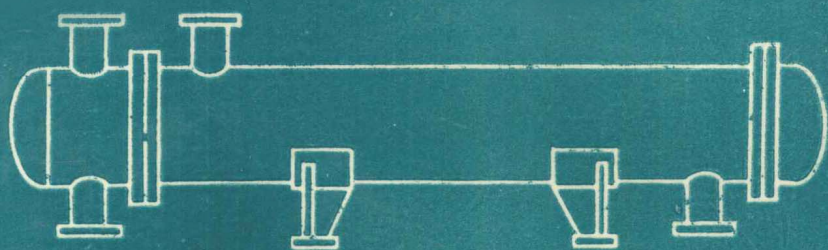


浮头式换热器、冷凝器系列
U形管式换热器系列

型式与参数



中国石油化工总公司设备设计技术中心站

浮头式换热器、冷凝器系列

U形管式换热器系列

型式与参数

浮头式换热器、冷凝器系列

U形管式换热器系列

型式与参数

中国石油化工总公司北京设计所

*

中国石油化工总公司设备设计技术处

中国石油化工总公司北京设计所

北京渤海印刷厂印刷

*

资料编号: C-91-1-1

出 版 前 言

GB151《钢制管壳式换热器》于1989年颁布后,根据有关方面的安排,由机械电子工业部兰州石油机械研究所、中国石油化工总公司北京设计院和中国石油化工总公司洛阳石化工程公司联合编制了符合 GB 151的浮头式换热器、冷凝器系列和U形管式换热器系列。

为便于设计、制造、安装和使用单位尽快应用,根据该系列要求,中国石油化工总公司北京设计院结合院内设计情况,编制了该系列的型式与参数,内容包括:适用范围、型式、基本参数、型号及其表示方法、订货须知、工艺计算常用参数、安装尺寸、规格及施工图号等。并已运用CAD计算机软件,绘制出各种型号规格的成套施工图。本资料和施工图完全遵照上述三个单位联合编制系列时确定的系列参数、设计原则及技术要求,可供各炼油厂、石油化工厂、制造厂及其他用户单位选用。

由于时间和水平所限,错漏和不妥之处尚所难免,对本资料和施工图有何意见、建议和不清楚的问题,请直接与中国石油化工总公司北京设计院设备室联系。

联系人: 张迎恺、马忠平

联系地址: 北京市西城区六铺炕二区中国石化总公司北京设计院

邮政编码: 100011

电 话: 2028822

电报挂号: 0048

本资料由中国石油化工总公司设备设计技术中心站出版和发行,需要者请向本站索取订单,欢迎广大读者订阅。

中国石油化工总公司设备设计技术中心站

1991年 8 月

目 录

浮头式换热器、冷凝器部分

一、适用范围.....	(1)
二、型式.....	(1)
三、基本参数.....	(4)
四、型号及其表示方法.....	(7)
五、订货须知.....	(7)
六、系列参数范围.....	(8)
七、工艺计算常用参数.....	(9)
八、安装尺寸.....	(11)
九、规格及施工图号.....	(19)

U形管式换热器部分

一、适用范围.....	(64)
二、型式.....	(64)
三、基本参数.....	(65)
四、型号及其表示方法.....	(67)
五、订货须知.....	(67)
六、系列参数范围.....	(68)
七、工艺计算常用参数.....	(68)
八、安装尺寸.....	(69)
九、规格及施工图号.....	(75)

前言

随着我国石油、化学工业及其设备的发展,新国标《钢制压力容器》和《钢制管壳式换热器》已经颁布实施,与之相应的一些标准规范作了修订或正在修订。同时制订了新的国标浮头式换热器、冷凝器及U形管式换热器系列参数。

为贯彻GB151—89《钢制管壳式换热器》和新系列标准,机械电子工业部兰州石油机械研究所、中国石化总公司北京设计院和中国石化总公司洛阳石化工程公司联合编制了新系列施工图号,制定了施工图设计原则和细则,分别由三个单位根据共同制定的原则各自编制了新系列施工图计算机绘图软件和施工图。

本系列施工图由中国石油化工总公司北京设计院设备室设计、提供。

浮头式换热器、冷凝器部分

一、适用范围

本系列适用于石油、化学工业用碳素钢、低合金钢制浮头式换热器、冷凝器,也适用于其他工业部门类似的换热器和冷凝器。

二、型式

1. 内导流筒式换热器(见图1)

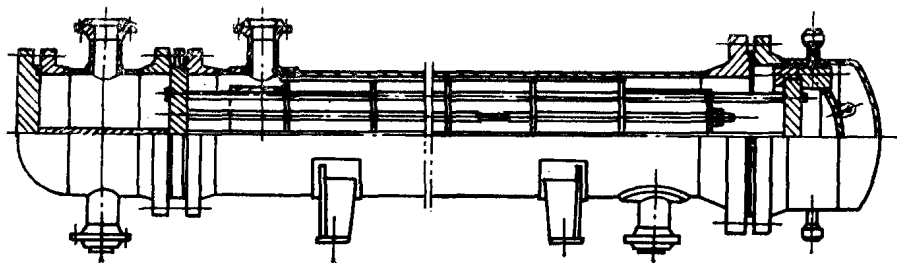


图1

2. 冷凝器

3m管长冷凝器见图2。

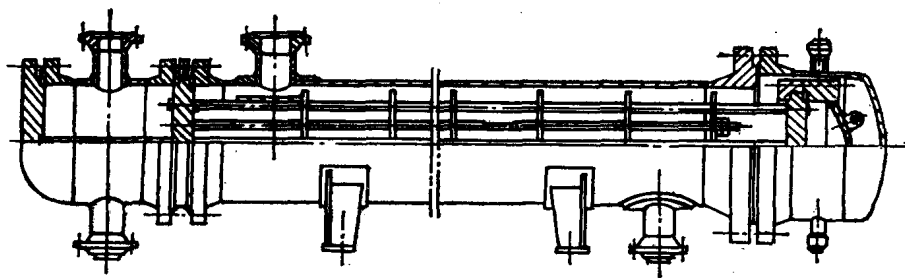


图2

6m管长冷凝器见图3。

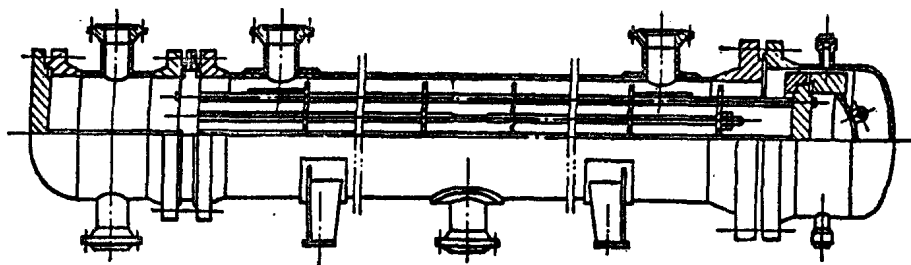


图3

3. 重叠式换热器

3, 4.5, 6m管长重叠式换热器见图4, 其接管公称直径见表14。

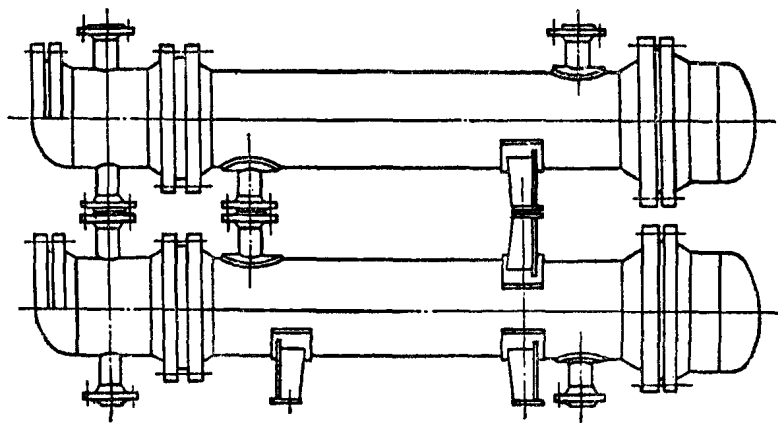


图4

9m管长重叠式换热器见图5, 其接管公称直径见表14。

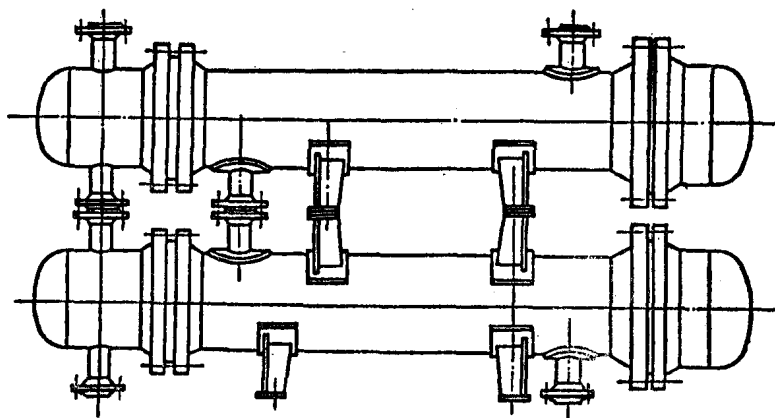


图5

3m管长重叠式冷凝器见图6, 其接管公称直径 d_n 见表1。

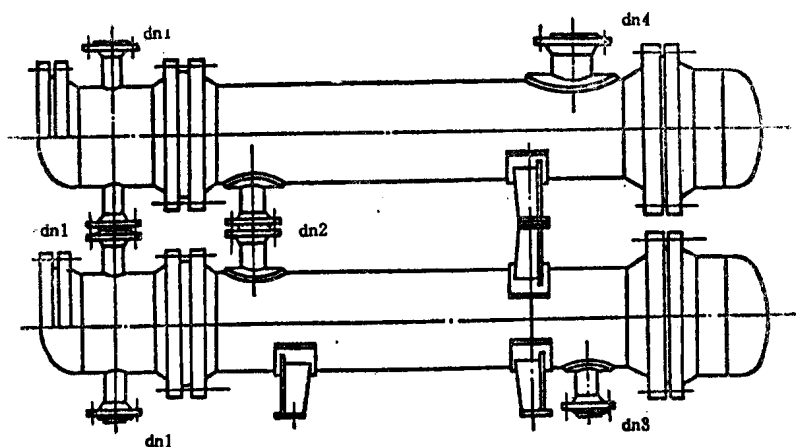


图6

表1

单位: mm

DN	dn1	dn2	dn3	dn4
400	100	150	100	200
500	150	200	150	250
600		250	200	300
700		300	250	350
800	200	350	300	400
900				
1000	250			

6m管长重叠式冷凝器见图7, 其接管公称直径dn见表2。

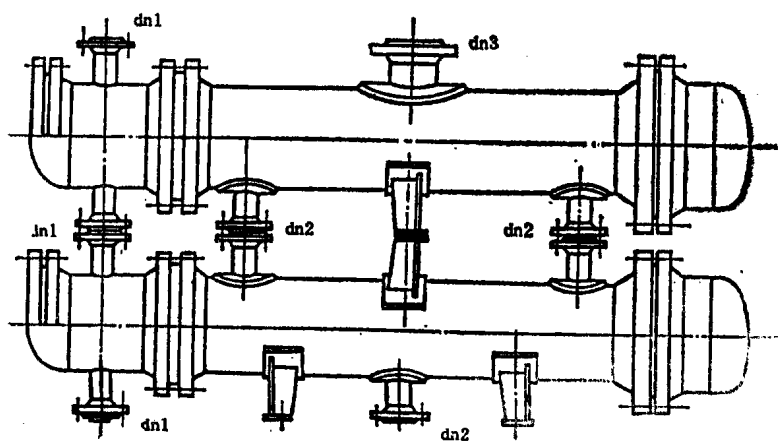


图7

表2

单位: mm

DN	dn1	dn 2	dn3			
500	150	200	250			
600		250	300			
700						
800	200	300	350			
900						
1000	250	350	400			
1100						
1200	300					
1300	400	400	450			
1400				350		
1500	450	450	500			
1600				400		
1700						
1800				450		

三、基本参数

1. 公称直径DN

内导流筒式换热器

钢管制壳体: 325mm,

卷制壳体: 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, (1100), 1200, (1300), 1400, (1500), 1600, (1700), 1800mm。

冷凝器 卷制壳体: 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, (1100), 1200, (1300), 1400, (1500), 1600, (1700), 1800mm。

注: 括弧内的公称直径不推荐选用。

2. 公称压力PN

换热器: 1.0, 1.6, 2.5, 4.0, 6.4MPa;

冷凝器: 1.0, 1.6, 2.5, 4.0MPa。

3. 设计温度

换热器、冷凝器的设计温度为200℃。允许升温降压使用, 不同温度下允许最高工作压力见表3。

4. 换热管种类及规格

① 换热管有较高级冷拔换热管、普通级冷拔换热管(以Ⅰ或Ⅱ区别)和螺纹换热管。

② 换热管规格

换热管外径和厚度: $\phi 19 \times 2$, $\phi 25 \times 2.5$ mm。

换热管长度: 3, 4.5, 6, 9m。

③ 螺纹换热管适用于管外总热阻(包括介质膜热阻和污垢热阻)为控制热阻的传热场合,

或管外结垢比较严重的场合。

螺纹换热管不适于固体粉尘含量较高，或易于结焦的场合。

螺纹换热管特性参数见表4。

表3

公称压力 MPa	水压试验压力 (用 $5^{\circ}\text{C} \leq t < 100^{\circ}\text{C}$ 的水为介质) MPa	设计温度, $^{\circ}\text{C}$				
		200	250	300	350	400
		不同温度下允许的最高工作压力, MPa				
1.0	1.32	0.98	0.98	0.81	0.74	0.68
1.6	2.12	1.57	1.42	1.3	1.18	1.09
2.5	3.06	2.45	2.23	2.03	1.86	1.74
4.0	4.90	3.92	3.57	3.25	2.98	2.78
6.4	7.85	6.28	5.71	5.21	4.77	4.46

表4

d, mm	19					25					
η	2.8	2.5	2.2	2.0	1.7	2.8	2.75	2.5	2.2	1.8	1.6
d _e , mm	17.5		17.8			23.5					
d _r , mm	17	16.8	16.6	16.6	16.4	23	22.6	22.3	22.3	22	22
d _i , mm	13.4		13.0			18.8		18.0			
As/A _i	3.6	3.3	3.1	2.7	2.3	3.6	3.5	3.3	3.0	2.5	2.2
d _{of} , mm	18.8±0.2					24.8±0.2					

表中 d——换热管外径, mm;

d_e——螺纹换热管当量直径, mm;

d_r——螺纹换热管根部直径, mm;

d_i——螺纹换热管内径, mm;

d_{of}——螺纹换热管齿顶圆直径, mm;

As/A_i——螺纹换热管外表面积与螺纹换热管内表面积的比值;

η ——翅化比。

翅化比为螺纹换热管外表面积与滚轧前光管外表面积的比值。作为换热管用时, 应尽量采用高翅化比。

5. 换热管规格及排列形式 (见表5)

表5

单位: mm

换热管外径×壁厚(d×δ)	排 列 形 式	管 心 距
碳素钢、低合金钢		
19×2	正方形旋转45°	25
25×2.5		32

6. 管程数N (见表6)

表6

DN, mm	325~500	600~1200	1300~1800
N	2, 4	2, 4, 6	4, 6

7. 折流板间距

①换热器折流板(支持板)间距按表7选取。

表7

单位: mm

管 长	公称直径DN	折 流 板 间 距 B							
3000	325~700	100	150	200					
4500	325~700	100	150	200					
	800~1200		150	200	250	300		450	
6000	400~800		150	200		300		450	
	900~1300		150	200		300		450	
	1400~1800			200		300		450	
9000	1200~1800					300	350	450	600

②冷凝器折流板(支持板)间距: 450或(480), 600mm。

8. 管箱型式

DN≤400mm为平盖管箱;

500≤DN≤800mm为平盖管箱和封头管箱, 由用户自行选择, 推荐使用封头管箱。

DN≥900mm为封头管箱。

9. 旁路挡板的数量(见表8)

表8

DN, mm	325~500	600~700	800~1200	1300~1500	1600~1800
旁路挡板数量, 对	1	2	3	4	5

10. 换热器、冷凝器施工图号

GF××× 浮头式内导流筒换热器; GF500—1 重迭图;

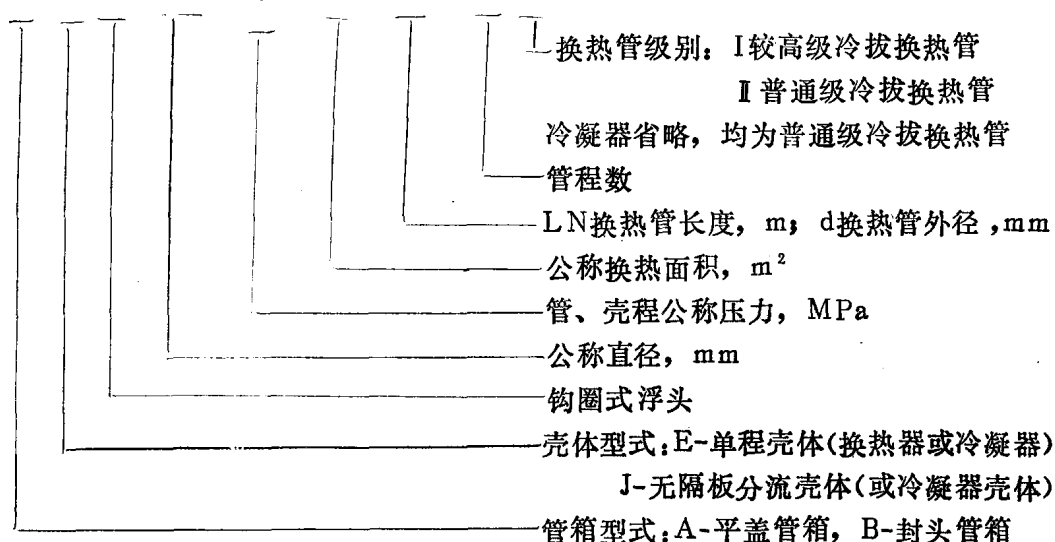
GFW××× 浮头式外导流筒换热器; GFW500—1 重迭图;

GFL××× 浮头式冷凝器; GFL500—1 重迭图;

G600—1 开口接管焊接型式图。

四、型号及其表示方法

× × S DN - $\frac{Pt}{Ps}$ - A - $\frac{LN}{d}$ - N I (或 II)



举例如下:

① 浮头式内导流筒换热器

平盖管箱, 公称直径500mm, 管、壳程压力均为1.6MPa, 公称换热面积55m², 较高级冷拔换热管, 外径25mm, 管长6m, 4管程, 单壳程的浮头式内导流筒换热器, 其型号为:

AES500-1.6-55-6/25-4 I

封头管箱, 公称直径600mm, 管、壳程压力均为1.6MPa, 公称换热面积55m², 普通级冷拔换热管, 外径19mm, 管长3m, 2管程, 单壳程的浮头式内导流筒换热器, 其型号为:

BES600-1.6-55-3/19-2 II

② 浮头式冷凝器

平盖管箱, 公称直径700mm, 管、壳程压力均为2.5MPa, 公称换热面积120m², 普通级冷拔换热管, 外径25mm, 管长6m, 4管程, 无隔板分流壳体浮头式冷凝器, 其型号为:

AJS700-2.5-120-6/25-4

封头管箱, 公称直径600mm, 管、壳程压力均为1.6MPa, 公称换热面积55m², 普通级冷拔换热管, 外径19mm, 管长3m, 2管程, 单壳程的浮头式冷凝器, 其型号为:

BES600-1.6-55-3/19-2

五、订货须知

按本系列标准订货时, 应注明以下内容:

1. 按系列规格表确定规格型号, 注明各种规格的台数。

2.根据所选规格型号注明施工图号。

3.需要重叠安装时,订货必须注明。

4.填写折流板间距。

5.在特殊情况下,供需双方协商同意允许改变接管直径、管子材质、安装尺寸,需方应提出相应的技术要求或条件图,并在合同中注明。

6.每种规格订货时,应注明下表所列的项目及数据。

项	目	管 程	壳 程
介质			
工作压力, MPa			
工作温度, °C			
折流板间距B, mm			

六、系列参数范围

1.内导流筒换热器系列参数范围(表9粗框线内)

2.冷凝器系列参数范围(表10粗框线内)

表9 浮头式内导流换热器系列参数范围

公称直径DN mm		325	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800													
管长L mm	公称压力 PN MPa	管 程 数 N																												
		2	4	2	4	2	4	6	2	4	6	2	4	6	2	4	6	2	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6
3000	1.0																													
	1.6																													
	2.5																													
	4.0																													
4500	1.0																													
	1.6																													
	2.5																													
	4.0																													
6000	1.0																													
	1.6																													
	2.5																													
	4.0																													
	6.4																													
9000	1.0																													
	1.6																													
	2.5																													

表10

浮头式冷凝器系列参数范围

[illegible]

七、工艺计算常用参数

工艺计算常用参数见表11。

表11

工艺计算常用参数

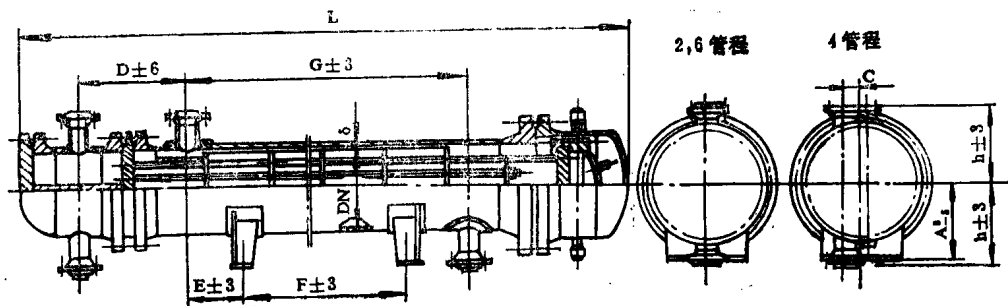
公称直径DN	管程	中心排管数		换热管数		管程平均通道面积 cm ²		弓形折流板缺口弓高, mm	
mm	N	φ19	φ25	φ19	φ25	φ19	φ25	φ19	φ25
325	2	7	5	60	32	53	50	71	67
	4	6	4	52	28	23	22		
400	2	8	7	120	74	106	116	104	105
	4	9	6	108	68	48	53		
500	2	11	8	206	124	182	195	124	126
	4	10	9	192	116	85	91		

续表11

公称直径DN mm	管程 N	中心排管数		换热管数		管程平均通道面积 cm ²		弓形折流板缺口弓高, mm	
		φ19	φ25	φ19	φ25	φ19	φ25	φ19	φ25
600	2	14	11	324	198	286	311	155	150
	4	14	10	308	188	136	148		
	6	14	10	284	158	84	83		
700	2	16	13	468	268	414	421	175	175
	4	17	12	448	256	198	201		
	6	15	10	382	224	113	117		
800	2	19	15	610	366	539	575	195	200
	4	18	14	588	352	260	276		
	6	16	14	518	316	153	165		
900	2	22	17	800	472	707	741	225	225
	4	21	16	776	456	343	358		
	6	21	16	720	426	212	223		
1000	2	24	19	1006	606	889	952	248	248
	4	23	18	980	588	433	462		
	6	21	18	892	564	263	295		
1100	2	27	21	1240	736	1096	1156	277	270
	4	26	20	1212	716	535	562		
	6	24	20	1120	692	330	362		
1200	2	28	22	1452	880	1283	1382	300	294
	4	28	22	1424	860	629	675		
	6	27	21	1348	828	397	434		
1300	4	31	24	1700	1024	751	804	330	330
	6	29	24	1616	972	476	509		
1400	4	32	26	1972	1192	871	936	350	337
	6	30	24	1890	1130	557	592		
1500	4	34	29	2304	1400	1018	1100	372	376
	6	34	28	2252	1332	663	697		
1600	4	37	30	2632	1592	1163	1250	400	400
	6	37	29	2520	1518	742	795		
1700	4	40	32	3012	1856	1331	1458	425	425
	6	38	32	2834	1812	835	949		
1800	4	43	34	3384	2056	1495	1615	454	450
	6	37	30	3140	1986	925	1040		

八、安装尺寸

1. 换热器安装尺寸 (见图8和表12)



支座底板安装尺寸图

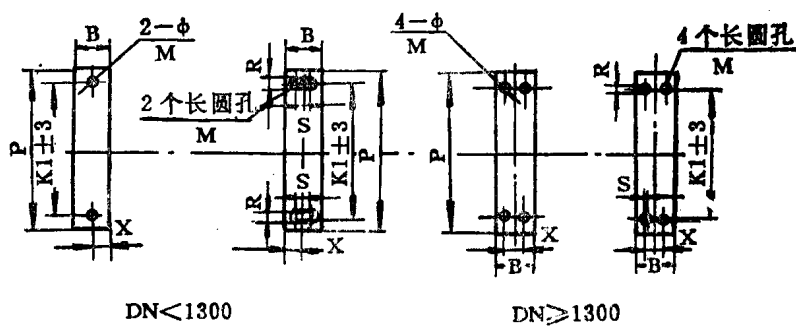


图8

表12

浮头式换热器安装尺寸

DN	管长	δ	D	G	E	F	h	A	P	K1	B	X	R	S	$\frac{\phi}{M}$	C	L	
	m															四管程	平盖管箱	封头管箱
PN=1.0MPa																		
400	3	10	635	2100	30	1700	415	410	370	280	120	60	20	16	$\frac{20}{16}$	100	3818	
	4.5			3600	300	2900											5318	
	6			5100	300	4400											6818	
500	3	10	680	2100	30	1700	465	460	460	330						125	3911	3924
	4.5			3600	300	2900											5411	5424
	6			5100	300	4400											6911	6924
600	3	10	680	2100	30	1700	515	510	540	420						150	3950	3977
	4.5			3600	300	2900											5450	5477
	6			5100	300	4400											6950	6977

续表12

DN	管长	δ	D	G	E	F	h	A	P	K1	B	X	R	S	φ M	C	L							
	m															四管程	平盖管箱	封头管箱						
700	3	10	680	2100	30	1700	565	560	640	500	160	70	25	20	25 20	150	4000	4045						
	4.5			3600	300	2900											5500	5545						
	6			5100	300	4400											7000	7045						
800	4.5	12	800	3420	300	2500	617	612	730	590	160	70	25	20	25 20	200	5660	5740						
	6			4920	400	4000											7160	7240						
900	4.5	12	800	3420	300	2500	667	662	810	660	160	70	25	20	25 20	200		5791						
	6			4920	400	4000												7291						
1000	4.5	12	880	3420	300	2500	717	712	900	740	160	70	25	20	25 20	200		5931						
	6			4920	400	4000												7431						
1100	4.5	14	880	3420	300	2500	769	764	1000	830	160	70	25	20	25 20	200		5974						
	6			4920	400	4000												7474						
1200	4.5	14	1010	3250	300	2300	819	814	1080	900	160	70	25	20	25 20	300		6122						
	6			4750	400	3800												7622						
	9			7750	200	7000												10622						
1300	6	14	1010	4750	400	3800	869	864	1170	970	250	130	30	30	30 24	300		7670						
1400	6	14	1100	4600	400	3600	919	914	1260	1050								7803						
	9			7600	200	6800												10803						
1500	6	14	1100	4600	400	3600	969	964	1350	1120	250	130	30	30	30 24	300		7861						
1600	6	16	1190	4500	300	3600	1021	1016	1430	1180								7994						
	9			7500	200	6700												10994						
1700	6	16	1190	4500	300	3600	1071	1066	1520	1260	250	130	30	30	30 24	400		8047						
1800	6	16	1270	4450	400	3400	1121	1116	1600	1330								8165						
	9			7450	200	6600												11165						

PN=1.6MPa

400	3	10	635	2100	30	1700	415	410	370	230	120	60	20	16	$\frac{20}{16}$	100	3819	
	4.5			3600	300	2900											5319	
	6			5100	300	4400											6819	
500	3	10	680	2100	30	1700	465	460	460	330	120	60	20	16	$\frac{20}{16}$	125	3922	3938
	4.5			3600	300	2900											5422	5438
	6			5100	300	4400											6922	6938

续表12

DN	管长	δ	D	G	E	F	h	A	P	K1	B	X	R	S	$\frac{\phi}{M}$	C		L									
	m															四管程	平盖管箱	封头管箱									
600	3	10	680	2100	30	1700	515	510	540	420	160	70	25	20	$\frac{25}{20}$	150	3963	3986									
	4.5			3600	300	2900											5463	5486									
	6			5100	300	4400											6963	6986									
700	3	10	680	2100	30	1700	565	560	640	500							4022	4062			200	5527	5562				
	4.5			3600	300	2900											5527	5562									
	6			5100	300	4400											7022	7062									
800	4.5	12	800	3420	300	2500	617	612	730	590						200	5681	5733									
	6			4920	400	4000											7181	7238									
900	4.5	12	800	3440	300	2500	667	662	810	660							5801	200			7301						
	6			4920	400	4000											5934										
1000	4.5	12	880	3420	300	2500	717	712	900	740							7434	200			5994						
	6			4920	400	4000											7494										
1100	4.5	14	880	3420	300	2500	769	764	1000	830							200	6152									
	6			4920	400	4000												7652									
1200	4.5	14	1010	3250	300	2300	819	814	1080	900						10652											
	6			4750	400	3800																					
	9			7750	200	7000																					
1300	6	14	1010	4750	400	3800	869	864	1170	970						250		130			30	30	$\frac{30}{24}$	300	7698		
1400	6	14	1100	4600	400	3600	919	914	1260	1050														7836			
	9			7600	200	6800																		10836			
1500	6	14	1100	4600	400	3600	971	966	1350	1120							7887							400	8018		
1600	6	16	1190	4500	300	3600	1021	1016	1430	1180	11018																
	9			7500	200	6700					8083																
1700	6	16	1190	4500	300	4300	1071	1066	1520	1260	8201	400	11201														
1800	6	18	1270	4450	400	3400	1123	1118	1600	1330																	
	9			7450	200	6600																					
PN=2.5MPa																											
325	3	12	635	2100	30	1700	368	363	300	200	120	60	20	16	$\frac{20}{16}$	75	3785										
	4.5			5100	300	2900											5285										