

U形管式换热器型式与基本参数

1 主题内容与适用范围

本标准规定了U形管式换热器(以下简称“换热器”)的型式与公称直径、公称压力、计算换热面积、换热管、管程数、折流板(支持板)间距等基本参数。

本标准适用于石油、化学工业用碳素钢、低合金钢和不锈钢制换热器,也适用于其他工业部门相似的换热器。

2 引用标准

GB 151 钢制管壳式换热器

3 型式

3.1 结构简图见图1。

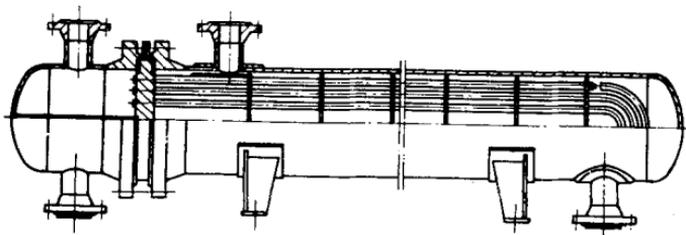


图 1

3.2 重叠式换热器见图2。

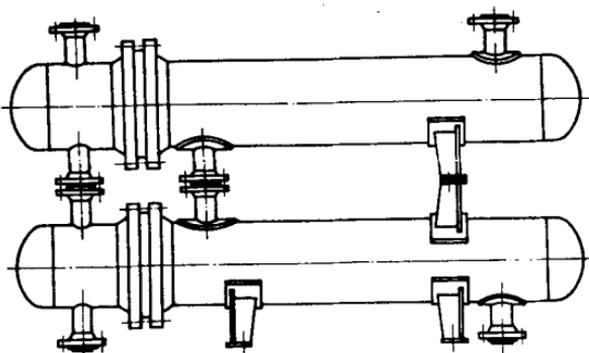


图 2

3.3 型号及零部件名称按 GB 151 的规定。

4 基本参数

4.1 公称直径 DN

钢管制圆筒: 325, 426mm;

卷制圆筒: 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, (1100), 1200mm。

注: 括号内的公称直径不推荐选用。

4.2 公称压力 PN

1.0, 1.6, 2.5, 4.0, 6.4MPa。

4.3 换热管

4.3.1 换热管种类: 光管和螺纹管。

4.3.2 换热管长度 L

3, 6m。

4.3.3 换热管规格及排列形式见表 1。

表 1

mm

换热管外径×壁厚(d×δ)		排列形式	管心距
碳素钢、低合金钢	不锈钢		
19×2	19×2		
25×2.5	25×2		

4.4 管程数 N

2, 4。

4.5 折流板(支持板)间距 S 见表 2。

表 2

mm

L	m	DN	S					
3		≤600	150	200	—	—	—	—
		≤600	150	200	—	300	—	—
6		700~900	150	200	—	300	—	450
		1000~1200	—	—	250	300	350	450

5 基本参数组合见表3。

表3

DN mm	L m	Pt	3									6										
			2.5			4.0			6.4			1.0	1.6	2.5		4.0			6.4			
			2.5	1.6	4.0	2.5	1.6	6.4	4.0	2.5	1.6	1.0	1.6	2.5	1.6	4.0	2.5	1.6	6.4	4.0	2.5	1.6
325 ¹⁾	2	—	—								—	—	—	—								
	4	—	—								—	—	—	—								
426 ¹⁾	2	—	—								—	—	—	—								
	4	—	—								—	—	—	—								
400	2	—	—								—	—	—	—								
	4	—	—								—	—	—	—								
500	2										—	—										
	4										—	—										
600	2					—	—	—	—													
	4					—	—	—	—													
700	2	—	—	—	—	—	—	—	—													
	4	—	—	—	—	—	—	—	—													
800	2	—	—	—	—	—	—	—	—													
	4	—	—	—	—	—	—	—	—													
900	2	—	—	—	—	—	—	—	—													
	4	—	—	—	—	—	—	—	—													
1000	2	—	—	—	—	—	—	—	—													
	4	—	—	—	—	—	—	—	—													
1100	2	—	—	—	—	—	—	—	—													
	4	—	—	—	—	—	—	—	—													

注：①Pt—管程公称压力,MPa。

②Ps—壳程公称压力,MPa。

1)为采用钢管作筒体的公称直径。此公称直径系指钢管的外径。

6 换热器的主要参数

6.1 计算换热面积按下式确定：

$$A = \pi d(L - \delta - 0.003)n$$

式中：A——计算换热面积, m^2 ；

d——换热管外径, m；

L——换热管长度, m；

 δ ——管板厚度, m；

n——换热管排管数。

6.2 主要参数见表4。

表 4

mm

DN	N	n ¹⁾ 中心排管数				管程流通面积 m ²			A ²⁾ m ²			
		d				d × δ _s			L=3m		L=6m	
		19	25	19	25	19×2	25×2	25×2.5	19	25	19	25
325	2	38	13	11	6	0.0067	0.0045	0.0041	13.4	6.0	27.0	12.1
	4	30	12	5	5	0.0027	0.0021	0.0019	10.6	5.6	21.3	11.2
426	2	77	32	15	8	0.0136	0.0111	0.0100	26.9	14.7	54.5	29.8
	4	68	28	8	7	0.0060	0.0048	0.0044	23.8	12.9	48.2	26.1
500	2	128	57	19	10	0.0227	0.0197	0.0179	44.6	26.1	90.5	53.0
	4	114	56	10	9	0.0101	0.0097	0.0088	39.7	25.7	80.5	52.1
600	2	199	94	23	13	0.0352	0.0326	0.0295	69.1	42.9	140.3	87.2
	4	184	90	12	11	0.0163	0.0155	0.0141	63.9	41.1	129.7	83.5
700	2	276	129	27	15	0.0492	0.0453	0.0411	—	—	194.1	119.4
	4	258	128	12	13	0.0228	0.0221	0.0201	—	—	181.4	118.4
800	2	367	182	31	17	0.0650	0.0630	0.0571	—	—	257.7	168.0
	4	346	176	16	15	0.0306	0.0304	0.0276	—	—	242.8	162.5
900	2	480	231	35	19	0.0850	0.0800	0.0725	—	—	336.2	212.8
	4	454	226	16	17	0.0402	0.0391	0.0355	—	—	317.8	208.2
1000	2	603	298	39	21	0.1067	0.1032	0.0936	—	—	421.5	273.9
	4	576	292	20	19	0.0510	0.0505	0.0458	—	—	402.4	268.4
1100	2	738	363	43	24	0.1306	0.1257	0.1140	—	—	514.6	332.9
	4	706	356	20	21	0.0625	0.0616	0.0559	—	—	492.2	326.5
1200	2	885	436	47	26	0.1566	0.1510	0.1369	—	—	615.8	399.0
	4	852	428	24	21	0.0754	0.0741	0.0672	—	—	592.6	391.7

注：1)排管数系指U形管的数量，φ19的换热管按正三角形排列，φ25的换热管按正方形旋转45°排列。

2)计算换热面积系按光管及管、壳程公称压力4.0MPa的管板厚度确定。

7 组装尺寸

7.1 U形管式换热器的组装尺寸按图3和表5。

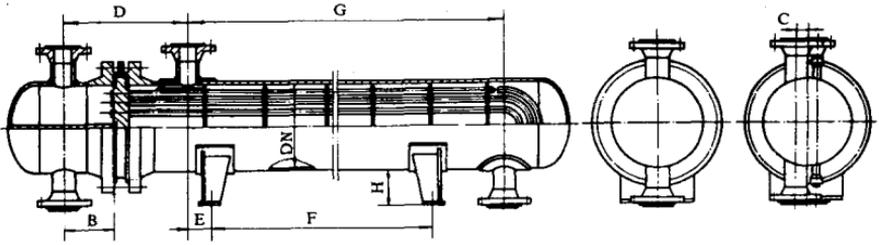


图 3
表 5

2 管程 1 管程

mm

组 装 尺 寸	L m	PN MPa	DN									
			325	426 400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
F	3	2.5	—		2000		—					
		4.0	2000				—					
		6.4	2000			—						
	6	1.0	—		4400		4000					
		1.6	—		4400		4000					
		2.5	—		4400		4000					
		4.0	4400				4000					
		6.4	4400				4000	—				
G	3	2.5	—		2950		—					
		4.0	2900				—					
		6.4	2900			—						
	6	1.0	—		6000							
		1.6	—		6000							
		2.5	—		5950							
		4.0	5900						—			
		6.4	5900						—			
E	3	1.0~6.4	50			—						
	6	1.0~6.4	325			400						

续表 5

mm

组装尺寸	L m	PN MPa	DN										
			325	426 400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	
B	3	2.5	---		310		---						
		4.0	280		330		---						
		6.4	280		380		---						
	6	1.0	---		310		370		410		460		
		1.6	---		310		370		410		460		
		2.5	---		310		370		440		500		
		4.0	280		330		390		475		530		
		6.4	280		380		400 440		---				
		D	3	2.5	---		700		---				
				4.0	635		760		---				
6.4	635			850		---							
6	1.0		---		680		820		930		1010		
	1.6		---		680		820		930		1010		
	2.5	---		700		870		1000		1150			
	4.0	635		760		920		1100		1260			
		6.4	635		850		900 1030		---				
H	3.6	1.0~6.4	200										
dn	3.6	1.0~6.4	100		150		200		250		300		
C	3.6	1.0~6.4	75	100	125	150		200		250		300	

注：dn——接管公称直径。

7.2 支座按 JB/T 4712 《鞍式支座》选用。

附加说明：

本标准由全国压力容器标准化技术委员会提出。

本标准由全国压力容器标准化技术委员会换热设备分委员会归口。

本标准由机械电子工业部兰州石油机械研究所负责起草。

参加起草单位：中国石化总公司洛阳石化工程公司、中国石化总公司北京设计院、中国石化总公司北京石化工程公司、兰州石油化工机器厂、抚顺机械厂、抚顺石油机械厂。