

GB

中国

国家

标准

汇编

1999年 修订-1

中国国家标准汇编

1999 年修订-1

中国标准出版社

2000

中国国家标准汇编

1999年修订-1

中国标准出版社总编室 编

*

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 48½ 字数 1 483 千字

2001年5月第一版 2001年5月第一次印刷

中国标准出版社

*

ISBN7-5066-2311-0/TB·670

印数 1—2 000 定价 120.00 元

ISBN 7-5066-2311-0



9 787506 623117 >

出版说明

1. 《中国国家标准汇编》是一部大型综合性国家标准全集,自 1983 年起,按国家标准顺序号以精装本、平装本两种装帧形式陆续分册汇编出版。《汇编》在一定程度上反映了我国建国以来标准化事业发展的基本情况和主要成就,是各级标准化管理机构,工矿企事业单位,农林牧副渔系统,科研、设计、教学等部门必不可少的工具书。

2. 由于标准的动态性,每年有相当数量的国家标准被修订,这些国家标准的修订信息无法在已出版的《汇编》中得到反映。为此,自 1995 年起,新增出版在上一年度被修订的国家标准的汇编本。

3. 修订的国家标准汇编本的正书名、版本形式、装帧形式与《中国国家标准汇编》相同,视篇幅分设若干册,但不占总的分册号,仅在封面和书脊上注明“1999 年修订-1,-2,-3,…”等字样,作为对《中国国家标准汇编》的补充。读者配套购买则可收齐前一年新制定和修订的全部国家标准。

4. 修订的国家标准汇编本的各分册中的标准,仍按顺序号由小到大排列(不连续);如有遗漏的,均在当年最后一分册中补齐。

5. 1999 年度发布的修订国家标准分 9 册出版。本分册为“1999 年修订-1”,收入新修订的国家标准 42 项。

中国标准出版社

2000 年 12 月

目 录

GB 151—1999 管壳式换热器	1
GB 175—1999 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥	152
GB/T 232—1999 金属材料 弯曲试验方法	158
GB/T 235—1999 金属材料 厚度等于或小于 3mm 薄板和薄带 反复弯曲试验方法	166
GB/T 239—1999 金属线材扭转试验方法	172
GB/T 273.3—1999 滚动轴承 向心轴承 外形尺寸总方案	178
GB/T 529—1999 硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定(裤形、直角形和新月形试样)	199
GB/T 531—1999 橡胶袖珍硬度计压入硬度试验方法	208
GB/T 540—1999 耐油石棉橡胶板试验方法	214
GB 567—1999 爆破片与爆破片装置	221
GB/T 584—1999 船用法兰铸钢截止阀	242
GB/T 585—1999 船用法兰铸钢截止止回阀	249
GB/T 586—1999 船用法兰铸钢止回阀	256
GB/T 642—1999 化学试剂 重铬酸钾	261
GB/T 649—1999 化学试剂 溴化钾	266
GB/T 654—1999 化学试剂 碳酸钡	272
GB/T 684—1999 化学试剂 甲苯	278
GB/T 699—1999 优质碳素结构钢	283
GB/T 788—1999 图书和杂志开本及其幅面尺寸	293
GB 1003—1999 家用和类似用途三相插头插座型式、基本参数和尺寸	296
GB 1103—1999 棉花 细绒棉	303
GB/T 1172—1999 黑色金属硬度及强度换算值	312
GB/T 1179—1999 圆线同心绞架空导线	322
GB/T 1192—1999 农业轮胎	349
GB/T 1224—1999 几何光学术语、符号	361
GB/T 1267—1999 化学试剂 磷酸二氢钠	383
GB/T 1276—1999 化学试剂 氟化铵	388
GB 1344—1999 矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥	393
GB 1350—1999 稻谷	399
GB 1351—1999 小麦	404
GB 1353—1999 玉米	408
GB/T 1408.1—1999 固体绝缘材料电气强度试验方法 工频下的试验	412
GB/T 1468—1999 描图纸	425
GB/T 1610—1999 工业铬酸酐	431
GB/T 1614—1999 工业碳酸钡	438
GB/T 1800.4—1999 极限与配合 标准公差等级和孔、轴的极限偏差表	448
GB/T 1801—1999 极限与配合 公差带和配合的选择	506

前 言

本标准系根据国家质量技术监督局 1993 年“制修订标准项目计划”的安排对 GB 151—1989 进行修订。

本标准依据 GB 151—1989 实施以来所取得的经验和国内管壳式换热器发展的需要,并参照近期国际同类标准进行了下列变动:

1. 修订了适用参数。
2. 由于增加了铝、铜、钛换热管,故标准名称由《钢制管壳式换热器》改为《管壳式换热器》。
3. 增加了以下内容:

前言;

引用标准;

附录 C(标准的附录)换热管用奥氏体不锈钢焊接钢管;

附录 D(标准的附录)有色金属设计数据;

附录 K(提示的附录)壳体与管束间的入口或出口面积的计算。

4. 撤消了 GB 151—1989 中下列内容:

附录 A 膨胀节(补充件);

附录 E 螺纹换热管(参考件)。

5. 修改了平盖、U 形管式换热器管板和浮头式换热器浮头法兰的计算公式,给出了孔桥宽度的计算式。

6. 由于 I、II 级换热器的差别只体现在管束上,将 I、II 级换热器修订为 I、II 级管束。

除了上述变动外,在各章节中还进行了相应的变动。

本标准从实施之日起,同时代替 GB 151—1989。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 都是标准的附录。

本标准的附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 J、附录 K 都是提示的附录。

本标准由全国压力容器标准化技术委员会提出,由全国压力容器标准化技术委员会换热设备分会归口。

本标准的起草单位和起草人:

原机械部兰州石油机械研究所:朱巨贤、张延丰、马小珍;

中国寰球化学工程公司:郑天孙;

中石化洛阳石化工程公司:桑培清、李明伟;

中石化北京石化工程公司:兰文清、李世玉;

中石化兰州石油化工设计院:何勇才;

中国五环化学工程公司:刘佑义;

兰州石油化工机器厂:方祖赐、李晓阳;

清华大学:黄克智、薛明德;

天津大学:聂清德。

参加本标准编制的工作单位及人员有:

中石化规划院:黄秀戎、寿比南、顾振铭、王为国、叶乾惠;

中国通用石化机械工程总公司：张忠考；
原劳动部职业安全卫生与锅炉压力容器监察局：侯明烈；
原化学工业部建设协调司：梁之洵；
原机械部兰州石油机械研究所：邹建东、陈晓洲。

本标准于1989年2月首次发布，1989年9月1日实施；于1999年2月第一次修订。

本标准由全国压力容器标准化技术委员会负责解释。

中华人民共和国国家标准

GB 151—1999

管壳式换热器

代替 GB 151—1989

Tubular heat exchangers

1 范围

本标准规定了非直接受火管壳式换热器(以下简称“换热器”)的设计、制造、检验和验收的要求。

1.1 本标准适用于固定管板式、浮头式、U形管式和填料函式换热器。

1.2 适用的参数为

公称直径 $DN \leq 2600\text{mm}$;

公称压力 $PN \leq 35\text{MPa}$;

且公称直径(mm)和公称压力(MPa)的乘积不大于 1.75×10^4 。

超出上述参数范围的换热器也可参照本标准进行设计与制造。

1.3 本标准适用的设计温度范围按金属材料允许的使用温度确定。

1.4 下列各类换热器不属本标准管辖

a) 直接火焰加热的换热器及废热锅炉;

b) 受核辐射的换热器;

c) 要求作疲劳分析的换热器;

d) 已有其他行业标准管辖的换热器。诸如制冷、制糖、造纸、饮料等行业中的某些专用换热器。

1.5 设计压力低于 0.1MPa 及真空度低于 0.02MPa 的换热器,可按 JB/T 4735 及本标准的有关规定进行设计、制造、检验与验收。

1.6 当采用以下方法设计时,须经全国压力容器标准化技术委员会评定认可。

a) 应力分析(已取得应力分析设计资格的单位除外);

b) 验证性液压试验;

c) 用可比的已投入使用的结构进行对比经验设计。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 150—1998 钢制压力容器

GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法

GB/T 230—1991 金属洛氏硬度试验方法

GB/T 242—1997 金属管 扩口试验方法

GB/T 699—1988 优质碳素结构钢 技术条件

GB/T 700—1988 碳素结构钢

GB/T 1220—1992 不锈钢棒

GB/T 1221—1992 耐热钢棒

GB/T 1527—1997 铜及铜合金拉制管

国家质量技术监督局 1999-02-26批准

2000-01-01实施

- GB/T 1804—1992 一般公差 线性尺寸的未注公差
- GB/T 3077—1988 合金结构钢技术条件
- GB/T 3621—1994 钛及钛合金板材
- GB/T 3624—1995 钛及钛合金管
- GB/T 3625—1995 换热器及冷凝器用钛及钛合金管
- GB/T 3880—1997 铝及铝合金轧制板材
- GB/T 6893—1986 工业用铝及铝合金拉(轧)制管
- GB/T 8163—1987 输送流体用无缝钢管
- GB/T 8165—1997 不锈钢复合钢板和钢带
- GB/T 8547—1987 钛-钢复合板
- GB/T 8890—1998 热交换器用铜合金管
- GB 9948—1988 石油裂化用无缝钢管
- GB/T 12771—1991 输送流体用不锈钢焊接钢管
- GB/T 13149—1991 钛及钛合金复合钢板焊接技术条件
- GB/T 13238—1991 铜-钢复合钢板
- GB 13296—1991 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管
- GB/T 13306—1991 标牌
- GB/T 14976—1994 流体输送用不锈钢无缝钢管
- GB 16749—1997 压力容器波形膨胀节
- JB 2536—1980 压力容器油漆、包装和运输
- JB 4700—1992 压力容器法兰分类与技术条件
- JB 4701—1992 甲型平焊法兰
- JB 4702—1992 乙型平焊法兰
- JB 4703—1992 长颈对焊法兰
- JB 4707—1992 等长双头螺柱
- JB 4708—1992 钢制压力容器焊接工艺评定
- JB/T 4709—1992 钢制压力容器焊接规程
- JB/T 4712—1992 鞍式支座
- JB/T 4718—1992 管壳式换热器用金属包垫片
- JB/T 4719—1992 管壳式换热器用缠绕垫片
- JB/T 4720—1992 管壳式换热器用非金属垫片
- JB/T 4722—1992 管壳式换热器用螺纹换热管基本参数与技术条件
- JB/T 4725—1992 耳式支座
- JB 4726—1994 压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
- JB 4727—1994 低温压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
- JB 4728—1994 压力容器用不锈钢锻件
- JB 4730—1994 压力容器无损检测
- JB 4732—1995 钢制压力容器—分析设计标准
- JB 4733—1996 压力容器用爆炸不锈钢复合钢板
- JB/T 4735—1997 钢制焊接常压容器

3 总则

3.1 换热器的设计、制造、检验和验收除必须符合本标准的规定外,还应遵守 GB 150 和国家颁布的有

关法令、法规和规章。

3.2 资格与职责

3.2.1 资格

3.2.1.1 换热器的设计、制造单位必须具备健全的质量管理体系。设计单位应持有压力容器设计单位批准书,制造单位应持有压力容器制造许可证。

3.2.1.2 换热器的设计、制造必须接受国家质量技术监督局各级锅炉压力容器安全监察机构的监察。

3.2.2 职责

3.2.2.1 设计单位的职责

3.2.2.1.1 设计单位应对设计文件的正确性和完整性负责。

3.2.2.1.2 换热器的设计文件至少应包括设计计算书和设计图样。

3.2.2.1.3 换热器设计总图应盖有压力容器设计单位批准书标志。

3.2.2.2 制造单位的职责

3.2.2.2.1 制造单位必须按照设计图样要求进行制造,如需对原设计进行修改,应取得原设计单位的认可。

3.2.2.2.2 制造单位的检查部门在换热器制造过程中和完工后,应按本标准和图样规定对换热器进行检验和试验,提供报告,并对报告的正确性和完整性负责。

3.2.2.2.3 制造单位对其制造的每台换热器产品至少应具有下列技术文件备查,技术文件至少应保存7年。

- a) 制造工艺图或制造工艺卡;
- b) 材料证明文件及材料表;
- c) 换热器的焊接工艺和热处理工艺记录;
- d) 标准中允许制造厂选择的项目的记录;
- e) 换热器制造过程中及完工后的检查记录;
- f) 换热器原设计图和竣工图。

3.2.2.2.4 制造单位在取得检验机构确认换热器质量符合本标准和图样的要求后,须填写产品质量证明书并交付用户。

3.3 换热器范围

本标准管辖的换热器,其范围是指换热器(管箱、壳体、管束、头盖)及与换热器连为整体的受压零部件,且划定在下列范围内。

3.3.1 换热器与外管道连接

- a) 焊接连接的第一道环向接头坡口端面;
- b) 螺纹连接的第一个螺纹接头端面;
- c) 法兰连接的第一个法兰密封面;
- d) 专用连接件或管件连接的第一个密封面。

3.3.2 接管、人孔、手孔等的承压封头、平盖及其紧固件。

3.3.3 非受压元件与换热器壳体、管箱、头盖内、外表面的焊接接头。接头以外的元件如支座、支耳、垫板等也应符合本标准或相应标准的规定。

3.4 换热器的零、部件名称见表1和图1至图6。

3.5 换热器的主要组合部件

换热器的主要组合部件有前端管箱、壳体和后端结构(包括管束)三部分。详细分类及代号见图7。

表 1

序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	平盖	21	吊耳	41	封头管箱(部件)
2	平盖管箱(部件)	22	放气口	42	分程隔板
3	接管法兰	23	凸形封头	43	耳式支座(部件)
4	管箱法兰	24	浮头法兰	44	膨胀节(部件)
5	固定管板	25	浮头垫片	45	中间挡板
6	壳体法兰	26	球冠形封头	46	U形换热管
7	防冲板	27	浮动管板	47	内导流筒
8	仪表接口	28	浮头盖(部件)	48	纵向隔板
9	补强圈	29	外头盖(部件)	49	填料
10	壳体(部件)	30	排液口	50	填料函
11	折流板	31	钩圈	51	填料压盖
12	旁路挡板	32	接管	52	浮动管板裙
13	拉杆	33	活动鞍座(部件)	53	剖分剪切环
14	定距管	34	换热管	54	活套法兰
15	支持板	35	挡管	55	偏心锥壳
16	双头螺柱或螺栓	36	管束(部件)	56	堰板
17	螺母	37	固定鞍座(部件)	57	液面计接口
18	外头盖垫片	38	滑道	58	套环
19	外头盖侧法兰	39	管箱垫片	59	圆筒
20	外头盖法兰	40	管箱圆筒(短节)	60	管箱侧垫片

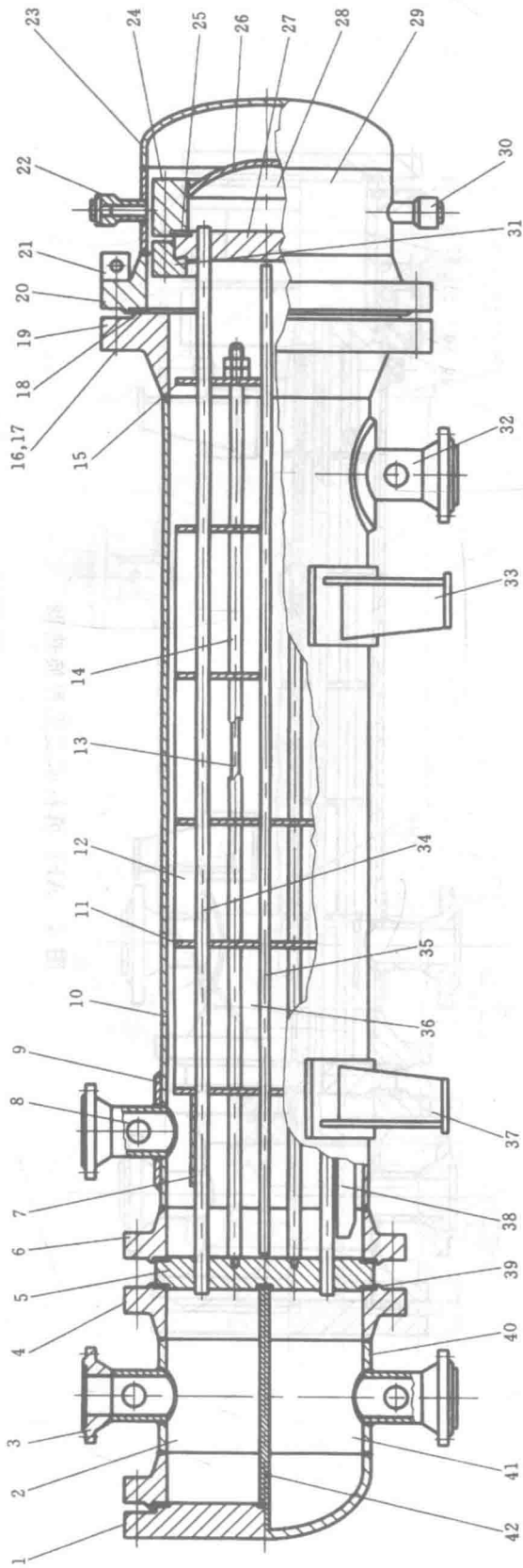


图 1 AES、BES 浮头式换热器

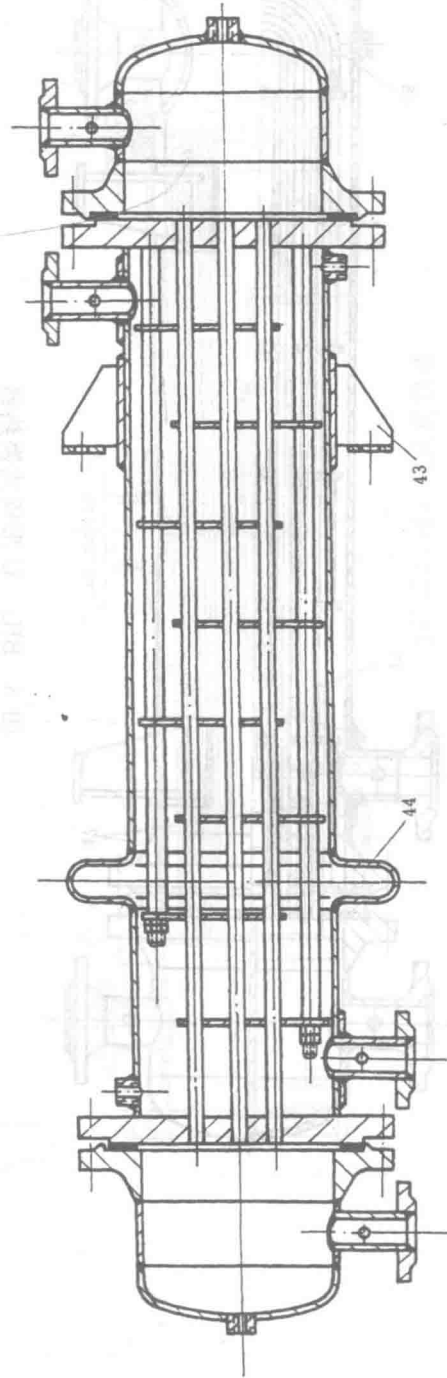


图 2 BEM 立式固定管板式换热器

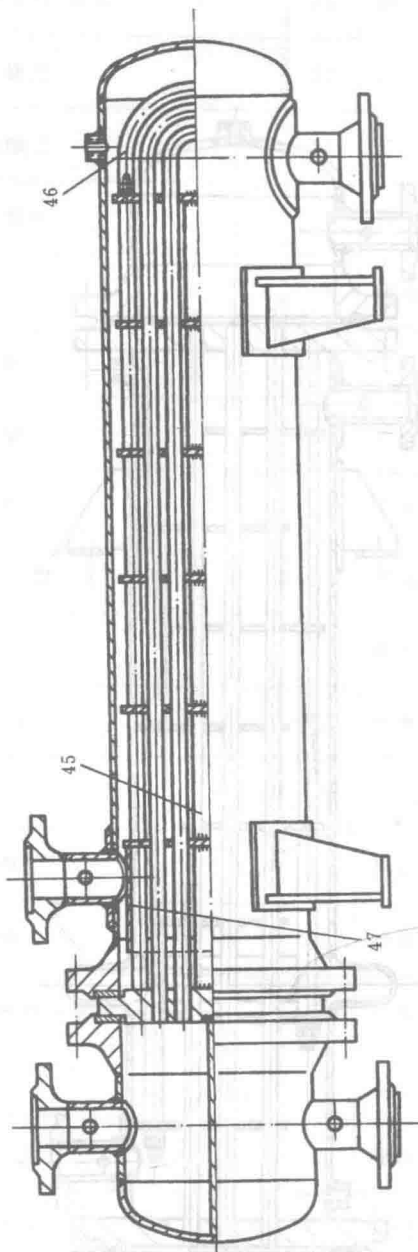


图 3 BIU U 形管式换热器

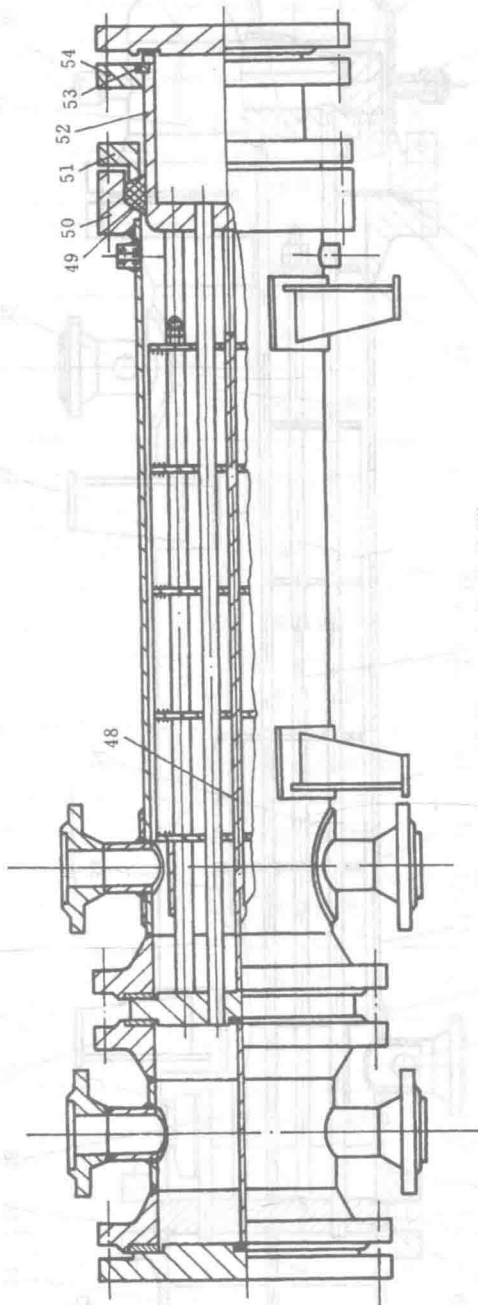


图 4 AFP 填料函双壳换热器

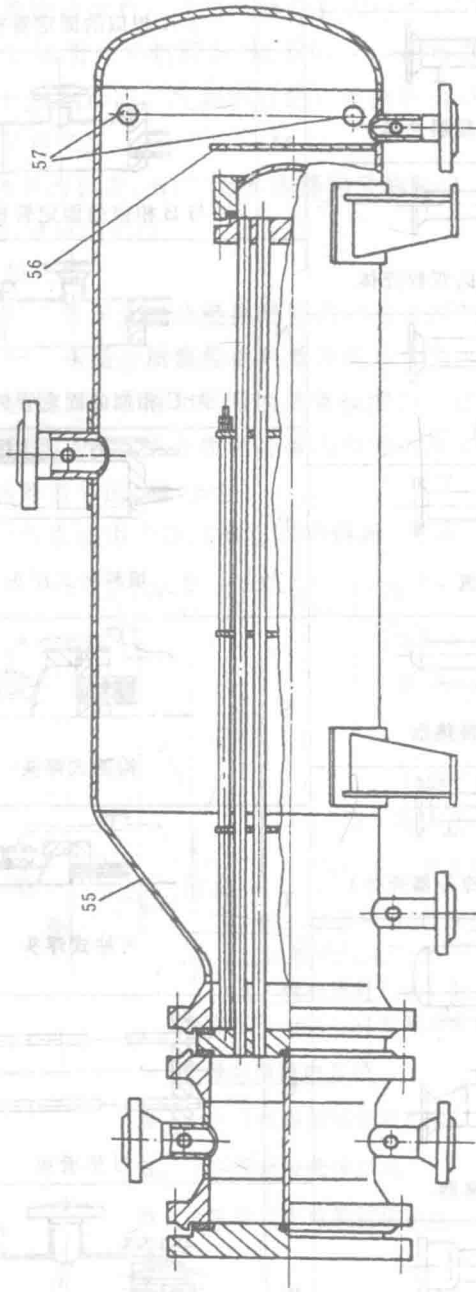


图 5 AKT 釜式重沸器

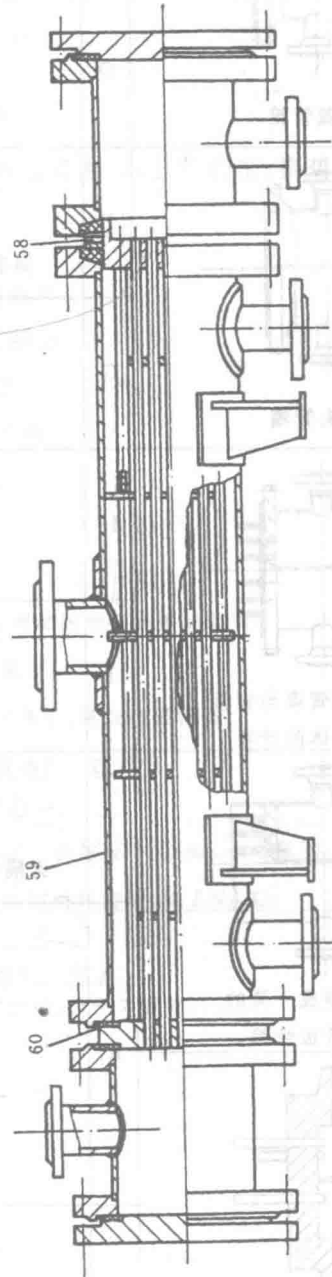


图 6 AJW 填料函分流式换热器

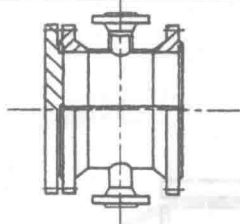
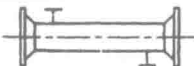
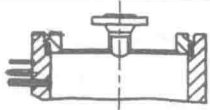
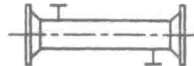
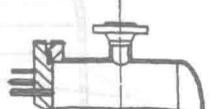
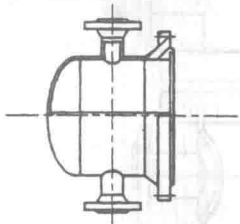
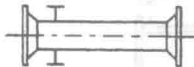
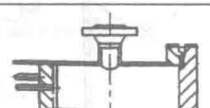
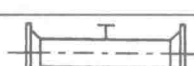
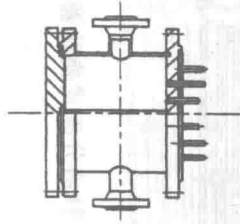
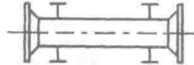
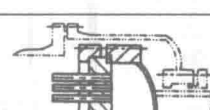
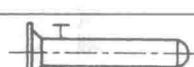
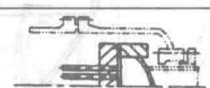
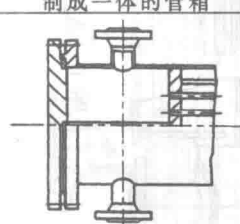
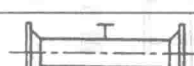
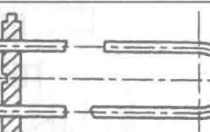
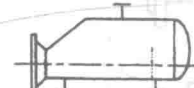
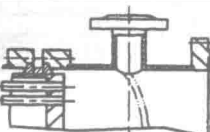
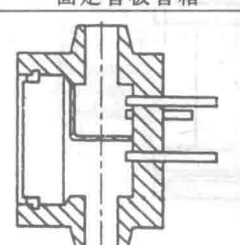
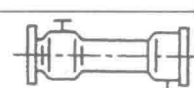
前端管箱型式		壳体型式		后端结构型式	
A	 平盖管箱	E	 单程壳体	L	 与 A 相似的固定管板结构
		Q	 单进单出冷凝器壳体	M	 与 B 相似的固定管板结构
B	 封头管箱	F	 具有纵向隔板的双程壳体	N	 与 C 相似的固定管板结构
		G	 分流	P	 填料函式浮头
C	 用于可拆管束与管板制成一体的管箱	H	 双分流	S	 钩圈式浮头
		I	 U 形管式换热器	T	 可抽式浮头
N	 与管板制成一体的固定管板管箱	J	 无隔板分流(或冷凝器壳体)	U	 U 形管束
		K	 釜式重沸器	W	 带套环填料函式浮头
D	 特殊高压管箱	O	 外导流		

图 7 主要部件的分类及代号

3.6 公称直径 DN

3.6.1 卷制圆筒 以圆筒内直径(mm)作为换热器的公称直径。

3.6.2 钢管制圆筒 以钢管外径(mm)作为换热器的公称直径。

3.7 换热面积 A 3.7.1 计算换热面积 以换热管外径为基准,扣除伸入管板内的换热管长度后,计算得到的管束外表面积;对于U形管式换热器,一般不包括U形弯管段的面积, m^2 。3.7.2 公称换热面积 经圆整后的计算换热面积, m^2 。3.8 公称长度 LN

以换热管的长度(m)作为换热器的公称长度。换热管为直管时,取直管长度;换热管为U形管时,取U形管直管段的长度。

3.9 管程和壳程

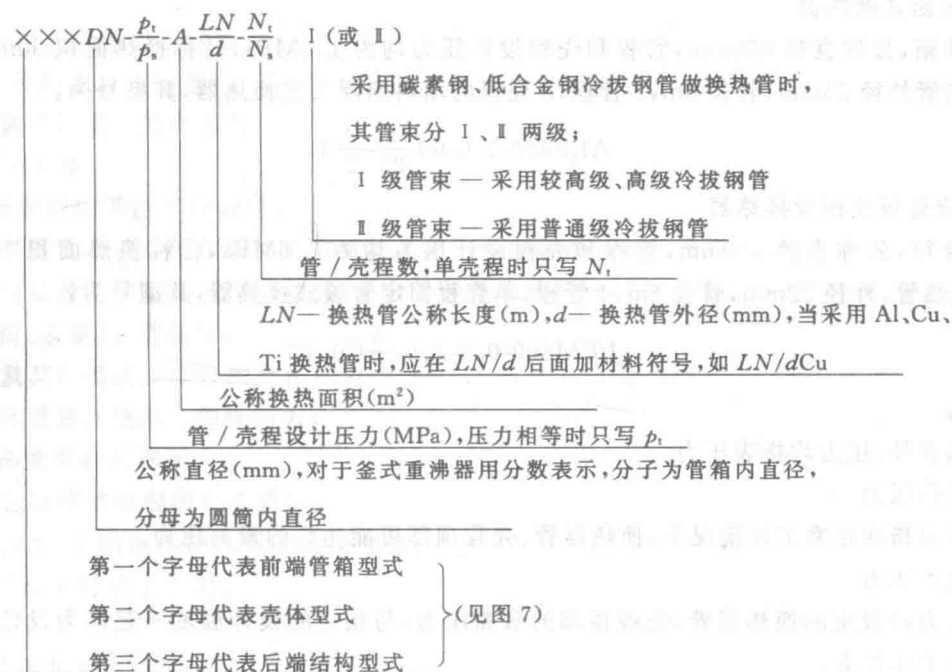
3.9.1 管程 系指介质流经换热管内的通道及与其相贯通部分。

3.9.2 壳程 系指介质流经换热管外的通道及与其相贯通部分。

3.9.3 管程数 N_t ,系指介质沿换热管长度方向往、返的次数。3.9.4 壳程数 N_s ,系指介质在壳程内沿壳体轴向往、返的次数。

3.10 换热器型号的表示方法

本表示方法适用于卧式和立式换热器。



示例:

a) 浮头式换热器

平盖管箱,公称直径 500 mm,管程和壳程设计压力均为 1.6MPa,公称换热面积 $54m^2$,碳素钢较高级冷拔换热管外径 25mm,管长 6m,4 管程,单壳程的浮头式换热器,其型号为:

$$AES\ 500-1.6-54-\frac{6}{25}-4\ I$$

b) 固定管板式换热器

封头管箱,公称直径 700mm,管程设计压力 2.5MPa,壳程设计压力 1.6MPa,公称换热面积 $200m^2$,碳素钢较高级冷拔换热管外径 25mm,管长 9m,4 管程,单壳程的固定管板式换热器,其型号为: