

高等学校教材

化工工艺制图习题集

▲ 周大军 揭嘉 南强 编



化学工业出版社
教材出版中心

高等学校教材

化工工艺制图习题集

周大军 揭嘉南 强 编



化学工业出版社
教材出版中心

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

化工工艺制图习题集/周大军, 揭嘉, 南强编. —北京:

化学工业出版社, 2005.6

高等学校教材

ISBN 7-5025-7229-5

I. 化… II. ①周…②揭…③南… III. 化工机制-机械制图-高等

学校-习题 IV. TQ050.2-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 074653 号

高等学校教材

化工工艺制图习题集

周大军 揭嘉 南强 编

责任编辑: 高 钰

文字编辑: 项 激

责任校对: 李 军

封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社 出版发行

教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

http: //www. cip. com. cn

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 5 $\frac{1}{2}$ 字数 66 千字

2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7229-5

定 价: 11.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

为配合《化工工艺制图》教材的使用,改善传统教学模式对《化工工艺制图》课程改革的桎梏,满足目前高等院校化学工程专业《化工工艺制图》的教学需要,我们编写了这本《化工工艺制图》习题集。

本习题集总结了我校二十多年来在“机械制图”和“化工制图”方面的实际工作经验和教学实践,从强化学生化工工艺制图与阅图能力的实际教学需要出发,根据《化工工艺制图》的教学要求和60学时时的教学计划,共安排了约15次作业练习的习题量,习题不仅涵盖了视图与投影、三视图的绘制、几何作图、零件图和化工设备装配图的绘制等工程制图基础的相关内容,也涵盖了一般工艺流程图、带控制点的化工工艺流程图(含设计)、设备平面与立面布置图和管路平面与立面布置图,以及空视图的绘制等内容。

为达到强化学生化工制图动手能力培养的目的,本习题集除安排了一定数量的工程制图基础训练习题外,还特别注意在机械制图的练习中尽量结合化工设备图的绘制需要,有意安排了一定数量的化工标准和通用件作为零件图的绘图练习,而机械装配图的练习则结合化工设备图装配图进行,以尽量减少不必要的重复。化工工艺制图的练习主要侧重于工艺流程图,尤其是原始化工工艺流程图的设计与绘制方法。同时,习题集也提供了绘制设备、管路平面与立面布置图、管空视图和阅读化工设备图的相应习题,以尽量使学生的绘图能力在有限的绘图练习时间内获得较为全面的培养。本习题集具有以下特点。

- ① 专为理工科化学化工类专业及相关专业的学生编写,和《化工工艺制图》教材配套使用。
- ② 以化工工艺制图为主,也涵盖了机械制图与化工设备制图的内容,特别适合于没有机械制图基础的化学工程类专业及轻工、环境与食品工程、制药工程等相关专业的使用。
- ③ 本习题集特意提供了带绘图坐标和标题栏的空白绘图练习纸,为提高学生绘图练习的作业质量、提高制图效率提供了保障。
- ④ 提供了一定数量的空白方格坐标纸与三角坐标纸,以便于教师能根据自己的教学要求,布置一些本习题集以外更合适的作业题给学生练习,也方便学生能自由选做一些课外练习题,为学生独立设计与绘制化工工艺图纸、强化动手能力培养提供了方便。
- ⑤ 化工设备图的阅读与绘制,在化工工程制图中占有十分重要的地位,本习题集中不仅提供了一定数量化工设备图的样图,以及化工设备图阅读的思考题,可为学生阅读和绘制化工设备图提供有益帮助,同时还

提供了相当数量的绘图练习，以强化学生的绘图能力。

⑥ 为提高学生的绘图质量意识，在习题集中还提供了练习图纸的参考评分标准，可为学生对作业图纸的自评提供依据，亦可作为教师的评分参考。

⑦ 在编写过程中，笔者力求文字通俗易懂，叙述简明扼要，选图典型与实用，并尽可能多的让学生接触具有代表性的典型化工设备和典型化工工艺图纸，以扩展学生的知识面。

在内容的编排上，除重点突出化工工艺制图外，作为工程制图基础的画法几何与机械制图部分，仅选择了与化工工艺制图密切相关的内容进行补充练习，并尽可能避免那些不必要的内容重复，以减轻学生负担。而如果需要，任课教师可根据情况选做其中一部分，或增加部分练习题。

本书在编写过程中得到了湖南科技大学、湖南工程学院等有关部门的大力支持，还得到了中石化岳阳长岭炼化公司设计院、湖南湘维有限公司设计院、湖南海利化工有限公司研究院和湖南湘江氮肥厂设计院等相关部门的支持和所提供的资料，谨此致谢。

编者

2005年4月

内 容 提 要

本习题集是与《化工工艺制图》教材配套使用,专门针对未开设“机械制图”课程的理工科化学化工类专业学生而编写的,习题集分为上、下两篇,以化工设备与化工工艺制图的练习为主。上篇主要是画法几何与机械制图基础的相关练习,内容包括:视图与投影、三视图的绘制、几何作图,零件图与化工设备装配图的绘制等;下篇主要是化工工艺制图的练习,内容包括:一般化工工艺流程图的绘制,带控制点的化工工艺流程图的设计与绘制、设备平面与立面布置图的绘制和管路平面与立面布置图,以及空视图的绘制等。

为达到强化学生化工制图动手能力培养的目的,本习题集根据配套教材《化工工艺制图》的教学要求,不仅安排了一定数量工程制图的基础训练习题,而且特别注意在机械制图的练习中结合化工设备图的绘制,有意安排了一定数量的化工标准和通用件作为零件图的绘图练习,而装配图的练习则以化工设备图装配图为主。化工工艺制图的练习主要侧重于工艺流程图,尤其是原始化工工艺流程图的设计与绘制方法练习。同时,习题集也提供了绘制设备、管路平面与立面布置图和管路空视图及阅读化工设备图的相应习题,以尽量使学生的绘图能力在有限的绘图练习中获得较为全面的培养。

为确保学生绘图练习作业的质量与规范,提高制图效率,本习题集为每次作业练习题均提供了带绘图坐标和标题栏的空白练习纸。同时,还在习题集的后面提供了一定数量的空白方格坐标纸与三角坐标纸,以便教师和学生能自由选择本习题集以外更合适的练习题来强化学生的绘图能力。为读者自学和独立绘制相关化工常用设备的图纸和化工工艺流程图的现场绘制提供了方便。

为提高学生的绘图质量意识,在习题集中还提供了练习图纸的参考评分标准,可为学生对作业图纸的自评提供依据,亦可作为教师的评分参考。

本书可作为高等学校化学化工类专业的《化工工艺制图》教材的配套习题集,也可供其他相关教材选用。

目 录

上篇 机械制图基础	1
画法几何基础	2
机械制图基础	5
零件图的绘制	8
常用标准件	12
装配图的绘制	13
化工设备图的绘制	14
下篇 化工工艺制图	20
化工工艺流程图	21
设备布置图	23
管路布置图	26

上篇 机械制图基础

画法几何基础

机械制图基础

零件图的绘制

常用标准件

装配图的绘制

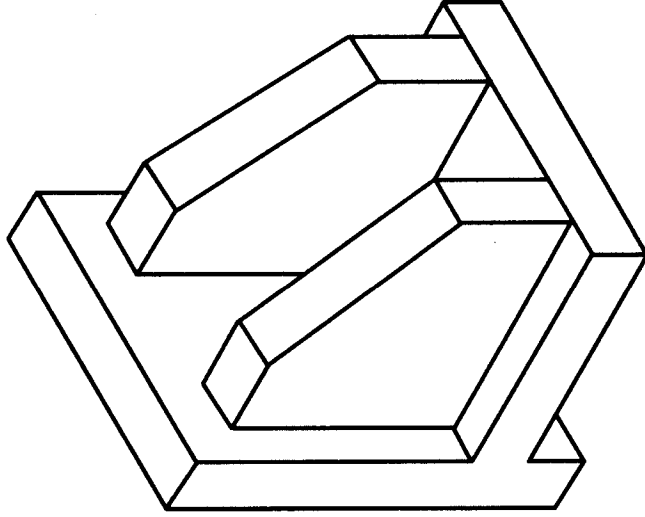
化工设备图的绘制

作业完成要求与评分标准

1. 投影方向选择正确，视图表达合理 (20分)；
2. 几何体的轮廓线绘制完整 (30分)；
3. 点、线、面的投影准确无误 (20分)；
4. 图线的绘制方法正确 (10分)；
5. 图面清洁、美观，图形位置布置恰当，图线清晰 (20分)。

画出下面几何体的三视图

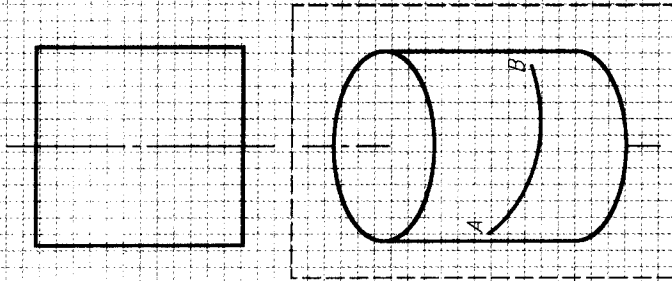
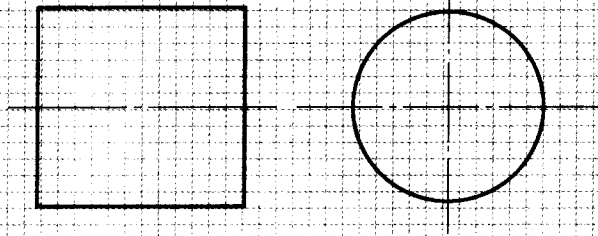
计分:



制图					比例	
审核					数量	
级	专业	班	材料		图号	

根据立体图中线段 AB 的位置画出它在三视图中的投影

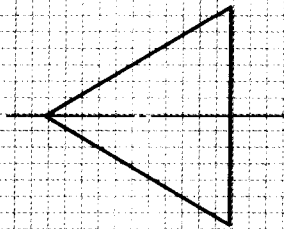
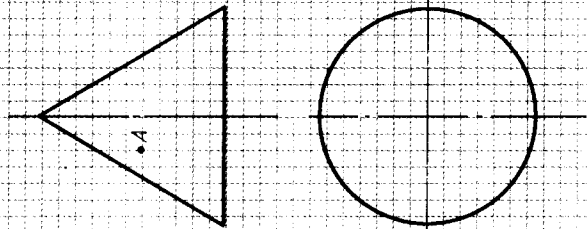
计分：



制图				比例	
审核				数量	
级	专业	班	材料	图号	

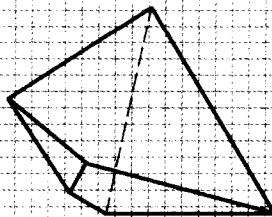
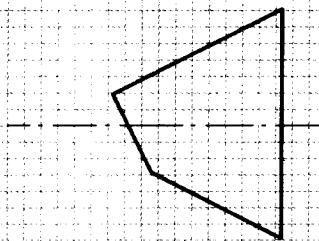
画出图中 A 点在其他视图中的投影

计分：



制图				比例	
审核				数量	
级	专业	班	材料	图号	

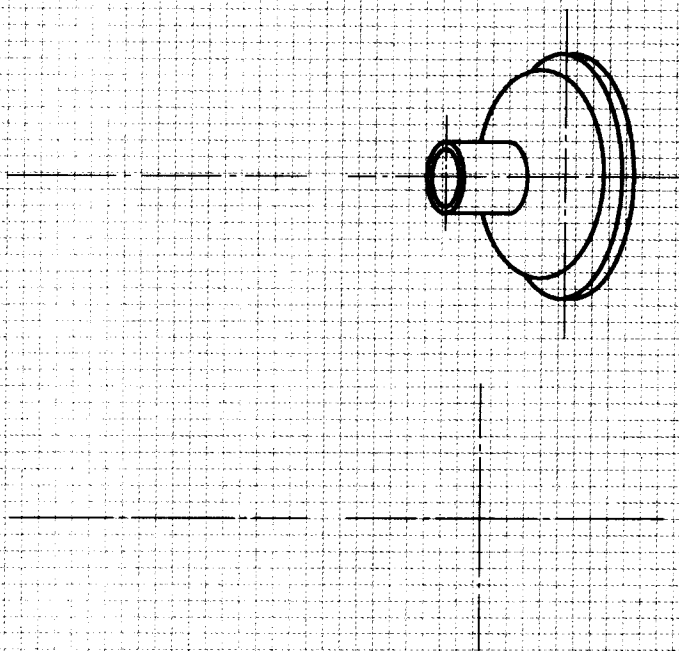
根据主视图和立体图画出它的左、俯视图 计分：



制图				比例	
审核				数量	
级	专业	班	材料	图号	

画出图中相贯体的三视图

计分：

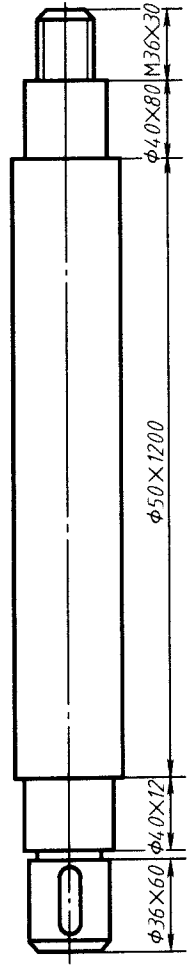


制图				比例	
审核				数量	
级	专业	班	材料	图号	

根据提供的搅拌轴草图，参考教材中的图 3-1，绘制搅拌轴的正式零件图

计分：

搅拌轴草图



制图

审核

级

比例

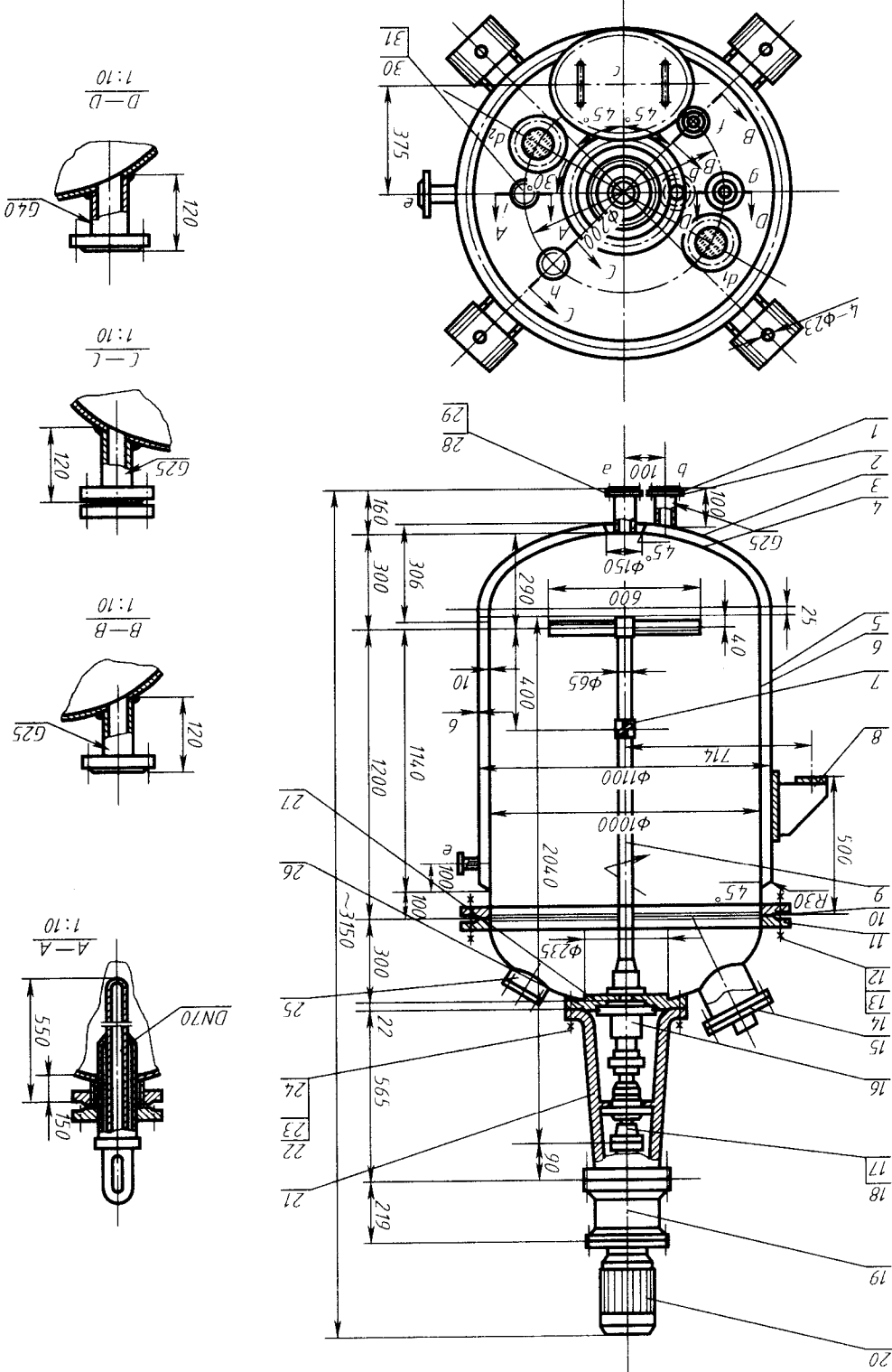
数量

图号

班

专业

材料



水解反应釜装配图(设备图 1)

水解反应釜装配图(设备图1)(续)

项目		设计		制图		审核		校核	
项目	签名	日期	项目	日期	项目	日期	项目	日期	项目
(设计单位名称)									
(工程名称)									
项目	名称	项目	名称	项目	名称	项目	名称	项目	名称
设计阶段	施工图	设计阶段	施工图	设计阶段	施工图	设计阶段	施工图	设计阶段	施工图
50-012-01		50-012-01		50-012-01		50-012-01		50-012-01	
第 张		第 张		第 张		第 张		第 张	
共 张		共 张		共 张		共 张		共 张	

序号	图号和标准号	名称	数量	材料	单 位	备注
31	JB/T 4701—2000	法兰-R, DN80	2			
30	50-012-03	温度计接管	1			
29	HG 20592—1997	法兰-RF 40-0.6	2	Q235-A		石棉橡胶板
28	HG 20592—1997	法兰-RF 40-0.6	2	Q235-A		石棉橡胶板
27		垫片	1			石棉橡胶板
26	HG 5-1413-81	填料函座	1			
25	HQJ 501-86-19	视镜 I, PN0.6, DN125	2	Q235-A		
24	GB/T 95—1985	垫圈 16-100HV	16			
23	GB/T 41—2000	螺母 M16	16			
22	GB/T 5782—2000	六角螺栓 M16×50	16			
21	HG 5-743-78	机座 J-B-65	1	HT200		
20		电动机 J02 41-4	1			
19		减速机 BLD4-3-17	1			
18	50-012-04	平键 18×68	1			
17	HG 21570—95	联轴器 C65-35	1			
16	HG 5-1413-81	填料函	1			
15	HG 21515-95	人孔 (R, A-2707) 400×300	1	Q235-A·F		
14	GB/T 95—1985	垫圈 20-100HV	72			
13	GB/T 41—2000	螺母 M20	36			
12	GB/T 5782—2000	六角头螺栓 M20×60	36			
11	JB/T 4701—2000	法兰 TG 100-0.6	2	Q235-A		
10	JB/T 4700—2000	垫片 1004×1044	1			石棉橡胶板
9	50-012-02	搅拌轴	1			
8	JB/T 4725—92	耳座, BN2	4	Q235-A·F		
7	50-012-07	桨式搅拌器, 600-50	2			
6	50-012-07	筒体 DN1000	1	Q235-A		
5	50-012-08	筒体 DN1100	1	Q235-A·F		
4	JB/T 4737—95	封头 DN1000×10	2	16MnR		
3	JB/T 4737—95	封头 DN1100×6	1	16MnR		
2		接管 DN25×120	1			
1	HG 20592—1997	法兰 RF DN25-0.6	5			

参 数	罐 内	夹 套 内
设计压力	真空度 86.6kPa	0.3MPa
设计温度	80℃	10℃
物料名称	料液	冷却水
罐体容积	0.8m³	
加热面积	4.8m²	
设计转速	63r/min	
电机功率	4kW	

技术要求

(1) 本设备按 GB 150—1998《钢制压力容器》和 HGJ 18—89《钢制压力容器制造技术要求》进行制造、试验和验收, 并接受国家质量技术监督局颁发《压力容器安全技术监察规程》的监督。

(2) 焊接采用电弧焊, 焊条牌号 T422(E4303), 焊接接头形式及尺寸除图中已注明外, 按 HGJ 17—89《钢制压力容器结构设计规定》, 角焊缝的焊角尺寸按较薄板的厚度; 法兰的焊接按相应标准中的规定。

(3) 容器上的 A 类和 B 类焊缝应进行无损探伤检查, 探伤长度大于 20%, 且不小于 250mm, 射线探伤或超声波探伤应符合 JB 4730—94《压力容器无损检测》规定中的Ⅱ级为合格。

(4) 设备制造完后, 以 0.425MPa 进行液压试验, 合格后再以 0.413MPa 的压缩空气进行致密性试验。

(5) 设备上减速机支架凸缘应在组焊后一起加工, 设备管口及支座方位见本图。

(6) 设备组焊后, 在搅拌轴上端密封处测定轴的径向摆动量不得大于 0.5mm; 搅拌轴轴向串动量不得大于 ±0.2mm; 搅拌轴下端摆动量不大于 1.0mm, 组裝完毕后, 以水代料进行试运行, 严禁空运转, 并使设备内达到工作压力; 时间不少于 4h, 在运转过程中, 不得有不正常噪声 [≤85dB(A)] 和振动等不良现象。

(7) 搅拌轴旋转方向应和图示相符, 不得反转。

技术特性表

代号	公称尺寸	连接尺寸标准	连接形式	用途或名称
a	40	PN0.6, DN40, HGJ 49—91	RF	出料口
b	25	PN0.6, DN25, HGJ 49—91	FF	冷却水进口
c	椭圆 400×300	—	TG	人孔
d1-2	125	—	—	视镜
e	25	PN0.6, DN25, HGJ 49—91	FF	冷却水出口
f	25	PN0.6, DN25, HGJ 49—91	RF	备用口
g	40	PN0.6, DN40, HGJ 49—91	RF	进料口
h	25	PN0.6, DN25, HGJ 49—91	RF	备用口
i	25	PN0.6, DN25, HGJ 49—91	RF	温度计插口

管口表

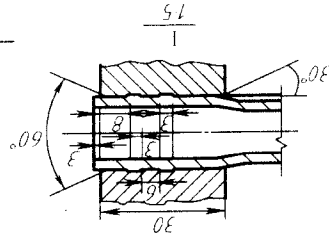
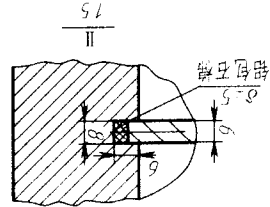
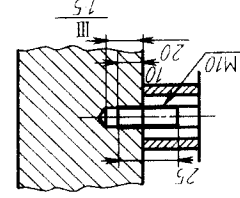
画出设备图 1 序号为 4 的零件图

计分:

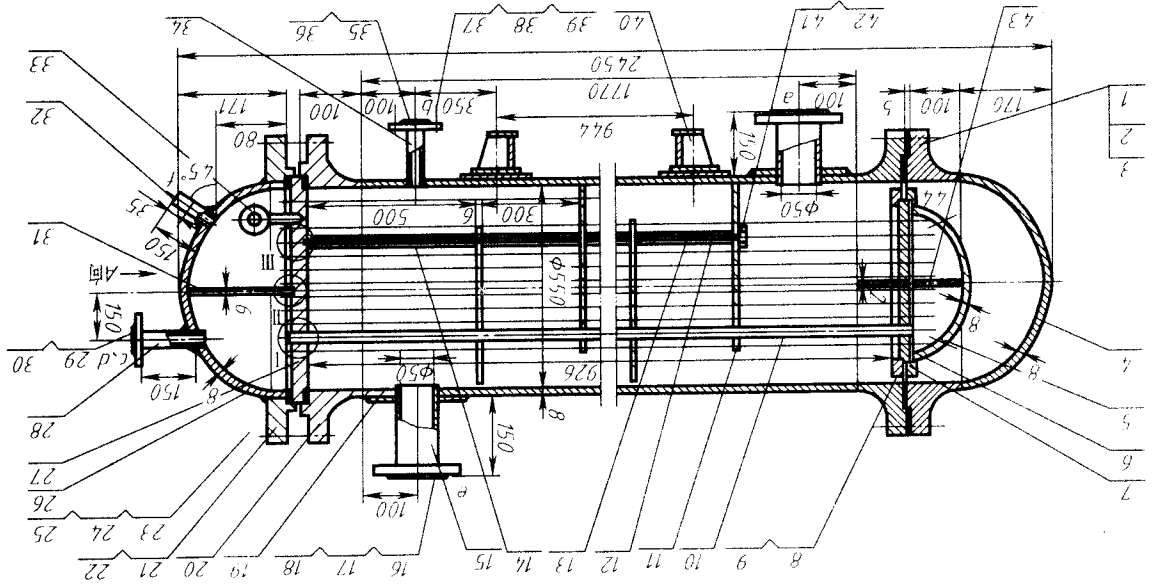
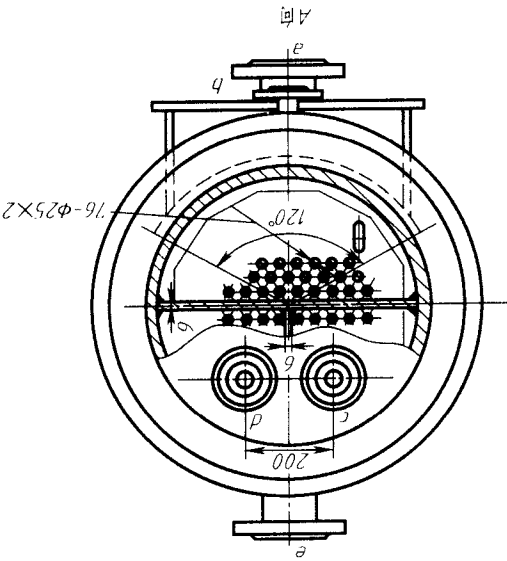
看懂设备图, 回答下列问题

计分:

1. 本设备的名称是____, 由____种零部件构成, 其主要用途是_____。
2. 在设备上共有____根接管, 它们分为____种不同的规格型号, 排列在____个不同的方向。其用途分别是: _____。
3. 本设备图共用了____个不同类型的视图, 它们的视图代号和名称分别是_____。
4. 本视图采用的简化与省略画法的位置是: _____。
5. 本设备的总高是____ mm, 总长是____ mm, 内径是____ mm, 采用____材料制作, 零件____是标准件, _____是通用件, 接触的主要物料是____, 操作环境是: 温度____ 操作压力____ 物料特性是_____。
6. 本设备图中的定形尺寸有____, 定位尺寸有____, 装配尺寸有_____。
7. 设备图中采用了简化、省略或夸大画法的零件名称与位置分别是: _____。
8. 反应釜采用的是____ 支座, 有____ 个, 安装在____位置, 朝向____, 它在主视图是采用____方法图示的。



- 图 纸 目 录
- 1 乙炔气体换热器装配图 4.02-101H-01 8张
 - 2 乙炔气体换热器零件图 4.02-101H-10 4张
 - 3 锥槽瓦法兰零件图 4.02-101H-21 4张
 - 4 带环螺钉零件图 4.02-101H-31 1张
- (合计:17张,统一发放)



浮头式换热器装配图(设备图2)

浮头式换热器装配图(设备图2)(续)

项目		设计		制图		审核		校核	
项目名称	设计阶段	施工图	施工图	日期	日期	日期	日期	日期	日期
乙炔气体		浮头式换热器		换热面积 12m ²		(装配图)		402-101H-01	
(工程名称)		(设计单位名称)		比例		1:10		共8张	
第1张		第1张		第1张		第1张		第1张	

代号	名称	规格或标准	密封面形式	用途
a	DN50	PN2.5, HG 20592-1997	TG	乙炔气进口
b	DN25	PN2.5, HG 20592-1997	TG	乙炔备用出口
c	DN25	PN1.0, HG 20592-1997	TG	轻柴油进口
d	DN25	PN1.0, HG 20592-1997	TG	轻柴油出口
e	DN50	PN2.5, HG 20592-1997	TG	乙炔气出口
f	DN20	PN1.0, HG 20592-1997	螺纹	放液口

序号	项目名称	工作压力, MPa	设计压力, MPa	物料名称	操作温度, °C	设计温度, °C	换热面积	12m ²	管程数	4
1	壳程	1.8(A)	1.0(A)	轻柴油	-43~10	100~120	12	4	4	4
2	管程	1.8(A)	1.0(A)	乙炔气	-43~10	100~120	12	4	4	4

技术特性表

(1) 本设备按 GB 151-89《钢制管壳式换热器》中的 II 级进行制造、试验和验收, 并接受劳动部颁发《压力容器安全技术监察规程》的监督。

(2) 换热器的标准为 $\phi 25 \times 2$ 无缝钢管, 其外径偏差为 0.5mm , 壁厚偏差为 10% 。

(3) 焊接采用电弧焊, 焊条牌号 J507(ES015)。容器上 A 类与 B 类焊缝应进行无损检测探伤, 探伤长度 $\geq 25\%$ 射线探伤符合 GB 3323-89 规定的 III 级为合格, 超声波探伤符合 JB 1152-82 规定的 II 级为合格。

(4) 列管和管板的连接采用胀接。管板密封面与壳体轴线垂直, 其公差为 1mm 。

(5) 焊接接头型式除图中注明者外, 按 HGJ 17-89 规定执行, 搭接焊缝按较薄板厚度。

(6) 设备制造完毕后, 进行试压检验: 壳程以 3.25MPa 、管程以 1.3MPa 进行压力试验, 合格后壳程再以 2.63MPa 、管程再以 10.5MPa 的压缩空气进行致密性试验。

(7) 管口及支座方位参照本图。

序号	图号或标准号	名称	数量	材料	单件总计	备注
1	JB/T 4703-2000	法兰 M 300-2.5	1	09MnND		
2	JB/T 4703-2000	法兰 FM 550-2.5	1	09MnND		
3		垫片 533×589	1	铝包石棉		
4	JB/T 4737-95	浮头外盖, DN550	1	09MnND		
5	402-101H-02	浮头内盖, DN500	1	09MnND		
6	402-101H-03	左管板	1	09MnND		
7	JB/T 4701-2000	浮头法兰-RF 500-2.5	1	09MnND		
8	402-101H-04	浮头圈	1	09MnND		
9		垫片 $503 \times 539 \delta=5$	1	铝包石棉		
10		列管, $\phi 25 \times 2$	76	09MnND		
11	402-101H-05	折流板, $\phi 545$	4	Q235-A		
12		定距管, $\phi 25 \times 2, L=300$	12	Q235-A		
13	402-101H-06	拉杆, $\phi 10, L=7464$	4	Q235-A		
14		定距管, $\phi 25 \times 2, L=500$	4	Q235-A		
15		接管 DN50	2	09MnND		
16	402-101H-21	法兰-G 50-2.5	2	09MnND		
17	402-101H-22	法兰-T 50-2.5	2	09MnND		
18		垫片, 57×107	2	耐油石棉橡胶板		
19	HG 21506-92	加强圈 $60 \times 130 \times 8$	2	09MnND		
20	JB/T 4703	法兰-FM	1	09MnND		
21	JB/T 4701-2000	法兰-T 550-2.5	1	09MnND		
22		垫片	2	铝包石棉		
23	GB/T 900-1988	双头螺栓 M24 \times 130	24	35CrMoA		
24	GB/T 6170-2000	六角螺母	48	35CrMoA		
25	GB/T 97.2-1985	垫圈 24-A140	48	35CrMoA		
26	402-101H-07	封头 DN530	1	09MnND		
27	402-101H-08	右管板	1	09MnND		
28		接管, DN25	2	09MnND		
29	HG 20592-1997	法兰-G 25-2.5	2	09MnND		
30	HG 20592-1997	法兰-T 25-2.5	2	09MnND		
31	402-101H-10	隔板	1	09MnND		
32	402-101H-03	接管 G20	1	09MnND		
33	402-101H-31	带环螺钉	2	09MnND		
34		接管 DN25	1	09MnND		
35	402-101H-23	法兰-G 25-2.5	1	09MnND		
36	402-101H-24	法兰-T 25-2.5	1	09MnND		
37	GB/T 5782-2000	六角头螺栓	4			
38	GB/T 6171-2000	六角螺母, M12	4			
39	GB/T 97.2-1985	垫圈 12-100HV	8			
40	402-101H-12	鞍座 B1 550-S	2	Q235/09MnND		
41	GB/T 6171-2000	六角螺母 M10	4	09MnND		
42	JB/T 97.2-1985	垫圈 DN10	4	09MnND		
43	402-101H-11	隔板	1	09MnND		