造在由上述地点和上述地点控制的现场(此授权不包括焊接或钎接)。<br>6. 压力容器的制造在由上述地点控制的现场。<br>7. 压力容器的制造在由上述地点控制的现场(此授权不包括焊接或钎接)。<br>8. 压力容器的制造（仅为铸铁），仅在上述地点。<br>9. 压力容器的制造，仅在上述地点 (此授权不包括浸渍石墨。)<br>10. 压力容器部件的制造，仅在上述地点（此授权不包括浸渍石墨。)<br>11. 压力容器部件的制造，在上述地点和由上述地点控制的施工现场。<br>12. 压力容器部件的制造，在由上述地点控制的施工现场。(此授权不包括浸渍石墨。)<br>13. 压力容器部件的制造（仅为铸铁），仅在上述地点。<br>14. 压力容器部件(仅浸渍石墨)的制造，仅在上述地点。<br>**UM 钢印**<br>1. 小型容器制造，仅在上述地点。<br>2. 小型容器制造，仅在上述地点(此授权不包括焊接或钎接)。<br>3. 小型容器制造（仅为铸铁），仅在上述地点。<br>**UV 钢印**<br>1. 压力容器用泄压阀的制造，仅在上述地点。<br>2. 压力容器用泄压阀的制造，仅在上述地点(此授权不包括焊接或钎接)。<br>2. 压力容器用泄压阀的组装，仅在上述地点(此授权不包括焊接或钎接)。<br>**UD 钢印**<br>1. 压力容器用泄压装置的制造，仅在上述地点。<br>2. 压力容器用泄压装置的制造，仅在上述地点(此授权不包括焊接或钎接)。<br>3. 压力容器用泄压装置夹持器的制造，仅在上述地点。<br>4. 压力容器用泄压装置夹持器的制造，仅在上述地点(此授权不包括焊接或钎接)。 |
| ③ | 由 ASME 授权使用指定钢印的日期 |
| ④ | 授权使用钢印的失效日期 |
| ⑤ | 由 ASME 指定的惟一的证书编号 |
| ⑥ | ASME 授予的钢印标志，即 U 压力容器，UM 小型容器，UV 泄压阀，UD 压力泄放装置 |
| ⑦，⑧ | 现任主席和主任的签字 |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 581.1 页）

# 非强制性附录 MM 石墨压力容器的另一种标志和打钢印方法

## MM-1 通用要求

(a) 在石墨部件上打规范标志时，可以采用本节。

(b) UIG-116 中定义的要求的数据应至少高 $^{5}/_{32}$ in (4 mm)。

(c) ASME 规范标志应压印在胶泥上。

## MM-2 规范标志的应用

(a) 石墨表面应干净、光滑。

(b) 截面很小的规范零件上涂一层薄的胶泥涂层，混合胶泥宜具有厚的黏度（牙膏状）。

(c) 加热胶泥使其开始形成一层皮（胶泥仍旧是软的，还没有固化）。

(d) 在规范钢印的尖角处涂一层薄的脱模剂（例如防粘剂）。

(e) 在胶泥变硬之前，用力将规范钢印摁在粘合剂底部上，然后将钢印垂直拔出胶泥层。

(f) 不能将压痕弄坏。

(g) 按要求使压痕固化。

(h) 等压痕固化后，确认其是否清晰。

(i) 可以对压痕进行清洗除去过多的脱模剂。

## MM-3 将字符直接应用到石墨上

(a) 使用一个非常薄的柔性材料(例如：不锈钢，柔软且易于清洁)模板。

(b) 将模板放在一个干净光滑的表面上。

(c) 牢固地夹持住模板，用铲刀将认可的粘合剂填充模板的所有区域。

(d) 小心地从石墨零件上提起模板并检查字符的内容。

(e) 如果字符不正确或损坏了，用兼容的溶剂将粘合剂擦去并重涂。

(f) 如果合格了，让胶泥固化。

(g) 作为上述(a)至(f)的替代方法，石墨表面也可以用划针或工具直接标志。

注意：前述方法可以联合使用以标识石墨零件和规范标志钢印的移植。

## MM-4 验收准则

钢印必须清晰且授权检验师可以接受。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 591 页）

# 第 59 卷—第Ⅷ卷第 1 册

**对技术咨询的答复**

**2008.1.1~2008.12.31**

## 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 592 页）

# 第Ⅷ卷第 1 册

| 主　题 | 条款解释 | 文件号 |
|---|---|---|
| 附录 2，2-11 和 2-13 | Ⅷ-1-07-37 | 03-1846 |
| 附录 2-4(a)(1)和图 2-4，分图(1)和(1a) | Ⅷ-1-07-59 | 08-1302 |
| 附录 2-14 | Ⅷ-1-07-52 | 08-716 |
| 附录 20，20-2 | Ⅷ-1-07-4 | 07-2038 |
| 附录 28 和图 UG-34(g) | Ⅷ-1-07-53 | 08-1043 |
| 附录 28 和图 UW-13.2 | Ⅷ-1-07-49 | 08-888 |
| 附录 W，制造厂数据报告 | Ⅷ-1-07-65 | 08-1042 |
| U-1©(2) | Ⅷ-1-07-43 | 07-1263 |
| UF-5(b)和 UF-7 | Ⅷ-1-07-64 | 08-599 |
| UG-10 | Ⅷ-1-07-46 | 07-2024 |
| UG-11(a)(1)，制造厂标准 | Ⅷ-1-07-39 | 07-394 |
| UG-20(a) | Ⅷ-1-07-41 | 02-4113 |
| UG-22 和 U-2(g) | Ⅷ-1-07-47 | 08-637 |
| UG-28 | Ⅷ-1-07-45 | 08-362 |
| UG-36 和 UG-37 | Ⅷ-1-07-54 | 08-1081 |
| UG-36©(3)(a) | Ⅷ-1-07-50 | 08-909 |
| UG-37，UG-40(b) 图 UHX-13.1(a) | Ⅷ-1-07-62 | 08-1429 |
| UG-46(a) | Ⅷ-1-07-63 | 07-543 |
| UG-80，UW-9©，和 UW-35，由焊缝变形引起的不圆度(棱角值) | Ⅷ-1-07-51 | 08-144 |
| UG-90(b)(8) | Ⅷ-1-07-44 | 08-105 |
| UG-93(d)(3) | Ⅷ-1-07-57 | 08-826 |
| UG-101(k)和 UG-101(p)，复合金属管子的最大许用工作外压 | Ⅷ-1-01-161 | 02-3319 |
| UG-101(p) | Ⅷ-1-07-61 | 08-1351 |
| UG-116(e) | Ⅷ-1-07-40 | 07-1364 |
| UG-125(a) | Ⅷ-1-07-36 | 06-1323 |
| UHA-51(a)(4) | Ⅷ-1-07-38 | 07-612 |
| UHX-11，UHX-13 和 UHX-14 翅片管 | Ⅷ-1-07-3E | 07-1370 |
| UW-2(a)和附录 26，剧毒介质操作 | Ⅷ-1-07-60 | 08-1068 |
| UW-2(d)，操作限制，压力容器，或经受直接火元件 | Ⅷ-1-07-48 | 01-378 |
| UW-11(a)(5(b)，表 UW-12(b)，UW-52，UG-116(e) | Ⅷ-1-07-56 | 08-104 |
| UW-31(b)和(c)，对准 | Ⅷ-1-07-58 | 08-838 |
| UW-51，射线检测人员认证 | Ⅷ-1-07-55 | 07-134 |

WWW.STDBOOK.ORG

（第 593 页）

**解释: Ⅷ-1-01-161**

主题: UG-10(k)和 UG-101(p)，复合金属管子的最大许用工作外压(2001 版)

公布日期:2003 年 4 月 24 日

文件号:02-3319

问:Ⅷ-1 册是否有确定复合金属管子的最大许用工作外压的规则，该复合金属管子并不满足 UCL 或 ULW 的要求？

答: 没有，见 U-2(g) 。

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-1-07-36**

主题: UG-125(a)(2004 版，2005 增补)

公布日期:2008 年 1 月 16 日

文件号:06-1323

问:Ⅷ-1 册 UG-125(a)的范围为防止对按照本册建造的压力容器超压，是否允许采用流动途径或放空直接或间接通向大气？

答: 允许。

**解释: Ⅷ-1-07-37**

主题: 附录 2，2-11 和 2-13(2001 版，2003 增补)

公布日期:2008 年 1 月 17 日

文件号:03-1846

问: 如果满足 2-11 和 2-13，Ⅷ-1 册的附录 2 是否可用于设计外压下的反向法兰？

答: 可以。

**解释: Ⅷ-1-07-38**

主题: UHA-51(a)(4)(2004 版，2006 增补)

公布日期:2008 年 2 月 13 日

文件号:07-612

问(1): 采用奥氏体母材对 SA-240 304L 型(双重鉴定) 用 316L 型以外的填充金属，其半自动对接焊缝在-320℉和-452℉两种情况下经受缺口韧性试验的 ASME WPS/PQR，其母材，热影响区(HAZ)和熔敷的填充金属有能力、并通过了 UHA-51(a)(4)(a)(1)，(2)和(3)的合格准则，这是否满足了 UHA-51(a)(1)和 UHA-51(a)(4)如在 UHA-51(a)(4)(b)中“当母材，焊缝金属或填充金属不可能满足上述(a)的要求” 所允许的冲击试验要求？

答(1): 不是。因为填充金属不是 316L，这并不满足 UHA-51(a)(4)(a)的要求。因为韧性试验并未按照 ASTM E 1820 $J_{IC}$ 方法在 MDMT 下进行，不满足 UHA-51(a)(4)(b)的要求。

问(2): 在问(1)中所述的 ASME WPS/PQR 改为采用 SFA-5.14，AWS ERNiCrMo-3 镍基填充金属并在-320℉和-452℉两种情况下经受冲击试验，其母材，热影响区(HAZ)和熔敷的填充金属有能力、并通过了 UHA-51(a)(4)(a)(2)和(3)的合格准则，ERNiCrMo-3 是非铁基材料，并无铁素体予(FN)。这是否满足了 UHA-51(a)(1)和 UHA-51(a)(4)如在 UHA-51(a)(4)(b)中“当母材，焊缝金属或填充金属不可能满足上述(a)的要求”所允许的冲击试验要求？

答(2): 不是。如本节专门对采用 316L 所提的那样，采用 ERNiCrMo-3 并不满足 UHA-51(a)(4)(a)的要求，如果采用 ERNiCrMo-3，则必须按照 UHA-51(a)(4)(b)进行试验。铁素体含量并不适用于镍合金，因此根据

WWW.STDBOOK.ORG

（第 594 页）

铁素体的关系是不适用的。

问(3): 如果在上面所述各问题中所述的 ASME WPS/PQR 采用 SFA-5.9 AWS ER308L 或 SFA-5.14 AWS ERNiCrMo-3 填充金属，在-320℉和-452℉两种情况下经受的冲击试验并未通过 UHA-51(a)(4)(a)(1)，(2)和(3)的合格准则，是否可以进行 UHA-51(a)(4)(b)(1)，(2)和(3)的缺口韧性试验，且对此节的准则达到合格，是否对 UHA-51(a)(1)和 UHA-51(a)(4)冲击试验要求可予接受？

答(3): 可以。对除 316L 之外的所有填充金属，其 PQR 判定都必须按照 UHA-51(a)(4)(b)(1)，(2)和(3)进行。

问(4): 如果对问(3)的答复是“可以”，则如果 SFA-5.9 AWS ER308L，其 FN＞5 的填充金属，并进行 UHA-51(a)(4)(b)(1)，(2)和(3)的缺口韧性试验，且对此处所提的准则合格，则这些准则对 UHA-51(a)(1)和 UHA-51(a)(4)的冲击试验要求是否可予合格？

答(4): 是的。如果铁素体含量并不超过试验焊缝的 FN 号数。

**解释: Ⅷ-1-07-39**

主题: UG-11(a)(1)，制造厂标准

公布日期:2008 年 2 月 14 日

文件号:07-394

问(1): 在应用 UG-11 关于制造厂标准零件的各项规定时，在正文中的“制造厂”是否指开发和制造用于包含在带规范标志钢印的压力容器中标准种类产品的企业？

答(1): 是的。

问(2): 对持有授权证书的压力容器制造厂，是否可以生产按照满足 UG-11 内容的内部标准且安装在该盖有规范钢印容器内的零部件？

答(2): 可以。

问(3): 当容器制造厂要将规范标志用于制造厂的标准零部件时，制造厂本身对此零部件适用于对成品容器按照本册规则所规定的设计条件是否应予负责？

答(3): 是的。

**解释: Ⅷ-1-07-40**

主题: UG-116(e)

公布日期:2008 年 2 月 14 日

文件号:07-1364

问: 按照Ⅷ-1 册 UG-116(e)的标志要求，由无缝椭圆形封头和壳体段采用纵向焊缝相连所构成的压力容器，当成品容器按照 UW-11(b)作抽样射线检测时，是否标志为 RT-3？

答: 是的。

**解释: Ⅷ-1-07-41**

主题: UG-20(a)

公布日期:2008 年 2 月 15 日

文件号:02-4113

问: 当按照 UG-20(a)确定设计温度和按照 UG-21 确定设计压力时，ASME Ⅷ-1 册是否要求用户考虑开车，停车或列于 U-2(a)中的其它异常条件的影响？

答: 是的。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 595 页）

**解释: Ⅷ-1-07-42**

主题: 附录 20，20-2(2004 版，2006 增补)

公布日期:2008 年 2 月 15 日

文件号:07-2038

问: 是否允许进行如在附录 20，20-2 所要求的按每个炉次而不是按每块板横向拉伸试验？

答: 不允许。

**解释: Ⅷ-1-07-43**

主题: U-1(c)(2)

公布日期:2008 年 2 月 15 日

文件号:07-1263

问: U-1(c)(2)节规定了不属于在Ⅷ-1 册范围内的容器类别定义，对某一特殊项目，它并非属于 U-1(c)(2)的免除范围，或仅部分地满足该节的规定，则该设备是否需要采用 ASME 规范符号[U 或 UM]？

答: 见 U-1(c)(1)。规范对任何一件设备并未强行规定对 ASME 规范符号的使用。由市、州、省、联邦政府或其它在安装所在地区具有管辖权的、执行或管理的实体在其权限内公布的规程或管理规则，它们制定了规范规则(整体或部分)的强制适用范围。这些规程或规则可以要求不认为在其适用范围以内的容器或元件采用本册规范。

注: 这一解释也在Ⅷ-2-07-07 和Ⅷ-3-07-04 中出现。

**解释: Ⅷ-1-07-44**

主题: UG-90(b)(8)(2004 版，2006 增补)

公布日期:2008 年 3 月 4 日

文件号:08-105

问: UG-90(b)(8)是否要求包括除在 UG-78 所提及的母材修补以外修补的检验师？

答: 不是。

**解释: Ⅷ-1-07-45**

主题: UG-28(2007 版)

公布日期:2008 年 3 月 13 日

文件号:08-362

问: 外压容器段的设计长度 *L* 在图 UG-28 中示意地用法兰之间的距离表示。如果法兰满足 UG-29 对加强圈的要求，此长度 L 是否适用于整体法兰(见强制性附录 2，图 2-4)？

答: 是的。

**解释: Ⅷ-1-07-46**

主题: UG-10

公布日期:2008 年 3 月 25 日

文件号:07-2024

问: 对 ASME Ⅷ-1 的建造，由容器制造厂采用 UG-10 证明的材料 SA-395，按照 EN 1563 的规则进行力学性能试验的铸件，是否可以接受？

答: 不可以。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 596 页）

**解释: Ⅷ-1-07-47**

主题: UG-22 和 U-2(g)(2007 版)

公布日期:2008 年 5 月 8 日

文件号:08-637

问(1): 如果设计由循环载荷起决定性作用，容器是否允许按照Ⅷ-1 册建造？

答(1): 可以，见 UG-22(e)和 U-2(g)。

问(2): 对Ⅷ-1 册按照循环载荷起决定性作用设计的容器，规范是否规定任何特别的体积性无损检测要求？

答(2): 无。

问(3): 当按照Ⅷ-1 册用于循环压力操作设计容器时，在疲劳分析中是否需要考虑焊缝棱角值的影响，如果这种条件对容器所要求的疲劳寿命会有影响的话？

答(3): 是的。见 U-2(g)。

**解释: Ⅷ-1-07-48**

主题: UW-2(d)，经受直接火的压力容器或元件的操作限制

公布日期:2008 年 5 月 13 日

文件号:01-378

问: 当受压室，容器段或成品容器的元件并不经受直接火时，按照 UW-2(d)(2) 对整体容器是否需要焊后热处理？

答: 不需要。

**解释: Ⅷ-1-07-49**

主题: 附录 28 和图 UW-13.2(2007 版)

公布日期:2008 年 6 月 10 日

文件号:08-888

问: 强制性附录 28 对在 UW-13(e)(4)和图 UW-13.2 所列“$a+b$ 不小于 $2t_s$”要求规定了另一方法。当采用附录 28 的规定方法时，在图 UW-13.2 中所表示的“$t_p$ 不小于 $t_s$ 或 1/4in.中的较小值 ”这一要求是否仍然是强制性的？

答: 是的。

**解释: Ⅷ-1-07-50**

主题: UG-36(c)(3)(a)(2007 版)

公布日期:2008 年 6 月 23 日

文件号:08-909

问: 在 UG-36(c)(3)(a)中，条文“具有最小需要厚度的容器壳体或封头”涉及到的最小厚度是否适用于 UG-27，UG-28，UG-32 和 UG-33 所确定的？

答: 是的。

**解释: Ⅷ-1-07-51**

主题: UG-80，UW-9(c)和 UW-35，由于焊缝变形所引起的不圆度(棱角值)

公布日期:2008 年 6 月 26 日

WWW.STDBOOK.ORG

（第 597 页）

文件号:08-114

问(1): 按照Ⅷ-1 的规则，多节的壳体截面是否可以由不同厚度层组成？

答(1): 是的。见 UW-9©。

问(2):UG-80 中关于不圆度的规则是否适用于确定圆筒中焊缝变形(例如棱角值)的验收准则？

答(2): 是的。

**解释: Ⅷ-1-07-52**

主题: 附录 2-14

公布日期:2008 年 7 月 9 日

文件号:08-716

问: 在履行 2-14 对法兰刚度的规定时，确定刚度指数时是否应在垫片密封和操作两种状态确定，以建立其起决定性的工况？

答: 是的。

**解释: Ⅷ-1-07-53**

主题: 附录 28 和图 UG-34(g)

公布日期:2008 年 8 月 13 日

文件号:08-1043

问(1): 对于非圆形截面容器，在短边和长边侧板之间的角接连接焊缝应满足图 UW-13.2 或附录 28 的要求，图 UW-13.2 或附录 28 的要求是否也适用于连接平端板至非圆形截面容器内侧的按图 UG-34(g)所用的焊缝？

答(1): 不是。

问(2): 如果采用在图 28-1(b)中所示焊接接头尺寸的规定，是否需要按照附录 28-2(a) 准备和评定角接焊缝接头的试样？

答(2): 是的。

**解释: Ⅷ-1-07-54**

主题: UG-36 和 UG-37

公布日期:2008 年 8 月 13 日

文件号:08-1081

问: 除满足 UG-36 和 UG-37 的补强规则外，Ⅷ-1 册是否要求对由于压力作用在接管上(封闭或敞口的)轴向推力载荷进行分析或考虑？

答: 不需要。

**解释: Ⅷ-1-07-55**

主题: UW-51，射线检测△人员的资格证明

公布日期:2008 年 8 月 19 日

文件号:07-134

问: 根据Ⅷ-1 册附录 6，6.2(a)，如果制造厂决定，取证的 MT 检测人员对在灰色阴影部分之间区别和区分对比度的能力上是否必须得到批准？该能力是取证人员对磁粉检测方法的一项技术。

答: 是的。

△原文如此，和提问中的磁粉检测不符。—译注。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 598 页）

**解释: Ⅷ-1-07-56**

主题: UW-11(a)(5)(b)，表 UW-12(b)，UW-52，UG-116(e)

公布日期:2008 年 8 月 19 日

文件号:08-104

问: 一组同样的压力容器都按照Ⅷ-1 册的规则建造。对由 UW-52(b)(1)所允许的抽样射线检测时，其 A 类和 B 类焊缝都相互组合在一起。超过一个压力容器涉及 50-ft 焊缝增量。由Ⅷ-1 册的规则，是否允许由焊缝增量所涉及的所有压力容器适用如在 UW-12 中所规定的焊接接头系数？如果不适用，对此是否要接受射线检测？

答: 是的。

**解释: Ⅷ-1-07-57**

主题: UG-93(d)(3)

公布日期:2008 年 8 月 19 日

文件号:08-826

问: 如果锻件用于平封头或盖板，是否要求 UG-93(d)(3)的 NDE 规定？

答: 不是。

**解释: Ⅷ-1-07-58**

主题: UW-31(b)和(c)，对准

公布日期:2008 年 8 月 19 日

文件号:08-838

问: 为了达到在 UW-31 中所述的组装和对准，规范是否禁止采用强力装配？

答: 并不。

**解释: Ⅷ-1-07-59**

主题: 附录 2-4(a)(1)和图 2-4，分图(1)和(1a)

公布日期:2008 年 9 月 23 日

文件号:08-1302

问: 对松套法兰的设计，附录 2 是否要求如在图 2-4 分图(1)或(1a)用图所表示延伸至越过搭接宽度的全密封面垫片？

答: 不要求。

**解释: Ⅷ-1-07-60**

主题: UW-2(a)和附录 26，剧毒介质操作

公布日期:2008 年 10 月 16 日

文件号:08-1068

问: 满足Ⅷ-1 册附录 26 各项要求、连接至按照图 26-13 焊缝端部的膨胀节，是否可用于对 UW-2(a)设计的容器？

答: 可以。

**解释: Ⅷ-1-07-61**

主题: UG-101(p)

公布日期:2008 年 10 月 16 日

WWW.STDBOOK.ORG

（第 599 页）

文件号:08-1351

问(1): 某压力容器要按照 UG-101(p)的规定进行验证性试验，是否需要采用 UG-101(m) 的规定进行爆破试验以确定其 MAWP？

答(1): 不需要。

问(2): 如果用在 UG-101(p)验证性试验压力容器的尺寸并未说明其腐蚀后的情况，则在对其 MAWP 调整中是否适用在 UG-101(i)中所列的修正系数？

答(2): 是。

问(3): 如果按照 UG-101(p)进行验证性试验的压力容器其设计温度时在第 II 卷 D 篇中所列的许用应力小于在验证性试验温度时的许用应力，则是否需要按照在 UG-101(k)中的要求调整其 MAWP？

答(3): 是。

**解释: Ⅷ-1-07-62**

主题: UG-37，UG-40(b)，图 UHX-13.1(a)

公布日期:2008 年 12 月 4 日

文件号:08-1429

问: 如列于 UG-40 中的补强范围以及接管补强面积，是否可以包括由管板至壳体或管箱焊接连接的金属？

答: 不可以。

**解释: Ⅷ-1-07-63**

主题: UG-40(a)

公布日期:2008 年 12 月 20 日

文件号:07-543

问: 用于压缩空气的所有压力容器，即使在并未规定腐蚀裕量，或者以往经验表明并不发生腐蚀时，是否应该设置检查孔？

答: 是的，除非遇到 UG-46(a)关于露点的要求时。

**解释: Ⅷ-1-07-64**

主题: UF-5(b)和 UF-7

公布日期:2008 年 12 月 1 日

文件号:08-599

问: 是否允许缩套炮筒至由 SA-649 Class 1A，1B，2 或 5 所制轧制件间进行密封焊，该任何焊接件材料炉前分析的碳含量超过 0.5%？

答: 可以，见 UF-7 和 SA-649 的 4.3。

**解释: Ⅷ-1-07-65**

主题: 非强制性附录 W，制造厂数据报告

公布日期:2008 年 12 月 1 日

文件号:08-1042

问: 由 ASME Ⅷ-1 册的规则，制造厂数据报告 U-1 和 U-2 对焊后热处理和并非规范所规定的最低要求时，是否需要记录真实温度和保温时间？

答: 是的。见表 W-3 的注 27。

WWW.STDBOOK.ORG

（第 600 页）

**解释: Ⅷ-1-07-30E**

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): 一装有翅片管的管壳式换热器要按照Ⅷ-1 册 UHX 篇设计，对于管子的无翅片部分伸至穿透管板的几何结构，管板的有效性能和开孔削弱系数是否应按 UHX-11.5.1(a)采用管子外径和无翅片部分管子的厚度确定？

答(1): 是的。

问(2): 对于上面问(1)中所述的换热器，在确定翅片管的轴向刚度时，是否是在 UHX-13 和 UHX-14 规则中用于固定管板式和浮动管板式换热器所规定的那些要求？

答(2): 不是，见 U-2(g)。

注: 这条解释最初出现在第 58 卷中。问(1)和问(2)已予勘误更正。

WWW.STDBOOK.ORG