

化工设备标准手册

第五卷 非金属化工 设备与零部件

第二册 石墨及其他

1987

化学工业部设备设计技术中心站
全国压力容器标准化技术委员会

前 言

我站遵照化学工业部(85)化基设字第58号文件下达任务,汇编《**化工设备标准手册**》(以下简称《**标准手册**》),供设计、制造、生产、科研、教育等部门的化工设备专业人员使用。

《**标准手册**》编入1986年底前出版的国家级、部级的各项标准、规定、规范、技术条件,并收编化工部基建局颁发的化工设计标准,内容以化工设备及压力容器的设计为主,并包含材料、制造、检验、按装与监察。

《**标准手册**》分为六卷,各卷内容提要如下:

第一卷 通用标准规范—锅炉压力容器安全监察暂行条例、压力容器安全监察规程、化工企业压力容器安全管理规程、化工设备设计文件编制规定、现场设备工业管道焊接工程及验收规范等。

第二卷 金属材料—黑色金属与有色金属的技术条件、型材、焊条,以及金属材料的理化指标、力学检验、金相检验、探伤方法等标准。

第三卷 金属化工设备—容器、换热器、反应器、塔器等设备的型式及基本参数、标准系列、设计技术规定、技术条件、质量检验、设备安装施工、验收与维修等标准。

第四卷 金属化工设备零部件—筒体、封头、管法兰、管件、压力容器法兰及垫片、人手孔、视镜、液面计、支座、填料箱、釜用机械密封、搅拌器、放料阀等零部件的型式及基本参数、标准系列、技术条件等。

第五卷 非金属化工设备与零部件—涂料、玻璃钢、工程塑料、橡胶、陶瓷、铸石、搪玻璃、石墨等的理化指标、测试方法、设备及零部件标准系列、设计技术规定、技术条件等。

第六卷 化工机械—压缩机、汽轮机、压滤机、离心机、鼓风机、减速机、泵、阀等的型式及基本参数、标准系列、技术条件、测试方法等。

《**标准手册**》对从事化工设备及压力容器的设计、制造、使用、检验、安装、维修、管理、监察等工作的工程技术人员具有指导性意义,是必备的技术工具书,也是科研、教育等部门有关专业人员必备的参考书。

为了及时报导化工设备标准修订、补充和更新的信息,我站将为本《**标准手册**》的用户提供长期服务,定期提供标准目录、尽快提供最新标准。

《**标准手册**》在汇编过程中,得到很多单位与工程技术人员的指导和帮助,对此,我站谨致深切谢意。如有不足之处,恳切希望广大读者反馈宝贵意见,以便今后修订改正。

化学工业部设备设计技术中心站
全国压力容器标准化技术委员会

1986年12月

目 录

HG5—1319—80	石墨设备技术条件	1
HG5—1320—80	列管式石墨换热器系列	7
HG5—1321—80	YKA型圆块孔式石墨换热器系列	13
HG5—1322—80	矩形块孔式石墨换热器系列	17
HG5—1323—80	列管式石墨降膜吸收器系列	24
HG5—1324—80	水套式石墨氯化氢合成炉系列	30
HG5—1325—80	YKB型圆块孔式石墨换热器系列	35
HG5—1326—80	板槽式石墨换热器系列	41
HG5—1327—80	不透性石墨材料取样方法	46
HG5—1328—80	不透性石墨材料机械性能试验方法总的要求	47
HG5—1329—80	不透性石墨材料抗拉强度试验方法	48
HG5—1330—80	不透性石墨材料抗压强度试验方法	49
HG5—1331—80	不透性石墨材料弯曲强度试验方法	50
HG5—1332—80	石墨管水压爆破试验方法	52
HG5—1333—80	石墨酚醛胶粘剂胶接强度试验方法	53
HG5—1334—80	石墨酚醛胶粘剂胶接抗剪切强度试验方法	54
HG5—1335—80	石墨酚醛胶粘剂收缩率试验方法	55
HG5—1336—80	浸渍石墨增重率(填孔率)试验方法	56
HG5—1337—80	石墨粉粒度试验方法	56
HG5—1338—80	酚醛树脂聚合速度试验方法	57
HG5—1339—80	高粘度酚醛树脂粘度试验方法	58
HG5—1340—80	低粘度酚醛树脂粘度试验方法	58
HG5—1341—80	酚醛树脂中水分含量测定方法	59
HG5—1342—80	酚醛树脂中游离苯酚含量测定方法	61
HG5—1343—80	酚醛树脂中游离甲醛含量测定方法	62
HG5—1344—80	不透性石墨管、管件及部件技术条件	63
HG5—1345—81	石墨直管	64
HG5—1346—81	石墨直角弯头	65
HG5—1439—81	石墨45°弯头	66
HG5—1440—81	石墨三通	68
HG5—1441—81	石墨四通	69
HG5—1442—81	石墨外接头	70
HG5—1443—81	石墨丝堵头	71
HG5—1444—81	石墨管端盖	72
HG5—1445—81	石墨丝埋头	73
HG5—1446—80	石墨管凸缘	74

HG5—1447—80	石墨内接头	75
HG5—1448—80	石墨温度计套管	76
HG5—1449—80	石墨管道用钢制对开法兰	77
HG5—1450—81	石墨管道用螺纹系列	78
HG5—1451—81	石墨管道补偿器	79
HG5—1452—81	石墨管道视镜	81
HG5—1453—81	石墨管道凸缘连接	82
HG5—1488—82	衬胶铁路槽车技术条件	83
HGJ229—83	化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范	91
YHS4—3—75	非金属衬里耐腐蚀贮槽通用图图集	149
CD130A10—85	衬里钢壳设计技术规定	202
CD130A11—85	砖板衬里设备设计技术规定	224
CD130A12—85	砖板衬里设备技术条件	271
CD130A15—85	橡胶衬里设备设计技术规定	298
CD130A16—85	橡胶衬里设备技术条件	335
CD130A17—85	聚氯乙烯塑料制设备设计技术规定	346
CD130A18—85	聚氯乙烯塑料制设备技术条件	403
CD130A19—85	手糊法玻璃钢设备技术条件	418

石墨设备技术条件 HG5—1319—80

本标准适用于以酚醛树脂浸渍石墨、压型酚醛石墨管为结构材料而制作的石墨设备。如列管式、块孔式、板槽式石墨换热器，列管式降膜吸收器，氯化氢合成炉及石墨管道管件等。其它凡采用本规定中所列材料制作的石墨设备可参照执行。

1 原材料

1.1 人造石墨块材及酚醛树脂浸渍石墨(代号FJS)的物理机械性能应符合表1要求，其中人造石墨块的灰分(SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 等)含量应不大于0.5%，外观无裂纹，材质均匀。

表1 人造石墨及酚醛树脂浸渍石墨物理机械性能

项 目	单 位	人造石墨块材	浸 渍 石 墨
比 重 $\geq$	g/cm^3	2.18	2.03
重 度 $\geq$	g/cm^3	1.52	1.8
全 孔 率 $\geq$	%	20~32	—
增 重 率 $\geq$	%	—	14
抗 压 强 度 $\geq$	kgf/cm^2	180	600
抗 拉 强 度 $\geq$	kgf/cm^2	35	130
抗 弯 强 度 $\geq$	kgf/cm^2	70	260
抗 冲 击 强 度 $\geq$	$\text{kgf} \cdot \text{cm/cm}^2$	(1.4)	(2.8)
导 热 系 数	$\text{kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$	(100~110)	(100~110)
线 胀 系 数	$1/^\circ\text{C}$	2.5×10^{-6}	5.5×10^{-6}
弹 性 模 数	kgf/cm^2	—	$(0.7 \sim 1.3) \times 10^3$
泊 松 比	—	(0.23~0.27)	0.246
硬 度	HB	10~12	23~25
许 用 温 度	$^\circ\text{C}$	—	170 $^\circ\text{C}$
抗 渗 性	浸渍石墨管(浸后精加工) $\phi 32/\phi 22 \times 100$ 试水压10 kgf/cm^2 不渗		

注：加()的数字为参考数值

1.2 作浸渍剂、胶结剂和压型酚醛石墨管(代号VFSG)用的酚醛树脂应无纤维、固体颗粒和其它杂质，并应符合表2要求。

表2 酚醛树脂质量指标

项 目	浸 渍 剂	胶 结 用	压 型 管 用
粘度	10'~40'① 30'~4'②	5'~15'③	90'~300'③
游离酚, % $\leq$	21	19	16
游离醛, % $\leq$	4	2.5	2
水分, % $\leq$	20	12	8
聚合时间	4'~5'	3'~4'	1'30'~3'

注：①漏斗法测定，漏斗孔径 $\phi 7\text{mm}$ 。 ②漏斗法测定，使用涂—4粘度计。

③落球法测定，其钢球直径 $\phi 8.73\text{mm}$ ，重2.68g。所列指标系氨水催化时指标。

1.3 作胶结剂和YFSG用的石墨粉应符合表3要求, 并不得混有铁屑、铜屑等外来杂质。

表3 石墨粉质量指标

项 目	胶 结 用	压 型 管 用
粒 度	通过120目	通过100目
灰分, %	≤	1.5
挥发分, %	≤	3
水分, %	≤	0.5
含碳量, %	≥	95

1.4 硬化剂采用苯磺酰氯, 可用试剂4级品或工业品。

1.5 胶结剂: 采用以酚醛树脂为粘结剂、石墨粉为填料, 苯磺酰氯为硬化剂的石墨酚醛胶结剂。其物理机械性能应符合表4要求, 并不得混有干粉剂、干硬的胶结剂块及其它杂质。

表4 酚醛石墨胶结剂性能

性 能	单 位	指 标
抗 拉 强 度	kgf/cm ²	140
抗 压 强 度	kgf/cm ²	600
石墨与石墨管间粘结抗剪强度	kgf/cm ²	116
硬化时线收缩率	%	0.37
导 热 系 数	kcal/m · h · °C	(18~20)
线 胀 系 数	1/°C	(2.5 × 10 ⁻⁵) (130°C时)

注: 加()的为参考数值。

1.6 压型酚醛石墨管分YFSG₁(挤出后在130°C下热处理)和YFSG₂(挤出后在300°C下热处理)两种, 其物理机械性能应符合表5要求。

表5 φ32/φ22压型酚醛石墨管的物理机械性能

性 能	单 位	YFSG ₁	YFSG ₂
重 度	g/cm ³	1.8	179
抗 拉 强 度	kgf/cm ²	200	170
抗 压 强 度	kgf/cm ²	900	750
抗 弯 强 度	kgf/cm ²	350	300
导 热 系 数	kcal/m · h · °C	(27~35)	(27~35)
线 胀 系 数	1/°C	24.7 × 10 ⁻⁶ (129°C)	8.2 × 10 ⁻⁶ (129°C)
水压爆破强度	kgf/cm ²	70	70
弹 性 模 数	kgf/cm ²	2.2 × 10 ⁵	1.5 × 10 ⁵
许 用 温 度	°C	170	300
渗 透 性	试水压10kgf/cm ² , 10min不渗漏		

1.7 压型酚醛石墨管表面应光滑、无裂纹、砂眼、尺寸偏差应符合下列要求:

管子与锥部不同轴度 ≤0.5mm,

壁厚偏差	$\pm 0.5\text{mm}$;
长度偏差	$\pm 0.5\text{mm}$;
弯曲度	$\leq 3\text{mm/m}$ 最大 $\leq 15\text{mm}$ 。

1.8 酚醛树脂浸渍石墨管的化学稳定性见附录A。

2 技术要求

2.1 设备制造除应符合本标准的规定外,还应符合图纸要求。

2.2 用来制造石墨设备的人造石墨、石墨管、酚醛树脂、硬化剂、石墨粉、钢材等原材料的质量指标应符合本技术条件的要求。所用材料应有质量合格证明。如无合格证明而有必要时,制造单位应进行复验。

2.3 石墨件浸渍前应清除表面粉尘油污,并进行干燥处理,浸渍后应进行热处理。

2.4 浸渍后的热处理温度为 $130\sim 170^{\circ}\text{C}$,作加热器时的热处理温度不低于设计温度。

2.5 石墨件的浸渍、热处理次数不少于2次。

2.6 石墨件需拼接时,应尽量减少粘结缝,并使粘结缝不处于应力最大部位。

2.7 石墨件拼接时的要求:

2.7.1 粘结面不得有灰尘、油污和残余树脂,粘结面应处理成粗糙毛面。

2.7.2 粘结缝应严密,缝宽度不大于 1mm 。

2.7.3 粘结强度系数不低于浸渍石墨的75%。

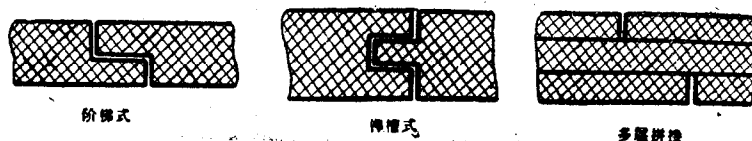
2.7.4 主要部件(如封头、管板、换热块、筒体等),单层拼接缝为阶梯式或榫槽式。

2.7.5 多层拼接时接缝应交错,不得重迭,此时各单层内的接缝可对接。

2.8 各零部件(包括石墨件)的机加工光洁度应不低于 $\nabla 3$,密封面应不低于 $\nabla 4$ 。

2.9 铸铁件除应符合图纸规定外,还应符合 JB976—67《灰铁铸件分类及技术条件》的有关规定。

2.10 石墨设备的钢制件除应符合图纸要求外,还应符合 JB 741—80《钢制焊接压力容器技术条件》和 JB 1147—80《钢制列管式换热器技术条件》中有关规定。



2.11 设备中钢制接管法兰和设备法兰分别按 HG 5010—58《平焊法兰》和 JB 1157—73《压力容器法兰分类与技术条件》规定执行。

2.12 设备组装过程中使用酚醛胶结剂时:

2.12.1 其组装胶结缝应符合2.7规定。

2.12.2 组装后应按2.4规定对设备整体进行固化热处理。

3 检验方法

3.1 原材料的取样检测方法按 HG 5—1327—80《不透性石墨材料取样方法》至 HG 5—1343—80《酚醛树脂游离甲酚含量测定方法》以及有关的国标、部标的规定进行。

3.2 原材料的必检及抽查项目列于表6.

表6 原材料必检项目

原 材 料	项 目	抗拉 强度	抗压 强度	抗弯 强度	线胀 系数	粘结 强度	抗剪 强度	线收 缩率	粒 度	灰 分	分 水	粘 度	聚合 时间
人 造 石 墨		√	√	√									
浸 渍 石 墨		√		√									
YFSG(石墨管)		√		√	√								
胶 结 剂		√				√	√	√					
石 墨 粉									√	√	√		
酚 醛 树 脂												√	√

3.3 设备的外观检查:

3.3.1 外形尺寸、管口方位应符合图纸要求。

3.3.2 整个设备外观应整齐美观,石墨件不应有裂缝、气泡、剥层、掉块等影响机械强度和美观的缺陷,密封面不得有影响密封性能的缺陷。

3.4 每台设备需总体试水压。试水压按图纸要求进行。在许用压力不小于 1kgf/cm^2 时,试验压力不得低于1.5倍许用压力;在许用压力小于 1kgf/cm^2 时,按许用压力加 0.3kgf/cm^2 试压。持压时间不少于半小时。然后将压力降到 $0.8p$ 试,保持足够时间以对所有粘结和密封部位进行检查。

4 标志、包装、运输和安装

4.1 应在设备明显部位固定一块铭牌,铭牌上应包括下列内容:

4.1.1 设备名称。

4.1.2 型号。

4.1.3 传热面积(或生产能力)。

4.1.4 许用温度、压力(管程、壳程或纵向、横向)。

4.1.5 设备重量。

4.1.6 生产编号。

4.1.7 制造日期。

4.1.8 制造厂名。

4.2 设备的油漆在无特殊要求时,一般涂一层防锈底漆、1~2层面漆。涂漆前应进行除锈油除油处理。

4.3 设备包装前应将所有外接管口用盲板封死。

4.4 设备的包装可采用半封闭式包装,其钢壳体用铁丝固定在底座上,并垫有橡胶垫。应在明显部位标注“易碎品”、“小心轻放”字样。

4.5 包装箱内应附技术文件袋,包括下列文件:

4.5.1 检验部门的出厂合格证和质量证明书。

4.5.2 产品说明书。

4.5.3 如有附件随带,应附装箱单。

4.6 设备在搬运时应轻吊轻放，不得触地拉拖，防止振动。石墨部件不得用撬杆撬动或用钢丝绳捆扎。

4.7 安装石墨件的外接管时，不得强制安装，并应考虑热补偿措施，以避免石墨材料承受弯曲应力。

4.8 在钢壳体上进行焊接或气割时，应保证壳内石墨件及密封件的安全（可于壳内循环冷却水），否则应将石墨件抽出方能动火。

附录A

酚醛树脂浸渍石墨及VFSG的化学稳定性

（附充件）

表 A

类	介 质		浓度，%	温度，℃	耐 蚀 性
酸	盐 酸 草 酸 油 酸 蚁 酸 乳 酸 亚 硝 酸	亚 硫 酸 乙 酸 脂 肪 酸 柠 檬 酸 酒 石 酸 硼 酸	任 意	< 沸点	耐
	硝 酸 硫 酸 磷 酸 氢 氟 酸 氢 氟 酸 氢 溴 酸 氢 溴 酸 铬 酸 铬 酐 铬 酐 乙 酸 乙 酸	酸 酸 酸 酸 酸 酸 酸 酸 酸 酸 酸 酸 酸	5 <75 80 <80 <48 48~60 10 任意 10 10 40 <50 100	常 温 <120 120 <沸点 <沸点 <85 <沸点 常 温 <沸点 常 温 沸 点 20	尚耐 耐 不耐 耐 耐 耐 耐 不耐 尚耐 耐 耐 耐 耐
碱 类	NaOH KOH 氨 水	一乙醇胺	10 10 任意	<20 常 温 <沸点	不耐 尚耐 耐
盐类溶液	硫 酸 钠 硫 酸 钾 硫 酸 铝 氟 化 铝 氟 化 铜 氟 化 铁 氟 化 锡	硫酸氢钠 硫 酸 锌 硫 氢 化 铵 氟 化 铵 氟 化 亚 铜 氟 化 亚 铁 氟 化 钠	任 意	< 沸点	耐

续表A

类	介 质	浓 度, %	温 度, ℃	耐 蚀 性	
盐类溶液	碳 酸 钠 硝 酸 钠 硫代硫酸钠	任 意	<沸点	耐	
	硫 酸 锌 硫 酸 锌 硫 酸 铜 三氯化砷 高锰酸钾	27 饱和 任意 100 20	<沸点 60 <100 <100 60	耐	
卤素	氟	100		耐	
	干 氯	100	常温	耐	
	湿 氯			不耐	
	溴 碘	100		耐	
	溴 水	饱和	常温	耐	
有机化合物	甲 醇 戊 醇 丁 酮 苯 氯 化 苯 汽 油 三氯甲烷 二氧杂环乙烷	异 丙 醇 丙 酮 苯 胺 二氯甲烷 二氯乙烷 氯四乙烷 四氯化碳	100	<沸点	耐
	乙 醇 三氯乙醛 二氯乙醚 丙 烯 腈 苯 乙 烯 乙 醛	丙 三 醇 乙 基 苯	95 33 100	<沸点 20 20~100 20~60 20 20	耐 耐 耐 耐 耐 耐
	尿 素		70	常 温	耐
	硫酸乙酯		50	<沸点	耐

续表 A

类	介	质	浓 度 %	温 度 ℃	耐 蚀 性
使 用 实 例	合 成 橡 胶 生 产	二氯苯 + 二氯乙烷		100	耐
		+ 聚氯化物		20	耐
		醛醚凝氯		20~60	耐
		扩散剂 H ϕ		20	耐
		拉 开 粉	20	20	耐
		拉 开 粉	20	100	耐
		发 泡 剂		20	不耐
		氯乙烷 + 盐酸 + 乙醇		140→25	耐
		氯油 + 氯气 + 乙醇 + 水		60	不耐
		湿二氧化硫		80→40	耐
		硫酸镍 + 氯化镍		50→70	耐
		硫酸锌 + 硫酸		40→60	耐
		苯 + 二氯乙烷 + 氯气 + 盐酸		120→130	耐
		季戊四醇 + 盐酸		180	耐
		烷基磺酰氯		80→25	耐
		硫酸 + 苯	含 H ₂ SO ₄	90	耐
		蛋白质水解液	70	70→120	耐

列管式石墨换热器系列 HG5—1320—80

本标准适用于以压型酚醛石墨管、酚醛树脂浸渍石墨为材料，石墨酚醛胶结所制作的浮头列管式石墨换热器。

1 技术特性

1.1 许用温度

作加热器时：—20~120℃；

作冷却器时：—20~130℃。

1.2 许用压力

管程：D_g≤900 2kgf/cm²；D_g>900 1kgf/cm²。

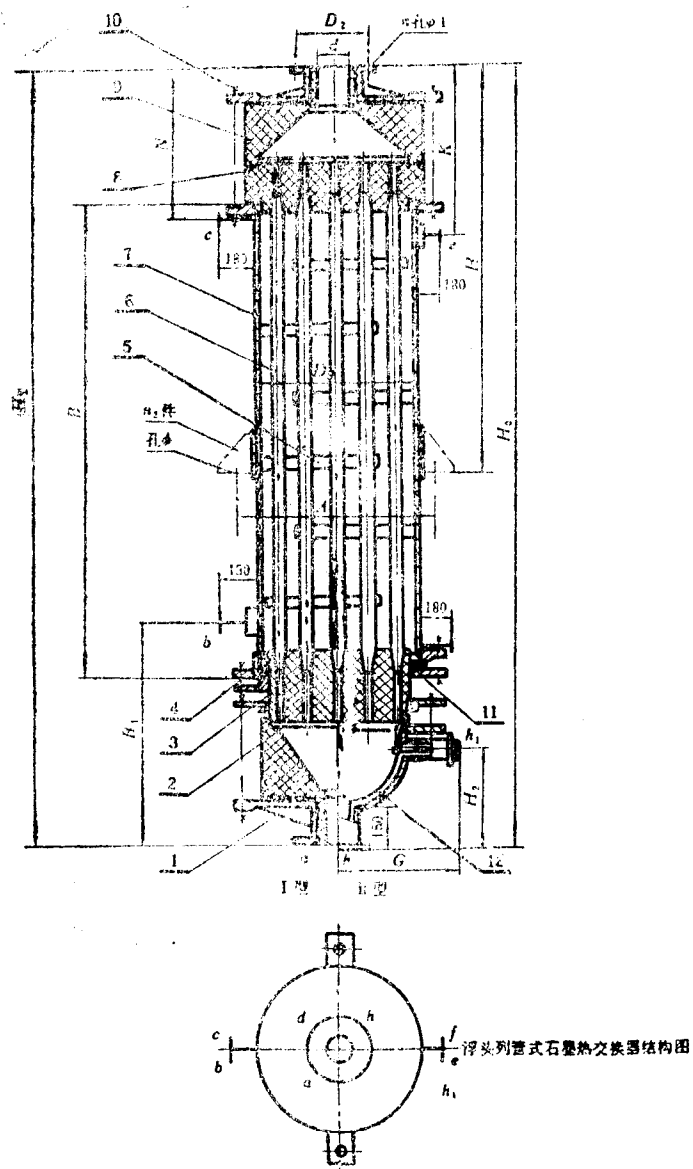
壳程：3kgf/cm²。

2 结构型式

2.1 型式和主要零部件见图1。

其中下封头外圆密封型式可以是T型（填料函密封）结构，也可以是○型（○型圈密封结构）。

2.2 主要零部件材料见表1



- 1—下盖板; 2—下封头(I型); 3—浮动管板; 4—T型填料函密封;
 5—折流板; 6—换热管; 7—壳腔; 8—固定管板; 9—上封头;
 10—上盖板; 11—O型密封圈; 12—下封头(II型)

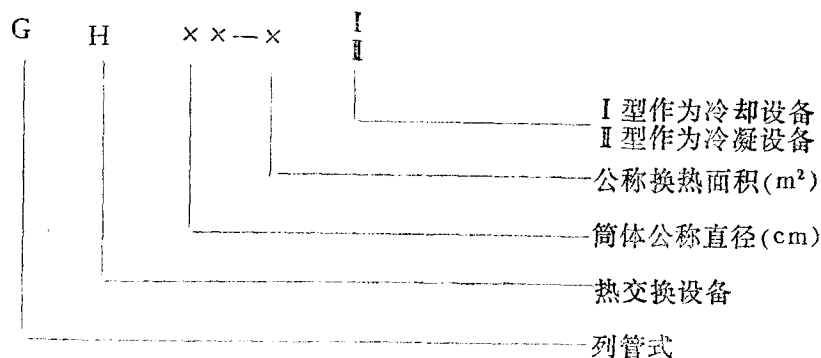
图 1

表1

名 称	筒 体	直 径	300	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000	1100
	mm	壁 厚	5							6			8	
材 料	A3R													
名 称	管 板	换 热 管	铜制封头			螺栓螺母			上下盖板			折 流 板		
材 料	浸渍石墨	Φ32/Φ22 压型石墨	A3			A3			铸 铁			浸渍石墨		
名 称	上下封头(I型)		密封材料(O型)			密封材料(T型)			II型封头衬里材料			垫 片		
材 料	浸渍石墨		耐酸耐温橡胶			石棉垫更			硬质耐酸橡胶			石棉橡胶板		

3 型号

标记符号



标记示例:

筒体直径450, 公称换热面积 $20m^2$ 的列管式石墨换热器(I型):

GH45—20

注: I型可不标(I)字。

筒体直径400, 公称换热面积 $20m^2$ 的列管式石墨冷凝器(II型):

GH40—20 II

4 参数、系列

4.1 折流板间距: 300~500mm。

4.2 系列见表2:

表 2

筒径 Dg, mm		有效管长, mm				2000				3000				4000				5000			
		换热面积, m ²				公称面积	按管内径计	按管外径计	平均	公称面积	按管内径计	按管外径计	平均	公称面积	按管内径计	按管外径计	平均				
		管数, 根																			
300	38	5	5.3	7.6	6.5	10	7.9	11.4	9.7												
400	61	10	8.5	12.2	10.3	15	12.6	18.4	15.5	20	16.9	24.5	20.7								
450	85					20	17.6	25.6	21.6	30	23.5	34.2	28.8								
500	109					25	22.6	32.8	27.7	35	30.1	43.8	36.9								
550	121					30	25	36.4	30.7	40	33.4	48.6	41								
600	151					35	31.3	45.5	38.4	50	41.7	60.7	51.2								
650	187					45	38.8	56.3	47.5	60	51.7	75.2	63.4								
700	235					60	48.6	79	59.7	80	64.9	94.5	79.7	100	81.1	117.5	99.3				
800	313					80	64.8	94.3	79.5	105	86.4	125.8	106.1	130	108	156.5	132.3				
900	417					105	86.3	125.5	105.9	140	115.1	167.6	141.4	175	143.5	208.5	176.2				
1000	505					139	104.5	152	128.3	170	139.4	203	171.2	210	174.2	252.5	213.3				
1100	625					160	129.4	188.1	158.8	210	172.5	251.3	211.9	260	215.6	312.5	264.1				

4.3 安装尺寸列于表3:

5 技术要求

5.1 浮头列管式石墨换热器的制造、试验和验收应符合HG5—1319—80《石墨设备技术条件》的规定外,还应符合本规定。

5.2 石墨零件不得有树脂瘤和影响密封与安装的树脂膜。

5.3 管板、折流板上管孔直径、中心距和偏差应符合表4。

表4

mm

管 径	管 板 孔			折 流 板		管孔中心距偏差	
	孔 径	偏 差	孔深偏差	孔 径	偏 差	相 邻 孔	任 意 两 孔
Φ32/φ22	22						
	29	+0.5	+0.5	24	±0.5	±0.6	±1.2
	33						

5.4 浮动管板与折流板的名义外径和下偏差应符合表5规定,上偏差以不妨障管束的顺利安装为限。

表5

筒 体 内 径Dg	300~450	500~550	600~800	850~1100
名义外径	Dg-8	Dg-10	Dg-10	Dg-10
下 偏 差	-0.5	-0.8	-1	-1.2

表 3

型 号	筒体 直径 Dg mm	安 装 尺 寸, mm										I 型封头法兰①			支 座		接管法兰		型 号	石 墨 管φ32/φ22×2000, mm			
		D ₂	n孔φ ₁	A	B ₁	H ₂	N	G	K	Dg		n, 件	孔φ mm	Dg	b, c, f	安 装 尺 寸, mm				重量②, kg	石 墨	总 重	
										h	h ₁					B	H ₁	H ₀					H
GH 30-× I	300	100	210	8—18	607	570	246	420	343	515	50	100	2	18	50	25	2087	2905	2945	1340	130	360	360
GH 40-× I	400	125	240	8—18	720	600	380	420	391	510	50	125	2	23	50	25	2087	2905	3090	1340	130	350	350
GH 45-× I	450	150	270	8—18	770	590	450	430	416	530	80	150	2	23	70	25							
GH 50-× I	500	150	270	8—18	876	580	500	450	440	560	80	200	2	23	70	25							
GH 55-× I	550	200	350	12—18	926	585	550	460	464	570	80	200	2	23	80	25							
GH 60-× I	600	200	350	12—18	978	650	580	480	494	595	80	200	4	23	80	25							
GH 65-× I	650	200	350	12—18	1030	665	600	505	509	610	80	200	4	23	100	25							
GH 70-× I	700	250	400	12—23	1082	695	600	535	540	650	80	250	4	23	100	25							
GH 80-× I	800	250	400	12—23	1222	710	670	555	590	680	100	250	4	30	125	25							
GH 90-× I	900	300	460	12—23	1324	720	700	585	635	710	100	300	4	30	125	25							
GH100-× I	1000	300	460	12—23	1496	762	700	620	686	760	100	300	4	30	150	25							
GH110-× I	1100	350	510	16—23	1596	780	800	660	736	835	100	350	4	30	150	25							

续表 3

型 号	石 墨 管 $\phi 32/\phi 22 \times 3000$, mm						型 号	石 墨 管 $\phi 32/\phi 22 \times 4000$, mm						型 号	石 墨 管 $\phi 34/\phi 22 \times 5000$, mm					
	安 装 尺 寸, mm				重 量, kg			安 装 尺 寸, mm				重 量, kg			安 装 尺 寸, mm				重 量, kg	
	B	H ₁	H ₀	H	石 墨	总 重		B	H ₁	H ₀	H	石 墨	总 重		B	H ₁	H ₀	H	石 墨	总 重
GH 30-10 I	3087	3905	3945	2290	185 168	430 388														
GH 40-15 I	3087	3905	4090	2290	260 265	625 605	GH 40-20 I	4087	4905	5090	2340	350 320	735 710							
GH 45-20 I	3087	3925	4215	2300	406 353	810 725	GH 45-30 I	4087	4925	5215	2350	492 438	927 880							
GH 50-25 I	3067	3955	4285	2320	520 470	975 930	GH 50-35 I	4087	4955	5285	2370	624 525	1144 1090							
GH 55-30 I	3087	3965	4340	2330	580 505	1075 1030	GH 55-40 I	4087	4960	5340	2380	760 615	1229 1205							
GH 60-35 I	3117	4050	4520	2355	757 674	1285 1134	GH 60-50 I	4117	5050	5520	2405	303 825	1515 1485							
GH 65-45 I	3117	4065	4535	2370	900 813	1570 1545	GH 65-60 I	4117	5065	5535	2420	1037 938	1832 1790							
GH 70-60 I	3117	4125	4620	2400	1120 1010	1845 1835	GH 70-80 I	4117	5125	5620	2450	1340 1210	2175 2150	GH 70-100 I	5117	6125	6620	2900	1540 1430	2420 2370
GH 80-75 I	3117	4145	4740	2420	1555 1435	2375 2255	GH 80-105 I	4117	5145	5740	2470	1846 1665	2841 2685	GH 80-130 I	5117	6145	6740	2920	2085 1829	3123 3100
GH 90-105 I	3117	4185	4820	2450	1980 1770	3070 2870	GH 90-140 I	4117	5165	5820	2500	2335 2130	3595 3360	GH 90-170 I	5117	6185	6820	2950	2722 2512	4802 3802
GH 100-155 I	3117	4225	4830	2480	2375 2165	3715 3700	GH 100-170 I	4117	5225	5960	2530	2843 2590	4438 4385	GH 100-210 I	5117	6225	6860	2980	3222 3007	4862 4852
GH 110-175 I	3117	4225	5005	2525	3140 2560	4960 4335	GH 110-210 I	4117	5285	6005	2575	3765 3185	5585 4960	GH 110-260 I	5117	6285	7005	3020	4073 3312	5397 5817

注: ① II型接头法兰及接管法兰标准, HG5010-58 P₈₁₀. ② 重量栏分子表示 I 型重量, 分母表示 II 型重量.

5.5 上封头、下封头与石墨接管于浸渍后应用水压进行渗透试验, 试验压力为许用压力的1.5倍, 保持半小时不渗漏。

5.6 设备的组装除应符合图纸要求外, 还应满足下列要求:

5.6.1 组装结束时, 管内的胶结剂和胶结缝挤出的胶结剂应在固化前及时清理。胶结剂固化期间严禁搬动和振动。

5.6.2 为便于管束安装允许在管板内配置辅助管板, 其材质、规格与折流板相同。

5.7 总体试压时如有少量管子泄漏、允许用换管法进行修补(定距管可以堵孔), 其堵、换管数应不超过表6指标:

表 6

规格, m ²	≤10	>10~30	>30~60	>60~105	>105
允许堵换管数, 根	1	2	3	4	每台总管数×1.5%

YKA型圆块孔式石墨换热器系列 HG5—1321—80

本标准适用于以酚醛树脂浸渍石墨制造的YKA型圆块孔式石墨换热器。本系列可用再作沸器、加热器、冷却器。

1 技术特性

1.1 许用温度: -20~165℃。

1.2 许用压力: 4kg/cm²。

2 结构型式

2.1 本换热器的结构见图1。

2.2 换热器的主要零件材料见表1。

表1 主要零件材料

件 号	名 称	材 料	件 号	名 称	材 料
1	下封头	浸渍石墨	9	弹 簧	16Si2Mn
2	换热块	浸渍石墨	10	上 盖 板	HT20-40
3	螺 母	A3	11	螺 母	A3
4	密封垫	石棉橡胶板	12	拉 杆	A3
5	○型密封圈	聚四氟乙烯	13	内折流板	浸渍石墨
6	外 壳	A3R	14	法 兰	A3
7	○型密封圈	乙丙橡胶	15	下 盖 板	HT20-40
8	上封头	浸渍石墨			