

DB 31

上海市地方标准

DB 31/T 1253—2020

板管热交换器节能技术要求

The technical specification of energy-saving for plate-tube heat exchanger

2020 - 11 - 13 发布

2021 - 02 - 01 实施

上海市市场监督管理局 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由上海市经济和信息化委员会、上海市发展和改革委员会共同提出，由上海市经济和信息化委员会组织实施。

本文件由上海市能源标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：上海交通大学、上海市能效中心、上海市特种设备监督检验技术研究院、上海蓝滨石化设备有限责任公司、上海节能技术服务有限公司、上海帝广机电工程技术有限公司、上海宝丰机械制造有限公司。

本文件主要起草人：孙海生、杨宇清、秦宏波、邹建东、常春梅、任彬、任世瑶、彭燕娥、李雅。

板管热交换器节能技术要求

1 范围

本文件规定了以板管为主要传热元件的板管热交换器的典型应用场合、节能技术要求以及安全要求。
本文件适用于结晶、粉体换热、污水换热及其他类似无相变的余热回收场合板管热交换器的选用、使用、管理。

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/T 4272 设备及管道保温技术通则

GB/T 27698.1 热交换器及传热元件性能测试方法 第1部分：通用要求

GB/T 27698.3 热交换器及传热元件性能测试方法 第3部分：板式热交换器

NB/T 47004.1 板式热交换器 第1部分：可拆卸板式热交换器

DB31/T 628 在用工业热交换器能效测试及综合评价方法

3 术语和定义

GB/T 27698.1、GB/T 27698.3 和 NB/T 47004.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

板管 plate-tube

两张换热板在其板间及周边采用焊接连接成为一个流体通道的板片对。

3.2

管内流道 tube channel

板管内的介质通道。

3.3

管间流道 tube and tube channel

板管与板管之间的介质通道。

3.4

板束 plate pack

板管间用定距元件保持间距，周边采用连接元件固定、连接成一体。

3.5

板管热交换器 plate-tube heat exchanger

由板束、箱体及其他附件构成。

4 热交换器的典型应用

4.1 典型适用场合

板管换热器的典型结构见附录 A，典型适用场合包括：

- 含盐废水处理、果汁浓缩处理；
- 气体换热；
- 精细化工、制药行业物料结晶分离；
- 饲料、催化剂等粉体换热；
- 城镇与工业污水处理装置的污水冷却；
- 化工装置中的连续取热反应器。

4.2 不适用场合

板管换热器的不适用场合包括：

- 压力、温度波动的场合；
- 管内介质含杂质、易结垢的情况；
- 强酸、强碱等腐蚀性较强的情况。

5 节能技术要求

5.1 热工性能要求

5.1.1 下列情况，板管换热器应通过性能测试确定传热的特征参数（总传热系数和压力损失）。试验方法参照 GB/T 27698.1 和 GB/T 27698.3 执行。

- 新板型；
- 新应用场合；
- 用户要求。

5.1.2 板管换热器的总传热系数、压力损失应优于表1的推荐值。

5.1.3 订货时，应当采用附录B给出的数据表成文定义热交换器性能数据。

表 1 板管换热器总传热系数、压力损失推荐值

参数	典型场合			
	I	II	III	IV
管内介质	水	水	水	水
管内流速, m/s	1.0	1.0	1.0	1.0
压力损失, kPa/m	20	20	20	20
管间介质	水	气体	粉体	油
管间流速, m/s	1.0	5.0	0.1	1.0
压力损失, kPa/m	20	1	1	50
总传热系数, W/m ² .K	2000	80	20	300
注：上述总传热系数与压力损失的测试基于冷侧定性温度 30℃，热侧定性温度 50℃。				

5.2 使用要求

5.2.1 管外加热的场合，热交换器外表面温度超过 50℃时，应当保温，散热损失不超过 52W/m²。保温设计应符合 GB/T 4272 的规定。

5.2.2 热交换器使用期间，监测流量、温度、压力损失等参数值，按 DB31/T 628-2017 进行核算；当热负荷降低 20%、压力损失高于最大允许压降的 1.2 倍时，应分析性能偏离的原因，制定、采取措施。

6 安全要求

- 6.1 板管热交换器适用于承压小于 3MPa、温度小于 600℃ 的工况。
- 6.2 管内流道间距不宜小于 3mm。管间流道间距不宜小于 6mm。
- 6.3 板片名义厚度不应小于 0.8mm。
- 6.4 板管热交换器的设计压力不应低于操作压力，存在真空工况时还应考虑内外压力差。
- 6.5 板管热交换器的板管应通过耐压试验检验其承压能力，板管的试验压力不应低于 2 倍的设计压力。
- 6.6 板管热交换器的试验压力按式（1）计算

$$p_t = 1.25p \frac{[\sigma]}{[\sigma]'} \quad (1)$$

式中：

p_t —试验压力，单位为 MPa；

p —设计压力，单位为 MPa；

$[\sigma]$ —材料在耐压试验温度下的许用应力，单位为 MPa；

$[\sigma]'$ —材料在设计温度下的许用应力，单位为 MPa。

附 录 A

(资料性)
典型结构

A1 板管热交换器典型结构

板管热交换器的典型结构如图 A.1 所示，其中矩形截面壳体见图 A.1. a)，圆壳体见图 A.1.b)。

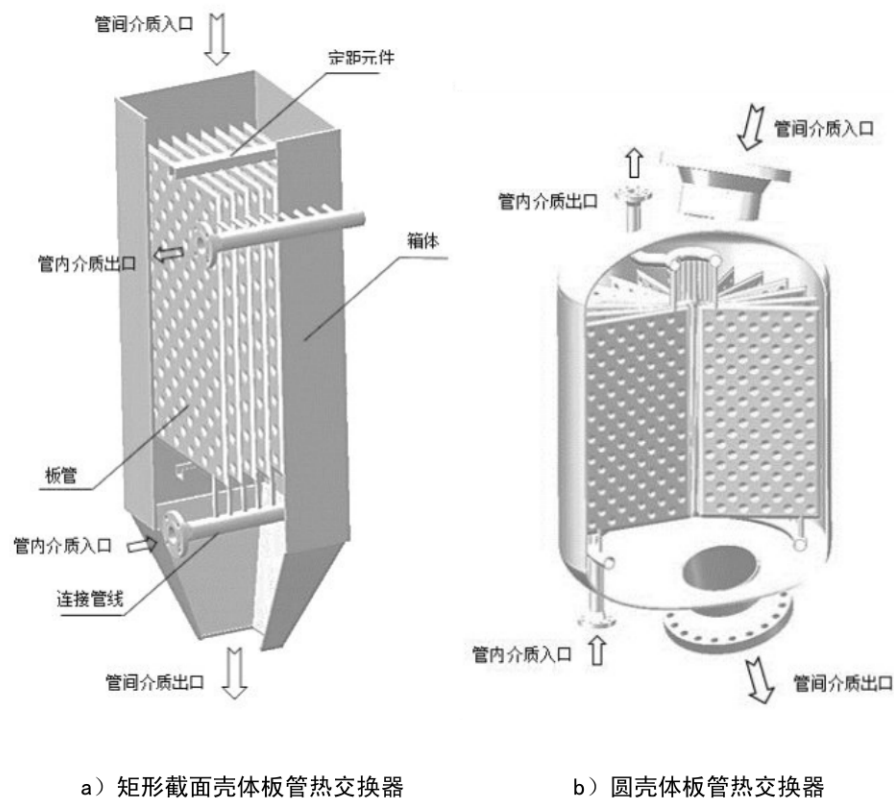


图 A.1 板管热交换器典型结构

A2 板管典型结构

板管的典型结构如图 A.2 所示，其中平板形板管见图 A.2.a)，鼓泡形板管见图 A.2.b)，条状形板管见图 A.2.c)。



a) 平板形板管



b) 鼓泡形板管



c) 条状形板管

图 A. 2 板管典型结构

附录 B
(资料性)

板管热交换器的性能数据表可参照表 B.1 的格式。自制表格的，表格应包括表 B.1 中的内容。

表B.1 数据表

制造单位名称		板管热交换器数据表 工艺数据表		工程承包商	
订单号：		文件号：		页码：	
用户：			制造单位：		
工程项目：			订单号：		
地址：			型号：		
项目号：			系列号：		
用途：					
01 工况		热侧		冷侧	
02 流体					
03 总流量 (kg/s)					
04 每台流量 (kg/s)					
05 设计温度 (℃)					
06 最低设计金属温度 (℃)					
07 设计压力 (kPaG)					
08 管（板）间流速 (m/s)					
09 壁面剪切应力 (pa)					
10 允许压降/计算 (kPa)					
11 壁温 最小/最大 (℃)					
12 设计裕度 (%)					
13 操作数据		进口	出口	进口	出口
14 液体流量 (kg/s)					
15 气体流量 (kg/s)					
16 不凝性气体流量 (kg/s)					
17 操作温度 (℃)					

18 操作压力 (kPaG)				
----------------	--	--	--	--

表B.1 数据表 (续)

19 液体物性				
密度	(kg/m ³)			
比热容	(kJ/kg·K)			
粘度	(mPa·s)			
导热系数	(W/m·K)			
表面张力	(N/m)			
20 气体物性				
密度	(kg/m ³)			
比热	(kJ/kg·K)			
粘度	(mPa·s)			
导热系数	(W/m·K)			
分子量	(kg/kmol)			
不凝性气体分子量	(kg/kmol)			
21 露点/沸点	(℃)			
22 颗粒最大尺寸	(mm)			
23 颗粒百分比含量				
24 潜热	(kJ/kg)			
25 临界压力	(kPaA)			
26 临界温度	(℃)			
27 总换热量	(kW)			
28 U ^a	(W/m ² ·K)	洁净工况		结垢工况
29 LMTD	(℃)			
30 换热面积	(m ²)			
31 单侧表面传热系数	(W/m ² ·K)			
^a 设计裕度=(U _{clean} /U _{service} －1)×100 式中 U 是总传热系数。				
版本号	修订说明	日期	设计	审核

参考文献

- [1] GB 150.1~150.4-2011 压力容器
 - [2] GB/T 151-2014 热交换器
-