

ASME 锅炉及压力容器规范
国际性规范

VIII

第二册 压力容器建造规则 另一规则

2008 增补

ASME 锅炉及压力容器委员会动力锅炉分委员会 编著
中国《ASME 规范产品》协作网 (CACI) 翻译、发送

2008 年 11 月

2008 年度增补

07 中文 版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
xxxv ~xlvi	委员会名单		(略)
2	第 1 篇	1.2.1.2.b	第 3 行中“.....需要与当地权限管辖机构.....”修改为“.....需要与权限管辖机构.....”。
3	第 1 篇	1.2.4.1	第 3 行中“.....。与安装所在地权限管辖机构.....”修改为“.....。与安装权限管辖机构.....”。
5	第 1 篇	表 1.1	右栏第 5 行“ASNT 无损检测人员的资格评定和鉴定标准”的年份修改为“2006”。
5	第 1 篇	表 1.1	右栏第 6 行“无损检测人员的资格评定和鉴定的推荐方法”的年份修改为“2006”。
6	第 1 篇	表 1.1	左栏第 3 行下插入一下内容： 对承压边缘螺栓法兰接头组件的指导 ASME PCC-1 2000
9	第 1 篇	1.B.2.7	第 1 行中“当地权限管辖部门”修改为“权限管辖部门”。
9	第 1 篇	新增 1.B.2.13	在 1.B.2.12 节下新增加“1.B.2.13”如下： 1.B.2.13 规定设计压力一如在用户设计说明书中所规定容器在其操作位置顶部的设计压力[见 4.1.5.2.a]。
9	第 1 篇	新 1.B.2.14 (原 1.B.2.13)	原“1.B.2.13”节重新编号为“1.B.2.14”，内容不变。
16	第 2 篇	2.2.2.1.d)1)	第 2 行中“.....所要求的设计压力。”修改为“.....所要求的设计压力，见 4.1.5.2.a 节。”。
16	第 2 篇	2.2.2.1.f)3)	第 3 行中“(见 5.5.2 节)。”修改为“当打算用可比较的操作经验时，应对列于 5.5.2.2.a) 至 f) 中设计特征的有害影响进行评定。”。
17	第 2 篇	新增 2.2.2.1.g)3) iii)	在“2.2.2.1.g)3)ii)”下增加“2.2.2.1.g)3)iii)”如下： iii) 需要对特殊焊接填充材料满足耐蚀要求，见 6.2.5.8 节。
18	第 2 篇	2.3.5	将末句“至少在容器打印后的三年”修改为“如在 2.C.3 节中所规定的持续时间。”。
22	第 2 篇	2.C.3	紧跟此节标题下，增加节号:2.C.3.1 (即将“制造厂.....”修改为“2.C.3.1 制造厂.....”。
23	第 2 篇	2.C.3.1.d)7) 原 (2.C.3.d.7)	将“.....工艺评定记录以及员工证明记录”修改为“.....工艺演示记录以及员工确认记录”。
23	第 2 篇	新增 2.C.3.2	在“2.C.3.1.11 (原“2.C.3.11”)”节下增加新“2.C.3.2”节如下： 2.C.3.2 制造厂在签署制造厂数据报告前应保存完整的射线检测装置，并根据用户、检验师的要求予以提供[见 7.5.3.1a 节]。
47	第 3 篇	3.2.9.1	第 1, 2 行文字“本册中的要求涉及到厚度。以下公称厚度的定义适用于所有制品形式:”修改为“本册中的要求涉及到厚度。当材料标准未指定厚度时，以下公称厚度的定义适用于所有制品形式:”。
48	第 3 篇	新增 3.2.9.1.b)5)	在“3.2.9.1.b)4)”节下增加新“3.2.9.1.b)5)”节如下： 5) 圆形、六角形和八角形实心锻件 公称厚度为其直径或横截面距

07 中文版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			离（轴向长度大于直径或横截面距离）。
52	第 3 篇	3.7.4	整节修改如下： 3.7.4 垫圈的使用 当垫圈与拧螺母方法（例如手工或液压扳手）一起用来达到拧紧螺栓的目的时，垫圈应设计成为螺母提供光滑、低磨擦的接触面，当使用拧螺母方法达到螺栓拧紧目的时，这是重要的考虑因素。 注意： 平垫圈一般宜 6mm(1/4in.)厚，由通过硬化处理的锻轧低合金材料制成。更多信息见 ASME PCC-1。
59	第 3 篇	新增 3.11.2.4.b)10)	在“3.11.2.4.b)9)”条下新增加“3.11.2.4.b)10)”条如下： 10) SA-723
59	第 3 篇	新 3.11.2.4. b)11) (原 3.11.2.4. b)10))	原“3.11.2.4.b)10)”重新编号为“3.11.2.4.b)11)”，内容不变。
64	第 3 篇	3.11.7.1.b)	第 2 行中“4.1.5.2.d)”勘误为“4.1.5.2.e)”。
66	第 3 篇	3.11.8.1.b)	1.右栏第 3 行中“表 6.10”勘误为“表 6.8”。 2.右栏第 4 行中“表 6.17”勘误为“表 6.16”。
68	第 3 篇	表 3.4	多处修改，修改后的表 3.4 见本增补第 10 页。
76, 77	第 3 篇	图 3.3、 3.3M、3.4 和 3.4M	将注 c)的第 2 行中“.....生产的材料)和.....”修改为“.....生产的材料)、SA-723 和.....”。
79	第 3 篇	图 3.6 和 3.6M	修改，修改后的图 3.6 和 3.6M 见本增补第 11 页。
82	第 3 篇	材料分类表	修改，修改后的材料分类表见本增补第 12 页。
85	第 3 篇	图 3.12M	英文勘误，中文不需修改。
93	第 3 篇	表 3.A.1	材料标准 SA-738，型号/类别/等级 B 的 UNS No.勘误为“K12007”。
112	第 3 篇	3.D.3	公式(3.D.1)中“ ϵ_{ts} ”修改为“ ϵ_t ”。
112	第 3 篇	3.D.5.1	公式(3.D.15)至(3.D.19)中的“ σ ”修改为“ σ_t ”。
113	第 3 篇	3.D.6	部分术语修改，见本增补第 13 页。
131	第 4 篇	4.1.5.2.a)	最后一句修改为： 在适用处，确定容器任何规定区的最小允许厚度或物理特性时，除规定的设计压力[2.2.2.1.d.1]外，应包括静压头和其它静载荷或动载荷。
131	第 4 篇	4.1.5.2.b)	最后一句中“，.....可以采用设计压力。”修改为：“，.....可以采用规定的设计压力。”。
134	第 4 篇	4.2.4	第 1 行中“.....系数用——数值表示，.....”勘误为“.....系数用一数值表示，.....”。——中文勘误。
155	第 4 篇	4.3.2.2.a)	最后增加一句如下： 转角区半径应不小于规定之值。
157	第 4 篇	式(4.3.36)	最后一项修改为： $\frac{32MD_o \cos[\theta]}{\pi(D_o^4 - D^4) \sin^3[\phi]}$

07 中文 版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
158	第 4 篇	式(4.3.40)	修改为: $\tau = \frac{32MD_o}{\pi(D_o^4 - D^4)} \tan[\alpha] \sin[\theta] + \frac{16M_t D_o}{\pi(D_o^4 - D^4)}$
158	第 4 篇	式(4.3.43)	修改为: $\sigma_3 = -0.5P$
158	第 4 篇	式(4.3.44)	最后一项修改为: $\leq S$, 并相应删除对此的译注。
159	第 4 篇	4.3.11.5.f)	最后一句中所引的节号勘误为“4. 4. 12. 2. h”。
175	第 4 篇	式(4.4.39)	勘误为: $A_s \geq \left(\frac{0.334}{M_s^{0.6}} - 0.063 \right) L_s t$ 。
175	第 4 篇	式(4.4.41)	勘误为: $I_s^C \geq \frac{5.33L_s t^3}{M_s^{1.8}}$ 。
176	第 4 篇	式(4.4.50)	勘误为: $\alpha = \phi - \beta$ 。
180	第 4 篇	4.4.12.3	第 1 行中“雉壳”勘误为“锥壳”；第 2 行中“……两加强圈……”勘误为“……两加强圈……”。——中文勘误。
189	第 4 篇	式(4.5.4)	修改为: $L_{R1} = \sqrt{R_n t + W}$, 并相应删除对此的译注。
189	第 4 篇	式(4.5.9)	在此式前增加“对穿透容器壁的接管”字样。
189	第 4 篇	新增 式(4.5.10)	在式 (4.5.9) 中增加新式(4.5.10)如下 对安放在器壁上的接管 $L_{H2} = L_{pr1}$ (4.5.10) 。
189	第 4 篇	新式(4.5.11) ~(4.5.27) [原式 (4.5.10)~ (4.5.26)]	原“式(4.5.10)”、“式(4.5.26)”依次重新编号为“式(4.5.11)”~“式(5.5.27)”。
189	第 4 篇	新式(4.5.19) 〔原式 (4.5.18)〕	修改为: $\lambda = \min \left[\left\{ \frac{(2R_n + t_n)}{\sqrt{(D_i + t_{eff}) t_{eff}}} \right\}, 12.0 \right]$ (4. 5. 19)
189	第 4 篇	新式(4.5.20) 〔原式 (4.5.19)〕	1. 式前增加“用于变厚度开孔”字样。 2. 式后“用于 $L_H > L_{pr3} + t$ ”修改为“其中, $L_H > L_{pr3} + t$ ”。
190	第 4 篇	新式(4.5.21) 〔原式 (4.5.20)〕	1. 式前增加“用于变厚度开孔”字样。 2. 式后“用于 $L_H \leq L_{pr3} + t$ ”修改为“其中, $L_H \leq L_{pr3} + t$ 或用于等厚度开孔”。
190	第 4 篇	新式(4.5.27) 〔原式 (4.5.26)〕	在此式前增加: 对穿透容器壁的接管。

07 中文 版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
190	第 4 篇	新增 式(4.5.28)	在新“式(4.5.27)”下增加新“式(4.5.28)”如下: 对安放在器壁上的接管 $A_{5b} = (L_R - t_n)t_e$ (4.5.28)
190~ 191	第 4 篇	新式(4.5.29) ~(4.5.73) [原式(4.5.27)~ (4.5.71)]	原“式(4.5.27)”~“式(4.5.71)”依次重新编号为“式(4.5.29)”~“式(5.5.73)”。
190	第 4 篇	4.5.5.1.j)	1.第 2 行中的“式(4.5.40)”修改为“式(4.5.42)”。 2.第 3 行中的“式(4.5.41)”修改为“式(4.5.43)”。 3.第 4 行中的“式(4.5.42)”修改为“式(4.5.44)”。 4.删除第 6~7 行中的“许用应力应是在设计温度时壳体或接管材料中的最小值”。
191	第 4 篇	4.5.9.1, 4.5.9.2	所引节号“4.5.5”都修改为“4.5.8”(共 2 处)。
191	第 4 篇	新式(4.5.73) (原式(4.5.71))	式前增加“对穿透容器壁的接管”字样。
191	第 4 篇	新增 式(4.5.74)	在新“式(4.5.73)”下增加新式“(4.5.74)”如下: 对安放在器壁上的接管 $L_H = \min \left[t + t_e + F_p \sqrt{R_n t_n}, L_{pr1} \right]$ (4.5.74)
191~ 192	第 4 篇	新式(4.5.75) ~(4.5.92) [原式(4.5.72)~ (4.5.89)]	原“式(4.5.72)”~“式(4.5.89)”依次重新编号为“式(4.5.75)”~“式(5.5.92)”。
191	第 4 篇	新式(4.5.80) [原式(4.5.77)]	“由式(4.5.78) 给定”修改为“由式(4.5.81) 给定”。
191	第 4 篇	4.5.10.1.e	第 2~3 行中“.....由式(4.5.28) 和式(4.5.29)确定。” 修改为“.....由式 (4.5.30) 和式(4.5.31)确定。”。
192	第 4 篇	新式(4.5.85) [原式(4.5.82)]	1.式前增加“用于变厚度开孔”字样。 2.式后的“用于 $L_H > L_{pr3} + t$ ”修改为“其中, $L_H > L_{pr3} + t$ ”。
192	第 4 篇	新式(4.5.86) [原式(4.5.83)]	1.式前增加“用于变厚度开孔”字样。 2.式后“用于 $L_H \leq L_{pr3} + t$ ”修改为“其中, $L_H \leq L_{pr3} + t$ 或用于等 厚度开孔”。
192	第 4 篇	新增 式(4.5.93)	在新“式(4.5.92)”下增加新式“(4.5.93)”如下: 对安放在器壁上的接管 $A_{5b} = (L_R - t_n)t_e$ (4.5.93)
192	第 4 篇	4.5.10.1.j	1.第 2 行中“式(4.5.100)”修改为“(4.5.104)”。 2.第 3 行中“式(4.5.41)”修改为“式(4.5.43)”。 3.第 4 行中“式(4.5.42)”修改为“式(4.5.44)”。

07 中文 版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
192~ 195	第 4 篇	新式(4.5.94)~ (4.5.166) [原式(4.5.90)~ (4.5.162)]	原“式(4.5.90)”~“式(4.5.162)”依次重新编号为“式(4.5.94)”~“式(5.5.166)”。
193	第 4 篇	4.5.12.1.d	1.第 1 行中“式(4.5.122)”修改为“式(4.5.126)”。 2.第 2 行中“式(4.5.41)”修改为“式(4.5.43)”。 3.第 3 行中“式(4.5.42)”修改为“式(4.5.44)”。
194	第 4 篇	4.5.14.2 .d)1)	1.第 2 行中“式(4.5.137)”修改为“式(4.5.141)”。 2.第 3, 4 行中“式(4.5.138)”修改为“式(4.5.142)”(共 2 处)。 3.第 6 行中“式(4.5.139)”修改为“式(4.5.143)”。
194	第 4 篇	4.5.14.3. b)1)	1.第 1 行中“式(4.5.151)”、“式(4.5.152)”分别修改为“式(4.5.155)”、“式(4.5.156)”。 2.第 3, 4 行中“式(4.5.153)”修改为“式(4.5.157)”(共 2 处)。
194	第 4 篇	4.5.14.3. b)2)	1.第 2 行中“式(4.5.157)”、“式(4.5.159)”分别修改为“式(4.5.161)”、“式(4.5.163)”。 2.第 3, 5 行中的“式(4.5.160)”修改为“式(4.5.164)”。
195	第 4 篇	4.5.14.3. b)3)	1.第 2 行中的“式(4.5.161)”修改为“式(4.5.165)”。 2.第 3, 4 行中的“式(4.5.162)”修改为“式(4.5.166)”。
198	第 4 篇	图 4.5.1	修改, 修改后的图 4.5.1 见本增补第 14 页。
199	第 4 篇	图 4.5.2	修改, 修改后的图 4.5.2 见本增补第 15 页。
287~ 288	第 4 篇	表 4.16.1	垫片材料栏中, 凡是“石棉”都修改为“矿物质”(共 6 处)。
369	第 5 篇	5.1.1.2	1. 删除 a) 节。 2. 以下 b)、c)、d)、e) 节相应修改为 a)、b)、c)、d) 节。
372	第 5 篇	5.2.3.2.b)	文中“……抵抗变形上遭受削弱的元件。”修改为“……变形后刚度降低的元件。例如, 在面内弯曲的管弯头。”。
376	第 5 篇	5.5.2.2	第 2 段文中“, ……以及由书面表示用可比较设备承受同样的载荷频率曲线, ……”修改为“, ……以及用可比较设备承受同样的载荷频率曲线并在用户设计说明书(见 2.2.2.1.f)中提及, ……”。
398	第 5 篇	5.A.1	删除第 2 行中的“附录 B1 ^A ”以及相应的译注。
398	第 5 篇	5.A.3.c	删除第 1 行中的“附录 B1 ^A 中的”。
449	第 6 篇	6.1.2.5.c)	1. 左栏最后一行“3)”勘误为“c)”。 2. 右栏第 1 行中“表 6.2”勘误为“表 6.3”。
450	第 6 篇	6.1.3.1.d)1)	英文勘误, 中文不需修改。
451	第 6 篇	6.1.6.2	英文勘误, 中文不需修改。
452	第 6 篇	6.2.2.2	英文勘误, 中文不需修改。
454	第 6 篇	6.2.5.8	第 7 行中“……, 并且业主-用户对于……”修改为“……, 并且用户或代表用户的机构对于……”。
456	第 6 篇	6.4.2.2. e).8)	增加“P-No.10C, 1 组”。

07 中文 版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
457	第 6 篇	6.4.3.1	在句末增加以下内容： 有关这些工艺的操作和性能的其他详细推荐内容参照焊接研究委员会（WRC）公报 452 2000 年 6 月《压力容器上焊缝局部加热的推荐措施》出版。
457	第 6 篇	6.4.3.5	英文勘误，中文不需修改。
457	第 6 篇	6.4.3.6.a)	英文勘误，中文不需修改。
458	第 6 篇	6.4.5.2.f).3)	英文勘误，中文不需修改。
459	第 6 篇	6.4.6.2	整节修改为： 如果对 SB-148 铸件、合金 CDA 954 进行焊接，则在所有焊接之后应进行热处理，热处理温度在 620℃~640℃(1150°F~1200°F)内，保温时间应根据横截面厚度确定，厚度小于等于 25mm(1in.)，保温 1.5 小时；厚度大于 25mm(1in.)的，每超出 25mm(1in.)增加 0.5 小时。材料应随后在空气中冷却。
462	第 6 篇	6.6.5.4.b).1)	英文勘误，中文不需修改。
465	第 6 篇	6.7.7.2.c)	第 3 行中“.....允许的焊接型式应在.....”修改为“.....允许的焊接应在.....”。
465	第 6 篇	6.7.8.5	整节修改为： 6.7.8.5 焊缝缺陷的修补 a) 炉前分析含碳量不大于 0.35%的锻件的焊缝修补应按 6.2.7 节的要求进行。 b) 炉前分析含碳量超过 0.35%的锻件的焊缝修补应按 6.7.8.4 节的要求进行。
465	第 6 篇	6.7.9.2	第 4 行括号内“(8 NPS)”勘误为“(NPS 8)”。
466	第 6 篇	6.7.10.1.a)	英文勘误，中文不需修改。
467	第 6 篇	6.8.4.2.b)	英文勘误，中文不需修改。
470	第 6 篇	表 6.5	英文勘误，中文不需修改。
472	第 6 篇	表 6.8	整表修改，修改后的表 6.8 见本增补第 16 页。
472	第 6 篇	表 6.9	整表修改，修改后的表 6.9 见本增补第 17 页。
473	第 6 篇	表 6.10	整表修改，修改后的表 6.10 见本增补第 18 页。
473	第 6 篇	表 6.11	整表修改，修改后的表 6.11 见本增补第 18 页。
474	第 6 篇	表 6.11A	整表修改，修改后的表 6.11A 见本增补第 19 页。
474	第 6 篇	表 6.12	整表修改，修改后的表 6.12 见本增补第 19 页。
475	第 6 篇	表 6.13	整表修改，修改后的表 6.13 见本增补第 20 页。
475	第 6 篇	表 6.14	整表修改，修改后的表 6.14 见本增补第 21 页。
476~ 479	第 6 篇	表 6.15	整表修改，修改后的表 6.15 见本增补第 22~24 页。
479	第 6 篇	表 6.16	整表修改，修改后的表 6.16 见本增补第 25 页。
479	第 6 篇	表 6.17	整表修改，修改后的表 6.17 见本增补第 26 页。
484	第 6 篇	图 6.6	分图 (c) 中“ d_f ”的标注勘误为估计应变的定容过程区的内径（参见分图 (d)）。
485	第 7 篇	目录	在“7.3.5”下增加“7.3.6”节标题如下：

07 中文 版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			7.3.6 无损检测人员的资格评定
487	第 7 篇	新增 7.3.6	在“7.3.5”节下增加“7.3.6”节如下： 7.3.6 无损检测人员的资格评定 a) 制造厂应负责确保在执行本册要求的射线检测操作及评片之前，无损检测(NDE)人员都已按照雇主的书面规程进行资格评定并持有证书。应采用 SNT-TC-1A 或 CP-189 作为雇主制定书面规程的指南。国家或国际中心颁证程序，例如 ASNT 的中心颁证程序 (ACCP) 可用来完成雇主书面规程的考试和要求演示。NDE 人员的培训、经历、资格评定及证书的规定应在制造厂质量控制体系手册中叙述。 b) NDE 人员应通过考试来评定。本册 2004 版之前发证的 NDE III 级人员的资格评定可以基于证明能力、成绩、学历和经历。此资格评定应在书面规程中特别指出。当 NDE 人员已经具有按照基于表 1.1 上引用的 SNT-TC-1A 或 CP-189 版本的书面规程颁发的证书，那么他们的证书在他们下一次重新颁证之前都是有效的。 c) 重新颁证应按照基于表 1.1 上引用的 SNT-TC-1A 或 CP-189 版本的书面规程颁发。重新颁证也可以基于连续的、令人满意的技能证据或通过雇主认为必要的再考试进行。
492	第 7 篇	7.5.3.1.a)	第 3 行中“2.C.3”勘误为“2.3.5”。
492	第 7 篇	7.5.3.1.b)	整节修改为： b) 执行本册要求的射线检测操作及评片人员应按照 7.3.6 节进行资格评定并获得证书。
492	第 7 篇	新增 7.5.3.2.a). 2).iii)	在“7.5.3.2.a).2).ii)”下新增“7.5.3.2.a).2).iii)”如下： iii) 任何线状指示群，在 12t 的长度内累计长度超过 t，除非当连续缺陷之间的距离超过 6L，这里 L 为群中最长缺陷的长度。
492	第 7 篇	新 7.5.3.2 .a).2).iv) (原 7.5.3.2 .a).2).iii)	原“7.5.3.2.a).2).iii)”重新编号“7.5.3.2.a).2).iv)”，内容不变。
492	第 7 篇	7.5.3.2.b). 1).i)	整节修改为： i) 圆状指示——底片上最大长度为宽的三倍或以下的指示定义为圆状指示。这些指示可以是圆形、椭圆形、锥形或不规则的形状和可能带尾巴。当确定该指示的尺寸时，应包括尾巴。
493	第 7 篇	7.5.4.1.b)	整节修改为： b) 执行本册要求的超声检测操作及评片人员应按照 7.3.6 节进行资格评定并获得证书。
494	第 7 篇	7.5.5.1.g)	整节修改为： g) 超声检测操作及评片人员应按照 7.3.6 节进行资格评定并获得证书。只有 UT II 级或 III 级人员才能分析数据或解释结果
494	第 7 篇	7.5.5.1.j).3)	第 4 行和第 8 行中“7.5.5.1.g)”修改为“7.3.6”(共 2 处)。
496	第 7 篇	7.5.6.1.b)	整节修改为：

07 中文 版页码	章节	修改部位	08 增 补 修 改 内 容
			b) 执行本册要求的磁粉检测操作及评判人员应按照 7.3.6 节进行资格评定并获得证书。磁粉检测的评判只应由 MT II 级或 III 级人员进行。
496	第 7 篇	7.5.7.1.b)	整节修改为： b) 执行本册要求的液体渗透检测操作及评判人员应按照 7.3.6 节进行资格评定并获得证书。液体渗透检测的评判只应由 PT II 级或 III 级人员进行。
497	第 7 篇	7.5.8.1.b)	整节修改为： b) 执行本册要求的涡流检测操作及评片人员应按照 7.3.6 节进行资格评定并获得证书。涡流检测的评判只应由 ET II 级或 III 级人员进行。
498	第 7 篇	7.5.9.b)	整节修改为： b) 当按表 7.2 定义的焊缝百分比及 7.4.3.5 节的要求进行检测，但底片反映的焊接不满足 7.5.3.2 节的最低质量要求时，则应对由同一焊工施焊的、具有相同焊缝类型并且先前没有检测过的两处焊缝进行射线检测。这些增加的检测位置应由检验师或制造厂在与原来检测相同的原则下选定。 1) 如果增加的两个检测焊缝符合 7.5.3.2 节的最低质量要求，只要底片中所发现的不合格指示被去除、返修并进行重新检测，那么由底片所代表的全部焊缝增量作合格论。 2) 如果增加的两个检测焊缝中任一个不符合 7.5.3.2 节的最低质量要求，则底片所代表的全部焊缝增量应返修并进行重新检测，或根据制造厂的选择，不合格底片代表的全部焊缝增量应进行全部射线检测，并对所有不合格指示处予以返修并进行重新检测。 3) 焊接返修应采用评定合格的工艺并由合格的焊工施焊。重新焊接的接头，或返修区域的焊缝应按表 7.2 要求取一处进行抽样射线检测。
499	第 7 篇	表 7.1	左起第 2 列第 1 行中的“表 3.1 中的所有材料”修改为“附录 3.A 中的所有材料”。
501~502	第 7 篇	表 7.2	修改，修改后的表 7.2 见本增补第 27~29 页。
511	第 7 篇	图 7.11	修改，新图见本增补第 30 页。
517~518	第 7 篇	表 7.A.1	修改，修改后的表 7.A.1 见本增补第 31~32 页。
	条款解释		新增条款解释 58，见本增补第 33~35 页。

(第 68 页)

表3.4——用于按第4篇4.16节设计的法兰的低合金螺栓材料

材料标准	材料型号/等级	直径mm(in)	不需做冲击试验的MDMT°C (°F)
低合金钢螺栓			
SA-193	B5	≤102(4)	-29 (-20)
	B7	≤64(2-1/2)	-48 (-55)
		>64~≤102(2-1/2至4)	-40 (-40)
		>102~≤178(4至7)	-40 (-40)
	B7M	≤64(2-1/2)	-48 (-55)
	B16	≤64(2-1/2)	-29 (-20)
		>64~≤102(2-1/2至4)	-29 (-20)
		>102~≤178(4至7)	-29 (-20)
SA-320	L7	≤64(2-1/2)	见3.11.2.4.b节
	L7A	≤64(2-1/2)	见3.11.2.4.b节
	L7M	≤64(2-1/2)	见3.11.2.4.b节
	L43	≤25(1)	见3.11.2.4.b节
SA-325	1	13~38(1/2至1-1/2)	-29 (-20)
SA-354	BC	<102(4)	-18 (0)
	BD	≤102(4)	-7 (+20)
SA-437	B4B,B4C	全部直径	见3.11.2.4.b节
SA-449	...	≤76(3)	-29 (-20)
SA-508	5 Cl.2	全部直径	见3.11.2.4.b节
SA-540	B21	全部直径	要求冲击试验
	B23 Cl. 1 & 2	全部直径	要求冲击试验
		全部直径	要求冲击试验
	B23 Cl. 3 & 4	≤152(6)	见3.11.2.4.b节
		>152~241(6~9-1/2)	要求冲击试验
	B23 Cl. 5	≤203(8)	见3.11.2.4.b节
		>203~241(8~9-1/2)	要求冲击试验
	B24 Cl. 1	≤152(6)	见3.11.2.4.b节
		>152~203(6~8)	要求冲击试验
	B24 Cl. 2	≤178(7)	见3.11.2.4.b节
		>178~241(7~9-1/2)	要求冲击试验
	B24 Cl. 3 & 4	≤203(8)	见3.11.2.4.b节
		>203~241(8~9-1/2)	要求冲击试验
	B24 Cl. 5	≤241(9-1/2)	见3.11.2.4.b节
	B24V Cl. 3	全部直径	见3.11.2.4.b节
低合金钢螺母			
SA-194	2, 2H, 2HM, 3, 4, 7, 7M, 16	全部直径	-48 (-55)
SA-540	B21, B23, B24,B24V	全部直径	-48 (-55)

(第79页)

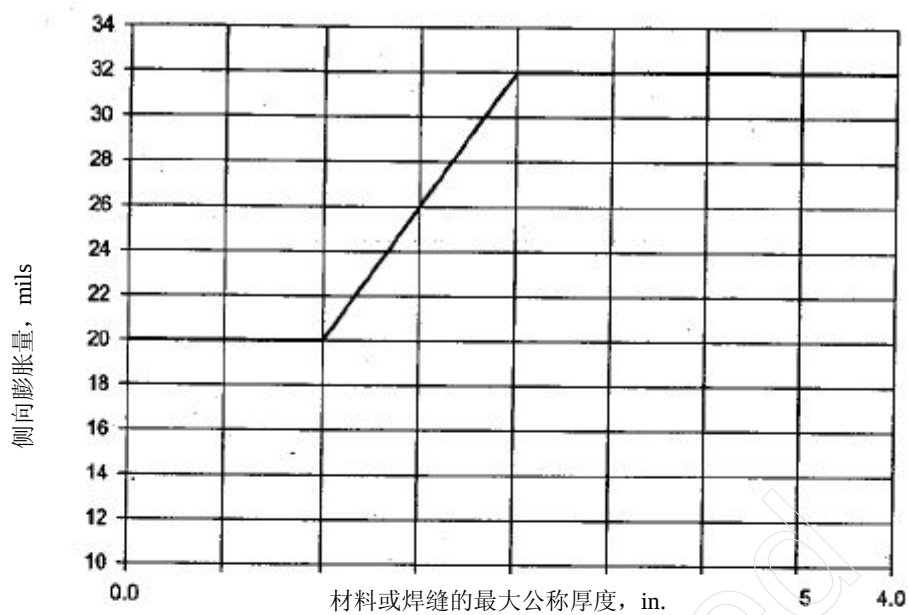


图 3.6——侧向膨胀要求

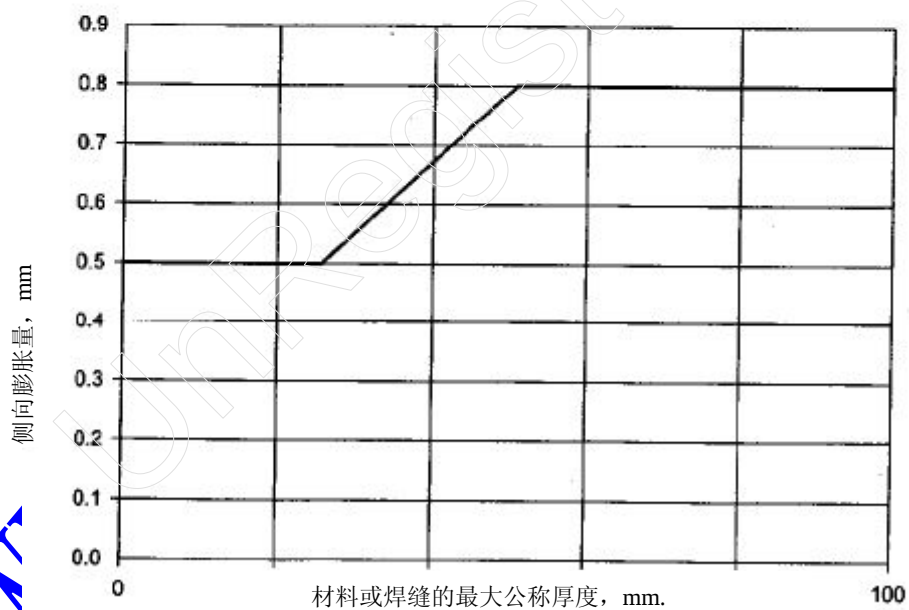


图 3.6M——侧向膨胀要求

(第 82 页)

材料分类表

基于图 3.7、3.7M、3.8 和 3.8M 的豁免曲线和注解

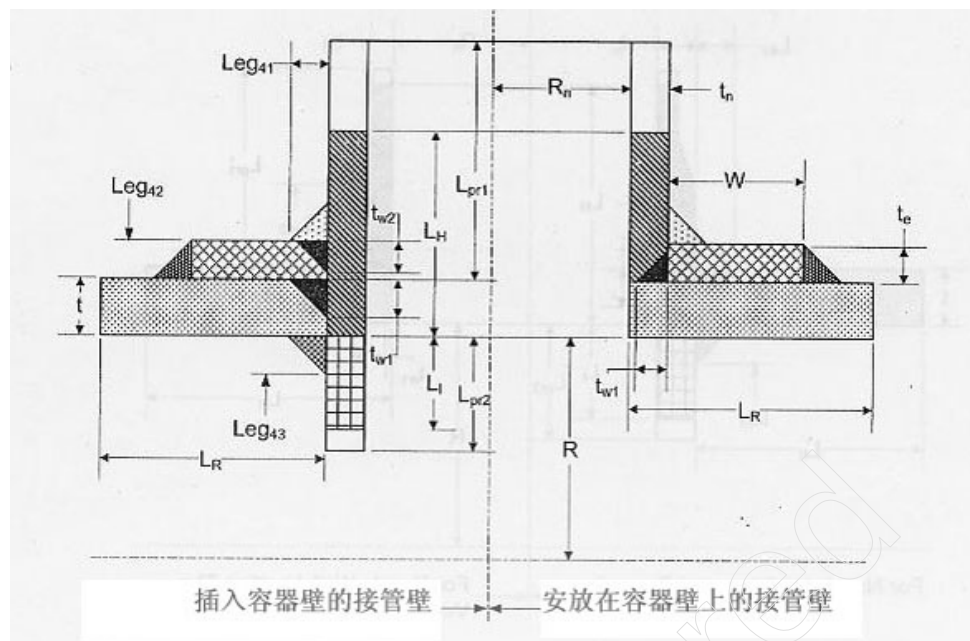
曲线 A	材料分类
A	a) 未列入下面曲线 B、C 和 D 的所有碳钢和低合金钢板、型材和棒材。 b) SA-216Gr.WCB 和 WCC, 及 SA-217 Gr.WC6, 经正火加回火或水淬加回火。
B	a) SA-216 Gr.WCA, 正火加回火或水淬加回火, SA-216 Gr.WCB 和 Gr.WCC 经细晶化和水淬加回火, 且厚度不超过 50mm(2in.)。 b) SA-217 Gr.WC9, 经正火加回火。 c) SA-285 Gr.A 和 Gr.B。 d) SA-414 Gr.A。 e) SA-515 Gr.60。 f) SA-516 Gr.65 和 Gr.70, 未经正火。 g) SA-662 Gr.B, 未经正火。 h) 除铸钢外, 曲线 A 中经细晶化和正火且未列入下面曲线 C 和 D 的所有材料。 i) 未列入下面曲线 C 和 D 的钢管、管件、锻件和换热管。 j) 3.2.8 节所许用的零件, 即使是应用属其它曲线的钢板制成的。
C	a) SA-182 Gr.F21 和 Gr.F22, 经正火加回火。 b) SA-302 Gr.C 和 Gr.D。 c) SA-336 Gr.F21 和 Gr.F22, 经正火加回火, 或液体淬火加回火。 d) SA-387 Gr.21 和 Gr.22, 经正火加回火, 或液体淬火加回火。 e) SA-516 Gr.55 和 Gr.60, 未经正火。 f) SA-533 Gr.B 和 Gr.C。 g) SA-662 Gr.A。 h) (a)至(g)中所有材料、曲线 B 的(i)中的材料(如果材料标准允许, 经细晶化加正火、正火加回火或液体淬火加回火的材料)及未列入下面曲线 D 的材料。
D	a) SA-203。 b) SA-508 Cl.1。 c) SA-516, 经正火。 d) SA-524 Cl.2 和 Cl.3。 e) SA-537 Cl.1、Cl.2 和 Cl.3。 f) SA-612, 经正火, 除了在 SA-20 的表 1 的脚注中限制, 增加铌含量是不允许的。 g) SA-662, 经正火。 h) SA-738 Gr.A。 i) SA-738 Gr.A, 按照材料标准的规定, 添加了 Cb 和 V 元素, 不低于-29℃ (-20°F)。 j) SA-738 Gr.B, 不低于-29℃ (-20°F)。
注: a) 未列入曲线 A 和曲线 B 的铸件应做冲击试验。 b) 螺栓紧固件见 3.11.6 节。 c) 材料指定表中没有显示等级或类别的材料, 指材料的所有等级或类别。 d) 下面规定适用于材料分类的注解: 1) 材料标准允许, 材料冷却速度较空冷快, 随后进行回火, 应考虑为相当于正火加回火或水淬加回火。 2) 细晶化是定义为在 SA-20 说明的得到细奥氏体晶粒尺寸的必要工艺。 e) 图 3.7 和 3.7M 的数据见表 3.14 所示。 f) 图 3.8 和 3.8M 的数据见表 3.15 所示。 g) 屈服强度大于 450MPa(65ksi)的材料见 3.11.2.5.a.5.ii。	

(第 113 页)

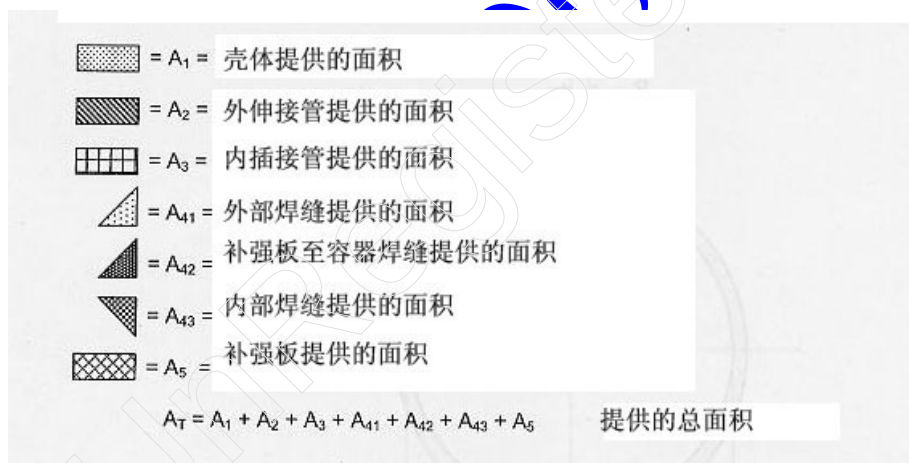
3.D.6 术语

A	第 II 卷 D 篇第 3 分篇外压曲线图的 A 值
A_1	应力—应变曲线弹性范围的相应常数
A_2	应力—应变曲线塑性范围的相应常数
B	第 II 卷 D 篇 3 分篇中外压曲线的 B 值
D_1	用于切向模量中的系数
D_2	用于切向模量中的系数
D_3	用于切向模量中的系数
D_4	用于切向模量中的系数
ϵ_p	应力—应变曲线参数
ϵ_t	总的真实应变
ϵ_{ta}	总的真实应变幅值
ϵ_{tr}	总的真实应变范围
ϵ_{ys}	0.2%工程偏移应变
ϵ_1	在应力—应变曲线中微应变范围的真实塑性应变
ϵ_2	在应力—应变曲线中微应变范围的真实塑性应变
E_t	在相应温度下的弹性切向模量值
E_y	在相应温度下弹性模量值, 见附录 3.E
γ_1	在应力—应变曲线中微应变范围的真实应变
γ_2	在应力—应变曲线中微应变范围的真实应变
H	应力—应变曲线参数
K_{css}	循环应力—应变曲线模式下的材料参数
m_1	应力—应变曲线等于在比例极限的真实应力指数和在大应变范围下的应变强化系数
m_2	应力—应变曲线等于在真实极限应力下的真实应变的指数
n_{css}	循环应力—应变曲线模式的材料参数
σ_a	总的应力幅值
σ_r	总的应力范围
σ_t	在真实应变计算时的真实应力, 可以是薄膜应力、薄膜应力加弯曲应力, 或薄膜应力、薄膜应力加弯曲应力加峰值应力, 取决于所采用的
σ_{ys}	在相应温度下所求的工程屈服应力, 见 3.D.1 节
σ_{uts}	在相应温度下所求的工程极限拉伸应力, 见 3.D.2 节
R	工程屈服与工程拉伸比值

(第 198 页)



确定所提供的适用面积，其中 L_R 、 L_H 和 L_I 由 4.5.6 和 4.5.1 节中的程序确定



- 注：1. 不计入位于 L_H 、 L_R 和 L_I 所定义范围之外的任何面积。例如，如 $W \geq L_R$ ，则 $W = L_R$ ， $A_{42} = 0.0$ 。
2. 按照 4.1.4.1 节，所有尺寸都指扣除了腐蚀裕量的尺寸。

图 4.5.1 开孔补强的符号说明

(第 199 页)

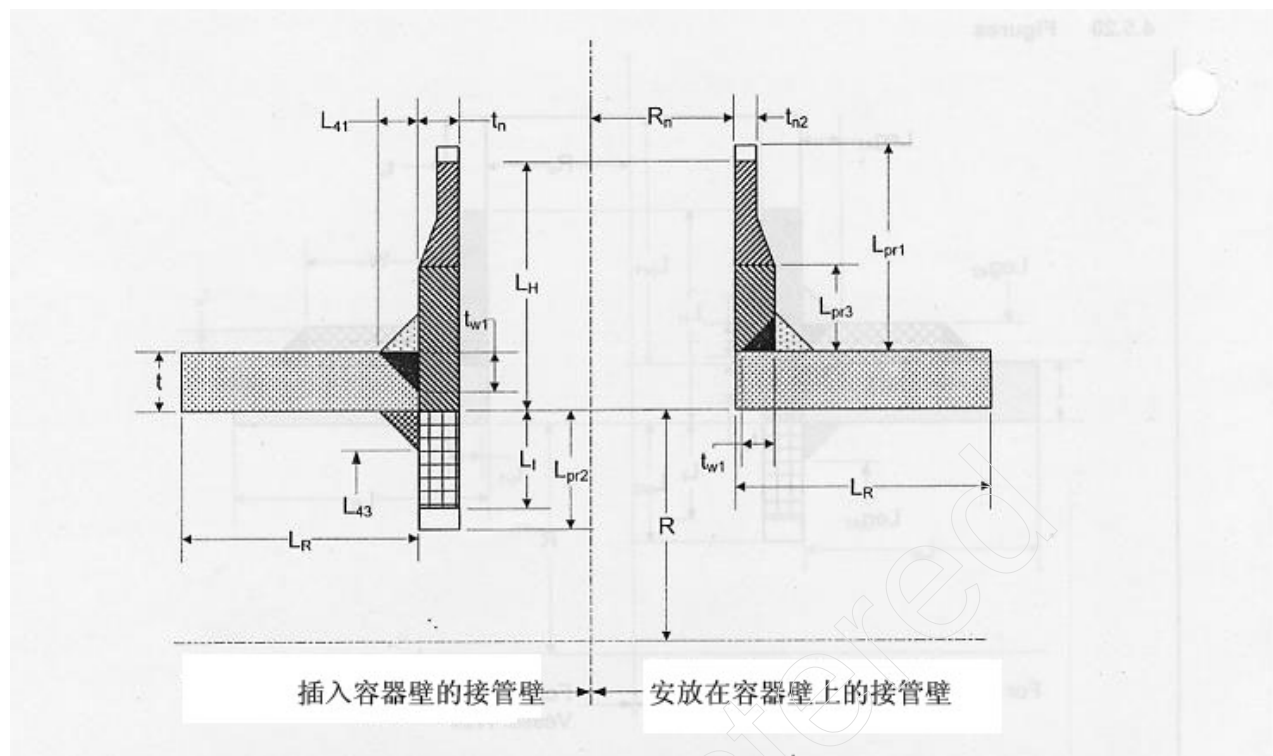


图 4.5.2 变厚度开孔的符号说明

(第 472 页)

表 6.8——受压件及附件的焊后热处理(PWHT)要求
对于 P-No.1, 1、2、3 组材料

PWHT 要求	基于公称厚度的保温温度和时间
a) 下列情况下 PWHT 是强制性的: - 公称厚度超过 38mm(1 1/2in.)的焊接接头。 - 公称厚度超过 32mm(1 1/4in.)不超过 38mm(1 1/2in.)的焊接接头, 除非焊接时进行至少 95°C(200°F)温度的预热。 b) 当不能按本表所列温度进行 PWHT 时, 允许按表 6.16 在较低的温度下作较长时间的 PWHT。	SI 单位制 - 对 $t_n \leq 50\text{mm}$: 595°C, 0.04hr/mm, 至少 15min - 对 $50\text{mm} < t_n \leq 125\text{mm}$: 595°C, 2h, 50mm 以上每增加 1mm, 加上 0.6min - 对 $t_n > 125\text{mm}$: 595°C, 2h, 125mm 以上每增加 1mm, 加上 0.6min US 通用单位制 - 对 $t_n \leq 2\text{in}$: 1100°F, 1hr/in, 至少 15min - 对 $2\text{in} < t_n \leq 5\text{in}$: 1100°F, 2h, 2in 以上每增加 1in, 加上 15min - 对 $t_n > 5\text{in}$: 1100°F, 2h, 5in 以上每增加 1in, 加上 15min

(第472页)

表 6.9——受压件及附件的焊后热处理(PWHT)要求
对于 P-No.3, 1、2、3 组材料

PWHT 要求	基于公称厚度的保温温度和时间
a) 对 P-No.3 所有厚度的第 3 组材料, 其焊后热处理都是强制的。 b) 下列情况下对于其它组号, PWHT 是强制性的: 1) 公称厚度超过 16mm(5/8in.)的 P-No.3 第 1 组及第 2 组材料。对这些材料, 除非厚度与产品焊缝相同或大于它的材料已按 6.2.1.1 节所述进行了焊接工艺评定, 则对公称厚度小于等于 16mm(5/8in.)的材料, 其焊后热处理为强制性的。 2) 如果受压件直接受火。 c) 连接件及附件与受压件的焊接连接, 在下列规定情况下, PWHT 是非强制性的: 1) 对于用尺寸不大于 13mm(1/2in)的坡口焊缝或焊缝厚度不大于 13mm(1/2in)的角焊缝连接到规定最大含碳量不大于 0.25% (SA 材料的含碳量, 当买主进一步限制至标准限值内某一值时除外) 的受压件或非受压件, 如果进行至少 95°C(200°F)温度的预热; 2) 对于管子的周向焊缝, 其管子的公称壁厚为 13mm(1/2in)或以下或规定最大含碳量不超过 0.25%(SA 材料标准的含碳量, 除非买主进一步限制至标准限值内的某一值); 3) 对于焊到受压件上的螺柱, 其受压件的最大规定含碳量不大于 0.25%(SA 材料标准的含碳量, 当买主进一步限制至标准限值内某一值时除外), 如果进行至少 95°C(200°F)温度的预热; 4) 对于抗腐蚀堆焊金属层或耐腐蚀衬里最大含碳量不大于 0.25%(SA 材料的标准值, 除非买主进一步限制至标准限值内的某一值)的受压件焊缝, 若焊第一层时, 预热温度至少为 95°C(200°F)。 d) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最大时间或温度超过 3.4.3 节的规定, 则应制作另外的试件并进行试验。 e) 当不能按本表所列温度进行 PWHT 时, 允许按表 6.16 在较低温度下作较长时间的 PWHT, 当 PWHT 是按本规定进行时, 则 6.5.4 节要求的容器试板应作同样的热处理。	SI 单位制 ● 对 $t_n \leq 50\text{mm}$: 595°C, 0.04hr/mm, 至少 15min ● 对 $50\text{mm} < t_n \leq 125\text{mm}$: 595°C, 2h, 50mm 以上每增加 1mm, 加上 0.6min ● 对 $t_n > 125\text{mm}$: 595°C, 2h, 125mm 以上每增加 1mm, 加上 0.6min US 通用单位制 ● 对 $t_n \leq 2\text{in}$: 1100°F, 1hr/in, 至少 15min ● 对 $2\text{in} < t_n \leq 5\text{in}$: 1100°F, 2h, 2in 以上每增加 1in, 加上 15min ● 对 $t_n > 5\text{in}$: 1100°F, 2h, 5in 以上每增加 1in, 加上 15min

(第 476 页)

表 6.10——受压件及附件的焊后热处理(PWHT)要求
对于 P-No.4, 1、2 组材料

PWHT 要求	基于公称厚度的保温温度和时间
a) 下列情况下 PWHT 是强制性的: 1) 公称厚度超过 16mm(5/8in.)的 SA-202 A、B 类材料。对于公称厚度小于等于 16mm(5/8in.)的这些材料, 除非 6.2.1.1 节中所述焊接工艺评定已按等于或大于产品焊缝厚度进行, 否则焊后热处理是强制性的。 2) 对直接受火的受压件的所有厚度材料。 3) 所有其他 P-No.4 的 1 组和 2 组材料。 b) 在下列规定情况下, 焊后热处理不是强制性的: 1) P-No.4 材料管子中周向对接焊缝, 其管子符合下列所有情况: i) 最大公称外径为 100mm(4in.); ii) 最大公称厚度为 16mm(5/8in.); iii) 最大规定碳含量不大于 0.15%(SA 材料标准的碳含量, 买方进一步限制至标准限值内某一数值时除外); iv) 最低预热温度为 120°C(250°F)。 2) 对符合以上(a)(1)、(a)(2)和(a)(3)要求的 P-No.4 材料管子, 当有非受压件用角焊缝与其相焊时: i) 角焊缝的最大喉高为 13mm(1/2in.); ii) 最低预热温度为 120°C(250°F)。 3) 对满足以上(a)(1)、(a)(2)和(a)(3)要求要求的 P-No.4 材料管子, 当有螺栓与它们相焊, 如果最低预热温度为 120°C(250°F)。 c) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最大时间或温度超过 3.4.3 节的规定, 则应制作另外的试件并进行试验。	SI 单位制 ● 对 $t_n \leq 50\text{mm}$: 650°C, 0.04hr/mm, 至少 1h ● 对 $50\text{mm} < t_n \leq 125\text{mm}$: 650°C, 0.04hr/mm ● 对 $t_n > 125\text{mm}$: 650°C, 5h, 125mm 以上每增加 1mm, 加上 0.6min US 通用单位制 ● 对 $t_n \leq 2\text{in.}$: 1200°F, 1hr/in., 至少 1h ● 对 $2\text{in.} < t_n \leq 5\text{in.}$: 1200°F, 1h/in. ● 对 $t_n > 5\text{in.}$: 1200°F, 5h, 5in 以上每增加 1in., 加上 15min

表 6.11——受压件及附件的焊后热处理(PWHT)要求
对于 P-No.5A, 5B, 1 组和 P-No.5C, 1 组材料

PWHT 要求	基于公称厚度的保温温度和时间
a) 下列情况免除外, PWHT 是强制性的: 1) 对管子周向对接焊缝, 其管子符合下列所有情况: i) 最大规定铬含量为 3.0%; ii) 最大公称外径为 100mm(4in.); iii) 最大公称厚度为 16mm(5/8in.); iv) 最大规定碳含量不大于 0.15%(SA 材料标准的碳含量, 买方进一步限制至标准限值内某一数值时除外); v) 最低预热温度为 150°C(300°F)。 2) 对符合(1)(i)、(1)(ii)、(1)(iii)和(1)(iv)要求的管材有非受压件用角焊缝与其相焊: i) 角焊缝的最大喉高为 13mm(1/2in.); ii) 最低预热温度为 150°C(300°F)。 3) 对符合(1)(i)、(1)(ii)、(1)(iii)和(1)(iv)要求的管材用螺栓与其相焊, 应采用最低预热温度为 150°C(300°F)。 b) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最大时间或温度超过 3.4.3 节的规定, 则应制作另外的试件并进行试验。 c) 当 P-No.5A、5B 的 1 组材料和 P-No.5C 的 1 组材料按本表规定温度下进行 PWHT 不可行时, 允许在至少 650°C(1200°F)温度下进行 PWHT, 但是对于公称厚度不超过 50mm(2in.)的材料, 保温时间增加到至少 4h, 或 9.6min/mm(4h/in.) (取大者); 对于公称厚度超过 50mm(2in.)的材料, 保温时间是表中规定时间的 4 倍, 在 PWHT 中, 3.4.3 节的要求在此必须适当降低。	SI 单位制 P-No.5A、5B, 1 组和 P-No.5C, 1 组 ● 对 $t_n \leq 50\text{mm}$: 675°C, 0.04hr/mm, 至少 1h ● 对 $50\text{mm} < t_n \leq 125\text{mm}$: 675°C, 0.04hr/mm ● 对 $t_n > 125\text{mm}$: 675°C, 5h, 125mm 以上每增加 1mm, 再加 0.6min US 通用单位制 P-No.5A、5B, 1 组和 P-No.5C, 1 组 ● 对 $t_n \leq 2\text{in.}$: 1250°F, 1hr/in., 至少 1h ● 对 $2\text{in.} < t_n \leq 5\text{in.}$: 1250°F, 1hr/in. ● 对 $t_n > 5\text{in.}$: 1250°F, 5h, 5in 以上每增加 1in., 再加 15min

(第 474 页)

表 6.11.A——受压件及附件的焊后热处理(PWHT)要求
对于 P-No.5B, 2 组材料

PWHT 要求	基于公称厚度的保温温度和时间
a) 如果公称焊缝厚度小于等于 13mm(1/2in.), 最低保温温度为 720°C(1325°F)。 b) 对不同金属焊缝 (例如, P-No.5B, 2 组材料和其他低铬铁基、奥氏体或镍基钢之间的焊缝), 如果填充金属中铬含量小于 3.0% 或如果填充金属是镍基或奥氏体, 最低保温温度为 705°C (1300°F)。 c) 如果相配填充金属的实际化学成份在焊接的时候不知道则采用以上最高保温温度。如果知道相配的填充金属的实际化学组成, 则最高保温温度按如下方式增加: 1) 如果 Ni+Mn 小于 1.50%但大于等于 1.0%, 最高 PWHT 温度为 790°C(1450°F)。 2) 如果 Ni+Mn 小于 1.0%, 最高 PWHT 温度为 800°C(1470°F)。 3) 对于相应的填充材料的较低相变温度受合金含量主要是 Ni+Mn 的总量影响。设置最高保温温度是为了避免中间临界区热处理。 d) 如果构件的一部分在上述允许的热处理温度之上加热, 应采取以下任意措施: 1) 构件必须整体进行重新正火和回火。 2) 如果超过表中或上述(c)(1)的最高保温温度, 但不超过 800°C(1470°F), 焊缝金属应去除并重焊。 3) 在 800°C(1470°F)上加热的部分和过热区域的任一側至少 75mm(3in.)必须去除, 重新正火加回火或更换。 4) 当元件加热温度高于上述允许的温度并且按上面规定的温度范围内重新热处理, 在设计温度下该材料的许用应力应是 Gr.9 材料 (例如, SA-213-T9、SA-335-P9 或相当的产品)。 e) 只要符合以下要求, 对用于连接延伸传热翅片与换热管的电阻焊缝进行焊后热处理不是强制的: 1) 最大管子尺寸为 DN 100(NPS 4) 2) 规定的最大含碳量 (SA 材料标准的含碳量) 当买方将含碳量进一步限制在比标准范围小的情况除外) 不大于 0.15%。 3) 最大翅片厚度 3mm(1/8 in.)。 4) 采用焊接工艺之前, 制造厂应证明热影响区没有延伸到最小壁厚范围。	SI 单位制 P-No.5B, 2 组 ● 对 $t_n \leq 125\text{mm}$: 最低 730°C, 最高 775°C, 0.04hr/mm, 至少 30 min ● 对 $t_n > 125\text{mm}$: 最低 730°C, 最高 775°C, 5h, 125mm 以上每增加 1mm, 再加 0.6min US 通用单位制 P-No.5B, 2 组 ● 对 $t_n \leq 5\text{in.}$: 最低 1350°F, 最高 1425°F 1hr/in., 至少 30 min ● 对 $t_n > 5\text{in.}$: 最低 1350°F, 最高 1425°F 5h, 5in 以上每增加 1in., 再加 15min

表 6.12——受压件及附件的焊后热处理(PWHT)要求
对于 P-No.6, 1、2、3 组材料

PWHT 要求	基于公称厚度的保温温度和时间
a) 对于由 410 型材料建造的容器, 其含碳量不超过 0.08%, 并用产生奥氏体铬-镍焊缝熔敷金属或非空气淬硬的镍-铬-铁焊缝熔敷金属的焊条焊接, 倘若焊接接头处板厚不超过 10mm(3/8in.), 及对于厚度 10mm(3/8in.)至 38mm(1 1/2in.), 倘若焊接时预热保持在 230°C(450°F), 且接头全部经射线照相, 则不要求焊后热处理。 b) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最大时间或温度超过 3.4.3 节规定, 则应制作另外的试件并进行试验。	SI 单位制 ● 对 $t_n \leq 50\text{mm}$: 760°C, 0.04hr/mm, 至少 1h ● 对 $50\text{mm} < t_n \leq 125\text{mm}$: 760°C, 2h, 50mm 以上每增加 1mm, 再加 0.6min ● 对 $t_n > 125\text{mm}$: 760°C, 2h, 50mm 以上每增加 1mm, 再加 0.6min US 通用单位制 ● 对 $t_n \leq 2\text{in.}$: 1400°F, 1hr/in., 至少 1h ● 对 $2\text{in.} < t_n \leq 5\text{in.}$: 1400°F, 2h, 2in 以上每增加 1in., 加上 15min ● 对 $t_n > 5\text{in.}$: 1400°F, 2h, 2in 以上每增加 1in., 再加 15min

(第 475 页)

表 6.13——受压件及附件的焊后热处理(PWHT)要求
对于 P-No.7, 1、2 组和 P-No.8 材料

PWHT 要求	基于公称厚度的保温温度和时间
材料: P-No.7, 1、2 组	
a) PWHT 应按 6.2.6 节规定进行, 但冷却速率在温度为 650°C(1200°F)以上范围时最大应是 55°C(100°F)/h。此后冷却速率应足够快以防脆化。对于由 405 和 410S 型材料建造的容器, 其含碳量不超过 0.08%, 并用产生奥氏体铬—镍焊缝熔敷金属或非空气淬硬的镍—铬—铁焊缝熔敷金属的焊条焊接, 倘若焊接接头处板厚不超过 10mm(3/8in.), 及对于厚度 10mm(3/8in.)至 38mm(1 1/2in.), 倘若焊接时预热保持在 230°C(450°F), 且接头全部经射线照相, 则不要求焊后热处理。 b) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最长时间或最高温度超过 3.4.3 节规定, 则应制作另外的试件并进行试验。	SI 单位制 - 对 $t_n \leq 50\text{mm}$: 730°C, 0.04hr/mm, 至少 1h - 对 $50\text{mm} < t_n \leq 125\text{mm}$: 730°C, 2h, 50mm 以上每增加 1mm, 再加 0.6min - 对 $t_n > 125\text{mm}$: 730°C, 5h, 50mm 以上每增加 1mm, 再加 0.6min US 通用单位制 - 对 $t_n \leq 2\text{in.}$: 1350°F, 1hr/in, 至少 1h - 对 $2\text{in.} < t_n \leq 5\text{in.}$: 1350°F, 2h, 2in 以上每增加 1in., 再加 15min - 对 $t_n > 5\text{in.}$: 1350°F, 2h, 2in 以上每增加 1in., 再加 15min
材料: P-No.8	
PWHT 既不要求亦不禁止。	

(第 475 页)

表 6.14——受压件及附件的焊后热处理(PWHT)要求
对于 P-No.9A, 1 组和 P-No.9B, 1 组材料

PWHT 要求	基于公称厚度的保温温度和时间
材料: P-No.9A, 1 组	
a) 下列情况下 PWHT 是强制性的: 1) 如果采购设计规范要求, 所有厚度材料。 2) 公称厚度超过 16mm(5/8in.) 的材料。对于公称厚度小于等于 16mm(5/8in.) 的材料, 除非 6.2.1.1 节中所述焊接工艺评定已按等于或大于产品焊缝厚度进行, 否则焊后热处理是强制性的。 3) 或对直接受火的受压件的所有厚度材料。 b) 在下列规定情况下, PWHT 不是强制性的: 1) 对管子的周向对接焊缝, 其管子符合下列所有情况: i) 最大公称外径为 100mm(4in.); ii) 最大公称厚度为 13mm(1/2in.); iii) 最大规定碳含量不大于 0.15%(SA 材料标准的碳含量, 买方进一步限制至标准限值内某一数值时除外); iv) 最低预热温度为 120°C(250°F)。 2) 对符合以上(1)(i)、(1)(ii)和(1)(iii)要求的管子, 当有附件用角焊缝与其相焊时, 若: i) 角焊缝的最大喉高为 13mm(1/2in); ii) 最低预热温度为 120°C(250°F)。倘若采用了需要的特殊控制工艺以生产完好的焊接接头, 则可采用较低的预热温度, 这样的工艺应包括但不限于下列: • 角焊缝的喉高为 13mm(1/2in)或以下。 • 角焊缝的最大连续长度应不超过 100mm(4in.)。 • 第 IX 卷焊接工艺评定所用试板厚度应不小于待焊材料的厚度。 3) 倘若最低预热温度为 95°C(200°F), 对于用坡口焊缝进行非受压件与受压件的焊接其尺寸不大于 13mm(1/2in)或角焊缝厚度为 13mm(1/2in)或以下,; 4) 对于焊到受压件上的螺柱, 倘若最低预热温度为 95°C(200°F); 5) 对于耐腐蚀堆焊层或耐腐蚀衬里的焊缝, 在焊第一层焊道时应保持 95°C(200°F)的最低预热温度。 c) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最长时间或最高温度超过 3.4.3 节的规定, 则应制作另外的试件并进行试验。 d) 在 430°C(800°F)与保温温度之间, 当加热速率小于 30°C/hr(50°F / h), 另加的 0.6min/mm(15min/in.)保温时间不要求。此外, 当制造厂可以提供证据证明最低温度已在整个厚度达到, 不要求另加 0.6min/mm(15min/in.)的保温时间。 e) 当按本表所列温度进行 PWHT 不可行时, 则允许按表 6.16 在 540°C(1000°F至少)的较低温度下作较长时间的 PWHT。当焊后热处理是按本规定进行时, 则 3.4.3 节要求的容器试板应作同样的热处理。	SI 单位制 595 °C, 至少 1hr, 25mm 以上增加 0.6min/mm US 通用单位制 1100°F, 至少 1hr, 1in 以上增加 15min/in.

(第 476~479 页)

表 6.15 受压件及附件的焊后热处理(PWHT)要求

对于 P-No.10A, 1 组、P-No.10B, 2 组、P-No.10C, 1 组、P-No.10E, 1 组、P-No.10F, 6 组、P-No.10G, 1 组、P-No.10H, 1 组、P-No.10I, 1 组和 P-No.10K, 1 组材料

PWHT 要求	基于公称厚度的保温温度和时间
材料: P-No.10A, 1 组	
a) 下列情况下 PWHT 是强制性的: 1) 所有厚度的 SA-487 Cl.1A 材料; 2) 公称厚度超过 16mm(5/8in.)的所有其他 P-10A 材料。对于公称厚度小于等于 16mm(5/8in.)的材料, 除非 6.2.2.4 节中所述焊接工艺评定已按等于或大于产品焊缝厚度进行, 否则焊后热处理是强制性的。 3) 直接受火的受压件。 b) 在下列规定情况下, PWHT 不是强制性的: 1) 倘若最低预热温度为 95°C(200°F), 连接到最大规定含碳量不超过 0.25%(SA 材料标准的碳含量, 买方进一步限制至标准限值内某一数值时除外)的受压件或尺寸不大于 13mm(1/2in.)的坡口焊缝或喉高不大于 13mm(1/2in.)角焊缝的非受压件。 2) 倘若最低预热温度为 95°C(200°F), 对于管子中的周向对接焊缝, 其管子的公称壁厚为 13mm(1/2in.)或以下, 规定最大碳含量不大于 0.25%(SA 材料标准的碳含量, 买方进一步限制至标准限值内某一数值时除外)。 3) 对于焊到受压件上的螺柱, 其规定最大碳含量不大于 0.25%(SA 材料标准的碳含量, 买方进一步限制至标准限值内某一数值时除外), 倘若最低预热温度为 95°C(200°F); 4) 对于耐腐蚀堆焊层或耐腐蚀衬里(见 6.5.5.1)的焊缝, 当焊到受压件的规定最大碳含量不大于 0.25%(SA 材料标准的碳含量, 买方进一步限制至标准限值内某一数值时除外), 倘若在焊第一层焊道时应保持 95°C(200°F)的最低预热温度。 c) 对含有不超过 0.15%钒的材料, 当在最低温度下作 PWHT, 并在较低温度下保温较长时间, 则应考虑可能的脆化。 d) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最长时间或最高温度超过 3.11.8.4 节的规定, 则应制作另外的试件并进行试验。 e) 在 430°C(800°F)与保温温度之间, 当加热速率小于 30°C/hr(50°F/h), 另加的 0.6min/mm(15mm/in.)保温时间不要求。此外, 当制造厂可以提供证据证明最低温度已在整个厚度达到, 不要求另加 0.6min/mm(15mm/in.)的保温时间。 f) 当按本表所列温度进行 PWHT 不可行时, 则允许按表 6.16 在较低温度下作较长时间的 PWHT。当焊后热处理是按本注进行时, 则 3.11.8.4 节要求的容器试板应作同样的热处理。	SI 单位制 595°C, 至少 1hr, 25mm 以上增加 0.6min/mm US 通用单位制 1100°F, 至少 1hr, 1in.以上增加 15min/in.
材料: P-No.10B, 2 组	
a) 对所有厚度的 P-No.10B 材料, 焊后热处理是强制性的。 b) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最长时间或最高温度超过 3.11.8.4 节的规定, 则应制作另外的试件并进行试验。 c) 在 430°C(800°F)与保温温度之间, 当加热速率小于 30°C/hr(50°F/h), 不要求另加 0.6min/mm(15mm/in.)的保温时间。此外, 当制造厂可以提供证据证明最低温度已在整个厚度达到, 不要求另加 0.6min/mm(15mm/in.)的保温时间。	SI 单位制 595°C, 至少 1hr, 25mm 以上增加 0.6min/mm US 通用单位制 1100°F, 至少 1hr, 1in.以上增加 15min/in.

表 6.15 (续) 受压件及附件的焊后热处理(PWHT)要求

对于 P-No.10A, 1 组、P-No.10B, 2 组、P-No.10C, 1 组、P-No.10E, 1 组、P-No.10F, 6 组、P-No.10G, 1 组、P-No.10H, 1 组、P-No.10I, 1 组和 P-No.10K, 1 组材料

PWHT 要求	基于公称厚度的保温温度和时间
材料: P-No.10C, 1 组	
a) 下列情况下 PWHT 是强制性的: 1) 公称厚度超过 38mm(1 1/2in.)的焊接接头。 2) 公称厚度超过 32mm(1 1/4in.)不超过 38mm(1 1/2in.)的焊接接头, 除非焊接时进行至少 95°C(200°F)温度的预热。 b) 在下列规定情况下, PWHT 不是强制性的: 1) 对于连接开孔完工内径不大于 50mm(2in.)的接管附件的、尺寸不大于 13mm(1/2in.)的坡口焊缝和喉高不大于 13mm(1/2in.)的角焊缝, 倘若这种连接不会要求筒体或封头厚度增加且最低预热温度为 95°C(200°F)。 2) 对于连接非受压件与受压件所采用的尺寸不大于 13mm(1/2in.)的坡口焊缝或喉高不大于 13mm(1/2in.)的角焊缝, 当受压件厚度超过 32mm(1 1/4in.)时, 最低预热温度为 95°C(200°F)。 3) 对于焊到受压件上的螺柱, 当受压件厚度超过 32mm(1 1/4in.)时, 倘若最低预热温度为 95°C(200°F)。 4) 对于耐腐蚀堆焊层或耐腐蚀衬里(见 6.5.5.1)的焊缝, 当受压件厚度超过 32mm(1 1/4in.)时, 倘若在焊第一层焊道时保持至少 95°C(200°F)的预热温度。 c) 在 430°C(800°F)与保温温度之间, 当加热速率小于 30°C/hr(50°F/h), 另加的 0.6min/mm(15mm/in.)保温时间不要求。此外, 当制造厂可以提供证据证明最低温度已在整个厚度达到, 不要求另加 0.6min/mm(15mm/in.)的保温时间。 d) 当按本表所列温度进行 PWHT 不可行时, 则允许按表 6.16 在较低温度下作较长时间的 PWHT。	SI 单位制 540°C, 至少 1hr, 25mm 以上增加 0.6min/mm US 通用单位制 1000°F, 至少 1hr, 1in.以上增加 15min/in.
材料: P-No.10E, 1 组	
a) 仅对 SA-268 Gr. TP446 材料, 在大于 650°C(1200°F)范围内, 冷却速率最大为 55°C/hr(100°F/hr), 此后应快速冷却以防止脆化。 b) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最长时间或最高温度超过 3.11.8.4 节的规定, 则应制作另外的试件并进行试验。 c) 在 430°C(800°F)与保温温度之间, 当加热速率小于 30°C/hr(50°F/h), 不要求另加 0.6min/mm(15mm/in.)的保温时间。此外, 当制造厂可以提供证据证明最低温度已在整个厚度达到, 不要求另加 0.6min/mm(15mm/in.)的保温时间。	SI 单位制 675°C, 至少 1hr, 25mm 以上增加 0.6min/mm US 通用单位制 1250°F, 至少 1hr, 1in.以上增加 15min/in.
材料: P-No.10F, 6 组	
a) 对所有厚度的 P-No.10F 材料, PWHT 是强制性的。 b) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最长时间或最高温度超过 3.11.8.4 节的规定, 则应制作另外的试件并进行试验。 c) 在 430°C(800°F)与保温温度之间, 当加热速率小于 30°C/hr(50°F/h), 不要求另加 0.6min/mm(15mm/in.)的保温时间。此外, 当制造厂可以提供证据证明最低温度已在整个厚度达到, 不要求另加 0.6min/mm(15mm/in.)的保温时间。	SI 单位制 595°C, 至少 1hr, 25mm 以上增加 0.6min/mm US 通用单位制 1100°F, 至少 1hr, 1in.以上增加 15min/in.

表 6.15 (续) 受压件及附件的焊后热处理(PWHT)要求

对于 P-No.10A, 1 组、P-No.10B, 2 组、P-No.10C, 1 组、P-No.10E, 1 组、P-No.10F, 6 组、P-No.10G, 1 组、P-No.10H, 1 组、P-No.10I, 1 组和 P-No.10K, 1 组材料

PWHT 要求		基于公称厚度的保温温度和时间
材料: P-No.10G, 1 组		
a) PWHT 既不要求也不禁止。 b) 如果在 PWHT 保温期间, 任何容器组件的最长时间或最高温度超过 3.11.8.4 节的规定, 则应制作另外的试件并进行试验。		
材料: P-No.10H, 1 组		
对于下列锻轧或铸造奥氏体—铁素体双相不锈钢, PWHT 既不要求亦不禁止, 但如进行了热处理, 都应按下列要求, 并用液体淬火或其他快速冷却方法。		
合金	PWHT 温度	
	°C	°F
S32550	1030 – 1120	1900 – 2050
S31803	1020 – 1100	1870 – 2010
S32900 (0.08 max. C)	940 – 955	1725 – 1750
S31200	1040 – 1095	1900 – 2000
S31500	975 – 1025	1785 – 1875
S32404	950 – 1050	1740 – 1920
J93345	1120 至少	2050 至少
S32750	980 – 1125	1800 – 2050
材料: P-No.10I, 1 组		
a) 在大于 650°C(1200°F)范围内, 冷却速率最大为 55°C/hr(100°F/h), 此后应快速冷却以防止脆化。 b) 对于厚度小于或等于 13mm(1/2in.), 焊后热处理既不要求亦不禁止。 c) 对于铁素体铬不锈钢——合金 S44635, 除了焊后热处理既不要求亦不禁止外; 如需在成型或焊接后进行热处理, 应最低在 1010°C(1850°F)时快速冷却至低于 430°C(800°F)。 d) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最长时间或最高温度超过 3.11.8.4 节的规定, 则应制作另外的试件并进行试验。 e) 在 430°C(800°F)与保温温度之间, 当加热速率小于 30°C/hr(50°F/h), 不要求另加 0.6min/mm(15min/in.)的保温时间。此外, 当制造厂可以提供证据证明最低温度已在整个厚度达到, 不要求另加 0.6min/mm(15min/in.)的保温时间。		SI 单位制 730 °C, 至少 1hr, 25mm 以上增加 0.6min/mm US 通用单位制 1350°F, 至少 1hr, 1in.以上增加 15min/in.
材料: P-No.10K, 1 组		
a) 对于铁素体铬不锈钢——合金 S44660, 除了焊后热处理既不要求也不禁止外; 如需在成型或焊接后进行热处理, 则应在 815°C(1500°F)至 1065°C(1950°F)的温度间进行热处理, 时间不应超过 10min., 此后应快速冷却。 b) 在 PWHT 保温期间, 如任何容器组件的最长时间或最高温度超过 3.11.8.4 节的规定, 则应制作另外的试件并进行试验。		

(第 479 页)

表 6.16——另一焊后热处理的要求(仅适用于表 6.8 至 6.15 允许的情况)

低于最小规定温度所降低的温度, °C(°F)	在已降低温度下的最少保温时间, hr(注 1)
30 (50)	2
55 (100)	4
85 (150) (注2)	10
110 (200) (注2)	20

注:

- 1) 为厚度等于或小于 25mm(1in.)的最小保温时间。对于厚度大于 25mm(1in.), 增加 0.6min/mm(15min/in.)。
- 2) 这些较低的焊后热处理温度仅允许用于 P-No.1, 1 和 2 组材料。

(第 479 页)

表 6.17——第 3 篇 表 3.A.4 中所列淬火和回火材料的焊后热处理要求

标准号	类别或型式	P-No.和组号	要求 PWHT 的公称厚度 mm(in.)	焊后热处理温度 °C(°F)	保温时间 hr/25mm(hr/in)	最短保温时间 hr
钢板						
SA-353	9Ni	11A Gr. 1	大于 50 (2)	550-585(1025-1085)	1	2
SA-517	Grade A	11B Gr. 1	大于15 (0.58)	540-595(1000-1100)	1	1/4
SA-517	Grade B	11B Gr. 4	大于15 (0.58)	540-595(1000-1100)	1	1/4
SA-517	Grade E	11B Gr. 2	大于15 (0.58)	540-595 (1000-1100)	1	1/4
SA-517	Grade F	11B Gr. 3	大于15 (0.58)	540-595(1000-1100)	1	1/4
SA-517	Grade J	11B Gr. 6	大于15 (0.58)	540-595(1000-1100)	1	1/4
SA-517	Grade P	11B Gr. 8	大于15 (0.58)	540-595(1000-1100)	1	1/4
SA-533	Grades A, B, C & D, Cl. 2	3 Gr. 3	全部	540-565(1000-1050)	1/2	1/2
SA-533	Grades B & D, Cl. 3	11A Gr. 4	大于15 (0.58)	540-565(1000-1050)	1/2	1/2
SA-543	Types B & C, Cl. 1	11A Gr. 5	注2	540-565(1000-1050)	1	1
SA-543	Types B & C, Cl. 2	11A Gr. 5	注2	540-565(1000-1050)	1	1
SA-543	Types B & C, Cl. 3	11A Gr. 5	注2	540-565(1000-1050)	1	1
SA-553	Types I & II	11A Gr. 1	大于50 (2)	550-585(1025-1085)	1	2
SA-645	5Ni-1/4Mo	11A Gr. 2	大于50 (2)	550-585(1025-1085)	1	2
SA-724	Grades A & B	1 Gr. 4	无 (注3)	NA	NA	NA
SA-724	Grades A & B	1 Gr. 4	大于22 (7/8)(注3)	565-620(1050-1150)		
SA-724	Grade C	1 Gr. 4	大于38 (1 1/2)	565-620(1050-1150)	1	1/2
钢管和换热管						
SA-333	Grade 8	11A Gr. 1	大于50 (2)	550-585(1025-1085)	1	2
SA-334	Grade 8	11A Gr. 1	大于50 (2)	550-585(1025-1085)	1	2
锻件						
SA-372	Grade D		热处理要求见 6.7.6.3 节和 SA-372			
SA-372	Grade E, Cl. 70		热处理要求见 6.7.6.3 节和 SA-372			
SA-372	Grade F, Cl. 70		热处理要求见 6.7.6.3 节和 SA-372			
SA-372	Grade G, Cl. 70		热处理要求见 6.7.6.3 节和 SA-372			
SA-372	Grade H, Cl. 70		热处理要求见 6.7.6.3 节和 SA-372			
SA-372	Grade J, Cl. 70		热处理要求见 6.7.6.3 节和 SA-372			
SA-372	Grade K, Cl. 110		热处理要求见 6.7.6.3 节和 SA-372			
SA-508	Grade 4N, Cl. 1	11A Gr. 5	注 1	540-565(1000-1050)	1	1
SA-508	Grade 4N, Cl. 2	11A Gr. 5	注 1	540-565(1000-1050)	1	1
SA-522	Type 1	11A Gr. 1	大于 50 (2)	550-585(1025-1085)	1	2
SA-592	Grade A	11B Gr. 1	大于 15 (0.58)	540-595(1000-1100)	1	1/4
SA-592	Grade E	11B Gr. 2	大于 15 (0.58)	540-595(1000-1100)	1	1/4
SA-592	Grade F	11B Gr. 3	大于 15 (0.58)	540-595(1000-1100)	1	1/4

注:

1. NA 表示不适用。
2. PWHT 既不要求,也不禁止,宜考虑可能的回火脆化, PWHT (当采用时)的冷却速率应不低于在静止空气中所获得的冷却速率。
3. 厚度超过 22mm(7/8in.)时要求进行 PWHT。

(500~502 页)

表 7.2——无损检测

检测组					1a	1b	2a	2b	3a	3b
允许的材料					附录 3.A 中的 所有材料	P-No 1 Gr 1 &2 P-No. 8 Gr 1	P-No. 8 Gr 2 P-No 9A Gr 1 P-No 9B Gr 1 P-No. 11A Gr 1 P-No. 11A Gr 2 P-No. 10H Gr1	P-No 1 Gr 1&2 P-No 8Gr 1	P-No 8 Gr 2 P-No 9A Gr 1 P-No 9B Gr 1 P-No 10H Gr 1	P-No 1 Gr 1&2 P-No 8 Gr 1
焊接接头系数					1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	0.85
接头 类型	焊缝类型(1)			NDE 类型 (2)	NDE范围(10)(11)(12)					
A	全焊透对 接焊缝	1	纵向接头	RT 或 UT MT 或 PT	100% 10%	100% 10%(4)	100% 10%	100% 10%(4)	25% 10%	100% 10%(4)
B		1	筒体的环向接头	RT 或 UT MT 或 PT	100% 10%	100% 10%(4)	100% 10%	100% 10%(4)	10% 10%	10%(3) 10%(4)
B		2, 3	筒体上带背面衬板的环向接头 (9)	RT 或 UT MT 或 PT	NA NA	100% 10%	NA NA	25% 10%	NA NA	25% 10%
B		1	d>150mm(6in.)或 t>16mm (5/8in.) 的接管上的环向接头	RT 或 UT MT 或 PT	100% 10%	100% 10%(4)	100% 10%	100% 10%(4)	10% 10%	10%(3) 10%(4)
B		2, 3	d>150mm(6in.)或 t>16mm (5/8in.) 的接管上的环向接头, 具有背面衬 板。	RT 或 UT MT 或 PT	NA NA	100% 10%	NA NA	25% 10%	NA NA	25% 10%
B		1	d ≤ 150mm(6in.) 或 t ≤ 16mm (5/8in.)的接管上的环向接头	MT 或 PT	100%	10%	100%	10%	10%	10%
A		1	球形和半球形封头所有焊缝及其 与筒体的焊缝	RT 或 UT MT 或 PT	100% 10%	100% 10%(4)	100% 10%	100% 10%(4)	25% 10%	10% 10%(4)
B		1	与筒体组装角度≤30° 的锥体上的 附件	RT 或 UT MT 或 PT	100% 10%	100% 10%(4)	100% 10%	100% 10%(4)	10% 10%	10% 10%(4)
B		8	与筒体组装角度>30° 的锥体上的 附件	RT 或 UT MT 或 PT	100% 10%	100% 10%(4)	100% 10%	100% 10%(4)	25% 10%	10% 10%(4)

表 7.2(续) 无损检测

检测组					1a	1b	2a	2b	3a	3b
允许的材料					附录 3.A 中的 所有材料	P-No 1 Gr 1 & 2 P-No. 8 Gr 1	P-No. 8 Gr 2 P-No 9A Gr 1 P-No 9B Gr 1 P-No. 11A Gr 1 P-No. 11A Gr 2 P-No. 10H Gr 1	P-No 1 Gr 1&2 P-No 8Gr 1	P-No 8 Gr 2 P-No 9A Gr 1 P-No 9B Gr 1 P-No 10H Gr 1	P-No 1 Gr 1&2 P-No 8 Gr 1
焊缝接头系数					1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	0.85
接头 类型	焊缝类型(1)			NDE 类型 (2)	NDE 范围(10)(11)(12)					
C	平封头或 管板与筒 体的组装 法兰或环 与筒体的 组装	1,2,3,7	全焊透	UT MT 或 PT	100% 10%	100% 10%(4)	100% 10%	100% 10%(4)	25% 10%	10% 10%(4)
C		9,10	如果 $a > 16\text{mm}(5/8\text{in.})$ 部分焊透(16)	UT MT 或 PT	NA	NA	NA	NA	25% 10%	10% 10%
C		9,10	如果 $a \leq 16\text{mm}(5/8\text{in.})$ 部分焊透 (16)	UT MT 或 PT	NA	NA	NA	NA	10%	10%
C	法兰或环 与接管的 组装	1,2,3,7	全焊透	RT 或 UT MT 或 PT	100% 10%	100% 10%(4)	100% 10%	100% 10%(4)	25% 10%	10% 10%(4)
C		9,10	部分焊透	MT 或 PT	NA	NA	NA	NA	10%	10%
C		9,10	$d \leq 150\text{mm}(6\text{in.})$ 且 $t \leq 16\text{mm}(5/8\text{in.})$ 全焊透或部分焊透	MT 或 PT	10%	10%(4)	10%	10%(4)	10%	10%(4)
D	接管或支 管(5)	1,2,3,7	$d > 150\text{mm}(6\text{in.})$ 或 $t > 16\text{mm}(5/8\text{in.})$ 全焊透	RT 或 UT MT 或 PT	100% 10%	100% 10%(4)	100% 10%	100% 10%(4)	25% 10%	10% 10%(4)
D		1,2,3,7	$d \leq 150\text{mm}(6\text{in.})$ 且 $t \leq 16\text{mm}(5/8\text{in.})$ 全焊透	MT 或 PT	100%	10%	100%	10%	10%	10%
D		9,10	对任意 d 部分焊透 $a > 16\text{mm}(5/8\text{in.})$ (17)	UT MT 或 PT	100% 10%	100% 10%(4)	100% 10%	100% 10%(4)	25% 10%	10% 10%(4)
D		9,10	部分焊透 $d > 150\text{mm}(6\text{in.})$, $a \leq 16\text{mm}(5/8\text{in.})$ (17)	MT 或 PT	NA	NA	NA	NA	10%	10%
D		9,10	部分焊透 $d \leq 150\text{mm}(6\text{in.})$, $a \leq 16\text{mm}(5/8\text{in.})$	MT 或 PT	100%	10%	100%	10%	10%	10%

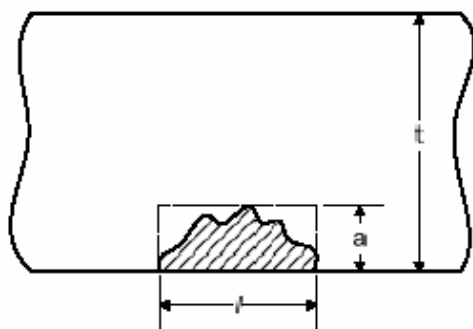
表 7.2 (续) 无损检测

检测组					1a	1b	2a	2b	3a	3b
允许的材料					附录 3.A 中的 所有 材料	P-No 1 Gr 1 &2 P-No. 8 Gr 1	P-No. 8 Gr 2 P-No 9A Gr 1 P-No 9B Gr 1 P-No. 11A Gr 1 P-No. 11A Gr 2 P-No. 10H Gr 1	P-No 1 Gr 1&2 P-No 8Gr 1	P-No 8 Gr 2 P-No 9A Gr 1 P-No 9B Gr 1 P-No 10H Gr 1	P-No 1 Gr 1&2 P-No 8 Gr 1
焊缝接头系数					1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	0.85
接头类型	焊缝类型(1)			NDE 类型(2)	NDE 范围(10)(11)(12)					
D	管子末端伸进管板	7,9,10	全焊透或部分焊透(15)	MT 或 PT	100%	100%	100%	100%	25%	10%
E	永久附件(6)	1,7,9,10		RT 或 UT	25%(7)	10%(4)	10%	10%(4)	10%	10%(4)
				MT 或 PT	100%	10%	100%	10%	100%	10%(4)
NA	去除附件后的承压面积	NA		MT 或 PT	100%	100%	100%	100%	100%	100%
...	焊接对焊	...		RT 或 UT	(13)	(13)	(13)	(13)	(13)	(13)
				MT 或 PT	100%	100%	100%	100%	100%	100%
...	修补(14)	...		RT 或 UT	100%	100%	100%	100%	100%	100%
				MT 或 PT	100%	100%	100%	100%	100%	100%

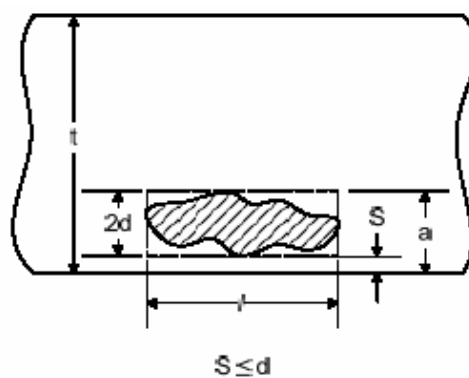
注:

1. 见 4.2 节。
2. RT=射线检测, UT=超声波检测, MT=磁粉检测, PT=液体渗透检测。
3. 如果 $t \leq 30\text{mm}(1-3/16\text{in.})$ 并采用与纵缝相同焊接工艺规程时为 2%, 见 P-No 1 Gr 1 和 P-No. 8 Gr 1 钢。
4. 如果 $t > 30\text{mm}(1-3/16\text{in.})$ 为 10%, 如果 $t \leq 30\text{mm}(1-3/16\text{in.})$ 为 0%。
5. 表中的百分比指所有接管总的焊缝长度, 见 7.4.3.5.b 节。
6. 焊缝厚度 $\leq 16\text{mm}(5/8\text{in.})$ 时, RT 或 UT 不要求。
7. 对 P-No. 8 Gr 2, P-No 9A Gr 1, P-No 9B Gr 1, P-No. 11A Gr 1, P-No. 11A Gr 2, P-No. 10H Gr 1 钢为 10%。
8. (目前不适用。)
9. 应用范围见 4.2 节。
10. 表面检测的百分比指内外两侧焊缝总长度的百分比。
11. RT 和 UT 内部检测方法, MT 和 PT 是表面检测方法, 要求内部和表面检测都应用到所表示的范围。
12. NA 即“不适用”。所有检测组要求 100% 的目视检测达到最大可能范围。
13. 详细的检测要求见 7.4.8.1 节。
14. 检测百分比仅指返修焊缝, 原来的检测方法见 6.2.7.3 节。
15. RT 仅适用于 1 型全焊透焊缝。
16. “a”定义见图 7.16。
17. “a”定义见图 7.17。

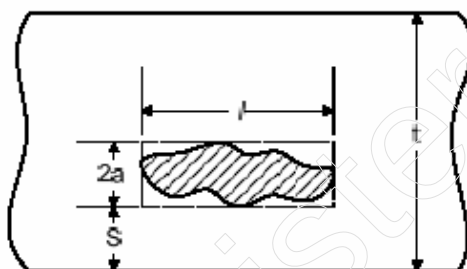
(第 511 页)



(a) 表面指示



(b) 表面指示



(c) 内部指示

单个指示

(第 517 页)

表 7.A.1——检验和检测内容及责任/职责

检验及检测内容	检测时间	参考章节		制造厂的责任	检验师的职责
		程序	验收准则		
ASME 锅炉及压力容器委员会颁发的授权证书	所有工作开始之前	附录 2.G 附录 2.E	NA	获得证书并保持质量控制体系	核查证书的有效性并且按质量控制体系是适当运转的
制造厂的质量控制体系		2.3.5 附录 2.E	7.A.3.2.2	运行质量控制体系	核查质量控制体系是否到位并在制造中监督质量控制体系的运行
有关图纸和文件	制造之前	NA	2.2.2 第 4 篇 第 5 篇	准备相关设计报告、用户设计技术要求(如需要)、图纸及有关文件	核查相关的设计报告、用户设计技术要求、图纸和有关文件是否适用
容器或部件(包括试件)制造中所采用的全部材料的符合性	制造之前	7.3.1.1	第 3 篇 7.A.3.2.3	确保所采用的材料满足第 3 篇的要求	核查材料是否满足第 3 篇的要求
材料缺陷的返修	制造之前	6.1.1.3	6.1.1.3	确保焊接返修的材料缺陷经合适的返修并复检	核查焊接返修的材料缺陷是否经过合适的返修并复检
材料标识的追踪	下料过程中	7.3.1.2 3.2.7.2	NA	确保材料的标识号经恰当的移植	检测确认材料的标识号是否经正确的移植
容器部件的厚度及尺寸检查	焊接前	7.3.2	6.2 7.A.3.2.4	检测确认经合适的成型形状在公差范围内	核查厚度及尺寸是否在公差范围内
焊接工艺评定	焊接前	6.2.2.4 第 IX 卷	7.3.4 7.A.3.2.6.a 第 IX 卷	进行并保持评定	核查所有的焊接工艺是否都经过评定
焊工和焊机操作工的评定	焊接前	6.2.2.5 第 IX 卷	7.3.5 7.A.3.2.6.b 第 IX 卷	进行并保持评定	核查所有的焊工和焊机操作工是否都经过评定
下料边缘缺陷的返修	制造过程中	6.1.3.1	7.4.4 7.4.5 7.4.6	确保焊接返修的材料边缘缺陷经合适的返修并复检	核查焊接返修的材料边缘缺陷是否经过合适的返修并复检
部件焊接前正确装配以及待焊表面清洁	焊接前	6.1.3 6.1.4 6.1.5 6.1.6	7.3.6	检查所有部件, 确保焊接前这些部件经正确装配/对准以及待焊表面已清理干净	核查所有部件是否在焊接前经过正确装配/对准以及待焊表面已清理干净
经焊接的所有缺陷返修	制造过程中	6.2.7	7.4.2 至 7.4.6	确保焊缝缺陷经合适的返修并复检	核查所有焊缝缺陷是否经合适的返修并复检
要求的热处理的控制	制造过程中	6.4	7.3.3 7.A.3.2.5	控制确保的所有要求的热处理都已执行	核查热处理包括 PWHT 是否正确执行
作为产品试验的焊缝冲击试验	焊接后	3.11.8	3.11.8	进行试验并提供记录	核查冲击试验是否进行以及试验结果是否合格

表 7.A.1 (续) 检验和检测内容及责任/职责

检验及检测内容	检测时间	参考章节		制造厂的责任	检验师的职责
		程序	验收准则		
射线、超声波、磁粉、液体渗透及涡流检测无损检测人员的资格证书	焊接后	7.3.6	7.A.3.2.6.c	鉴定每个操作员满足本册的要求	核查每个操作员是否满足本册的要求
无损检测	焊接后	7.4 7.A.3.2.6.c	7.4.3 7.4.4 7.4.5 7.4.6 7.4.7	进行检测并提供记录, 包括保存底片和 UI 扫描	核查要求的无损检测是否执行以及结果是否合格
目视检测	焊接后	7.5.2	表 7.6	进行目视检测	对容器进行目视检查确认没有焊接和尺寸缺陷
进行液压或气压试验及试验期间要求的检验	制造后	第 8 篇	第 8 篇 7.A.3.2.7	进行检验和试验	进行检验和见证液压或气压试验
在容器上打钢印和/或设置铭牌	制造后	附录 2.F	NA	在容器上打上要求的钢印和/或设置铭牌	核查是否提供包括钢印在内的标志及铭牌是否设置
制造厂的数据报告	制造后	附录 2.D	NA	准备、确认及提供给检验师认可	在检验证书上签署
本册规定的制造厂的数据报告和记录	交货后	附录 2.C	NA	保存合适的记录并发放文件包	核查制造厂在容器制造过程中是否保存合适的记录

条款解释

第58卷—第Ⅷ卷第2册

对技术咨询的答复

2007.1.1~2007.12.31

前言

总的信息

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

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

如果另外的资料有时，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 1.A。

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。

第Ⅷ卷第2册

主题	条款解释	文件号
AD-160	VIII-2-07-02	07-1076
AD-160.2, AG-301.1(a)	VIII-2-07-05	07-1881
AF-110	VIII-2-01-17	02-2792
AG-121	VIII-2-07-01	06-1272
AM-211, 图 AM-211	VIII-2-04-12	03-1651
附录 ^A 1.2.5, 组合单元(此处 Annex 一词恐有误—译注)	VIII-2-07-03	07-1004
附录 3, 反向法兰	VIII-2-07-06	04-462
AS-120	VIII-2-07-04	07-170

解释: VIII-2-01-17

主题: VIII-2(2001 版), AF-110

公布日期:2003 年 4 月 24 日

文件号:02-2792

问: 在满足VIII-1 册 UG-79 和VIII-2 册要求的情况下, 如果采用加热或火焰处理这类技术并不损伤材料的物理性质, 是否可以采用这类技术以修整受压部件的形状?

答: 是的。

注: 这一条款解释不经意间在条款解释的第 53 卷中被省略了。此条在VIII-1-01-157 中也有。

解释: VIII-2-04-12

主题: VIII-2(2001 版, 2002 增补), AM-211, 图 AM-211

公布日期:2005 年 2 月 24 日

文件号:03-1651

问: 如 UG-84(c) 和图 UG-84.1 所要求三个冲击试验试样的平均值, 是否意指允许圆整到最接近的整数?

答: 是的。

注: 本条解释已被废止。

解释: VIII-2-07-01

主题: VIII-1 和 2(2004 版, 2006 增补), AG-121

公布日期:2007 年 2 月 6 日

文件号:06-1272

问: 按照VIII-1 或VIII-2 的规则, 对于由VIII-1 或VIII-2 中任一册规则建造的容器, 是否禁止用于充装由核燃料加热的气体?

答: 并不。但可见 U-1(c)(1) 或 AG-100 的脚注。

注: 此条在VIII-1-07-19 中也有。

解释: VIII-2-07-02

主题: VIII-2(2004 版, 2006 增补), AD-160

公布日期:2007 年 6 月 21 日

文件号:06-1016

问: 如果预期的操作压力变动范围在用 AD-160.2 节时不超过设计压力的 20%, 在用 AD-160.3 节时不超过设计压力的 15%, 在由疲劳分析的免除评定时, 即使其循环次数略大于 10^6 , 这些压力循环数可予略去?

答: 是的。

解释: VIII-2-07-03

主题: VIII-1 和VIII-2, 1.2.5 组合单元

公布日期:2007 年 7 月 5 日

文件号:07-1004

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

答: 可以。

注: 这一条款解释也以VIII-1-07-24 的方式出现。

解释: VIII-2-07-04

主题: VIII-2, AS-120 部分数据报告

公布日期:2007 年 8 月 23 日

文件号:07-170

问: 按照 ASME Ⅷ-2 册 AS-310 的规则, 对向完整容器制造厂提供压力容器零部件的零部件制造厂, 在该厂并未对零部件完成任何设计工作的情况下, 是否要求在制造厂的零部件数据报告上表明设计压力和设计温度?

答: 不必。

解释: Ⅷ-2-07-05

主题: Ⅷ-2(2004 版, 2006 增补), AD-160.2, AG-301.1(a)

公布日期:2007 年 12 月 3 日

文件号:07-1881

问(1): 如果设计温度并未超过在第Ⅱ卷 D 篇表 2A 或 2B 中材料的最高允许温度, 当采用 AD-160.2 条件 A 的规定时, 是否有温度极限(类似于在 AD-160.2 条件 B 中在疲劳曲线上所给定的温度极限)?

答: 没有。

问(2): 容器的用户设计说明书规定应进行疲劳分析, 发生在操作温度超过附录 5 疲劳曲线所允许的最高温度的一些循环次数要予以考虑。如果采用第Ⅲ卷 NH 篇进行疲劳评定, 该容器是否可以盖“U2”钢印?

答: 不可以。

解释: Ⅷ-2-07-06

主题: Ⅷ-2(2004 版, 2006 增补), 附录 3, 反向法兰

公布日期:2007 年 12 月 12 日

文件号:04-462

问: 因为Ⅷ-2 的附录 3 并无反向法兰的要求, 对按Ⅷ-2 所制造的容器是否允许反向法兰?

答: 允许, 见 3-400。