

ASME

鍋 炉
及
受 压 容 器
規 范

1971

X

玻璃钢受压容器

上海化学工业设计院石油化工设备设计建设组

ASME 锅炉及受压容器规范

第 X 篇

玻璃钢受压容器

燃化部化工设计院 译

上海化工专科学校 校

江苏工业学院图书馆
藏书章

上海化学工业设计院石油化工设备设计建设组

一九七三年十月

ASME Boiler and Pressure Vessel Code

Section X

Fiberglass-Reinforced

Plastic

Pressure Vessels

1971 Edition (1971.7.1)

ASME 锅炉及受压力容器规范(第X篇)

玻璃钢受压力容器

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: 1.00 元

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。

出 版 说 明

本书为美国机械工程师协会(ASME)“锅炉及受压力容器规范”(Boiler and Pressure Vessel Code) 1971年版的第X篇“玻璃钢受压力容器”(Fiberglass-Reinforced Plastic Pressure Vessels)。

一九七一年版 ASME“锅炉及受压力容器规范”共有十一篇,内容包括锅炉及受压力容器的选材,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力容器设计、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“玻璃钢受压力容器”介绍了玻璃钢受压力容器的材料选用,设计、制造要求,并规定了试验,检验的要求,附录中介绍了设计方法。

本篇由燃化部化工设计院承译,上海化工专科学校及上海化工设计院作了校对。原规范文字较严密,因我们仅作为参考资料,故在译文方面不过分要求,希读者注意。由于水平有限,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

一九七三·八

目 录

引言	1
材料	1
设计	1
检查	2
表面涂层	2
G 一般要求	3
G1 范围和权限	3
G2 组成	4
G3 责任和义务	4
G4 术语和分类	6
M 材料要求	8
M1 一般要求	8
M2 各种受压部件	10
D 设计要求	12
D1 一般要求	12
D2 受内压的圆形壳体	14
D3 受外压的圆形容器	14
D4 粘合剂粘接	15
D5 开孔及其补强	15
D6 接管及其他连接	15
D7 平封头及螺栓连接	16
D8 快速启闭装置	17
D9 附件及支撑	18
D10 出入口及检查孔	18
F 制造要求	20
F1 一般要求	20
F2 袋模法的特殊制造要求	20
F3 离心铸塑法的特殊制造要求	21
F4 缠绕法的特殊制造要求	22
F5 用胶粘剂粘合的特殊要求	23
F6 合模法封头的特殊制造要求(用作离心铸塑筒体封头)	24
Q 设计和制造程序的评定规程	26
Q1 范围	26
Q2 评定袋模法制造程序的特殊要求	27
Q3 评定离心铸塑法程序的特殊要求	27
Q4 评定缠绕法程序的特殊要求	28

R	泄压装置	29
R1	一般要求	29
R2	材料和设计要求	30
R3	标志和硬印	31
R4	安全阀和安全泄放阀容量的检定	33
R5	在容器上安装泄压装置的规定	34
T	试验规程	36
T1	试验要求	36
T2	设计和试验要求程序评定	36
T3	质量控制试验要求	38
T4	生产试验的要求	40
T5	水压和气压试验程序和设备	41
I	检查规程	42
I1	概述	42
I2	袋模法容器的特殊检查要求	43
I3	离心铸塑法容器的特殊检查要求	44
I4	缠绕法容器的特殊检查要求	45
S	标志、硬印和报告(略)	46
S1	标志的内容和方法	46
S2	规范硬印的使用	46
S3	报告形式	46

非 规 定 性 附 录

附录 1	建议的初步设计方法	47
1-1	概述	47
1-2	受内压的圆形壳体	47
1-3	受外压的圆形壳体	49
1-4	容器开孔的补强	50
1-5	附件和支撑件	50
附录 2	安全阀的容量换算	52
附录 3	安装及操作	55
附录 4	玻璃纤维增强塑料用语汇编(略)	56
表格: Q-106	用于评定袋模法和离心铸塑法玻璃纤维增强受压容器的容器设计和程序说明书的推荐表格	57
Q-107	用于评定缠绕法玻璃纤维增强受压容器的容器设计和程序说明书的推荐表格	58
Q-115	用于评定玻璃纤维增强塑料受压容器粘接部件的设计和程序说明书的推荐表格	59
RP-1	玻璃纤维增强塑料受压容器制造厂数据报告	61
RP-2	制造厂部分数据报告	62

引言

设计

概述

1. 本规范第Ⅰ篇动力锅炉,第Ⅲ篇核动力装置部件,第Ⅵ篇供热用的锅炉和第Ⅷ篇受压容器的设计、制造和检查一般是应用金属材料的。这些基本金属材料所具有的物理、化学和冶金特性,是由其他有关厂而不是由容器制造厂控制生产的。这些基本材料被加工为型材或部件并用机械或焊接(包括钎焊)方法加以连接。对于大多数部件设计规程是根据基本材料的应力值。确定和控制连接过程是否适当的一般规程前已述及。检查和试验要求则是根据制造过程中以及完成以后的肉眼检查,无损试验和水压试验。

2. 在制订玻璃钢受压容器(正确名称应为玻璃纤维增强塑料受压容器)的规程时,与上面提到的情况是大不相同的。引言的目的就是一般性地叙述编制规范第Ⅹ篇(玻璃钢受压容器)时所采用的准则。

材料

3. 用单一的又符合ASTM(美国材料试验协会)规格的基本材料制造增强塑料受压容器是不可能的。这种容器的部件是用多种材料制成的。例如,用玻璃纤维和树脂,在催化剂存在下使它结合成为复合材料再用特定方法制成容器或容器部件。基本材料(玻璃纤维和树脂)的一般规格已说明,这就是制成的复合材料(层压塑料)的最低物理性能。金属材料与增强塑料一起使用时,则要求金属材料符合现有的ASME锅炉及受压容器规范的规格。

4. 某一特定设计的是否适当要根据评定试验来确定,因为用于第Ⅷ篇受压容器的设计准则和公式在这里不一定能够适用。这是由于组合材料的一般特性及所采用的制造方法所致。评定试验要求容器的最低爆破压力应为设计压力的六倍。当有了更多的经验后,袋模法和离心铸塑法容器的最大设计压力限制在150磅/平方吋,缠绕法容器则限制在1,500磅/平方吋。

低模量特性

5. 玻璃纤维增强塑料受压容器的弹性模量可低至 1.0×10^6 ,而黑色金属容器则可达 30×10^6 。这种低模量要求慎重考虑容器的外形以减少弯曲,并避免翘曲。建议使用球形封头或长短轴比不大于1.5:1的椭圆形封头。

疲劳

6. 象金属材料一样,玻璃纤维增强塑料容器在足够低的应力之下,可保持较长的寿命。但它的低弹性模量会使每单位应力的应变较规范所用的金属为大,且其塑料变形性很小。积15年的数据和经验证明,不管层压塑料的这些特性,一个设计适当的容器如施加层压材料抗拉强度25%的应力时,其耐疲劳寿命可达250,000周期。所以第Ⅹ篇要求一个设计要经受100,000次的压力循环,且其压力范围是由大气压至设计压力之间方

为合格,此设计压力会产生抗拉强度的16%的周向应力。在此试验之后,容器还必须经受住压力不少于设计压力六倍的水压爆破试验。

蠕变, 应力-断裂和温度效应

7. 玻璃纤维增强塑料组合材料不象其它材料那样由于低应力-断裂特性不会产生蠕变而损坏。但是组合材料在温度升高时将失损极限强度而在温度降低时则又恢复强度。它的低导热率和烧蚀性能是严重地影响这类材料在火灾或其他高温环境下的性能。当有了更多的经验后,设计、操作和试验的最高温度规定在150°F。

制 造

8. 有许多方法使用于玻璃纤维增强组合材料的生产。但是本篇只限于三个方法,即缠绕法,袋模法和离心铸塑法。所以选择这几种方法是因为它们可以符合本篇的其他要求,例如基本材料,生产过程控制和质量控制。

9. 由于评定试验的需要,容器最少要制造一个以上以便按本篇进行评定。当某一具

体设计一旦评定合格后,同一设计的后来几个容器的质量可通过仔细控制的生产过程和既定的严格的质量控制计划而得到保证。

检 查

10. 第Ⅷ篇的第一分篇关于在制造过程中的检查同样适用于第Ⅷ篇。但是需要一定程度的熟悉生产过程以及容器缺陷的实质。要对制造厂的质量控制计划的小心检查以及制成的容器仔细检查后才能信赖。

11. 本篇要求所有的容器在制造时不使用涂料或填充剂以保持层压塑料的半透明性。这样可以便于使用一个合适的光源以确定容器是否有有害缺陷和严重的厚度不均。厚度测量可以使用超声波方法。

表 面 涂 层

12. 用于这类容器的表面涂层可以隔离层压材料和容器内的物料以防止腐蚀,防止缠绕或容器的漏泄以及防止容器内物料的污染。最好使用半透明涂层,如果层压材料充分透明也可以使用不透明的表面涂层。

G 部 分

一 般 要 求

G-1 范围和权限

G-100 范围

(a) 第 X 篇提出制造通用型玻璃纤维增强热固性塑料受压容器的最低要求, 确定允许使用条件的限度, 规定不能适用本规程容器的类型。

(b) 为了保证按规程制造的容器能经受用户所规定的操作条件, 本篇:

- (1) 提出对制造材料的最低要求;
- (2) 提出非规定性的设计程序建议;
- (3) 规定可以使用的一般制造方法;
- (4) 限制可以使用的封头, 接头和附件的类型以及把它们连接到容器上去的方法;
- (5) 规定一些程序能证明原型(proto-type)容器能够安全地经受所规定的操作条件;
- (6) 制订生产原型容器和生产型容器合格的制造程序准则, 同时订出偏离这些程序至何种程度时必须重新评定;
- (7) 说明在制造过程中的试验要求以确定合格的制造程序没有重大变化;
- (8) 制订验收试验、检查和报告的规程;
- (9) 提出硬印和标志的要求。

G-110 应用限制^①

G-111 设计压力。按本篇制造的袋模法和离心铸塑法容器的设计内压不超过 150 磅/平

方吋, 而全部连续的缠绕法容器, 其设计压力不超过 1,500 磅/平方吋。

G-112 设计温度。按本篇制造的容器其设计温度不超过 150°F, 不低于 -65°F(见D112)。

G-113 致死流体^②。按本篇制造的容器不得用来贮存、运送或加工致死流体。

G-120 第 X 篇的权限

本篇的权限只包括容器本身和与它相通的不可分割的腔室, 并至下述(a)、(b)所规定的范围为止。

(a) 当外管道连接于容器时, 则权限终止于:

- (1) 用螺栓法兰连接的第一个法兰面;
- (2) 用螺纹连接的第一个螺纹接头;
- (3) 用粘合剂连接时的第一个圆周接头;
- (4) 焊接连接时的第一个圆周焊接接

① 第 X 篇初版中关于压力和温度范围的限制是根据玻璃纤维增强塑料受压容器的设计、制造和使用的经验确定的。如果有了新的经验, 则将进一步修改这些限制。

② 所谓致死物质是指有毒的气体或液体, 它们的特性是很少量的这种气体或液体的蒸汽与空气混合或不混合经吸入后就有致命危险。在规范中, 这类物质包括那些要用压力方能贮存的物质, 以及那些在密闭容器中会自己产生压力的物质。这类物质如氢氰酸、光气、氰、芥子气和苯二甲基溴等。按本规范设计时, 氯、氨、天然气或制成气, 任何液化石油气(例如丙烷, 丁烷, 丁二烯等)以及其他石油产品的蒸汽不包括在这类致死物质中。

头。

(b) 当耳架、裙式支撑或其他支撑结构与容器直接相连时, 则权限将终止于容器以外的第一连接点但包括容器的这类支撑结构在内。

G-121 本篇权限以外的容器类型。 下列类型的玻璃纤维增强塑料受压容器不在本篇第 X 篇的权限之内:

- (a) 联邦(即美国)政府管制的容器;
- (b) 在压力下贮存水的公称容量为 120

加仑或还小些的容器, 包括盛空气的容器, 压缩空气只用于气垫;

(c) 用蒸汽或其他非直接加热的水热水供水贮槽不超过下述任一限制时:

- (1) 输入热量为 200,000 英热单位/小时;
- (2) 公称水容量为 120 加仑。
- (d) 大小无限制而内、外操作压力不超过 15 磅/平方吋表压的容器;
- (e) 内径不超过 6 吋的容器。

G-2 组 成

G-200 本篇的组成

G-201 部分(Parts)。 这些规程共分为 9 个部分:

- (a) G 部分 应用于所有的制造方法和材料;
- (b) M 部分 提出管理材料的规程;
- (c) D 部分 提出设计要求;
- (d) F 部分 提出特殊制造方法的规程;
- (e) Q 部分 关于评定制造程序的规定;
- (f) R 部分 提出泄压装置的规程;
- (g) T 部分 提出评定设计和程序规定的方法, 质量控制试验和生产试验方法;
- (h) I 部分 提出检查规程;
- (i) S 部分 提出硬印和标志的要求。

G-202 条(Articles)节(Paragraphs)和段(Subparagraphs)

(a) 本篇各部分皆分为若干条; 每条有一数码和名称。例如 G 部分, G-3 条, 责任和义务。

(b) 每条又分为若节, 节的号码为三位数有时为四位数; 第一位数为条数。例如在 G-3 条下的 G-310 节用户的责任。

(c) 每节分为若干段。大段则在上述三位或四位数字后加一个小数点再加一位或几位数字, 在需要的地方, 段可以分成小段, 用字母表示, 再进一步分别用括号内的数字表示。

(d) 小段用字母而不用小数点后的附加数字表示。

(e) 除另行规定者外, 在本部分的一节中如引证另一节时则包括被引证一节及其各段的所有适用的规程。

G-3 责任和义务

G-300 责任和义务

按本篇生产容器所涉及的各部门都有责

任或义务遵循规范的要求。下面提出的责任和义务只是关于规范的遵循而不能被解释为契约关系或法律责任。

G-310 用户的责任

用户,当要求设计、制造、试验和按规范规程验证合格的容器时,则应提出关于该容器的操作条件,包括所盛物料的详细说明作为按规定进行设计、材料、制造和检查的基础。这一资料将在以后称为设计说明书。

G-320 制造厂的责任

容器或容器部件的结构完整性,包括其耐压能力,以及其与设计报告(见 G-321)的一致,是受压部件制造厂的责任。容器完成之后,标上规范 RP 符号,制造厂对其是否符合本篇的所有要求负有责任。同时通过适当的证明文件确认由别家做的任何工作是否也符合规范的要求负有责任。

G-321 制造厂的设计报告

(a) 作为制造厂对容器的结构完整及其耐压能力的责任的一部分,制造厂或者对他负责的设计代理人应做出如附录 1 所示的设计计算。这种设计计算只是一种初试性的决定,即表示于图纸上的设计符合在设计说明书中所提设计条件的要求。

(b) 制造厂有责任证明这个如上设计的容器能够安全经受设计说明书中所提出的使用条件。这个证明包括将一个或数个原型容器按本篇所提要求和程序进行破坏性试验(见 T-224)。试验报告由制造厂和检查员作出并证明合格。

(c) 制造厂有责任作出并评定程序说明书。该说明书要指定制造一个或几个原型容器所用的材料和程序。而原型容器是用来证明这些容器安全地经受设计说明书所提出的使用条件的能力。程序说明书至少应按规范推荐的,用以评定设计及程序说明书的表格要求提供有关制造程序的全部资料,表格用 Q-106、Q-107、Q-115 中的适用的。

(d) 制造厂有责任按照 T-3 的要求开展

质量控制试验并将试验结果加以记录,以保证按经过评定的程序说明书制造出的所有其他容器都与原型容器相同,而这些原型容器是经过试验证明,按其设计及其制造程序生产的容器是能安全地经得起设计说明书中提出的使用条件的。

(e) 制造厂有责任按照 T-4 的规定进行生产检查并将结果加以记录以证明这些容器遵循了规范第 X 篇规定且可以加盖规范符号硬印。

(f) 制造厂有责任作出制造厂设计报告,内容包括上述各段所要求的文件,即:

(1) 设计说明书——提出使用条件;

(2) 设计图和计算书;

(3) 试验报告,并由其提出经经验证明符合设计图纸的原型容器能安全地经受使用条件和试验条件。

(4) 程序说明书,说明用以生产原型容器以及任何可以证明与规程一致的容器制造程序,并给出表格以填写程序合格情况记录。

(5) 质量控制试验记录,并给出过程中试验的结果以证明没有出现与程序说明书的要求有重大不符的现象。

上述五个文件构成了制造厂的设计报告。该设计报告应由制造厂证明并使授权检查员采用。该设计报告应存放在制造厂的事务所档案中或安全存放处,至少 5 年。当遇到的是在不适时期内,要大量地生产某些型式容器时,制造厂对每个具体设计的制造厂的设计报告在该容器停止生产后至少应保存 5 年。一份设计图纸和设计计算的复制本应交给用户或其代理人,当用户要求时,还应当给他一份试验报告。

G-322 与规范一致的保证。制造厂有责任通过完成适当的制造厂的数据报告以保证与规范第 X 篇的一致(见表格 RP-1、RP-2)。

G-323 质量控制要求。要求获得美国机械工

程师协会正式硬印和委任证书的任何制造厂都应具备并表明质量控制制度以保证规范的所有要求——包括制造厂的材料、设计、制造、检验要求和委任检查员的检查要求都能达到。

在委任证书发出或更新以前,制造厂的设备和机构必须由制造厂的检查代理人和相关审查人共同审查。说明制造厂制造规范产品时将采用什么文件和什么程序的质量控制制度的说明书和对照表应写好备查。交给协会的书面报告应由审查人和制造厂雇用的按规范进行检查的检查代理人共同写出。

如果委任检查员同意,制造厂可以在任何时候改变质量控制制度中有关生产方法。

制造厂必须与一个雇有 I-110 规定的委任检查员的经理订立一个始终有效的检查契约或协定。有效检查契约或协定是由制造厂或装配厂与检查代理人签订的书面条约。其中应说明检查的内容和条件以及制造厂和委任检查员的相互职责。

在那些没有审查人或审查人不审查制造厂的设备的地区,检查任务应由锅炉及受压容器检查局的代表来执行。

如果审查人是制造厂的检查代理人,那么联合审查和联合报告应由审查人和另一个 ASME 指定的代表作出。

G-330 检查员的职责

(a) 检查员的职责是按本篇要求进行所需的全部检查以及在此过程中所必需的另外一些检查和审查以证明:

(1) 制造厂的设计报告已存档并已正确地执行;

(2) 设计与设计图纸一致;

(3) 所用材料和制造程序与程序说明一致;

(4) T-3 规定的试验证实程序说明书得到遵守。

(b) 设计计算的准确性和完整程度不是检查员的职责,但他应证实评定容器设计和生产该容器的程序说明书的表格无误以及证实用胶粘剂连接的设计和程序说明书的表格无误。(见表格 Q-106、Q-107、Q-115)

(c) 检查员应证实制造厂的数据报告全部符合规范的要求。

G-4 术语^①和分类

G-400 术语和分类

本篇目的,玻璃纤维增强塑料受压容器,按生产方法分为三类。

G-401 袋模法。这方法使用一个压力袋把一个浸透适当树脂的预制玻璃纤维圆筒和封头挤压在一个外面已加热的模具上。这一方法生产的容器的筒体和封头是一个整体。

G-402 离心铸塑法。在此法中,容器的圆筒部分是由切碎的玻璃纤维绳股浸以适当树脂在一个旋转的心轴 (mandrel) 上形成适当的

层压材料,心轴同时加热以使树脂固化。封头是单独用袋模法或合模法^②制造。封头固化后将边缘用机械加工以便与筒体部分接合(对接或承插接合)。筒体与封头用粘合剂粘合。

G-403 缠绕法。此法是将连续的玻璃丝浸以适当的树脂,按一定方式和张力绕在一个心

① 用于玻璃纤维增强塑料受压容器制造方面的语汇见附录 4。

② 合模法 (matched-die molding process) 是将玻璃纤维席垫放入模中,加入树脂,将模合拢,边缘对齐,然后加热模具使树脂固化,从而制成部件。

轴或其他支撑结构上。当需要达到这一方法的最大强度时,则封头和筒体绕成一个整体,绕在上面的丝也是连续的。配件、附件以及

开孔处的补强一般都是与绕丝结构绕成一个整体。封头也可以象离心铸塑筒体一样用适当的粘合剂加以粘合。

M 部 分

材 料 要 求

M-1 一 般 要 求

M-100 层压材料

受压应力的玻璃纤维增强塑料材料在这里被称为层压材料。

(a) 这里讲的层压材料是一种组合结构,在袋模法或离心铸塑法中采用短玻璃丝,在缠绕法中则用长玻璃丝嵌入树脂体中。

(b) 材料制造厂推荐的关于所有层压材料的贮放条件和放置期限应当遵守,除非质量控制试验表明它们是适用的。

(c) 容器制造厂应存所有用于制造每个容器的层压材料的公开说明书,还应有材料制造厂给与每一批的,与上述材料说明书相一致的合格证明。

M-110 玻璃纤维材料

M-110.1 玻璃组成: 本篇涉及的任何制造方法所采用的玻璃纤维都是 E 型或 S 型玻璃并具有如下成分:

	E 型 (%)	S 型 (%)
二氧化硅	52~56	62~66
氧化钙	16~25	—
氧化铝	12~16	19~26
氧化硼	8~13	0~1.5
氧化钾及氧化钠	0~1	0~1.5
氧化镁	0~6	9~15

M-110.2 玻璃纤维表面处理:

(a) 玻璃纤维表面应用上胶料加以处理

以增加:

(1) 与层压材料基体树脂系的适应性;

(2) 对于制造容器的制造方法的可加工性。

(b) 玻璃纤维应成束或成股地处理,并应在纤维生产场地就地处理。

M-120 树脂系统

树脂系统包括一种环氧或聚酯树脂和一种固化剂。不应使用能妨碍整个容器层压材料肉眼检查的半透明的填充料、颜料或染料。

M-120.1 树脂规格: 制造容器所用的树脂应当与评定制造程序时所用树脂相同。每一种这种树脂其制造厂名,商标名或制造厂所定的牌号都应加以验证。

(a) 为了验证目的,每一批聚酯型树脂到货后应试验下述性质:

液 态	
颜色	美国公共卫生协会 (APHA) 或类似等级
粘度, 厘泊 25°C	最大最小范围 (ASTM D-1638) Brookfield
比重, 25°C	最大最小范围 (ASTM D-1475)
酸值, 最大 Monometer	毫克 KOH/克树脂
型式和含量	最大最小限
塑料协会 (SPI) 凝结试验	

凝结时间, 分	最大最小
固化时间, 分	最大最小
峰值放热温度	最大最小

纯聚酯树脂铸块的性质

注: 铸块厚 $\frac{1}{8}$ 吋, 在 180°F 时用 1.0PHR 过氧化苯甲酰, 固化 3 小时, 并在 25°C 测试。

比重	最大最小
巴氏硬度	ASTM D-2583-67
抗弯强度	ASTM D-790
抗弯模量	ASTM D-790
热变形温度	ASTM D-648

以上测定的聚酯树脂性质应在制造厂说明书所列树脂范围之内。这一测定的记录和树脂制造厂的说明书应给检查员备查。

(b) 每批液态环氧型树脂应与 ASTM D-1763 规格关于双酚 A, 环氧氯丙烷型环氧树脂的规格一致。其他类型环氧树脂, 无论是液态或固态, 应测定下列特性加以验证。

液体粘度, 最大最小范围(ASTM D-1638)

厘泊、25°C Brookfield

固体熔点 最大最小范围(ASTM E-28)

环氧当量 最大最小范围(ASTM D-1652)

比重 最大最小范围(ASTM D-1475)

色度、最大 (ASTM D-1544)

可水解氯、最

大、重量% (ASTM D-1726)

纯环氧树脂铸块的性质

注: 铸块 $\frac{1}{8}$ 吋厚, 采用适当的固化剂并按适当的时间——温度循环进行固化并在 25°C 时试验。

巴氏硬度	ASTM D-2583-67
抗弯强度	最大最小(ASTM D-790)
抗弯模量	最大最小(ASTM D-790)
热变形温度	最大最小(ASTM D-648)

M-120.2 固化剂: 制造容器所使用的固化剂必须与评定制造程序所用的相同。每一种这种固化剂其制造厂名, 商品名或制造厂所定的牌号都应加以验证。

(a) 用于聚酯树脂的固化剂, 树脂的类

型, 外观及浓度, 及结合方法应当与最初的成功地用于评定试验的相同。一定的聚酯树脂配合一定的固化剂应能等于或超过 M-120.1 (a) 所述的纯树脂块的强度。

(b) 用于环氧树脂的固化剂, 可以有多种固化剂用于环氧树脂(BP₃—胺催化剂, 聚胺, 聚酰胺, 二元酸酐, 酚醛树脂等), 有时在同一树脂系统中可用多种固化剂。如指定的固化剂不是一个单一的化合物, 则固化剂应按下述特性进行测定:

粘度(如为液体) 最大最小范围
厘泊、25°C (ASTM D-1630) Brookfield

比重 最大最小范围 (ASTM D-1475)

胺值 最大最小范围(合适时)

100 份树脂中 最大最小范围

(WPE. 190) 固化

剂用量

釜内停放时间^①分

100 克物料, 25°C 最大最小范围

使用的树脂——固化剂系统应能等于或超过 M-120.1(b) 按规定的固化循环所得的纯树脂铸块的强度。

M-130 要求的最低机械性质:

M-130.1 抗拉强度: 用于容器的且符合上述规程的层压材料应具有下述最低抗拉强度(采用 T-224 所述水压爆破压力试验决定):

抗拉强度 磅/平方吋

袋模法	25,000
离心铸塑法	15,000
缠绕法	45,000(纵向)
	90,000(周向)

M-130.2 层压材料内部的抗剪强度: 缠

^① 釜内停放时间(pot life)指液态树脂在与一种催化剂, 溶剂或其他添加剂混合后能保持使用条件的最长时间。

绕法容器的层压材料的层间抗剪强度, 聚酯树脂类最低为 5,000 磅/平方吋, 环氧树脂类最低为 7,000 磅/平方吋, 上述数值是按 ASTM 规格 D-2344-65T 在进行程序评定时测定的。

M-140 制造容器时采用两种或两种以上材料规格或采用两种、两种以上的制造方法

不同规格或方法的材料, 在每种材料与各自的规格一致时均可用于制造受压容器。

M-2 各种受压部件

M-200 一般要求

由对整个容器负责的制造厂以外的其他制造厂生产的预制增强塑料受压部件应符合第Ⅷ篇的所有要求, 除在 M-210、M-211 和 M-212 中所允许者外, 要求还包括这些部件在制造厂车间的检查并提供部分数据报告。

M-210 浇铸、锻造、轧制或模压的标准受压部件

(a) 受压部件如管配件、阀门、法兰、接管、焊接短管、焊接帽罩、人孔圈和盖等凡是用浇铸、锻造、轧制或模压等法制成的整体件, 不需要检查、工场试验报告或部分数据报告; 但它们必须是规范第Ⅷ篇第一分篇或一个公认的标准(如美国国家标准)中关于特殊类型受压部件规定的允许材料制成的。受压部件上都应标有制造厂的厂名或商标以及其他为几个标准所要求的标志。这样的标志将被看作是制造厂的合格证, 证明该产品符合其材料规格, 符合其已标明的标准, 并能适应标明的额定使用条件。如果标志不在受压件本体上而是以一种永久的或暂时的方式标明它是制造厂部件清单中的那一件, 而部件清单又备检查员检查时, 本段的企图也就达到了。

(b) 这一类型的小型件, 凡属难于得到或不可能得到相同材料的, 以及通常不具备车间试验报告及合格证, 而又对容器的安全

无多大影响的, 如果适用, 并得到检查员的认可, 可以用作不太重要的部件或用作承受应力不超过规范所允许的应力值的 50% 的部件(见上述(a)和第Ⅷ篇第一分篇 UG-6(c))。整个容器的制造厂应确信该部件对于整个容器的设计条件是适用的。

M-211 浇铸、锻造、轧制或模压的非标准受压部件。受压部件如壳体、封头、可拆卸门和盘管等凡是用浇铸、锻造、轧制或模压等法制成的整体件, 可以作为基本材料供给。所有这类制件应使用第Ⅷ篇第一分篇所允许的材料制成, 同时制造厂应提供车间试验报告或有关认可的证据。制件应标有制造厂的厂名或商标; 并标有可以鉴别该制件及其附带材料的标志。整个容器的制造厂应确信该部件对于整个容器的设计条件是适用的。

M-212 容器壳体以外的焊接标准受压部件。受压部件如管配件、接管、焊接短管、焊接帽罩、阀门和法兰, 如使用规范认可的焊接法, 在符合下述要求时可以不检查、车间试验报告及部分数据报告:

(a) 所有上述部件是用第Ⅷ篇第一分篇或公认的标准(如美国国家标准)所允许的材料制成的。

(b) 如果用弧焊或气焊时, 焊接应符合第Ⅷ篇第一分篇中 UW-26 至 UW-40 的规定。

(c) 上述部件标有制造厂的厂名或商标并标有可以验证部件所用材料的标志。这些