

LURGI

鲁奇公司工程规范

第二卷

热交换器部分之一

北京石油化学工业部基本建设指挥部编

一九七八年

PTA.No. 866 (630), TBV-E-1

热交换器工程规范 (修订本)

PTA.No. 868 (630, 19), TBV-E-1 附录

钛材热交换器附录 (修订本)

PTA.No. 867, TBV-E-1 附录的修改单

钛材热交换器附录的修改单

PTA No. 39, N134

焊接管及胀接管管子间距

PTA.No.43, N173

管束式热交换器管子在管板上的焊接和胀接

PTA No. 53, N154

吊板尺寸

PTA.No. 54, N234

热交换器纵向折流板与壳体的密封

目 录 内 容

PTA. No. 866 (630), TBV-E-1

热交换器工程规范 (修订本)

I	概述	8
1	范围	8
2	要求不一致时	8
3	标准和规范	8
4	制造厂家的任务及交货	8
5	修改	9
6	规范的分发	9
7	保证	10
II	设计	10
8	设计	10
8.1	一般要求	10
8.2	材料	10
8.3	许用应力	11
8.4	附加负荷	11
8.5	壳体与封头的最小壁厚	12
8.6	腐蚀裕度	12
8.7	壁厚不足时的腐蚀裕度	12
8.8	其它裕度	13
8.9	法兰计算	13
8.10	管箱盖	14
III	图纸的制图和检查	14
9	制图	14
10	检查	14

IV 材料和材料证明书	15
11 受压部件	15
12 焊接附件	15
13 垫块	16
V 制造和试验	16
14 开始制造	16
15 公差	16
16 外购材料	17
17 壳体和蝶形头盖	17
18 附件	17
18.1 管子	17
18.2 管件	18
18.3 挡板	18
18.4 拉杆和定距管	18
18.5 防冲板	18
19 分层隔板	18
20 管咀	19
20.1 人孔、檢視孔	20
20.2 切割孔口的加强件	20
21 管咀和器口法兰的密封面	20
22 螺栓和螺母	20
23 器口法兰	21
24 支架	21
25 器口铭牌	21
26 安装环和吊耳	21
27 接地耳	22
28 油漆涂层	22

28.1	管侧的防护涂层	22
28.2	壳侧的防护涂层	22
29	焊接	22
29.1	焊接程序和焊工评定试验	22
29.2	焊接特性	24
29.3	补焊	26
29.4	焊后热处理	26
29.5	焊接的检验	27
30	鲁奇公司负责的检验工作	30
30.1	概述	30
30.2	制造过程中的检查	30
31	检验和压力试验	31
31.1	检验	31
31.2	鲁奇公司或甲方的最终检查	32
31.3	压力试验	32
31.4	气密试验	32
31.5	气压试验	33
V1	涂漆、装运, 文件的提供及箱件	33
32	喷砂处理及涂漆	33
32.1	喷砂处理	33
32.2	涂漆	34
33	标志	36
34	包装	36
35	运输	36
36	提供的资料	36
37	箱件	36

PTA, No. 868 (630.19), TBV-E-1 附录

钛材热交换器附录 (修订本)

1 概述	39
2 设计	39
2.1 腐蚀裕量	39
2.2 管箱和壳盖	39
2.3 接管口和接管	40
2.4 分层隔板	42
2.5 管板	42
2.6 管材	42
3 材料	42
3.1 钛材复合板	42
3.2 钛板	43
3.3 钛管	44
3.3.1 材料	44
3.3.2 热处理	44
3.3.3 机械性能	44
3.3.4 无损探伤试验	44
3.3.5 试验的数量和次数	45
3.3.6 重复试验	46
3.3.7 尺寸的允许偏差	46
3.3.8 精制	46
3.3.9 析氢	46
3.4 不锈钢板	46
3.5 钛板	46
3.6 锻件	47
3.7 螺栓	47

3.8 偏差	47
3.9 分供货商	47
3.10 分订单	47
3.11 鲁奇公司析验	47
4 制造	47
4.1 碳钢焊接	47
4.2 钛材焊接的准备	48
4.3 钛材焊接	49
4.4 热处理	50
4.5 对正偏差	51
5 析验和实验	51
5.1 析验	51
5.2 试验	53
5.3 补修	54
<u>PTA. No. 867, TBV-E-1 附录修改单</u>	
<u>钛材热交换器附录的修改单</u>	55
<u>PTA. No. 39, N134</u>	
<u>焊接管及胀接管管子问题</u>	57
<u>PTA. No. 43, N173</u>	
<u>管束式热交换器管子在管板上的焊接和胀接</u>	61
<u>PTA. No. 53, N154</u>	
<u>吊板尺寸</u>	64

PTA. NO. 54, N 234

热交换器纵向折流板与壳体的密封

LURGI	鲁奇公司工程规范	氧化装置
TBV-E-1	热交换器工程规范	目录序号 866 (630)
1978, 2, 23	(修订本)	共 页

北京石油化工总厂基本建设指挥部译

编者注:

本工程规范系按照氧化装置目录序号 630 “热交换器工程规范”资料 (1977, 10) 翻译, 后鲁奇公司送来修改单 (1978, 2, 23 氧化装置目录序号 875), 本资料已根据修改单进行了订正, 并将修改单附后备查。修订版资料见氧化装置目录序号 866 原文)。

I 概述

1 范围

本规范仅适用于列在目录中的项目, 包括一般买方订货条件及热交换器设计和制造数据连同其中有关的总图及提供的资料作为设备制造的依据。本规范对于常压和真空等类似设备亦均适用。

2 要求不一致时

若规范中各处相互发生矛盾时, 要求在制造开始之前与鲁奇公司协商并由鲁奇公司负责用书面进行澄清。

3 标准和规范

除 TBV-E-1 规范外, 应尽可能地引用下列标准、规则及规范:

a) 工业贸易协会的安全措施规则 (VBG 17)

b) AD 规范及 VdTUV 结构材料规范

c) 德国工业标准 (DIN) 及德国钢铁标准 (SEW) 和 STEEL 规范

d) 鲁奇公司标准和规范

e) TEMA "B" 级

应引用以上各标准的最新版本。

4 制造厂家的任务及交货

总则

制造厂家负有承担制造者所需要的设备, 工具及适当的劳动力。

按照 AD 规范 HP 级的规定, 在进行设备制造所需的焊接程序评定试验及焊工评定后应提交有关的报告和试验证明书。按照上述 AD 规范的要求, 应在制造期间及在套设备制造后进行各种试验并进行评定和提出证明书。

制造厂家的任务及交货包括下列各项：

a) 工艺设计，如套管式，板式和螺旋管式换热口的工艺设计

b) 强度计算

c) 图纸的制备及由 TÜV 负责初步析验，

d) 交付图纸

e) 按照附录“Z”的要求，接收和交付所需的资料

f) 材料的接收

g) 需要时，制造工作包括热处理

h) 试验工作包括必要的辅助设备

i) 必要时，包括任何中途运输在内涂敷特殊保护涂层

j) 必要时，除锈和涂漆

k) 浸渍和钝化不锈钢钢

l) 刻印铭牌

m) 包装和运输

n) 备件

o) 盖板（丝堵），螺栓及垫片

p) 试验法兰和压力试验环

5 修改

制造厂家收到鲁奇公司提供的资料修订本时应立即按修订本执行。因此而造成的额外费用或降低费用以及表格中所列数据有修改时应在一星期之内通知鲁奇公司。如制造厂家采用的不是鲁奇公司资料中规定的设计时，应在适当时间内通知鲁奇公司并说明原因。此类修改一般要求得到鲁奇公司的书面批准。

6 规范的分发

所有的规范应分发给成本计价部门，设计部门，制造车

间及折纸刀门。将只有一套规范随同原始的询价单一并寄出。若需进一步询价时，应参考原始询价单。仅在买方提出书面要求时，才将提供更多的规范附本。

7 保证

制造厂家在制造期间应保证采用符合官方规定和设计及制造等其它规范要求材料，并保证采用新材料和遵守适当的安全防护规程。

II 设计

8 设计

8.1 一般要求

8.1.1 鲁奇公司提供的总图（询价单和买方订货图纸）和/或数据表以及 DIN 标准、鲁奇公司标准和规范、买方的标准和规范均作为本设计的依据。

8.1.2 应由鲁奇公司按照 AD 规范和有关 DIN 标准的规定计算在预定的设计尺寸时的主受压元件的强度。（参见 8.9 节）。

制造厂家应根据引用的标准和规范及本规范的要求验证该尺寸。验证时应将压力试验、运输及安装时所产生的负荷考虑进去。制造厂家应对尺寸的正确性单独负责。若制造厂家计算的结果与所规定的尺寸数值不同时，应立即用书面通知鲁奇公司，要求尽快地作出决定。计算结果应随同最初的车间图纸一并寄给鲁奇公司以便进行验证。

8.1.3 应采用 SI 计算制度，例如长度单位采用毫米、压力单位采用巴，应力单位采用牛顿/毫米² 及温度采用℃。

所有图纸和规范等应采用英语标注书写。

8.2 材料

8.2.1 材料规范规定在总图上和（或）数据表中。

8.2.2 应从 SEW 结构材料规范和 VdTÜV 结构材料规范以及 AD 规范 W 系列中选取设计所需的各种材料数据。

8.3 许用应力

8.3.1 应从 AD 规范中选取受压元件的许用应力值 (参看 8.2.2 节)

8.3.2 非受压元件的许用应力值不得超过屈服点值的 0.9 倍。

8.3.3 非受压元件和内部构件焊接在受压元件上时, 其焊缝应按照压焊的许用应力值的要求进行设计。

8.3.4 若伴随内压和外压产生附加负荷时, 出现的总应力值不得超过屈服点值的 0.9 倍。

8.3.5 制造厂家根据 8.3.4 节确定的总应力值的设置方法应用书已通知鲁奇公司。鲁奇公司将用书作出评论。

8.4 附加负荷

8.4.1 负荷概述

设备项目应按下列最低负荷进行设计:

a) 设计

设计压力, 静负荷, 介质重量, 外加负荷及在设计温度下的管咀负荷, 风负荷和地震负荷。

b) 试验

车间及安装现场的试验压力: 在安装现场进行压力试验时的压力试验介质的静负荷, 外加负荷, 风负荷和地震负荷。

8.4.2 若更多的外部负荷对器壁产生附加的力矩时, 则应进行强度计算用以验证毁座效应。其必要的负荷值应由鲁奇公司给出。

由于壁厚的增加或加强等而需要进行特殊设计时

应立即通知鲁奇公司。

8.5 壳体和封头的最小壁厚

下列最小壁厚适用于碳钢制成的岩口壳体及蝶形封头，锥形体和相类似的附件；

见 TEMA "B" 级 表 B-3.13.

高强度合金钢岩口的壁厚应按 TEMA "B 级" 表 B-3.13 加 C_2 (腐蚀裕度)。

碳钢数据也适用于复合板的母材。强度计算时可不必将复合层厚度计算在内。

8.6 腐蚀裕度

腐蚀裕度 C_2 规定在总图和/或数据表中。

若则可拆卸内口构件的腐蚀裕度应选择为腐蚀裕度的半值即 $\frac{C_2}{2}$ ，但此值不得低于 AD 规范 B0 中规定的最小腐蚀裕度值。

所有除管子以外的碳钢受压内件和所有不可拆卸内口构件外需表明的最小腐蚀裕度为 3.2 毫米。

除管子以外的耐腐蚀钢板制受压内件的最小腐蚀裕度为 1.6 毫米。

支架、夹子、鞍座和裙座应具有 1.6 毫米的腐蚀裕度。

压紧螺栓根据其直径应具有 3.2 毫米的腐蚀裕度。

管板捆和管箱盖的深度应考虑腐蚀裕度。

外口螺栓、盲通丝螺栓、不与介质相接触的有色金属和合金钢内件不应考虑腐蚀裕度。

8.7 壁厚不足时的腐蚀裕度

鲁奇公司规定的壁厚不足时的腐蚀裕度如下：

8.7.1 板材

C_1 值应符合 DIN 15 43 的规定。此数值适用于标准尺寸的板材。若制造厂家采用尺寸偏差过大的板材时，则制造厂家必须将这些板材的壁厚偏差值计标在内。

订购封头时应说明计标的壁厚值为最小壁厚值。

8.7.2 管子

C_1 值应符合 AD 规范 B3 的有关尺寸标准。根据交货技术条件，仅当管子整个长度的许可平均壁厚不足时应考虑进行计标。

8.8 其它裕度

有应用的需要时，附加的其它裕度已注明在总图和（或）数据表中。

8.9 法兰计标

8.9.1 非标准法兰接头应按照 AD 规范 B8 和 DIN 2505 的规定进行计标。应指出：在总图上特殊法兰的初步尺寸是根据屈服点最大值求得的。当特殊法兰是采用板材制成时，应考虑到板材屈服点值将随板材厚度（参看 DIN 17155）的不同而变化。

8.9.2 对于不符合 DIN 2505 要求的螺栓应选取下列最小安全系数：

安装/试验条件： $S_{\text{最小}} = 1.5$

8.9.3 仅能采用气体和蒸汽的参数以此确定螺栓的受力。垫圈筋 $b_D = 8$ 毫米并应考虑适当的长度。

8.9.4 对于法兰还应提供在 20°C 时法兰材料屈服点具有最小安全幅度为 1.1 的证明。

螺栓力应是：

$$P_{S0} = A_S \times \sigma_S$$

式中：

A_s = 选用的螺栓横截面

$\gamma_s = 20^\circ\text{C}$ 时螺栓材料的屈服点

8.10 管箱盖

应按 AD 规范 B5 的规定计算管箱盖并计算其 0.1% 的偏差, 取两数值中的较大值作为设计的依据。

III 图纸的制备和检查

9 制备

按总图和买方订货规范, 制造厂家应采用鲁奇公司绘图形式绘制车间用图纸。

若制造厂家采用其本厂的制图形式时, 应将鲁奇公司—ö1 形式中规定的全部数据及 AD 规范 H1, 2.1/HP1 中要求的数据标注在图纸上。

根据 DIN 6774 的规定, 车间图纸、零件表及其它资料必须适合于进行缩微照相。

根据德国工业标准(DIN) 1451 的规定字母的最小高度应是 3.5 毫米, 但是, 根据 DIN 17 第 2 页的要求最好采用直立书写的字母。标题应采用英文且应采用大楷字体进行书写。

绘制的设备图纸, 每张详图上的图例和尺寸的标注应全部清楚。应避免尺寸重复。符号 DIN 标准、鲁奇公司和买方要求的标准零件不需要绘图, 只标明适当的标准号即可。

10 检查

除了由 TÜV 或制造厂家安排指定的公司对图纸进行初步检查外, 鲁奇公司也将检查图纸。买方和发准许证单位也将保留检查图纸的权利。

全部车间图纸应经制造厂家的代表和焊接检查员进行检查和签字。

按附录“Z”中规定的份数提交供检查用的图纸。

由鲁奇公司和其它公司等对图纸进行析查工作不应解除制造厂家对图纸尺寸的正确性和设计符合本工程引用规范所应承担的责任。

若修订是在图纸审定后进行规定的,则应由制造厂家进行修订并按附录“乙”的要求绘制图纸而后将修订图纸提交鲁奇公司。

11 材料和材料证明书

11 受压元件

材料列在总图中。所有材料有关性能应提供规定的证明书。

若制造厂家使用的材料不是所规定的材料或是制造厂家自行选用的材料,而该材料为受压元件符合AD规范、VDI 3701结构材料规范的材料时必须进行审定或特别得到批准。

不得采用酸性转炉法炼制的钢材。受压元件不得采用铸铁材料。

材料变更时须取得鲁奇公司的书面同意。

12 焊接附件

下列元件为直接焊接在受压容器上的元件:

12.1 支柱和支架的鞍板:与壳体同。

12.2 裙座接管:与壳体同。对于不锈钢容器,其裙座接管(最小100毫米)必须采用与受压容器相同的材料。

12.3 扶梯和保温等用的夹子等以及支承圈和工艺塔盘的夹板:与壳体同。

12.4 平台夹子、管夹和管架:与壳体同,如此等为碳钢锻制。而使材料容器的平台夹子、管夹和管架应装上与受压容器材料相同的鞍板(鞍板最小宽度为100毫米)。若平台夹子、管夹等与受压元件而采用的材料相同,则鞍板可以省去。平