

ICS 71. 120; 83. 140
G 94
备案号: 34690—2012

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4277—2011

钢制塑料衬里塔式容器技术条件

Plastic lining tower steel containers technical specification

2011-12-20 发布

2012-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国非金属化工设备标准化技术委员会(SAC/TC162)归口。

本标准起草单位：温州市东方防腐设备有限公司、天华化工机械及自动化研究设计院。

本标准主要起草人：董秀峰、张俊科、林慧。

钢制塑料衬里塔式容器技术条件

1 范围

本标准规定了塑料衬里的钢制塔式容器(以下简称衬里塔)的分类和命名、要求、试验方法、试验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于采用四氟乙烯和乙烯共聚物(ETFE)、聚全氟乙丙烯(FEP)、聚乙烯(PE)、可熔性聚四氟乙烯(PFA)、聚烯烃共聚物(PO)、聚丙烯(PP)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚氯乙烯(PVC)、聚偏氟乙烯(PVDF)、三氟氯乙烯等不同塑料衬里的水洗塔、精馏塔、干燥塔、吸收塔等衬里塔。其公称尺寸为 DN (300 mm~4 000 mm),公称压力按设计压力确定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 150 钢制压力容器
- JB/T 4701 甲型平焊法兰
- JB/T 4702 乙型平焊法兰
- GB/T 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分:浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
- GB/T 1040.5 塑料 拉伸性能的测定 第5部分:单向纤维增强复合材料的试验条件
- GB/T 1844.1 塑料 符号和缩略语 第1部分:基础聚合物及其特征性能
- GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
- GB/T 9019 压力容器公称直径
- GB/T 9113.1 平面、突面整体钢制管法兰
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 14436 工业产品保证文件 总则
- HG/T 4088 塑料衬里设备 通用技术条件
- HG/T 4089 塑料衬里设备 水压试验方法
- HG/T 4090 塑料衬里设备 电火花试验方法
- HG/T 4091 塑料衬里设备 耐温试验方法
- HG/T 4092 塑料衬里设备 热胀冷缩试验方法
- HG/T 4093 塑料衬里设备 衬里耐负压试验方法
- HG 20581 钢制化工容器材料选用规定
- HG/T 20678 衬里钢壳设计技术规定

3 产品分类与命名

3.1 分类

衬里塔分为水洗塔(SXT)、精馏塔(JLT)、干燥塔(GZT)、吸收塔(XST)、中和塔(ZHT)和填料塔(TLT)四大类。

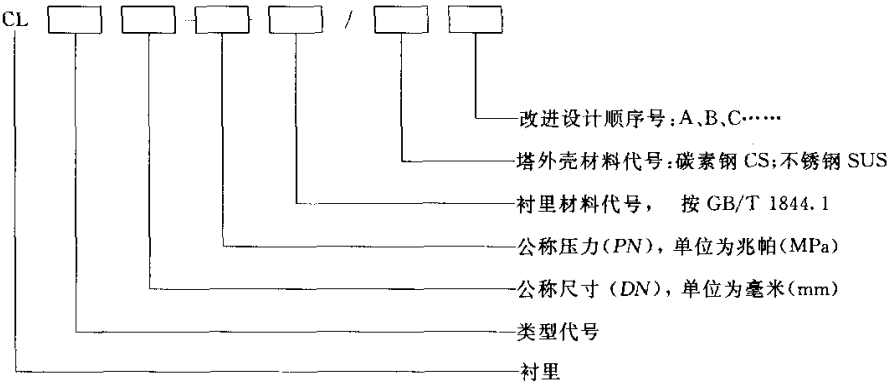
3.2 衬里材料的分类和代号

衬里塔的衬里材料的分类和代号见表1。

表 1 衬里材料的分类和代号

材料名称	代 号
聚四氟乙烯	PTFE
聚全氟乙丙烯	FEP
四氟乙烯和乙烯共聚物	ETFE
可溶性聚四氟乙烯	PFA
聚乙烯	PE
聚烯烃共聚物	PO
聚丙烯	PP
聚氯乙烯	PVC
聚偏氟乙烯	PVDF

3.3 衬里塔的类型编制



3.4 型号示例

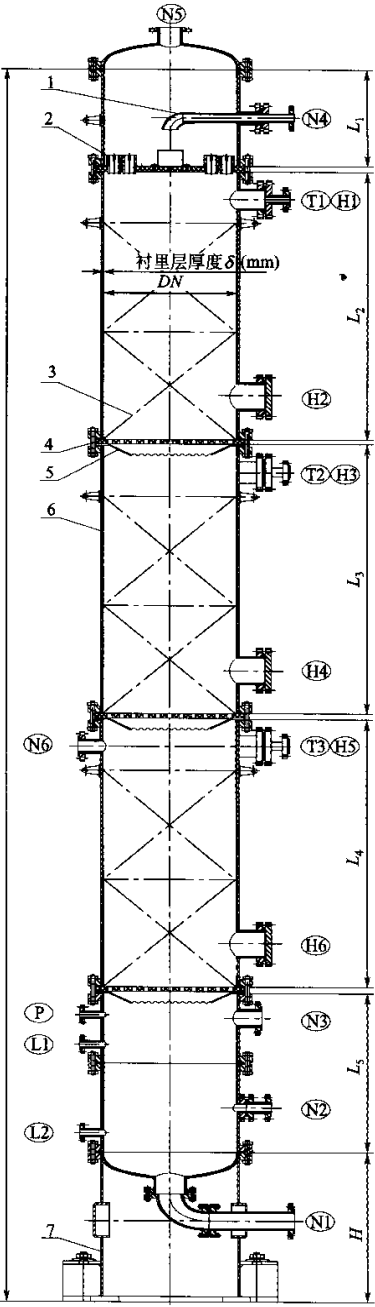
示例 1: 塔外壳材料为碳素钢、衬里材料为聚四氟乙烯、公称尺寸 1 000 mm、公称压力 0.6 MPa, 二端为平焊法兰的精馏塔: CLJLT 1000-0.6-PTFE/CS。

示例 2: 塔外壳材料为不锈钢、衬里材料为聚烯烃共聚物、公称尺寸 1 000 mm、公称压力 0.6 MPa, 二端为平焊法兰的吸收塔: CLXST 1000-0.6-PO/SUS。

4 要求

4.1 衬里塔的基本参数

衬里塔结构见图 1, 衬里塔基本参数见表 2。其中公称尺寸 (DN) 按 GB/T 9019 的规定。



- 1——喷淋管；
- 2——液体分布器；
- 3——填料；
- 4——栅板；
- 5——再分布器；
- 6——塔筒体；
- 7——塔裙座。

图 1 衬里塔结构简图

表 2 衬里塔基本参数

公称直径 DN /mm	1 m 高容积 /m ³	1 m 高表面积 /m ²	塑料衬里层最小厚度/mm							
			PTFE (PVDF)	PFA	FEP	ETFE	PP	PE	PO	PVC
300	0.071	0.94	4	3	3	2	3	4	4	3
400	0.126	1.26	4	3	3	2	3	4	4	3
500	0.196	1.51	4.5	3	3	2	3	4	4	3
600	0.283	1.88	4.5	3	3	2	3	4	4	3
700	0.385	2.20	4.5	3	3	2	3	4	4	3
800	0.503	2.51	4.5	3	3	2	3	4	4	3
900	0.636	2.83	4.5	3	3	2	3	4	4	3
1 000	0.785	3.14	4.5	3	3	2	3	4	4	3
1 100	0.950	3.46	5	3	3	2	3	4	4	3
1 200	1.131	3.77	5	3	3	2	3	5	5	3
1 300	1.327	4.09	5	3	3	2	3	5	5	3
1 400	1.539	4.40	5	3	3	2	3	5	5	3
1 500	1.767	4.71	5	3	3	2	3	5	5	5
1 600	2.017	5.03	5	3	3	2	4	6	6	5
1 700	2.270	5.34	5	3	3	2	4	6	6	5
1 800	2.545	5.66	5	3	3	2	4	6	6	5
1 900	2.835	5.97	5	3	3	2	4	6	6	5
2 000	3.142	6.28	5	3	3	2.5	5	7	7	5
2 200	3.801	6.81	5	3	3	2.5	5	7	7	5
2 400	4.524	7.55	5	3	3	2.5	5	7	7	5
2 600	5.309	8.17	5	3	3	2.5	5	7	7	5
2 800	6.158	8.80	5	3	3	2.5	6	7	7	5
3 000	7.030	9.43	5	3	3	2.5	6	8	8	6
3 200	8.050	10.05	5	3	3	2.5	6	8	8	6
3 400	9.075	10.68	5	3	3	2.5	6	8	8	6
3 600	10.180	11.32	5	3	3	2.5	6	8	8	6
3 800	11.340	11.83	5	3	3	2.5	6	8	8	6
4 000	12.566	12.57	5	3	3	2.5	6	8	8	6
注:各塔节长度 L_n 、裙座高度 H 、支管长度、大小与方位均按设计要求制作,但工艺要求 ETFE、ECTFE、PTFE 衬里塔节长度 $L_n \leq 3$ m,其他塑料衬里塔节长度 $L_n \leq 6$ m。										

4.2 材料要求

4.2.1 衬里材料物理性能应符合表 3 规定。

表 3 衬里塑料的物理性能

塑料	ETFE	FEP	PE	PFA	PO	PP	PTFE	PVC	PVDF
密度/(g/cm ³)	1.70~1.86	2.12~2.17	0.93~0.96	2.12~2.17	0.91~0.96	0.9~0.91	2.14~2.20	1.4~1.6	1.76~1.78
拉伸强度/MPa	40~50	20~25	10~30	30	10~18	25~35	27~35	38~80	39~59
伸长率/%	≥400	≥250	100~600	100~300	100~700	100~600	≥200	40~80	80~250

注：上述指标是该原材料直接制成试样时的指标值。

4.2.2 衬里材料适用温度和介质见表 4。

表 4 衬里产品的适用环境温度和介质

衬里材料	环境温度/℃		适用介质
	正压	真空度 ≤0.06 MPa	
PFA	−80~250	−18~200	除熔融金属钠和钾、三氟化氯和气态氟外的任何浓度的硫酸、盐酸、氢氟酸、苯、碱、王水、有机溶剂和还原剂等强腐蚀性介质
PTFE	−80~200	−18~180	
FEP	−80~180	−18~180	
ETFE	−30~150	−30~150	盐酸、氢氟酸、氟硅酸、碘、甲烷、甲醇、30 % 硝酸、30 % 次氯酸钠、≤96 % 硫酸、50 % 醋酸、氯甲烷、≤50 % 氢氧化钠等腐蚀性介质
PE	−30~60	−30~60	冷热水、牛奶、矿泉水、N ₂ 、乙二酸、石蜡油、苯胺、80 % 磷酸、50 % 酞酸、40 % 重铬酸钾、60 % 氢氧化钾、丙醇、乙烯醇、皂液、36 % 苯甲酸钠、氯化钠、氟化钠、氢氧化钠、过氧化钠、动物脂肪、防冻液、芳香族酸、CO ₂ 、CO
PO、PVDF	−30~100	−30~90	
PP	−15~90	−15~90	建筑冷、热水系统，饮用水系统 pH 值在 1~14 范围内的高浓度酸和碱
PVC	−15~60	−15~60	水

注：在下列特殊条件下，根据顾客要求，应由供需双方评审后订立特殊合同，进行设计、制造、交收：

a) 不符合表 1、表 2 所列参数的产品；

b) 负压或高压的产品；

c) 其他（如法兰材料、法兰标准及产品的特殊试验方法等）。

4.2.3 衬里塔钢制外壳及材料

当设备为常压衬里塔其钢制外壳应符合 HG/T 20678 中规定要求；当设备为压力衬里塔，其钢制外壳应符合 GB 150 中规定要求；衬里塔钢制外壳材料应符合 HG 20581 中规定的要求。

4.2.4 衬里塔衬层厚度及外观

衬里塔衬层厚度应符合表 2 规定。衬里层呈白色或自然色，内表面应光滑，质地均匀，不允许有裂纹、气泡分层及影响产品性能的其他缺陷。

4.3 衬里塔性能要求

衬里塔性能要求应符合 HG/T 4088 的规定。

4.4 连接法兰

连接法兰的型式和尺寸应优先采用 GB/T 9113.1、JB/T 4701、JB/T 4702，但也可采用其他合适的法兰标准；法兰的尺寸公差应符合规定。连接法兰上用于聚四氟乙烯层翻边处的飞边毛刺应打磨平整，转角处应加工成半径不小于 3 mm 的圆角并去除氧化层、油污。

4.5 塔体内表面预处理

衬里施工前,钢壳所有衬里内表面必须去锈处理,除锈等级应达到 GB/T 8923 中 Sa2 的规定。

4.6 涂装

衬里塔应对外表面进行防锈处理,并涂加铁红快干防锈油漆及醇酸面漆,不允许有漏涂、流挂、皱皮、起泡等缺陷。

4.7 工艺

衬里塔可用化工设备内衬氟材料复合结构的制造方法(即聚四氟乙烯 PTFE 衬里与金属构件复合的成型技术工艺)或滚衬工艺(ETFE、PE、PO、PP)或喷涂工艺(ECTFE)方法成型。

4.8 外观要求

塔衬里表面应光滑流畅,色泽均匀,无翘曲和泛白现象,无划痕、裂纹及塑化不良等缺陷。允许有少量压制时产生的凹陷及印痕。凹陷的深度和凸起的高度均应小于 0.5 mm,其凹陷和印痕的面积不得大于整个表面积的 5 %。

4.9 文件

制造厂应向用户提供符合 GB/T 14436、GB 150 中有关部分规定的出厂检验报告单、产品合格证;钢制外壳、法兰、衬里材料的质量证明书或检验报告及产品竣工图。

5 检验和试验方法

5.1 外观

外观检验用感官法或配以其他必要的手段。

当采用感官法检验外观时,应在天然散射光或无反射的白色透射光下进行,光照度应不低于 300 lx。

5.2 材料检验

材料质量检验根据产品设计图样,提交相对应的批材料质量证明书和本标准的相符性,必要时委托第三方鉴定。

5.3 连接法兰的尺寸及公差检验

连接法兰的尺寸及公差检验用示值精度为 0.02 mm 的游标卡尺或卷尺,转角半径检验用圆弧规。

5.4 塑料材料的密度

塑料材料的密度应按照 GB/T 1033.1 进行测试,拉伸强度和伸长率应按照 GB/T 1040.5 进行测试。

注:测试塑料密度、拉伸强度和伸长率的试样不必从设备衬里的本体上得到,可直接使用相同的原材料制成。

5.5 衬里壁厚尺寸

衬里壁厚尺寸用磁性测厚仪测量。如 MIKROTEST S10 麦考特自动型覆层测厚仪(测厚 2.5 mm~10 mm)。

5.6 衬里塔性能检验

5.6.1 水压试验

水压试验(正压试验)应按照 HG/T 4089 进行。

5.6.2 电火花试验

电火花试验应按照 HG/T 4090 进行。

5.6.3 耐温试验

5.6.3.1 耐温试验分高温试验和低温试验。

5.6.3.2 高温试验应按照 HG/T 4091 进行。

5.6.3.3 低温试验应按照 HG/T 4091 进行。

5.6.4 热胀冷缩试验

热胀冷缩试验应按照 HG/T 4092 进行。

5.6.5 衬里耐负压试验

衬里耐负压试验应按照 HG/T 4093 进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

6.1.1 出厂检验

衬里塔出厂交付前必须逐只进行出厂检验,检验由制造厂质检部门负责。检验合格后,质检部门应提交出厂检验报告单和产品合格证后方可出厂。

出厂检验项目按照 HG/T 4088 的规定。

6.1.2 型式检验

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 停产一年后,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果和上次型式检验有较大差异时;
- e) 用户大批量订货有要求时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时;
- g) 合同规定时。

型式检验项目按照 HG/T 4088 的规定。

注:型式检验项目是否全部或部分采用,由制造商根据自己的材料、产品和工艺情况而定,或制造商与用户,或制造商与检验方共同商定。

6.2 判定规则

6.2.1 出厂检验的判定

衬里塔出厂检验项目符合标准规定的要求,判为合格品,如其中有一项不符合则判为不合格品。不合格品允许修补一次进行复验,复验后仍不合格,则判为不合格品。

6.2.2 型式检验的判定

衬里塔型式检验项目符合标准规定的要求,判为合格品,如其中有一项不符合则判为不合格品。不合格品允许修补两次进行复验,复验后仍不合格,则判为不合格品。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

经检验合格的衬里塔,应有按 GB/T 13306 的规定下列内容的铭牌:

- a) 生产厂名或商标;
- b) 衬里塔产品名称、产品型号、产品执行标准;
- c) 工作压力、设计压力、工作温度、壳体材料、衬里材料、直径、容积和重量等参数;
- d) 生产日期或产品编号;
- e) 根据使用单位或者业主要求,还可以标注诸如顺序号、项目号等内容。

7.2 包装

7.2.1 法兰翻边面应用合适方法保护,如用橡胶板、人造板密封或加保护帽等。

7.2.2 包装内应有装在防水、防潮薄膜塑料袋内的下述文件:

- a) 装箱单;
- b) 出厂检验报告单;
- c) 合格证。

7.3 运输

在运输过程中,应将产品适当固定,不应受剧烈冲击和重物堆压,装卸时严禁抛掷。

7.4 贮存

产品应妥善保管,平直贮存在干净的室内;法兰翻边面保护材料在未安装时不得取下、破损或脱落。

中华人民共和国
化工行业标准
钢制塑料衬里塔式容器技术条件

HG/T 4277-2011

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

化学工业出版社印刷厂

880mm×1230mm 1/16 印张 $\frac{3}{4}$ 字数18千字

2012年3月北京第1版第1次印刷

书号:155025·1220

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定价:12.00元

版权所有 违者必究