

美 国  
管式换热器制造商协会  
(TEMA)

标 准

第六版(1978 年)  
(包括 1982 年增补)



化工部设备设计技术中心站

美国

管式换热器制造商协会

(TEMA)

标准

第六版(1978年)

(包括1982年增补)

化工部设备设计技术中心站

一九八五年七月

## 出版说明

美国管式换热器制造商协会(TEMA)标准是按第六版(1978年)及增补(1982年)翻译出版的,因而可称1982年版。

TEMA标准的1968年版译本曾由兰州石油机械研究所出版(兰州石油机械研究所译,甘肃工业大学校),化工部设备设计技术中心曾油印出版1978年版译本(大庆石油化工总厂设计院译)。本版(1982年)译文是在上述译本的基础上,采用了化工部化工设计公司翻译的1982年“补遗”,由上海医药设计院俞雍增、戴季煌,化工部设备设计技术中心站洪德晓补充翻译及校对而出版的。

在翻译出版过程中得到了兰州石油机械研究所的大力支持,特此致谢。

化工部设备设计技术中心站

一九八五年五月

### 美国管式换热器制造商协会 (TEMA) 标准

---

|               |    |
|---------------|----|
| 化工部设备设计技术中心站  | 出版 |
| 上海医药设计院发行组    | 发行 |
| (上海南京西路1856号) |    |
| 吴江伟业印刷厂       | 印刷 |
| (江苏吴江县莘塔)     |    |

---

工本费: 4.00 元

## 序

### 第六版——1978

TEMA 标准的第六版是全体技术委员们、同时也是成员公司和其他顾问们多年的工作成果。汇编了先前经过验证的资料,新的数据以及对旧的经过修正和扩充,提供给您应用。

推荐的良好实行一章提供了基本标准范围以外的或较高深度的资料给予设计者进一步的帮助。

### TEMA 标准使用说明

所提供的“R”、“C”、“B”三个级的机械标准反映着对于各种用途都能用的设计。使用者应参照每一章的范围,选择最适用于特定要求的一种。

三个级的机械标准中,相对应的内容标以不同题头字母而数码相同的节号。因为“R”、“C”、“B”三级机械标准具有相同数码的各节,在内容上有很大的差别,因此,必须参照所规定的级别中的各节。

新的推荐的良好实行这一章,是为了在超出基本标准范围之外时对设计者有所帮助。标准中各节在RGP章还有附加资料,都标以星号。RGP一章的参考章节与涉及各节都有相同节号,但冠以RGP。

管式换热器制造商协会的本意是,本版标准自发行之日起即可使用,以发行之日起六个月后本版标准的要求取代前一版中的要求,六个月期满前已签订合同的换热器除外。为此,发行日期定为1978年1月1日。

关于对TEMA标准的解释方面的问题,可致函协会书记,除了必需委员会决定的,都能迅速予以处理。但关于要求发表新的或经过修订的技术资料的要求,只能通过补遗或标准的新版本来解决。

# 目 录

| 章 | 符号和节                 | 页  |
|---|----------------------|----|
|   | 管式换热器制造商协会会员表(略)     |    |
|   | 管式换热器制造商协会技术委员名单(略)  |    |
|   | TEMA 标准第六版编辑委员会名单(略) |    |
|   | 序                    |    |
|   | TEMA 标准使用说明          |    |
| 1 | N 命名                 |    |
|   | 1 尺寸和型式的标识——推荐实行     | 1  |
|   | 2 换热器部件的命名           | 3  |
| 2 | F 制造公差               |    |
|   | 1 外形尺寸、接管和支座位置       | 6  |
|   | 2 管板、隔板、头盖和法兰        | 7  |
| 3 | G 一般制造和性能资料          |    |
|   | 1 车间加工               | 9  |
|   | 2 检查                 | 9  |
|   | 3 铭牌                 | 9  |
|   | 4 图纸和 ASME 规范数据报告    | 10 |
|   | 5 保证书                | 10 |
|   | 6 换热器发货前的准备          | 11 |
|   | 7 一般结构特点             | 11 |
| 4 | E 安装、操作和维护           |    |
|   | 1 性能                 | 13 |
|   | 2 安装                 | 13 |
|   | 3 操作                 | 14 |
|   | 4 维护                 | 15 |
| 5 | R TEMA“R”级换热器机械标准    |    |
|   | 1 范围和一般要求            | 18 |
|   | 2 管子                 | 20 |
|   | 3 壳体 and 壳盖          | 22 |
|   | 4 折流板和支承板            | 22 |
|   | 5 浮头                 | 27 |
|   | 6 垫片                 | 28 |
|   | 7 管板                 | 29 |
|   | 8 管箱、盖板和封头           | 40 |

|    |       |                   |     |
|----|-------|-------------------|-----|
|    | 9     | 接管                | 42  |
|    | 10    | 端部法兰和螺栓           | 43  |
| 6  | C     | TEMA“C”级换热器机械标准   |     |
|    | 1     | 范围和一般要求           | 44  |
|    | 2     | 管子                | 46  |
|    | 3     | 壳体和壳盖             | 48  |
|    | 4     | 折流板和支承板           | 49  |
|    | 5     | 浮头                | 53  |
|    | 6     | 垫片                | 55  |
|    | 7     | 管板                | 56  |
|    | 8     | 管箱盖板和封头           | 67  |
|    | 9     | 接管                | 69  |
|    | 10    | 端部法兰和螺栓           | 69  |
| 7  | B     | TEMA“B”级换热器机械标准   |     |
|    | 1     | 范围和一般要求           | 71  |
|    | 2     | 管子                | 73  |
|    | 3     | 壳体和壳盖             | 75  |
|    | 4     | 折流板和支承板           | 76  |
|    | 5     | 浮头                | 80  |
|    | 6     | 垫片                | 82  |
|    | 7     | 管板                | 83  |
|    | 8     | 管箱、盖板和封头          | 94  |
|    | 9     | 接管                | 96  |
|    | 10    | 端部法兰和螺栓           | 96  |
| 8  | M     | 材料技术条件            |     |
|    | 1     | 总则                | 98  |
|    | 2     | 管子                | 98  |
|    | 3     | 壳体、管箱、头盖、浮头、管板和法兰 | 99  |
|    | 4     | 折流板、支承板、拉杆和定距管    | 102 |
|    | 5     | 垫片                | 102 |
|    | 6     | 螺栓连接              | 102 |
| 9  | T     | 热力标准              |     |
| 10 | P     | 流体的物理性能           |     |
| 11 | D     | 一般资料              |     |
| 12 | RGP   | 推荐的良好实行           |     |
|    | G-7   | 一般结构特点            | 198 |
|    | E-2   | 安装                | 199 |
|    | RCB-1 | 范围及一般要求           | 199 |
|    | RCB-2 | 管束上堵塞的管子          | 199 |

|        |                |     |
|--------|----------------|-----|
| RCB-3  | 壳体和壳盖 .....    | 199 |
| RCB-4  | 折流板和支承板 .....  | 200 |
| RCB-7  | 管板 .....       | 207 |
| RCB-8  | 管箱、盖板和封头 ..... | 209 |
| RCB-9  | 接管 .....       | 209 |
| RCB-10 | 端部法兰和螺栓 .....  | 210 |

## 索引(略)

# 第一章 换热器的命名

## N-1 尺寸和型式的标识——推荐实行

推荐用下述数字和字母,表示换热器的尺寸和型式。

### N-1.1 尺寸

壳体(和管束)的尺寸,用表示壳体(和管束)直径和管子长度的数字按如下方式加以表示:

#### N.1.11 公称直径

公称直径应为以英寸表示的壳体内径,并圆整到最接近的整数。对于釜式重沸器,公称直径应为壳颈直径,后附以壳体直径,两者均圆整到最接近的整数。

#### N-1.12 公称长度

公称长度应为以英寸表示的管子长度。直管管长应取实际总长。对于U形管,其长度应取管端至弯段切线间的直线长度。

### N-1.2 型式

型式应用记述固定头盖、壳体(仅略去管束)和后封头盖的字母按图 N-1.2 所示顺序加以表示。

#### N-1.3 典型实例

**N-1.31** 具有可拆管箱和盖板、单程壳体、内径  $23\frac{1}{4}$ "、管子长度 16' 的钩圈式浮头换热器:

尺寸 23-192 型式 AES

**N-1.32** 具有封头型固定头盖、分流式壳体、内径 19"、管子长度 7' 的 U 形管式换热器:  
尺寸 19-84 型式 BGU

**N-1.33** 固定头盖与管板制成一体、壳颈直径 23"、壳体内径 37"、管子长度 16', 浮头为可抽式的釜式重沸器:

尺寸 23/37-192 型式 CKT

**N1.34** 具有可拆管箱和盖板、封头型后头盖、双程壳体、内径  $33\frac{1}{8}$ "、管子长度 8' 的固定管板式换热器:

尺寸 33-96 型式 AFM

**N-1.35** 固定头盖和后头盖均与管板制成一体、单程壳体、内径 17"、管子长度 16' 的固定管板式换热器:

尺寸 17-192 型式 NEN

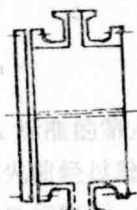
### N-1.4 特殊设计

特殊设计不包括在内,可用最适合于制造厂的方式加以表达。例如:单管程、锥形封头的固定管板换热器,可表示为“型式 BEM 锥形封头”。壳体与头盖制为一体,可抽式浮头换热器,可表示为“型式 AET 壳盖整体式”。



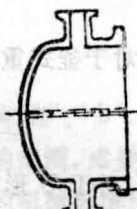
## 前端固定头盖型式

A



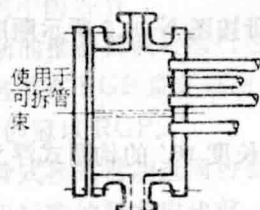
管箱和可拆盖板

B



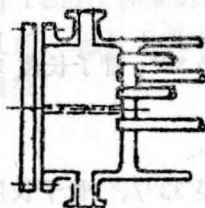
封头(整体盖板)

C



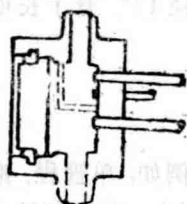
与管板制成一体的管箱用可拆盖板

N



与管板制成一体的管箱和可拆盖板

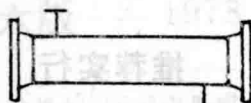
D



特殊高压封头

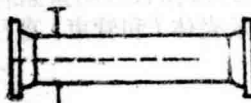
## 壳体型式

E



单程壳体

F



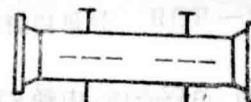
具有纵向拆流板的双程壳体

G



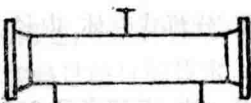
分流

H



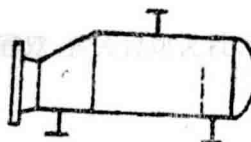
双分流

J



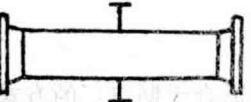
无隔板分流

K



斧式重沸器

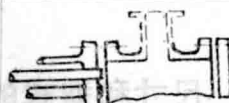
X



穿流

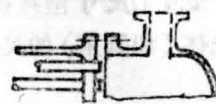
## 后端头盖型式

L



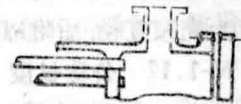
与固定头盖 A 相似的固定管板

M



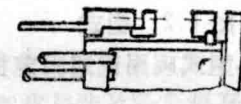
与固定头盖 B 相似的固定管板

N



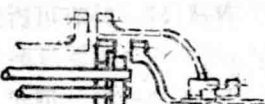
与固定头盖 C 相似的固定管板

P



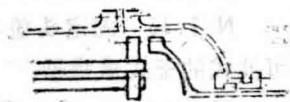
外填料函式浮头

S



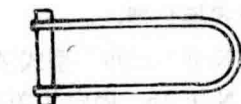
具有衬托构件的浮头

T



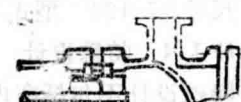
可抽式浮头

U



U型管束

W



外部密封的浮动管板

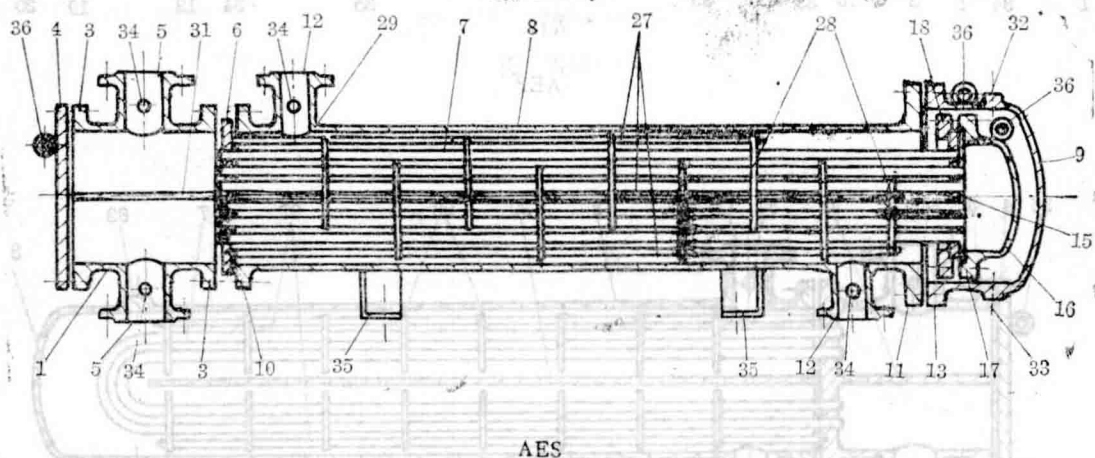
图 N-1.2

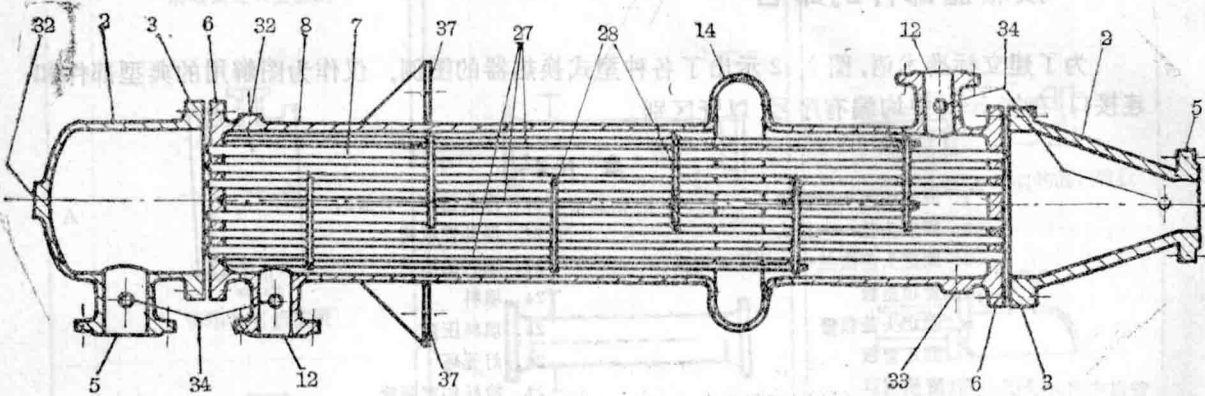
## N-2 换热器部件的命名

为了建立标准术语,图 N-2 示出了各种型式换热器的图例。仅作为图解用的典型部件和接口,在表 N-2 中均编有序号,以资区别。

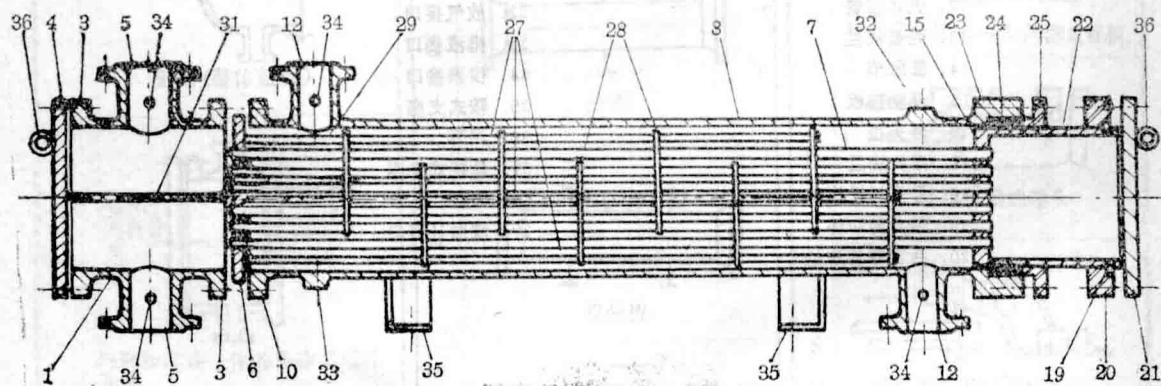
表 N-2

|                  |               |
|------------------|---------------|
| 1. 固定头盖——管箱      | 21. 浮头盖——外部的  |
| 2. 固定头盖——封头      | 22. 浮动管板裙     |
| 3. 固定头盖法兰——管箱或封头 | 23. 填料函法兰     |
| 4. 管箱盖板          | 24. 填料        |
| 5. 固定头盖接管        | 25. 填料压盖      |
| 6. 固定管板          | 26. 灯笼环       |
| 7. 管子            | 27. 拉杆和定距管    |
| 8. 壳体            | 28. 横向折流板或支持板 |
| 9. 壳盖            | 29. 缓冲挡板      |
| 10. 壳体法兰——固定头盖端  | 30. 纵向折流板     |
| 11. 壳体法兰——后头盖端   | 31. 分程隔板      |
| 12. 壳体接管         | 32. 放气接口      |
| 13. 壳盖法兰         | 33. 排液接口      |
| 14. 膨胀节          | 34. 仪表接口      |
| 15. 浮动管板         | 35. 鞍式支座      |
| 16. 浮头盖          | 36. 吊耳        |
| 17. 浮头法兰         | 37. 悬挂式支座     |
| 18. 浮头衬托构件       | 38. 堰板        |
| 19. 剖分剪切环        | 39. 液面计接口     |
| 20. 活套靠背法兰       |               |

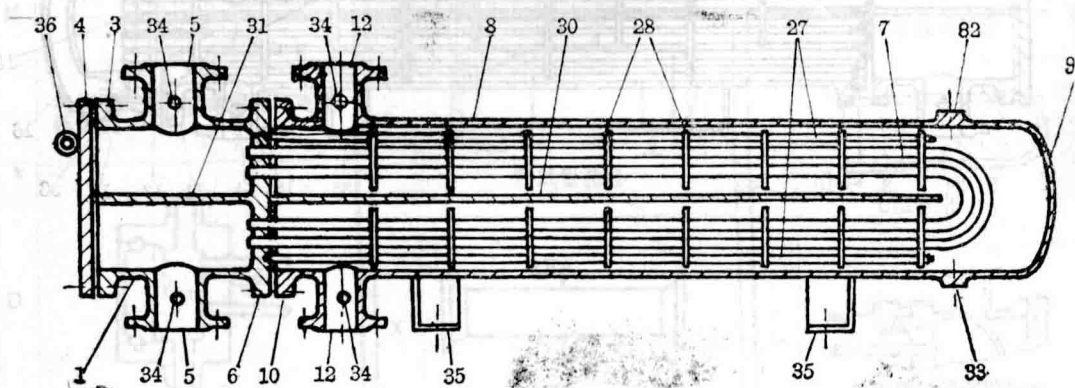




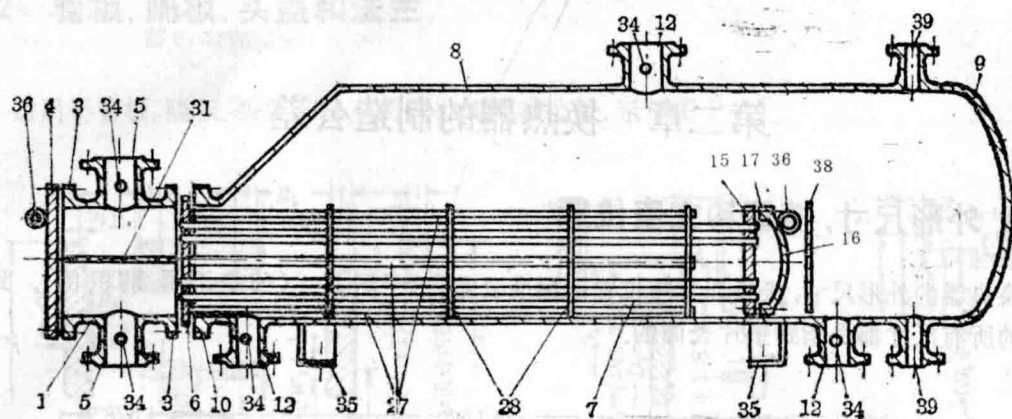
BEM



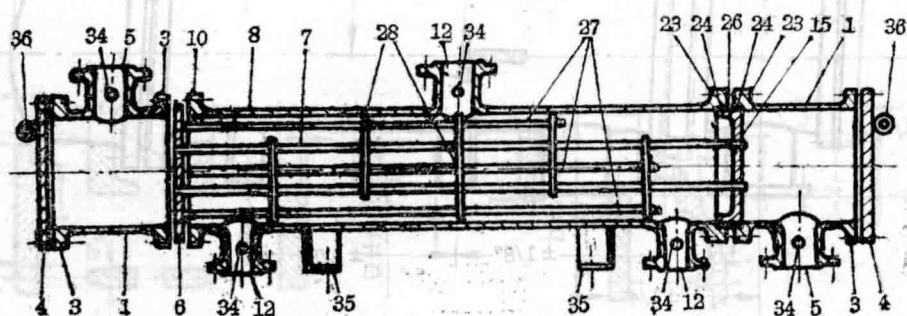
AEP



CFU



AKT



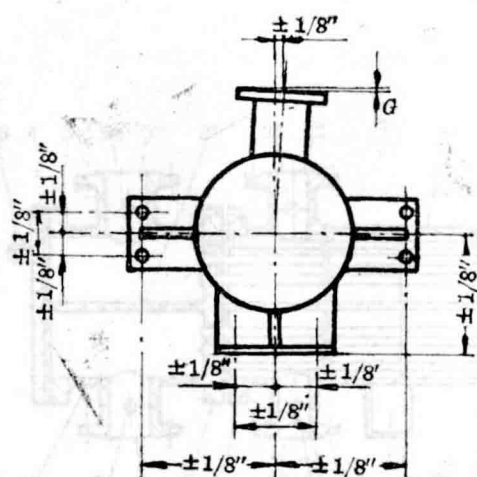
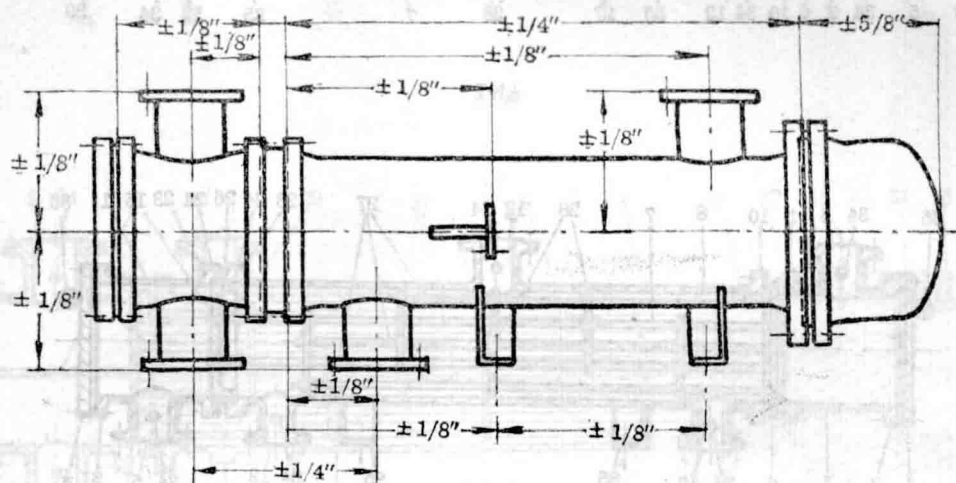
AJW

图 N-2

## 第二章 换热器的制造公差

### F-1 外形尺寸, 接管和支座位置

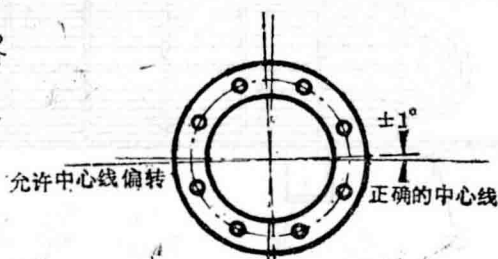
换热器的外形尺寸, 接管和支座位置的标准公差, 示于图 F-1 (公差不是累积值)。到法兰面的所有尺寸都是指到垫片表面的。



接管的对中和支座公差

| 接管公称尺寸  | G 最大值 |
|---------|-------|
| 2"~4"   | 1/16" |
| 6"~12"  | 3/32" |
| 14"~36" | 3/16" |
| 36"以上   | 1/4"  |

注: 本表只适用于与外部线管连接的接管

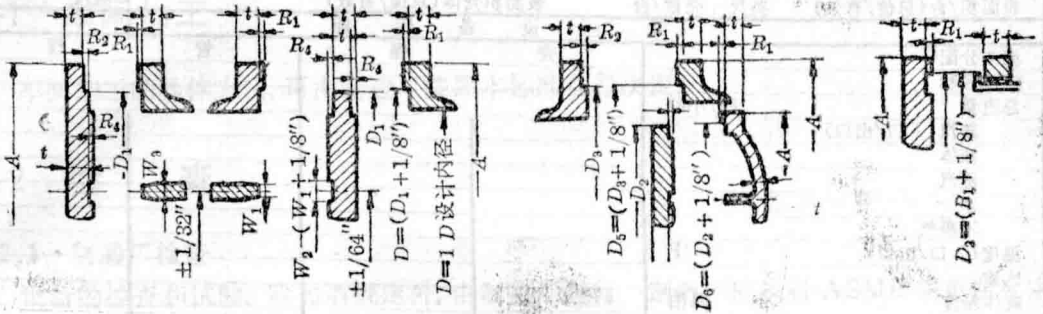


接管面上的偏转公差

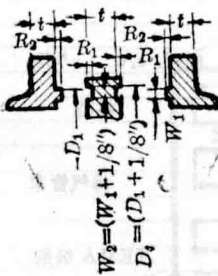
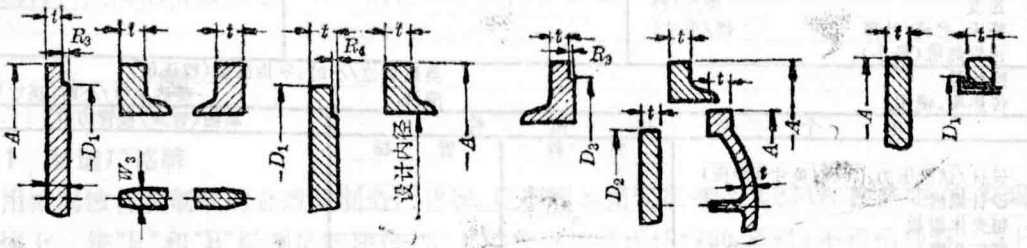
图 F-1

## F 2 管板、隔板、头盖和法兰

适用于管板、隔板、头盖和法兰的标准间隙和公差, 示于图 F-2。



标准限制型连接结构



代用的槽槽连接

尺寸

公差

|                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| A                              | $+1/4'' - 1/8''$ |
| $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6$ | $\pm 1/32''$     |
| t                              | $\pm 1/16''$     |
| $(R_1 = 3/16'')$               | $+0'' - 1/32''$  |
| $(R_2 = 1/4'', R_3 = 1/16'')$  | $+1/32'' - 0''$  |
| $(R_4 = 3/16'')$               | $-1/32''$ (见注 1) |
| $W_1, W_2, W_3$                | $1/32''$         |

1. 第 2 章并不意味着禁止用非机械加工的管板表面和平盖表面。因此,  $R_4$  处用非正公差。
2. 负偏差不应理解为最终尺寸可以小于按设计计算所要求的值。
3. 对于环形垫片, “限制型的”是指“在外径上的限制”。
4. 详图是典型性的, 并不排除采用其它功能相同的详图。

标准非限制型平面连接结构

图 F-2



换热器的特性表

|    |              |  |                                    |              |
|----|--------------|--|------------------------------------|--------------|
| 1  | 订户           |  | 工号                                 |              |
| 2  | 地址           |  | 参考号                                |              |
| 3  | 装置地址         |  | 申请号                                |              |
| 4  | 设备用途         |  | 日期                                 | 修改           |
| 5  | 尺寸           |  | 型式                                 | (水平/垂直)      |
| 6  | 表面积/台(总值/有效) |  | 英尺:壳数/台                            | 表面积壳体(总值/有效) |
| 7  | 单            |  | 台                                  | 设备性能         |
| 8  | 流体分配         |  | 管程                                 |              |
| 9  | 流体名称         |  | 管程                                 |              |
| 10 | 总流量          |  | 磅/小时                               |              |
| 11 | 蒸汽(入口/出口)    |  |                                    |              |
| 12 | 液体           |  |                                    |              |
| 13 | 蒸汽           |  |                                    |              |
| 14 | 水            |  |                                    |              |
| 15 | 不凝气          |  |                                    |              |
| 16 | 温度(入口/出口)    |  | °F                                 |              |
| 17 | 比重           |  |                                    |              |
| 18 | 流体粘度         |  | 厘泊                                 |              |
| 19 | 气体分子量        |  |                                    |              |
| 20 | 不凝气分子量       |  |                                    |              |
| 21 | 比热           |  | 英热单位/磅·°F                          |              |
| 22 | 导热系数         |  | 英热单位·英尺/小时·英尺²·°F                  |              |
| 23 | 潜热           |  | 英热单位/磅, 在 °F                       |              |
| 24 | 入口压力         |  | 磅/英寸(表压)                           |              |
| 25 | 速度           |  | 英尺/秒                               |              |
| 26 | 降压, 允许/计算    |  | 磅/英寸²                              |              |
| 27 | 污垢热阻(最小)     |  |                                    |              |
| 28 | 换热量          |  | 英热单位/小时; 平均温度(校正值)                 |              |
| 29 | 传热率, 使用:     |  | 清洗: 英热单位/小时·英寸²·°F                 |              |
| 30 | 单            |  | 个壳                                 |              |
| 31 | 体            |  | 结构                                 |              |
| 32 | 设计/试验压力      |  | 磅/英寸²(表压)                          |              |
| 33 | 设计温度         |  | °F                                 |              |
| 34 | 每壳体程数        |  |                                    |              |
| 35 | 腐蚀裕度         |  | 英寸²                                |              |
| 36 | 密封面的尺寸和额定值   |  | 入口<br>出口<br>程间的                    |              |
| 37 | 管数           |  | 外径 英寸; 厚度(最小/平均) 英寸; 长度 英尺; 管间距 英寸 |              |
| 38 | 管子类型         |  | 材料                                 |              |
| 39 | 壳体           |  | 壳盖 (整体的)(可拆的)                      |              |
| 40 | 管箱或封头        |  | 管箱盖                                |              |
| 41 | 固定管板         |  | 浮动管板                               |              |
| 42 | 浮头盖          |  | 防冲挡板                               |              |
| 43 | 横向折流板        |  | 型式                                 |              |
| 44 | 纵向折流板        |  | 密封类型                               |              |
| 45 | 管子支承板        |  | U形弯管                               |              |
| 46 | 旁路挡板的排列      |  | 管子管板的连接                            |              |
| 47 | 胀接           |  | 类型                                 |              |
| 48 | pV²进气管       |  | 进气管束                               |              |
| 49 | 垫片-壳侧        |  | 管侧                                 |              |
| 50 | 一浮头          |  |                                    |              |
| 51 | 规范要求         |  | TEMA 级别                            |              |
| 52 | 重量/壳体        |  | 管束 磅                               |              |
| 53 | 附注           |  |                                    |              |
| 54 |              |  |                                    |              |
| 55 |              |  |                                    |              |
| 56 |              |  |                                    |              |
| 57 |              |  |                                    |              |
| 58 |              |  |                                    |              |
| 59 |              |  |                                    |              |
| 60 |              |  |                                    |              |
| 61 |              |  |                                    |              |
| 62 |              |  |                                    |              |

图 G-5.2

### 第三章 一般制造和性能资料

#### G-1 车间加工

车间加工的具体方法,可由制造厂按照本标准自行决定。

#### G-2 检查

##### G-2.1 制造厂检查

设备的检查和试验,除另有规定外,由制造厂进行。制造厂应执行 ASME 规范所要求的各项检查;当订户规定了工厂所在地时,还应执行州及地方规范所要求的各项检查。

##### G-2.2 订户检查

如有要求,订户有权在制造期间进行各项检查和见证任何一项试验。事前通知书应按制造厂与订户之间的协议发送。订户的检查不应代替制造厂应负的责任。

#### G-3 铭牌

##### G-3.1 制造厂铭牌

用耐腐蚀材料制成的合适的制造厂铭牌,应牢固地固定在每台 TEMA 换热器的头盖端或壳体上。按“R”和“B”级制造的换热器,其铭牌应用奥氏体(300 系列)不锈钢制造。订户规定有保温厚度时,铭牌应固定在焊于换热器的托架上。

##### G-3.11 铭牌资料

标准铭牌数据及其格式,示于图 G-3.11。制造厂可以换用自己制造的铭牌,但需包含标准资料。

标准铭牌资料及其格式

|                            |         |       |  |
|----------------------------|---------|-------|--|
| 制造厂名称                      |         |       |  |
| 制造厂序号                      | 用户设备编号  | 用户订单号 |  |
| 制造年份                       | 国家委员会编号 | 规范标志  |  |
| 最大允许工作压力                   |         | 规范记号  |  |
| 表压磅/英寸 <sup>2</sup> 在 °F 下 |         |       |  |
| 壳程                         |         |       |  |
| 管程                         |         |       |  |

图 G-3.11



### G-3.12 补充说明

制造厂应提供与换热器的操作和试验有关的补充资料, 包括不同的设计和试验的压力条件, 对固定管板式换热器的操作条件的限制, 或对设备或其部件在设计和(或)操作条件下的其他限制。这些说明可以注在标准铭牌上, 或注在标准铭牌位置处固定在换热器上的补充铭牌上。

### G-3.2 订户铭牌

订户铭牌, 如采用时, 由订户提供; 订户铭牌只作为补充, 而不是代替制造厂铭牌。

## G-4 图纸和 ASME 规范资料报告

### G-4.1 审批和修改用图纸

制造厂应提交三份示有接管尺寸及其位置, 外形总尺寸、支座和重量的外形图供订户审批。其它图纸可以根据订户与制造厂的协议供给。可以预期, 在此期间可能需要对图纸进行适当数量的, 较小的修改。收到审批书以后再修改, 对订户可能造成附加的工程费用。订户对图纸的审批不能代替制造厂对符合本标准和所用规范中的适用的要求所承担的责任。未经订户明确同意, 制造厂不得对审批后的图纸作任何修改。

### G-4.2 备查图纸

图纸审批以后, 制造厂应提供全套图纸六(6)份或一份透明图。

### G-4.3 图纸的所有权

图纸及其所表达的设计应视为制造厂的财产, 未经制造厂许可不许使用或复制, 订户在自己内部使用除外。

### G-4.4 ASME 规范资料报告

加盖 ASME 规范印记标志的换热器, 制造和检查完成之后, 制造厂应提供四(4)份制造厂的资料报告。

## G-5 保 证 书

### G-5.1 概述

保证书中规定项目可由制造厂和订户商定。除制造厂与订户另有协议之外, 可采用本章以下各节。

### G-5.2 性能

订户应向制造厂提供能清楚了解性能要求, 包括任何特殊的要求所需要的全部资料。制造厂应保证换热器在按订户在其定单中规定的或制造厂提供的规格明细表中(图 G-5.2)所示的设计条件下操作时应具有的传热性能和机械设计。此项保证有效期为自发货之日起十二(12)个月。对于设备被诸如焦碳、泥沙、水垢这类物质或任何可能沉积的杂质过度的弄脏, 制造厂不承担责任。传热性能的保证不适用于额定传热性能由订户规定的换热器。

#### G-5.21 传热性能试验

倘若额定传热性能是由制造厂规定的, 如在运行之后确认换热器的性能不好, 则应进行性能试验。试验条件及程序应由订户和制造厂商定, 以便能从试验结果中推导规定的设计