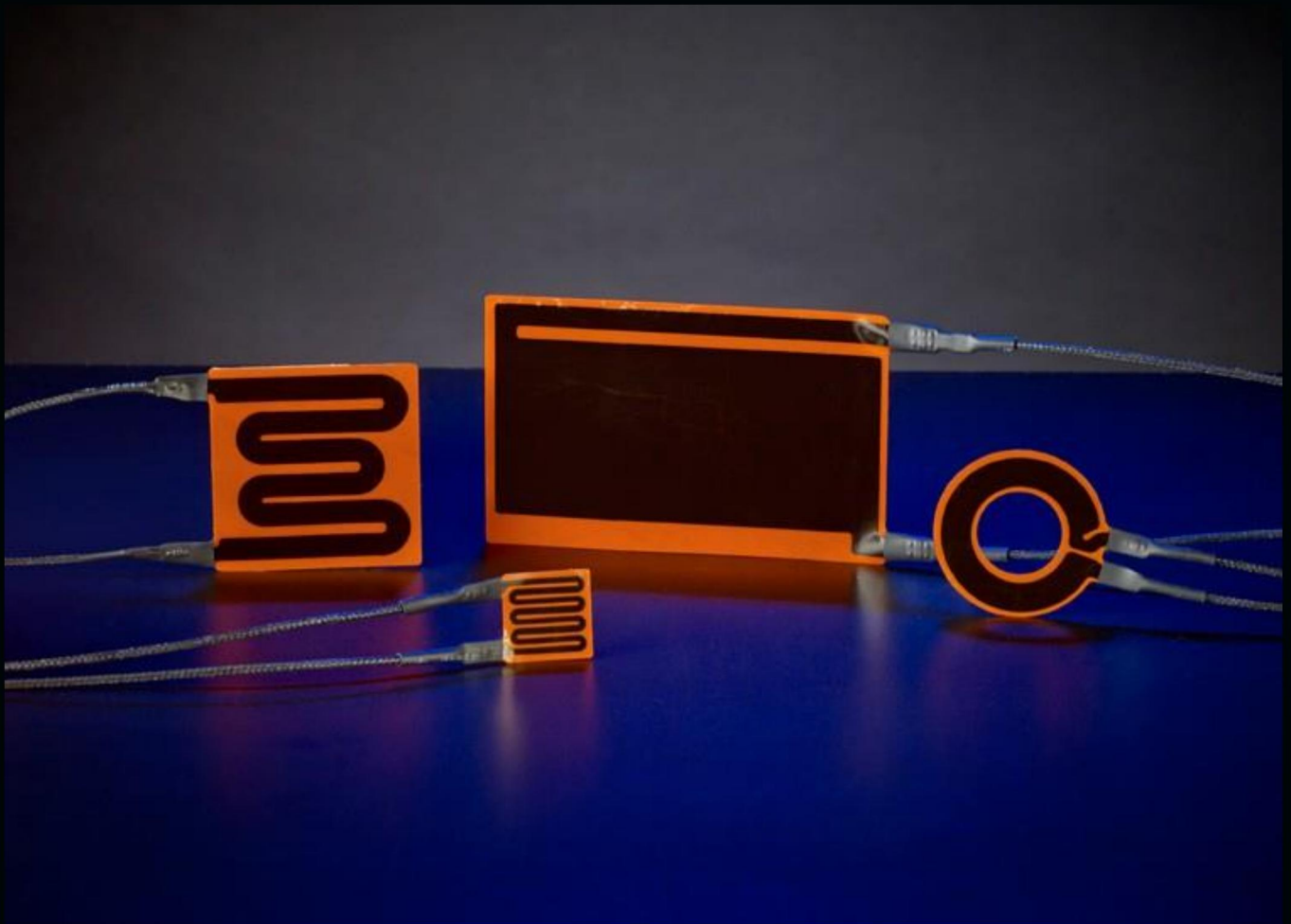
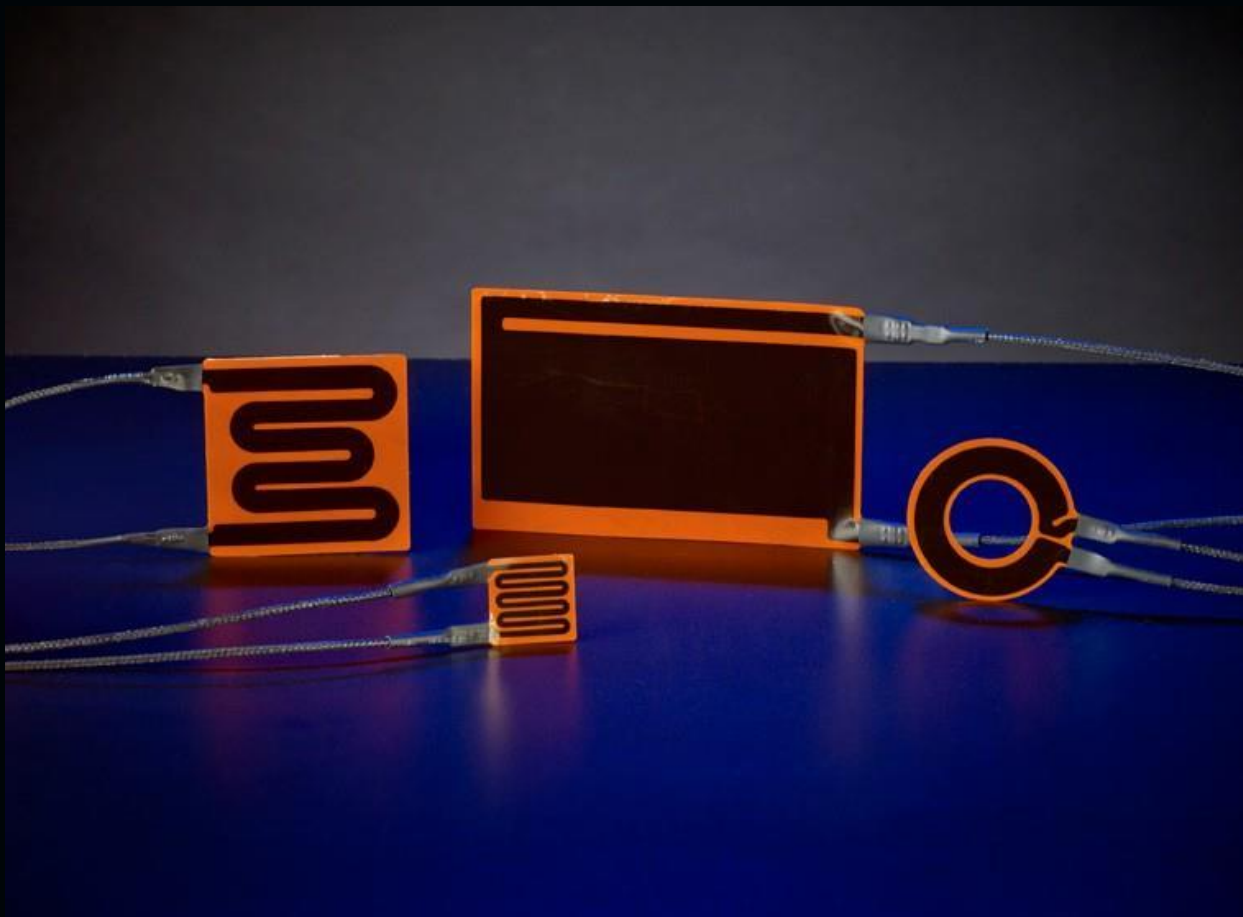


# 超薄柔性加热器

运动&创新





# CE

## 内容

| 总览

3-4 

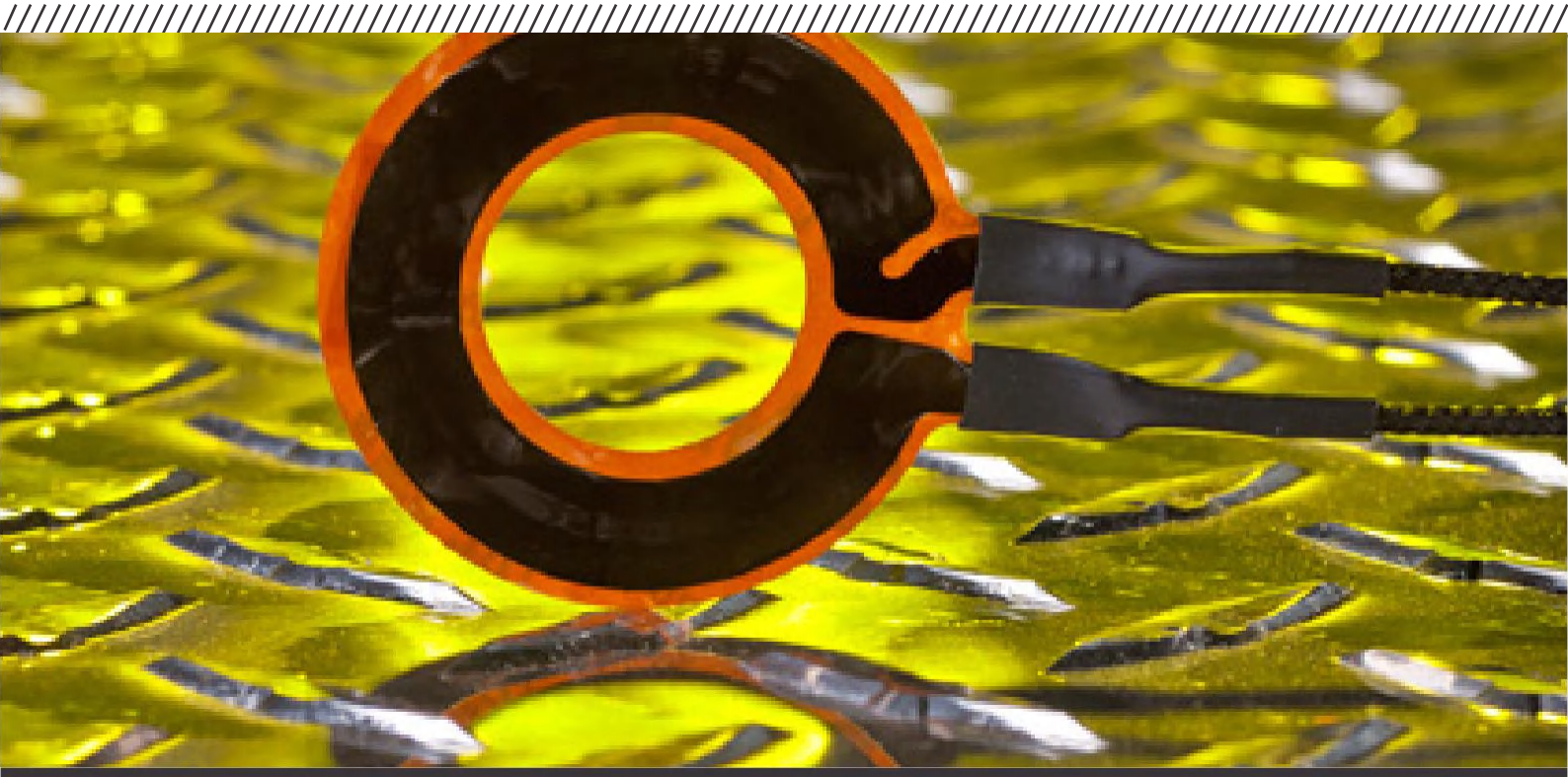
| 应用领域 4

| 设计注意事项 5-9

| 温度控制器 10

| 经常问的问题 11

**ISO9001**  
CERTIFIED



## 概观

圣柏林的创新超薄柔性加热器优于传统的加热元件，并具有出色的物理和电性能，可在较宽的温度范围内保持热稳定性。

### 均匀加热，具有出色的热性能

超薄柔性加热器的薄型结构和低质量设计使热量传递比箔压印加热器更有效。通过匹配功率确保零件温度均匀。

### 快速升温

超薄柔性加热器的内置纳米技术加热元件可形成牢固的结合，使其比典型的柔性加热器更灵活。这使得热量传递比铝箔烙印加热器。超薄柔性加热器的高温能力可提供更高的功率，从而加快加热和预热时间。

### 下电动势

与带有印刷或有线电路的加热器不同，超薄柔性加热器在弯曲时不会产生高 EMF 或引起内部加热器导体开裂和断裂，这是导致大多数加热器故障的主要原因。

### 出色的性能和可靠性

超薄柔性加热器即使在临界工作温度低至  $-200^{\circ}\text{C}$  时也能提供出色的性能，并且可以安全地在高达  $210^{\circ}\text{C}$ （更高的温度）下工作（温度取决于应用）。对于低于  $-40^{\circ}\text{C}$  的应用，应在上面安装一块压板加热器，以使其结构在寒冷条件下不受粘合性能变化的影响。

### 节省空间

超薄柔性加热器的厚度小于 0.22 毫米（0.0087 英寸），每个加热器通常仅重  $1.4\text{ g}/\text{cm}^2$ （ $0.009\text{ oz}/\text{in}^2$ ）。它们是空间有限的应用的理想加热器，例如国防电子，飞机，便携式医疗仪器，实验室研究，光学和照相设备，LCD 显示器，计算机设备，高密度电子设备，汽车应用等等。

### 简易安装

超薄柔性加热器易于安装。只需去除背胶并涂在要加热的物品表面即可。对于高功率密度，请使用压板将加热器固定到位。超薄柔性加热器没有突然突出的引出区域，因此，它们可以使压板完全覆盖加热器，而不必切割或修整夹持金属以合并引出区域。



### 安全电线连接

超薄挠性加热器有超过 18,000 个 cUL® 认可的矩形和圆形标准加热器可供选择，还有超过 28,000 个 CE 认可的标准加热器可供选择。为了达到更高的安全性

根据可靠性标准，导线连接点牢固固定并延伸到加热区域之外。

超薄柔性加热器没有不利的焊接连接的缺点，因为如果在操作过程中不迅速释放热量，焊接点可能会变松并会导致高电阻或不可靠的电气连接。

### 宽电阻范围

宽电阻范围为 0.1~19,800 欧姆，适合 1.5V~240V 应用，无需额外的适配器即可进行电压转换。

### 更大的灵活性

与带有印刷或有线电路的加热器不同，超薄柔性加热器的独特结构使其最适合要求加热器围绕小曲率半径或两个连接部分弯曲的应用。

### 精确的温度控制

超薄柔性加热器可与温度传感器，恒温器和温度控制产品一起使用，以实现精确控制。借助获得专利的微型温度控制器，甚至可以将超薄柔性加热器控制在  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  的精确温度范围内，非常适合医疗和实验室使用。其他温度控制产品包括数字 4 相时间控制器可为各种应用提供增强的控制。

### 无故障加热器选择

超薄柔性加热器包括矩形和圆形的多种标准产品，从 10mm x 10mm 到 300mm x 300mm。1.5V 至 240V 的可选电压使选择变得容易。每个加热器都有四个温升

从中选择。还可以设计复杂的定制几何形状，电压和功率，以满足确切的应用要求。

### 动态设计

超薄挠性加热器可以制成复杂的形状和几何形状。还可以设计出切出的孔和缺口，以满足确切的应用规格。单个超薄挠性加热器也可以设计成具有多个加热区域或多个功率密度。

## 应用领域

- 防止室外设备冻结
  - 防止设备凝结
  - 电机和控制装置的除湿
  - 飞机装备
  - 电池加热
  - 实验室模拟和测试
  - 室外自动柜员机或摄像机外壳加热
  - 小型紧凑型家用电器
  - 液晶显示器
  - 光学/摄影器材
  - 电脑设备 (IC 芯片/ PC 板)
  - 卫星和通讯设备
  - 座椅加热器/宠物取暖器/加热垫
  - 食品托盘和食品展示架
  - 实验室模拟和测试
  - 医疗和实验室设备和仪器 (例如血液分析仪和我们的  
高精度温度控制器相结合，以控制温度  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ )
- 还有很多...



## 设计注意事项



### 如何选择合适的加热器

#### 1. 选择加热器类型

选择最适合您的应用的柔性加热器类型。参见下表每种加热器的特性。

	TSA-蚀刻箔	TSC-纳米碳 (非印刷)	硅
曲率半径	> 1 毫米	> 0.5 毫米	> 10 毫米
介电强度	1000 伏有效值	1500 伏有效值	1000V
绝缘材料	圆周率 0.025 (0.05)	0.05 (0.075) 点	0.5 (0.8) 硅
形状	矩形/圆形/刚性 几何形状	矩形/圆形/刚性 几何形状	矩形/圆形/条纹
电阻范围	0.01Ω~60Ω/cm <sup>2</sup>	3Ω~150,000Ω/cm <sup>2</sup>	0.01Ω~60Ω/cm <sup>2</sup>
电阻公差	±10%	±10%或 0.5 (更大)	±10%
最高电压	100V	600V	600V
最小尺寸	5 毫米 x 5 毫米	10 毫米 x 10 毫米	10 毫米 x 10 毫米
最高尺寸	63 毫米 x 63 毫米	520 毫米 x 2200 毫米	520 毫米 x 2200 毫米
抗压强度	50kg/cm	50kg/cm	5kg/cm
工作温度			
不用粘合剂夹紧	-200°C~ 250 °C	-200°C~ 230°C	-200°C~ 230°C
用硅胶夹住	-60°C~ 180°C	-60°C~ 230°C	-60°C~ 230°C
仅使用硅胶	-40°C~ 150°C	-60°C~ 180°C	-60°C~ 180°C
用丙烯酸粘合剂夹紧	-40°C~ 90°C	-40°C~ 150°C	-40°C~ 150°C
仅使用丙烯酸粘合剂		-40°C~ 90°C	-40°C~ 90°C
重量 (标准), 带 粘合剂, 无粘 合剂		0.05g/cm 0.04g/cm	
厚度			
有胶无胶	0.25 毫 米 0.20	0.30 毫 米 0.25	> 2.0 毫米 > 2.0 毫米
功率范围	0.15W~1440W		
引线 (标准)	加载大小		
引线长度	210mm (标准); 其他长度可以定做		
尺寸公差			
0 至 150mm		± 0.80 毫米	
151 至 300mm		± 0.15 毫米	
301mm 以上		± 3.00 毫米	

## 设计注意事项

### 2. 从标准或自定义尺寸中选择

从我们的标准加热器范围中选择进行应用测试通常更具成本效益。我们有 28,000 多种标准超薄柔性加热器供您选择，并且通过 ISO9001:2015 质量体系认证。建议先选择最接近规格的加热器，以进行概念验证测试，然后再处理定制的解决方案。

在定义规格时，请考虑以下因素：1. 尺寸，2. 电压和 3. 温升，然后从我们的标准产品规格表中为您的应用选择最合适的超薄柔性加热器。

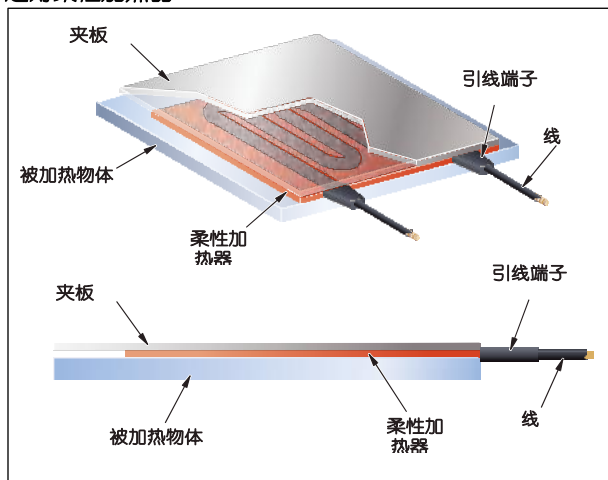
为了提高应用程序的加热效率，请选择温度升高幅度更高的超薄柔性加热器，并使用温度控制器来确保在达到所需温度时切断加热器电源。请注意，我们的温度规格基于我们的实验室条件，仅供参考。为了更准确地估算所需功率，应考虑通过传导，对流和辐射产生的热损失因子。

### 3. 选择安装选项

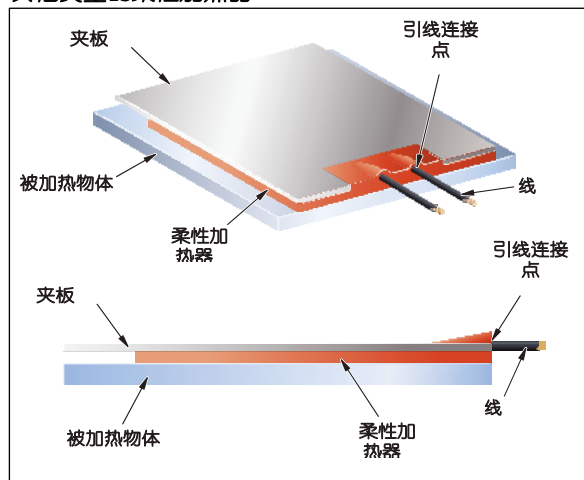
从“夹紧”或“胶粘剂”选项中选择。确保正确安装超薄柔性加热器至关重要，加热器与下方的接触面之间应没有间隙或气穴。这些间隙会引起热点，并可能导致加热器过早失效。如果所选的超薄柔性加热器的功率密度大于  $0.8\text{W}/\text{cm}^2$ ，或者要加热的物品的表面温度达到  $90^\circ\text{C}$  以上，则最好采用夹紧方法以确保最佳的加热器性能。

超薄柔性加热器允许压板完全覆盖加热器物体，而无需切割或修整夹持金属以包含引出区域。

超薄柔性加热器



其他类型的柔性加热器



### 4. 选择线长

我们的标准超薄柔性加热器随附 210mm 标准引线。还可根据要求提供定制的导线长度和/或连接端子。

### 5. 选择可选配件

恒温器，高精度温度控制器和散热器也可供选择。

### 6. 测试与原型

测试和评估加热器的性能，并与我们的专业工程师进行讨论。我们将与您一起满足您的应用需求。

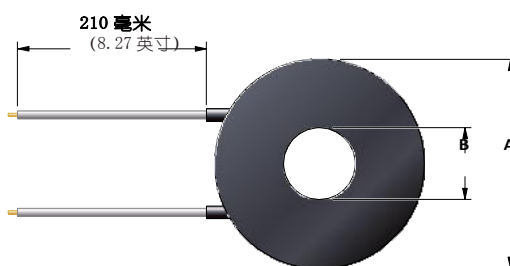
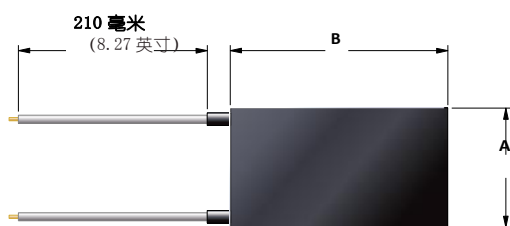
## 设计注意事项

### 如何订购

要订购，请提供以下信息：

1. 加热器应用
2. 加热器形状
3. 加热器尺寸（从下面的列表或我们的产品规格指南中选择）
4. 估计的温度上升（从下面的列表或我们的产品规格指南中选择）
5. 电压（从下面的列表或我们的产品规格指南中选择）
6. 安装方式（夹紧或胶粘）

*\*我们将根据您的选择和应用计算功率，电阻和导线尺寸。*



### 标准超薄柔性加热器规格

加热器材质	:	TSA-蚀刻箔	TSC-纳米碳	硅
形状	:	矩形或圆形		
尺寸范围				
标准宽度/外径 (A)	标准长度 (矩形)	: 10 13 16 20 25 32 40 50 63 80 100 125 160 200 250 300 毫米		
B) 标准内径 (圆形 B)		: 10 13 16 20 25 32 40 50 63 80 100 125 160 200 250 300 毫米		
温升参考 (°C)		: 0 5 6 8 10 13 16 20 25 32 40 50 63 80 100 125 160 毫米 (必须小于 A)		
电压范围 (V)		: 30 60 90 120 150 180 210°C		
		: 1.5 3 3.7 3.7 4.2 5 9 12 48 48 56 72 100 72α240VAC/DC		

#### 笔记:

\*除非另有说明，否则导线的长度为 210mm。

\*\*请注意，温升值仅供参考。实际温升取决于周围环境和柔性加热器的应用。

\*\*\*如果加热器要求更高的加热速率或更高的功率密度 ( $> 0.8W / cm^2$ )，请确保安装了温度传感器或恒温器，以防止过热而导致产品损坏。

## 设计注意事项



### 尺寸选择

超薄柔性加热器的选定尺寸应小于或等于要加热的物品的接触面。如果接触表面不平整或有刺孔，则加热器应设计成空心的中心或在不平整的表面上留有切口，以确保整个表面紧密接触。超薄柔性加热器还可以设计有您的应用所需的特殊孔，切口和缺口。在我们的标准产品列表中未选择的任何宽度，长度或直径将被定制。

### 电压选择

超薄柔性加热器可设计为 1V 至 600V 的交流和直流电压。当有多个电源时，建议选择电压较高的加热器，或者安装有热控制器的加热器。这是为了防止在输入电压高于加热器规格时加热器过热。

*\*如果所需电压未在我们的标准中列出，请与所需的电压联系我们的销售团队产品规格指南。*

### 简化电源选择

通过了解应用所需的温升并参考以下内容，可以轻松进行功率选择。

产品规格指南中的“温度上升参考”列对应相应的功率 (W)。然后，您可以根据功率 (W) 上下调整功率 (W) 的水平，以适应您的需要（例如，提高功率 (W) 以加快加热速度）。您也可以考虑我们的高精度微型温度/时间控制器，其精确的温度设置具有  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  的公差或范围设置。这将确保您的系统不受环境温度变化的影响。



*\*请注意，“温度升高参考值”是在实验室环境下生成的，仅供参考。*

### 精确的电源选择

为了更精确地估算应用所需的总电量，需要采取以下措施：  
被认为：

预热功率：在给定的时间内将物体恢复到设定温度所需的瓦数。

热损失：所有系统都会通过对流（空气或液体运动），通过支撑结构的传导以及热辐射散失热量。

待加热的材料：根据待加热的材料的状态，需要考虑几个因素来确定加热所需的适当功率 (W)。它们在下表中列出以供参考：



## 设计注意事项

	固体	液体	固定气	空气流动
待加热物体的尺寸 (mm <sup>2</sup> )	✓	✓		
待加热物体的密度 (g / cm <sup>3</sup> )	✓	✓		
待加热的气态物质的体积			✓	
气流截面积 (m <sup>2</sup> )				✓
风量 (m / S)				✓
被加热物的比热 (cal / g°C)	✓	✓	✓	✓
原始温度 (°C)	✓	✓	✓	✓
最终温度 (°C)	✓	✓	✓	✓
预计达到最终温度的时间 (秒)	✓	✓	✓	
效率* (η)	✓	✓	✓	✓

\* 效率 (η) 的合适值通常在 0.2~0.5 之间。准确地计算此值很困难，因为效率根据保温，隔热，加热器布置，环境温度等而变化。

如果加热器要求更高的加热速率和更高的功率密度 (> 0.8W / cm<sup>2</sup>)，或者如果工作温度将高于 90° C，请确保将加热器固定在要加热的物体上并且已安装温度传感器或恒温器，以防止过热而损坏产品。

### 进行实验

传热理论很复杂。通常最好使用实际的加热器对系统进行原型设计，以观察行为和微调设计。

有关详细的产品信息，请参阅我们的“产品规格和安装指南”。



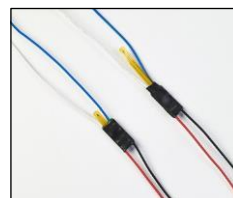
## 温度控制器

温度控制器可与超薄柔性加热器产品一起使用，用于实验室测试，室内供暖或最终产品温度控制。

### 微型温度/时间控制器

微型温度控制器的小巧，紧凑的专利设计提供了一种快速解决方案，可以在您的现有应用中实现加热功能，而无需重新组织电路布局。其强大的功能允许自定义 ON / OFF 温度以及具有 10,000 多种可用规格的时间间隔设置。它可以与超薄柔性加热器或空间有限的任何产品一起使用。

- 小巧，轻巧，节省空间的专利设计。
- 易于使用；不需要其他控件或电路设计。
- 采样率 < 0.1 秒。
- 定制的开/关温度。
- 定制的开/关时间间隔和温度旋转。
- 超过 10,000 种可用规格。
- 可与各种加热器产品一起使用。



### 数字温度/时间控制器

数字温度/时间控制器设计用于更精确的加热。可以将温度控制在设定温度的 1°C 以内，采样率为 100ms。它可以与超薄柔性加热器一起使用，以进行实验室测试，室内供暖或最终产品温度控制。

- 易于使用
- 自动存储先前的设置。
- 定时器设置从 30 分钟间隔到连续运行。
- 精确的温度控制在 1°C 之内。
- 可与各种加热器产品一起使用。
- 预接线设备和连接器（自连接）设备均可用。



### 4 相温度/时间控制器

4 相温度控制器使用脉宽调制 (PWM) 来控制功率输入，提供了四种设置 - 25%，50%，75% 和 100%。输出温度因加热器设备而异。它体积小，重量轻且易于控制。

- 易于使用
- 自动存储以前的设置。
- 四相电源设置：25%，50%，75% 和 100% 电源输入。
- 适用于 AC (110V / 220V) 和 DC (12V ~ 24V)。
- 可与各种加热器产品一起使用。



有关所有温度控制设备的详细规格，请参阅“温度控制器”产品指南。

## 常见问题

## 问题

### Q1. 我需要温度控制器吗？

如果您需要更高的升温速率或更高的功率密度 ( $> 0.8W / cm^2$ ) 的超薄柔性加热器，请确保安装了温度传感器或恒温器，以防止过热而导致产品损坏。将温度传感器放置在距离加热器足够近的位置以感测加热器温度。

### Q2. 该加热器的正确电压是多少？

标准加热器由电阻而不是电压指定。这使您可以在不同的功率水平下操作它们。在选择加热器型号时，应考虑您的应用的尺寸，电阻，工作温度，总功率和功率密度（瓦/英寸<sup>2</sup>或瓦/厘米<sup>2</sup>）。瓦特密度而不是总瓦特数决定了最大施加电压。

### Q3. 可以将超薄柔性加热器悬浮在空气中使用吗？

由于超薄柔性加热器的质量非常小，因此通常不适合在空气中独立加热。当安装在可以通过传导而不是对流或辐射加热的物体上时，超薄柔性加热器效果最好。对于在空气中独立放置的加热，我们建议将 PTC 加热器用于各种加热选项。

### Q4. 超薄柔性加热器和 PTC 加热器有什么区别？

两种类型的加热器之间有几个主要区别，如下表所示：

	PTC 加热器	超薄柔性加热器
浪涌电流	是	没有
功率 (W)	大功率应用	低功耗应用
欧姆定律	没有	是
加热	空气加热和传导加热	传导加热
功率	随着电压变化，功率和温度也会变化	在同一环境下功率不会变化 温度将保持恒定。
优点	温度稳定；使用安全；有宽应用程序。	轻巧，小巧而灵活；具有广泛的应用。

### Q5. 我应该使用哪种附件方法？

为了确保更长的加热器寿命，正确连接到接触表面至关重要。除具有较低功率密度 ( $< 0.4W / cm^2$ ) 的加热器外，超薄柔性加热器必须在整个接触面上进行紧密接触。对于功率密度更高 ( $> 0.8W / cm^2$ ) 或表面温度  $> 90^{\circ}C$  的加热器，应通过夹紧要加热的物体并确保将恒温器连接到该加热器上来安装柔性加热器。

防止过热。或者，较低温度的加热器可以使用自粘或夹紧方法进行安装。

### Q6. 收到后，能否将柔性加热器修整到所需的尺寸和形状？

不能。超薄柔性加热器无法切割或修整。元件导体覆盖整个区域，以最大程度地发挥散热效果。切入会产生断路并暴露带电元件。

