

ASME

1971

VIII

鍋 炉
及
受 压 容 器
規 范

受 压 容 器

(第 一 分 篇)

上海化学工业设计院石油化工设备设计建造组

ASME 锅炉及受压容器规范

第 VIII 篇

受 压 容 器

第 一 分 篇

1971 年 版 (1971. 7. 1)

南京化工设计院等 译

上海化工专科学校 校
上海化工设计院

上海化学工业设计院石油化工设备设计建设组

一九七三年九月

ASME Boiler and Pressure Vessel Code

Section VIII

Rules for Construction of

Pressure Vessels

Division 1

1971 Edition (1971.7.1)

ASME 锅炉及受压力容器规范(第Ⅷ篇)

受压力容器 第一分篇

上海化学工业设计院石油化工设备设计建设组

(上海南京西路1856号)

国营海峰印刷厂印刷

工本费: 3.50 元

出 版 说 明

本书为美国机械工程师协会 (ASME) “锅炉及受压容器规范” (Boiler and Pressure Vessel Code) 1971 年版的第 VIII 篇“受压容器 第一分篇” (Pressure Vessels Division 1)

一九七一年版“ASME 锅炉及受压容器规范”共有十一篇，内容包括锅炉及受压容器的选材，强度计算，结构设计，制造及验收要求。由于其历史较长，内容较全面，对我国从事锅炉及容器设计、制造的工作者有一定参考价值，我们遵照伟大领袖毛主席关于“洋为中用”的教导，组织有关单位将该规范中涉及受压容器设计、制造、验收的篇章进行了翻译。原规范在美国具有法律效用，不可避免地反映了资本主义国家社会制度的黑暗、腐朽，反映了社会的阶级矛盾，在资本主义社会，由于私有制的必然规律，上层建筑，包括这些规范、标准，不可能适应生产力发展的需要，相反地束缚了生产的发展，成为阶级压迫的工具。我们在参阅时必须时刻牢记伟大领袖毛主席关于“……一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收”的教导。

本篇“受压容器 第一分篇”共分三章，A 章为总的要求，内容为受压容器材料、设计、结构、制造及检验的一般要求；B 章为制造方法上的要求，内容为焊接、铆接、锻造、钎焊等要求；C 章为材料要求，内容为碳钢和低合金钢、有色金属、高合金钢、铸铁、复合钢板和防腐衬里、可锻铸铁、热处理铁素体钢等材料方面的要求。在附录中尚有各种设计计算公式及检验方面的各种要求。

本篇由南京化工设计院、化工第四设计院、山东省化工设计院、轻工部第二设计院、荆门炼油厂设计研究所、上海纺织工学院、浙江大学、山东化工学院、广东省轻工业设计院、广东化工学院、华东石油学院等单位承译，并由上海化工专科学校、上海化学工业设计院负责校对，上海材料研究所及东方锅炉厂参加了部分译校工作。原规范文字较严密，因我们仅作为参考资料，故在译文方面不过份要求，希读者注意。由于译校的水平有限，在译文中肯定有错误或不妥之处，请读者批评指正。

在本规范的出版工作中得到了上海高桥化工厂的大力协助，在此表示感谢。

上海化学工业设计院石油化工设备设计室

毛主席语录

学习有两种态度。一种是教条主义的态度，不管我国情况，适用的和不适用的，一起搬来。这种态度不好。另一种态度，学习的时候用脑筋想一下，学那些和我国情况相适合的东西，即吸取对我们有益的经验，我们需要的是这样一种态度。

……一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。

目 录

U-1 范围	1
U-2 概述	2

A 章 总的要求

UG 部分 制造方法及材料的总要求

UG-5 材料	4
UG-16 设计	7
UG-36 开孔及加强	24
UG-47 有拉杆及支撑的表面	32
UG-53 管孔带	34
UG-75 制造	37
UG-90 检查及试验	43
UG-115 标志及报告	52
UG-125 泄压装置	55

B 章 受压容器制造方法上的要求

UW 焊接受压容器的要求

UW-1 总则	63
UW-5 材料	65
UW-8 设计	65
UW-26 制造	77
UW-46 检查及试验	81
UW-60 标志及报告	86
UW-65 泄压装置	86

UR 部分 铆接受压容器的要求

UR-1 总则	86
UR-5 材料	86
UR-10 设计	86
UR-30 制造	89
UR-50 检查及试验	91
UR-60 标志及报告	92
UR-65 泄压装置	92

UF 部分 锻制受压容器的要求

UF-1 总则	92
---------------	----

UF-5	材料	92
UF-12	设计	93
UF-26	制造	93
UF-45	检查及试验	96
UF-115	标志及报告	97
UF-125	泄压装置	97
UB 部分 钎焊受压容器的要求		
UB-1	总则	98
UB-5	材料	98
UB-9	设计	99
UB-30	制造	101
UB-40	检查及试验	102
UB-50	标志及报告	103
UB-55	泄压装置	103

C 章 材料要求

UCS 部分 碳钢和低合金钢制造受压容器的要求

UCS-1	总则	104
UCS-5	材料	104
UCS-16	设计	105
UCS-65	低温操作	122
UCS-75	制造	123
UCS-90	检查及试验	123
UCS-115	标志及报告	124
UCS-125	泄压装置	124

UNF 部分 有色金属材料制造受压容器的要求

UNF-1	总则	124
UNF-5	材料	124
UNF-16	设计	125
UNF-75	制造	133
UNF-90	检查及试验	133
UNF-115	标志及报告	133
UNF-125	泄压装置	146

非规定性附录 NF		146
-----------	--	-----

UHA 部分 高合金钢制造受压容器的要求

UHA-1	总则	152
UHA-11	材料	153
UHA-20	设计	153
UHA-40	制造	171

UHA-50	检查及试验	171
UHA-60	标志及报告	172
UHA-65	泄压装置	172
UHA-100	非规定性附录 HA	172
UCI 部分 铸铁制造受压容器的要求		
UCI-1	总则	174
UCI-5	材料	174
UCI-16	设计	175
UCI-75	制造	176
UCI-90	检查及试验	176
UCI-115	标志及报告	177
UCI-125	泄压装置	177
UCL 部分 复合钢板或防腐蚀衬里焊制受压容器的要求		
UCL-1	总则	177
UCL-10	材料	177
UCL-20	设计	178
UCL-30	制造	179
UCL-50	检查及试验	182
UCL-55	标志及报告	182
UCL-60	泄压装置	182
UCD 部分 可锻铸铁制造受压容器的要求		
UCD-1	总则	183
UCD-5	材料	183
UCD-16	设计	183
UCD-75	制造	185
UCD-90	检查及试验	186
UCD-115	标志及报告	186
UCD-125	泄压装置	186
UHT 部分 经热处理后提高抗拉性能的铁素体钢制造受压容器的要求		
UHT-1	总则	186
UHT-5	材料	187
UHT-16	设计	188
UHT-75	制造	194
UHT-90	检查及试验	196
UHT-115	标志及报告	196
UHT-125	泄压装置	196

规 定 性 附 录

UA-1	附录 I 补充设计公式	197
------	-------------	-----

UA-45	附录 II	螺栓、法兰连接规程·····	204
UA-60	附录 III	定义·····	232
	附录 IV	气孔图·····	236
	附录 V	确定受外压的圆筒形及球形容器壳体厚度的图表·····	238
UA-70	附录 VI	磁粉检验 (MT) ·····	275
UA-80	附录 VII	铸钢件的检验·····	277
UA-91	附录 VIII	液体渗透检验 (PT) ·····	280
UA-100	附录 IX	夹套容器·····	282

非 规 定 性 附 录

	附录 A	见规定性附录 IV·····	290
UA-110	附录 B	ASME 锅炉及受压力容器规范对新材料的批准 ·····	290
UA-130	附录 C	在使用时求得容器器壁操作温度的建议方法·····	291
UA-140	附录 D	关于容器内部结构的建议·····	291
UA-155	附录 E	关于容器腐蚀裕度的建议·····	292
UA-170	附录 F	关于壳体衬里的建议·····	292
UA-185	附录 G	关于容器支座设计的建议·····	293
UA-230	附录 J	安全阀容量的换算·····	295
UA-250	附录 K	焊接接头的解剖·····	297
UA-270	附录 L	本规范内各公式及规程的应用举例·····	299
UA-350	附录 M	安装及操作·····	314
UA-500	附录 P	确定应力值的依据·····	316
UA-600	附录 R	预热·····	317
	附录 S	螺栓法兰连接的设计要求·····	318
	附录 T	温度保护·····	320
UA-900	附录 U	焊缝的超声检验 (UT) ·····	320
	单位换算·····		333

受 压 容 器

第 一 分 篇

(第Ⅷ篇第一分篇 1971 年版*, 于 1970 年 8 月 10 日经美国机械工程师协会批准)

范 围

U-1 范围

(a) 本分篇与第 I 篇, 第 III 篇和第 IV 篇所包括的内容不同, 述及受压容器设计, 制造, 检查和验收所需要的最低限度的构造要求。本分篇不包括直接火管式加热器。

本分篇分成三章, A 章包括 UG 部分, 对各种受压容器提出了总的要求。B 章论述制造受压容器的各种不同方法应具有的各种不同要求, 它包括 UW, UR, UF 及 UB 等部分, 分别涉及焊接, 铆接, 锻造及钎焊等几种制造方法。C 章论述在受压容器制造上采用不同种类材料所提出的不同要求, 它包括 UCS, UNF, UHA, UCI, UCL, UCD 及 UHT 等部分, 分别处理碳钢, 低合金钢, 有色金属, 高合金钢, 铸铁, 复合板和衬里材料及经热处理后提高性能的铁素体钢等材料。

(b) 本分篇内所有规程的制订是以设计原理和生产实践相互结合为依据的, 适合于压力不超过 3000 磅/吋² 的容器设计, 对压力超过 3000 磅/吋² 的容器, 这些规程就有修正及补充的必要以符合更高的压力要求, 在应用了补充的设计原理和生产实践以后, 该容器仍能满足本规范所有要求时才能加盖本规范所规定的标志。

(c) 本规范对于有外部接管的受压容

器, 其管辖界限如下:

(1) 端部焊接接头的第一个环向焊缝。

(2) 螺栓法兰连接的第一个法兰面。

(3) 螺纹连接的第一个螺纹接头。

(d) 下列各种情况不属于本分篇管辖范围以内:

(1) 受联邦政府控制的受压容器。

(2) 公称水容积在 120 加仑或以下盛有受压力的水或包含有压缩空气, 而压缩空气仅作气垫用的容器。

(3) 采用蒸汽或任何其它间接加热的热水储槽, 而不超过下列限制之一者:

(a) 热量输入不超过 200,000 英热单位/时的容器。

(b) 水温不超过 200°F 的容器。

(c) 公称储水量不超过 120 加仑的容器。

(4) 尺寸大小不限, 承受内压或外压不超过 15 磅/吋² (见 UG-28(e)) 的容器。

(5) 压力不限, 内径不超过 6 吋的容器。

(e) 非直接火蒸汽锅炉应按照第 I 篇或第Ⅷ篇本分篇 (见 UW-2 (e)) 的规程进行制造。下列产生蒸汽的受压容器按本分篇的规程制造:

* 本篇已包括 1971 年夏、冬及 1972 年夏、冬四篇补遗内容——译注。

(1) 称为蒸发器或热交换器的容器。

(2) 在化工及石油产品制造方面, 工艺系统中若干受压容器由于生产过程中加热而产生蒸汽的容器。

(f) 凡不属于 U-1(e)(1) 及 (2) 或第 I, III 篇及第 IV 篇中规定的受压容器以及包括在 U-1(d) 中规定的受压容器均按本分篇的规程进行制造。

(g) 任何受压容器凡能符合本分篇全部要求者, 包括检验方面的要求, 得采用本规范“U”标志, 即使可以免加这些标志时。

(h) 凡在 (d) 及 (e) 规定以外的受压容器, 本分篇规定不须进行全部射线照相检验时, 当这些受压容器能符合本分篇所有其他方面的要求而不超过下列所规定的容积及压力的限制者, 得免受检验员按 UG-91 规定的检查:

(1) 容积 5 呎³ 及设计压力 250 磅/吋²;

(2) 容积 1½ 呎³ 及设计压力 600 磅/吋²。

由于本规程而免于检查的容器应按图 UG-116(b) 加盖“UM”标志, 并需有 UG-116 所要求的资料。当需要时对免于检查的容器由制造厂按格式 U-3 提供证明书。对于由若干个容器组成的设备, (1) 及 (2) 两条限制仅指单个容器而言, 而并非指全组。

总 则

U-2 概述

(a) 用户或其代理人可以提出受压容器的设计要求, 诸如设备在正常操作时必须考虑的各种因素以及开车、停车的条件。

(b) 制造厂有责任遵循本分篇所有的规定并在任何容器竣工时加盖规范的标志, 在制造厂提供的证明书中, 必须包括应该完成的各项工作。制造厂要为检查员的复查提供

容器制造所采用的设计计算资料。见 UG-90(b)。

(c) 容器得采用本分篇所规定的制造方法及材料种类的任何结合来设计和制造, 如果每一种方法及材料均符合本规范的规定, 则容器能按 UG-116 要求加盖标志。

(d) 当任何部件的强度计算不能获得满意的安全保证时, 本分篇内的规程能提供求得最大许用工作压力的程序。

(e) 检查员有职责按照本分篇所有的规程进行各项检验工作, 并对制造厂的质量指标和出厂检查提出鉴定意见。检查员可以决定是否需要进行其他的检验工作以确定容器是否按规范进行设计和制造。

检查员有职责鉴定设计计算和列入制造厂档案有签署的有关数据资料。对检查员提出的有关设计计算方面的任何问题, 必须给以解决。见 UG-90(c)(1)。

(f) 本规范所列举的设计基本规程以及各种试验将能提供检查员足够的基础来判断任何容器的安全问题以及决定能否加盖本规范的标志。

(g) 本分篇内的规程不能包括设计及制造上的所有细节。当缺乏详细内容时, 制造厂在取得检查员认可后, 可补充这些不足部分, 并使与本章中的规程达到同等的安全要求。

(h) 任何制造厂持有或申请美国机械工程师协会公认硬印及授权证书者应具有并表明质量检验制度^①来规定符合所有规范要求^②, 包括材料、设计、制造、检验(由制造厂承担)及检查(由检查员承担)。

在发放或更换授权证书前, 制造厂的有关部门和机构应服从本会检验部门的复查及有关法律裁决。质量检查制度的书面说明

① 制度的必要范围及细则应该按照完成工作的复杂性, 大小以及制造厂的组织机构复杂性而定。对这类制度的指导书在编制中。

② 见 UG-90(b) 及 UG-90(c)(1)。

或校核表（说明制造厂提出规范内容时所采用的那些文件和程序）对检查应是有用的。受制造厂委托而进行鉴定和检查工作的单位，根据检验规程应向本会送交书面报告（见UG-116(m)）。

在任何时候，制造厂可以改变质量检验制度中关于按检查员验收的生产方法。

制造厂必须具有UG-91所规定的授权检查员的代理部门的有效检查合同或契约。有

效检查合同或契约是制造厂及检查代理部门间的书面契约。使用设备的名称和条件以及制造厂和授权检查员间的相互职责在契约中都有说明，若某些方面没有作出鉴定或某一项鉴定未涉及制造厂的设备，则这项工作应由国家锅炉及受压容器检验局的代表来完成。若鉴定权是属制造厂的检查代理部门，那末共同的检查和报告应由ASME指定的其他代表鉴定。

A 章

总 的 要 求

UG 部分 制造方法及材料的总要求

UG-1 范围

UG 部分的总要求适用于所有受压容器的部件,且要与 B 章及 C 章内所规定的各项要求一并联合使用。

B, C 两章涉及制造方法及使用材料。

材 料

UG-5 概述

(a) 受压力而产生应力的材料,应符合本规范第 II 篇的规格之一。除 UG-10 及 UG-11 另有规定外,该项材料还须受 C 章有关部分的限制。

(b) 第 II 篇规格中所列的材料不受制造方法的限制,除非规格中有明确规定者外,但产品应能符合规格中的要求(见 UG-85)。

(c) 非本规范所许可的材料不得采用,除非这些材料的资料按照附录 B 提请锅炉及受压容器委员会批准。

(d) 凡材料的尺寸及(或)厚度超出本规范第 II 篇中规格所规定的型号或范围及 C 章有关部分的限制,但只要这项材料能符合规格中的其它要求还可以采用^①,在制造规程上可不受尺寸或厚度的限制。在有关规格中根据材料的尺寸或厚度规定了不同的化学成分或机械性能,如材料超出范围则要求其化学成分及机械性能符合最近的规格范围。

(e) 应使用户或其代理人确认制造容器的材料具有优良的机械性能,并在设备的使用年限中有抗腐蚀、抗浸蚀、抗氧化和抵抗其它变质的性能。

UG-6 板材^②

(a) 用以制造受压容器受压部件的板材必须符合本规范第 II 篇的规格之一,其许用应力值列于 C 章中,除了(b)以及 UG-5, UG-10 及 UG-11 中另有规定者外。

(b) 凡未经“出厂检验报告”所证实的材料只可使用在不受压的部件如裙座、挡板及支架。如用以焊接,材料厚度超出 $\frac{3}{8}$ 吋时,应从每批生产的材料中制作双面焊的试验样板。再从试验样板制作“导引弯曲试样”并须按照本规范第 IX 篇表 Q-13 中的规定进行试验。其许用应力值应不超过 C 章规定相似材料最大许用应力值的 80%。即使试样的试验结果合格,这些材料仍不应使用于容器的受压部件。

UG-7 锻件

锻制的材料,凡经过充分加工全部去除

^① 具体来说,材料规格中所规定的范围限制,是考虑了实际上大多数的情况,所以向设计者及(或)制造厂建议在工作进行前应与材料供应者议定,除尺寸及厚度之外,材料应保证符合材料规格的所有要求。

^② 依照用途而论,名称“板材”亦包括“薄板”及“板条”。

了粗锭结构之后, 准许用于制造受压容器。锻制材料的规格及最大许用应力值列于 C 章 (参见 UF 部分: 锻制容器)。

UG-8 铸件

铸造的材料可允许使用于受压容器及容器部件的制造。铸件的规格及最大许用应力值列于 C 章。所有铸件除铸铁外, 其许用应力值均应乘以 UG-24 所规定的“铸造质量系数”。

UG-9 管子

(a) 凡符合于本规范第 II 篇规格之一的无缝或焊接^①的管子可使用于受压容器的壳体及其它部件。管子材料的许用应力值列于 C 章。无缝管的许用应力值无须降低; 而焊接管的许用应力值则应按 C 章有关部分处理。

(b) 翅片与管子成一体的翅片管应用完全符合第 II 篇规格的管子制造, 对有色金属材料的管子, 无须做压力试验, 这些管子可在下列条件下予以使用:

(1) 管子制成翅片后应作回火或按认可的技术条件进行处理。

(2) 除 (3) 许可外, 翅片管子的最大许用应力值, 选用 C 章中光管的数值。

(3) 由于回火或其它状态所得到的最大许用应力值超出光管时, 倘经过合格的抗拉试验证实, 则其最大许用应力值准许采用。合格的抗拉试验应用翅片管子试验, 而试样上的翅片可用机械加工去除。

(4) 管子最大许用工作内压力或外压力应以翅片管段或光管段的最小管壁厚度为依据, 取其较小者。

(5) 除认可技术条件需要的各项试验外, 每根管子在制成翅片以后, 均应通过内部气密性试验 (有色金属管压力试验可不作), 压力不低于 250 磅/时², 历时 5 秒钟。应采用易于用肉眼去发现任何渗漏的试验方法, 如

可将管子浸没在水中, 或采用压力微分法^②。

UG-10 未经全部检验的材料

不论板材或管材凡与本规范规定的规格未能全部符合者, 若能符合下列(a)或(b)之一者, 能作为满足第 II 篇所指定的规格的要求接受。

(a) 具备原始试验记录, 证明每块材料的化学成分及物理性能在第 II 篇指定规格的许可范围以内, 且材料上的标志能证实与原始记录相一致者。当规范指定规格规定需要作其它试验或更多限制性试验超出原始记录上的内容时, 为了满足检查员需要, 材料应按照规定补做不足的试验项目。

(b) 依照第 II 篇指定规格的规定, 每块材料必须进行下列化学成分及物理性能试验:

(1) 板材: 板材的化学分析及物理性能试验除按照指定规格的要求外, 尚须符合下列修正: 在化学分析中必须决定含碳和含锰量。当指定规格中未规定碳、锰的极限含量时, 检查员应决定之。当板材的轧制方向未明确时, 应从每块板材的一角在互成直角的方向取两条抗拉试样, 从每块板的二邻边中间取两块抗弯试样。其中一块抗拉及二块抗弯试样都应符合规格的要求为合格。

(2) 管子: 每根管子必须作化学分析及足够的物理性能试验。检查员应检查在上一批加热或热处理的管子中材料是否一致, 且应与指定规格所规定的化学成分及物理性能要求相符。凡适用于焊接, 冷弯, 紧密盘管, 及其它类似加工者必须具备充分的校核试验记录, 由检查员审核是否符合加工工艺要求。

(c) 凡符合上述(a)或(b)的规定, 并为

① 用填充金属的熔焊方法制造的管子不允许用于规范的结构中, 除非是按照规范中受压部件的规程所制造者。

② 压力微分法见“材料研究标准”第 1 卷, 第 7 期, 1961 年 7 月。出版者: 美国材料试验协会 (ASTM)

指定规格所证实的每一种材料(除管子规格中相应的规定外)须由制造厂或试验代理单位,依照检查员的要求给予一定标志,表明有关规格号,等级,型式以及标明个别材料批号以S为序的出厂编号。制造厂或试验代理单位于材料试验后应填发题为“未经证实材料的试验报告”的报告书,经填发者签证及检查员核准后,该材料依照本规范有关规格的规定,应认为合格可予以采用。

UG-11 其它受压部件

受压容器中预先加工或预先成型的受压部件,由于它们在容器中因内压或外压作用而承受许用工作应力,如这些部件为负责整体受压容器的制造厂以外的单位所供应者,应与整个受压容器一样依照本部分相应的要求办理,并应包括部件制造厂的出厂检验证明及依照UG-120(b)的规定提供部分数据报告,下面(a), (b)及(c)中规定者除外。

(a) 铸, 锻, 轧或模锻的标准受压部件

(1) 受压部件, 例如管件, 阀门, 法兰, 管接口焊接颈部, 焊接帽盖, 人孔, 支架及封盖等全部用铸成, 锻成, 轧成或模锻的部件不需要检验或出厂试验报告或部分数据报告; 但它们必须采用本分篇或其它认可的标准(例如ANS美国国家标准)关于专用受压部件所准许使用的材料, 这些材料必须标志出制造厂的名称或注册商标以及各标准中所规定的各种标志。这些标志应该被认为制造厂对其产品确能符合有关材料规格及标准并符合指定等级使用要求的凭证。本节宗旨在于部件本身应具备详细标志, 部件上的这些详细标志不论属于永久或临时形式必须与制造厂出厂清单上的所有内容全部符合, 而且这些清单必须经检查员检查许可。

(2) 凡属于标准受压部件范畴而尺寸较小的部件无法或很难获得认可的材料, 或材料虽有库存而其出厂证明文件不易得到且

不能按惯例提供者, 则在不影响容器的安全使用, 同时相对来说不重要的部件或承受的应力不超过本分篇规定的许用应力50%的情况下可以采用, 但须经检查员核准(见(1)及UG-6(b))。整体容器制造厂对这些部件是否符合整个容器的设计要求应予审查。

(b) 铸, 锻, 轧或模锻的非标准受压部件。壳体, 封头, 拆装式门盖, 盘管等全部用铸, 锻, 轧或模锻的受压部件基本上可作为一般材料供应。这些部件应由本分篇规定所许可的材料来制造, 其制造厂家应具备出厂试验报告或其它有效凭证。这些部件须标志出制造厂名称或注册商标以及能证明指定部件系采用认可材料的其它标志。整体容器制造厂对这些部件是否符合整个容器的设计要求应予审查。

(c) 用作容器外壳以外的焊接标准受压部件, 管件, 管接口, 焊接颈部, 焊接帽盖, 阀门和法兰等受压部件, 采用本分篇认可的焊接工艺制成, 若符合下列各条规定者, 可免于检验, 出厂检验报告或部分数据报告:

(1) 所有部件制造材料是经第Ⅷ篇本分篇或公认的标准(例如ANS美国国家标准)所许可者。

(2) 如采用电弧焊或气焊者, 焊接工艺符合本分篇UW-26到UW-40规定者。

这些部件应具备制造厂名称或注册商标及其它可资鉴别制造材料的各种标志, 这些标志可以认为是与(1)规定相符合的出厂证明。得由部件制造厂提供书面文件以表明所有焊接工艺符合本规范要求, 且产品符合本节(2)的规定则能接受。

(3) 根据UW-10及UW-11规定, 需要射线照相检验及焊后热处理时, 这些工作可在整体容器制造厂或在部件制造厂内进行。

如射线照相检验系在部件制造厂内进行时, 完全符合各个部件的全套射线照相对检查员是有用的, 若这些射线照相系在部件制

造厂内进行检验,则这些部件的资料卡片应汇集送整体容器制造厂。

(4) 如热处理工作系在部件制造厂进行时,制造厂应准备说明这些热处理工作系遵照本规范有关章节规定进行的书面文件。整体容器制造厂对部件能否满足整体容器规定的设计条件应进行审查。

UG-12 螺栓及双头螺栓

(a) 螺栓及双头螺栓可用作可拆卸部件的紧固零件及如UR-19所介绍的螺栓连接等用途。制造螺栓的许可材料的规格,补充规程及最大许用应力值等都列于C章中。

(b) 双头螺栓全长应全部车制螺纹,否则无螺纹部分应加工到与螺纹根圆直径等。

UG-13 螺母与垫圈

(a) 螺母应符合C章(见UCS-11及UNF-13)有关部分规定的要求,螺栓螺纹应与螺母上的全部螺纹相啮合。

(b) 垫圈的使用可随意。垫圈应以锻制材料制成。

UG-14 杆和棒

杆与棒的原材料在受压容器制造上可用作受压部件如法兰圈,加强圈,开孔加强圈,支撑,支撑螺栓及相类似的部件。杆和棒的材料应符合C章中有关部分关于棒,螺栓或铆钉等的规定要求。

UG-15 产品型式

当材料规格中不包括加工材料的特殊产品型式,而包括C章所列的其他产品型式时,这类产品型式可以采用,若:

(a) 化学及物理性能,热处理要求以及对脱氧的要求或晶粒大小的要求都要符合第Ⅱ篇中的诸规格。应该采用C章所列材料规格的应力值。

(b) 制造步骤,公差,试验及标志要符合同类材料同样产品型式的规格。

(c) 在不采用填充金属时,对于由板材,薄板或条板焊制的管子的有关应力值是乘上系数0.85。

(d) 制造厂的试验报告参考制造材料规格并作为本节的参考。

设计

UG-16 概述

(a) 受压容器及其部件的设计,除符合B及C章有关部分所规定的设计要求外,还须符合下列各节所规定的总的设计要求。

(b) 板材的最小厚度。任何受压的板材,制成后的厚度不得小于C章(见UCS-16(b), UNF-16(b)及UHA-20(b))有关部分所规定的最小厚度。

(c) 出厂负值公差。订货的板材不得小于设计厚度(见UA-60(h)(2))。制造容器的板材其负值公差不大于0.01吋或订货规定厚度的6%中较小者,该订货厚度应能使用于全设计压力。若订货板材的规格允许较大的负值公差者,则材料的订货厚度要足够大于设计厚度。务使供应的材料厚度与设计厚度相差不致大于0.01吋或设计厚度的6%中较小者。

(d) 管子的负值公差。若管子或管材的订货系按照管材的公称壁厚者,则必须考虑到出厂管壁厚度的负值公差。必要时可选用较厚一号的管材。在C章有关表格中列出各种不同管子及管材规格的出厂管材壁厚负值公差数值。当管材的最小壁厚决定后应按管子及管材规格中的规定增加足够的出厂负值公差厚度。

UG-17 组合制造方法

倘容器的制造能按照有关制造方法的规

定, 且该容器的使用, 由于制造方法关系受到极严格的限制时(见 UG-116) 该容器可按本分篇的规定, 采用各种制造方法, 组合地设计和制造。

UG-18 组合材料

在按照有关规程和符合第Ⅷ篇中关于异种金属焊接要求的条件下, 容器可由 C 章许可的不同材料的组合进行设计和制造。

注: 由于不同材料具有不同的热膨胀系数, 因此按本节的规定进行设计和制造时必须注意, 借以防止在极端温度情况下使用上的种种困难, 或因部件的膨胀大大受阻, 造成应力集中问题, 及在高温情况下金属的种种变化问题(亦见附录 NF 中“电偶腐蚀”)。

UG-19 特殊结构

(a) 组合单元。当由一个以上独立的受压室组成一个受压容器单元, 在相同或不同压力和温度下运转时, 每个受压室(容器)的设计及制造必须考虑能承受在正常使用中压力及温度同时作用下所造成的最不利的操作条件。本分篇 U-1 范围内所属受压室的部件只须按照该节规定制造。

(b) 特殊形式。圆筒及球形以外筒体的受压容器, 以及本分篇中尚无设计规程的容器可按照 U-2 规定进行设计。

(c) 当受压容器或容器部件无设计规程, 以及其强度计算的精确性不能保证满意时, 整个容器的最大许用工作压力应按照 UG-101 的规定计算。

UG-20 设计温度

(a) 除 UW-2(d)(3)所规定外, 部件的设计温度应不小于该部件在操作状态下的平均金属温度(以整个壁厚考虑)。若必要时, 金属温度的决定应用热传导方法来进行计算或在相应的操作条件下用仪表来进行测量。在任何情况下, 金属表面温度既不能超过材

料应力表中所列的数值亦不能超过第Ⅷ篇本分篇有关部分规定的温度限制。

(b) 当容器的不同部分在操作时可能出现不同的温度时, 这些不同部分的设计可以根据所预期的不同温度来进行。当正常操作在微小的压力波动情况下, 会突然产生周期性的温度变化时, 应以最高的可能操作壁温(当温度在 -20°F 以下者, 应采用最低的)及其相应的压力来进行设计(见 UA-60(b))。

(c) 已在运行的容器, 决定容器壁操作温度的推荐方法详见附录 C。

UG-21 设计压力^①

第Ⅷ篇本分篇所包括的各种受压容器的设计应至少以容器在正常操作压力和温度共同作用下所产生的最不利情况来进行。在这种情况下时, 应考虑容器器壁内外最大压差或者在组合单元内任何两室间壁所受的最大压差(见 UG-98 及 UA-60(b))。

UG-22 各种载荷

设计容器时应考虑的各种载荷如下:

- (1) 内部或外部设计压力(见 UG-21 规定);
- (2) 冲击载荷, 包括突然的压力变化;
- (3) 容器的自重及在运转或试验情况下容器标准储存物料的重量(包括储液静压所增加的压力);
- (4) 外加的载荷例如其它容器, 运转设备, 绝缘材料, 防腐蚀或防浸蚀衬里以及管道等;
- (5) 风载及地震载荷(视地区而定);
- (6) 支架, 支环, 鞍座或其它支座的反作用力(见附录 D 及 G);
- (7) 由于温度梯度而产生的最大应力。

① 在容器正常操作压力之上应有一相当裕度以保证可能的升压, 此裕度应考虑泄压装置安全降压的泄放压力(见 UG-133)。