

ICS 71.120
G 94
备案号:37903—2013

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3187—2012

代替 HG/T 3187—1999

矩形块孔式石墨换热器

Heat exchanger of graphite
rectangular-block

2012-11-07 发布

2013-03-01 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。

本标准代替 HG/T 3187—1999《矩形块孔式石墨换热器》，与 HG/T 3187—1999 相比，主要技术变化如下：

- 基于引用标准的更新，对本标准所引用条款作相应的改动；
- 管法兰引用了 HG/T 20592—2009《钢制管法兰(PN 系列)》；
- 增加了对属于非金属压力容器管理的矩形块孔式石墨换热器铸铁件选材规定。

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：泰安盛通化工设备有限公司、天华化工机械及自动化研究设计院、南通晨光石墨设备有限公司、南通华耐特石墨设备有限公司、南通京通石墨设备有限公司。

本标准起草单位：上海卡朋罗兰化工设备有限公司、南通星球石墨设备有限公司、吉林市四通防腐设备有限公司、东台市通港石墨设备有限公司、南通三鑫碳素石墨设备有限公司。

本标准主要起草人：张洪涛、陈萍、周杰、仇建国、陈汉军、周天锡、王俊飞、宁永林、单玉楼、钱尉兵。

本标准代替了 HG/T 3187—1999。

HG/T 3187—1999 的历次版本发布情况为：

- HG/T 3187—1980(HG 5-1322—1980)。

矩形块孔式石墨换热器

1 范围

本标准规定了矩形块孔式石墨换热器的产品分类、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于以酚醛树脂浸渍不透性石墨为材料,换热面积小于 75 m^2 、设计压力小于 0.3 MPa 的矩形块孔式石墨换热器(以下简称换热器)。

2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所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 9439 灰铸铁件

HG/T 2370—2005 石墨制化工设备技术条件

HG/T 20592 钢制管法兰(PN 系列)

TSG R0001—2004 非金属压力容器安全技术规程

TSG R0004—2009 固定式压力容器安全技术规程

3 产品分类

3.1 结构型式

3.1.1 矩形块孔式石墨换热器结构形式见图 1、图 2 和图 3。

3.1.2 矩形块孔式石墨换热器分别由石墨换热单元块、上下石墨封头、铸铁上下压盖及两侧铸铁(或钢制件)密封整板或分段侧板组成,法兰尺寸参照 HG/T 20592。换热面积系列为 $4.5\text{ m}^2 \sim 75\text{ m}^2$,设备从 35 m^2 开始采用换热单元块并联结构。

3.2 规格型号

矩形块孔式换热器规格型号见表 1。

3.3 安装尺寸

矩形块孔式石墨换热器安装尺寸见表 2。

单位为毫米

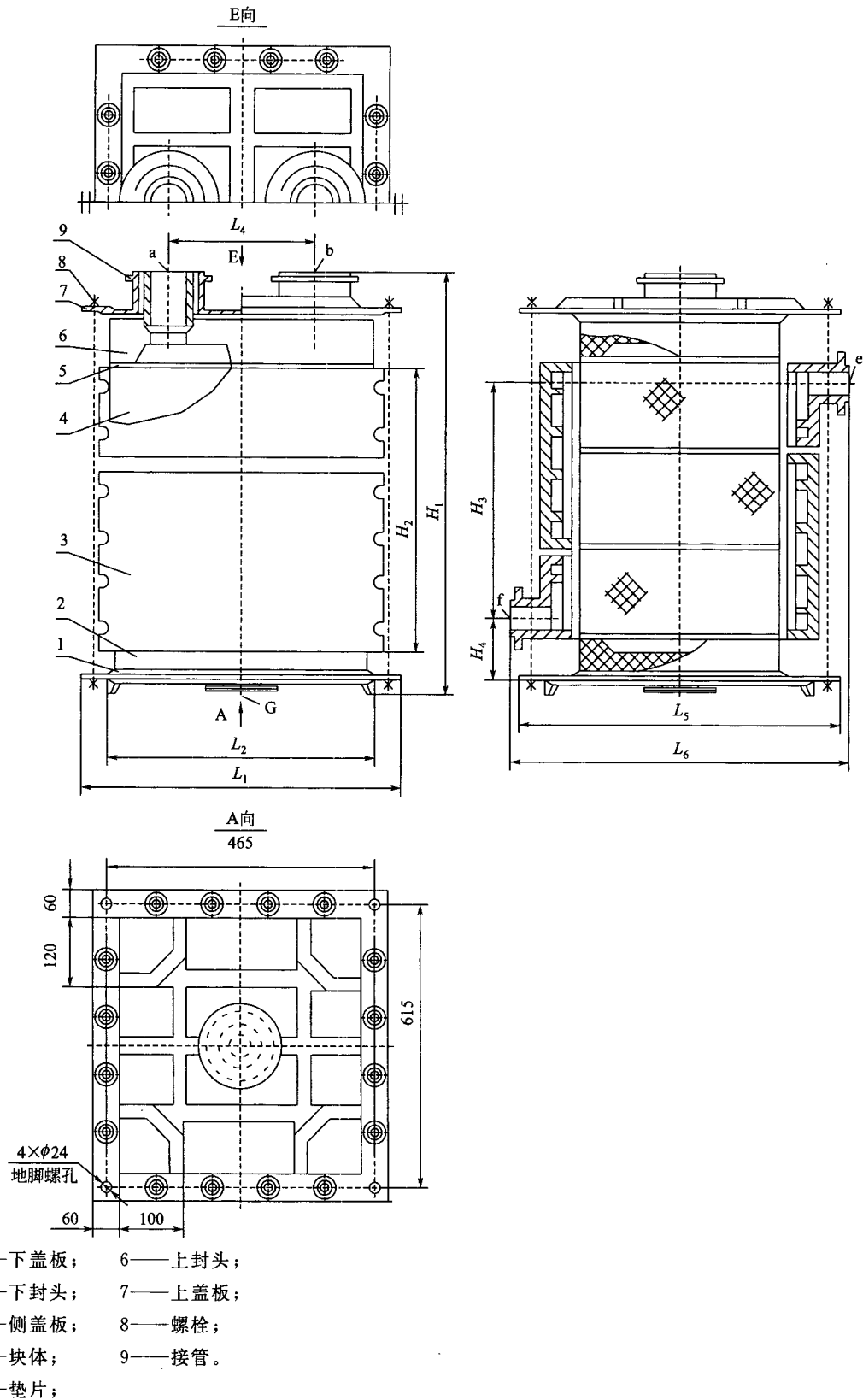
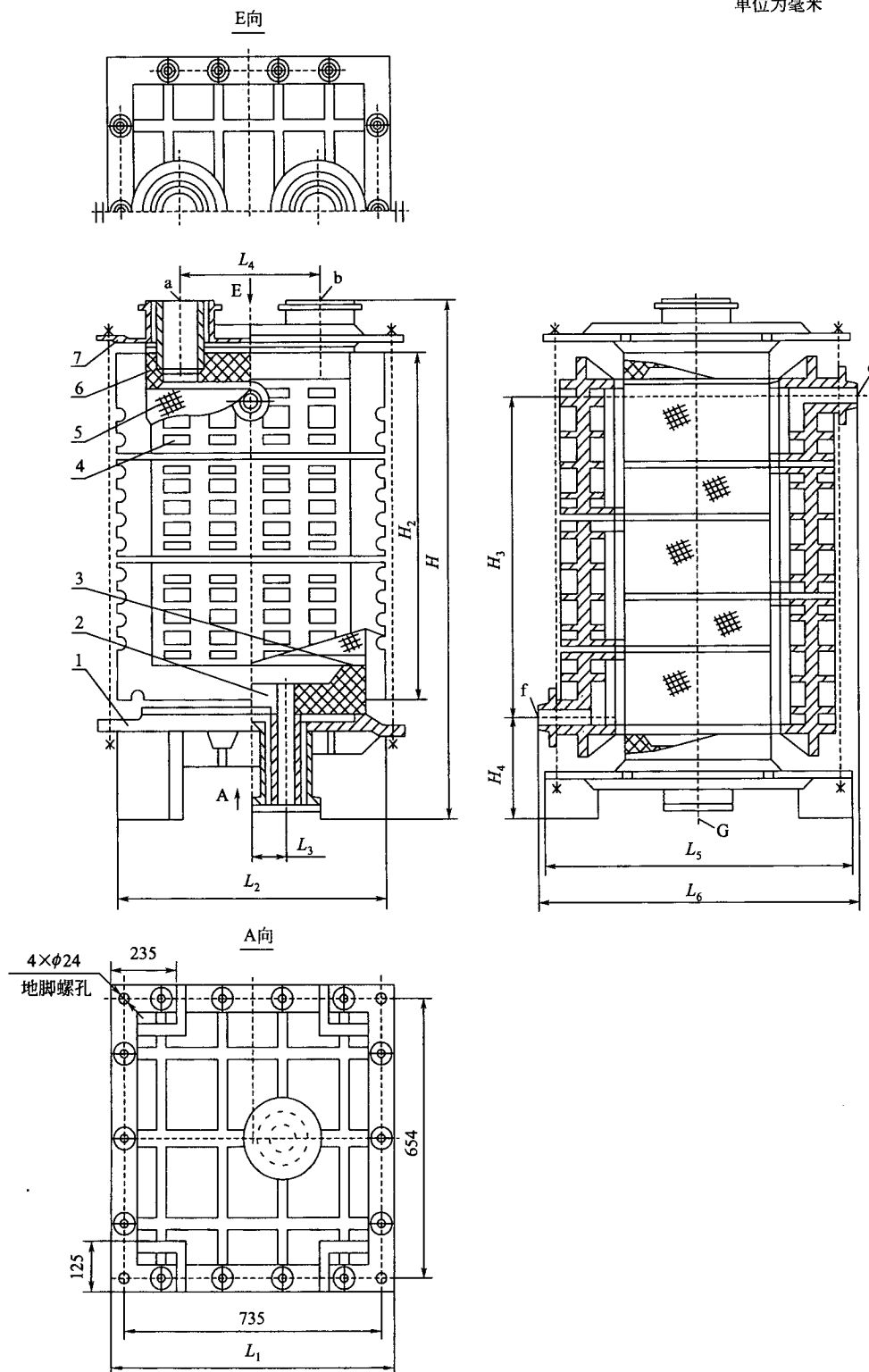


图 1 换热单元块为 380 mm×380 mm×380 mm 矩形块孔式石墨换热器

单位为毫米



- 1—下盖板； 5—块体；
- 2—下封头； 6—上封头；
- 3—垫片； 7—上盖板。
- 4—侧盖板；

图2 换热单元块为 380 mm × 380 mm × 660 mm 矩形块孔式石墨换热器

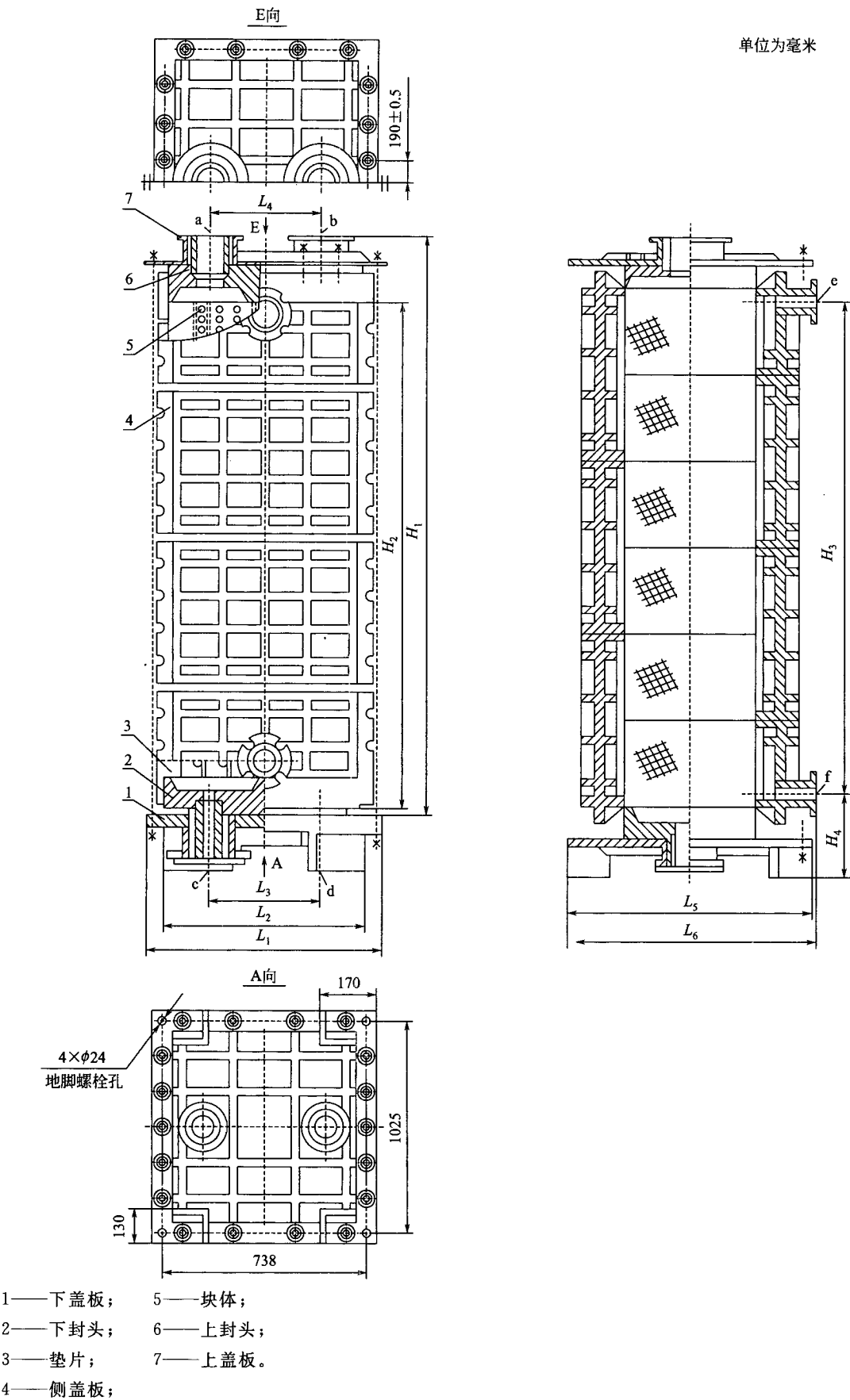


图 3 换热单元块为 380 mm×380 mm×660 mm 矩形块孔式并联石墨换热器

表 1 矩形块孔式石墨换热器规格型号

项 目		型 号																	
		JK380-12/12						JK380-16/14		JK380-18/14		JK660-12/12							
		5	7.5	10	4.5	7	5	7.5	15	20	25	30	35	45	55	65	75		
公称换热 面积/m ²	计算换 热面积 /m ²	4.88	7.32	9.46	4.27	6.41	4.68	7.02	14.17	18.89	23.61	28.34	37.59	47.24	56.69	66.10	75.55		
		5.44	7.71	9.74	4.54	6.81	5.16	7.74	14.61	19.48	24.35	29.22	38.96	48.70	58.44	68.18	77.92		
		4.6	6.9	9.16	4.0	6.0	4.2	6.3	13.72	18.30	22.88	27.46	36.62	45.62	54.94	64.02	73.17		
		块数	2	3	4	2	3	2	3	3	4	5	6	8	10	12	14	16	
单元块 尺寸		380 mm×380 mm×380 mm						380 mm×380 mm×660 mm											
孔径 /mm	纵向	12			16		18		12										
	横向	12			14						12								
质量/kg	纵向	180	232	294	182	235	176	226	456	576	696	816	1 056	1 296	1 536	1 786	2 056		
	横向	2	3	4	2	3	2	3	3	4	5	6	4	5	6	7	8		
流程 程数		双程						双程						四程					

表 1 (续)

项 目		型 号																						
		JK660-14/14																						
		JK660-14/12																						
公称换热 面积/m ²		12	16	20	25	32	40	50	60	65	14	18	22	26	35	45	55	60	70					
	平均	12.06	16.08	20.1	24.12	32.26	40.2	48.24	56.28	64.32	13.2	17.6	22.0	26.4	35.2	44.0	52.8	61.6	66.14					
	纵向	11.22	14.96	18.7	22.44	29.92	37.4	44.88	52.36	59.84	12.78	17.04	21.3	25.56	34.08	42.6	51.12	59.64	59.64					
	横向	12.9	17.2	21.54	25.8	34.4	43.0	51.6	60.2	68.8	13.62	18.16	22.7	27.24	36.32	45.4	54.58	63.56	72.64					
单元块 尺寸		块数	3	4	5	6	8	10	12	14	16	3	4	5	6	8	10	12	14	16				
		尺寸	380 mm×380 mm×660 mm										380 mm×380 mm×660 mm											
孔 径 /mm	纵向	14										14												
	横向	12										14												
质量 /kg		468	592	716	840	1 088	1 336	1 576	1 840	2 096	441	550	669	783	1 011	1 239	1 426	1 634	1 842					
	纵向	双程										四程										四程		
流 程 程 数		3	4	5	6	4	5	6	7	8	3	4	5	6	4	5	6	7	8					
	纵向	双程										四程										四程		
流 程 程 数		3	4	5	6	4	5	6	7	8	3	4	5	6	4	5	6	7	8					
	纵向	双程										四程										四程		

表 1 (续)

项 目		型 号													
		JK660-18/14							JK660-18/16						
公称换热 面积/m ²	10	15	20	25	35	40	50	60	70	9	13	17	22	25	35
	12.62	16.82	21.03	25.23	33.64	42.05	50.45	58.87	67.28	8.81	13.22	17.62	22.03	26.43	35.24
	13.5	18.0	22.5	27.0	36.0	45.0	54.0	63.0	72.0	9.02	13.52	18.04	22.55	27.06	36.08
	11.73	15.64	19.53	23.46	31.27	39.6	46.9	54.74	62.56	8.6	12.9	17.2	21.5	25.8	34.4
块数		3	4	5	6	8	10	12	14	16	2	3	4	5	6
单元块 尺寸		380 mm×380 mm×660 mm							380 mm×380 mm×660 mm						
孔径 /mm	纵向	18							18						
	横向	14							16						
质量 /kg	纵向	450	576	684	801	1 035	1 269	1 462	1 676	1 896	315	429	537	645	753
	横向	450	576	684	801	1 035	1 269	1 462	1 676	1 896	315	429	537	645	753
流程 程数	纵向	双程							四程						
	横向	3	4	5	6	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6
		四程							四程						

表 1 (完)

项 目		型 号														
		JK660-18/16				JK660-20/16										
公称换热 面积/m ²	计算换 热面积 /m ²	45	55	60	70	7.5	10	15	20	23	30	38	45	55	60	
		44.05	52.86	61.67	70.48	7.46	11.19	14.92	18.65	22.38	29.84	37.3	44.76	52.22	59.6	
		45.1	54.12	63.14	72.16	8.2	12.3	16.4	20.5	24.6	32.8	41.0	49.2	57.4	65.6	
		43.0	51.6	60.2	68.8	6.72	10.08	13.44	16.8	20.16	26.88	33.6	40.32	47.04	53.76	
单元块 尺寸		10	12	14	16	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	
尺寸		380 mm×380 mm×660 mm				380 mm×380 mm×660 mm										
孔 径 /mm	纵向	18				20										
	横向	16				16										
质量 /kg		1 184	1 361	1 537	1 713	327	447	561	675	789	1 017	1 245	1 433	1 621	1 809	
流 程 程 数	纵向	四程				双程				四程						
	横向	5	6	7	8	2	3	4	5	6	4	5	6	7	8	

表 2 矩形块孔式石墨换热器安装尺寸

项 目		型 号																	
		JK380-12/12						JK380-16/14			JK380-18/14			JK660-12/12					
		5	7.5	10	4.5	7	5	7.5	15	20	25	30	35	45	55	65	75		
公称换热面积/m ²	d _B	80			80		80												
	D _N	125			125		125												
物料进口 a/mm	d _B	80			80		80												
	D _N	125			125		125												
物料出口 b/mm	d _B	80			80		80												
	D _N	125			125		125												
排净口或冷凝 液出口 c/mm	d _B																		
	D _N																		
排净口或冷凝 液出口 d/mm	d _B																		
	D _N																		
排净口或冷凝 液出口 G/mm	d _B	40			40		40												
	D _N	80			80		80												
冷却水出口或水 蒸气出口 e/mm	d _B	50			50		50												
	D _N	50			50		50												
安 装 尺 寸 /mm	H ₁	1 240	1 622	2 002	1 240	1 622	1 240	1 622	1 622	2 002	2 519	2 899	2 002	2 519	2 899	3 279	3 663		
	H ₂	764	1 140	1 522	764	1 140	764	1 140	764	1 140	1 522	2 190	2 570	1 522	2 190	2 570	3 330		
	H ₃	694	1 070	1 452	694	1 070	694	1 070	694	1 450	2 070	2 450	1 450	2 070	2 450	2 830	3 210		
	H ₄	345						408											
	L ₁	716			617			716			790								
	L ₂	600			600			600			670								
	L ₃																		
设备总质量/kg	L ₄	230			230			230			400								
	L ₅	465			465			465			714			1 094					
	L ₆	766			766			766			766			1 148					
		500	600	710	506	609	490	690	1 510	1 748	2 028	2 308	2 353	2 736	3 192	3 632	4 082		

表 2 (续)

项 目	型 号																			
	JK660-14/12								JK660-14/14											
公称换热面积/m ²	12	16	20	25	32	40	50	60	65	14	18	22	26	35	45	55	60	70		
物料进口 a/mm	100								200											
	d _B																			
物料出口 b/mm	150								250											
	D _N																			
排净口或冷凝 液出口 c/mm	100								200											
	d _B																			
排净口或冷凝 液出口 d/mm	150								250											
	D _N																			
排净口或冷凝 液出口 e/mm	50								100											
	d _B																			
排净口或冷凝 液出口 G/mm	100								50											
	D _N																			
冷却水出口或水蒸 气出口 e/mm	80								100											
	d _B																			
冷却水出口/mm	80								80											
	D _N																			
安 装 尺 寸 /mm	H ₁	1 622	2 002	2 519	2 899	2 002	2 519	2 899	3 279	3 663	1 775	2 155	2 535	2 915	2 535	2 915	3 295	3 675		
	H ₂	1 140	1 522	2 190	2 570	1 522	2 190	2 570	2 950	3 330	1 675	2 055	2 435	2 815	2 435	2 815	3 195	3 575		
	H ₃	1 070	1 450	2 070	2 450	1 450	2 070	2 450	2 830	3 210	1 035	1 415	1 790	2 170	1 415	1 790	2 550	2 930		
	H ₄	408								408										
	L ₁	790								790										
	L ₂	670								660										
	L ₃									410										
	L ₄	400								400										
	L ₅	714				1 094				714				1 088						
	L ₆	766				1 148				766				1 117						
设备总质量/kg	1 522	1 764	2 048	2 332	2 385	2 776	3 240	3 688	4 148	1 459	1 736	2 001	2 262	2 298	2 716	3 123	3 530	3 994		

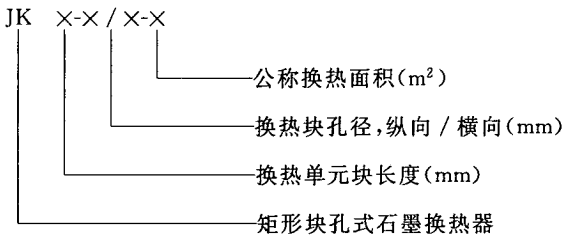
表 2 (续)

项 目	型 号															
	JK660-18/14										JK660-18/16					
	10	15	20	25	35	40	50	60	70	9	13	17	22	25	35	
公称换热面积/m ²	200															
	250															
物料进口 a/mm	200															
	250															
物料出口 b/mm	50															
	100															
排净口或冷凝 液出口 c/mm	50															
	100															
排净口或冷凝 液出口 d/mm	50															
	100															
排净口或冷凝 液出口 G/mm																
冷却水出口或 水蒸气出口 e/mm	80															
	80															
安装 尺寸 /mm	H ₁	1 775	2 155	2 535	2 915	2 155	2 535	2 915	3 295	3 675	1 240	1 775	2 155	2 535	2 915	2 155
	H ₂	1 675	2 055	2 435	2 815	2 055	2 435	2 815	3 195	3 575	764	1 675	2 055	2 435	2 815	2 055
	H ₃	1 035	1 415	1 790	2 170	1 415	1 790	2 170	2 550	2 930	694	1 035	1 475	1 790	2 170	1 415
	H ₄	408														
	L ₁	790														
	L ₂	670														
	L ₃	410														
L ₄	400															
设备总质量/kg	L ₅	714			1 088			714			1 088			1 088		
	L ₆	766			1 117			766			1 117			1 117		
		1 464	1 748	2 016	2 290	2 332	2 746	3 159	3 572	3 996	1 145	1 433	1 709	1 977	2 245	2 266

表 2 (完)

项 目	型 号															
	JK660-18/16							JK660-20/16								
公称换热面积/m ²	45	55	60	70	7.5	10	15	19	23	30	38	45	55	65		
物料进口 a/mm	200							200								
	d_B							D_N								
物料出口 b/mm	250							250								
	d_B							D_N								
排净口或冷凝 液出口 c/mm	200							200								
	d_B							D_N								
排净口或冷凝 液出口 d/mm	250							250								
	50							50								
排净口或冷凝 液出口 e/mm	100							100								
	d_B							D_N								
排净口或冷凝 液出口 G/mm	50							50								
	d_B							D_N								
冷却水出口或水蒸 气出口 e/mm	80							80								
	d_B							D_N								
冷却水出口/mm	80							80								
	d_B							D_N								
安 装 尺 寸 /mm	H_1	2 535	2 915	3 295	3 675	1 240	1 775	2 155	2 535	2 915	2 155	2 535	2 915	3 675		
	H_2	2 435	2 815	3 195	3 575	764	1 675	2 055	2 435	2 815	2 055	2 435	2 815	3 575		
	H_3	1 790	2 170	2 550	2 930	694	1 035	1 475	1 790	2 710	1 415	1 790	2 550	2 930		
	H_4	408														
	L_1	790														
	L_2	670														
	L_3	410														
	L_4	400														
	L_5	1 088							714							1 088
	L_6	1 117							766							1 117
设备总质量/kg	2 680	3 069	3 456	3 856	1 157	1 451	1 733	2 007	2 281	2 314	2 722	3 129	3 536	3 951		
注:接管法兰标准为 HG/T 20592。 d_B 为管口内径, D_N 为管法兰公称直径。																

3.4 标记



标记示例:

换热器单元块长度为 660 mm,纵向孔径为 $\phi 12$ mm,横向孔径为 $\phi 12$ mm,公称换热面积为 15 m² 的矩形块孔式石墨换热器,其标记为:

JK660-12/12-15

4 要求

4.1 设计

4.1.1 设计压力:

- 纵向: ≤ 0.3 MPa;
- 横向: ≤ 0.3 MPa。

4.1.2 设计温度: $-15^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 材料

- 4.2.1 石墨块材、石墨粘接剂的性能应符合 HG/T 2370—2005 中 4.1 的规定。
- 4.2.2 铸铁件材料性能应符合 GB/T 9439 的规定。
- 4.2.3 换热器属于非金属压力容器时,铸铁件材料性能应符合 TSG R0004—2009 中的规定,如果铸铁件材料性能不能满足要求时,可采用锻钢件或钢制件。

4.3 石墨换热单元块

- 4.3.1 换热单元块浸渍后,表面不得有影响密封和安装的树脂瘤及机械损伤等缺陷,孔内表面不得有明显的树脂膜。
- 4.3.2 石墨换热单元块的高度偏差为 ± 0.6 mm。
- 4.3.3 石墨换热单元块的任意两相交表面垂直度公差为单元块高度的 0.1 %。
- 4.3.4 石墨换热单元块对应密封面的平行度公差为单元块长度的 0.2 %。
- 4.3.5 石墨换热单元块同一孔两端对钻时其同轴度公差不大于 0.5 mm。
- 4.3.6 石墨换热单元块堵孔率不大于 1 %。
- 4.3.7 石墨换热单元块上相邻两孔中心距偏差为 ± 0.6 mm,任意两相同孔中心距偏差为 ± 1.2 mm。
- 4.3.8 石墨换热单元块在组装前须进行水压试验,应无渗漏。

4.4 制造

- 4.4.1 石墨换热单元块垫片应采用耐腐蚀材料制成。
- 4.4.2 石墨零部件的制造应符合 HG/T 2370—2005 中 4.2 的规定。
- 4.4.3 换热器组装施工地点温度为 $0^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.4.4 石墨件不得强制安装,严禁剧烈振动和撞击。
- 4.4.5 换热器组装后的总高度偏差为换热器总高度的 ± 0.5 %。
- 4.4.6 换热器组装完毕后,对设备的纵向和横向分别进行水压试验,所有密封部位不得渗漏。
- 4.4.7 换热器水压试验完毕后,将换热器中水放净。换热器的铸铁侧板和上、下铸铁(或钢制件)盖板的表面应涂刷防锈底漆二遍,面漆二遍。无特殊要求,油漆的种类及要求按 HG/T 2370—2005 中 7.3.1 的规定进行。

4.4.8 换热器除应符合本标准规定外,还应符合图纸要求。

4.5 外观质量

换热器外观应光滑、规整、干净,不应有明显的划痕,石墨件表面不应有明显的树脂瘤及裂纹、气泡、剥层、掉块等缺陷。

5 试验方法

5.1 石墨块材的物理力学性能试验按 HG/T 2370—2005 中第 6 章规定的方法进行。

5.2 石墨换热单元块水压试验压力为设计压力的 1.5 倍,保压 30 min。

5.3 换热器石墨单元块的几何尺寸、尺寸公差和形位公差用钢制量具测量,计量器具的计量准确度应符合要求。

5.4 换热器上、下封头盖板及两侧板采用铸铁件时,按 GB/T 9439 中的要求规定进行检验。

5.5 检查石墨件表面是否有树脂瘤、裂纹、气泡、剥层、掉块等缺陷。

5.6 换热器的外观质量用目测方法检验,检查换热器外观是否光滑、规整、干净,上、下盖板及侧板表面不应有明显的划痕、凹陷。

5.7 换热器的水压试验按 HG/T 2370—2005 中 6.3.1 的规定进行,换热器属于非金属压力容器时,水压试验按 TSG R0001—2004 中的规定进行。

6 检验规则

检验规则应按 HG/T 2370—2005 中第 6 章规定进行。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志、包装、运输和贮存按 HG/T 2370—2005 中第 7 章规定进行。

中 华 人 民 共 和 国
化 工 行 业 标 准
矩 形 块 孔 式 石 墨 换 热 器

HG/T 3187—2012

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)

化学工业出版社印刷厂
880mm×1230mm 1/16 印张1 字数32千字
2013年2月北京第1版第1次印刷
书号:155025·1369

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:14.00 元

版权所有 违者必