

## 故障排除和维护指南

# 对于温差环流加热器



## 评估加热器的安装

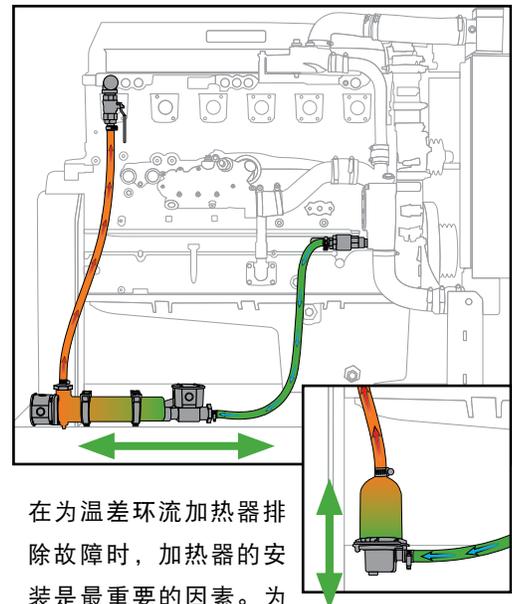
温差环流加热器的有效运行依赖于正确的安装技术。正确地安装加热系统是关键；对端口位置、软管走线或加热器放置的看似微小调整都会使加热器从有效地预热发动机变成加热不佳或完全不能加热。不当安装会导致短循环（加热器的恒温器一个小时内循环开关超过四次）以及异常高的出口温度。如果置之不理，不良安装可能导致恒温器过早失灵或者元件过早发生故障。

如同 HOTSTART 安装说明中所述，在检查温差环流加热器的安装时最重要的原则是热量的上升。温差环流加热器不像使用泵的加热器来将热的冷却液强制循环到发动机中。而是加热行为本身通过温差环流的原理使冷却液从加热器上升至发动机。然后冷的冷却液替换流动的热冷却液，循环得以继续。如果加热器安装正确，此循环使得冷却液被有效地循环流动。

加热器的安装应该低于冷却液水套的最低水位，这样可以使冷却液上升和导流的路径最大化。确保回流软管从它离开加热器的点连续上升至发动机端口。随着加热的冷却液向上流动，软管路径中的任何倾斜都会限制流动并且很可能妨碍加热器加热发动机。更正线路中任何可能的限制，例如接头和软管狭窄或者管路扭结。流动限制可能导致停滞在水箱中的冷却液煮沸，从而导致加热器过热并可能发生故障。

为了正常工作，加热器的出口必须在加热器的最高点。一些带金属水箱的温差环流加热器可以水平或垂直安装，请查看您的加热器安装说明。有塑料箱外壳的型号（包括 TPS 型号加热器）只能垂直安装。

没有发动机振动隔离或者直接安装到发动机上的加热器将会日渐损坏。发动机振动会有损加热器内部的组件，使其松动或完全分离。使加热器置于发动机振动之下将会导致冷却液泄漏、恒温器过早失效或者元件过早故障。



在为温差环流加热器排除故障时，加热器的安装是最重要的因素。为了运行，加热器的出口必须正确放置。有些带金属箱的温差环流加热器可以水平或垂直放置。带塑料箱的加热器只能垂直放置。

## 测试加热器和恒温器

在评估了温差环流加热器的安装后，测试加热器可确定故障的原因。

### 测试工具

- 十字螺丝刀
- 滑节钳（用于防爆应用的额定型号）
- 尖嘴钳
- 欧姆表
- 热表面（超过加热器的恒温器范围）



### 测试连续性

1.  断开加热器电源。让加热系统和冷却液冷却。如果加热器配有恒温器，让冷却液冷却至恒温器范围以下。
2. 使用十字螺丝刀（或者滑节钳）拆除元件外壳盖。如果加热器有单独的恒温器外壳，请拆除恒温器外壳盖。
3. 从元件端子上拆下所有电线。
4. 使用欧姆表检查元件端子之间的通断性和电阻。如果加热器有多个元件，确保检查所有元件端子之间的通断性；一个元件故障可能导致功率降低，但可能不会导致加热器完全故障。

使用欧姆表来测试元件和恒温器的通断性。在多元件加热系统中，确保测试所有元件。

**说明：** 如果元件中无电阻，请测试元件与加热器的接地螺丝之间的通断性以确定该元件是否出现故障。

5. 使用欧姆表检查恒温器的通断性。在检查通断性时施加热量（超过恒温器的温度范围），以确保恒温器断开电路正常。

### 测试恒温器

在正常使用过程中恒温器通常在一个小时内最多循环开关四次，且预期使用寿命为两到三年，至少循环100,000次。由于恒温器的寿命有限，所以可能需要更换恒温器以使加热器正常运行。

要测试恒温器，将恒温器的传感表面靠近极热表面上（超过恒温器温度范围的任何临近热表面，例如常见的打火机火焰）。在恒温器表面被加热后，恒温器应打开并发出可听得见的咔嗒或噼啪声。在让其冷却至室温后，恒温器应关闭，并再发出可听得见的咔嗒或噼啪声。

如果元件和恒温器的通断性都正常并且恒温器打关闭正常，则问题可能是由不正确的安装、受限制的冷却液流量、接线错误或气穴导致的。恒温器过早出现故障可能是不正确安装或振动损坏的征兆。此外，如果加热器的安装是让热的冷却液流回恒温器，则将导致恒温器频繁地循环开关，从而缩短恒温器的寿命。超过恒温器的最大额定值也会导致恒温器故障；切勿使用不同于加热器额定值的电压。恒温器过早出现故障可能导致加热器不加热或者加热器将冷却液持续加热到异常高的温度。

## 确定故障原因

大多数温差环流加热器的故障是由以下状况之一导致的：

### 流量限制和气穴

气穴或流量限制可能由不正确安装、加热器的方向不正确、未能清除冷却系统中的空气或者隔离阀关闭导致。无法循环任何冷却液的加热器会迅速发生故障。能够循环一部分冷却液但是流量有限的加热器可能会过早发生故障或者预热发动机的效果差。气穴会收集供流路径或回流路径中的任何高点，如果加热的冷却液被截留在水箱中也可能形成气穴。如果是这样，加热器将无法再收到来自发动机的冷却液，元件将被暴露在空气中。

在为加热器通电之前应对发动机进行适当的吹扫以消除任何气穴。为了确保无气穴留在冷却系统中，HOTSTART 建议在安装完加热系统后，启动发动机运行到工作温度以开启发动机恒温器。还建议检查软管将加热的冷却液回流到发动机并确保在路径中没有向下流的点；沿软管的任何倾斜都会阻止热冷却液的流动。

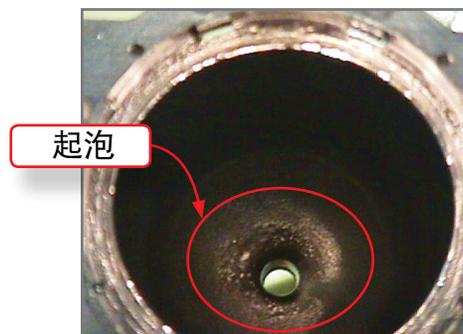
### 劣质冷却液

如果冷却液混合或制备不当，颗粒的累积（称为污垢物）可能聚积在元件表面，最终导致元件故障。硬水、通常含有溶解的矿物质的未过滤的自来水是加热器元件由于结垢而发生故障的最常见原因之一。超浓度的防冻液或冷却液添加剂有可能导致在加热器元件上结垢。由劣质冷却液导致的症状包括发动机预热无效或者加热元件过早故障。

由于矿物质层会随着时间继续累积，元件的温度最终会升至加热器发生故障的高度。同样地，超浓度的冷却液或冷却液添加剂会导致类似凝胶的粘液聚积在元件上。严重的情况下，很可能烧焦在元件上，导致形成黑色的油泥。



此加热器的安装使出口朝向侧面。冷却液从未达到过水箱的上部分。这样就使元件暴露在空气中并且使加热器无法从发动机“抽取”冷的冷却液。加热器在任何时候都充满冷却液至关重要。这意味着加热器的出口必须在加热器的最高点，才能使其正常工作。



在温差环流加热箱内起泡标志着发生流量限制问题。如果冷却液无法正常地循环，可能在加热箱内过热，最终导致加热器元件故障。

如果防冻液未经与水混合即添加到发动机中，则会沉到发动机底部。由于温差环流加热器被设计成坐在水套的最低点，加热器的水箱中将充满未稀释的防冻液。如果在纯防冻液的情况下通电，污垢将会立即累积在加热元件上。发动机的水套、散热器和冷却液管路是一系列的管道，而不是一个混合罐。因此，即使发动机的水泵接合后，也会继续分别循环水和防冻液。为了避免此常见的故障原因，防冻液和水必须充分混合，然后再向发动机中添加冷却液。

为了纠正由劣质冷却液导致的问题，请排干并彻底冲洗冷却系统，然后再安装更换的加热器。有关适合的冷却液，请查看发动机制造商的建议。在冷却液混合液中只能使用去离子水或蒸馏水和低硅酸盐防冻液的混合，不应使用硬水或含盐的软化水。防冻液和水混合的比例不能超过 60% 的防冻液比 40% 的水。**混合液的浓度不能太高。**含防泄漏添加剂的冷却液也会导致结垢并最终造成元件故障。

## 有关更多信息

有关修复温差环流加热器以及我们的保修的更多信息，请参阅 HOTSTART 网站或联系我们的客户服务部门，电子邮箱为：[apac@hotstart.com](mailto:apac@hotstart.com)。在发电子邮件时，请提供加热器上标示的型号或序列号。我们的客户服务人员可以帮助您排除加

热器故障、更换部件以及提供进一步的保修信息。在发电子邮件时，请记住 HOTSTART 为产品提供一年保修，但是可能不包括由安装或操作不当导致的损坏。

有关加热器安装和故障排除的网上帮助，请单击 HOTSTART 主页上的**资源**选项。您可以从此处找到产品手册以及观看产品视频，包括“HOTSTART 发动机加热器维护和故障排除”视频，其中演示了本指南中给出的许多故障排除技术和技巧。



随着时间的推移，污垢累积会降低加热性能并最终导致元件故障。自来水、超浓度的防冻液和冷却液添加剂都会导致污垢相关的元件问题。由于发动机冷却液是在温差环流加热箱内加热，所以加热器本身可以成为对冷却系统状况的很好的诊断工具，这些状况可能对水泵、后冷却器、油冷却器和散热器有额外的有害作用。如果您的加热器使用的是劣质的冷却液，则很可能关键的发动机组件也是这样。