

ASME 锅炉及压力容器规范
国际性规范

XII

运输罐建造和延续使用规则

2006 增补

ASME 锅炉及压力容器委员会压力容器分委员会 编著

中国《ASME 规范产品》协作网（CACI） 翻译 发送

2007 年 5 月

2006 增补发送说明

经美国机械工程师学会（ASME）许可，中国《ASME 规范产品》协作网（CACI）翻译出版了 2004 版 ASME 锅炉及压力容器规范和相关规范。与规范英文原版一样，我们也翻译有关增补。为方便更换，英文原版是活页的，所以其增补也是活页的。而规范中译本是装订本，因此我们以勘误表方式翻译、编辑了增补，即注明 04 版中文本页码、章节、修改部位和增补的修改内容。如修改内容多或有新增和变动较大的图、表，在勘误表中放不下的，则将修改内容及图、表，放在勘误表后面，并注明位于中译本中的页码。05 增补已在 2006 年 5 月发送，现将 06 增补发给用户。

本增补由 CACI 聘请陈登丰翻译，CACI 编辑、发送。

中文版增补版权属 CACI 所有。

本增补原版在 2006 年 7 月 1 日发布，自发布之日起 6 个月后生效。执行时应以英文原版为准。

由于各种原因，本次翻译发送的增补可能会有不足和错误，希望广大用户和读者批评和指正，以便改进。

来信请寄：北京市西城区月坛南街 26 号

中国《ASME 规范产品》协作网

邮政编码：100825

电子邮箱：caci@caci.org.cn

中国《ASME 规范产品》协作网

2007 年 5 月

2006 年度增补

04 中文 版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
xxi	前言	最后四段	删除
xxiii~ xxxii	成员名单		(略)
3	TG-1 章	TG-140	全部改写为： TG-140 计量单位 美国习惯单位制、SI 制、或任何本地的习惯单位制都可用于说明符合本版的所有要求（所有要求是指对材料、设计、制造、检测、检验、测试、证书和超压保护等方面的要求）。 一般，除了不可行或不切实际的情况外，均希望在设计的一切方面都采用单一的单位制。如元件是分别在不同的地方制造的，而当地的习惯单位制与设计一般所用单位制不同，则该元件的设计和文件可采用本地的单位。同样，如一些专利性的元件或那些与采用不同于设计一般所用单位制有独特联系的元件，则该元件的设计和文件可采用另一种单位制。 任何一个方程式，其所有变量应以单一的单位制来表示。如美国习惯单位制和 SI 制分别有独立的方程式，则各个方程式中的变量应执行所在方程式所用的单位。在这些方程式中凡以其他单位表示的数据必须转化为美国习惯单位或 SI 单位。方程式演算所得结果可转换为别的单位。 根据制造商的习惯做法，生产、计量和测试设备，图样、焊接工艺规程、焊接工艺、焊工资格评定、以及其他制造文件均可以美国习惯单位、SI 单位或本地习惯单位来表示。如计算书和分析报告、工艺文件（fabrication documents）或测试设备中所见到的数值是不同的单位，为验证其符合规范和保证尺寸的一致性，必须按照以下要求，进行必要的转换： (a) 换算系数至少应精确到 4 位有效数字； (b) 单位换算结果至少应以 3 位有效数字表示。 应采用上述精度的单位换算保证保持尺寸的一致性。美国习惯单位制与 SI 制之间的换算系数见非强制性附录 G “在 ASME 锅炉压力容器规范中采用美国习惯单位制和 SI 单位制的指南”。无论何时，当采用本地习惯单位制时，制造商应提供换算系数的来源，并接受 AI 或 CI 的验证和认可。 不管设计中所使用的是哪一种单位制，凡按照美国习惯单位制或 SI 单位制制造并具有合格证的材料（例如：按照 SA-516 或 SA-516M 制造和具有合格证的材料），均可使用。不管设计所使用的哪一种单位制，凡按照美国习惯单位制或 SI 单位制制造并具有合格证的配件（例如：法兰、弯头等），亦均可使用。 制造商数据报告中的所有项、以及规范要求的铭牌中的所有数据，皆应与该元件采用美国习惯单位制、SI 单位制或本地习惯单位

04 中文版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
			制的工艺图纸所用单位一致。允许在括号内标注另一种单位制。本规范的使用者应注意的是，应与管辖机构取得联系，保证所用单位被认可。 运输罐习惯以 bars 表示压力（1 bar = 14.5 psi）。虽然 bar 不是标准的 SI 制单位，但如合适的话，还应使用 bar。用户可规定采用两块同样的铭牌（见 TS-1 章）和双份签字的文件，分别翻译成适合于不同模式运输使用的语言和计量单位。
19	TM-1 章	表 TM-130.2-2	删去 SA-430
104	TF-2 章	TF-210(c)	本小节修改为 (c) 造商应保存一份经过评定的焊接工艺记录、支持的工艺评定记录、以及制造商对焊工和焊接操作工的评定记录。在这些记录上注明日期和试验结果，以及对每名焊工所指定的识别码。这些记录应由制造商进行审查、核实并签字认可，或按照制造商质量体系的一些其他控制方法进行认可，并应能随时提供 AI 查看。
107	TF-2 章	TF-220.8(b)	英文勘误，中文版不需修改。
107	TF-2 章	新 TF-220.11	在 TF-220.10 节后新增 TF-220.11 如下： TF-220.11 旋压孔 为便于旋压，允许在封头中心开旋压孔。直径不得大于 2-3/4in. 的旋压孔可采用塞子以全焊透焊缝封闭，或以焊缝金属封闭。焊缝和塞子的厚度不得薄于旋压孔邻近材料的厚度。对完成的焊缝应进行检查³，并满足本卷附录V或附录VI的要求。如TE-230.1 (a) 要求作RT，如材料标准要求有附加检验，均应照做。 这种焊缝是对接焊缝，但没有分类。在确定封头任何部分的焊接接头系数时，或确定封头-壳体的焊缝系数时，均不得考虑这种焊缝。
112	TF-6 章	TF-610.2	改写分节(a)、(b)如下： TF-610.2 热处理 (a) 所有容器和容器零件均应按照 TF-740 的要求进行焊后热处理。 (b) 对于材料标准所要求的试样也应进行同样的热处理，包括制造商所规定的冷却速率，后者在任何情况下都不得慢于相关材料标准中的规定。
125	TE-1 章	TE-120.1	改写分节 (a) 如下： TE-120.1 总则 (a) 执行和评估本卷所要求的无损检测的机构应使用符合第 V 卷第 1 章，T-120 以及 TE-120.2 到 TE-120.5 要求的无损检测人员。
126	TE-1 章	TE-120.3	1. 删去分节 (b)。 2. 原分节 (c) 重新编号为分节 (b)。
151	TS-1 章	TS-100	修改分节 (c)、(d) 如下： (c) 在温度_____下的最大许用工作压力_____；如运输罐预期在一种以上的压力和温度的组合下工作，则可增加其他的压力和温度的组合。对于零部件则不要求如此； (d) 在压力_____下的最低设计金属温度_____；

04 中文 版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
151	TS-1 章	图 TS-100	图 TS-100 修改为: 出 证 人 (制造商名称) 压力_____, 在温度_____ 最大许用工作压力 等级_____ 温度_____, 在压力_____ 最低设计金属温度 制造商序列号 建造年份 TS-100 钢印格式
167	模式附录 3	3-1.5 (b)	本节修改为: (b) 疲劳分析。设计应计入加在内容器及其连接件上的循环压力载荷、热载荷和机械载荷。在正常操作条件下、疲劳分析应采用从表 3-1.5-规定的载荷系数所得机械载荷。疲劳寿命分析应根据 ASME 第 VIII 卷第 2 册附录 5 基于 10^9 次循环所得结果。使用系数不得大于 1.0。 任何一台按照一种以上载荷情况设计的容器的疲劳评估, 在确定交变应力幅值时, 应考虑一切有关载荷情况下每个方向的最大载荷是同时作用的。
174	强制性附录 I		1. 在 I 13 节后新增 I 14 如下: I 14 证书 (a) 如本卷允许、或在别的地方有说明, 则可采用非手写签字的方式来表示证书、授权和批准。 (b) 如采用了别的方式, 为保证证书、授权和批准的完整性, 在制造商质量控制体系中必须提供并说明如何控制和保护这种完整性的措施。 2. 原 I 14 重新编号为 I 15。 3. 原 I 15 重新编号为 I 16。 4. 原 I 16 重新编号为 I 17。
198	非强制性 附录 C	(e)	在(d)节后新增(e)如下: (e) 任何有计量单位的量均应以所选择的单位填写于“制造商数据报告”。
198- 200	非强制性 附录 C	表 C1	1. 题名下加注: (任何有计量单位的量均应以所选单位填写于本“制造商数据报告”) 2. 修改注 13 和 15 为: 13 填写容器的容量 15 不包括封头的壳体 (若干个筒节) 的长度

04 中文 版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
201	非强制性 附录 C	表 T-1A	修改：删去表格内的计量单位
202	非强制性 附录 C	表 T-1B	修改：删去表格内的计量单位
203	非强制性 附录 C	表 T-1C	修改：删去表格内的计量单位
204	非强制性 附录 C	表 T-2A	修改：删去表格内的计量单位
205	非强制性 附录 C	表 T-2B	修改：删去表格内的计量单位
206	非强制性 附录 C	表 T-2C	修改：删去表格内的计量单位
217~ 220	非强制性 附录 G		全面修改，另见增补第 页

非强制性附录 G

在 ASME 锅炉压力容器规范中使用 美国习惯单位制和 SI 制的指南

G-1 公式中单位的使用

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

G-2 转换为 SI 等效值的指南

为转换为 SI 等效值，可采用以下导则：

- (a) 在正文中美国习惯单位后面可在括号内放入 SI 单位；
- (b) 一般，如期望进行插补，则提供一个单独的 SI 单位的表。表的编号码，无论是美国习惯单位或 SI 单位的表都应一样，只是对于 SI 单位的表在表号后面要加后缀字母“M”。在正文中，如引用某一表时，则只采用主表的表号，即不带 M 后缀的表号。对于一些无须进行内插的小表，则在美国习惯单位的后面将 SI 单位放在括号里面。
- (c) 除非纵轴和横轴都是无因次、可采用一个图（线算图）外，都应采用单独的 SI 版图示数据（线算图）。
- (d) 多数情况下，正文中的单位转换都采用 SI 硬转换法。采用软转换法要视具体情况的需要而定。硬转换法是把现行美国习惯单位中的隐含精度转化为 SI 数值中有效数字的位数。例如：3,000 psi 的隐含精度是一位有效数字，故转化为 SI 单位是 20000 kPa（也是一位有效数字 – 译者）。这个数字与软转换值 20 684.27 相比，误差 3%。但转换值的精度要由 ASME 锅炉压力容器委员会视具体情况来确定。如有任何问题，在 SI 当量值中可

以有更多的有效位数。第 II 卷 D 篇的许用应力值一般含三位有效数字。

(e) 以英寸的分数表示的最小厚度和半径值一般按照下表进行换算：

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

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

尺寸, in.	尺寸, mm
1	25
1-1/8	29
1-1/4	32
1-1/2	38
2	50
2-1/4	57
2-1/2	64
3	75
3-1/2	89
4	100

尺寸, in.	尺寸, mm
4-1/2	114
5	125
6	150
8	200
12	300
18	450
20	500
24	600
36	900
40	1000
54	1350
60	1500
72	1800
长度或尺寸, in.	长度或尺寸, mm
3	1
5	1.5
200	60

(g) 公称管尺寸的换算见下表:

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

(h) 面积以平方英寸 (in.²) 表示的转换为平方毫米 (mm²), 以平方英尺 (ft²) 表示的转换为平方米 (m²)。示例见下表:

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

(i) 体积以立方英寸 (in.³) 表示的转换成立方毫米 (mm³), 以立方英尺 (ft³) 表示的转换为立方米

(m³)。示例见下表:

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

(j) 尽管计算时压力常用 MPa, 但在某些情况下规范文本中也采用别的单位。例如, 比较低的压力常采用 kPa。大多数情况下常圆整到一位有效数字(最多二位有效数字) 示例见下表。(要注意的是, 14.7psi 转换为 101 kPa; 而 15 psi 则转换为 100 kPa。猛一看好象有点异常, 但符合圆整原理。

(因为 14.7 是三位有效数字, 故转换后也取三位有效数字; 15 psi 是二位有效数字, 故转换后也只能取二位有效数字 - 译者)

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

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

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

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

温度 °F	温度 °C
70	20
100	38
120	50
150	65
200	95
250	120
300	150
350	175
400	205
450	230
500	260
550	290
600	315
650	345
700	370
750	400
800	425
850	455
900	480
925	495
950	510
1000	540
1050	565
1100	595
1150	620
1200	650
1250	675
1800	980
1900	1040
2000	1095
2050	1120

G-3 软转换系数

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

美国习惯单位	SI 单位	系数	注
in.	mm	25.4	
ft	m	0.3048	...
in ²	mm ²	645.16	...
ft ²	m ²	0.09290304	...
in ³	mm ³	16,387.064	
ft ³	m ³	0.02831685	...
U.S.gal	m ³	0.003785412	...
U.S.gal	liters	3.785412	...
psi	MPa	0.0068948	专用于公式
	(N/mm ²)		
psi	kPa	6.894757	只用于正文和铭牌
psi	bar	0.06894757	
ft-lb	J	1.355818	
°F	°C	5/9 x (°F - 32)	不适用于温度差
°F	°C	5/9 x °F	只适用于温度差
R	K	5/9	绝对温度用
lbm	kg	0.4535924	
lbf	N	4.448222	...
in.-lb	N.m	112.98484	专用于公式
ksi(in.) ^{1/2}	MPa(m) ^{1/2}	1.0988434	
Btu/hr	W	0.2928104	用于锅炉的额定值和传热
lb/ft ³	kg/m ³	16.018463	