

## APV 垫片式板式换热器

GPHE-MANUAL-EN  
发行: 1000E-ZH

在操作或检修此产品前阅读并理解此手册。



始终注意通过警告符号标出的安全注解。 **△!**

由此手册列出。

**△!** DuoSafety板片的泄漏始终预先警告使用者要注意。 ([参见第 12 页](#))

**△!** 必须正确进行APV Paraweld换热器 - 注意与流体的正确连接。 ([参见第 13 页](#))

**△!** APV Paraweld换热器不适用于卫生保健应用。 ([参见第 13 页](#))

**△!** 为避免人员伤亡或设备损坏必须遵守一些普通安全预防规定。 ([参见第 14 页](#))

**△!** 提升装置必须状态良好，且始终完全符合设备的规格说明和限定。 ([参见第 17 页](#))

**△!** 为不超过允许的电线强度，始终保持提升线之间的最大角度。任何时间角度都不许超过 120°。 ([参见第 17 页](#))

**△!** 始终遵守提升和 / 或移动设备的正确步骤，且由合格人员进行操作。 ([参见第 17 页](#))

**△!** 确保板式换热器周围的有效空间。 ([参见第 18 页](#))

**△!** 必须时刻避免臭氧生成设备，盐雾和其它腐蚀性大气。 ([参见第 19 页](#))

**△!** 启动板式换热器。 ([参见第 20 页](#))

**△!** 超过设计温度和压力可能造成损害。 ([参见第 20 页](#))

**△!** 防止工作压力和温度突然改变。 ([参见第 21 页](#))

**△!** 在设备未被冷却至 40 °C ( 105 °F ) 以下时决不允许打开APV板式换热器。 ([参见第 22 页](#))

**△!** 不允许在有任何压力的情况下打开APV换热器。 ([参见第 22 页](#))

**△!** 当APV换热器的导管与活动压紧板或连接器网栅连接在一起时，禁止将其打开。 ([参见第 22 页](#))

**△!** 不许松弛或随意拧螺栓。 ([参见第 22 页](#))

**△!** 对于大型设备，固定活动压紧板位置。比如将其固定至末端支杆，以便在保养时更加安全地防止活动压紧板意外滚动。 ([参见第 23 页](#))

**△!** 操作板片时始终佩戴安全保护手套。 ([参见第 23 页](#))

**△!** 不许使用侵蚀性和腐蚀性的清洁剂清洗板片或垫片。如有疑问，请与清洁剂供应商联系。 ([参见第 23 页](#))

**△!** 不许使用含氯清洁剂，比如盐酸 ( HCl )。 ([参见第 26 页](#))

**△!** 过多的硝酸可能造成严重损坏NBR ( 腈基丁二烯橡胶 ) 和其它类型的橡皮垫片。 ([参见第 27 页](#))

**△!** 安装时不许长时间弯曲或刮擦板片或损坏垫片。必须小心谨慎地弯曲和安装某些板片。 ([参见第 28 页](#))

**△!** 在允许的压缩尺寸之内，始终用足够的力量充分压紧板与板之间的接触。您将在铭牌板或装配图上找到板片组的最小和最大压缩尺寸。 ([参见第 30 页](#))

**△!** 不充足的夹紧力可引起泄漏。 ([参见第 31 页](#))

**△!** 拧紧所使用的板片至相同的规格已获得最佳的板片组强度。 ([参见第 31 页](#))

**△!** 未经过APV的书面同意禁止用力过度，这可造成流板的损坏。 ([参见第 31 页](#))

## 目录

目录.....	2
目录.....	3
1. 主要部件.....	6
2. 操作原则.....	9
2.1 标准设计.....	9
2.2 框架.....	9
2.3 卫生应用板式换热器.....	10
2.3.1 网栅和支管.....	10
2.3.2 喷射隔板.....	11
2.3.3 分路板.....	11
2.4 APV DuoSafety – 双层板.....	11
2.5 APV ParaWeld – 焊接板对.....	12
2.6 联机过滤器.....	13
3. 普通安全预防规定.....	14
4. 接收设备.....	15
4.1 验收.....	15
4.2 文件.....	15
4.2.1 装配图.....	15
4.2.2 普通布置图.....	16
4.2.3 换热器板片布置图.....	16
4.3 铭牌板片.....	16
5. 搬运.....	17
5.1 提升.....	17
6. 安装.....	18
6.1 基座.....	18
6.2 空间要求.....	18
6.3 连接.....	18

7. 仓储 .....	19
7.1 短期仓储 ( 少于 6 个月 ) .....	19
7.2 长期仓储 ( 多于 6 个月 ) .....	19
8. 启动和操作 .....	20
8.1 启动 .....	20
8.2 操作 .....	20
8.2.1 耐腐蚀性 .....	21
8.3 关闭 .....	21
9. 保养 .....	23
9.1 拆卸 .....	23
9.2 清洁 .....	25
9.2.1 手动清洁 .....	25
9.2.2 就地清洁 .....	26
9.3 定期的DuoSafety板片内部检查 .....	28
9.4 更换垫片 .....	28
9.5 重新组装 .....	29
9.6 保养联机过滤器 .....	32
10. 零部件– 识别和排序 .....	34
10.1 零部件识别 .....	34
11. 故障处理 .....	35

注意：此手册中 ParaFlow 换热器和设备的插图被作为示例插图来帮助理解操作指南。您真正的设备可能有所不同。

### 重点！

除了此操作指南以外，以下的主要文件也包括在 APV ParaFlow 板式换热器之中。如果此操作指南和订货以及产品文件之间有差异，应优先考虑订货和产品特殊文件。

- APV 换热器板片布置图
- 板片布置图可能包含 APV 装配图。
- 其它订货特殊文献
- 增补的指南只针对于特殊项目。

更多信息参见第 4 部分：“接收设备”。

APV 联系方式：

您最近的 APV 办公中心被列在我们的网站 [www.apv.com](http://www.apv.com) 上。请登录 apv.com 网站获得关于本公司服务和零部件供应的信息。

尊敬的客户，

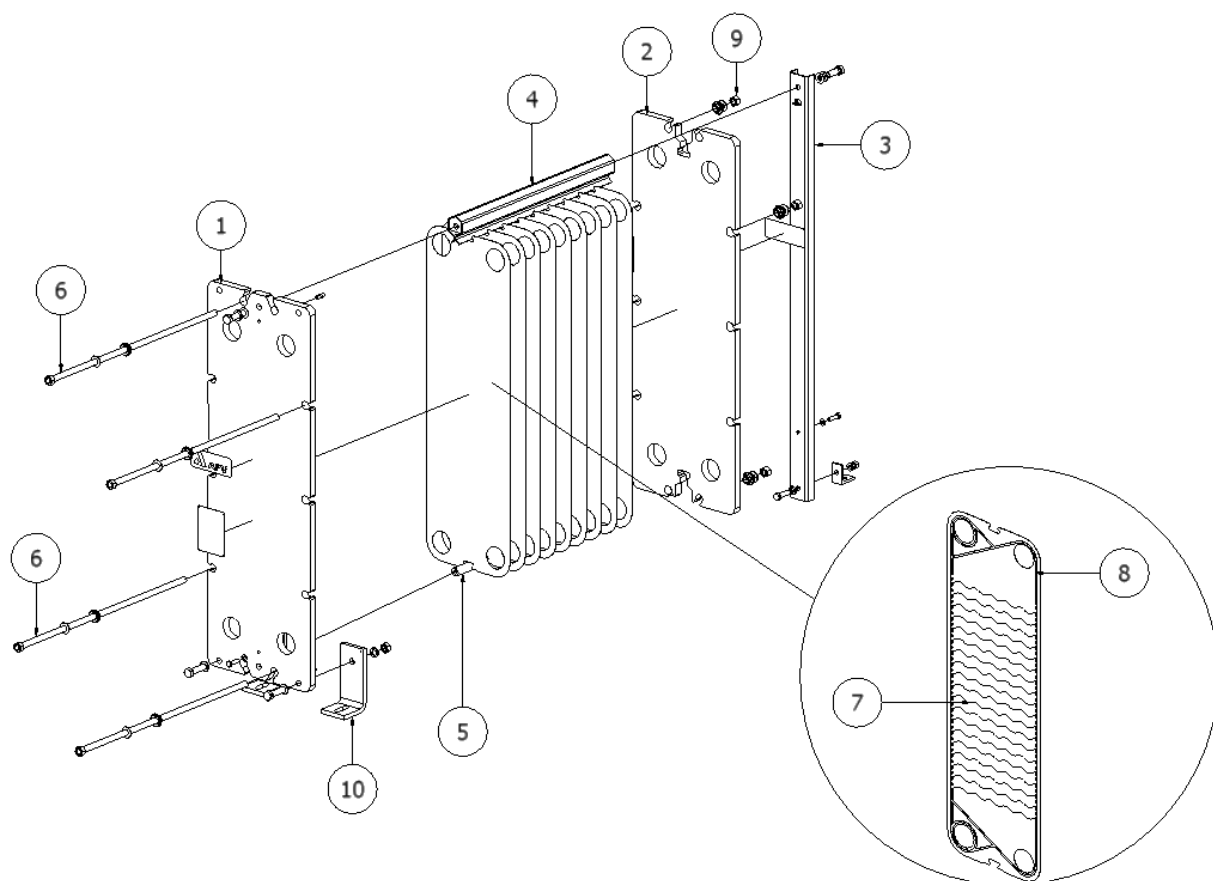
感谢您选择 APV 设备！

此手册的目的在于，当您操作 APV 板式换热器时为您提供重要的信息。

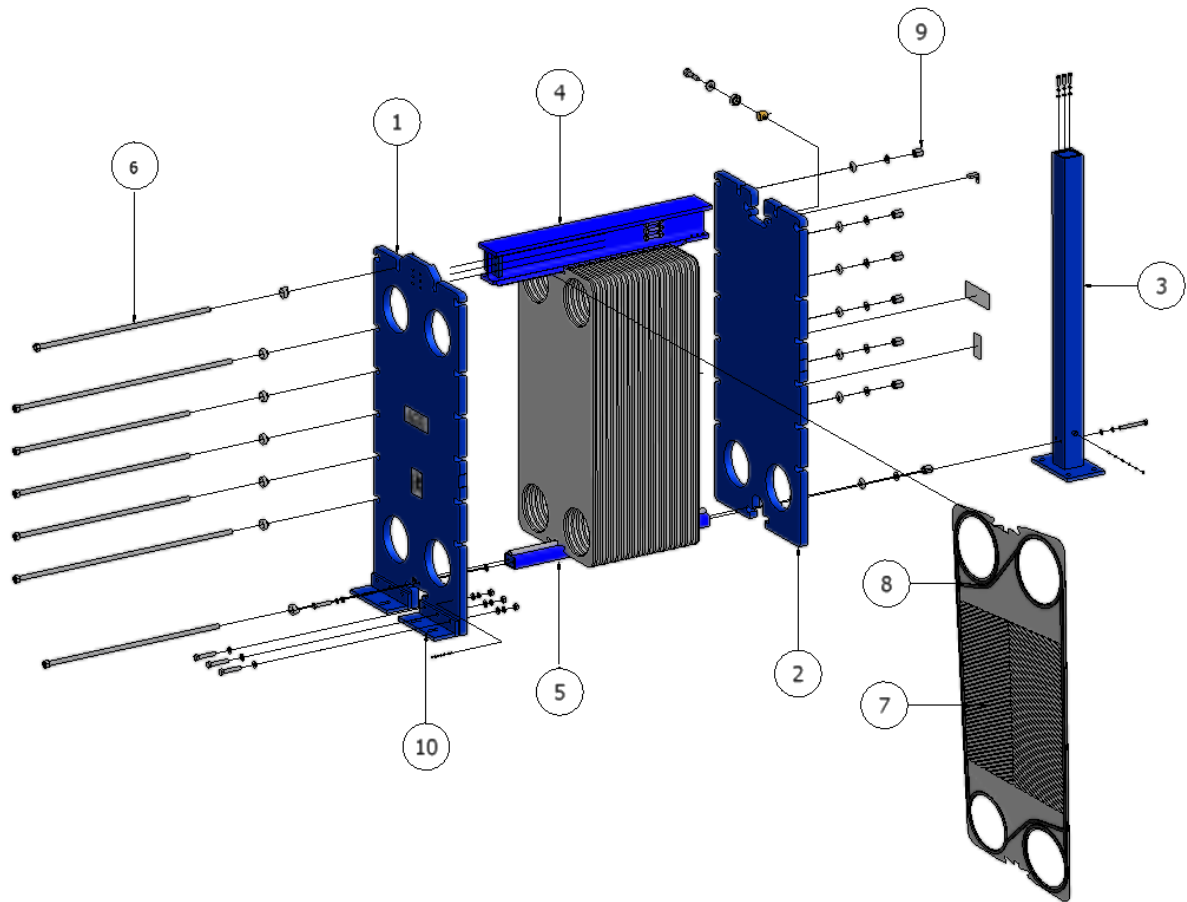
此手册适用于 APV ParaFlow 垫片式板式换热器。其它手册描述了其它 APV 的设备。

打开设备包装前请仔细阅读此手册。

## 1. 主要部件



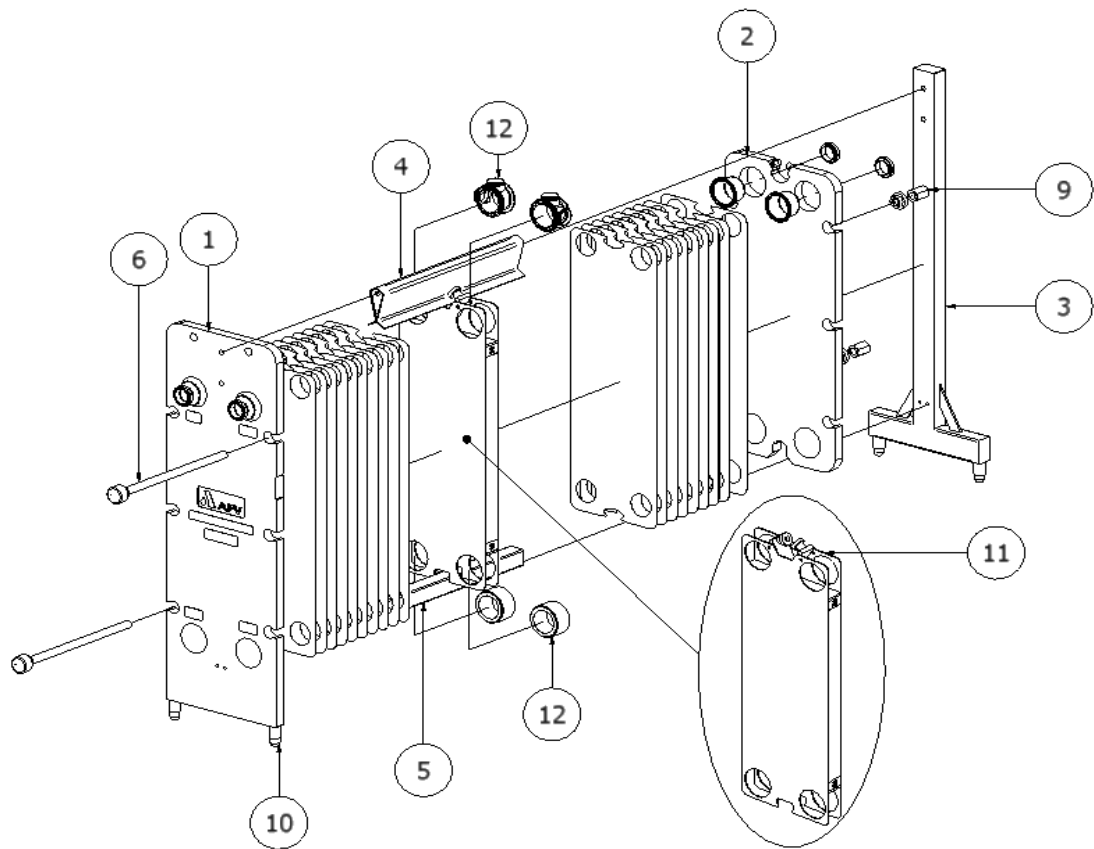
标准小型 APV ParaFlow 换热器



## 标准大型 APV ParaFlow 换热器

外形1：APV 垫片式板式换热器主要部件，工业设计

1. 固定压紧板用于连接和夹紧板片组
2. 活动压紧板用于夹紧板片组和其它附加连接
3. 末端支杆用于支承上导杆和下导杆
4. 上导杆用于运送和传导活动压紧板和板片组
5. 下导杆用于传导活动压紧板和板片组
6. 夹紧螺杆用于夹紧固定压紧板和活动压紧板之间的板片组
7. 流板
8. 流垫
9. 螺母用于夹紧螺杆
10. 支腿用于固定板式换热器至基底



外形2：标准 APV 卫生 / 保健板式换热器的主要部件

1. 固定压紧板用于连接和夹紧板片组
2. 活动压紧板用于夹紧板片组
3. 末端支杆用于支承上导杆和下导杆
4. 上导杆用于运送和传导活动压紧板和板片组
5. 下导杆用于传导活动压紧板和板片组
6. 夹紧螺杆用于夹紧固定压紧板和活动压紧板之间的板片组
7. 流板 (外形3)
8. 流垫 (外形4)
9. 螺母用于夹紧螺杆
10. 可调节或固定的支腿
11. 连接件网栅用于附加液体连接件支管
12. 连接件支管

## 2. 操作原则

### 2.1 标准设计

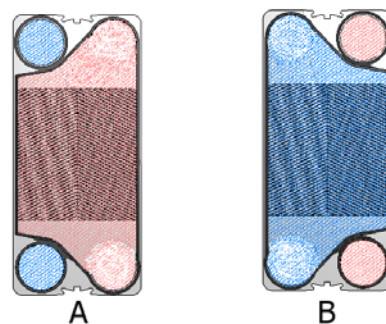
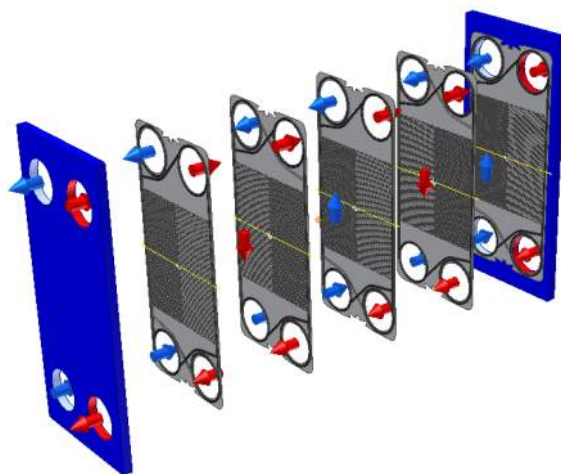
板式换热器由数个波状金属板组成。

板布置为换热流体构成流动渠道且为压缩的板片组提供强度。

板片包括流体入口和出口的接口，以及所需的相互连接通道。

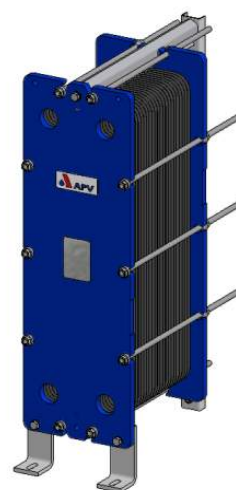
垫片粘附在板上，密封换热流体与外界环境的接触。

示例显示，冷流体（蓝色）进入底部，热流体（红色）进入顶部。



### 2.2 框架

夹紧螺杆将两个厚板之间的板片夹紧至一个预定的规格：固定厚板（固定压紧板）和可移动厚板（活动压紧板）。可以在任何一个厚板上建立液体入口和出口的连接。板片被悬挂在上导杆上并被下导杆传导。一个末端圆柱支承上导杆和下导杆的末端。



### 2.3 卫生应用板式换热器

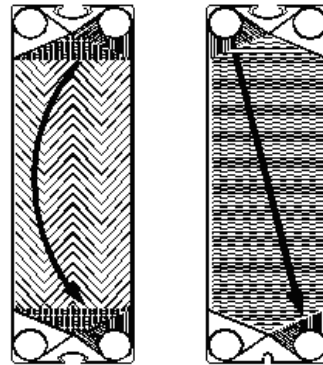
为卫生保健应用而设计的框架由高强不锈钢或碳钢制成，不锈钢表面。标准连接件通常是卫生应用管配件。如需要可提供工业配件。

板片可以是平行式或斜式。

**①注意：**板的类型（平行或是斜式）决定流体入口和出口连接位置，左侧 / 右侧。

平行板在同一面配有流动入口和出口接口，比如在左侧用于热介质，在右侧用于冷介质。但对于斜式板来说，如果流体进入左角的渠道，它将从右脚的渠道流出。

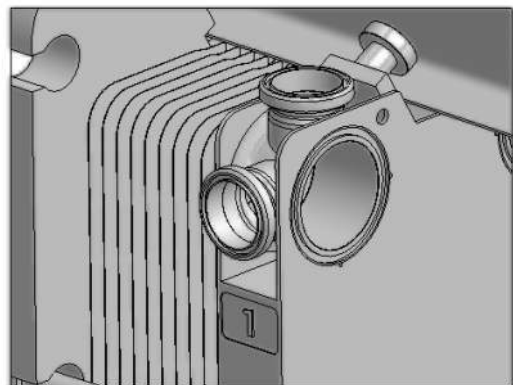
平行板仅要求一种类型的板，而斜式板需要两种不同的板来形成流动渠道。



#### 2.3.1 网栅和支管

中部网栅将板式换热器分成不同的段组，每段组可以独立运行。连接件网栅装备有不锈钢制可拆卸式连接件支管。

连接件支管也可以进行板式换热器段组之间的连接，并提供外部连接与这些段组之间的连接。



### 2.3.2 喷射隔板

可安装喷射隔板在板片组上用于保护。喷射隔板由折叠的不锈钢制成，被悬挂在板式换热器的上导杆或夹紧螺杆上，以便简单安装和拆卸。

**①注意：**当腐蚀性流体或高温对人员造成危险时要求使用喷射隔板。

可以为新的或者现有的换热器提供喷射隔板。

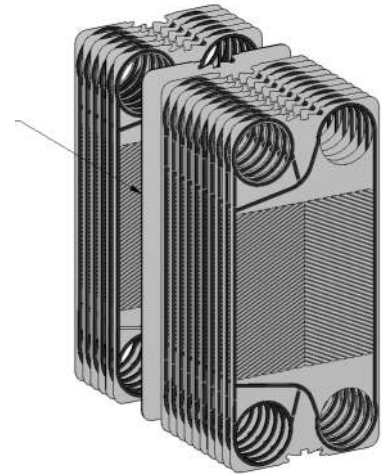


### 2.3.3 分路板

分路板为标准型高强钢板，厚度在 6 至 10 mm 之间。分路板与流板的外部形状一样。

分路板用于将换热器分成两个独立的操作单元。分路板无外部连接，但允许通过其接口从一个单元至下一个单元的流动。

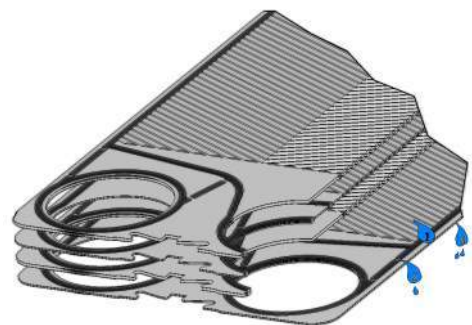
分路板



### 2.4 APV DuoSafety- 双层板

APV DuoSafety 换热器板使用的是双层板，两个松弛的板被压在一起形成一个 DuoSafety 板。每一个 APV DuoSafety 板对都配备的有一个无胶垫片，它密封板并压紧板。两个板的材料可以相同或不同。

如板与板之间泄漏，APV DuoSafety 板对之间的空隙被作为一个安全区域。如果泄漏在此安



全区域出现（比如由腐蚀、磨损或密封使用寿命引起），此空隙可以为防止两种流体混合提供额外保护。流体将从板层之间的空隙中流出并流至外界中，避免交叉污染。

如果带有 DuoSafety 板片的换热器发生泄漏，在两个板层之间还未形成腐蚀以及部件未磨损之前，应立即采取措施进行检查，并更换损坏的部件。

如果 DuoSafety 换热器配备喷射隔板，需要定期拆开隔板，以便观察板片组边缘无泄漏警告信号。最少每 3 个月进行一次目测。

**△！** DuoSafety 板片的泄漏始终预先警告使用者要注意。

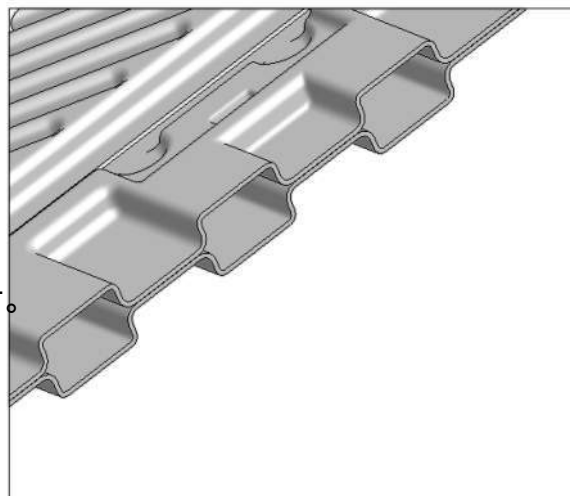
**ⓘ** 注意：DuoSafety 板片经常使用特殊垫片，它与单一板片的垫片非常相似。请与 APV 确认您选择了正确的垫片。



## 2.5 APV ParaWeld – 焊接板对

APV ParaWeld 板对为右手和左手板片，被激光焊接在一起形成一个板对。此焊接板对系统特别适用于冷冻剂（如氨水和氟利昂）或其它腐蚀性流体。这些流体可能会腐蚀传统型换热器的垫片。

如果焊接板对安装在框架上，每对板都被合成橡胶密封。



**ⓘ 注意** :检测 and 清洁时不能分开 APV ParaWeld 板对。因此，必须预防焊接通道的污垢和堵塞。若不能预防焊接通道的污垢，必须使用清洁剂循环清洁。建议您与清洁剂的供应生产商联系获得建议。

**△ !** APV Paraweld 换热器的两侧可能会有不同的压力和流体溶性。因此接触流体时必须小心。

**△ !** APV Paraweld 换热器不适用于有机物质污垢的卫生应用，比如乳制品。

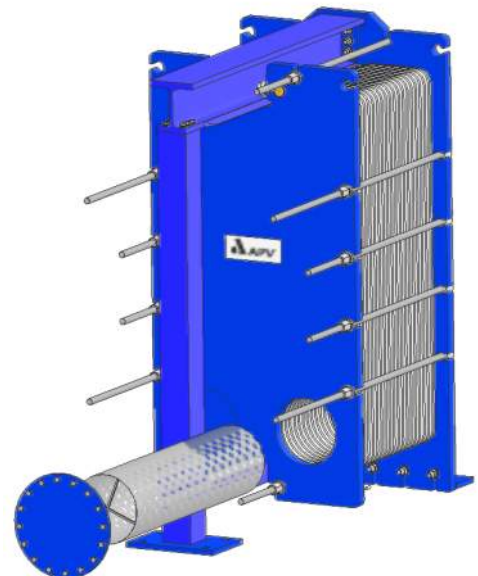
## 2.6 联机过滤器

工业应用中的纤维或颗粒可能沉积在换热器中或堵塞换热器通道，这时需要一个 APV 联机过滤器。

APV 联机过滤器通过活动压紧板上的开口被插入在换热器的流体入口的接口处，通过正面的垫片暗盖关闭。

联机过滤器网眼尺寸为 2.5 mm ( 0.1 英寸 )。

如果为一个现有的 APV 换热器提供联机过滤器，请检查活动压紧板是否已经准备好安装一个联机过滤器。可能需要更换活动压紧板或将其加工。



### 3. 普通安全预防规定

始终注意通过警告符号表示的安全注解：**△!**由此手册列出。

APV 板式换热器经过精心的考虑而被设计和制成，符合普通安全标准规定。机器附带多种机械装置，安全运行、操作和保养才能保证设备的正常和安全运行。

**△!**为避免人员伤亡或设备损坏必须遵守以下普通安全预防规定。

1. 始终注意各个应用地区和國家的安全规范。
2. 接触和操作设备时始终佩戴相应的防护工具，如安全手套和安全鞋。
3. 操作设备时遵守正确的提升步骤。
4. 设备不许接触灼热、侵蚀性化学剂或受到机械碰撞，可导致设备损坏。
5. 只允许合格人员运行和操作设备。



## 4. 接收设备

### 4.1 验收

交货时，APV 板式换热器可能配有所有配件，并附带打滑垫木。换热器通常被安装在栈板上并使用防护塑料包装。其它的包装可能为开放式包装或适用于航海的包装。

打开包装之前，检查在运输过程中包装是否完整且设备是否受损坏。交货时如有任何损坏必须立即告知。

按照交货时提供的文件检查设备。如有任何误差必须立即通告。

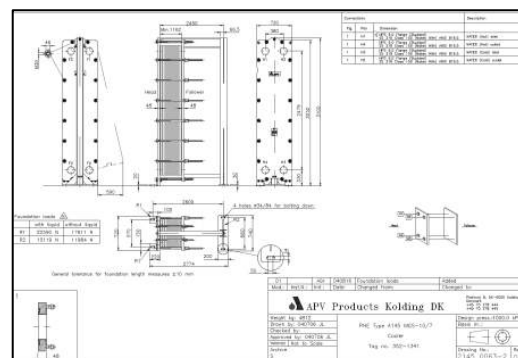
### 4.2 文件

设备附带以下文件：包括以下示图，示图可以被分开或合成一份（客户用示图）：

- 装配图或普通布置图
- 换热器板片布置图包括零部件表
- 其它订货或产品特殊文件

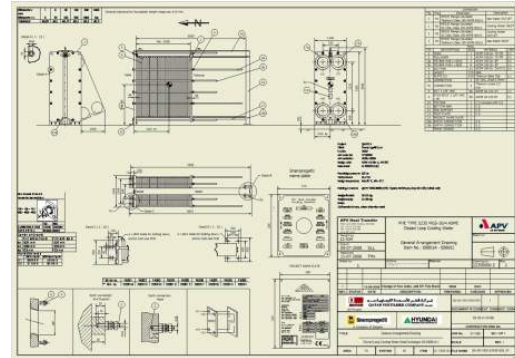
#### 4.2.1 装配图

示图显示所有尺寸、螺栓拧紧位置和连接外部导管的位置图解。



#### 4.2.2 普通布置图

普通布置图显示同样的信息，如装配图和其它客户的特殊信息内容。

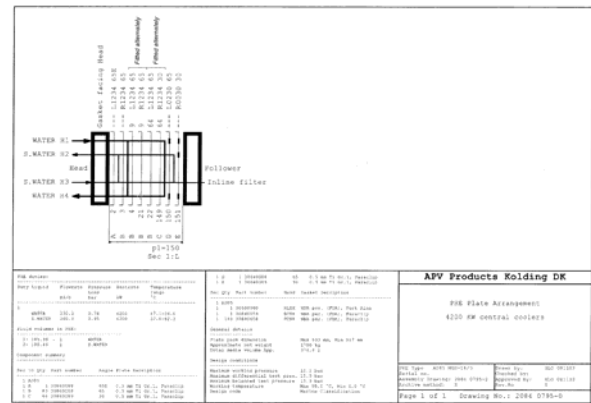


#### 4.2.3 换热器板片布置图

换热器的设计原理为，按照特殊顺序布置数个类型板来进行一个作业（或多个作业）。在布置图的板片图解中概要性的描述了此布置。

示意图总结介绍了换热器中板片和垫片的设计。总结包括板片类型、角度、厚度和材料，还包括垫片类型、材料和附着原理（粘胶或嵌入）以及零部件号。

装配图总结了压缩的垫片尺寸、总重量和滞留体积。

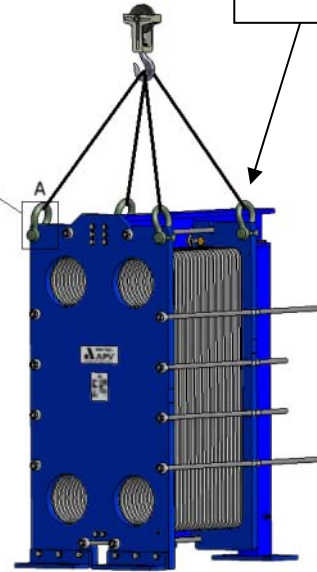


#### 4.3 铭牌板片

设备的识别被印刷在铭牌板片上（安装在活动压紧板或固定压紧板上）。如果联系 APV 要求服务或备件时，始终参照给出铭牌板片上的系列号。



△！参见从活动压紧板处提升的警告



## 5. 搬运

### 5.1 提升

如果板式换热器带有包装且固定压紧板平躺着运输，提升时必须小心谨慎，以避免打滑和弯力碰撞至设备基座或支脚。

APV 板式换热器配有吊耳或吊孔，用于安全提升和运输已打开包装的设备。

当提升已组装的换热器框架时，确保提升点位于设备重力中央的上部。

△！提升装置必须状态良好，且始终完全符合设备的规格和限定。

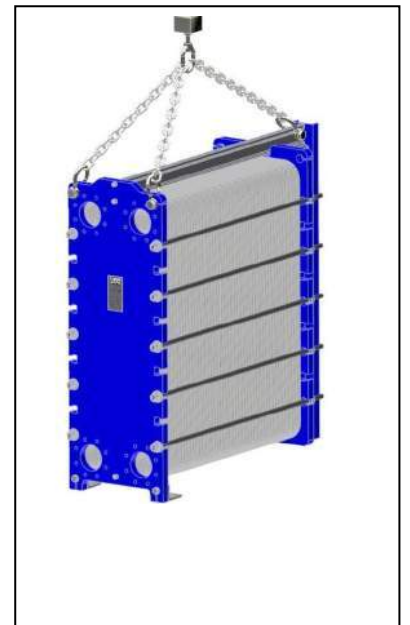
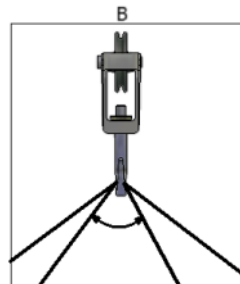
△！为不超过允许的电线强度，始终保持提升线之间的最大角度。任何时间角度都不许超过 120°。

如果天花板高度不保证安全提升角度，可以使用移动车或运送器移动设备。

△！始终遵守提升和 / 或移动设备的正确步骤，且由合格人员进行操作。工作人员必须遵守安全索具规定。

任意使用叉车可能会损坏换热器的敏感部位。

△！警告：不允许如上图所示从活动压紧板处提升某些型号的换热器，可能造成板损坏。检查所提供的活动压紧板上的警告信号。还可以使用的吊环，比如下图所示。



## 6. 安装

### 6.1 基座

APV 板式换热器应被安放在一个坚固的地面上。如果设备配置的有支脚，将在装配图中描述其尺寸和位置。

### 6.2 空间要求

确定在板式换热器周围有足够的空间来分离垫片且拆卸或插入板片。在装备图中描述了空间要求。

**△！** 确保板式换热器周围足够的空间。

### 6.3 连接

如果板式换热器在活动压紧板上有流体连接，在连接导管前必须按照示图检查压缩尺寸。为简单拆卸和安装板式换热器，所有活动压紧板连接件应使用导管弯头。

在活动压紧板和连接件网栅上的板式换热器连接要带一些阻力至管道工程管和管口负载。这些负载可能由热膨胀引起。必须小心避免将管道力和扭矩传送至换热器上。



## 7. 仓储

### 7.1 短期仓储 ( 少于 6 个月 )

板式换热器必须被仓储在一个干冷的环境中且避免暴晒。使用防雨布防水和防残屑，但又必须注意空气循环。

### 7.2 长期仓储 ( 多于 6 个月 )

板式换热器必须被仓储在一个干冷的环境中且避免暴晒。使用防雨布防水和防残屑，但又必须注意空气循环。

**△！** 必须时刻避免臭氧生成设备，盐雾和其它腐蚀性大气。

必须关闭所有连接来防止水或残屑进入换热器。可能要使用厂家安装的插座或防护盖。

为延长垫片的使用寿命，我们建议松弛夹紧螺杆，获得近 10% 的压缩板片组尺寸来松懈垫片。

## 8. 启动和操作

### 8.1 启动

**△！** 必须缓慢且柔和地启动换热器，以避免压力冲击 / 水击，它们可能造成设备损坏或泄漏。



每分钟的压力改变不许超过 10 bar( 150 psi )。控制温度改变比较困难，但最好可以限制在每分钟 10 deg C ( 20 deg F ) 之下。循环液压或受热状态可能严重损坏换热器。

如果板式换热器在入口处安装了截止阀。在启动前应关闭此阀，然后在启动泵之后缓慢启动。用于卫生应用的换热器附带多个段组时，在运行之前也请阅读 9.5 章节的装配内容。

### 8.2 操作

APV 板式换热器是根据预定温度、允许压降、设计压力和流体复合成分而设计的。

**△！** 超过设计温度和压力可能对设备和人员造成损害，必须避免发生。



设计流体复合成分的误差可能造成板片腐蚀和垫片的损坏，甚至误差现象在相对很短的时间内发生。

### 8.2.1 耐腐蚀性

操作前应确认介质没有超过板式换热器使用材料的耐腐蚀度。未处理的水有可能含有较高的腐蚀含量（比如氧化物含量），它可以腐蚀板表面。高温可以加速腐蚀性。请登录 [www.apv.com](http://www.apv.com) 获得更多信息。

对于 DuoSafety 换热器，必须在板片组的末端进行定期外部泄漏检测，板片组末端的泄漏会很小且蒸发的很快。定期进行 CIP 清洗（就地清洗），启动热 CIP 流体循环后检查近 30 分钟，彻底地检查板片组下部的地板是否有任何滴漏。在进行检测之前，如果板片组下部的区域处于干燥状态就易于检测出泄漏。如果地面不干燥，必须在地面和板片组上喷洒染料指示剂来检测产品或换热器上的 CIP 滴漏。

### 8.3 关闭

必须缓慢地关闭换热器，且自然降温至大气温度。如果使用入口阀，在关闭出口阀之前将其关闭。

若使用蒸汽作为加热介质，必须首先关闭蒸汽输入。冷却应用时，必须首先关闭冷却剂以防止产品冻结。

**△！** 防止突然改变工作压力和温度。突然急速冷却换热器，引起粘贴的密封垫收缩，可能导致泄漏。

关闭后，必须排出换热器中的所有流体，以防止产品出现沉淀物或形成氧化皮。若有腐蚀性介质，可能需要使用清洁，无腐蚀性的水冲洗。



## 9. 保养

**△ !** 在设备未被冷却至 40 °C ( 105 °F ) 以下时决不允许打开 APV 板式换热器。

**△ !** 不允许在有任何压力的情况下打开 APV 换热器。

**△ !** 当 APV 换热器的导管与活动压紧板或连接器网栅连接在一起时，禁止将其打开。



### 9.1 拆卸

关闭出口阀，尽可能排净换热器内的积水。

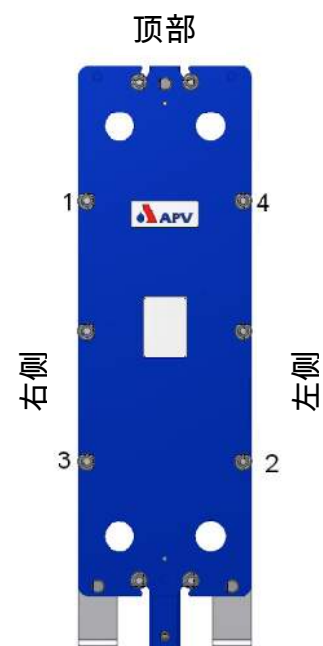
拆除与活动压紧板相连的管道。

可用棘轮扳手 / 扳手松弛和夹紧中小型换热器的夹紧杆。大型换热器的夹紧杆需要用液压设备或电动 / 气动转矩变换器。

在松开夹紧螺杆前测量和记录板片组的压缩尺寸。

**△ !** 不能随便松开或拧紧任何由螺栓固定的容器。必须按顺序并在整个过程中左右均衡开口。

以下过程中，尺寸 X 是板片组的初始压缩尺寸。



以每次 3 mm 一步的增量逐步松开所有夹紧螺  
杆，直至尺寸“ X + 5%” ，然后将 2 根顶部夹  
紧螺杆和 2 根底部夹紧螺杆移至如图所示位  
置。

以每次最多 6 mm 一步的增量逐步松开所有夹  
紧螺杆，直至尺寸“ X + 10%” 。

大型和高型的换热器 ( 如图所示，1 和 3 的夹  
紧螺杆距离超过 1200 mm ，4 英尺 ) ，移开除  
了 1 至 6 所有的夹紧螺杆。以每次 25 mm 的  
增量，按顺序松开 1 至 6 夹紧螺杆，直到所有  
夹紧螺杆松开为止。

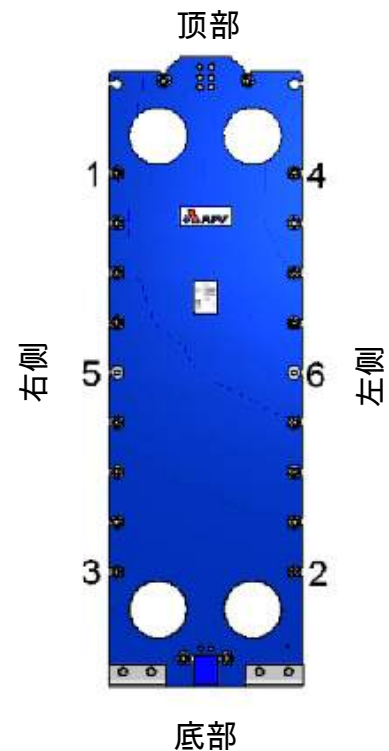
小型换热器 ( 如图所示，1 和 3 夹紧螺杆距离  
小于 1200 mm ，4 英尺 ) ，移开除了 1 至 4 所  
有的夹紧螺杆。以每次 25 mm 的增量，按顺序  
松开 1 至 4 夹紧螺杆，直到所有夹紧螺杆松开  
为止。

当使用液压拧紧设备时，确保同样松开每一个  
夹紧螺杆。

当板片组完全松开，夹紧螺杆被取下后，对着  
末端支杆推动活动压紧板，即可打开换热器。

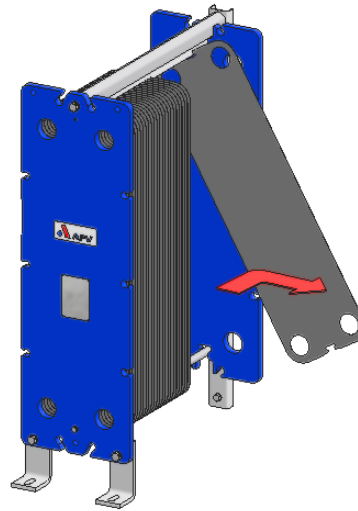
**△ !** 对于大型设备，固定活动压紧板位置。比  
如将其固定至末端支杆，以便在保养时更加安  
全地防止活动压紧板意外滚动。

小心分开板片组，避免垫片和板片受损。



**△！** 操作板片时始终佩戴安全保护手套。

向后提起板片，将之从侧面脱离上导杆，然后从框架内取出。



## 9.2 清洁

换热器可在不需拆卸的情况下清洁(就地清洁)和手动清洁。

### 9.2.1 手动清洁

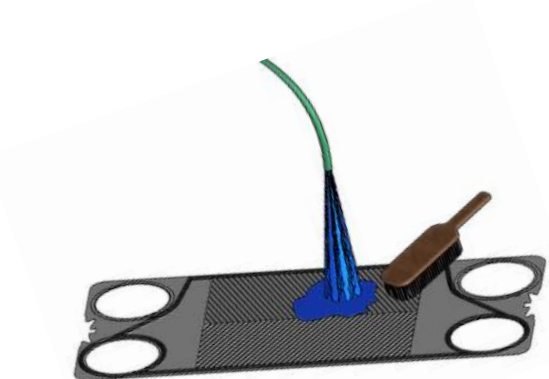
手动清洁通常使用柔软的非金属刷子、水以及清洁剂冲洗板片。

**△！** 不许使用侵蚀性和腐蚀性的清洁剂清洗板片或垫片。如有疑问，请与清洁剂供应商联系。

清洁剂的使用应该遵循供应商的安全使用规则。

刷洗板片时最好将板片放置在一个光滑的平面上，以避免板片弯曲。

如果换热器严重污浊，在重新组装前必须清除所有垫片密封表面的结垢。任何结垢都会引起密封失效。对于不能使用粘胶的垫片，需要仔细检查垫片密封表面的上下表面。



在很多情况下结垢会变硬。APV 遍布全球的服务中心将提供板片组的清洁和检查以及垫片的重新密封服务。

### 9.2.2 就地清洁

就地清洁 ( CIP ) 是指在不拆卸整个换热器的情况下通过使用适合的清洁剂对换热器进行循环冲洗。

CIP 最好的冲洗方法是逆普通流向进行。按照普通方向冲洗时 ,利用高于生产流速的冲洗速度冲洗也可达到最佳效果。

清洗液需要在一定的流速下使用。高粘度的产品一般需要使用高流速来达到清洁效果。

选用的清洁液必须能溶解掉板片上的结垢 ,一定要注意选择正当的清洗液 , 以避免损坏板片和垫片。



就地清洁的示例 :

- 1 除掉产品遗留 , 冷却或加热介质。
- 2 用冷水或温水进行清洗。
- 3 使用热清洁液循环清洗。
- 4 用热水清洗 , 热水中可加软化剂。
- 5 用冷水或温水进行清洗。

简单的方法是不使用循环冲洗 , 而是 直接将清洁液加入至系统中。

滞留一段时间后 , 用干净的水清除清洁剂。


如果长时间未使用换热器，最好将其清空，拆开板片进行清洗。清洗后轻轻地重新夹紧板片组并遮盖，以免进入灰尘或紫外线。有关仓储说明请参见第 7.0 章。

### 检测正确的就地清洗流程

应定期打开换热器进行检查。尤其是在换热器的运作初期需要定期检查，直到通过实践获得有效的清洁方式。通过这些检测，才可能逐步确定循环冲洗时间、温度，以及正确的化学清洗液浓度。

清洁效果不佳的原因：

- 错误的循环率。
- 错误的清洁时间和清洁温度。
- 错误的清洁用品浓度。
- 运作时间过长。

 ! 不许使用含氯清洁剂，比如盐酸 (HCl)。



适用于奶制品应用以及 AISI 316 板片和 NBR 垫片的清洁方案事例：

- 可用油水乳化剂来清除油和油脂，比如 BP 系统清洁剂。
- 有机物和油腻表层需使用氢氧化钠 (NaOH) 进行清除。氢氧化钠最大浓度为 2.0%。最大温度为 85 °C (185 °F)。浓度 2.0% 相当于每 100 公升水中 5 升 30% 的 NaOH。

- 矿物质沉淀需使用硝酸 (  $\text{HNO}_3$  ) 进行清除。硝酸最大浓度 0.5% , 最高温度 65 °C ( 150 °F )。浓度 0.5% 相当于每 100 公升水中 0.58 升 62% 的  $\text{HNO}_3$ 。
- **△** ! 过多的硝酸可能造成严重损坏 NBR ( 腈基丁二烯橡胶 ) 和其它类型的橡皮垫片。
- 可以使用特殊的 APV 清洁剂清洁非有机沉淀物。
- 可以使用以下溶剂代替硝酸 : 浓度为 5% , 温度为 85 °C 的磷酸。

### 9.3 定期的 DuoSafety 板片内部检查

必须进行 DuoSafety 板片定期内部检查。APV 建议对 AISI316 换热器进行年检。必须卸开板式换热器 , 分开 DuoSafety 板片组。仔细检查换热器内表面使用的产品 / 流体的痕迹。如果视觉检查表面困难 ( 比如因产品是透明的 ) , 则建议将染料指示剂涂在板片对的内部表面。

DuoSafety 板片之间的污垢表明 , 至少其中一个 DuoSafety 板片有缺陷。在这种情况下 , 必须拆下板式换热器中 DuoSafety 板片对的两个板片。

### 9.4 更换垫片

如需订购零部件和垫片 , 请参见第 10 章“ 零部件” 。

在少数情况下，可能使用胶粘帖垫片。请与 APV 服务商联系，以便通过正确的方式去除粘帖上的垫片，并更换上新垫片。

### 9.5 重新组装

使用软布擦拭上导杆。

给悬挂板片的表面抹上润滑剂，使板片更易滑入。

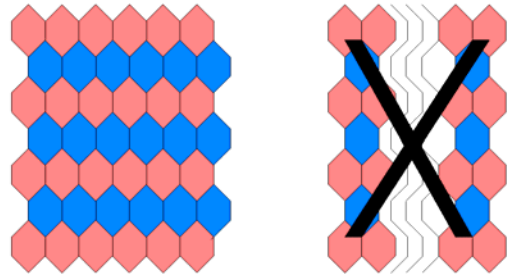
如需更换旧板片，必须确保按照换热器板片布置图所示的正确步骤安装新板片。

**△！** 安装时不许长时间弯曲或刮擦板片或损坏垫片。必须小心谨慎地弯曲和安装这些板片。



向固定压紧板方向推动板片，并仔细检查以确保板片被正确安装。

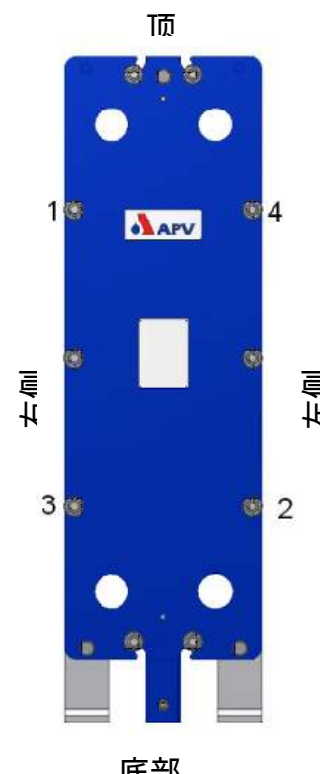
在大多数型号的换热器中，如果板片组被正确安装，板片末端呈蜂巢状。所以，在压紧换热器前检查板片组的末端是否有异常形态。



检查夹紧螺杆。使用刷清洁并润滑整个工作面。

当板片组被小心地推向固定的固定压紧板后，然后腿活动压紧板被至板片组，最后将夹紧螺杆安装到位。

在以下的安装过程中，尺度 X 代表板片组最终的压缩尺寸。



### 小型至中型换热器

( 杆1和3之间的距离 $<1200\text{ mm}$  )

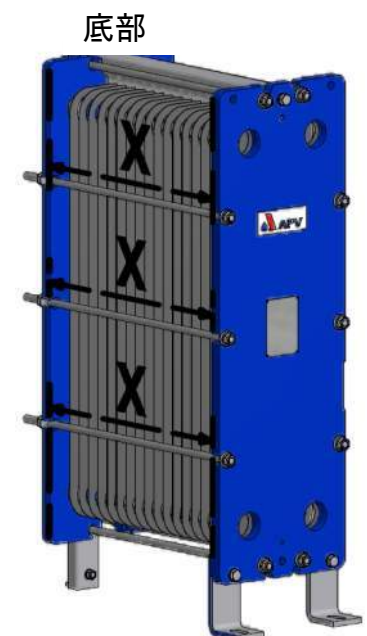
递增压缩板片组，以对角顺序从一个夹紧螺杆移动至另一个夹紧螺杆。按照给定的顺序，增量收紧1至4号夹紧螺杆，每次最多收紧25 mm，直达到达到尺度 $X + 10\%$ 。增量收紧左侧和右侧的夹紧螺杆，每次最多6 mm，直达到达到尺度 $X + 5\%$ 。最后增量压缩2个上导杆和 2 个下导杆，每次最多3 mm，直达到达到压缩尺寸 $X$ 。

### 大型换热器

( 杆1和3之间的距离 $>1200\text{ mm}$  )

递增压缩板片组，始终以对角顺序从一个夹紧螺杆移动至另一个夹紧螺杆。按照给定的顺序，增量收紧1至6号夹紧螺杆，每次最多收紧25 mm，直达到达到尺度 $X + 10\%$ 。然后收紧左侧和右侧的夹紧螺杆。每次最多6 mm，直达到达到尺度 $X + 5\%$ 。最后增量压缩2个上导杆和 2 个下导杆，每次最多3 mm，直达到达到压缩尺寸 $X$ 。

使用液压设备时可以同时收紧2、4和6螺栓。  
按照以上同样的顺序和增量收紧螺栓。



压缩过程中，重要的是固定压紧板和活动压紧板必须保持平行。

在这种情况下，必须检查测量上中下三个部位的压缩状况。靠近夹紧螺杆进行测量。

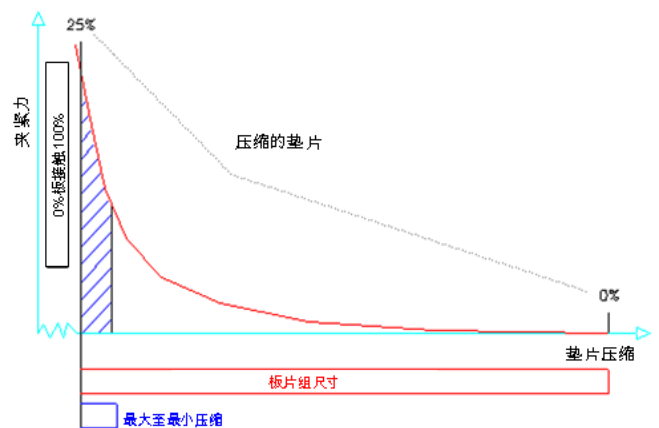
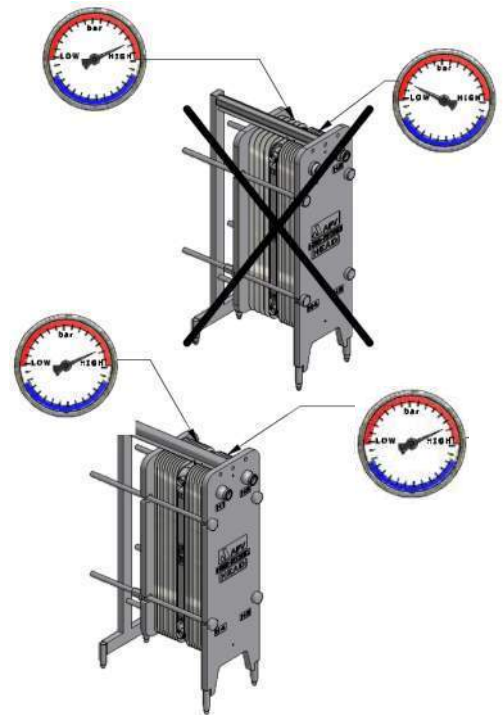
**△！** 在允许的压缩尺寸之内，始终用足够的力量保持板与板之间的全面接触。您将在铭牌板或装配图上找到板片组的最小和最大压缩尺寸。

对于多段分组的设备，段组的压力不同可产生手风琴效应。高压力的段组，每块板片松开百分之一毫米，而低压力段组的板片是关闭的。打开高压力段组会引起泄漏。换热器的耐强度也与不同段组间板片差异有关。

！在上述操作过程中，板片与板片之间的接触要求更高，才能更好地防止泄漏。板片之间良好的接触可避免手风琴效应。所以要缩紧板片至板片的全面接触。

板片组压缩尺寸最小，手风琴效应也最小，此时板片组有更好的刚度和强度以防止泄漏。

无论单独使用新板片或旧板片，或新旧板片混合使用，板片应始终被压缩至全面接触。由于误差原因，板片的全面接触有一个最大和最小压缩尺寸范围。迅速提高压缩力可实现板片的全面接触。参见示例。



△！不充足的夹紧力可引起泄漏。

△！拧紧所使用的板片至相同的尺寸已获得最佳的板片组强度。

△！未经过 APV 的书面同意禁止用力过度，这可造成流板的损坏。



在将管道安装在活动压紧板之前检查换热器的密封状况。

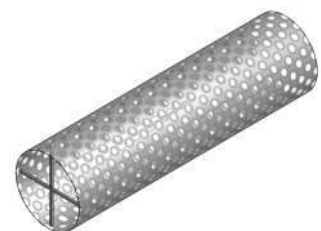
任何更改后，必须在运行前进行水压试验。我们建议 1.1 x 操作压力下的泄漏测试。

#### 9.6 保养联机过滤器

需要定期清洁安装上的联机过滤器。清洁频率取决于过滤器流体残渣的大小及内容。增加的换热器压降表明需要清洁联机过滤器。

以下为清洁联机过滤器步骤：

1. 停止流体循环泵。
2. 关闭过滤器侧的阀门。
3. 过滤器侧排水。
4. 移开活动压紧板上正面垫片盖板。
5. 小心地穿过活动压紧板取出联机过滤器。
6. 用水刷洗过滤器。可以使用不损害过滤器材料 ( AISI 316 ) 的肥皂。



7. 重新安装过滤器前应先冲洗掉安装点的残垢。
8. 小心地穿过活动压紧板将过滤器插入到流体入口接口上。
9. 检查正面垫片是否安放在盖板上。
10. 将盖板安放在活动压紧板上。
11. 打开过滤器侧的阀门并排气。
12. 现在可以启动循环泵。

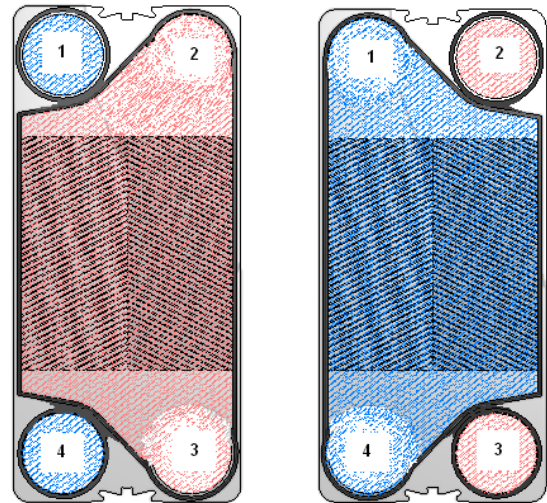
## 10. 零部件– 识别和排序

### 10.1 零部件识别

各个 APV 换热器的零部件都配备的有一个独立项目号。

垫片和换热器板片的项目号参见换热器板布置图上的项目号。

在某些换热器板片上，项目号的最后四位数字被印在板片的底部。某些垫片的号码可能被铸模在垫片上。板片打孔代码和板的反向– 图中显示左手板和右手板。



右手板

左手板

判断右手或左手之习惯是通过哪侧较低的接口允许流体流入通道。右手板的检测为，右手较低的接口允许流体流入通道或从渠道流出。以

## 11. 故障处理

1 板式换热器的故障诊断与维修		
故障	可能性原因	解决方案建议
1. 减低的热传送	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 入口温度或流速不符合原设计。</li> <li>b. 运行面或服务面的板表面变污浊。</li> <li>c. 冻结。</li> </ul>	<p>调整温度或流速至设计规定。</p> <p>打开换热器并清洁板片，或清洁板（不打开换热器）。使用合适的清洁剂或反冲洗排除残屑。</p> <p>调整温度或流速至设计规定。</p>
2. 增高的压降或减低的流速	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 运行面或服务面的板表面变污浊。</li> <li>b. 残屑堵塞流动渠道。</li> </ul>	<p>参见上述的 1 ( b ) 段。</p> <p>打开换热器并清洁板片 ( 参见章节 6.0 )。必须安装隔板或过滤器来预防残屑进入到设备内。反冲洗排除残屑。</p>
3. 可见的泄漏	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 操作压力超过换热器的等级。</li> <li>b. 未充分拧紧换热器，以符合操作状态。</li> <li>c. 板片或垫片的密封表面可能受损或污浊。</li> <li>d. 垫片受到化学物品侵蚀。</li> </ul>	<p>减低操作压力至换热器的等级。减低压力后如果单元继续泄漏，板片或垫片可能受损，或者垫片老化，需要更换垫片。</p> <p>逐步拧紧板片。每步增量为每块板片 0.001 英寸 ( 0.025 mm )。每拧完一步即检查是否仍有泄漏。拧紧度不能小于普通布置图上给出的最小尺度。如继续泄漏，参见下段。</p> <p>打开换热器，检查板片和垫片。垫片不许有损伤、裂缝、污垢和色斑。使用无粘胶垫片时，垫片下不允许有任何污垢。板片必须清洁且无严重刮擦或在板片两侧无齿痕。更换损坏部件。</p> <p>确认化学侵蚀原因。淘汰腐蚀性的化学品，或更换其它垫片材料。</p>
4. 交叉污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 板片有裂缝。可能由于在操作过程中压力变化而引起的材料软化。</li> <li>b. 腐蚀导致板片上形成漏洞。</li> </ul>	<p>打开换热器，检查板片。更换损坏部件。确定压力变化的原因并调整。</p> <p>确定板片裂缝原因时可能需要使用染色渗透剂或其它原地测试。如出现此情况，请联系公司服务部门。</p> <p>确认腐蚀原因。淘汰腐蚀剂，或更换其它板片材料。</p>



## SPX Flow Technology

Platinvej 8  
6000 Kolding  
Denmark

电话: +45 70 278 444  
传真: +45 70 278 445  
电子邮件: apv.emea.heat@spx.com

## SPX Flow Technology

1200 West Ash Street  
P.O. Box 1718 Goldsboro  
North Carolina 27533-1718  
USA

电话: +1 (919) 735-4570  
传真: +1 (919) 731-5498  
电子邮件: answers.us@spx.com

关于更多我公司国际联络处、许可证、认证和当地代表处的信息，参见  
[www.apv.com](http://www.apv.com).

SPX Corporation公司保留最新设计权利，材料更改恕不预先通知，并不受约束力。此文件中所描述的设计特点、结构材料和规格数据只为您提供信息。除非已经书面予以确认，否则不应被作为任何行为的依据。

GPHE-MANUAL-EN

发行: 1000E-ZH

COPYRIGHT ©2012 SPX Corporation