



HOTSTART®

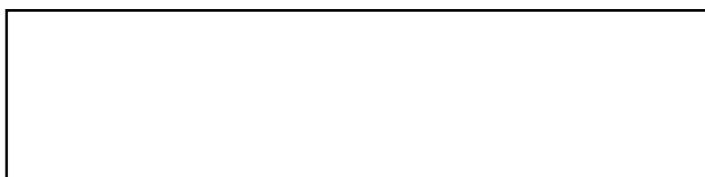
冷却液循环
加热系统
TCR 控制式

安装和操作手册

识别您的系统

HOTSTART 加热系统是为了用于船舶推进、柴油驱动发电机组、机车、气体压缩或任何大型发动机应用而设计的。本系统经过预接线、预铺设管道，并在钢板和装配通道上进行组装。每个加热系统都有包含部件编号和序列号的识别牌。请在订购更换件之前参考这些编号。

如需保修信息，请访问 www.hotstart.com 或电邮 apac@hotstart.com 联系客户服务部。联系保修部门之前，请准备好型号和序列号。



说明：订购更换件时，一定要参考识别牌及以上标签的加热系统型号和序列号。

HOTSTART. 	SPOKANE, WA U.S.A.	REF. SERIAL NUMBER WHEN ORDERING REPLACEMENT PARTS
MODEL _____		
VOLTS _____ HERTZ _____		
AMPS. _____ PHASE _____		
CONTROL CIRCUIT VOLTS _____		
CONTROL CIRCUIT AMPS. _____ MAX		
SERIAL NUMBER _____		U.S. PATENTS 4,245,583, 4,249,491 CAN. PATENTS 1,067,473, 1,082,541
CAUTION OPEN CIRCUITS BEFORE WORKING ON THIS EQUIPMENT OR REMOVING COVERS. KEEP COVERS TIGHTLY CLOSED WHILE CIRCUITS ARE ALIVE.		

典型标签 — 实际标签根据型号不同可能有细微差别，
但整体布局是一样的。



HOTSTART

5723 E. Alki Ave.
Spokane, Washington
99212 USA

电话: (509) 534-8171
传真: (509) 534-4216

客户支持: (509) 538-8880
www.hotstart.com

重要安全信息



警告

危险电压：所有的电气作业应由合格人员根据所有国家级、当地准则完成。系统可能在无预警的情况下自动起动。在给系统接线、维修系统或清洁系统前，关闭电源，在加热器维修面板的电路上安装封锁装置。



小心

请仔细阅读：安装本加热器的任何系统的安全由装配人员负责。本加热器的安全和恰当使用有赖于安装人员遵从良好的工程实践作法。如果未按照制造商指定的方式使用本设备，本设备所能提供的保护作用将被削弱。必须遵守当地管辖机构规定的适用用电安全标准。（在欧盟国家参考欧盟指令 2006/95/EC）

本加热器必须连接到合适的地线（防护性接地导体）。

电源必须得到过电流限制装置的保护。

必须设置断开电源的方式。**HOTSTART** 建议，出于安全和易用性考虑，在本加热器附近设置电源开关或断路器。

本设备的安装人员和操作人员必须在开始工作之前完全熟悉本手册中的说明。

灼热表面：在本系统工作时避免与其接触 — 有的表面在系统断电后仍然保持灼热。

转动设备：系统可能在未加警告的情况下自动起动 — 避免接触，除非维修面板上已经安装了封锁装置。

注意

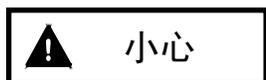
仅限欧盟国家：设备根据列于 EN 601010-1 1.4.1 中的条件进行评级；入口保护等级为 IP55。（用于特殊应用的特殊条件可以适用）

目录

1	安装	1
1.1	装配	1
1.2	冷却液管道布置图	2
1.3	主电源	3
1.4	用户接口连接	4
2	加热系统启动	5
3	操作概述	6
4	系统组件和操作	7
4.1	装填按钮	7
4.2	现场/关闭/遥控 3 位置开关	7
4.3	自动控制继电器	7
4.4	控制 TCR (温度控制继电器)	7
4.5	上限 TCR	7
4.6	电机保护开关 (MPS)	7
4.7	泄压阀	8
5	维护、维修和故障排除	9
5.1	系统维护	9
5.1.1	管道连接装置	9
5.1.2	电气连接装置	9
5.1.3	系统装配	9
5.1.4	电磁接触器	9
5.1.5	泵密封件	9
5.1.6	挥发性减蚀剂 (VCI)	10
5.1.7	加热元件更换	10
5.1.8	重新组装加热元件和箱体	11
5.1.9	法兰式加热元件的更换	12
5.1.10	RTD 更换	13
5.2	故障排除	14

1 安装

1.1 装配

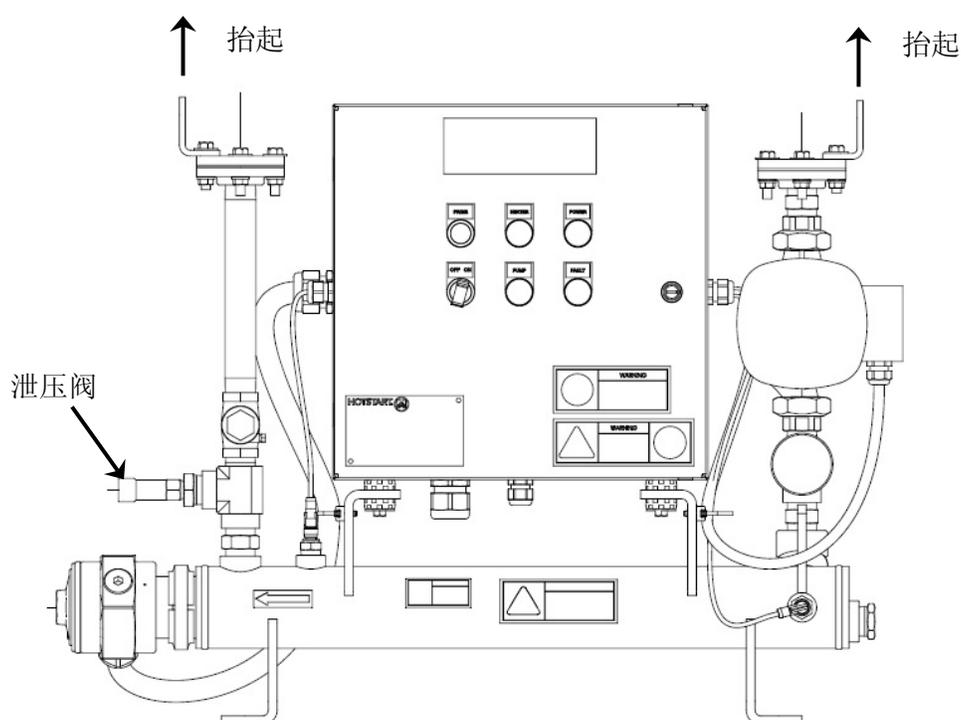


小心

抬起风险：移动本设备时，必须使用合适的索具和安全设备。本设备存在潜在的不稳定性，如果未正确固定，可能翻倒。

索具示例

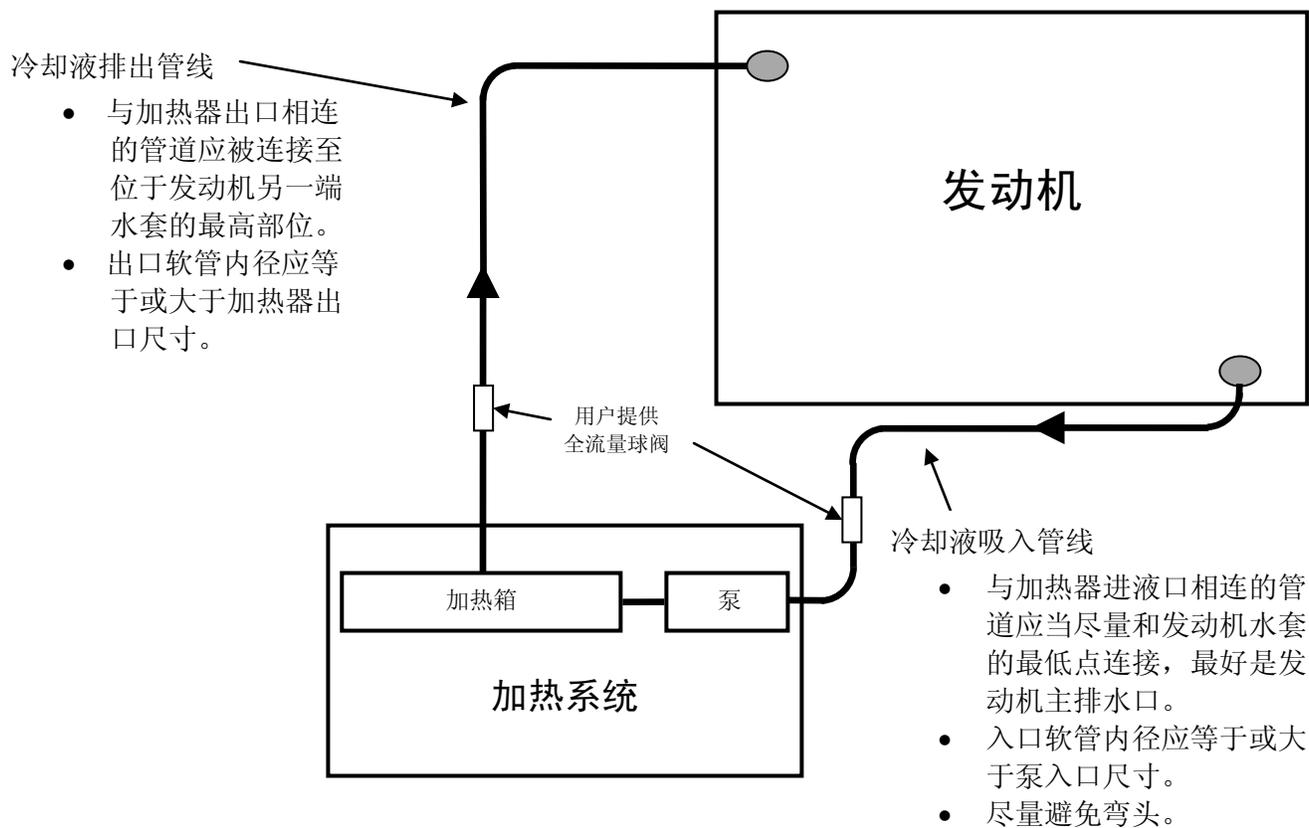
- 如果可以，用软皮带以捆索结的方式拴住管道
- 小心，在使用皮带时不要弄坏组件



加热系统

- 必须装配在低于发动机冷却液液位的位置。
- 加热器的装配以冷却液吸入管线长度最小为宜。
- **切勿**直接装配到发动机上。装配在靠近发动机的地板或垫木上，并与振动妥当隔离开来。
- 与泄压阀连接的管道应当被引到安全的场所。
- 拆除加热元件时必须要有足够的操作空间。永久安装加热系统之前，核查是否预留足够的操作空间。

1.2 冷却液管道布置图



如需改变推荐的冷却液管道布置图，请咨询 HOTSTART 获得授权。

注意

切勿缩短入口管线。会发生泵密封件的损坏。

加热箱的放置应使其在运行时充满冷却液为宜。

使吸入管线中充满冷却液。泵**不会**自行装填。泵在启动之前,泵内应灌满液体。泵内的存气会引起泵和密封件的损坏。使用泵上的放气阀在启动之前将系统中的空气清除出去。

HOTSTART 建议使用预先混合好的冷却液。遵照发动机制造商的建议进行冷却液的混合。

完成冷却液管线安装后,加满冷却液液位,以补偿用于充满管线和加热箱的冷却液。本系统应在冷却液管线中配置用户提供的全通径球阀,允许无需排空发动机的冷却液对加热系统进行维护。

小心

压力和蒸汽风险:隔离阀处于关闭位置时,必须关闭维修面板并封锁电源。否则,可能导致加压蒸汽的释放。

1.3 主电源

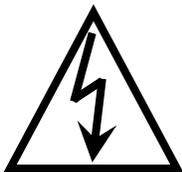
将客户提供的断路器的特定电源连接到主控箱的接线端子。对于三相应用程序,接线端子被分别贴上 L1、L2、L3 的标签。对于单相应用,使用贴上 L1 和 L3 或 L 和 N 的接线端子。断路器必须靠近加热系统,且必须易于接触。

主电源地线必须连接到配电箱内的配电盘上的接地片或接地块。

主电源为加热元件和循环泵供电。用变压器为控制回路供电。保险丝和/或断路器为变压器和控制回路提供过载保护。

警告

危险电压:当在控制箱内作业时,必须在维修面板使用封锁装置,以避免发生触电。

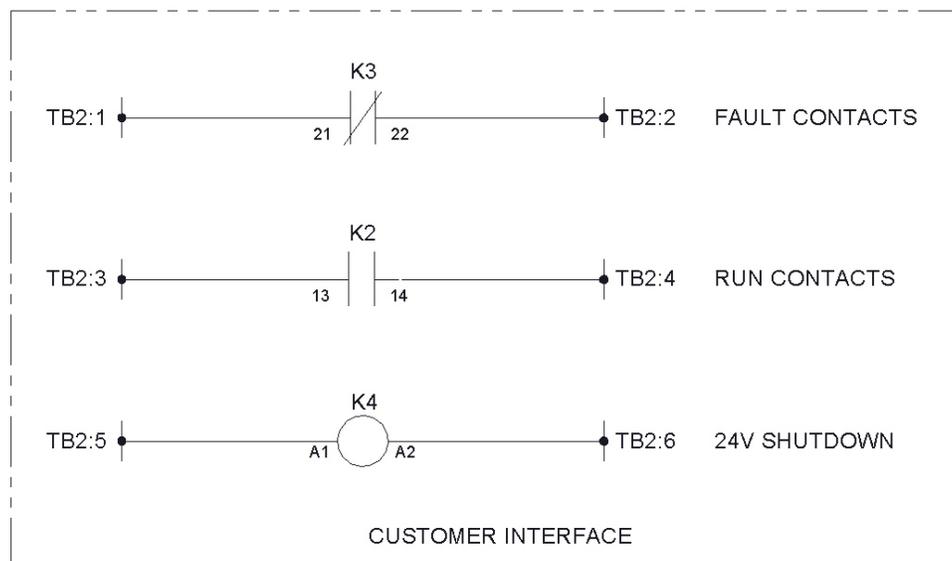
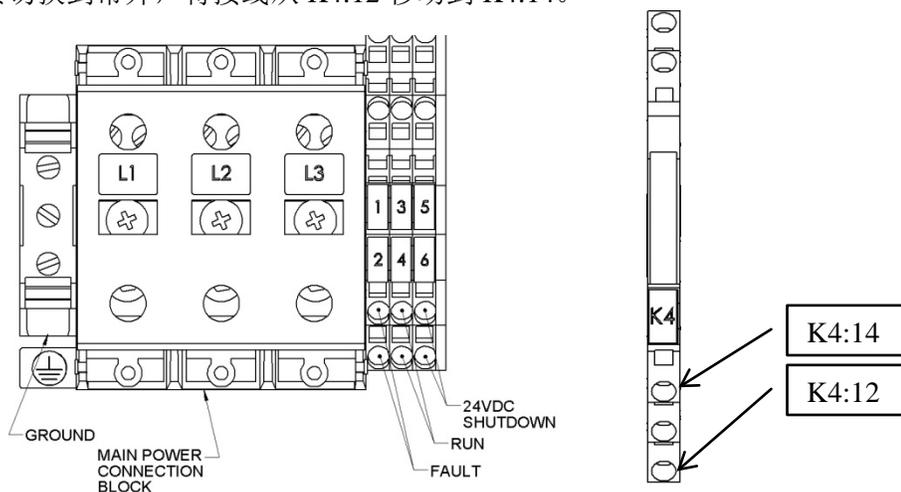


所有的接线应由合格人员根据国家级、省级和当地准则完成。每个系统应根据当地准则和标准进行接地。未能将本系统妥当接地可能导致触电。

1.4 用户接口连接

接线位置请参考电气原理图和控制箱图纸。以下所示为典型的用户接口位置。

现场和遥控信号表明开关位置。故障信号表明存在故障。运行信号表明泵正在运转。当开关位于遥控位置时，将使用 24 V 直流连接装置对加热器进行遥控。24 V 直流遥控继电器的接线一般为常闭，要切换到常开，将接线从 K4:12 移动到 K4:14。



典型用户接口：具体系统位置，详见附带的图纸和接线图。

2 加热系统起动

- 第 1 步** 检查并拧紧所有电气和管道连接装置。
- 第 2 步** 确保在本系统通电之前打开隔离阀。
- 第 3 步** 通过在观看电机轴或风扇时按压填装按钮，**检查电机是否正常转动**。为了目测检验轴的旋转，可能需要拆下泵顶部的螺钉。对单相系统进行预接线，以使其沿着正确方向转动。在三相系统中，如果泵未沿着正确方向转动，交换主电源接线端子的任何两条电引线。

注意

切勿在没有液体的情况下运行泵电机组件。
运行未完全充满液体的泵可能引起对泵的损坏。

- 第 4 步** 通过打开泵或泵附近的塞子或管件排出所有已存的空气。按住装填按钮，排出管线中残余的空气。当排空所有空气时，排放压力计应表明压力。
- 第 5 步** 将控制开关切换到现场位置，为加热系统通电。如果操作得当，压力计应表明压力。
- 第 6 步** 对运行感到满意后，将控制旋钮调到温度控制继电器 TCR1，按需要设置温度。HOTSTART 建议（TCR1 上的）控制温度为 50 °C (122 °F)。（TCR2 上的）上限温度应设置为 90 °C (194 °F)。

注意

上限 TCR 的设定必须至少比正常加热操作的控制 TCR 高出 10 °C (18 °F)。这样可以避免上限回路的不必要跳闸。

第 7 步 将开关切换到遥控位置，并核查 24 V 直流控制装置是否妥当运行（具体操作参考第 4.3 节内容）。

3 操作概述

本加热系统设计是，当开关在遥控位置时，发动机停止运转后自动起动。本系统配有从发动机或设备控制装置接收信号的 24 V 直流继电器，以起动、停止本加热器。加热器起动后，泵电机组件继续运行，加热元件周期性打开、关闭，保持加热器的设定温度。本加热器使冷却液在发动机中循环，因而充当了二次冷却器的角色。当发动机已经冷却到设定温度减去滞后作用时，加热元件开始加热使温度提高到设定温度，继续这一循环。

如果系统中有引起高温发生的故障，则高温控制器就会关闭整个加热系统，其中包括泵电机组件。要重新起动系统，电源开关或 24 V 直流起动/停止信号必须循环关闭、然后重新打开。导致电机保护开关跳闸的电机故障也会使整个系统停机。在这种情况下，用户必须按下电机保护开关启动按钮，重设故障。

4 系统组件和操作

控制箱包括用于加热系统的电气控制组件。以下是对系统上标准部件进行操作的概述，其中包括：

- 装填按钮
- 3 位置开关（现场/关闭/遥控）
- 遥控继电器
- 控制 TCR（温度控制继电器）
- 上限 TCR（故障）
- 电机保护开关 (MPS)
- 泄压阀

控制箱中的部件根据顾客购买的特定系统配置而不同。

4.1 装填按钮

装填按钮用于帮助去除吸入管线和排出管线中剩余空气（在加热元件不通电的情况下）。这一点可以通过在压力计上显示压力增加进行核查。

4.2 现场/关闭/遥控 3 位置开关

- 现场——手动控制：本系统可以不依赖遥控继电器打开。
- 关闭——本系统被关闭。
- 遥控——自动控制：本系统通过遥控继电器打开、关闭。

4.3 自动控制继电器

24 V 直流遥控继电器的一般接线为常闭。在这个位置，自动控制继电器允许本系统运行，并要求 24 V 直流信号方可将本系统电源断开。要切换到常开，将电线从 K1:12 移动到 K1:14。

4.4 控制 TCR（温度控制继电器）

控制 TCR 用于控制发动机冷却液的温度。它用电阻温度装置 (RTD) 来感应从发动机到加热器的冷却液的温度。控制 TCR 的标准设置为 50 °C (122 °F) 加 10% (5 °C/9 °F) 的滞后作用。在温度设定为 50 °C (122 °F) 时，TCR 关闭加热器，在设定为 45 °C (113 °F) 时，打开加热器。

4.5 上限 TCR

上限 TCR 是一种防止系统中冷却液过热的保护性装置，RTD 位于元件外壳中。该继电器默认设置预设为 90 °C (194 °F)，应至少总是比控制 TCR 设定点高出 10 °C (18 °F)。上限 TCR 滞后作用未用于上限控制。

4.6 电机保护开关 (MPS)

对于 NEMA（国家电气制造业协会）4 型、12 型外壳，有必要打开控制箱，重设电机保护开关。要重设该开关，按下黑色按钮。

4.7 泄压阀

本系统配备一个预设 90psi (6.9bar) 释放的泄压阀。连接到尺寸为泄压阀的出口尺寸的管道，并指向安全区域。正常运行期间，压力释放很少见，但是建议在放泄管下面放一个桶或其他集水池，避免在压力释放发生时对周围物品的损坏。



泄压阀

5 维护、维修和故障排除

5.1 系统维护

以下是对维护程序的说明，确保加热系统无故障运行。为了维持原加热器的依从等级，更换件必须满足或超过原部件要求。

- 管道连接装置
- 电气连接装置和接头
- 系统装配
- 电磁接触器
- 泵密封件
- 挥发性减蚀剂
- 加热箱/元件

进行维护后，参考本手册的起动部分。



警告

危险电压：在给系统接线、维修系统或清洁系统前，关闭电源，在维修面板上安装封锁装置。否则，可能会让其他人无意间打开电源，导致致命触电。

5.1.1 管道连接装置

定期检查管道连接装置是否存在泄漏，如有需要，紧固连接装置。吸入侧连接装置的松动将导致流量损失和泵的空穴现象。还可能使空气进入加热箱，引起元件故障。

5.1.2 电气连接装置

振动可能最终引起端子松动。起动时紧固，并在一周内再次检查。每 3 个月紧固所有的电气连接装置。

5.1.3 系统装配

振动可能导致装配螺栓松动。定期检查并紧固所有的装配螺栓。

5.1.4 电磁接触器

电磁接触器用作 HOTSSTART 加热系统电机和加热元件的电压切换控制装置。接触器使用 120 V 或 240 V 线圈。要测试是否故障，请检查线圈接头的连续性；开路或短路读数则表明接触器线圈故障。

应定期检查接触器接头是否存在焊接、电弧腐蚀、机械磨损。如果存在以上任何一种情况，请清洁接头或更换接触器。

5.1.5 泵密封件

密封件在使用期内随时可能发生泄漏。一旦发现泄漏迹象，立即更换密封件。如果本加热系统安装在用于关键应用的发动机上，请每年更换一次密封件。新密封件随附了如何更换密封件的说明。

5.1.6 挥发性减蚀剂 (VCI)

每个控制箱自带一份 VCI，应每年更换一次。

5.1.7 加热元件更换

要更换加热元件或进行例行维护，观察以下程序。加热元件的瓦数和相位标在元件外面的识别标签上。更换元件时，参考该标签获得部件编号。

警告

危险电压：在给系统接线、维修系统或清洁系统前，关闭电源，在维修面板上安装封锁装置。否则，可能会让其他人无意间打开电源，导致致命触电。

第 1 步 关闭加热系统，关闭隔离阀，锁闭维修面板。

第 2 步 排空加热箱中的液体。

第 3 步 从加热元件维修入口外壳上拆下盖帽。

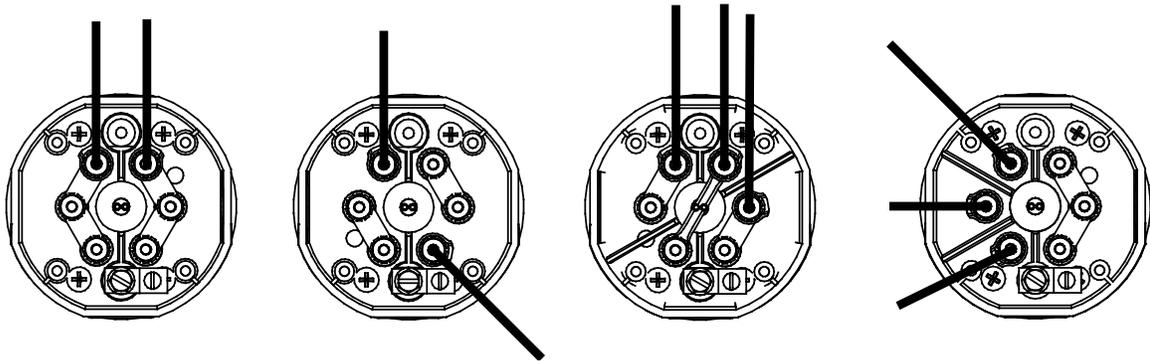
第 4 步 外壳内部的线缆接头与本页底部的相位设置之一对应。注意您设备的相位配置。

说明：更换元件可以有不同的相位配置。将更换元件接线连到更换元件螺柱上的杯形垫圈。从盖帽内的杆上拆下地线（绿色）和电源电线。

第 5 步 从加热元件拆下导管连接件和电线。

第 6 步 拆下 V 形夹，如下页图中所示将加热元件从加热箱分离。

第 7 步 更换加热元件或进行必要清洁程序。确保放好 O 型圈。



单相并联

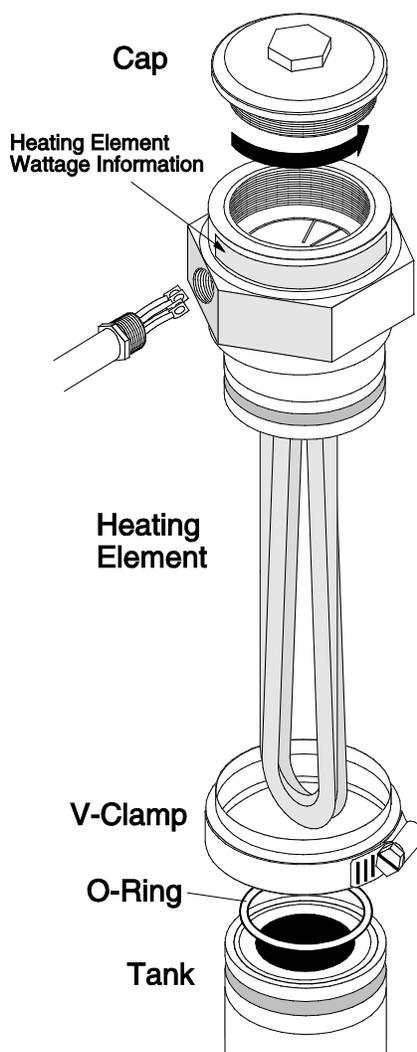
单相串联

三相三角接线

三相 Y 形接线

5.1.8 重新组装加热元件和箱体

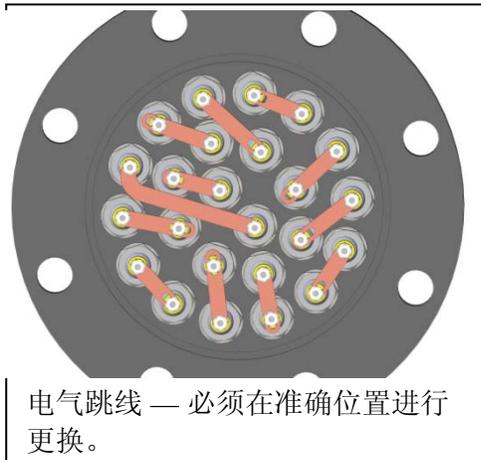
要重新组装加热元件和箱体，请按照相反顺序遵照前页列出的步骤进行。确保用提供的垫圈、杯形垫圈、螺母正确地重新安装地线和电源电线（请注意前页底部的示意图）。



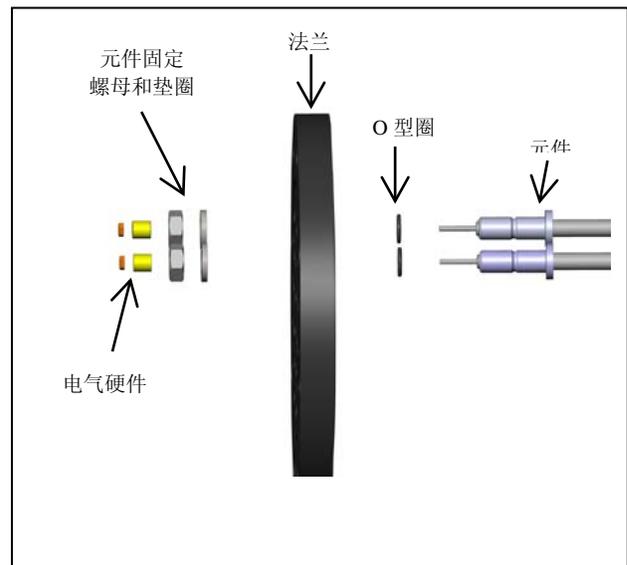
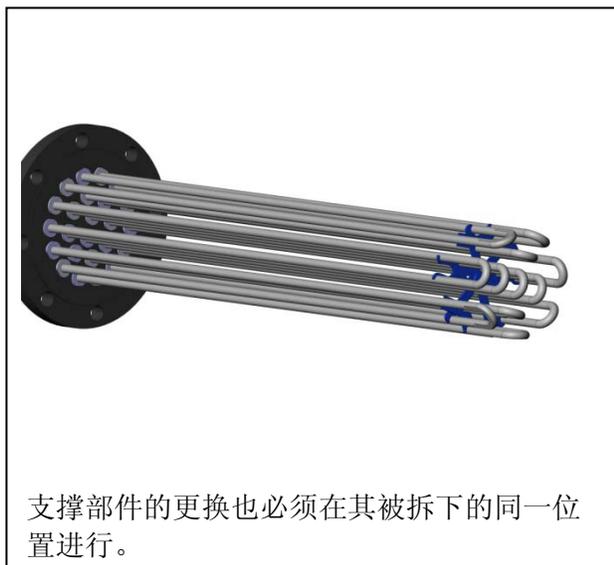
5.1.9 法兰式加热元件的更换

用于 HOTSTART CXM 和 CGM 系列加热器的法兰式加热元件具有单独更换的加热元件。确保所有的电源断开并已遵守妥当的封锁程序，以避免触电。如何更换单独元件：

1. 在两个直接面对面的法兰上都做一个标记。这样在加热器重新组装时，就可以正确对齐。
2. 注意电气跳线的位置。最简单的办法就是在主控箱打开时拍一张跳线的照片。
3. 将元件从箱体拆下。
4. 从元件之间拆下所有的支撑部件。
5. 从需要拆除的元件拆下所有的电气跳线和硬件。
6. 拆下固定要更换的元件的螺母，并从法兰上拔出元件。
7. 检查法兰中 O 型圈凹槽并视乎需要进行清洁。
8. 按照相反的顺序安装新的元件。

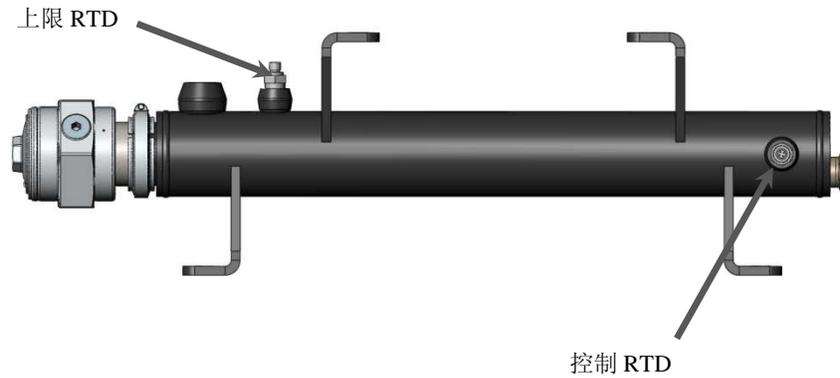


一定要在再次安装跳线之前将法兰上的标记排列好。否则，可能导致跳线安装不当，并可能损坏元件。



5.1.10 RTD 更换

上限 RTD 位于元件外壳内部，其他控制 RTD 位于箱体的入口侧，如下所示。要更换该 RTD，请遵照以下步骤。



警告

危险电压：在给系统接线、维修系统或清洁系统前，关闭电源，在维修面板上安装封锁装置。否则，可能会让其他人无意间打开电源，导致致命触电。

- 第 1 步 取下 M12 连接器和接线。
- 第 2 步 排空箱体，取出 RTD。
- 第 3 步 按照相反顺序重新组装。

5.2 故障排除

本系统表现的故障只限于过热状态或跳闸的电机保护开关引起的故障。

症状	可能原因	解决方案
表现出的系统故障	泵未妥当装填	从管线中排出所有已存的空气，重启系统
	隔离阀可能被关闭	打开阀门，重启系统
	软管扭结或挤压	去掉障碍物，重启系统
	吸入管线漏液	修理漏点，重启系统
	泵电机向后转	将（三相系统）中任意两根带电引线倒转，重启系统
	TCR1 关不上	检查发现问题，请及时更换，重启系统
	电机故障	检查发现问题，请及时更换，重启系统
	电机接触器故障	检查接触和线圈，如果发现问题，请及时更换，重启系统
	电机保护开关跳闸	检查并重置，如问题再次发生，检查电机，重启系统
低温	电机故障	检查发现问题，请及时更换
	TCR1 故障	检查发现问题，请及时更换
	加热器已被关闭，液体变冷	等候加热器加热液体
	加热元件故障	检查元件是否可以继续使用，如果发现问题，请及时更换
	元件保险丝故障或断路器跳闸	检查所有元件保险是否可以继续使用，如果发现问题，请及时更换
	元件接触器故障	检查接触和线圈，如果发现问题，请及时更换
	电机接触器损坏	检查接触和线圈，如果发现问题，请及时更换
	电机故障	检查发现问题，请及时更换
	TCR1 打不开	检查发现问题，请及时更换