

ICS 71.120;83.140

G 94

备案号: 45292—2014

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4585—2014

化工用塑料衬里列管式换热器

Plastic lining tubular heat exchanger for chemical industry

2014-05-12 发布

2014-10-01 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有限公司。

本标准主要起草人：董秀峰、张俊科、林慧。

化工用塑料衬里列管式换热器

1 范围

本标准规定了化工用塑料衬里列管式换热器的分类和命名、要求、检验和试验方法、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列管式换热器(以下简称换热器)。

设计压力:壳程 ≤ 0.3 MPa,管程 ≤ 0.4 MPa;筒体公称直径为 $DN\ 300\text{ mm}\sim 1\,000\text{ mm}$ 。

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 (所有部分) 压力容器
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 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 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/T 4112 塑料衬里储槽和罐式容器技术条件
HG/T 20581 钢制化工容器材料选用规定
HG/T 20592~HG/T 20635 钢制管法兰、垫片、紧固件
HG/T 20678 衬里钢壳设计技术规定
JB/T 4701 甲型平焊法兰
JB/T 4702 乙型平焊法兰

3 产品分类与命名

3.1 分类

列管式换热器分类:卧式(W),立式(L)。

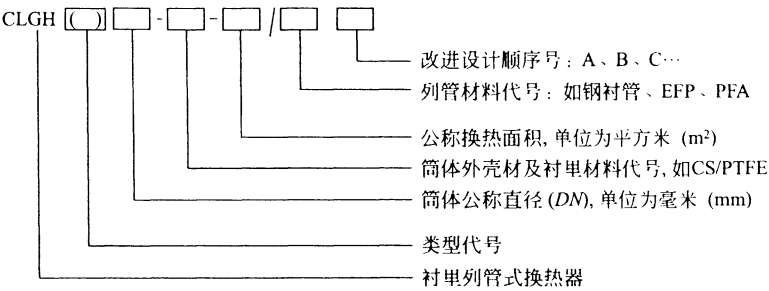
3.2 衬里材料的分类和代号

换热器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
聚全氟乙内烯	FEP
四氟乙烯和乙烯共聚物	ETFE
可熔性聚四氟乙烯	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 换热器的型号编制



3.4 型号示例

示例 1:换热器筒体外壳材料为碳素钢、衬里材料为聚四氟乙烯、筒体公称直径为 1 000 mm、公称换热面积为 30 m²、列管材料为 FEP 薄壁管的换热器(立式):CLGH(L)1000-CS/PTFE-30/FEP。

示例 2:换热器筒体外壳材料为不锈钢、衬里材料为聚烯烃共聚物、筒体公称直径为 1 000 mm、公称换热面积为 30 m²、列管材料为 PFA 薄壁管的换热器(卧式):CLGH(W)1000-PO/SUS-30/PFA。

4 要求

4.1 基本参数

换热器结构见图 1,换热器基本参数见表 2。其中筒体公称直径(DN)按 GB/T 9019 的规定。

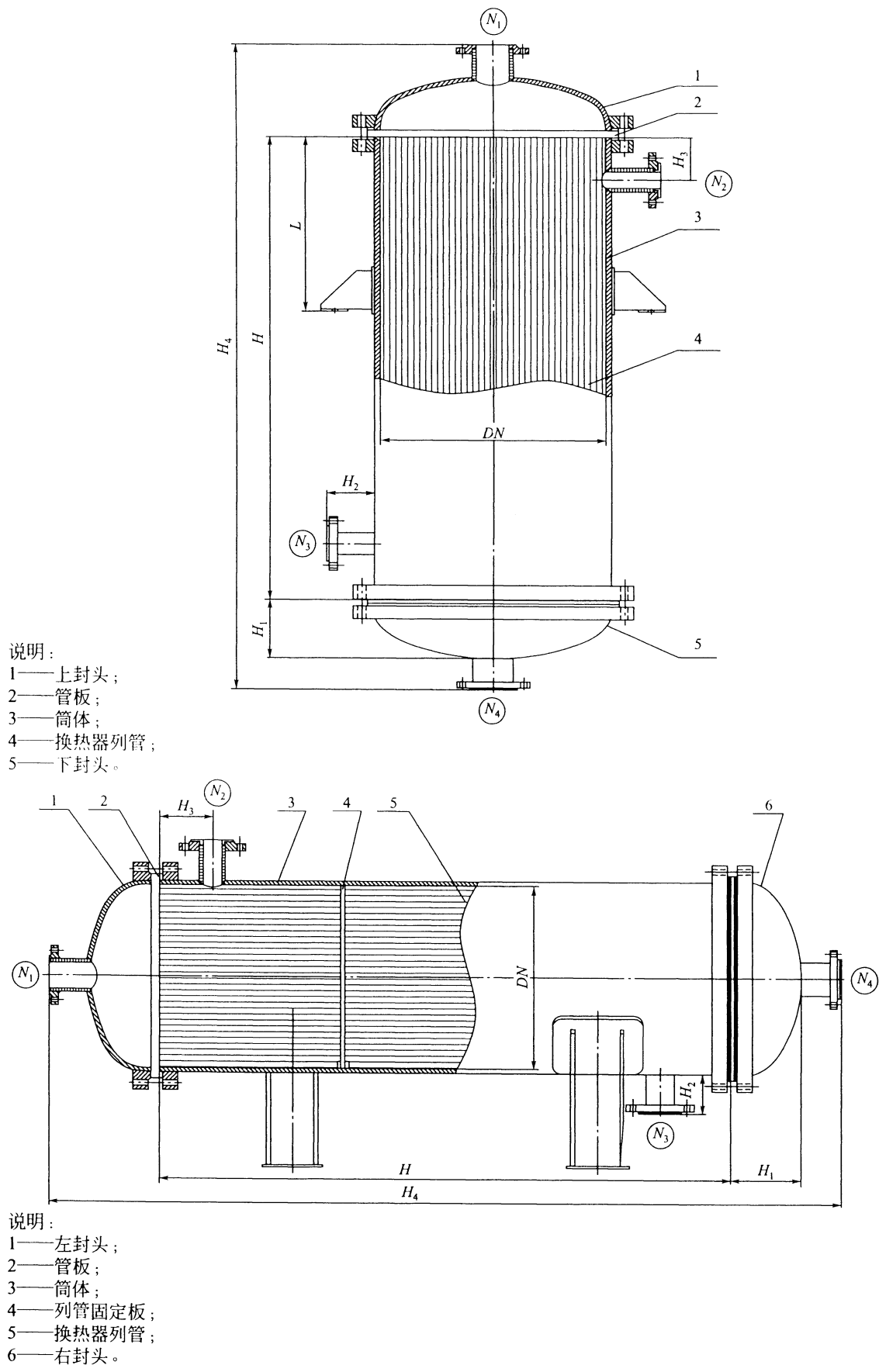


图 1 换热器结构简图

表 2 换热器基本参数

公称直径 /mm	H /mm	H_1 /mm	H_2 /mm	H_3 /mm	H_4 /mm	L /mm	N_1 /mm	N_2 /mm	N_3 /mm	N_4 /mm	换热面积 /m ²
300	1 000	95	80	200	1 440	650	50	25	25	50	6
	1 500	95	80	200	1 490	900	50	25	25	50	9
	2 000	95	80	200	2 440	1 300	50	25	25	50	12
	2 500	95	80	200	2 940	1 600	50	25	25	50	15
	3 000	95	80	200	3 440	1 800	50	25	25	50	18
400	1 000	120	80	200	1 480	650	50	25	25	50	8
	1 500	120	80	200	1 980	900	50	25	25	50	12
	2 000	120	80	200	2 480	1 300	50	25	25	50	16
	2 500	120	80	200	2 980	1 600	50	25	25	50	20
	3 000	120	80	200	3 480	1 800	50	25	25	50	24
500	1 000	145	80	200	1 540	650	80	25	25	80	10
	1 500	145	80	200	2 040	900	80	25	25	80	15
	2 000	145	80	200	2 540	1 300	80	25	25	80	20
	2 500	145	80	200	3 040	1 600	80	25	25	80	25
	3 000	145	80	200	3 540	1 800	80	25	25	80	30
600	1 000	170	80	200	1 580	650	80	25	40	80	15
	1 500	170	80	200	2 080	900	80	25	40	80	20
	2 000	170	80	200	2 580	1 300	80	25	40	80	25
	2 500	170	80	200	3 080	1 600	80	25	40	80	30
	3 000	170	80	200	3 580	1 800	80	25	40	80	40
700	1 000	205	80	200	1 620	650	80	40	40	80	20
	1 500	205	80	200	2 120	900	80	40	40	80	25
	2 000	205	80	200	2 620	1 300	80	40	40	80	30
	2 500	205	80	200	3 120	1 600	80	40	40	80	40
	3 000	205	80	200	3 620	1 800	80	40	40	80	45
800	1 000	230	80	200	1 660	650	80	40	40	80	22
	1 500	230	80	200	2 160	900	80	40	40	80	28
	2 000	230	80	200	2 660	1 300	80	40	40	80	35
	2 500	230	80	200	3 160	1 600	80	40	40	80	45
	3 000	230	80	200	3 660	1 800	80	40	40	80	55
900	1 000	255	80	200	1 720	650	80	40	40	80	25
	1 500	255	80	200	2 220	900	80	40	40	80	30
	2 000	255	80	200	2 720	1 300	80	40	40	80	40
	2 500	255	80	200	3 220	1 600	80	40	40	80	50
	3 000	255	80	200	3 720	1 800	80	40	40	80	60
1 000	1 000	280	80	200	1 760	650	80	40	40	80	30
	1 500	280	80	200	2 260	900	80	40	40	80	35
	2 000	280	80	200	2 760	1 300	80	40	40	80	45
	2 500	280	80	200	3 260	1 600	80	40	40	80	60
	3 000	280	80	200	3 760	1 800	80	40	40	80	70

4.2 材料要求

4.2.1 衬里材料物理性能应符合表 3 的规定。

表 3 衬里材料的物理性能

材料	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	25.4~30.4	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 换热器衬里材料适用环境温度和介质见表 4。

表 4 换热器衬里材料的适用环境温度和介质

衬里材料	环境温度 (正压)	适 用 介 质
PFA	－80℃～180℃	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℃～150℃	
FEP	－80℃～120℃	
ETFE	－30℃～100℃	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 % 氢氧化钠溶液等腐蚀性介质
PE	－30℃～60℃	冷热水、牛奶、矿泉水、N ₂ 、乙二酸、石蜡油、苯肼、80 % 磷酸、50 % 酞酸、40 % 重铬酸钾溶液、60 % 氢氧化钾溶液、丙醇、乙烯醇、皂液、36 % 苯甲酸钠溶液、氯化钠溶液、氟化钠溶液、氢氧化钠溶液、过氧化钠溶液、动物脂肪、防冻液、芳香族酸、CO ₂ 、CO
PO、PVDF	－30℃～90℃	
PP	－15℃～80℃	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℃	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、交验： 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 换热器钢制外壳应符合 HG/T 20581、HG/T 20678 的规定要求。

4.2.4 换热器列管采用钢衬管、FEP 或 PFA 薄壁管(δ=1.2 mm 或 δ=1.8 mm)。

4.3 性能要求

换热器设计压力：壳程≤0.3 MPa，管程≤0.4 MPa。

4.4 连接法兰

连接法兰的型式和尺寸应优先采用 GB/T 9113、HG/T 20592～HG/T 20635、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 衬里内表面预处理

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

4.6 涂装

换热器筒体外壳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

4.7.1 换热器衬里层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(ETFE、PE、PO、PP)工艺或喷涂工艺(ECTFE)方法成型。

4.7.2 换热器列管与管板的连接方式:胀接式、热熔焊式、胀接和热熔焊并用式。

4.8 外观要求

换热器衬里厚度应符合 HG/T 4112 表 2 的规定,而且表面应光滑流畅、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 出厂文件

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、FEP 列管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

材料质量检验根据本标准和产品设计图样,审核相对应的材料质量证明书,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 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,拉伸强度和伸长率应按照 GB/T 1040.5 进行。

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。

5.6 性能检验

5.6.1 水压试验

壳程水压试验(正压试验)应按照 HG/T 4089 进行。管程水压试验压力为 1 倍~1.15 倍设计压力。

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:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 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;
- 停产1年后恢复生产时;
- 出厂检验结果和上次型式检验有较大差异时;
- 用户大批量订货有要求时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时;
- 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

换热器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

换热器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

经检验合格的换热器,应有按 GB/T 13306 规定的下列内容的铭牌:

- 生产厂名或商标;
- 换热器产品名称、产品型号、产品执行标准;
- 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;
- 生产日期或产品编号;
- 根据使用单位或者业主要求,还可以标注顺序号、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、人造板密封等。

7.2.2 包装内应有装在防水、防潮薄膜塑料袋内的下列文件:

- 装箱单;
- 出厂检验报告单;
- 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
化工用塑料衬里列管式换热器

HG/T 4585—2014

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)

北京科印技术咨询服务公司海淀数码印刷分部

880mm×1230mm 1/16 印张 $\frac{24}{4}$ 字数17.6千字

2014年9月北京第1版第1次印刷

书号:155025·1764

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