



中文版本

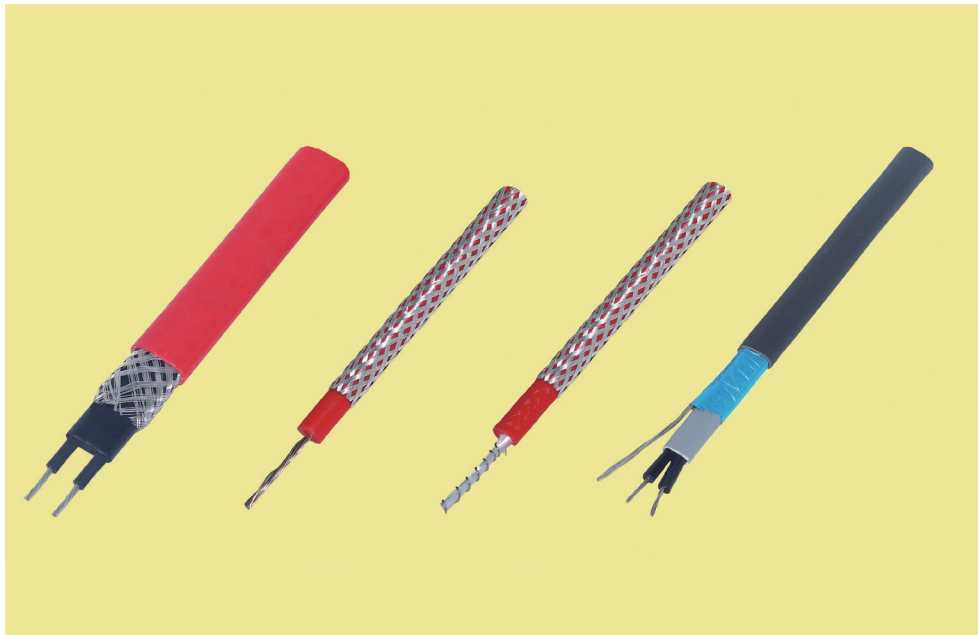


朱茂雅克

用于加热的元件的技术

## 第 27 章

### 伴热电缆介绍



# 伴热电缆介绍

## 各种软的发热电缆的技术介绍

考虑到绝缘聚合物允许的最高温度，软的加热电缆功率一般在 5 至 30W/米之间，特殊情况的 40W/m 和 60W/m 是用在自行调节的电缆。这些电缆是盘绕的或纵向放置，并与墙壁接触进行加热。它们用粘合剂或金属条固定在适当的位置。耐火级别受 EN 60332 标准限制。

使用软的加热电缆的主要建议。

**连接:** 在进入电控制盒之前，发热电缆的两端必须连接到非加热的部位。

**电气保护:** 所有加热电缆和伴热带必须要与符合当地法规的功率保护装置一起安装。关于自行调节的电缆，法国标准 NFC 15-100 要求要有一个电路断路器或带 30mA 磁力测微计的漏电保护器，以确保人身安全。

### 关于自行调节电缆的电流峰值的特殊问题:

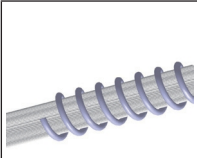
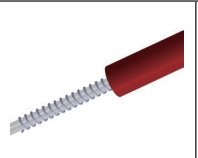
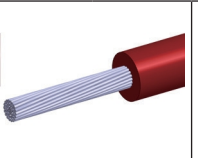
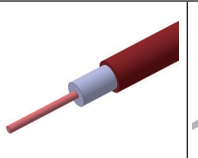
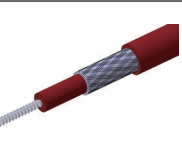
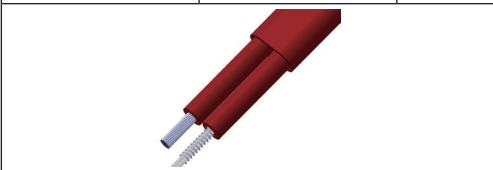
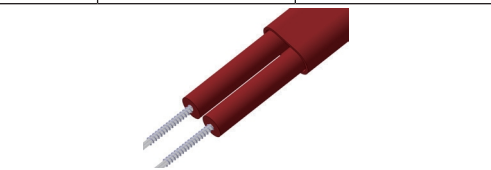
在寒冷时，它们接通电源的时候，这些电缆会导致显著的电流冲击。请参阅电缆制造商的记录以检查这数值。

因此，重要的是：

1. 在那冲击的基础上调节断路器的额定值（在 CEI60898 标准里有列明数值）。

2. 当选择固态继电器时，要考虑到这个情况。当自行调节电缆由一个外部控制系统控制时，这些附加荷载是重复的，由于这些电源峰值的重复，限制了固态继电器。

## 串联技术

				
串联的裸电缆盘绕在一根玻璃纤维芯上	串联的裸电缆盘绕在一根带聚氯乙烯、硅胶或氟化乙烯（聚四氟乙烯）绝缘的玻璃纤维芯上	带聚氯乙烯、硅胶或氟化乙烯（聚四氟乙烯）绝缘的多股串联电缆	在金属管里的串联电缆，带氧化镁绝缘	带金属保护编织物的串联电缆
				
带非加热回路导线的串联电缆		带两个加热导体的串联电缆		

加热电缆是由多股单根导线组成，在玻璃纤维芯上线股可以是直的或是缠绕的。

电气绝缘通常是 PVC、硅胶、或 FEP。电缆有一个圆形的横截面，可容纳一个金属编织物，它本身可套一个软的绝缘体作为机械保护。每根电缆末端连接到电源线上。它们也可有两个平行的导体，一个加热，而另一个不加热的用于返回连接，并且同样带有两个平行的加热导体。它们被其公制电阻（欧姆/米）所定义，根据功率和电压进行计算，跟技术条件（线股的组成、绝缘层能承受的最高温度）一样。它们的长度不能现场调整。没有编织保护层的型号通常用在制冷行业，给冷冻房的门除霜、解冻及蒸汽流动，在管道、阀门、水表等作防冻结保护。带保护编织层的型号用于例如石油化学用的长管道的伴热。

### 电缆端:

电缆端必须配有非加热部分、电缆或电线，其可以是压接或焊接的，再套上一个绝缘体（硅胶套、热收缩套或成型）

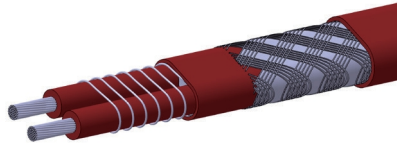
## 伴热电缆介绍

如果它们是 PVC、聚烯烃或软聚合物型的 TPR 涂层，在电线末端使用热缩套时要小心处理。

### 温度控制：

此技术要求要有一个温度控制系统。一个固定设置的温控器，大多数是碟型温控器，可以在两个平行导体型号的电缆的一端成型。

### 常数功率并联的技术



带保护编织物的常数功率

这些扁平的带状电缆是由两个非加热铜导体组成，提供 230V 的电源覆盖整条带的长度。

热效应是通过电流的流动提供的，通过从一个平行的网格，从一个导体流向另一个导体，网格是由电阻性的镍铬电线交替焊接在两个导体上组成的。电气绝缘通常是 PVC、聚烯烃、硅胶或 FEP。该电缆是平的截面，并可收纳一个通过金属编织提供的机械保护，其本身可涂有一层柔软的绝缘体。这些线被连接到电源的一端，另一端收纳覆盖切面的电气绝缘。

它们用瓦 / 米的数值来定义。该技术允许按一定的长度切割电缆，带一个与长度成正比例的输出。

适用于保持一个介质的加热，因为它的电阻不会根据温度而变化，比如用于自行调节的电缆，它不会被自行调节电缆里的半导体电阻化合物的特性限制在温度里。

### 电缆端：

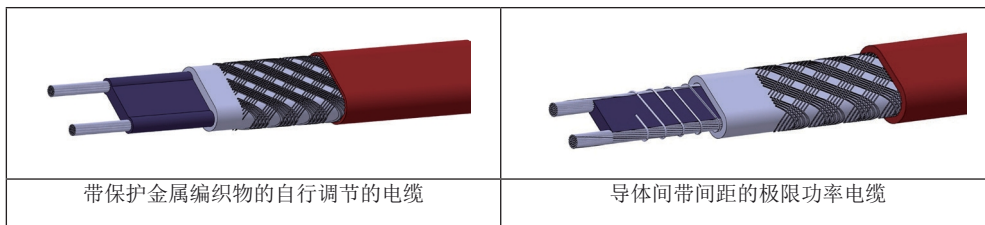
电缆两端必须配备非加热部分、电缆或电线，这可能是压接或焊接的，然后涂上绝缘层（硅胶套、热收缩套或铸模）。

如果它们是 PVC、聚烯烃或柔性聚合物型的 TPR 涂层，在电线末端使用热缩套管时要小心。

### 温度控制：

此技术需要一个温度控制系统。一个固定设置的温控器，大多是碟型温控器，能够在两个并联导体版本的电缆的一端成型。

### 并联技术，自行调节的型号



这些扁平的带状电缆是由两个（有时 3 个）非加热的铜导体组成，提供的电源覆盖整个长度。

在一个被挤压的塑料聚合物导体中达到热效应，连接两个铜导体。

该聚合物主要的热特性是其电阻率的变化，因此其每长度的米的功率取决于其温度。此温度是通过焦耳效应自行加热的结果，而且它外部的热传导是通过其安装在墙壁的位置上进行的，与外部温度一样。在 0 和 140°C 之间在 65% 的位置功率下降（聚合半导体能够经受住最高温度）。

这有助于根据环境条件提供所需要的功率。

## 伴热电缆介绍

此电缆同样也是自限性的，而且当接近聚合物的温度极限时其功率会大大降低。如果安装不当（重叠或交叉线、交叉绝缘等），可避免因过热而被损坏。然而，必须要确保的是，在任何情况下，在管道中流体流动的温度不超过该聚合物的临界温度，否则将导致其损坏。

这电阻系数相对值增加，因为温度的作用是当温度下降时电阻率降低。启动功率将是环境温度的一个作用。倘若在非常寒冷的环境下，这将导致大的冲击，直到电缆达到其操作温度为止。

这种技术的一个变化称为功率限制，在两个并联的导体周围使用盘卷的双金属丝，用恒定宽度的隔离片隔开两个并联的导体。此线的特点是允许有一个功率限制，因为其 (.../...) 功率会随着温度而快速地上升。

该功率的减少是位于 45% 的区域，在 0 至 200°C 之间（最高的绝缘工作温度）。

这技术允许根据长度来切割加热电缆，带一个与长度成正比的最大输出。电气绝缘通常是聚烯烃、硅树脂、FEP 或 PFA。该电缆具有一个扁平的横截面，并有可能获得带金属编织物的机械保护，其本身可用柔性的绝缘材料覆盖。这些线连接到电源的一端，线的另一端收纳覆盖切割面的电气绝缘。它们被定义为瓦 / 每米。

### 电缆端：

- **解决方案 1:** 通过切割在两个导体间的半导体黑色塑料区域，电缆的两端可以是不加热的，覆盖整个连接长度，这通常是漫长而乏味的。切割后，导线的非加热部分和塑料半导体的切割是不规则的，并且是难以密封的，甚至用软硅胶帽都很难达到要求。由于这种不规则的横截面，不能保证在填料盒的密封包装。

- **解决方案 2 (我们推荐的):** 电缆两端必须配备非加热的部分，电缆或电线，这可能是压接或焊接，然后套上绝缘层(硅胶套、热收缩套或铸模)。

### 重要注意事项：

这些加热电缆中使用的半导体复合物(碳填充 HDPP)不具高的耐温性。

热收缩套管在两端的使用和连接的使用必须要谨慎，避免超过复合物的破坏温度。

### 温度控制：

这项技术并没有系统地要求温度控制。然而，我们建议，这些设备都配备温度控制，以控制程序中所要求的温度值。

**过热:** 他们的存在增加室温。例如一个箱的体积为 1500/2000cm<sup>3</sup>（现住房的尺寸），伴随着仅内部消耗的 5 瓦，将会增加 20°C 的环境温度。

这相当于 20 cm 的每米加热电缆 25 瓦，那就是说可接受的长度需要连接配电箱里的 3 根加热电线。因此，避免这种类型的安装是很重要的，尤其是当盒子有防冻结温控器时，测量元件是位于壳体内，因此，对其内部温度敏感。

盒子带防冻结温控器的已设计出来，因此温度传感元件是在盒子的外面。然而，我们建议在引入控制箱之前，先连接电缆到一个非加热的区域，以避免内部过热。因此，我们提出了一系列连接的解决方案，以应对所有的情况。

**电网:** 在大多数情况下，在现场的连接是没有可用的系统网络。我们已经开发出通过螺丝端子或压接的连接系统，不需要电源。

**断流器:** 他们往往安装在热绝缘管道并用一张覆盖板覆盖：我们专重于用于安装垂直架的正方形和长方形的断流器。无需电力工具他们更易于达到预期的效果。

**连接通常是在户外进行:** 我们开发防水连接系统，可实现不带电，带柔韧

## 伴热电缆介绍

的帽盖和液体的硅胶填充，其是在室温硫化的。

这些帽盖已设计，易于填充和使用一个简单的系统，使他们在填充及聚合时能够保持在这位置。

经济型的安装，当可用一个加热系统时，我们提供两种类型的带集中收缩的可缩进的护套，安装的单壁位置是没必要密封的，而双壁，带入墙保险丝，用于安装在要求密封的地方。

**除去护套和剥皮是耗时的：**在椭圆形电缆上长时间的操作和风险，特别是在这些自动调节的电缆上。因此，我们为这些电线开发了一整套电缆剥皮器。