



ULTIMHEAT

HEAT & CONTROLS



金属、塑料及玻璃容器用的工业布袋加热器

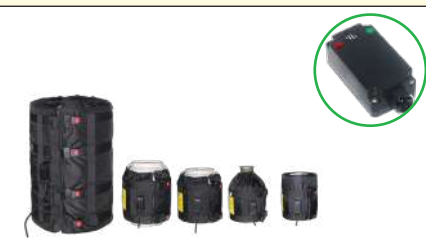
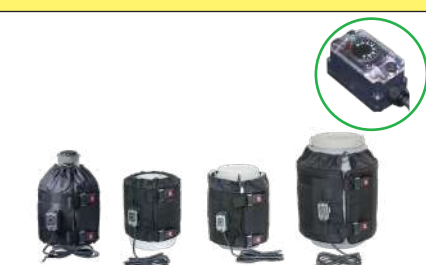
- 柔性硅胶发热元件：
- 浸入式加热器：

查看25号目录书

查看22号目录书

联系我们

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

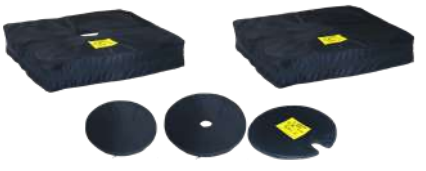
第1部份	概要			P1-4
第2部份	历史介绍			P1-42
	技术介绍			P43-66
第3部份	编号清单			P1-4
防冻布袋加热器				P1-6
第4部份		9VJ32	防冻布袋加热器用于18L (5 加仑), 23L (6 加仑), 30L (8美式加仑), 60L (30美式加仑), 110L (30美式加仑) 广口玻璃瓶, 塑料水桶和塑料鼓状桶。不可调节的温控器设置在5°C, 安装在电缆连接盒上。表面温度被限制到65°C。 10mm厚的保温泡棉。	P3-4
		9VJ22	防冻布袋加热器用于110L (30美式加仑), 210L (55美式加仑) 和 1000L可拆卸式立方桶。不可调节的温控器设置在5°C, 安装在电缆连接盒上。表面温度限制到65°C。 20mm厚的保温泡棉。	P5-6
带固定设置温度控制的表面安装的布袋加热器				P1-6
第5部份		9VJV6	固定温度的布袋加热器用于18L (5加仑), 23L (6加仑), 30L (8美式加仑), 60L (30美式加仑), 110L (30美式加仑) 广口玻璃瓶, 塑料水桶和塑料鼓状桶。表面温度限制到65°C。 10mm厚的保温棉。	P3-4
		9VJF6	固定温度的布袋加热器用于110L (30美式加仑), 210L (55美式加仑) 和 1000L可拆卸式立方桶。表面温度限制到65°C。 20mm厚的保温泡棉。	P5-6
用于加热塑料容器的带可调节电子温控器的布袋加热器				P1-6
第6部份		9VJMA	布袋加热器用于18L (5加仑), 23L (6加仑), 30L (8加仑), 60L广口玻璃瓶和塑料水桶。带4-40°C旋钮的微型电子温度控制, 安装在布袋上。表面温度限制到65°C 10mm厚的保温棉。	P3-4
		9VJEF	布袋加热器用于18L (5加仑), 23L (6加仑), 30L (8加仑), 60L广口玻璃瓶和塑料水桶。带数字显示的远程电子温度控制。表面温度被限制到65°C。 20mm厚的保温棉。	P5-6

用于金属鼓状桶加热的带可调节电子温度控制的布袋加热器				P1-8
第7部份		9VJAE 9VJAD	布袋加热器用于110L (30美式加仑) 和210L (55美式加仑) 金属桶。表面安装电子温控器，带20-125°C旋钮调节或者数字显示控制器。表面温度被限制到135°C。20mm厚的保温棉。	P3-6
		9VJAF	布袋加热器用于110L (30美式加仑) 和210L (55美式加仑) 金属桶。远程电子温度控制，带数字显示。表面温度被限制到135°C。20mm厚的保温棉。	P7-8

用于1000L可拆卸式立方桶 (工业散装容器) 带可调节电子温度控制的布袋加热器				P1-12
第8部份		9VJDA	布袋加热器用于1000L可拆卸式立方桶 (带钢管架的塑料容器)。一个加热区。微型电子温控器，通过4-40°C旋钮进行调节，安装在布袋表面。表面温度被限制到65°C。通过20mm的泡棉进行保温。	P3-4
		9VJDF	布袋加热器用于1000L可拆卸式立方桶 (带钢管架的塑料容器)。一个加热区。带数字显示的远程电子温度控制。表面温度被限制到65°C。通过20mm的泡棉进行保温。	P5-6
		9VJBE 9VJBD	布袋加热器用于1000L可拆卸式立方桶 (带钢管架的塑料容器)。两个独立的加热区。通过带20到125°C旋钮的电子温控器或者带数字显示的控制器来进行温度控制，安装在布袋表面。表面温度被限制到135°C。通过20mm的泡棉进行保温。	P7-10
		9VJBF	布袋加热器用于1000L可拆卸式立方桶 (带钢管架的塑料容器)。两个独立的加热区。带数字显示的远程电子温度控制。表面温度被限制到135°C。通过20mm的泡棉进行保温。	P11-12

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

补充的保温配件				P1-10
第9部份		9V2C	保温盖（不加热），带或者不带用于搅拌器和温度传感器的孔	P3-5
		9V2E	保温底座（不加热）	P6-7
		9V2D	保温布袋（不加热）	P8-9
补充的加热配件				P1-8
第10部份		9V3	带传热液体管状电路的保温布袋（加热或者冷却）	P3-4
		9V4	底部加热器	P5
		9SWR2	用于1000升可拆卸式立方桶的3000W的浸入式加热器，不锈钢，IP65，带温度控制温控器，并且是安全的，防止干烧。	P6-7
安全、控制和温度的均匀化				P1-8
第11部份		Y8WTZ 9H060	带IP65外壳的搅拌器速度控制器；用于鼓状桶和可拆卸式立方桶的简洁的全不锈钢搅拌器	P3-4
		Y8WH-E	数字显示液体温度控制器，带有用于容器中间温度测量的长度为500mm的NTC温度感应探头	P5

第11部份		Y8WJ-F	双数字显示PID温度控制器，带有用于容器中间温度测量的长度为500mm的NTC温度感应探头	P6
		TNR80 TSR80	长度为500mm的浸入式探头温度传感器，用于鼓状桶和可拆卸式立方桶的NTC或者Pt100	P7
		Y8WSY	在IP69K外壳里面的20mA，20A接地故障断路器	P8

特殊产品

第12部份		定制的产品：特殊的尺寸、工业毛毯加热器，高温的型号等	P1-4
			P3

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

历史介绍



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

电柔性发热元件的历史介绍

也有以下的名称:

在医疗行业: 温热带、电动压缩、热膝支撑、热等离子体、热源体。

家用电器: 电暖脚器、柔性暖床器、暖床器、暖脚器、加热垫、加热毯、加热床罩、加热脚套、加热线、加热的外套、加热床垫、加热地毯、加热坐垫、加热毯 / 垫子、加热墙壁覆盖物、电热用品。

工业和园艺行业: 发热丝、适温性电热线、加热条、发热布、重型织物、发热带。

汽车和航空领域: 汽车暖风设备、发热工作服、发热手套、发热背心、加热针织品、加热衣服。

第一部分:

柔性发热元件的出现和发展

这些设备在 19 世纪最后几年的到来与数项技术发展的融合有关:

- 医学科学的发展, 以及热疗对某些疾病 (特别是风湿病和神经痛) 治疗效果的研究
- 在发热丝周围的编织网里的石棉线的编织
- 抽丝技术的进步, 使得可以生产小直径的线, 大约十分之一毫米
- 改良镍及其合金的精炼工艺, 使其具有延展性。
- 国内配电的发展。

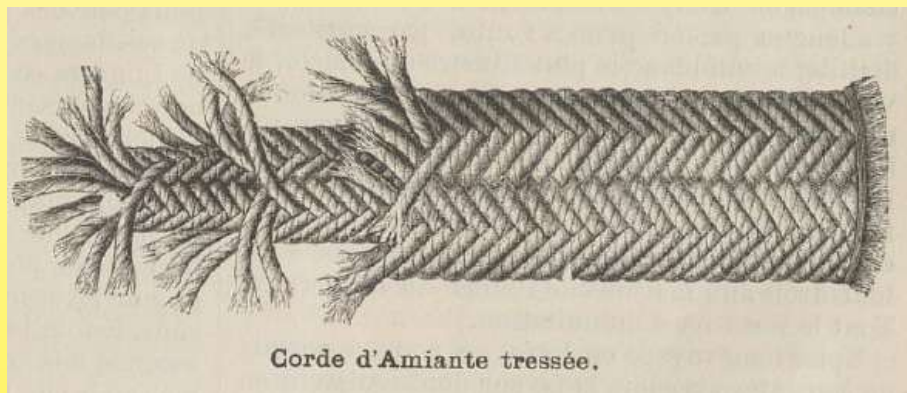
编织石棉, 被古老的炼金术士命名为“明亮的亚麻”或“蝾螈羊毛”, 自古以来就闻名于世。19 世纪下半叶燃气加热器的出现, 开发了利用加热灯芯或簇绒来给住宅供暖。(1857 Marini, 工业工程)。

长期以来, 石棉是唯一能抵抗耐热电阻温度的“纺织品”。大约在 1882 年, 都灵的 Bender 和 Martini 工厂开始生产柔性的石棉编织网。(1892 年 10 月意大利石棉, 工业工程)

1887 年: Geoffroy 先生 [Saint Hilaire] 成功地在金属线周围编织了一块不可燃的石棉布使其绝缘, 即使电流高到足以使它们融化, 也让它们不着火。(1887 年电力与磁学词典、词源、历史、理论、技术由欧内斯特·雅克斯提供)

1892 年, 石棉被用作电烙铁的电热丝周围的一种绝缘材料 (1892 自然, 电加热), 并且制成了第一个用石棉包裹铂丝的电加热器。(1896 Teymon, 有用知识期刊第 46 号)。

虽然第一个石棉绝缘电加热器仅是固定的, 并且是刚硬的发热元件, 但编织和柔性石棉的可用性使得开发柔性加热元件成为可能。



Bender 和 Martini 编织的石棉绳 (1892 年 10 月, 意大利石棉, 工业工程)

镍是有延展性的, 因此只有当它是纯的时候才能拉伸。很长的一段时间, 它是一个实验室的兴趣品, 并没有在工业上应用。Jules Garnier 在新喀里多尼亚发现了镍矿, 他获得了提炼工艺的专利, 并在 Henri Marbeau 旁边的 Bouches du Rhone 地区的 Septeme 建造了一座工厂, 最早在 1878 年可生产 98% 的纯镍。(1938 年 Joseph Dhavernas 编写的镍传记, Ultimheat 博物馆)。其使用的工业发展是发生在钢中添加镍的时候, 并且当一些州用镍取代银和铜时, 士兵们注意到盔甲阻力的增加。

Henri Marbeau 在 Lizy sur Ourcq 成立了“Fonderie de Nickel et Métaux Blancs”工厂, 该工厂于 1884 年成为“Le Ferro Nickel”, 让其可以生产用于加热电阻器的有延展性的镍。(1884 年 Le Ferro Nickel, Ultimheat 博物馆)。

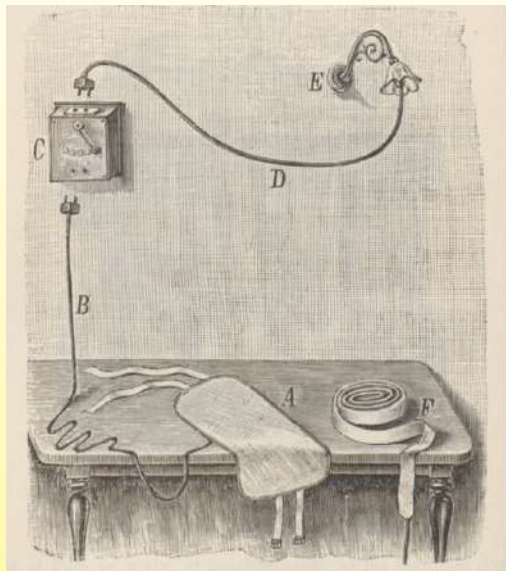
从电加热的最初开始, 我们一直专注于将电阻器加入到布中并为它们提供电流, 由于在它们当中随温度升高而使它们产生热量。

“然而, 为了制造布而进行了一些测试; 首先, 将电导体固定在普通阻燃织物的表面上, 并且将这些线与石棉布的编织在一起。因此, 产生了诸如用于高温的加热可变电阻器的设备, 以及加热地毯和墙面覆盖物”。(1910 年工业评论: 月度技术和经济评论)

1893-1913: 医用发热布的到来

似乎第一个“柔性”加热织物于 1893 年由博洛尼亚医学院物理学教授 S. Salaghi 医生所使用。他们于 1894 年在罗马举行的国际医学展览会上为国际医学大会作展出。

它们通过该国的国家电网运作，并且一个开关能让它们以不同的功率水平进行操作。S. Salaghi 医生将它们命名为“电气热原体”。



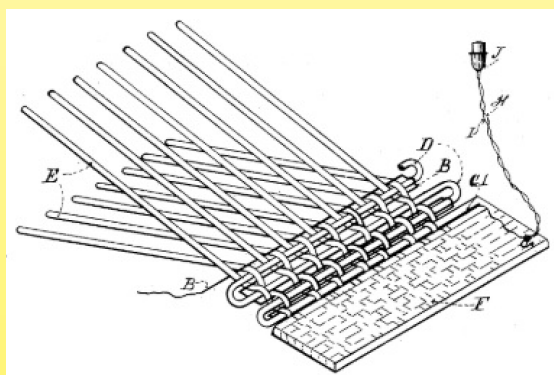
S. Salaghi 博士 (1893 年) 的热原体。用于货车供暖的可用椭圆形 (A) 的，而长条的 (F) 可用于从头到脚的应用。

加热布的第一次测试是由 Charles Camichel 在法国进行的，当时他是里尔科学院的讲师，从 1895 年到 1900 年，他教授工业用电。他进行的测试，结果是令人满意的，但发热布的重量和刚度使它们无法应用于制衣行业。另一方面，绝缘通常是不完美的，可能产生危险，或者耐磨性不足，或者发热元件的金属快速生锈。由于所有的这些缺点，工业制造加热布的想法被放弃，因为它被认为是不够实用的。

这些装置使用发热丝缝合到一个石棉支撑或用一个有抵抗力的电线框架在帆布上形成的，用石棉绝缘，并用一块简单的布覆盖。

产生热量的布与皮肤接触受到了主要的限制：表面温度不能超过 60-70°C，这是在最大功率约为 0.04 W/cm² 时发生的。这要求使用具有高线性电阻的发热线，其是通过尽可能地减小电线的直径而获得的。其结果是使用长的发热丝。对于在 110 伏，平均功率为 50 瓦的，使用市场上现有电线的最小直径 (0.1mm)，有必要使用约 20 米的镀锡铁线 (当时最常用的电阻线)，如果它是康铜丝，则为 15 米，而红铜达 110 米。

这个时代的加热织物的一个例子是由美国人 John Emory Meek 发明的，并在 1895 年 6 月 4 日的专利号 540398 中描述了一种在导电金属中使用石棉经纱和纬纱的基本编织方法。



1895 年 6 月 4 日，专利号 540398，在丹佛的 John Emory Meek 为纽约的 Johns 生产公司描述了一种发热的布，其经纱 (E) 是由石棉制成，而纬纱 (B) 是由导电金属制成的，带有第二石棉夹层的纬线 (D)。发热元件 (F) 的两端不包含一根发热丝。

1896 年，土木工程师 Camille Herrgott(1)，开始制作加热毯和衣服。他是一名独生子，3 岁时失去了父亲 Camille Herrgott，他父亲是 Forges d' Audincourt 公司的工程师。他的母亲带着她的儿子离开 Audincourt 前往她弟妇 Joséphine Herrgott 所在的地方 Le Valdoie，Michel Page 的妻子是 Ets Page 的创始人，居住在 Valdoie。他们在那里制造了其中如红铜拉丝机等的其他设备。

(Thann-Guebwiller 地区的历史学会名录，1985 T16，作者 Joseph Baumann)，

(1) (Joseph, Michel, Camille Herrgott 在 1870 年 8 月 31 日出生于 Audincourt Doubs，于 1942 年 7 月 16 日在 Territoire-de-Belfort 的 Valdoie 去世。1904 年 4 月 19 日 34 岁的时候在 Valdoie 结婚，嫁给 Marie Agathe Thérèse Riss (1881-1971)，与他分别在 1905 年、1906 年、1909 年和 1916 年共生育了 4 个孩子)。

1897 年，巴黎的热量设备并不是很出名，尽管在克利希广场附近进行了一些有趣的实验。

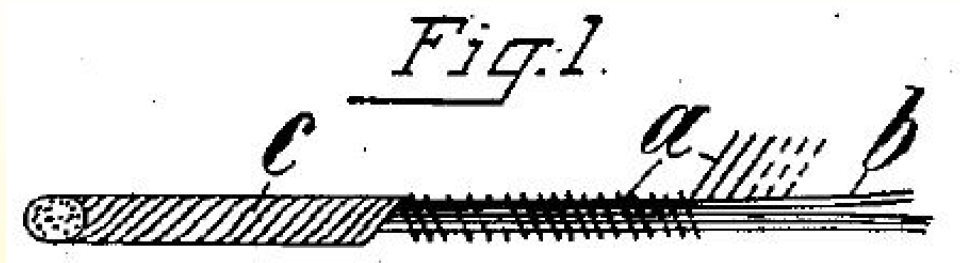
在伦敦，正在使用一种名为电动压缩的类似装置，实际上它只是一种石棉床垫，患者发现它的效果很好。(1897 年巴黎市议会关于电器电气化和发展的报告)

从 1896 年到 1901 年，经过 5 年的发展，1902 年 1 月在法国、英国和德国，以及当年 8 月在美国，Camille Herrgott 申请了发热布的一项专利，将其命名为“电热适温”，一个仍在使用的超过 30 年的术语。

这些专利描述了此后制造的所有柔性发热元件的两个基本特征：

第一种用于发热线，描述了在织物绝缘芯上缠绕发热丝的方法，使得可以增加加热丝的每米发热线的长度。到目前为止，在单根绝缘线 (石棉) 上缠绕一根非常精细并且非常耐用的线的技术，产生了一种太大并且太硬而又不能用于编织的发热线，并且它仅能应用于如金属线的布上。1910 年，经过多次开发，这项技术使得能生产直径非常小的发热丝，该发热丝由螺旋形的纯镍线的扁平的编织物在羊毛织物的周围编织而成。然后，该发热丝能收纳两个螺旋状的缠绕物，以相反的方向缠绕，由薄织物以线接穿粗厚花布而成的花边所形成。以这种方式，可以获得柔性线，其不会弯曲，而牵引力对羊毛线和外部的边缘不太有利，并且不通过热的线。

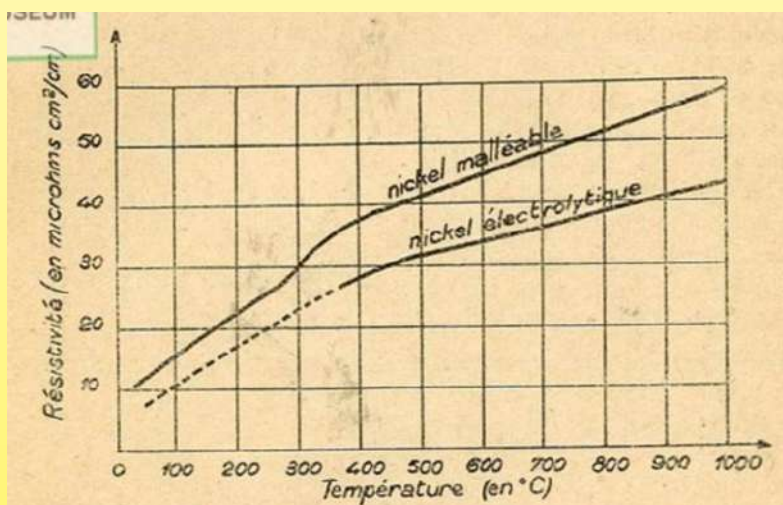
这种制造发热线的技术在 20 世纪中期继续普遍用于加热毛毯。



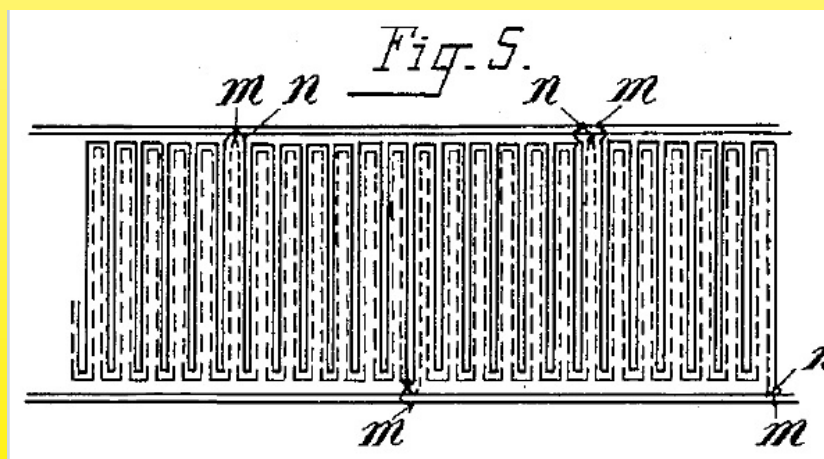
发热线（于 1901 年由 Camille Herrgott 发明）。A = 发热丝；B = 纺织芯；C = 在发热丝外部以相反方向缠绕。

该专利的第二个创新包括了使用一个非可燃线的支撑链和耐热线框进行手工的或机械的织物编织。

这项技术并不是新的（参见上面 Meek 的专利），但在此之前，发热线绕在头部和织边处，通过磨损，导致短路和切断。Camille Herrgott 用他的盘绕式发热丝在这些区域外面中断了热导线。他用特殊的线制作了电流引线，每个织边各一个，在编织后放置。该组装使其可以用“分流”或串联的形成电路簇。发热丝是在两层绝缘纬线之间进行编织的。早在 1904 年，这种技术可以生产地毯和毛毯，以及医疗设备。它们配备了一个热安全装置，由一个 70°C 的共晶保险丝组成。镍的使用，他在 1910 年左右替代了其他的金属线，特别是铁线，使整个系统做成是不锈钢的并且是防锈的。它利用了拉丝厂工程师的所有专业技术知识来制造直径为 0.1mm 的镍丝（即使在今天，镍丝的商业拉伸直径也不会低于 0.025 毫米）。在本节中，需要一根约 20 米长的镍发热丝来达到 50W 的电阻，这可以覆盖一个 350×350mm 的发热织物的表面。此外，纯镍的电阻率随温度而大大增加，为系统提供了自行调节的功能。实际上很容易计算出 50 瓦镍发热元件在室温下降至在 100°C 36W 和在 200°C 26W 的功率。



镍电阻率随温度的变化：自行调节的效果。（1945 年现代电工学材料，Ultimheat 博物馆）



m, n 在织边里电源线连接的详细信息。这种技术至今仍用于电伴热 (Camille Herrgott 于 1901 年申请专利)。

1902 年，巴黎儿童医院的 Jules Larat 医生是法国第一位将发热织物用于医疗应用的人：

“热原体由两个独立的部分组成：一个发热垫和一个控制装置。该装置有一个杠杆和一系列的触点，以允许在 40 到 100°C 之间逐渐变化。一旦有电流通过，一盏小指示灯就会亮起来，并且作为在压缩中产生热量的一部分来增加亮度。

后者安装在柔性电线上，当晚上睡觉时很容易使用加热垫。它可以保持整夜，并且以任何方式均不会发生温度变化。该装置有许多种应用，其唯一的缺点是仅在在有电照明的情况下，它才能经济地操作。它可用于需要热疗的所有的病例：风湿病、神经痛等。（医学院的报告，1902 年 1 月 21 日的会议）。

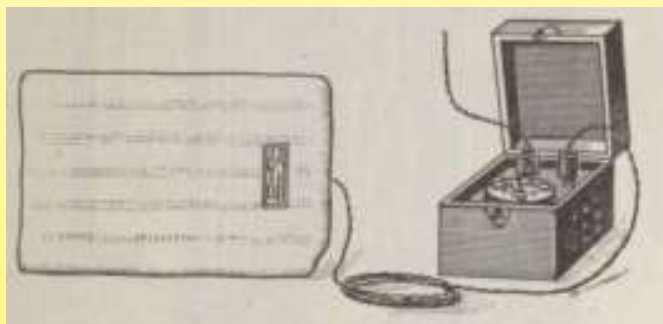
发热元件它本身是由缠绕有计算好的电阻丝的云母叶片组成。叶片通过一根绝缘的柔性电线相互连接，并由石棉布和一袋羊毛和丝绸包裹着进行保护。这些包裹的目的是在压缩的整个表面上均匀地分布热量并避免冷却。后者可以用于各种的应用：拖鞋、护膝、腰带、衣带等。（时尚与美容，1902 年 12 月）

1902 年 1 月，Larat 创建了 Larat 和 Dutar General Partnership，以便操作名为“Larat 博士的热原体”的药物系统。

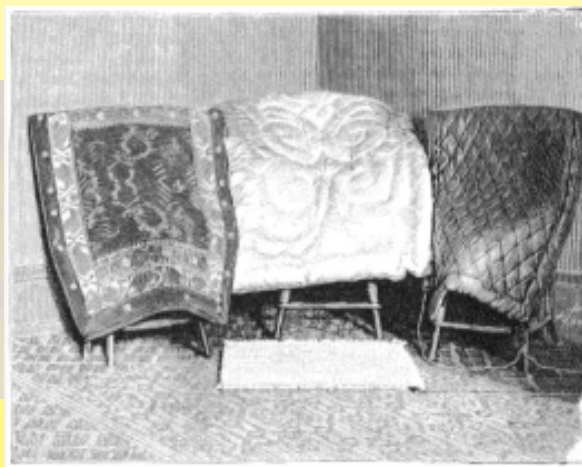
1903 年 4 月，由于对这些新应用的描述，前 Parvillée 兄弟公司和有限公司，以电加热和烹饪用具而闻名，展出了一系列用于医药的电器，包括一个电热原体或膏状药压缩，由不可燃的石棉布组成，在其褶皱的位置放置一个电阻导体。该设备包括热原体本身和调节器。

调节器通过一个大理石插座和一个绿色的柔性电线连接到卡口盖上，其引入是用于取代白炽灯。

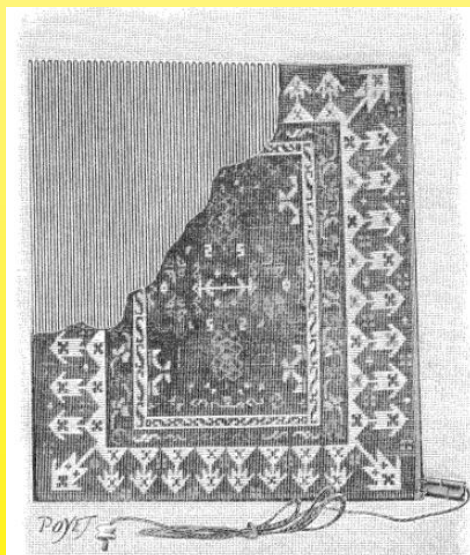
然后通过电线将热原体连接到调节器。位置 0 是停止，位置 1、2、3 和 4 对应于 4 个不同的热量，从 1 号（最小值）逐渐增加到 4 号（最大值）。该装置也以加热垫的形式出现。



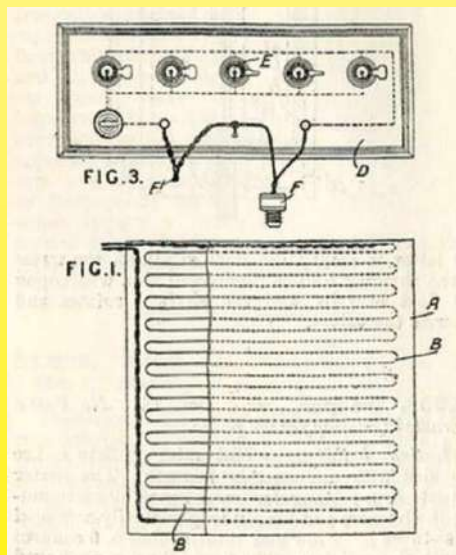
1903 年热原体 Parvillée'。尺寸 25cm×35 cm，功率：“低于 5 蜡烛灯”或约 50 瓦（此时）。表面电荷约为 0.06W/cm²。



到 1904 年，Camille Hergott 利用他的发明技术（1904 年，La Nature, Ultimheat 收藏）已商业地发布了加热地毯和电热毯。



加热垫的内部视图，左上方 - 电线是通过电流穿过的，右下方 - 电源插座（1904，La Nature, Ultimheat 收藏）



1906 年在英格兰，RF Lafoon 通过在电阻器上放置平行的警示灯来提出调节功率的概念（专利日期为 10 月 13 日）

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

Camille Herrgot 的发热布从那时起，在科学出版社中被广泛讨论，该出版社研究了“电加热服装”的未来发展。来自 Valdoie-Belfort 的 Hergott 先生，刚刚创造了加热布，如果公众感兴趣的话，会发起穿衣和自行加热的艺术革命。它包括通过电贯穿过它的布，或者通过巧妙地插入到布里面的电线网进行加热。但是，我确实希望有一天能看到这些布出现在现实的布当中，在我看来，其具有重要的经济优势，因为给相当大体积的空间加热大量的空气不再是一个问题，而仅是身体周围更小的区域。在电车中，我们只需要在台上贴一块贴片来感受温和及舒适的热量。为什么在街上不行呢？我们可以发明一种带电动机的小平台，连接到插头，以让人保持温暖”（新的劳动法规：1906 年工商业的健康与安全）。

1907 年，从 4 月 3 日至 5 日在巴黎举行的年度医疗器械展览会期间，Georges André Félix Goisot 展示了用于电加热的柔性器具（1907 年 4 月 10 日医疗电力档案文件）。他的发热织物的第一个测试显示了他的单导体发热丝有多么的精细，并且他在同一年申请了一项专利，描述了由数根导体组成的细线，尽管这些已经由 Herrgot 获得了专利。

1909 年，Camille Hergott 开发的技术在南希的东法国际展览会上获得了一枚金奖，并于 1910 年 5 月 17 日 D' Arsonval 向科学院提交了一份值得称赞的报告（来自科学院议会的每周的报告，1910 年 5 月 17 日，第 1234 页）。他将家用电器的分销和制造交给了 Paz 和 Silva（巴黎）以及那些给 G. Gaiffe（巴黎）的医疗用品。

他在贝尔福附近的 Valdoie 的 Sablière 继续生产工业用的设备（干燥过滤器、移动传送带）。



1910 年 Hergott 将加热的服装用于医疗应用（1910 年 8 月 25 日医疗电力档案）
在这里我们可以清晰地看到缝制发热线贴片的存在。

开发了用于医疗用途的发热织物，并在 1913 年写道：“我使用了由 Gaiffe 和 Paz 和 Silva 销售的 Herrgott 电加热系统。这些“Herrgott 适温”织物由 D' Arsonval 提交给科学院。由 Bergonié 研究学习，来自 Bordeaux，带有他所有公认的技能，最近在法国鼓励国家工业协会中由 Daniel Berthelot 发表了一篇热议主题的报告。它们以跟衣服和毛毯一样的方式用作隔热材料，具有双重的优势，并且作为发生器，其功能是完全正常的。构成加热电阻器的精细纯镍线是缠绕在一根纺织芯上并用包裹物包裹着。系统足够大的，以让其组成部分能通过手工编织或机械进行编织。加热的部分布满一个普通的羊毛针织物，其保护着它，并且也可用于保持电线为电阻器带来电流。由于金属线的性质，通过其进行电流流动，它们的电阻率随着温度而显著地增加。喜温生物本身就是它们自己的调节器：它们越是热，它们消耗的电量就越少。Daniel Berthelot 的实验在操作这些设备时实现了绝对的安全性。他已经采取了各种措施来防止发生短路和不规则的加热。根据 Berthelot 的说法，Herrgott 织物产生的热量可能在 40 到 150 度之间变化。我使用这些加热压缩了很多次，我都能得到非常满意的结果。” 1913-11 关于手术室和整形外科的过往论文的汇集。

1912-1917: 家用暖毯、工业加热织布和家用电热织布的开始

1912 年，也就是 Camille Herrgott 专利的 10 年后，以及其毛毯商业化的 8 年后，一位名叫 Sidney I Russel 的美国医生创造了一款柔性的床垫加热器，称为“电热褥”，在美国称他为“电热毯的发明者”。

同年，1912 年，Camille Herrgott 获得了国家工业鼓励协会颁发的银奖，以奖励他多年来开发加热织物。

(1913 年 2 月 1 日，国家工业鼓励协会通报，第 218 页。)

1913 年 Belfort 工程师 C Herrgott 先生克服了大多数曾报道过的困难。负责他的技术检验的报告员表示，他发明的布料胜过所有要求他做的测试。在 Bergonié 教授的指导下，他还在波尔多医院进行的实践测试中表现出色。

Daniel Berthelot 先生注意到 Herrgott 的布在测试中有显明的优越性，涉及一根电导体的纬线或支撑螺旋线的石棉框架。导体是织物的一个组成部分，它们的存在不会降低其任何必不可少的柔韧性。选择用于制造它们的金属是纯镍的，其抗氧化性是众所周知的。在两根相邻的电线之间，不会因电位差太小而发生短路的风险，并且绝缘确保了洒在布料上的水不会产生任何异常的发热。为了防止任何可能会发生的事故，发明人还选择了不将导电网延伸到织物的边缘，使得任何的磨损都不会导致金属暴露。最后，普通的插座允许织物连接到 110 或 220 伏，就跟一盏简单灯的情况一样。

Daniel Berthelot 先生向国家工业鼓励协会提交的报告（国家工业鼓励协会期刊，1913 年 2 月 1 日，第 218 页）

1924 年 Le Correspondant: 涵盖宗教、哲学和政治的月刊杂志。

<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k415185c/f882.item.r=%22C%20Herrgott%22.texteImage>

1914-1918 年: 用于供暖的军用服装及其战后的汽车应用

1914 年，Camille Herrgott 在里昂被授予一个重要的奖项。

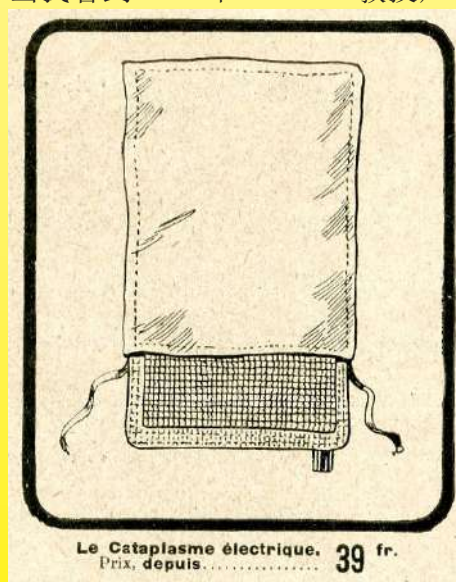
第一次世界大战爆发的时候，他 44 岁。他所属的 1890 年的班级于 1915 年被召集起来。

L' Ouestéclair, 1915 年 11 月 14 日“德国警卫用电进行加热”。11 月 13 日，在苏黎世，Leipzeiger Neuste 报道了德国教授 Bech 和 Chroter 的一项奇怪的发明：用于让警卫保暖的电加热。

本发明包括了带有绝缘导电柔性电线的贴身短裤和背心。这些线不会阻碍自由活动，内裤的重量仅增加 850 克。它们涂有防水的织物，其可隔离电源，让警卫保持温暖。该电源不在人身上，因此不需要使用便携式电池，例如在小型灯中的电池。警卫被连接到一个小型的电力装置，位于所有前沿的位置，而电线折射器则用于高电压的障碍物。警卫使用它来重布一根小的电线，其连接发电机，发电机的功率通过变压器降低。据计算，在 500 米处使用这种方法是非常容易的。如果热量过多，触点允许警卫操作或停止电流。这些贴身短裤和整个系统的成本是 125 法郎。

1915 年 11 月 17 日 L' Ouest éclair。

尊敬的董事长先生，我正在阅读今天的 Ouest-Eclair 上的一篇题为“德国警卫用电进行取暖”的文章。当我看到 Bech 和 Chroten 教授声称他们在我前往突尼斯之前的几年已在法国发明了设备时，我忍不住要



1916 年 11 月由 Camille Herrgott 压缩的 Paz 和 Silva 带电的膏状药

说出来，那是大约 1907 年。那时，我们其中的一个朋友，Hergott 先生，他是在 Valdoie（贝尔福附近）的 Chaudet-Page 的工程师，当时正在生产公寓用的发热垫，热毯子和发热背心，可在公园或河岸使用，甚至距离电源数百米的位置。所有的这些织物都是不可燃的并且已经有效地使用。Hergott 先生告诉我，他已经在法国和德国申请了专利，并且他已将他部分的家用电器卖给了巴黎的商店。

在第一次世界大战期间，飞机性能的发展，例如在更高的海拔高度飞行，特别是在 4,000 至 5,000 米以上飞行，使得要对衣物进行加热。在 1918 年 4 月，发热套装是一个飞行员装备的一部分。与 Camille Herrgott 在战争前制造的加热医疗服装不同，它们用低电压供电。这是制造商 G. Goisot (Boulevard Gouvion, 在巴黎的 Saint Cy)。

“并且，在上一次战争期间，我们使用电对衣服和内衣进行加热。这种加热是由缝在衣服内部的织物护套下面的线产生的。这些线被轻微地加热。这种加热方式对于在寒冷的天气让男性身体的所有部分保持活跃是至关重要的。服装的主要部件是手套、拖鞋、头盔、护膝和围兜。他们喜爱的汽车是采用了这种系统，因为是用两根电线传导由发电机产生的电流到无线设备，以用于加热服装。”1920 年科学和航行第 26 号。

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

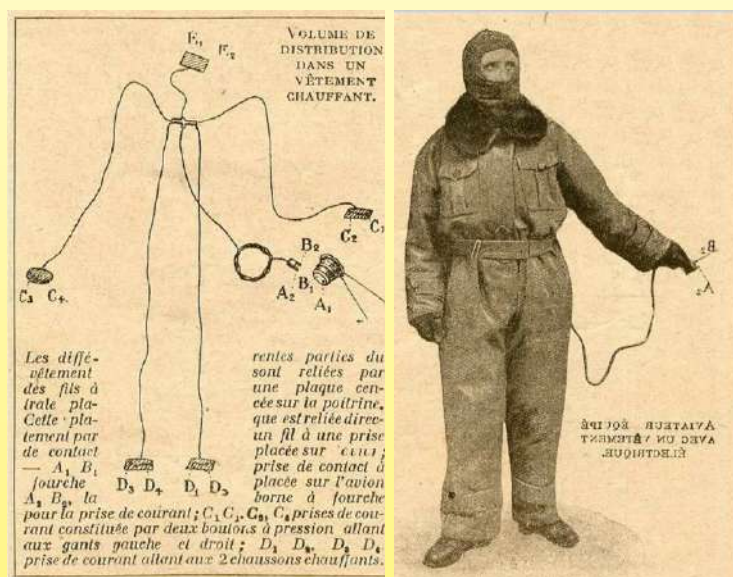
1916 年 4 月, André Aimé Lemerancier 在法国申请了一项专利 (编号 468588) 以及在美国也申请了用于电加热手套和其他加热服装的专利。他是 Charles François Ernest Lemerancier 的儿子, 他在 1910 年之前专门从事于飞行员服装的工作。在战争结束时, 他与他的兄弟 Henri Gaston 联手创建了 Lemerancier 兄弟公司。由于他们的原始交易, 他们是第一个在制造其他家用电器之前制造出了电加热织物。凭借他们在航空方面的专业知识, Lemerancier 兄弟公司一直持续到第二次世界大战结束, 为飞行员制造加热的套装, 并有一家纺织企业制造降落伞。

Lemerancier 参与发热织物领域的工作始于 1913 年, 根据 Henry Letorey 的作品“我为您提供健康、快乐和幸福; 我是电力小精灵”, 于 1923 年出版, 其中描述了 Lemerancier 在该领域拥有超过 10 年的经验。

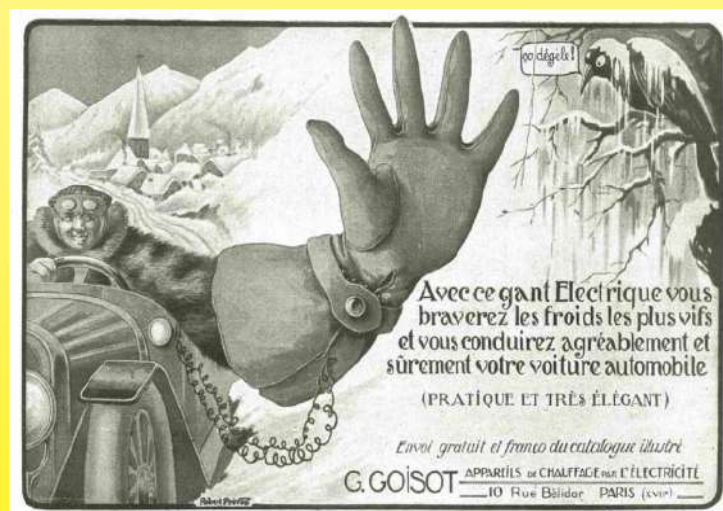
Camille Herrgott 的布料应用并没有产生出如他工作所期望的所有结果。事实上, 他的布料只用于制作毛毯或加热垫, 在战争期间, 他主要为飞行员制作“工作服”。

1924 年 Le Correspondant: 涵盖宗教、哲学和政治的月刊杂志。

1919 年 1 月, 凭借其军事经验, Georges Goisot 发布了一份有 12 页的柔性电加热设备目录书。它包括用于办公室和休息室的加热垫、豆袋、靠垫、床罩、敷布、腰带、暖颈器、护膝、手套、拖鞋等, 所有的这些都通过电进行加热。(1919 年 1 月 4 日, 综合电力回顾)



电发热的衣服 (1920 年科学与航行第 26 号)



1919 G. Goisot 发热的手套 (Ultimheat 目录书)

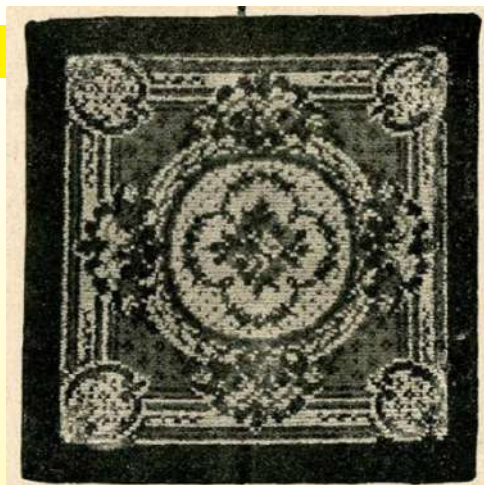


1919 年通过电气设备所提出的发热手套 (Automobilia, 军队用的汽车, 1919 年 10 月 15 日)

1918-1940 年电子家庭应用的延伸

由于在 Nord/Pas de Calais 地区的法国矿山受损以及进口煤炭的价格上涨, 第一次世界大战的结束是煤炭短缺的标记。这使电加热器制造商受益。Georges Goisot 的柔性电器很快就被模仿了。在 1917 年 3

月的里昂展会上，巴黎制造商 L. Brienne 已经展示了加热垫和电动压缩。（1917 年里昂展览会目录书，Ultimheat 博物馆）



1920 L. Brienne, 350×350mm 加热垫，于 1890 年在巴黎 10 rue Allibert 成立，(Ultimheat 目录书)



足底、电热毯、热原体 (1922 Lemercier)

1919 年 3 月在里昂举行的展览会上，乔治福克斯电加热器工厂在第 10 组的 8 号展位上展出了用于医疗、工业和家庭用途的新设备，例如：敷布、拖鞋、护膝、眼罩和手套，隐藏的或可见的加热器和燃烧器、烙铁、车间熨斗、家用和旅行熨斗、卷发器，暖床器、暖脚器、水壶、炉子、点烟器、加热垫等，以及受欢迎的”Thermo-Fox”液体加热器。

（1919 年 3 月 15 日综合电力回顾）

在同一展览会上，位于里昂 Boileau 街 200 号的“电加热器和家用电器制造公司”（Calor）没有展示热原体或加热毯，但宣布了它“在战争前制造所有进口的电器”。1919 年 10 月，在秋季交易会上，它宣布销售了 30 万台电器。

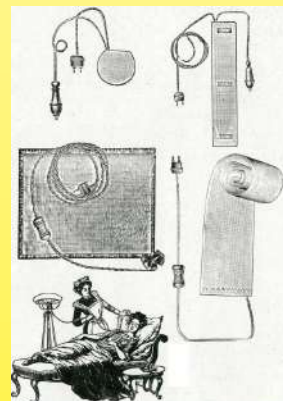
1919 年底，Lemercier 兄弟公司成立，其开发了“热原体”，并在巴黎的报纸上发起了一场广告宣传活动。”在这些限制性的时代，在任何的室内都需要带有安全调节器的电热等离子体。对于健康人来说，它将取代变冻的暖床器。对于病人或体弱者，它将取代臭味、不方便的压缩，并且由于它的反应动作，将可防止流感”（Le Figaro, 1920 年 1 月 4 日，以及 1 月 1 日法国社会党的 Petit 期刊）。

对 Camille Herrgott 而言，情况变得困难；他 15 年的专利在 1916 年落入公共领域。在战争期间，当他的叔叔 Henri Chaudel，工厂负责人被召集时，在 Valdoie 工厂的生产致力于战争行业（手榴弹、炮弹、无烟粉末的混合和紧固件）。没有空间开发加热毯。1918 年 9 月 9 日，Henri Chaudel 在行动中死亡。在 Camille Hergott 的协助下，他的儿子 Edmond 顶替了他。在战争结束时，该工厂的活动主要是致力于主要供应商的紧急生产，用于烘干矿井通风井的洪水。在竞争激烈的压力下，伴随着制造业减少的可能性，他在约 1921 年放弃了加热毯。来自巴黎 Gaiffe-Gallot 和 Pilon 的柔性医用加热织物和服装，在约 1923 年被淘汰。

1921-22，在疗养院被开发的同时，它们带来了医疗毛毯的需求，以让患者能够在户外停留更长的时间，这反过来导致了新的制造商如 Victor Russenberger 的到来（制作敷料、暖床器、发热垫和后来以他的开关而闻名），Albert Bourgain (Fulgator Heating Mat), Fare 和 Calor。



1921 年 Albert Bourgain 生产的 Fulgator 加热垫



1921 来自 Fare 的柔性发热元件的系列 (Ultimheat 目录书)

“在战前鲜为人知，近年来衣服方面的电加热已经大大增加。现在可以说，在汽车中，即使在最长的冬季旅行，也不再需要遭受寒冷。在战争期间，对于在高海拔航行的飞行员来说，在西伯利亚的温度 (-40° 至 -50°)，对空军要有一个有效的防护。由于这种必要性，一个行业诞生了，它创造并开发了一系列的装置，其增加活动的舒适性，许多人只看到它作为一种运输方式，而电热丝是加热部件的良好导体，它变得非常耐用，例如长而薄的，这赋予它在衣服使用中所需的所有柔韧性。绝缘性良好，用高电阻率的不锈钢制成，这种导线的直径只有百分之几毫米（10 到 11 个百分点），具体取决于其性质：镍或镍银。它有几米长，因此在织物中形成许多曲线。然而，布料并不是那么专业，而应用则很容易以让一家工厂可以在几个小时内将普通的毯子转换成加热毯。”（L' Ouest Eclair, 日期为 1922 年 5 月 15 日）。

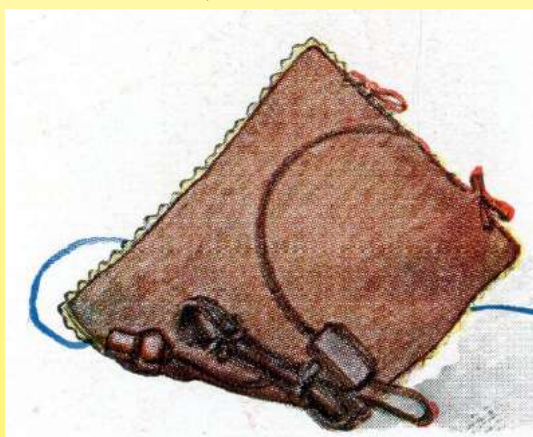


1923 年 Calor thermoplastic 的广告

1922 年，Calor 开始生产其热塑性塑料，其陈列如下：“我们布料优势的原因是我们能够将我们的电阻线直接编织到机器上。这个过程使我们能够向您介绍设备带有不可否认的优点，那是迄今为止一直未知的优点。石棉的缺乏，以及不渗透的绝缘覆盖“Calor”织物使它们完全耐湿。它设计用于 12 至 220 伏特的所有电压，价格方面而不会增加任何的费用。它不能用作暖床器”。（1923 年 Calor）

1925 年 Charles Mildé and sons (加热的毛毯。消耗：30 瓦)。我们可以提供在任何电压运作的所有的加热毯。我们为公寓（在 110 伏特运行）、汽车和飞机（在 12 伏或 16 伏运行）制造毯子。

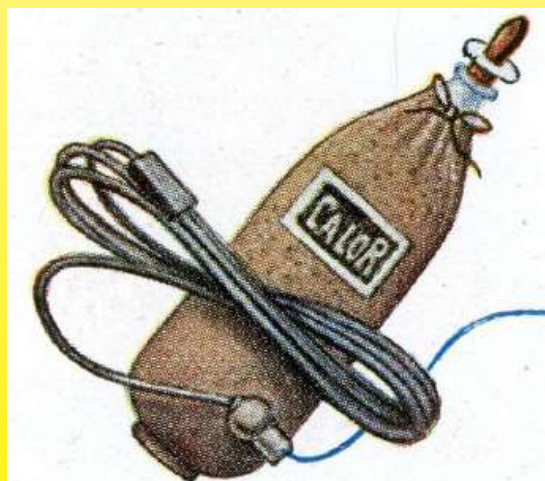
为热塑性材料开发的技术产生了另外两种使用柔性发热元件的 Calor 产品：加热垫和暖瓶器。(Ultimheat 博物馆 1926 年的 Calor 目录书)。



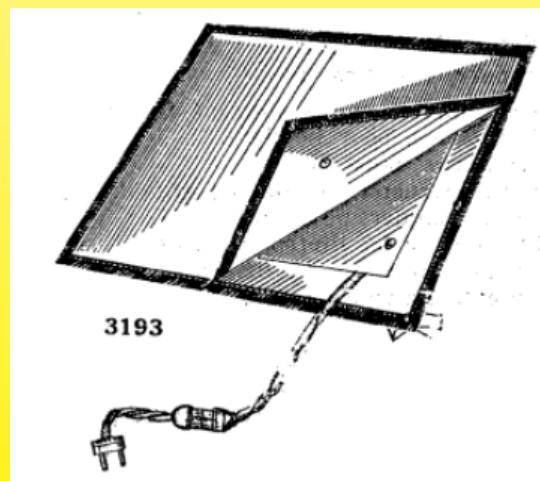
1926 在电线上带有一个开关的 Calor 热原体 (1926 年 Calor 目录书, Ultimheat 博物馆)



1926 Calor 发热垫 (1926 年 Calor 目录书, Ultimheat 博物馆)



1926 在电线上带有开关的 Calor 柔性暖瓶器 (1926 年 Calor 目录书, Ultimheat 博物馆)

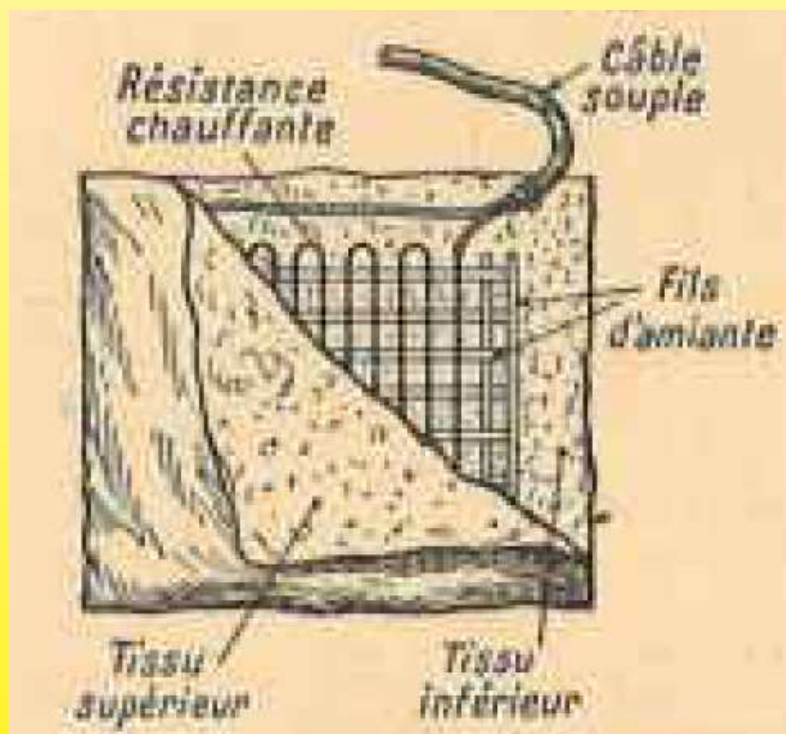


1930 年加热毯，120×80 cm，约 50W。它是非常实用的，并且可以在一张有罩的床上保持连接数小时 (Bazar d' électricité, G Cochet) 电源线上的开关与照明电缆上的开关相同。

1930 年，在 美国的第一张电毯是由 Samson 联合公司出售。



1929 年 1 月，Abkin 刚刚获得一款电毯的专利，开始制造及分销。然后，他于 1930 年首次在巴黎的 Salon des Arts Ménagers 展示，以 Perfecta 的品牌展示。它被描述为“天下第一”（来自 1931 年的图片）



以下关于个人取暖的文章来自 1932 年的：地毯、拖鞋、毛毯、针织品、夹克等形式加热的织物 其中耐热性（50 瓦）由两根石棉线隔开，在两层织物之间编织（1932 年 Boll，向城市和乡村供电）

1932 Alsthom 和 La Cie Générale d' électricité 提议热原体；Lemercier 热原体和地毯。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



Cataplasme en tissu souple léger, avec une taie en flanelle lavable, monté avec régulateur de chaleur à 3 températures, livré avec fil souple.

N°	Dimensions en cm.	Consommation en watts.	Prix.
17787	18x25	20	81. »
17788	25x32	30	95. »
17789	30x40	40	108. »
17791	40x40	60	122. »

Tapis chauffant moquette de 35x35 cm. Cet appareil de consommation analogue au chauffe-pied est mieux indiqué pour les appartements. Consommation 40/50 watts. N° 17799, Prix 72. »





COUVERTURES CHAUFFANTES ÉLECTRIQUES

Modèles recommandés, ne demandant ni réglage ni entretien.

N° 17794 A. 120x80 cm (110 à 250 volts). Prix 390. »

N° 17794 B. 80x60 cm (110 à 250 volts). Prix 290. »

Tous nos modèles sont livrés, complètement équipés, avec câble de 2 mètres et prise de courant.

Modèles pour usages médicaux, pour chaises longues, chirurgicales, avec limiteur de température, et types spéciaux : Prix sur demande.

1933 年 Bouchery 在其目录中展示了电动膏状药压缩、加热垫和电热毯。

- 1939-1945 年:
- 法国使用和生产的限制
 - 在英国和美国的发展

1939 年：第二次世界大战及随后的几年带来了燃料的限制和短缺，重新唤起人们对电热毯的兴趣，这种电热毯在电力方面以及所有电暖床的系统中都特别经济。然而，由于缺乏原材料，特别是镍和铬，它们是发热线的必需材料，因此停止了电热毯的生产。此外，从 1943 年 6 月 6 日起，禁止销售电加热器、电热毯、暖床器以及热原体，除非是定量供应卡。

ET^S ROGER MARCHAND

103 à 109, RUE OLIVIER-DE-SERRES - PARIS-XV^e

Téléphone : VAUGIRARD 21-80 — R. C. SEINE 446.755

Appareils de Chauffage Electrique



MARQUE DÉPOSÉE 213349

Radiateurs paraboliques — Bouilloires

Chauffe-lit à accumulation

1941 年 Roger Marchand 储物卧车 (Mastier, 家用电加热)

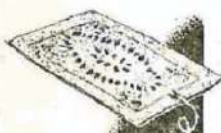
CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

Toilectro

CLIN ET C^{IE}

USINE A CHARTRES
56, rue de Reverdy. Tél. 13-02.

DEPOT A PARIS
14, avenue de la République
Tél. : Roq. 59-45.



RADIATEURS obscurs et paraboliques

BOUILLOIRES

CAFETIÈRES

CHAUFFE-LIT

CHAUFFE-PIEDS

TAPIS-CHAUFFANT

FERS A REPASSER

CUISINIÈRES

RÉCHAUDS

GRILLE-VIANDE

R. O. Chartres 475

1941 Toilectro 加热垫 (Mastier, 家用电加热)

1941 (2 月 7 日)，在开始实施供应限制的同时，位于巴黎 33 rue Bergère 的 Chaluvia 电气设备公司提供了一种“理想”的电动暖床器和电动压缩装置。

1942 在法国大多数的加热电阻器禁止使用镍来制造，迫使冶金公司 Imphy 开发出一种新的无镍电阻合金：RCR

Conformément au vœu exprimé par l'Office de Répartition des Fers, Fontes et Aciers, l'impérieuse nécessité d'économiser le nickel a conduit les Aciéries d'IMPHY à mettre au point un alliage sans nickel répondant aux mêmes conditions d'emploi que le RNC.0 ou le RNC.00. Ce but a été atteint avec la nuance RCR que nous présentons dans cette notice. Cet alliage utilisable jusqu'à 600° se substitue au RNC.0 ou RNC.00 sans qu'il y ait lieu pratiquement de modifier les sections et les longueurs calculées pour ces alliages austénitiques.

来自 1942 年 Imphy 的文件，RCR 合金 (Ultimheat 博物馆)

1943 年 6 月：禁止销售。6 月 5 日（6 月 9 日 OJ）的规定宣布禁止公司直接向公众出售、出售、出租或交换，暖床器、暖脚器、加热垫（电动压缩）、电热毯或加热垫，配给券除外。

在法国之外，战争期间战斗机飞行员的热加热套装的研究提高了安全性，并允许制造商制造更薄更容易折叠的毯子。其中特别的一个是美国通用电气公司，是最大的电热毯制造商之一。1945 年，它开始宣传其自动毛毯，突显了在日本周围战斗的飞行员在其战时制造的“暖”套装。

法国制造商 Lemercier 开发了一种加热的“航空”套装，其在战后被标准化，其竞争对手 Airaile 也是如此。

1945-1960，战后。由于煤炭短缺导致电热毯的销售激增。加热毯和压缩的安全温控器和定时器的到来

1946 年，只有少数的制造商可以重新迅速开始生产：在 Angers 的 Airaile（毛毯、压缩、军用和民用发热服装），在里昂的 Calor（热原体），在 Boulogne sur Seine 的 Suzor，（热原体、发热布）和在里昂的 Verpillat（加热毯）。



1947 年 Suzor 热原体。用 3 个开关档位控制 3 个加热层进行热压缩。通过双温控器进行整体的安全控制，而带衬垫的内部确保了非常稳定的加热功率：50 瓦。尺寸：250×320 mm，可用于 110 或 220 伏（Ultimheat 目录书）

热原体通过简单地将其应用于患病的部位以散发有利的热量。它取代了老式的、不方便和凌乱的压缩。它有效地对抗感冒、支气管炎、胸膜炎、流感、消化不良等 ...

它有一个易于触及和可调节的开关，其可以设置 3 个不同的温度。小凹口使得可以知道开关相对于不同加热层的位置，并且即使在黑暗中也可以调节它们。

自动温度调节器。即使连接到电流时遗忘了设备的时候，两个自动运行的温度控制器确保了最大的安全性。

医疗团队推荐的“Calor 电热原体”在家庭药房以及必要的医疗应用中占有一席之地（Calor 目录书，1947 年，Ultimheat 博物馆）。



3 米长的细线配有一个大理石装饰的电木开关，患者可以用一只手轻松地操作，并提供三个温度和一个关闭的开关。位置 0：关闭；位置 1：低；位置 2：中等；位置 3：强。

一旦达到要求的温度时，它将自动保持恒定。这要归功于两个温控器或温度调节器，可在过热时立即停止电流，并在温度恢复正常后立即复原。1949 年 Thermor 加热垫。

1949 年，制造商 Angevin Airaile 在发热布料和军用服装保暖方面的经验可以追溯到 25 多年前，他决定在巴黎莫扎特大街 27 号开设办事处。

他在 1949 年的巴黎展览会上展出了 50 到 180W 的加热毛毯和热原体，并且同年在梅斯也参加了展览（在那里他获得了重要的奖项）。

这些产品使用由多种自调节纯镍纤维组成的“复合”的航空型的发热线，缠绕在带有高机械强度的纺织芯上并通过额外指引进行绝缘。它们配备有精确的温控器，即使用户忘记了它们已连接，也可自动限制加热。与其竞争对手的相比，显得特别先进，这些温控器通过额外的阻力进行加速。通过带有三个触点位置和两个双极截断的旋转开关进行功率设置。

它还提供一个 40 瓦的加热背心，这是一种无袖的围兜。它们是相当宽的，由结实的棉帆布制成，可用于 6 至 220V 的不同电压，

适用于农村、农业和工业应用（1949 年的各种 Air-Aile 目录书和 1951 年的 Ultimheat 目录书）。

在 1950 年至 1960 年，在蓬勃发展的市场中，许多加热毯和热塑性塑料制造商之间的竞争变得激烈。这是他们的一份不是很详尽的清单：

Abkin (A.), 95, boulevard Soult, 巴黎 12th. (Perfecta 品牌)

AEM, 5, rue de la Procession, 巴黎。

AirAile, 1 bis, rue J.-P.-Timbaud, Issy-les-Moulineaux (塞纳河)。

Amplelec, (marque Morphée)。

Area (A.) Grand-Gallargues (Gard)。

Armand (M.), Digne (B.-A.)。

Astoria, 26, r. St-Charles, Schiltigheim (Bas-Rhin)。

Baugas et Cie, Chemillé (M.-et-L.)。

Barrière (A.), 282 boulevard Voltaire, 巴黎 11ème. 最新的产品：由硅胶玻璃纤维制成的最新的电毛毯 (Tentation 品牌)。

Bois (M.), 2, rue Condorcet, Cachan (塞纳河)。

Botteau, 37, rue Cambronne, 巴黎。

Buga (Ets), Obernai (Bas-Rhin)。

Calor, place A. Courtois, 里昂。

Camulco

Chromex, (1953) 15 rue du Port, Le Mans (萨尔特河)。

Coillard (R.), pl. de la République, Cours (Rhône)。

Constellation, 16 ter, rue Censier, 巴黎。

Covex

C.R.E.O. rue de la Barillerie, Le Mans (萨尔特河)。

Degois Jean, (接着是 **Raymond Degois**) Jidé 品牌 (约 1949 年, 1962 年) 加热线使得可以在没有电气知识的情况下能非常容易地制造加热毯。网状的暖床器，非常轻，小巧并且易于运输。不易碎的电阻器，利用获得专利的工艺进行螺旋式的卷曲。加热的毛毯。舒适的。优质羊毛。保证安全。电热毯电阻器的创造者，66, Rue Francois-Chénieux Limoges (Hte Vienne)

Despont, 276, rue de Belleville, 巴黎。

Elefo, Obernai (Bas-Rhin)。



Eletex, 27, r. Ferrandière, 里昂。

Euphorie, (1950, 1955) 71 rue Hippolyte-Kahn, 里昂 - 维勒班。Euphorie 车间本季发行了 25,000 条发热毯，拥有 20 多年的经验。

Fox, 64, bd de Ménilmontant, 巴黎。(仅是热原体)

Gautier (A.), 7, rue de la Mignonne, St-Rambert (Rhône)。

Petit (G.), (Gelux brand), 6, Place Léon Deubel, 巴黎 16th (带 80-20 铬镍电阻)

Gervaiseau, 151, av. Georges-Durand, 勒芒。(仅是热原体)，在 1957 年三月双金属温控器的专利 (Evo-Stop)

Guérillot (Pierre), (Filecho 电子品牌) 安全电暖床器，汽车和货车用的发热垫，用于管道的防冻加热散热器，发热垫子和热塑性塑料，地板采暖 (底盘)，摩托车和拖拉机用的发热背心。

Pierre Guerillot 于 1951 年申请了一项柔性的发热布专利，该专利由两块 PVC 板组成，在它们之间有一片裸露的发热丝。这是未来的由硅胶制成的柔性工业织物的前身。305 rue de Belleville, 巴黎第 19 号。

Hawai, 16, rue Léopold-Bellan, 巴黎。

Hudson 法国, 29, rue de l' Hôtel-de-Ville, 里昂。

Hornung, 12, quai St-Nicolas, 斯特拉斯堡 (仅是热原体)

Hydro-Electrique A.M.C., Arpajon sur Cère (Cantal)。

Irga, 5, rue du Parchemin, 斯特拉斯堡。

Jema 完全可拆卸的加热毯，带有一个温度调节装置的调节器，使产品非常安全。美丽的 Merino，所有的颜色 (180×120 和 140×120)，46 rue de Paradis, 巴黎 10th。

Jost (J.), Beblenheim (Ht-Rhin)。仅是热塑性塑料。

Kalliste，用自调节电阻覆盖。

Lampargent, 25, rue Claude-Terrasse, 巴黎。

Manufacture de tissus thermiques 1, rue Girard, Vienne (Isère)。

Menneret (PA), 批发经销商, Andalouse 品牌, 38 Chapeau Rouge, Bordeaux。

Philibert et Maury, 14 rue Bèchevelin, 里昂。

Floor (Ateliers P.), 93 rue Oberkampf, 巴黎 11th。公司成立于 1900 年，用于加热毯和垫子的抗性绳。

Rachline (Ets), 39, boulevard Ornano, St-Denis (塞纳河) (发热床垫)。

Radialaine, Le Mans。

中央电加热器, St-Pourçain-sur-Sioule (阿列河)。

Raveleau (A.), La Grange-St-Pierre, Poitiers。(Equator 品牌)。

Rhoneclair, (1954) rue de Chauffailles, 库尔 (Rhône)。

Rossi-Paret, 49, rue Victor-Hugo, 维埃纳河 (塞雷)。

Seecta, 3, rue Royet, Caluire (Rhône)。

Sibéria 带有 3 个加热设置的羊毛和棉质加热毯，(阿尔卑斯山山脚)。

Solis 法国 (约 1955 年), 12 rue Guillaume Tell, 牟罗兹。

Thermel, 33, rue du Hochât, Châteauroux。(California 品牌)

Thermodor, 12, rue Victor-Bonhommet, 勒芒。

Tisselec, 66 avenue Felix Faure, 里昂。

Treselle (Fernand.), Mark Ellesert Securematic. 带温控器和 3 种设置; 12, rue Godefroy St-Hilaire, 里尔。

Electro-Rivoli, (Vedette 品牌) 1, rue de l' Ysere Grenoble, 然后约 1961 年, 19 rue de l' Ordre, 里昂 3rd

1955 年，在有美国执照的情况下 Calor 开始生产温度调节装置的毛毯。其温度是可调的，并且其新的温控器可以完全防止过热。(1955 年的广告 Calor 收藏 Ultimheat)

当时对加热毯的批评之一是用户可能会睡着，使其毯子处于最大的功率设置，这在某些情况下可能会导致灼伤。因此，在 1956 年至 1957 年期间出现了不同的装置，包括在一段时间后自动停止加热的功能。

1957 年，Jidé 拉开了“Jidéstop”帷幕，一种自动关闭加热毯的计时器。然后 Coupatan 将同等产品投放市场，Calor 发布了其“Tempomatic”。



由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



Chromex 随后在 1958 年推出了其“停止指数”。同样在 1958 年，Jidé 改变其计时器以有两个加热阶段，毯子在一定的时间后会自动切换到较低的功率（专利号 1.198174）。

1957 年 1 月 1 日，USE-APEL 质量标志由电力技术联盟引入，用于电热毯。这是有必要的，因为战后期间直接产生了危险品以及由此而产生大量的事故。

旧的 NFC 6023 标准，其覆盖毛毯和热原体（其仅包含简单的和有限的技术要求，如电线交叉，耐弯曲，耐热和防潮，以及单个温控器），被标准 NF C 73-147（用于加热毯）和 NF C 73-123（用于热原体）所取代。

Vedette 和 Kalliste 是第一批获得 USE-APEL 标志的制造商。

这些新标准根据加热元件的类型创建了两个类别：

- 使用接缝的方式或任何其他等效的工艺将盖子的电线或发热元件连接到一块支撑布。此类别用字母 T 标示。

- 盖子的电线或发热元件无法拆除。该类别用字母 N 标示。

此外，根据电压创建了两个级别：

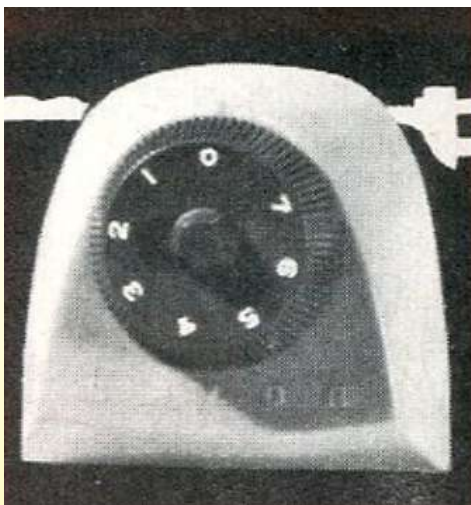
- 直接连接到 110 或 220V 配电网的毯子。

- 用于非常低的电压供电的毯子。（Equipement ménager 1961）。

变成强制要求把温度调节器用于热塑性塑料，毛毯需要至少两个调节器，现在需要做多于 15 种不同的测试以检查其操作的安全性。



1959 年 Calor 推出其 Textomatic 热毛毯，展示了带能量计的连续温度控制系统。它为其简单的毯子添加了“Tempomatic”选项，一个自动切断的计时器。



1960 年 Calor Tempomatic (Ultimate 目录书)

1980 年 Chromex 提供其所有防水版本的加热毯子和 NF “阻燃” 标签。

床垫加热器

1957 年我们开始在市场上找置于用户之下并且不是在其之上的系统。这些物品必须配备一个紧固件系统，并且足够坚固而不会磨损和折叠。

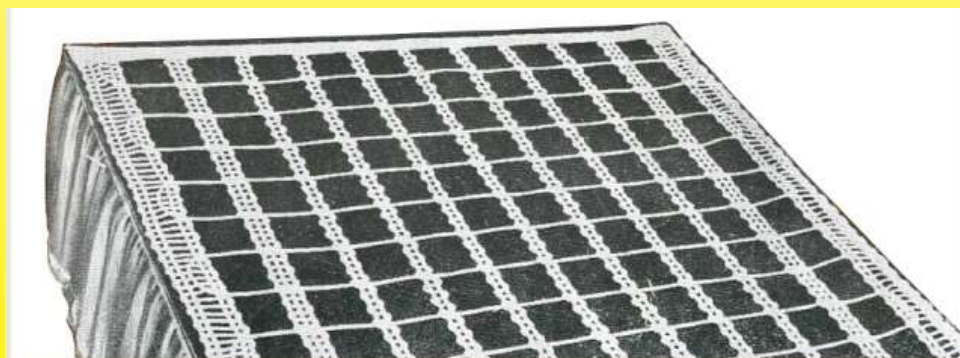
Grizzli 床垫的加热盖是由两层织物之间的一个集成电阻组成。

下部的织物用作一个电阻器支撑，其是通过一项专利编织工艺来固定的。上层的织物通过另一项专利工艺在顶部粘合（粘紧）。电阻器是多股的，是用涂在一块特殊的耐热塑料上的镍铬制成的。这是一种新的现代工艺，可以对产品进行清洗，因此也可以在水中使用。

它有两个加热设置，以及一个带开关的扩展部件。其温控器是防水的并且是完全绝缘的。(1957 年热织布工厂，Ultimate 博物馆)



Grizzli 加热毯 (1957 年热织物的制造，Ultimate 博物馆)



Jidé 暖床器 (1957)。其发热线用两层棉覆盖着：Guipe 和编织物，以及塑料覆层。
(1957 年 Jidé 目录书，Ultimate 博物馆)。

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

硅胶绝缘

当时的柔性发热线缺少清漆来防渗。然后用纺织绝缘材料（棉、羊毛等。）涂覆线，但没有足够的清漆使其具有防水性。1939 年，PVC 开始取代橡胶作为家用电缆的绝缘材料。1949 年，当法国的 PVC 生产仍处于初期的时候，由 Maurice-Pierre Marchal 领导的 Sarl Lyon Tisselec 在发热线周围添加了柔性 PVC 和聚乙烯型的清漆。该解决方案保证了一定的耐湿性和良好的柔韧性。但是，PVC 的耐温性不足以用于 7W/m 电荷的电线。

在第二次世界大战不久前，在美国发明了道康宁，并于 1944 年公开，硅橡胶最初用于军事应用。Rhône Poulenc 于 1948 年开始在里昂通过实验生产硅胶 (Rhodorsil)，然后于 1954 年在里昂附近开设了 Saint Fons 工厂。这种人造橡胶首先被用于浸渍编织的玻璃纤维套管，允许小型电动机在更高的温度运作。这种玻璃丝耐热性非常好。其硅胶浸渍使其具有良好的不渗透性和对许多化学试剂的耐受性。（1954 年 Meci, Ultimheat 目录书）

早在 1954 年，硅树脂浸渍玻璃编织绝缘材料由 Silisol 制造。

- 随后，当快速硫化混合物被开发用于直接挤在电导体时，硅胶发热丝开始出现。硫化硅胶结合了极度的柔韧性和出色的耐温性（高达 200-250°C），良好的电绝缘性使其能够制造出特别适用于毛毯和柔性发热元件的发热丝。这种技术取代了刚刚开始出现在加热毯和柔性发热元件中的氯丁橡胶绝缘材料。

1958 年，虽然昂贵，但硅胶绝缘发热电缆在美国被广泛地用于冰箱的除霜、除雪和其他类似的应用。这是因为硅胶耐受发热芯的高温、耐冷，并且具有优异的密封性能。然而，其缺乏机械强度，迫使制造商开发用于某些应用的覆盖有柔性金属编织物的电缆。结果证明这是工业电气追溯的起源。

甚至在 1959 年之前，在 Joinville 的 Electrofil 公司提出了单独的电阻硅胶线 (Silastic)。此时，毛毯的发热电缆全部是通过将小直径的发热丝缠绕到棉芯上制成的，并且这不能承受硅胶连续硫化所需的非常高的温度。用玻璃丝芯取代这种棉芯，允许有这种制造的加工。这种技术至今仍在使用。

1960 年，出现了一种新的技术解决方案 - 非绝缘发热线的使用，夹在硅橡胶片之间并用玻璃纤维加固，然后进行硫化。随后的组件形成防水片。制造商 Méneret 当时写道：“我们所有的加热毯都配备了在完全看不见的通道下绝缘的特殊电阻器”

该技术将（并仍然）在工业中广泛地用于通过加热带对鼓状桶进行重新加热，但也适用于要求对平的或弯曲表面进行重新加热的许多应用中。在这些工业应用中，硅胶的使用可以使其达到高达 2W/cm² 的表面负荷。

早在 1961 年，用于电热毯和其他柔性电器的发热元件的硅胶绝缘成为一种明确的技术解决方案。一些制造商开始使用它，例如 Tissélec，其提供了带有硅橡胶嵌件的双回路插件，以及两个温控器（该公司为其配备了由硅胶绝缘发热丝制成的挤压线），而 Treselle，其毯子具有自调节电阻器，一根硅胶芯和硅胶绝缘。1965 年，Thomson 紧随其后，并为其加热毯配备了带硅胶绝缘的自调节电线。

1970 年，Calor 使用“其带有超柔软的硅胶绝缘护套的新电路，给发热元件带来了良好的坚固性”在商业上发布了加热毯。

Resistelec-Tisselec，其制造这种柔性电阻器，在 1973 年由其供应商 Driver Harris（美国镍和镍合金电阻丝的制造商）所收购，然后在 1984 年由一家在两年前创建的公司 Flexelec 所收购。在接管不久后，Flexelec 结束了绝缘硅胶发热线的生产。

电缆和发热线，园艺和防冻伴热初期的首个应用

大约在 1925 年，一位名叫 C. Jacobsen 的挪威工程师发现雪已经融化，沿着地下电力线的植物清晰可见。从那里得出了使用发热丝来增加作物生长速度的想法。因此，这个供暖的分支诞生了，由于其众多的技术和经济优势令其得到了迅速的发展，并迅速地吸引了德国、荷兰和法国的园艺学家。

从 1929 年初开始，在 Saone et Loire 的 Fontaines 农业学院进行用于蔬菜生产的电加热土壤的实验（1929 年 8 月由 Saone et Loire 总理事会执政）。

在荷兰，1929 年至 1930 年在海牙的冬季，Delft 和 Rotterdam 安装了第一根用于园艺的加热电缆作为试验。它们已由瑞典公司 Sievert de Sundyberg 生产。它们由直径为 0.73 毫米的电阻丝组成，每个电流表的

线性电阻为 1.10 欧姆。两圈石棉线圈以相反的方向螺旋形地缠绕，然后是一层浸渍纸，最后是一个 1.3 毫米厚的铅护套，确保了电阻丝的绝缘和机械保护。该发热电缆的外径为 4.7 毫米。带线性电阻为 0.13 欧姆

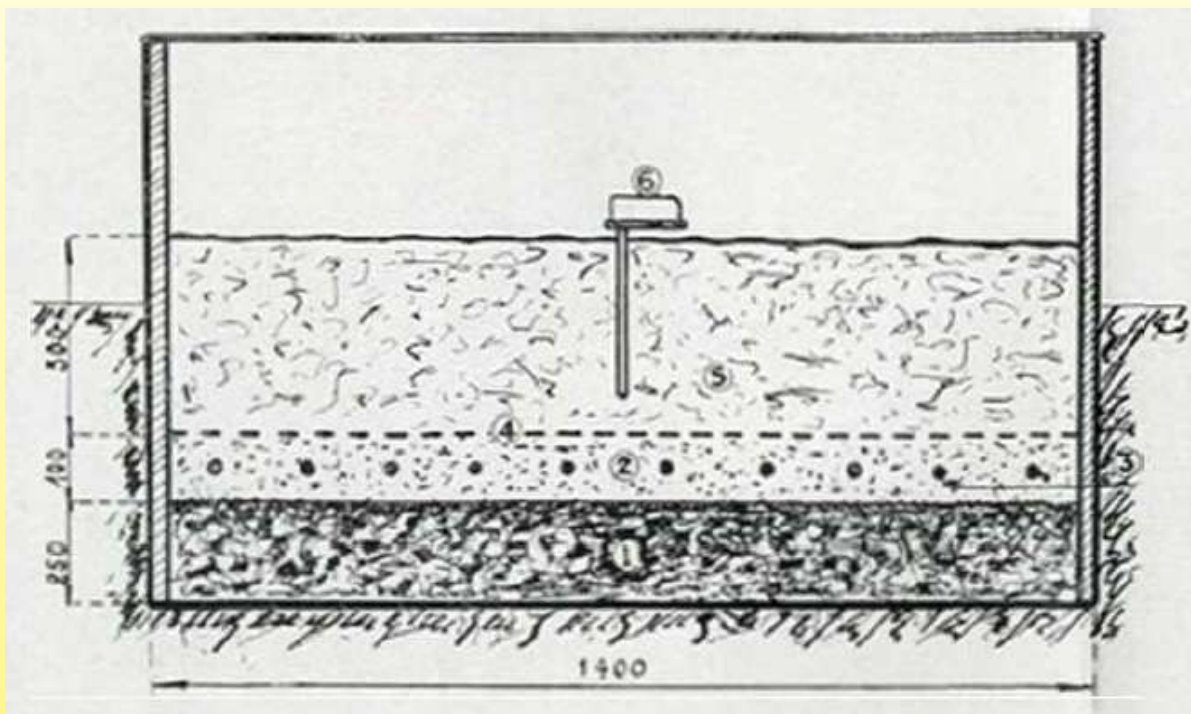


1965 年 Thomson 发热毯，在玻璃丝芯上带有绝缘玻璃丝电阻器和自调节发热线

的引线护套也起到回路电流导体的作用。为此，将电缆的自由端焊接到电阻丝上。每根 50 米长的电缆负载达 5A 或 22W/m（1931 年 BIP 信息和电力宣传第 37 号）。

在气候恶劣的国家，如斯堪的纳维亚国家和德国，发热电缆埋在 30 厘米处保持了温室层的温度。夜间的电流可以设定得非常低，而节省的加热成本预计约为 75%（1932 年 4 月 27 日 Le Temps）。

1936 年，为了加快蔬菜早期的生长，园艺家们正在利用有玻璃覆盖的作物层。用电加热层的成功实验，在法国和国外的各个地区均很受欢迎。鉴于此目的，于 1935 年 2 月 1 日至 5 月 15 日在尼斯进行了对照试验。发热电缆由带红砷镍导体的加强电缆组成，直径为 12/10 mm。功率输入约为 3 kW，或陆地面积每平方米约 200 瓦。[注：红砷镍是一种红铜、锌和镍合金，类似于镍银，由德国公司 Obermaier 生产]（1936 年 BIP 第 93 号，Ultimheat 博物馆）。



1: 熔渣, 2: 沙, 3: 发热电缆, 4 网格, 5: 盆栽土壤, 6: 温度限制器
(1936 BIP#93, Ultimheat 博物馆)

使用电热层加热的园艺应用在法国迅速发展，这种类型的加热电缆被法国的两个主要供应商迅速标准化：Câbles de Lyon 和 Alsthom，使用一根直的发热线。还有一家荷兰的供应商，来自阿姆斯特丹 Kabelfabriek (Draka) 的 Hollandse Draad，在石棉芯周围使用螺旋发热丝。

发热电缆是加热配件问题的一项非常特殊的解决方案，并且它们已经在农业领域被广泛地采用以加热作物。然而，这些电缆可在工业上，用于相对低的电压和低温（电缆表面达 80°C），特别是为了尽可能均匀地散布热量。目前有三种类型的发热电缆，按字母顺序列出如下：

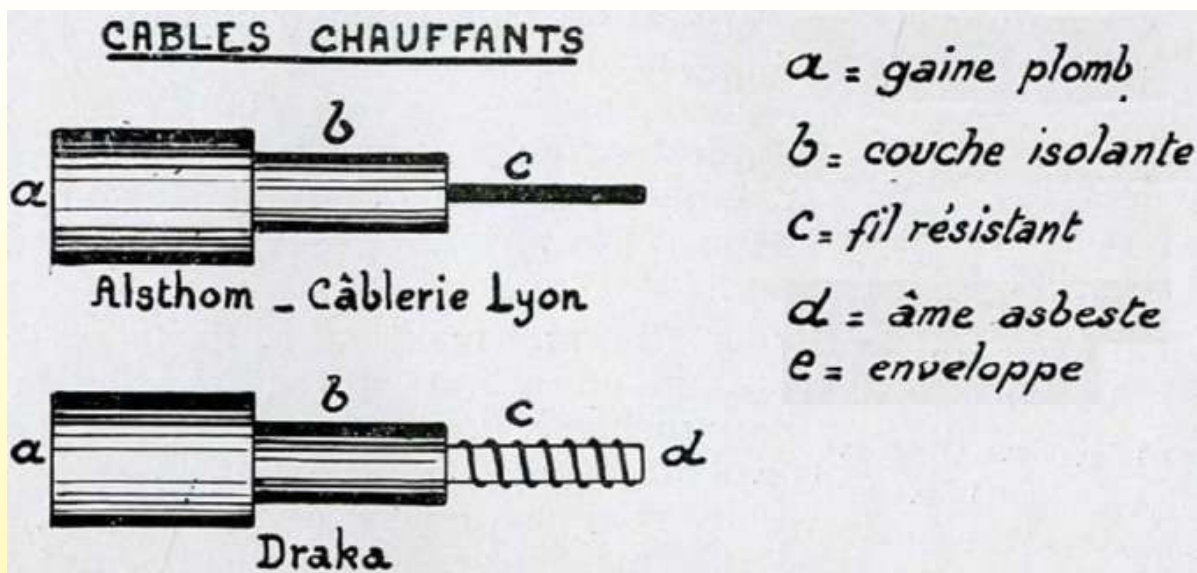
- A/ 从中心到圆周，Alsthom 电缆包括耐用的镍铬丝，带有两块浸渍棉垫，三重石棉编织物，用浸渍纸包裹，纯铅套外壳，在某些情况下，还有一个额外的护套或者增加的条纹电解锌条以避免由零散电流而引起的电解。裸引线电缆的直径约为 6 毫米，电阻率可有每米 0.5 至 2 欧姆的变化（通常，选择等于每米 1 欧姆的量）。最大的功率系数为每米 30 瓦或约 33 米。

- B/ Câblerie de Lyon 电缆是由耐用的电线制成，电线由石棉层和拧干的焦油纸进行绝缘。整个系统涂有铅护套，并通过特殊处理（硫化）来防止化学腐蚀，然后用浸渍纸和捆扎的护套覆盖。一般来说，具体的功率从 25 到 40 W/m 之间。

- C/ Draka 电缆（荷兰生产）通常由在石棉芯（石棉制成的产品）上卷绕的镍铬丝组成，并由混合物（我们不知道其成分）所包裹，其形成电气绝缘子和热导体。整个系统覆盖着一层纯铅。在某些情况下，电缆是有防护的，引线套是铺沥青的，用浸渍纸包裹，然后用 2 层条状带加固，再铺沥青，最后用浸渍纸包裹。无防护的引线的外径为 4.15 至 6.5 毫米。功率系数通常为 30 W/m。

发热电缆具有三个特别令人感兴趣的优点：易于使用；对某些化学试剂（纯铅护套）有耐化学性；价格低（例如，一根 1kW 的电缆，目前的价格约为带相同功率的氧化镁涂层管的一半）。

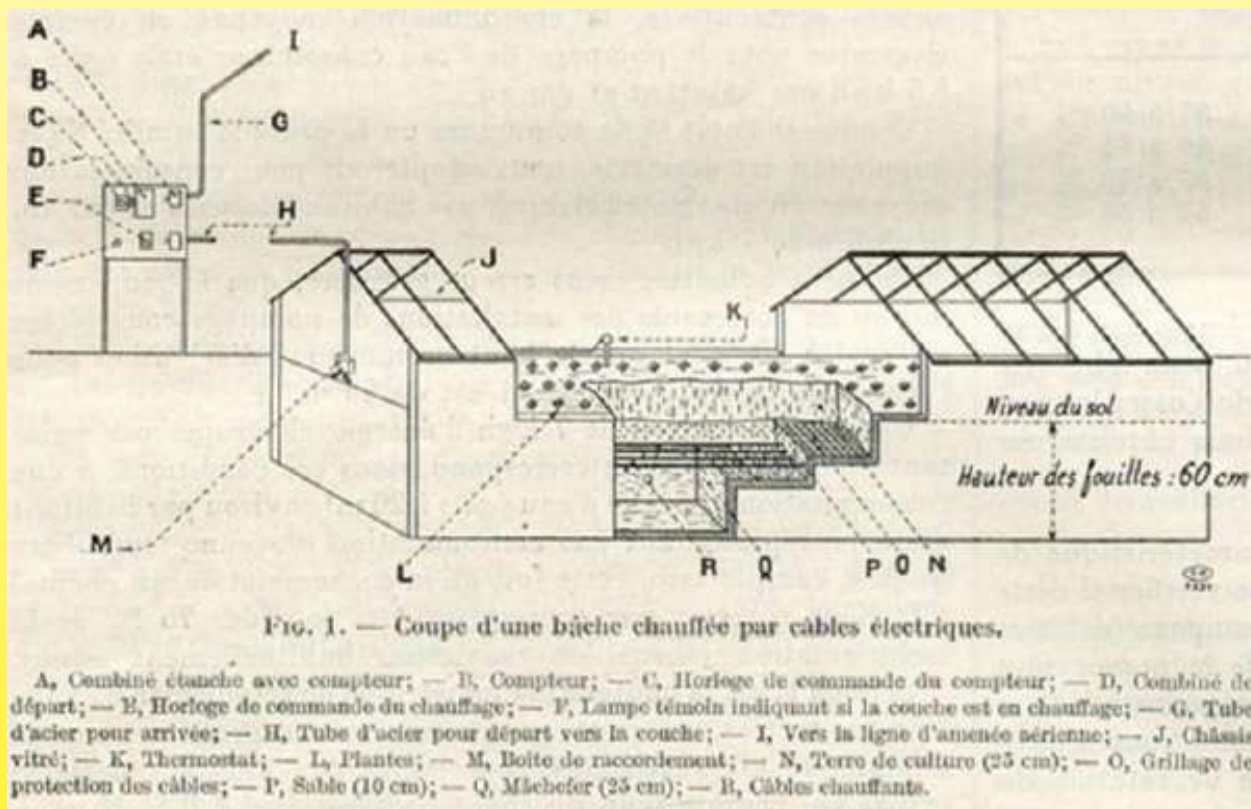
(1938 年受保护的元件，Gautheret, Ultimheat 博物馆)。



Alsthom 发热电缆，Câblerie de Lyon，Draka (1938 年受保护的元件，Gautheret, Ultimheat 博物馆)。

1938 年加热电缆被视为是最能满足园艺需求的加热设备。它由高电阻合金导体（红砷镍、镍铬铁合金、镍、康铜丝）组成，用几层的石棉和浸渍纸进行绝缘，并用覆盖有防腐蚀涂层的铅护套进行机械保护，有时是带有钢带的双涂层。被安装电缆的公制电阻取决于在给定表面上获得相等分布热量所需的长度。

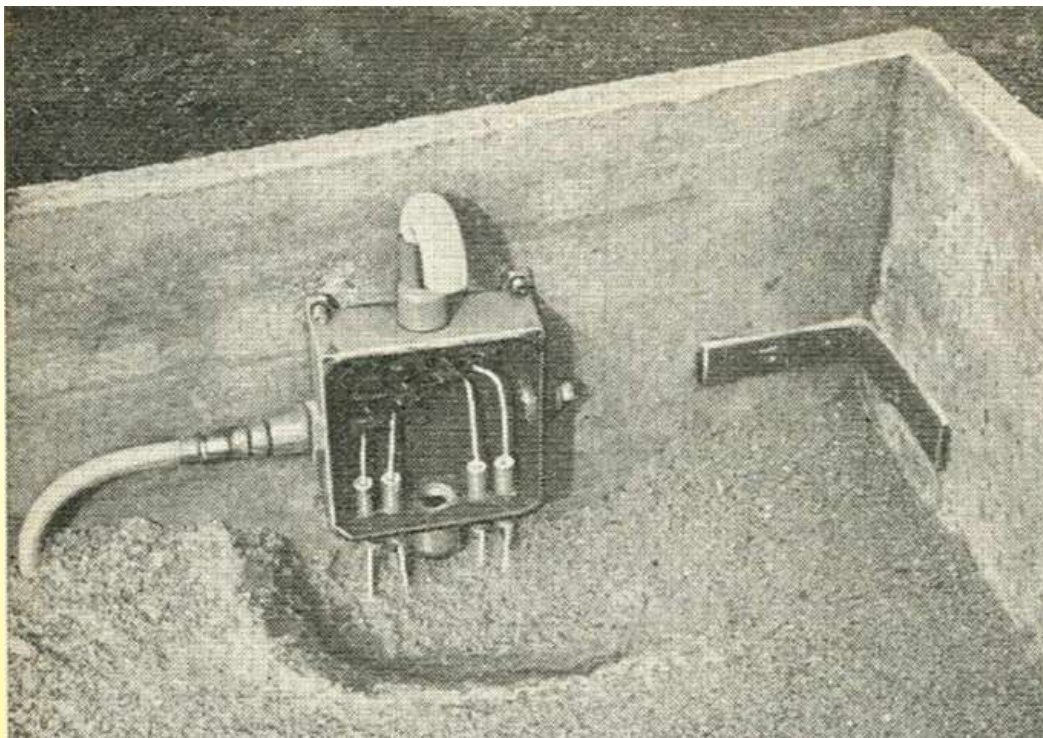
制造商正在制作各种强度的电缆类型，范围从 0.15 到 2.55 欧姆 / 米，以满足所有的需求。（1938 年现代技术，电气园艺应用）。



用电对园艺植物进行取暖（1938 年现代技术，园艺电加热应用。）

1956 年，2,500 个法国农场配备了它，总的安装功率约为 5000 kW，年消耗量（仅限夜间）为 300 万至 400 万千瓦时。（使用埋地的柔性电缆进行加热。1956 年电气园艺供暖（Ultimheat 博物馆）

1957 年，EDF 手册描述了园艺中的电加热应用。用于户外遮篷的建议值为 150 至 200W/m²，用于温室架的建议值为 80 至 120 W/m²。



地面电加热，跟着是发热电缆的到来
(1957 年，EDF 手册，Ultimheat 博物馆)

加热电缆的各种应用

1929 年至 1930 年出现，并且用于园艺用途的加热电缆的发展引起了其他的应用。防水的及涂有机械保护铅的套管，他们可以很容易地自己使用。不再需要将它们集成到诸如织物的发热丝和小型家用设备之类的外壳中。铅护套保持电缆的柔韧性，同时提供一定的耐温性。绝缘子技术发展到具有更高的耐温性，并且逐渐增加了应用范围。

早在 1938 年，通过这些发热电缆，已经取得了一些工业成就，例如用于釉线的烘干烤箱，加热水管以防止冻结，用于冲洗照片的溶液的罐，以及石蜡罐。这些电缆随后被用于液体和气体的低温加热应用里，例如在烘干烤箱、房室烤箱，墙壁及地面取暖。(1938 保护的元件，Gautheret)

1946 年，在 Chartes (Toilectro) 的 E Clin 公司为用于天花和加热面板的加热纸板申请了一项专利 (FR928369)。跟着这个专利之后，似乎没有生产。

这种加热天花的概念引致了几项实验。第一个似乎是在 1950 年在巴塞尔发生，在那里一家商店配备了一个天花板，该天花板由 14.4kW 发热电缆组成，通过红铜管牵拉，间距 12cm，并且嵌入天花板的灰泥中。天花板的温度不能超过 45°C。(ASE 简报，1950 年 9 月 2 日，1951 年 BIP N Arts ménagers)

1963 年见证了家庭供暖的第一个法国示例：一根发热电缆埋在地面。它由 Panélac 公司在国际建筑展览会上展示出来。它在“非高峰时段”期间，通过热积累进行操作。(1963 年的家用设备 N92，Ultimheat 博物馆)。

1966 年，如同热毛毯一样，硅胶改变了柔性工业加热电缆和织物的设计。

在市场上，我们开始寻找由单一根或者两根铁镍铬或者镍银电阻线组成的加热电缆线，通过玻璃棉的护套或者编织带，或者玻璃棉和硅橡胶进行电气保护。

对于工业的应用（干燥箱、液体加热）和农业伴热，这些加热电缆用铅、钢或者红铜制成的柔性护套进行机械保护。它们的直径范围是从 4 到 9mm，用于每米 0.25 到 100Ω 的一个线性电阻，以及一个 30 到 40 W/m 的总功率。(1966 年，电加热发热元件，Ultimheat 博物馆)。

在 20 世纪 60 年代末，自调节的聚乙烯碳电缆的发展为电伴热市场开辟了一条新路，它们在国内暖毯的最初应用之后是停滞不前的。

几年后，在 1975 年，在人行道用发热电缆进行供暖的测试，该测试是在谢尔河区域进行测试的 (1976 年 1 月 14 日的官方日报)

带 PVC、硅胶、PTFE 或者聚烯烃绝缘的柔性发热线，使用电阻性的或者自调节的金属导体，成为了电加热一个重要的新分支，随着新产品的出现，打开了新的机遇。这些例子包括用于冷冻窗的发热线、伴热加热电缆、管道防冻系统、道路除冰、屋顶除雪、仪表防霜冻，以及家用的电地暖。

特性等只是作为引导而已，可以不经提前提知进行更改。

玻璃丝和高温柔性发热元件，带有用于高温的玻璃纤维绝缘

一种可以编织的玻璃丝的新型绝缘“纺织”材料的出现，彻底改变了柔性发热元件的生产。1937 年在美国，它被欧文斯康宁发明和首次生产，于 1938 年在法国出现。但是仅仅在约 1952 年至 1954 年期间，这种纤维在法国领有牌照的情况下进行工业化生产。这种柔性纤维，（也被称作玻璃丝，因为灯丝的直径跟丝绸的直径相似），在 1300°C 从熔化的玻璃中形成。然后它被挤压和拉伸成平均直径在 5 到 9 微米之间的细丝（股），并被合并成由 100 到 600 细丝组成的单线。这些单线然后被分组和“扭成一束”以构成柔性发热元件核心的细线，或者是电线的缠绕。

玻璃丝是一种优良的电气绝缘体，也是不易燃的并且是耐高温的。它也是编织而成的，它一出现，就被用于被单和布的生产。简而言之，它被用来加固模制的塑料。早在 1948 年，玻纤被 Tentation 用来生产电热毯，就像一些美国制造商已经在做的那样。它也快速地取代了许多石棉的应用，包括加热线的导体线绕其螺旋状的导线芯。



形成单根电线的玻璃丝束（玻璃丝的生产，大约在 1960 年，来自比利时的韦尔维耶的纺织学校的课程，Ultimheat 博物馆）



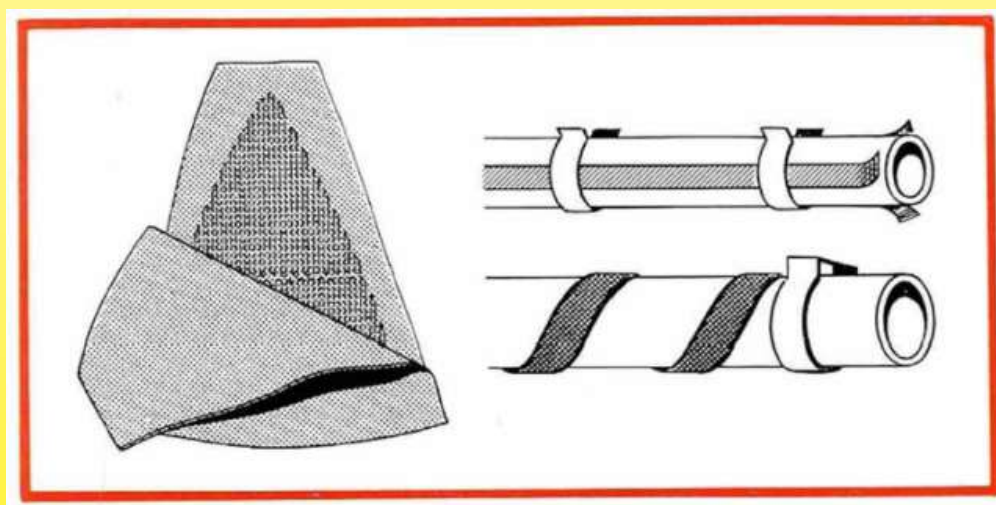
1948 年 Tentation 品牌的简介，由 Barrière 公司生产（Ultimheat 博物馆）

约 1960 年，高温柔性发热元件，包含包裹在玻璃纤维里的一根镍铬或者镍电阻器，被引入到法国市场。这种技术允许的最高温度是 550°C。

这样，就产生了丝带和带子，以及各种形状的简单的布，其通过将简单的布组装进去要求的款式里，以适合于任何的表面。

由于其柔韧性和耐温性，它们被用于加热高压锅、罐体、池塘、管子、管道和实验室设备。（图 21）明显比家用电热毯线更强大，一些线可以提供 0.4 到 1.25 W/cm² 的表面功率。

用石英取代玻璃，它可达到 800°C（1966 年，发热元件，Ultimheat 博物馆）。



布以及由玻璃织物制成的柔性发热织物（1966 年发热元件，Ultimheat 博物馆）

在 1966 年之前不久，由一根在玻璃织物上的石墨沉淀制作而成的工业发热元件开始在市场上出现。这个发热元件，由一个极细的玻璃纤维束的网格状组成的，并且网络状覆盖一层有规则厚度的胶状石墨。而产生的织物是柔性的并且它的电阻可以根据沉淀物的厚度而被调整。允许的最高温度大约是 220°C，而至于随后出现的碳纤维发热元件，温度系数是略为负的。

这些玻璃纤维织物和铬镍发热线的长期应用之一是实验室烧瓶加热器。然后进行编织，为了生产圆形的发热元件，经常是手工编织的。



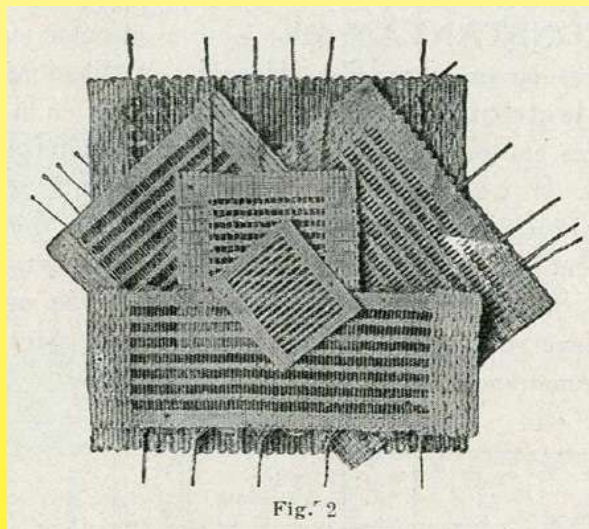
1913 到 1980 年，高温石棉编织的发热织物

1913 年底，E·Clin et Compagnie 公司在巴黎成立。其动作是在用一块石棉织成的柔性发热元件的基础上进行的，耐纬纱链是由电阻发热丝制成的。这是一项类似于 Camille Hergott 的技术。然而它更倾向于在高温使用。为此，它使用织布机来制作装饰品。在 Toilectro 品牌下研发的大部分的发热织物被使用在需要高温的牢固的电气设备，例如散热器、烤面包机和炉子。因为它们易于弯曲，它们也被使用在例如咖啡机和累积式的床加热器，以覆盖在罐体周围以加热液体。这些发热织物是由康铜丝或者镍铬，以及一根石棉线链制成的框架所形成的。这些电线像在一个筛子里间隔开着，形成通风，并产生极好的热效应。一块在户外垂直伸展的帆布达到了大约 100°C 的温度，用于一个 $0.4 \text{ 瓦}/\text{cm}^2$ 的消耗，而 250°C 则用于 $2 \text{ 瓦}/\text{cm}^2$ 。在 $3\text{W}/\text{cm}^2$ ，电线会变红并且损坏石棉。

在 1921 年，克林获得了加热织物的专利，其中在云母条之间绝缘的帆布被安装在一个金属框里面。这形成了一个刚性的系统，允许一个最大的输出为 $5 \text{ 瓦}/\text{cm}^2$ （来自 1939 年 Toilectro 目录书的信息）。

克林也生产一系列的半柔性加热垫，带有一个较低的 $0.04\text{W}/\text{cm}^2$ 的表面功率（50 瓦的用于 $35\text{cm}\times 35\text{cm}$ ）。

这些电阻器的生产，被广泛应用于家用电散热器和对流器，一直持续下去，直至 1980 至 1985 年才进行了技术修改。除了它的低成本之外，这种电阻是特别安静的，没有膨胀噪声。主要的制造商是克林 (Toilectro)，La Toile Electronique, Noirot 和 Thomson。



Toilectro 石棉加热织物（1931 年目录书）



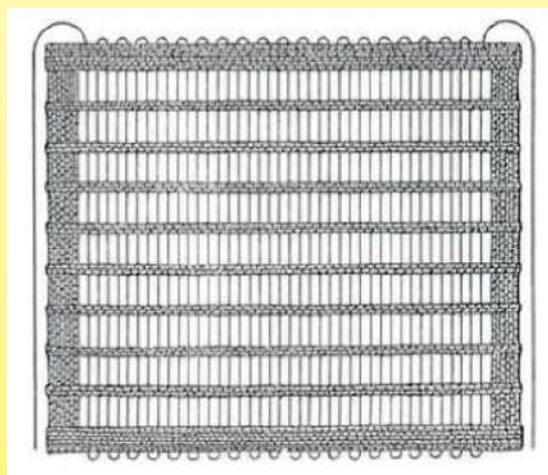
1922 年，在通用电气报刊评论里 E·Clin 和 Cie 的广告
1921 年 5 月 12 日，E·Clin 为用云母板加固电动帆布申请了专利 (577486)



1939 年石棉编织元件（1939 年的 Noiroit 目录书，Ultimheat 博物馆）



带有石棉芯的无防备的发热电缆，用于工业应用（1939 年的 Noiroit 目录书，Ultimheat 博物馆）



带石棉链的加热织物，可用于高达 450°C
(1950 年的 Ohmewatt)

SEPTEMBRE 1960

ÉLÉMENTS TISSÉS RÉSISTANTS, CHAUFFANTS POUR TOUTES APPLICATIONS

Toile-Électronique - S.A.

Usine Société Anonyme au Capital de 500.000 Francs

163^{ème} RUE DE CHARONNE - PARIS - XI^e

R. C. Seine 10 13 200

R. C. Rouen : 4488 12 1000

Tél. : VOL. 10-89

Voici les caractéristiques des principales toiles de chauffage de Radiateurs "TOILECTRO" et "THOMSON". Nous pouvons vous établir toutes autres toiles qui ne figurent pas dans ce tableau.

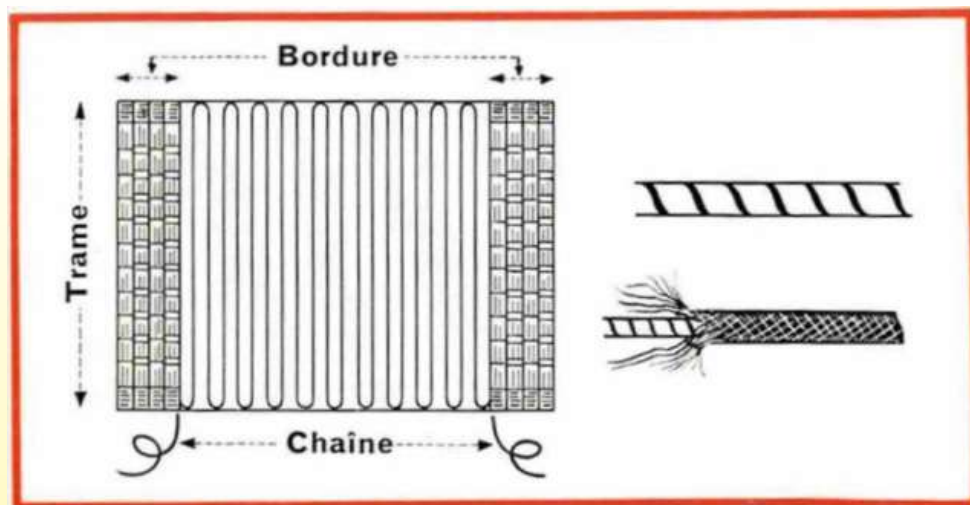
Nous pouvons exécuter toutes toiles suivant dessin ou modèle. Pour les toiles simples, nous indiquons les dimensions notées sur la gravure, ainsi que la puissance et le voltage. Nos toiles peuvent être livrées avec bordures métalliques ou sur cadre isolant mica.

TOUS CORDONS CHAUFFANTS. Ame amiante ou aile de verre.

TOUS SOUDINS CHAUFFANTS. nickel-chrome classe I ou II.

ÉLÉMENTS TISSÉS POUR RADIATEURS "THOMSON"

Radiateur	Nombre de toiles	Type de toiles	Puissance par toile en Watts	Tension en V	Châssis en %	Bordure en %	Observations	Prix base Toile par toile
R 300	1	R 400	800	210	245	35	Bordure métallique	
R 315	2	R 400	800	195	245	35	"	
R 330	3	R 400	800	185	245	35	"	
R 345	3	R 404	800	210	245	35	"	
R 360	3	R 404	1.000	210	240	35	"	
R 375	3	R 405	833	320	245	35	"	
R 390	3	R 405	833	320	245	35	"	
R 405	3	R 405	1.000	300	245	35	"	
R 420	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 435	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 450	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 465	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 480	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 495	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 510	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 525	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 540	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 555	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 570	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 585	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 600	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 615	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 630	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 645	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 660	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 675	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 690	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 705	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 720	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 735	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 750	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 765	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 780	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 795	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 810	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 825	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 840	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 855	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 870	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 885	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 900	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 915	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 930	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 945	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 960	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 975	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 990	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1005	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1020	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1035	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1050	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1065	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1080	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1095	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1110	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1125	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1140	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1155	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1170	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1185	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1200	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1215	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1230	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1245	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1260	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1275	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1290	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1305	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1320	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1335	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1350	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1365	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1380	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1395	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1410	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1425	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1440	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1455	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1470	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1485	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1500	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1515	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1530	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1545	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1560	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1575	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1590	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1605	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1620	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1635	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1650	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1665	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1680	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1695	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1710	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1725	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1740	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1755	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1770	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1785	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1800	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1815	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1830	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1845	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1860	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1875	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1890	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1905	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1920	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1935	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1950	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1965	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1980	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 1995	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2010	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2025	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2040	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2055	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2070	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2085	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2100	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2115	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2130	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2145	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2160	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2175	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2190	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2205	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2220	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2235	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2250	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2265	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2280	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2295	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2310	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2325	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2340	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2355	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2370	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2385	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2400	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2415	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2430	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2445	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2460	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2475	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2490	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2505	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2520	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2535	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2550	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2565	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2580	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2595	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2610	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2625	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2640	3	R 400	1.000	320	245	35	"	
R 2655	3	R 400	1.000	320	245	35	"	



石棉发热织物、石棉发热线及编织物
(电发热元件, 1966 年, Ultimheat 博物馆)

1977 年 8 月, 由于意识到石棉的危险, 颁布了第一个关于接触石棉粉尘的工人的保护法令, 随后, 在 1997 年, 法国全面禁止了石棉。结果, 这些类型的发热元件从市场上消失了。

塑化织物和加热带

1940 年, 随着橡胶绝缘的发展, 这些柔性编织物很快地被投入使用于飞机机翼以除去冰块。

20 世纪 60 年代初, 随着 PVC 和硅胶弹性体的发展, 首个用于工业应用的柔性发热元件是以带状和片状的形式出现的。其大部分的绝缘材料是由发热丝周围的一个聚合的或者硫化的弹性体树脂制成的。使用的弹性体是 PVC、硅胶, 有时候是氯丁橡胶。还有一些编织的帆布, 它们是由一条石棉链和一个镍铬或者康铜丝框架制作而成, 嵌入到硅凝胶中。

这些柔性块被制作成 2.5 到 5mm 厚, 矩形的规格 (达到 0.90×0.20 m) 或者正方形的规格 (达到 0.50×0.50 m), 带有可变的功率密度, 从 0.4 到 1 W/cm^2 。它们的最高温度是 250°C 。

多年来, 他们的技术不断发展, 它们是由两条玻璃纤维加固的硅胶制成, 通过夹一层加热电线进行硫化在一起的。

这种技术目前广泛地用于工业上, 用于加热平面, 圆柱形桶和加热桶。



由 RAS 公司生产的 Rubancalor 加热带, 不仅仅可以围绕着天花板, 也可以围绕着墙基 (1958 年, Rambert, Le chauffage, Ultimheat 博物馆)

在同一时期, 还形成了发热的条状带, 它们由平行的导体组成, 嵌在乙烯聚合物的带子里, 构成一个 13mm 宽的带子, 并允许一个 20-25 W/m 的特定功率, 高达 100°C 。 (1966 年电加热元件)



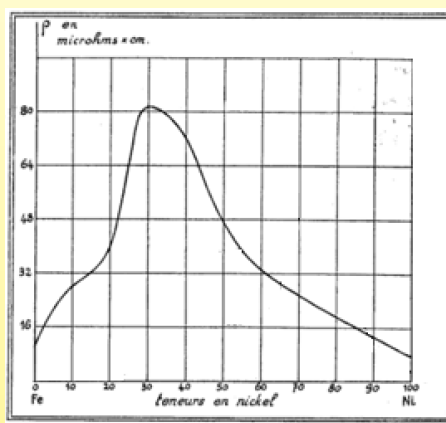
硅胶加热器，伴热带，用于加热表面和鼓形桶的箔 (2012 年 Ultimheat 目录书)

第二部分： 加热元件的技术演变

金属发热线

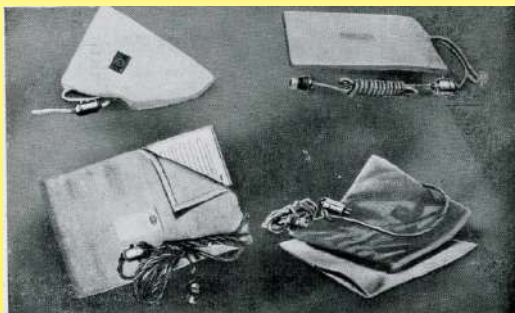
当 Camille Hergott 研发了他的第一个柔性发热元件时，他的研究集中在镍导体。因为高温系数，他做了这个选择，使其防锈并自动调节（由于在 20 到 200°C 之间的双电阻率）。19 世纪末用于发热元件的其他金属是铂（昂贵的），铁（可氧化的），镍银（低温系数），红铜（非常低的电阻率）。

此后不久出现的铁镍，使得可以限制所需的发热线的长度，因为他们有更好的电阻率。用于发热元件的大多数的电阻合金是 30% 的铁和 70% 的镍。其电阻系数随温度变化不大（温度 0.0009°C 的温度系数，也就是，比纯镍在 0.0054 低 5 倍）。它们在高温时基本上是防锈的，所以主要应用于炉灶、散热器和面包片烘烤机。



电阻率的变化：铁镍合金中的镍含量曲线图
(La Nature, 1934 年，镍合金及其应用，第 215 页)

从 1900 到 1940 年，镍合金的发展产生了镍铬电阻合金和多种红铜镍合金。对于镍铁，高的电阻率和耐温性是使用这些产品的主要参数。这些合金也必须要有个低温度系数，例如康铜丝和 Driver-Harris Advance，以致它们的特性不受温度的影响。其在加热毯和热原体的使用需要添加一个温度限制系统。



1930 年，带 Advance 发热元件的电热敷布
(Drivers Harris, 1930 年的目录书, Ultimheat 博物馆)

ALLIAGES R. N. C. POUR RÉISTANCES ÉLECTRIQUES			
Propriétés	RNC-1	RNC-2	RNC-3
Résistivité à 15°.....	100 ± 4 microhm/100m	115 ± 4 microhm/100m	102 ± 4 microhm/100m
Coefficient de température de la résistance, valeur moyenne entre.....	0.00008 0.30 à 0.55 x 10 ⁻⁶	0.00008 0.10 à 0.15 x 10 ⁻⁶	0.00008 0.05 à 0.08 x 10 ⁻⁶
Pouvoir thermoelectrique par rapport au manganèse.....	+ 2.5 ± 0.5 microvolts par degré	0.5 ± 0.7 microvolts par degré	+ 1.5 ± 0.5 microvolts par degré
Densité.....	8.25	8.25	8.45
Point de fusion.....	1.450°	1.450°	1.475°
Température limite d'emploi.....	0-200°	0-200°	1.100-1.150°
Applications.....	Résistances, Chauffage aux températures moyennes, Cuisine électrique, Chauffage domestique.	Radiateurs, Chauffage aux températures élevées, Fours à traitement, Appareils de mesures.	Radiateurs, Chauffage aux températures élevées, Appareils de laboratoire, Résistances de secours.

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的，描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

1933 年, Imphy 的工厂提供了 3 种不同镍铬合金的电阻丝, 他们称为 RNC1, 2 和 3 (电阻镍铬合金)。RNC1 非常适合于加热毯。它的电阻随温度会有一个大的增加, 其提供一个自调节效果。(0.0030 到 0.0035 $\Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$)。

大约 1934 年, Driver Harris 制造了一种带高温系数的含 28% 铁和 72% 镍的合金, 被称为 Hytemco. (高温系数)。这种合金有一个从 0.0048 到 0.0053 $\Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$ 的温度系数, 使其非常接近纯镍。但是它的电阻率是两倍之高, 使得可以降低必需的电线长度。用于加热毛毯, 它提供了一个重要的自调节的功能。

多年以来, Harris 研发了一系列带高温系数的合金, 尤其是:

- 99 合金: (99.8% 纯镍) 0.006 $\Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$
- 镍等级 A: 0.005 $\Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$
- 镍等级 E: 0.0045 $\Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$
- 高温系数镍铁合金: 0.0045 $\Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$
- Perma 镍: 0.0036 $\Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$
- 合金 152: 0.0035 $\Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$
- 合金 146: 0.0032 $\Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$

其它冶金学者也研发了类似的合金, 名称为合金 120, MWS-120, Balco, HAI-380, NIFE 5200, Kanthal 70, 合金 K70, Nifethal 70; Pelcoloy.

在 2015 年, Driver Harris 的 Hytemco 镍铁合金, 现在被称为 PTC 合金, 根据其温度系数, 它们在中国被标准化 (标准 JB/T 12515-2015), 以便在加热毯里能更好的产生自行稳定的温度。根据型号, 它们的温度系数有从 0.003 到 0.00465 $\Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$ 的变化。

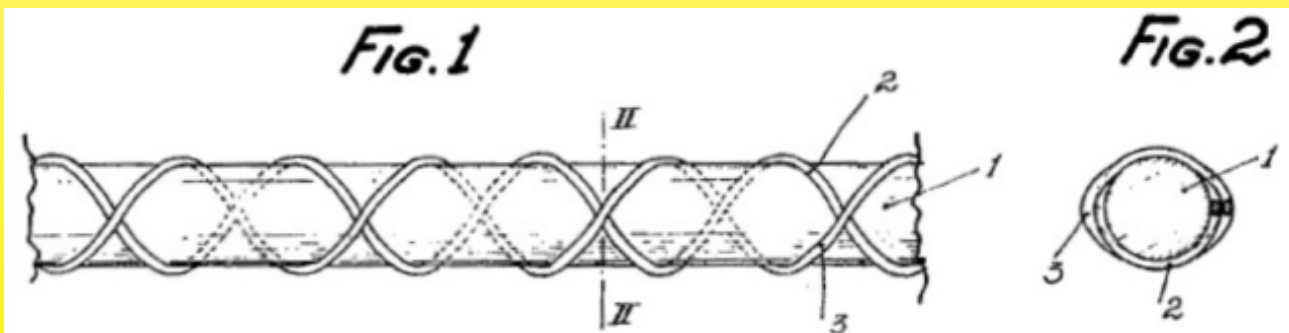
合金代码 *	标称化学成分 %		
	铁	镍	锰
P-4650	18.0	82.0	-
P-4350	19.0	81.0	-
P-4050	20.0	80.0	-
P-3750	21.0	79.0	-
P-3550	20.2	79.0	0.8
P-3350	22.0	78.0	-
P-3150	23.0	77.0	-
P-3000	21.5	77.0	1.5

带有 PTC 效应的镍合金的成分表 (标准 JB/T 12515-2015)

* 字母 P 后面的 4 位数给出了温度系数的标称值。例如 4650 = 是代表 0.004650 $\Omega/\Omega/^{\circ}\text{C}$ 。

毛毯加热线的制造方法

在 1949 年, 里摩日的伦纳德·朱利安·德戈伊斯, 在研究毛毯发热线断裂的原因的时候, 研发了将发热导体缠绕在一个编织物芯上的一种新型的方法。他提议在相反的方向进行双缠绕, 这样缠绕就会相交。线体不再变形了。他继续在吉达实施这项技术, 吉达在不久就被成立的, 生产加热毯。由于这项发明, 他因“热毯电阻器的发明者”而著名。



1949 年交叉缠绕的发热丝 (Léonard Julien Degois 专利)



早在 1949 年，Tissélec 为一根发热线申请了第一项专利，其外部（3）覆盖了一层橡胶、PVC 或者聚乙烯弹性体（4），以改善绝缘，特别是当盖子是潮湿的情况下。（专利 FR 982675 注册于 1951 年 6 月 13 日）。

约 1955 年，在法国的数家热毛毯制造商首次发布了 Hytemco 自调节的合金。这淘汰了对安全温控器的需求。1958 年，法国最大的制造商之一，Electro-Rivoli（Vedette 品牌），声称它的调节系统由瑞典的自动调节器运行。（最有可能是 Kanthal 70，也被称作 Nifethal 70）。

从那时起，两种不同的系统都存在于热原体和加热毯中。

- 第一种使用低温系数，像镍铬合金 80/20 或者铜镍，被连接到温度限制温控器。
- 第二种使用带一个高温系数的发热丝，非常接近于镍，例如 Hytemco，Balco 和 Kanthal 70，它们不需要一个温控器。最初使用的纯镍，失去了其吸引力。这是因为其电阻率需要使用两倍多的电线。

制造商在这两种解决方案间的技术选择纯粹是经济的，它们至今仍在使用。

在 20 世纪 60 年代，大部分的加热毯使用一种 7W/m 的发热电缆并且大部分的厂家把铬镍或镍丝改为自调节电线。



约 1960 年，用在电毛毯的发热丝 Guipage 车间（Ultimheat 博物馆）



约 1960 年，Calor 发热线，直径 1.7mm，单镍铬发热线，直径 0.08mm，在一个稍微扭成一束的棉芯上以防止弯曲变形。（Ultimheat 收集）



约 1960 年，来自 Ellesert 品牌的“自调节”发热线，直径 1.2mm。这个中间芯是一条直的棉线，用一个凸花花边缠绕着，这个凸花花边是由两条直径为 0.1mm 的棉线组成，棉线用一个 0.8mm 的节距缠绕。这里有一个 3 0.067 mm 镍导体的凸纹花边，在相反的方向以 0.8mm 的节距进行缠绕。这防止了整体被绕成圈。（Ultimheat 收集）



约 1962 年，吉德牌发热线。直接缝在发热毛毯的一面，不再是在两块布之间，在一根棉芯上有 4 个螺旋式镍导体，用非常精细的包装纸覆盖，然后带有一块棉编织物。这个装置是不防水的，而且非常易燃。



测量加热毛毯的表面温度
(约 1960 年, Vedette, Ultimheat 博物馆)



柔韧的，带有一根非常小直径 (2mm) 的 PVC 绝缘发热线，单导体直径 0.11mm 红铜合金 (很可能是镍银)，缠绕在直径 0.5mm 的聚酯芯上，用于通用电气的发热毯 (英国)，约 1962 年。这个装置是非常易燃的。(Ultimheat 收集)

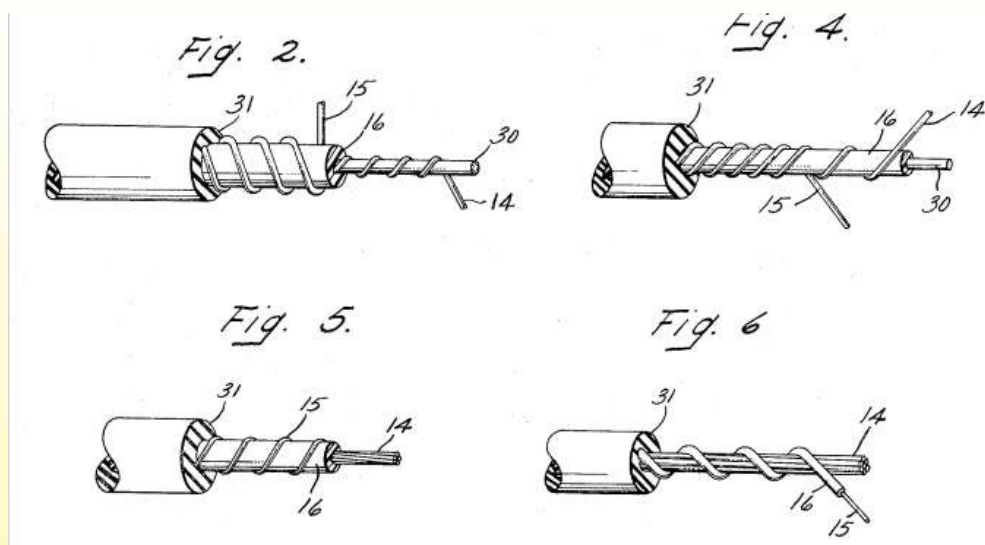
2019 年，发热毯的加热线是由一根玻璃纤维芯组成 (有时候是聚酯纤维)，周围缠绕着螺旋式发热丝。然后，该系统用柔性绝缘材料覆盖，以高温 PVC 为基础，耐 100°C。这种解决方案是最便宜的并且是最常见的。一个更专业和几乎不燃烧的解决方案是由一根玻璃纤维芯、一根螺旋式发热线和耐 200°C 以上的硅胶弹性体绝缘材料组成。

带正温度系数的自调节的聚合物发热电缆

1962 年，道格拉斯飞机实验室有一项关于聚合物的重要发现 (美国专利号码 3,238,355)，尤其是关于载有纳米粒碳的聚乙烯，在周围的环境温度，它是一种半导体。研究发现，在约 70°C 的温度，作为一种类似的电阻体，看到其电阻率急剧上升。

(“填充了聚乙烯的炭黑的电气性能”，高分子工程学和科学，1978 年 6 月，第 18 卷，第 8 期，第 649 到 653 页。“聚乙烯 / 炭黑开关材料”，应用聚合物科学杂志，第 22 卷，1163 到 1165 年，1978 年，威利和儿子们，纽约)。

早在 1966 年，通用电气工程师菲利普 A. 桑福德和威廉 P. 萨默斯利用这种特性设计了柔性导体，用来制作用于加热毯的电阻器。这淘汰了安全限制器的需求，因为发热垫在温度过高的时候会自动调节其功率。在周围环境下，发现用于发热细线的最舒适的电源是每米 3 到 3.8 瓦。



1966 年，首个用于电热毯的自调节发热线
(美国专利号 3410984, 菲利普·桑德福, 对于通用电气)

根据聚合物的成分，其碳微粒的百分比及其厚度，有可能获得不同的稳定温度。然而，除了它的成本之外，这种高电荷 27% 的碳聚合物缺乏柔韧性，使得发热线体相对地较硬，并缺少发热毯所需的柔韧性。此外，很快出现了阻碍商业化的两个主要的技术问题。

第一个是与导体和聚乙烯半导体之间的高触点电阻有关，原因是连接这两者较为困难。第二个问题是发热元件的稳定性差，电阻率低，有可能是因为高的操作温度和热循环所致。花了 10 多年的时间来解决，并且直到 1980 年，美国热毛毯制造商 Sunbeam，为一根带正温度系数的发热电缆的一个可靠版本申请了专利 4271350。在这个技术演变的过程中，在 150°C 的温度，发热丝经历了一个热退火循环。这比聚乙烯的熔化温度要高，其要求热塑性弹性体有一个高温过度防护及特殊的预防措施，以让导体在退火过程中不发生碰撞。Sunbeam 的各种版本电热毯的应用也提高了发热线的柔韧性。

1984 年初，使用这种导体，不带温控器的 Sunbeam 发热毯出现在美国市场。

这种技术几乎继续被 Sunbeam 专门在美国使用。它允许生产高热量数值的毛毯，但是，尽管被减少了，但原来的缺陷仍然存在，例如缺乏柔韧性，以及随着 PTC 聚合物老化后加热功率的损耗。

碳纤维电阻器

自 1860 年英国化学家约瑟夫·威尔逊·斯旺的研究成果以来，它就被认知。1897 年，当托马斯·爱迪生用竹子纤维制造白炽灯时，碳纤维第一次进入商业用途。

碳，以石墨电极的形式，被广泛地应用在电影放映机和工业炉。

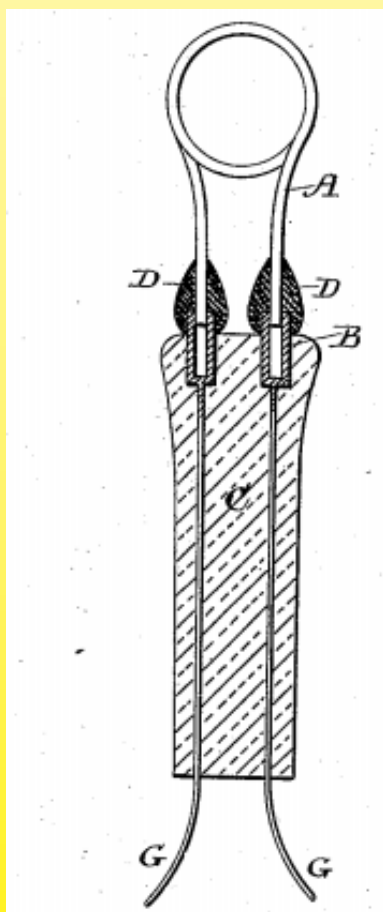
碳丝被用在白炽灯上，直到 20 世纪 30 年代中期。被约 1910 年出现的钨丝灯逐渐地取代。

工业使用的碳纤维束的制造需要约 15 年的发展时间来找到新的生产技术。这些纤维仅仅在 20 世纪 70 年代才开始使用。它使碳纤维复合层压板和树脂得以发展，其保持着它们最大众化的应用，但那也使得电阻电导体得到发展。

第一个低电压碳纤维发热毯大约出现在 2008 年。

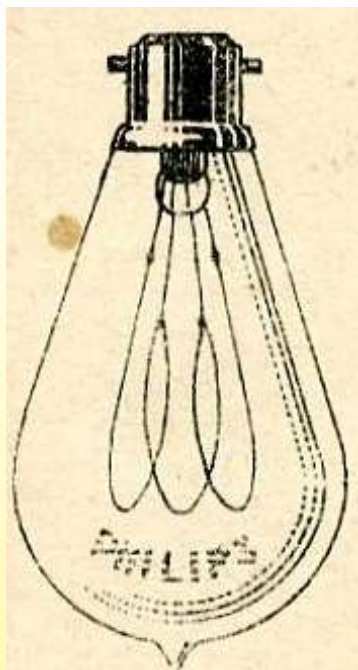
根据生产程序而变化，碳纤维有一个范围从 900 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 到 1650 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 的电阻率（其解释了不同制造商之间电阻率的差异）。这个电阻率比 80/20 镍铬 (112 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$) 高出约 10 倍。它的温度系数接近 0。

碳导体主要是由 1000°C 纤维胶或者聚丙烯腈灯丝 (PAN) 的碳化制成的。细丝目前的直径是 7 微米。在碳化之前，它们被切成带有 1000 到 48000 细丝的线。这些线用字母 K 标注，一个数字位于其前面，表示数千



1881 年碳灯丝灯，改良了将灯丝连到电极的方法 (1881 年 9 月 29 日的英国专利号 4.202, 由约瑟夫·威尔逊·斯旺制作)

只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。描述、图纸、数据表上使用的，不断地持续改进的，由于我们的产品



飞利浦灯丝灯泡（1930 年，飞利浦电器产品目录书，Ultimheat 博物馆）

条细丝的数目（1K, 3K, 6K, 12K, 24K, 36K, 48K）。导体电阻（欧姆 / 米）与细丝的数量成反比的，变化范围是从 500 欧姆 / 米的 1K 电缆到 10 欧姆 / 米的 48K 电缆的范围（根据制造商的大约值而定）。当然，电缆的直径随着细丝的数量而增加。一个 3K 绝缘硅胶电缆在外直径上大约是 2mm，而 1 个 48K 的电缆将会是 5.5mm。

对于功率在 50 到 150W 的家用发热毯，有限制的因素，例如对良好散热所必需的电缆的直径和长度。柔韧性，即使带有硅胶绝缘，当应用要求电缆带有大量细丝时，变得太有限了。在工业应用中，欧姆 / 米的高电阻使得功率高于 300W 的应用变得困难，需要多个发热元件并联布线。

鉴于这些原因，柔性碳纤维电线的主要标准应用是在地板下的电加热，通常的数值可能达到 200W/m²，而柔韧性和耐反复弯曲性不在关键的参数范围里。连接也是一个障碍，因为难于将碳纤维和红铜连接导体进行连接，因为细丝是易碎的并且当压接端子时容易断裂，然后无法焊接。在大多数情况下，要求要用银负荷和昂贵的导电树脂来进行这些连接。

由于碳没有自调节的作用，在被用于加热时，也需要提供一个温度限制系统。

在这些应用中，在生产织物的时候，碳纤维有时候是以毛毡、织带或者细丝的形式引入。

关于热毛毯的 2012 的标准 IEC 60335-2-17 的最新版本，明确地规定碳以导电线或者导电纺织品的形式作为一种发热元件。



2019 年碳纤维发热线，带 PVC 绝缘，材质为 12K 和 24K (Ultimheat 收集)

柔性发热导体的最新技术发展

- 带导电电镀层的聚合丝带：这些丝带螺旋式绕在一根玻璃纤维芯。由于其极端的柔韧性，它们可以创造出小直径的细线，并能合并到织物的生产中。
- 金属测微带缠绕在棉芯周围，人造纤维或者玻璃纤维：它们也允许创造一根非常小直径（达 0.27mm）的细线，其易于整合到编织物里（2004）。
- 自调节硅胶：这些硅胶在碳纳微粒中含有一项填充物，类似于 PE 和 PP（美国专利：2000 年 8 月 17 日专利号 6.734.250 17，Shin Etsu 化学品）。
- 通过等离子或者电镀进行表面金属化的聚合纤维。

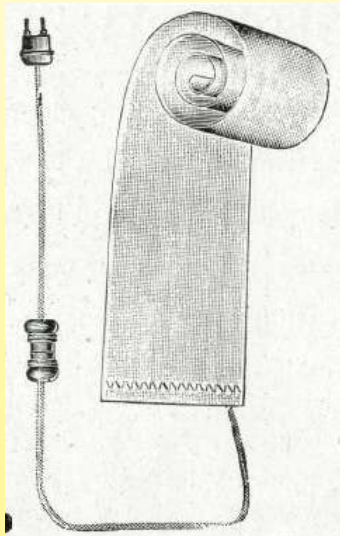
第三部分： 调节和温度控制

通过开关进行功率调节

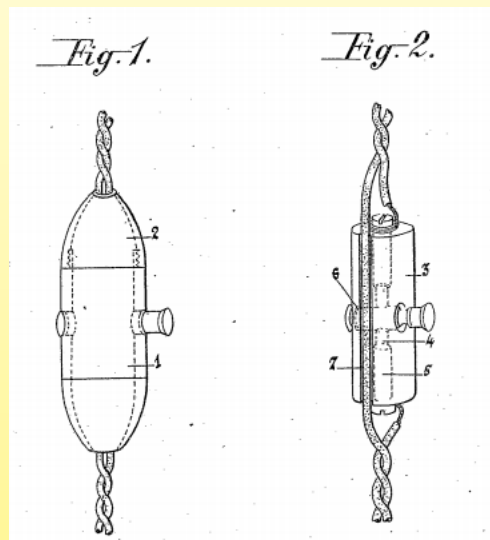
19 世纪末电热毯在早期的医学应用中，似乎需要进行热调节。第一个实施的解决方案是使用数个加热电路，并根据所需的温度把它们连接起来。最古老的是由胶木制作而成，仅仅使用一个梨形开关来连接一个或者两个电阻器，类似于用于照明的开关。

第一种三开关的加热型号出现在 20 世纪 30 年代（1933 年，Bouchery 目录书）

直到 20 世纪 60 年代，最简单的电热毯款式经常根本没有开关。使用说明仅仅要求用户在床热的时候拔掉开关。在 1960 年到 1970 年期间的激励竞争下，迫使许多制造商在电源电缆上安装开关。不但有一个关闭的开关，旋转开关也有带 3 个功率级别的转换，然而仅仅需要两个标准化的加热电阻器。20 世纪 70 年代初，看到旋转开关被更美观舒适的滑动开关所取代。



1921 年在热原体上的通 / 断开关（Fare 目录书，Ultimheat 收集）

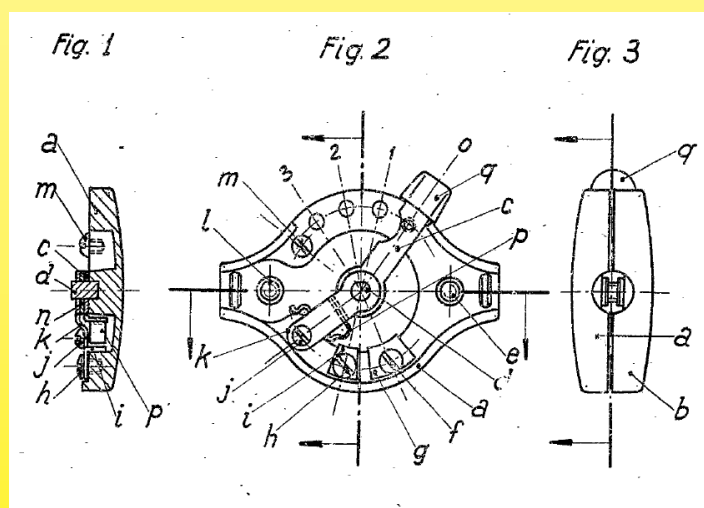


1924 年用于柔性电线的开关（专利 Arzens75051）。在 1933 年，Calor 开发了一款带快速关闭技术的相似型号。

直到 1925 年，Calor 在其一些柔性加热织物上使用了一个简单的开关（热原体，暖瓶器），然后在其热原上引用一个多档位设置开关。



1929 年带调节的 Calor 热原体（广告）



在 1943 年 1 月，巴黎人罗杰·马塞尔·屈什发明了一个 5 档位旋转开关，包括 3 个加热等级，这种设计在电热毯上普遍使用了 30 多年。滑块各端的 0 位置避免用户弄错，尤其是在晚上。（法国专利 890417A）

我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图形、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

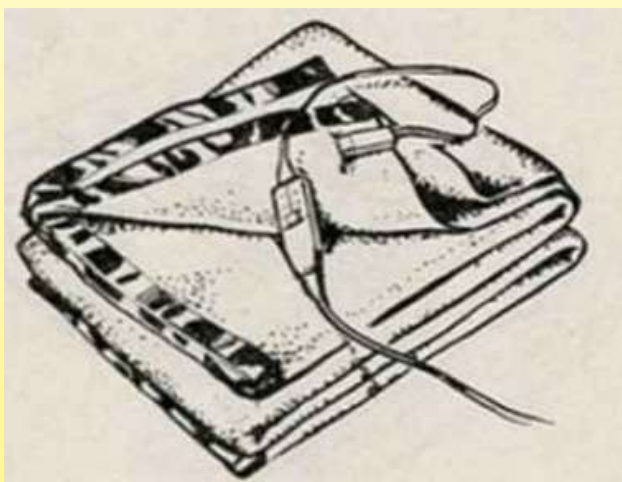


1947 年，用于热原体的带 4 个档位设置的开关。这 4 个档位将会变成 5 个，每面带有一个止动位置以避免在夜间发生定位错误。（Calor 后备配件目录书，1947 年，Ultimheat 博物馆）



约 1955 年，类似于 Cucho 型号的 5 档位旋转开关，但带有快速关闭的开关（德国制造 LW Lohmann 以及位于茨哈根的 Welschhold GmbH 公司。）Ultimheat 收集。

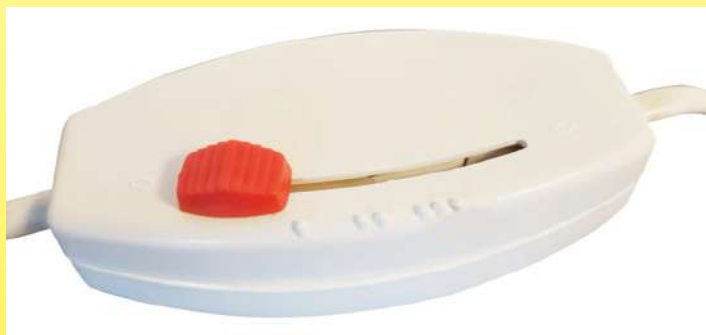
3 或 4 位滑动开关取代了旋转的型号，并且从 20 世纪 70 年代起，成为电热毯的标准。



3 位滑动开关（1961 年 Color）



Calor 开关，3 速和滑落位置（Ultimheat 收集，约 1961 年）



在加热毯上的 3 档位加热开关和两档位停止开关。在旋转系统和滑动系统之间的中等型号（约 1970 年，Gitem Ultimheat 收集）

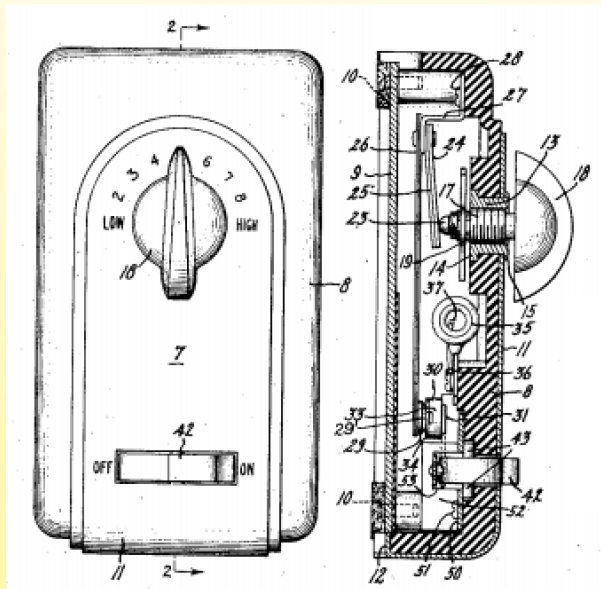


三档位和停止滑动开关，约 1990 年（Ultimheat 收集）

能量测定的功率调节

到 1936 年，一家公司已经推出一款带自动温度控制的加热被。一个床边的温控器对室内的温度变化起反应，并且相应地循环打开和关闭毛毯。这些早期的电热毯也包括了几个安全温控器，如果它当中的一部分变成危险加热时，这些温控器可以关闭毛毯。

连续设置功率的问题让人想起电热盘的类似问题，它们或多或少是同时在开发的。对于发热毯里面的温度测量，没有电气或者机电方面的解决方案，因为设置是在它的外面，位于控制装置里。这种类型的第一个型号，本来是打算用于电炉的顶部，在 1938 年 7 月 Sunvic 在英国制造。

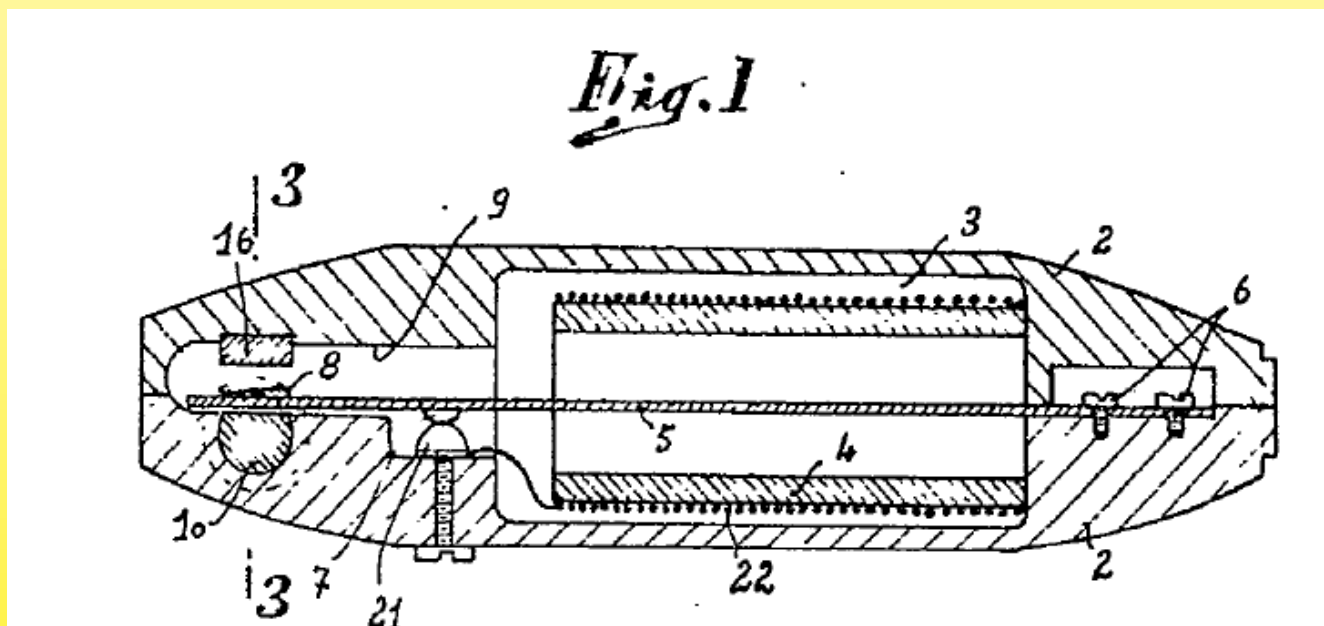


用于调节双金属发热毯的功率以及外壳里附加电阻的系统
(1942 年，库克专利)



Exclusive G-E Bedside Control—set it once a season
—for the nightlong warmth you want. At bedtime, just
turn blanket on. If room temperature changes, Control
adjusts automatically! Bed (and you) stay comfortably
cozy all night—every night!

1946 年：用于他们的新温度控制系统的通用电气广告



1954 年，在 Tisselec 工作的莫瑞斯·皮尔·马尔为一种双金属开关申请了一项专利。这个产品在加热毯上采用了一个小的串连电阻器 (22 号)，并且缓慢地加热一个双金属条 (5)。本发明的目的是创造一个热定时器，在一定的持续時間后可自动关闭加热。Marchal 完全未能实现逐步加热控制，尽管他的系统非常接近这个想法。

约 1960 年，在通用电气的库克系统的基础上，法国发热毯装配了安装在设备电源电缆上的控制器。Airaile 将它命名为 Variotherm，而 Calor 将其应用到高端的装置中，突显其设置和对室温的敏感度。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前提前通知进行更改。



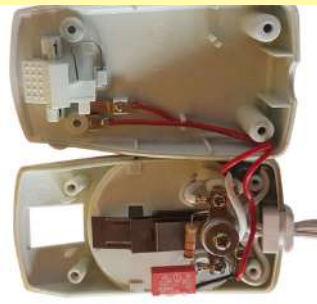
1961 年 “Textorêve” 控制装置，美国通用电气可调节系统，对温度变化敏感，但是仍然带有一个缓慢的切断（1961 年 Calor 目录书，Ultimheat 博物馆）



约 1970 年，在英国发热毛毯上的 GEC 功率设定（通用电气，英国）。预期的电阻在双金属和慢的断路器的上方清晰可见。（Ultimheat 收集）



约 1972 年。在利摩日由 Jidé 制造的品牌为 Jidéstat 的电源控制箱。是所有系统中最成功的。尺寸非常小，它是可调节的，并且是合并到电插头里。这是唯一一款带一个速动磁铁触点的型号。直到现在的这个年代，它才被机电系统所超越。（Ultimheat 收集）。



1995 年：一种美国功率计加热毛毯，类似于库克在 1942 年发明的，比其早 50 多年。外部的视图和内部双金属视图有一个带预期电阻的慢断路器。这个型号中唯一值得注意的发展是，它包含了一个噪音过滤器（Ultimheat 收集）。

从 20 世纪 90 年代开始，电子元件的小型化使得制造更小的设定系统成为可能。这些组合不仅仅是通断开关、功率控制和温度控制，还包含有调节光亮度的功能，以及“打开”和“闭合”的计时器功能。



2019 年连续的电子功率控制毛毯控制器（Ultimheat 收集）



2019 年连续的电子功率控制毛毯控制器（Ultimheat 收集）

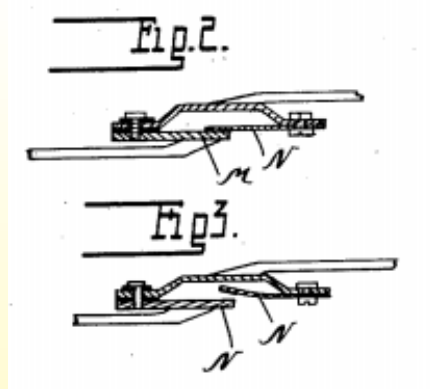


2019 年的控制器，用于带数字显示的温度控制的发热毛毯，通过将一个热敏电阻探头装入受热区域进行操作（Ultimheat 收集）

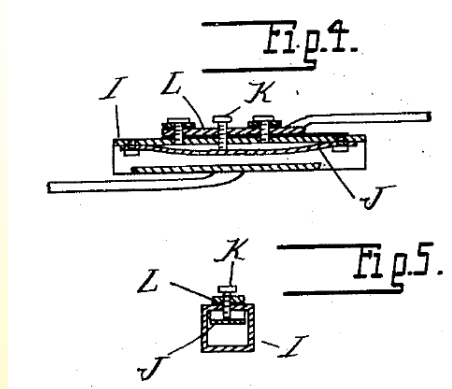
温度限制器

第一个用于柔性发热元件的温度限制器的示例是在 1902 年由卡米尔·赫尔戈特开发的。它是由电流的导电部分组成，这个电流是由 70°C 的易熔合金制成。这个解决方案导致不用这台设备。

1912 年，底特律的威廉·霍夫曼（美国）为带两种不同控制系统的柔性发热电路提出一项专利：一种能提供温度调节的双金属系统，和一种通过将一个低温合金焊接到两块弹片的安全开关系统。这项专利似乎不可能被实际生产所采用，因为这温控器的设计不能有正确的操作。



1912 年，用于发热毯的霍夫曼易熔合金限制器（美国专利 1096916）。这种易熔合金将弹片 M 和 N 焊接在一起。

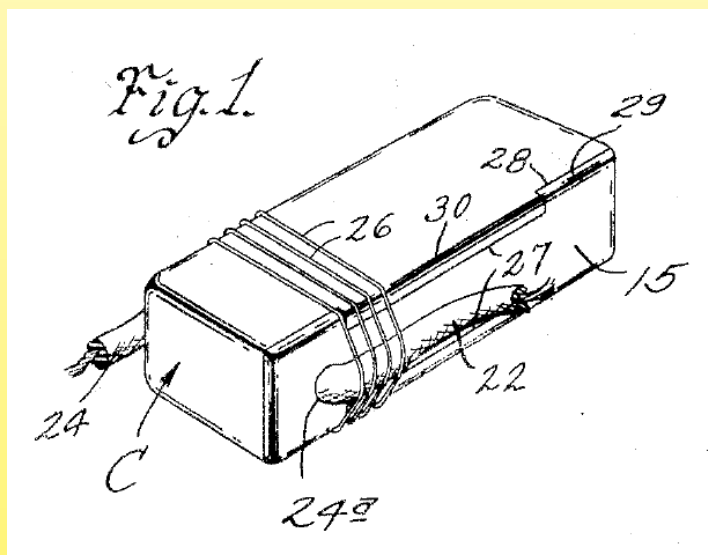
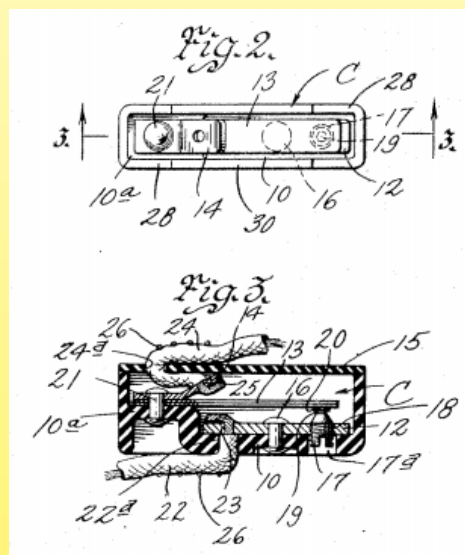


1912 年，用于保温毯的霍夫曼双金属温控器（美国专利 1096916）J 是在两端铆接的一种双金属弹片。这个电气触点在弹片 J 之间应该是打开的，当温度上升时变形，并且固定螺丝 K。

在随后的几年里，直到第二次世界大战，尽管存在有一些专利，但在制造商的记录中没有提到温度限制器。简单地说，当床是热的时候，加热毯必须要关闭，并且不能连续地操作。

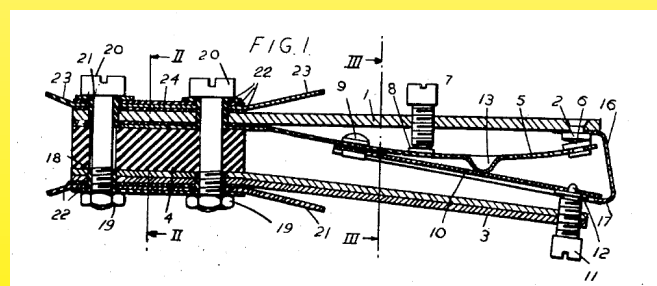
从 20 世纪 30 年代开始，在美国，双金属制造技术的发展使得能制造小型的温度限制器。在这些应用中有要求所需的低断裂功率（在 50 到 150W 之间），意味着它们能够做得更小。

从 1955 年到 1970 年，市场的规模（每年在法国生产 300,000 至 600,000 个加热毯）使得工程师们找到了具体的技术解决方案。

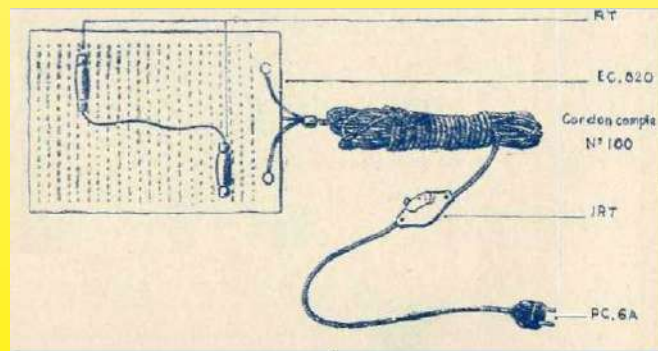


1941 年 11 月 10 日，劳伦斯·霍华德在圣路易斯为一种微型的慢断发热毯温控器和保护外壳申请了一项专利（美国 2,328,342），包括一种用于防电线撕裂的装置（用于 Knapp Monarch de Saint Louis 公司）

在 1944 年，工程师 Sidney Arthur Singleton，代表伦敦的发热毯制造商 Thermega 有限公司，开发了一种用于加热毯的微型快动作限制器（1944 年 5 月 3 日，英国专利 609,082，1948 年在美国注册）



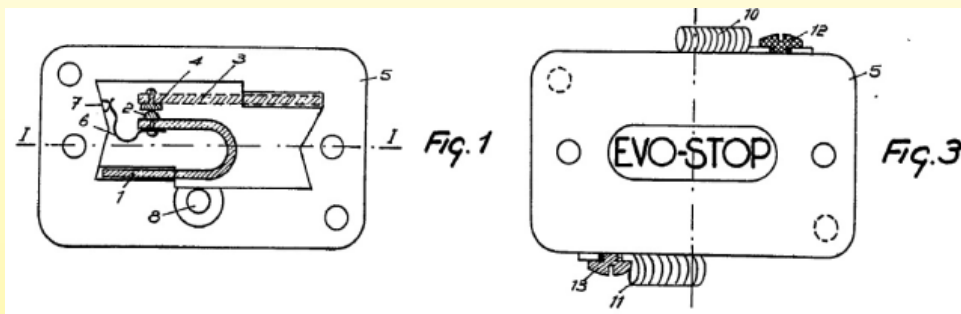
1944 年用于发热毯的 Thermega 快速断开限制器



1947 年热原体颜色，带其两个护套温控器 (RT) 和 3 档位开关 (IRT) 的加热部分的视图。(Ultimheat 目录书)

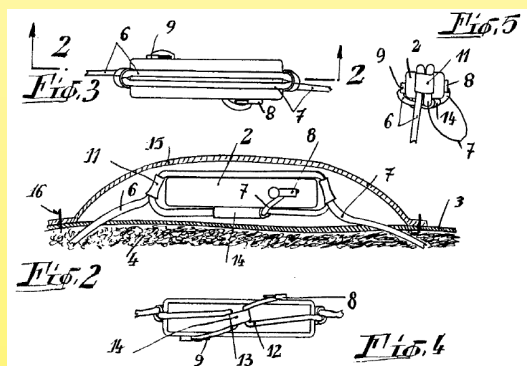
由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

由于 1957 年 NFC 73-147 带来的变化，温控器和温度限制器在发热毯里变成了是强制性要求。在使用传统的非自动调节电阻器的型号里，要求它们两个至少都要有。它们的作用是避免过热，尤其是如果盖子（或者热质）本身折叠起来，或者被一张被子覆盖的时候。这些温控器有一个主要的技术限制 - 它们必须有一个低的温度范围（从 1 到 2°C），以确保一旦消除了缺陷，盖子被重新加热。这种限制，使得在技术上不能实现使用小型的速动限制器。唯一符合这些标准的设备是慢断限制器，其将小尺寸和小温度范围结合了起来。在 1955 年，在美国的授权下当 Calor 把它的发热电毯投放市场时，它们是延迟动作限制器，它们在美国 110V 的网络是工作得很完美。这些限制器被一个小的防水 PVC 袋保护起来，不受灰尘、湿气和绝缘毛毡的粒子所影响，并且这使得它们产生无线电干扰。在 20 世纪 60 年代，从 110V 到 220V 的逐渐转变仅增加了干扰。



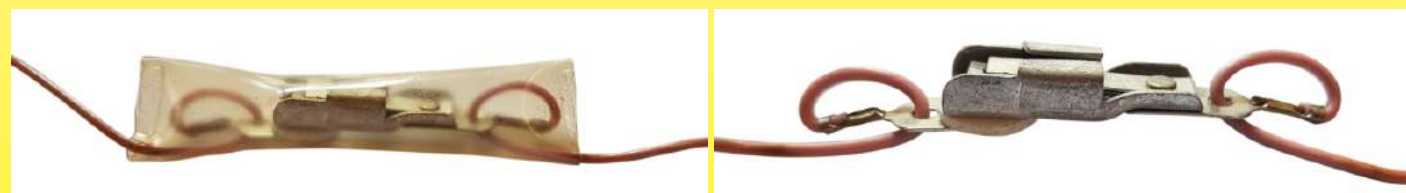
1957 年，Maurice Georges Moïse Gervaiseau，一个热塑性塑料的制造商（勒芒市乔治杜兰大街 151 号），研发了一个简洁的双金属温控器，品牌名为 Evo-Stop，在一个封闭的装置里带有改良的慢断路器，以克服无线电干扰的问题并且专门用于加热毯。（专利 1169253）

温度限制器的另一个问题是它们的导体对牵引的机械阻力。1958 年，为了克服这个缺点，Tisselec 的莫瑞斯·皮埃尔·马尔查尔，建议在温控器周围全部缠绕着导体。



1958 年，限制器的安装方法，以防止温控器上的焊缝破裂（Patent Tisselec 1.204.242）

1960 年，Rhonéclair 发布了其带有两个温控器的带 NF-USE-APEL 标志的发热毛毯，以及一条没有温控器的线，因此没有 NF 标志。



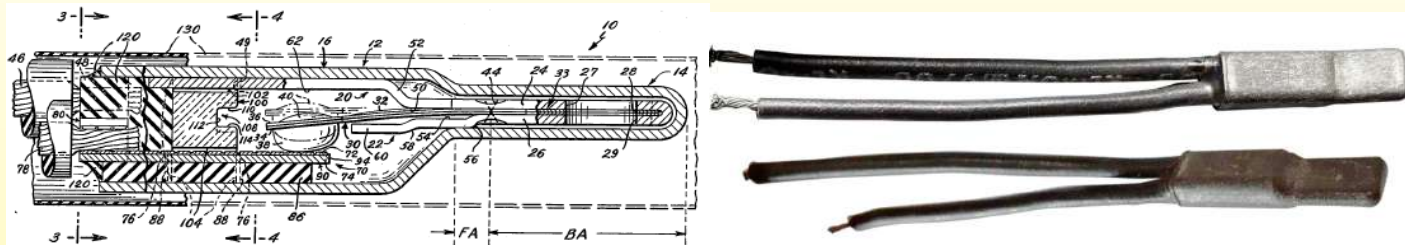
Calor 缓断发热毛毯温度限制器，在 80°C 校正（约 1960 年）。注意焊接在电线上的防水 PVC 套筒，以及由导体通过每个端子上的一个孔来形成回路 - 这是为了消除在电线上的张应力（Ultimheat 收集）



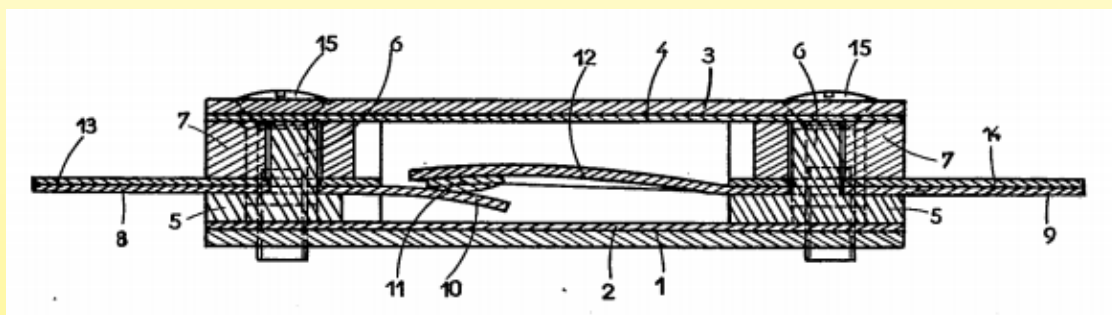
慢断发热毯的温度限制器，与由 GEC（通用电气公司）制造的一个英国电源控制系统配套使用。它覆盖有一根防水的 PVC 套筒，被焊接到电线上。大约在 1970 年（Ultimheat 收集）

20 世纪的 60 年代和 70 年代出现了许多微型的速动开关温度限制器，由 Augé and Cie and Imphy (法国)，Texas Instruments (美国)，Portage Electric(美国)，和 Uchiya (日本) 等公司制造，但是它们在家用电毯领域的成就是非常有限的，因为它们的温度范围太大了。

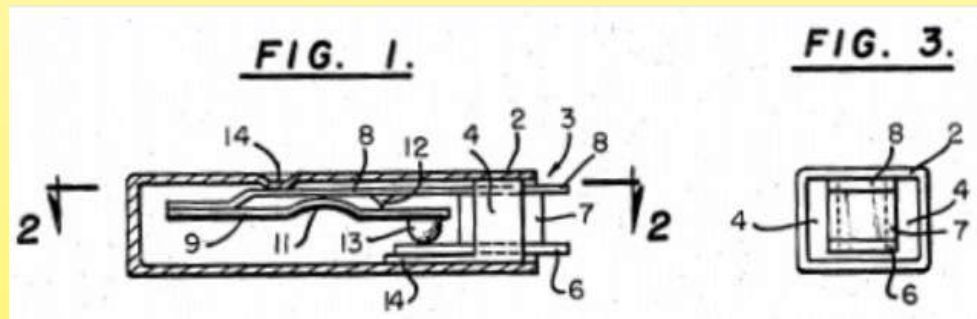
1959 年，Texas 仪器的 Walther H. Moksu 和 Henri David Epstein 工程师，为一种微型的速动温控器申请了一项专利 (3104296)。这型号是这类大线型设备的第一种 - SL11 系列。但是尽管其尺寸小，及其密封组装，它很少用于电热毯，并且在发动机线圈中找到市场。



专利 3104296 的平面图和 SL11 系列的锥形样品 (1960 年, Ultimheat 收集)

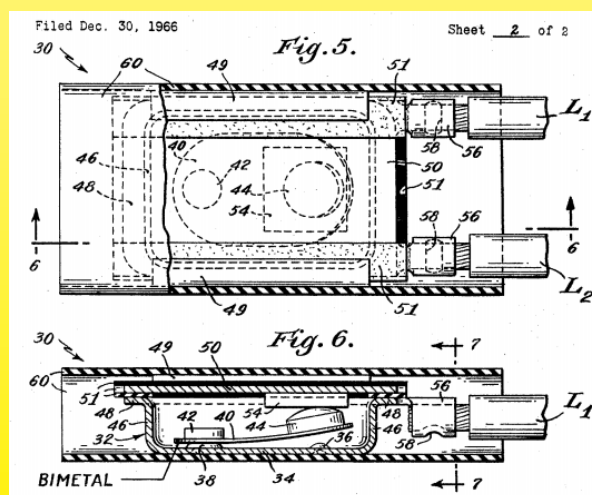


1961 年，用于热毯的双金属微型速动开关，Sté Auge et Cie 和 Imphy sa 的共有专利号 FR1296066 (法国)



1963 年波蒂奇电气微型快速闭合的限制器 (美国专利 3443259)。其主要的特点是通过外壳上的一个小凸点 (14 号) 来调节设定点，大多数制造商都采用了这种方法。

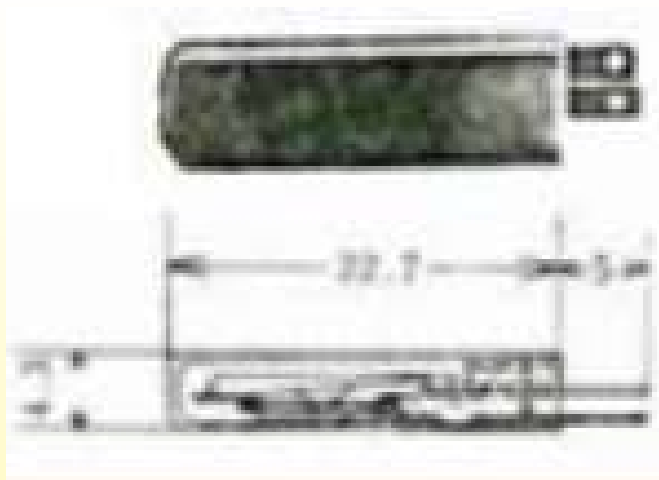
1966 年，Texas 仪器的工程师 Richard T. Audette 研发了最简单的方式来生产快速闭合的温度限制器，作为 7AM 系列投入市场。这型号结合了微型化和低温的范围。它现在由多个制造商生产，包括防水的版本。



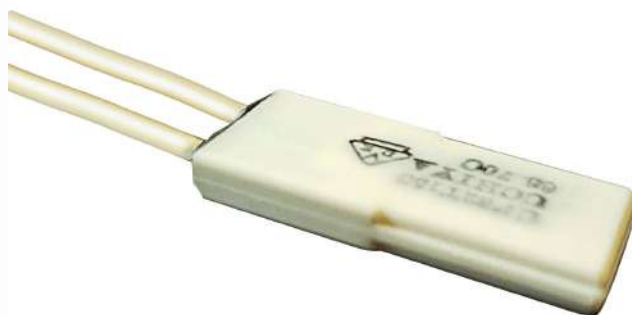
1966 年，Texas 仪器的 Richard T. Audette 的专利 (美国专利 3,430,177)

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

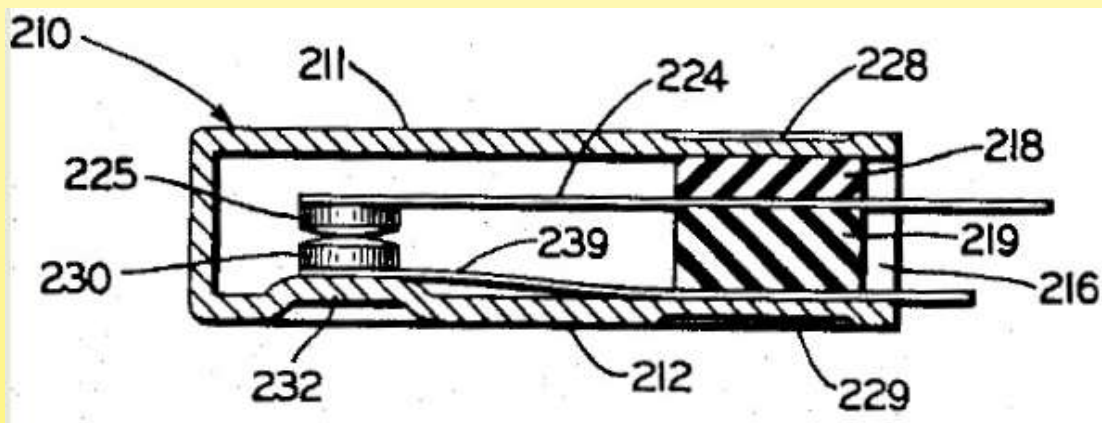


1978 年 Uchiya 研发了微型限制器 8×5, (22.7×4.4×6.8mm) 带快速闭合功能，用于毛毯加热器。它的防水版本变成了 UP32 型号 (Ultimheat 博物馆目录书)。



约 1980 年，在 Gitem 私有品牌加热毛毯上的 Uchiya UP32 防水双金属限制器。(Ultimheat 收集)

1964 年，波蒂奇电气研发了其慢断开的 E 型号，在外观上类似于在其系列里的 B 和 C 型号。随着发热毯应用的发展，在 1984 年，它为这种应用创造了一种特定的型号，其是扁平的，在每端带有一个压接端子 -A1 型号。这型号在 1984 年 6 月通过 UL 认证，专门用于发热毛毯。然后是 1991 年的 E 型号，带有一个新的设计。



波蒂奇电气慢断开的温控器型号，1963 年 (Glenn Wehl 美国专利 号码 3,223,808)



E 类型的慢断开的 Portage 电子温控器 (1991)



2019 年用于加热变压器的快速闭合的温度限制器，提取自 1966 年 Texas 仪器 7AM 型号，适用于 230V，塑料防水外壳。温度范围是 5 到 8°C。型号 V7AM。(Ultimheat 收集)



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

技术介绍



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



随着许多制造商在市场上的出现，以及没有任何技术规范在互联网销售的扩散，出现了许多产品，大多数情况的是简单的可视化复制版，没有任何的技术验证，并且其购买通常是基于图片和价格的。

通过此技术介绍，我们希望展示出我们不断地寻求改进，而卓越的技术是向我们的**专业**客户提供可靠和可持续的解决方案的唯一途径，考虑到柔性硅胶元件的多项技术缺陷。我们设备的设计**没有**偶然性或近似性的。除非另有说明，否则所有测试均是在 Ultimheat 实验室进行的。

Ultimheat 已通过 **ISO 9000-2015 和 ISO 14000-2015 认证 (最新版本)**。其也是政府**认证的**高新科技企业。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

第一部分：

各种各样的再加热测试

1、工业保温布袋和毛毯与家用保温毛毯有什么区别？

词汇：

- 一个工业布袋加热器加热有一个夹紧系统，用于将它连接到一个容器的垂直壁上。
- 一个工业毛毯加热器应被放置在一个水平的表面，它没有带子，但在其周长的周围只有圆环以用于固定。

这些是这两种产品的唯一不同之处。

尽管这些装置看起来像家用保温毛毯，它们的设计和要复杂得多并且其技术更精细。尤其是以下被提及的不同点：

- 1/ 一个更宽的操作温度范围，从-40到+120°C（对于一些型号高达200°C），代替了+20到+50°C。
- 2/ 一个加热线网的节距收紧到20mm，代替了原来的50至70mm，如果热传递不良时，能提供一个更好的温度均匀性并避免局部过热。
- 3/ 一个更高的功率范围：50至150W，其对应一个用于家用毛毯的从0.04W/cm²到0.06W/cm²的表面功率密度，对比于140到4400W，用于工业盖和护套的，范围从0.05W/cm²到0.135W/cm²。
- 4/ 强的热绝缘性能，以防止向外界流失，并提高其能量性能。
- 5/ 一种耐热的热电绝缘的设计，吸水的，并抵御水喷射（IP65），在大多数国产型号中很少能实现到。
- 6/ 电气绝缘电阻比家用毛毯至少高出10倍。
- 7/ 在加热线外部用一个金属编织进行全面接地，形成一个机械保护，并确保在万一穿孔或短路时接地。这种保护措施在国内毛毯上是不存在的。
- 8/ 一个带预期作用的表面温度热保护，以防止壁过热，允许在玻璃、塑料或者金属制成的容器上使用。
- 9/ 通过用皮带和安全环固定在容器上，用作一个有效的收紧，易于调节，和合并一个位于上面的软外罩，确保保持的位置而不会滑动。
- 10/ 各种温度控制方法：
 - 根据室外温度进行加热（防冻剂功能）。
 - 根据槽的表面温度进行加热。
 - 根据被加热产品的体积中心进行加热（根据表面温度，用于除加热以外的应用）。
 这些温度控制系统，在它们的电子版本中，确保了一个稳定的和优化的升温而不会产生过热。
- 11/ 各种各样的配件：绝缘盖、地面热绝缘子，可调速的搅拌器，接地故障断路器。

2、温度上升期间采取的参数

使用者最经常问的问题是：“您的毛毯需要多长的时间来加热我的鼓状桶或者容器？”

回答这个问题，必须要研究一些参数，并且主要的是：

- **被加热的总体积。**
对于给定的功率，大体积比小体积的加热得慢。
- **施加的总功率。**
更大的功率通常会加热得更快。
- **功率的分配。**
分布在整个物体或者在所有壁上的加热会比位于罐体小表面上的要加热得快。
- **液体的导热系数。**
液体的导热系数越高，热量被传递到整个物体的速度就越快。
- **液体的热容。**
由于热容量代表了必须要施加到大量液体的能量，以用来加热它，低热容的液体（例如油）在同样的功率下，比热量高的液体例如水会升温得更快。



- 液体的运动粘性 (V)

液体越粘稠，存在的运流电流就越少。所以热能被传递得不快。在一些情况下，也许需要对粘性的低导电产品增加一个混合的装置。

- 热绝缘。

通过消除外部的热损耗，热能被集中在罐体上。一个绝缘罐会升温得更快。增加的盖子和绝缘底座也会减少加热的时间。

- **产品的起始温度**，当然是到达的温度。两者的差异越大，加热的时间越长。

- 温度控制类型：

温度控制可以在设定值附近减少传递给罐体的功率(PID控制)，从而减慢加热速度，但是它会抑制过热。一个打开 - 闭合动作控制不会减慢温度的上升，但可能会引起过热。在大多数情况下，因为根据壁的温度，已经进行了调节，最好的调节将会是带预期的打开-闭合的类型。特别是，温度传感器的不良定位，例如在加热液体的中间，因为热能到达容器中心所用的时间，会增加壁过热的风险。

- 在壁上容许的最高温度：

安装在加热毯里的热安全限制器，通过发热元件或容器壁限制了达到的温度，以防过热而导致其损坏。由于容器壁的导热性、液体的导热性和它的粘性，这个限制会增加加热的持续时间，特别是当与液体的热交换不良的时候。

- 加热类型

根据供应商的情况，它可以通过传导、辐射，甚至通过感应来实现。

导热的解决方案是最普通及最经济的。

- 容器壁的材料：

圆桶状或鼓状的容器可以是金属的，就像例如漆钢或者不锈钢。尽管有一个非常不同的导热系数，但这些材料能承受高于100°C的表面温度。

有越来越多由热塑材料制成的桶和容器，通过不同的成形方式制成，但是它们都有一个共同点，当温度上升时，它们会被软化。最常见的用于工业的圆筒状的桶、鼓形桶和可拆卸式立方桶的是HDPE(高密度聚乙烯)，通常给出的最高温度是80°C，但也含有聚丙烯、聚酰胺、聚对苯二甲酸丁二酯和许多其他的热塑性材料。常规而言，用于塑料容器的，表面温度不能超过70°C，而对于玻璃广口瓶的，表面温度不能超过50°C。

- 容器表面的进入：

最好的设想是加热毯跟容器壁直接接触。发生最坏的情况是，在盖子壁和容器壁之间有一空气层。后一种的配置在可拆卸立方桶里是最常见的，因为它们经常是通过一个外部的金属框来加固，以防止与壁直接接触。

- 在罐体中心和底部之间的热梯度

这个热梯度可以到达20°C，如果55加仑金属鼓形桶在80°C和100°C之间加热而不混合，在罐体底部的温度一般地低15°C到17°C。当金属容器被放置在地面上，没有土壤的保温，这个差别会增加几度。

- 加热毯壁温和罐体中心的热梯度：

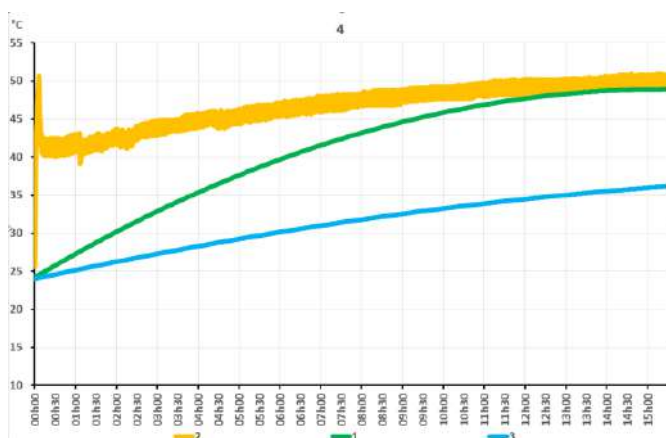
这个热梯度是罐壁导热性、液体导热性，以及加热或温度维持时间，以及在液体里的对流电流的一个函数。在欠缺搅拌器的时候，或者在液体中心的温度校准控制时，最常看到的是10°C到30°C的差异。这就是为什么我们要用搅拌器进行测试的原因。当产品在它的中间达到一个精准的温度时，根据中心温度的调节，使其可以停止再加热循环，但是根据壁的温度，不能用重新加热代替。

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图表、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

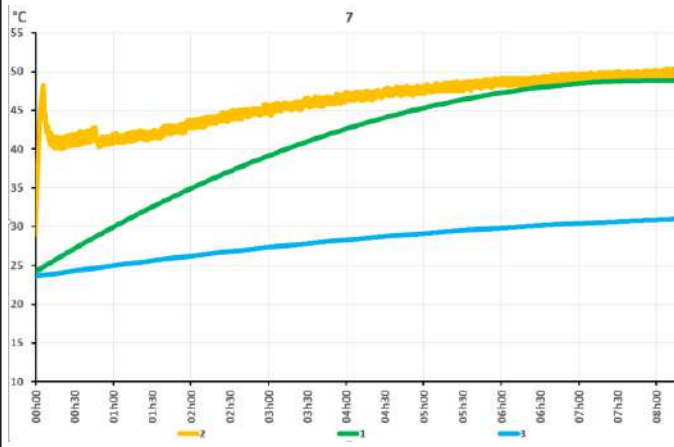
3、最常用的容器在不同配置的加热时间的示例

3-1 使用小的塑料容器

液体: 水
容器: 20 升高密度聚乙烯塑料容器
功率: 150W (表面负载 0.05 W/cm²)
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 没有
绝缘底座: 没有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 设置点设置在 60°C
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 60°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐中间的温度达到 50°C 时停止
加热时间: 15 小时 29 分钟

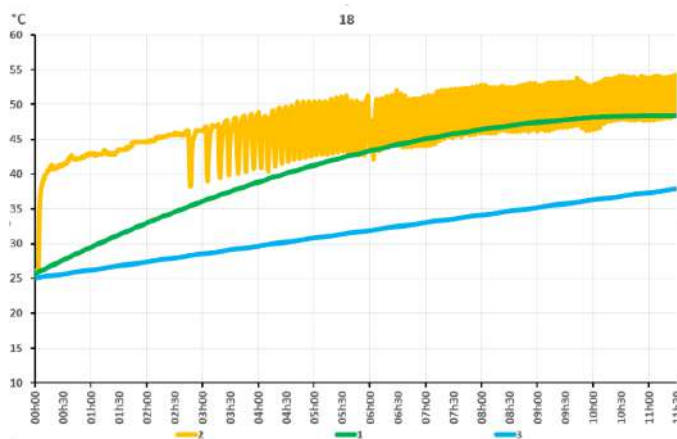


液体: 液压油 HF 24-6
容器: 20 升高密度聚乙烯塑料容器
功率: 150W (表面负载 0.05 W/cm²)
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 没有
绝缘底座: 没有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 设置点设置在 60°C
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 60°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐中间的温度达到 50°C 时停止
加热时间: 8 小时 19 分钟

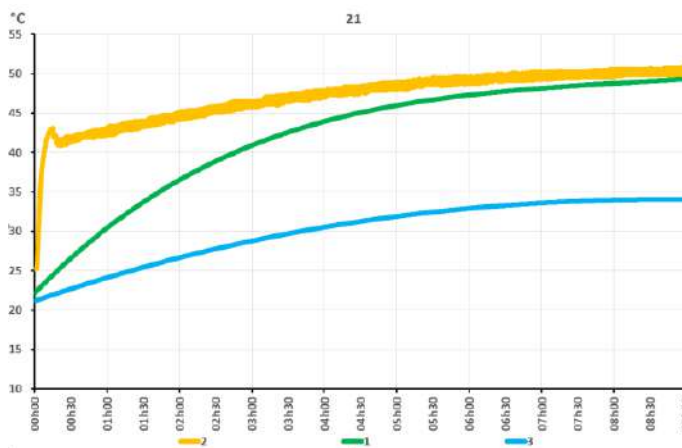


- 1: 液体的温度, 在罐体的几何中心, 在一半高度的位置
- 2: 平均温度, 在加热毯内壁的 5 个点测量
- 3: 液体温度, 在中心, 离底部 50mm

液体: 水
容器: 60 升高密度聚乙烯塑料容器
功率: 150W (表面负载 0.05 W/cm²)
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 没有
绝缘底座: 没有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 设置点设置在 60°C
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 60°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 50°C 时停止
加热时间: 11 小时 30 分钟



液体: 液压油 HF 24-6
容器: 60 升高密度聚乙烯塑料容器
功率: 150W (表面负载 0.05 W/cm²)
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 没有
绝缘底座: 没有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 设置点设置在 60°C
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 60°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 50°C 时停止
加热时间: 9 小时 3 分钟

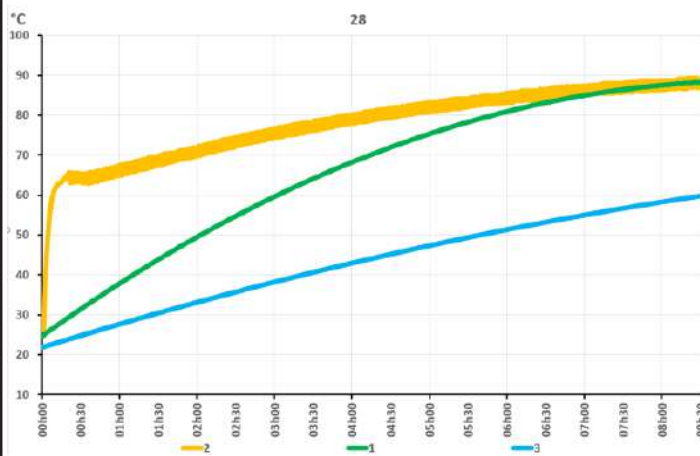
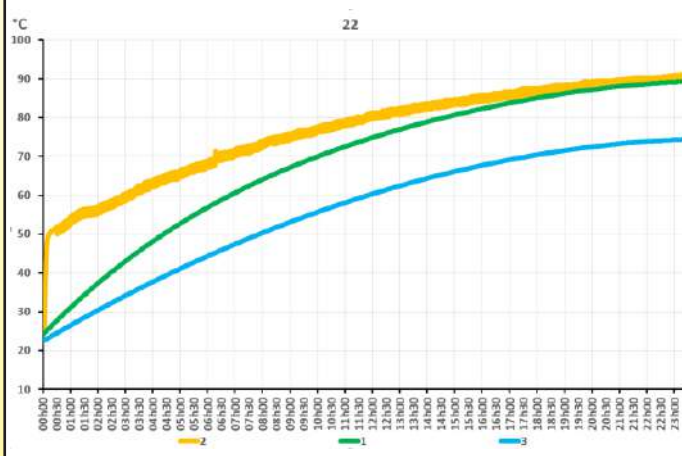


- 1: 液体的温度, 在罐体的几何中心, 在一半高度的位置
- 2: 平均温度, 在加热毯内壁的 5 个点测量
- 3: 液体温度, 在中心, 离底部 50mm

3-2 用钢容器

液体: 水
容器: 30 加仑钢的鼓形桶 (110 升)
功率: 1100W (表面负载 0.09 W/cm²)
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 没有
绝缘底座: 没有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 带设置在 100°C 的设置点
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 135°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 90°C 时停止
加热时间: 23 小时 24 分钟

液体: 液压油 HF 24-6
容器: 30 加仑钢的鼓形桶 (110 升)
功率: 1100W (表面负载 0.09 W/cm²)
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 没有
绝缘底座: 没有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 带设置在 100°C 的设置点
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 135°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 90°C 时停止
加热时间: 8 小时 32 分钟

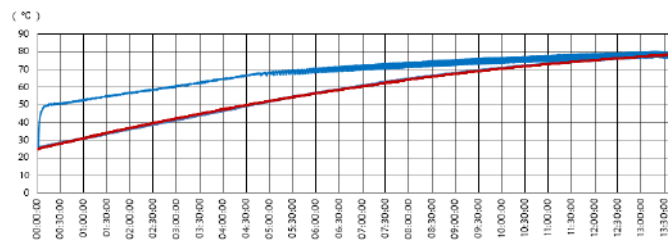
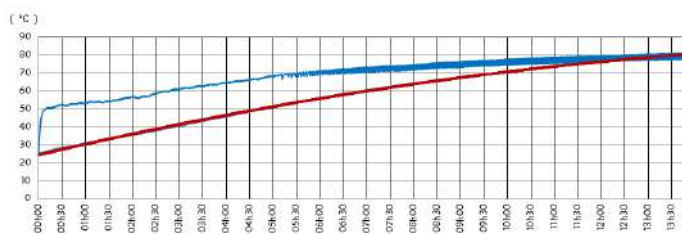


1: 液体的温度, 在罐体的几何中心, 在一半高度的位置; 2: 平均温度, 在加热毯内壁的 5 个点测量
 3: 液体温度, 在中心, 离底部 50mm

使用热绝缘面盖和底盖的影响

液体: 水
容器: 55 加仑钢的鼓形桶 (210 升)
功率: 1500W (表面负载 0.09 W/cm²)
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 有
绝缘底座: 有
电子控制: 带预期打开 - 闭合的开关, 带设置在 100°C 的设置点
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 135°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 90°C 时停止
加热时间: 13 小时 46 分钟
功耗: 16.4 kw

液体: 水
容器: 55 加仑钢的鼓形桶 (210 升)
功率: 1500W (表面负载 0.09 W/cm²)
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 没有
绝缘底座: 没有
电子控制: 带预期打开 - 闭合的开关, 带设置在 100°C 的设置点
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 135°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 90°C 时停止
加热时间: 14 小时 54 分钟
功耗: 17.5 kw



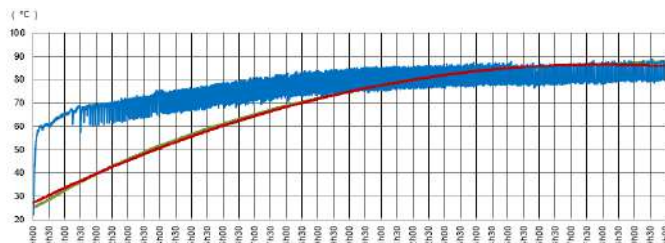
红色: 液体温度, 在罐体的几何中心, 在一半高度的位置
 蓝色: 平均温度, 在加热毯内壁的 5 个点测量

结果分析: 使用一个绝缘底座和一个绝缘面盖把加热时间降低了1小时8分钟, 并把消耗降低了1.1kw, 即6.3%

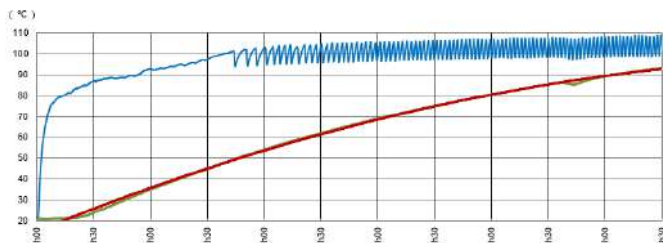
由于我们的产品是不断地持续改进的, 数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已, 可以不经提前通知进行更改。

水和油之间加热时间的不同

液体: 水
容器: 55 加仑钢的鼓形桶 (210 升)
功率: 2250W (表面负载 0.135 W/cm²)
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 有
绝缘底座: 有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 带设置在 120°C 的设置点
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 135°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 95°C 时停止
加热时间: 13 小时 27 分钟
功耗: 23.2 kw



液体: 液压油 HF 24-6
容器: 55 加仑钢的鼓形桶 (210 升)
功率: 2250W (表面负载 0.135 W/cm²)
热绝缘: 20mm NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 有
绝缘底座: 有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 带设置在 120°C 的设置点
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 135°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 95°C 时停止
加热时间: 5 小时 48 分钟
功耗: 10.5 kw

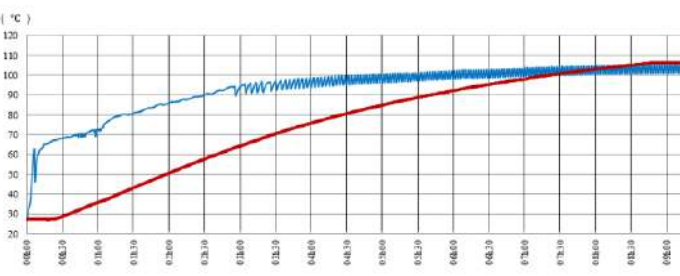


红色: 液体温度, 在罐体的几何中心, 在一半高度的位置
 蓝色: 平均温度, 在加热毯内壁的 5 个点测量

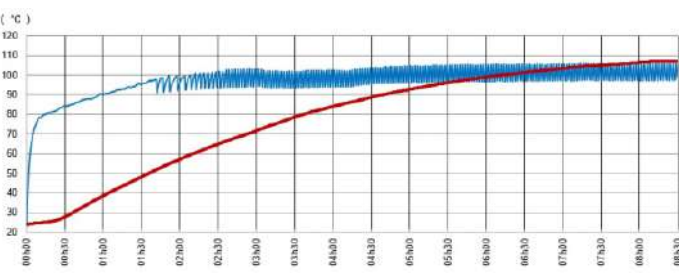
结果分析: 在相同的功率和调节的条件下, 用了 807 分钟来加热水, 348 分钟来加热油, 比率是 0.43。功耗以 0.45 的比率被减少

加热功率对加热时间的影响

液体: 液压油 HF 24-6
容器: 55 加仑钢鼓形桶 (210 公升)
功率: 1500W (表面负载 0.09 W/cm²)
热绝缘: 20mm NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 有
绝缘底座: 有
电子控制: 带预期的开关, 带在 120°C 的设置点设置
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 135°C
测试条件: 开始于 25°C, 当罐体的中心温度达到 108°C 时停止和在一小时内稳定
加热时间: 9 小时 14 分钟
功耗: 11.7 kw



液体: 液压油 HF 24-6
容器: 55 加仑钢鼓形桶 (210 公升)
功率: 2250W (表面负载 0.135 W/cm²)
热绝缘: 20mm NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 有
绝缘底座: 有
电子控制: 带预期的开关, 带在 120°C 的设置点设置
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 135°C
测试条件: 开始于 25°C, 当罐体的中心温度达到 108°C 时停止和在一小时内稳定
加热时间: 8 小时 32 分钟
功耗: 12.7 kw



红色: 液体温度, 在罐体的几何中心, 在半高的位置
 蓝色: 平均温度, 在加热毯内壁的 5 个点测量

结果分析: 把功率从 1500W 增加到 2250W, 功率增加的系数是 1.5, 加热时间从 554 分钟减到 512 分钟, 以到达相同的温度 108°C, 0.92 的比率。功耗以 1.085 的比率增加。

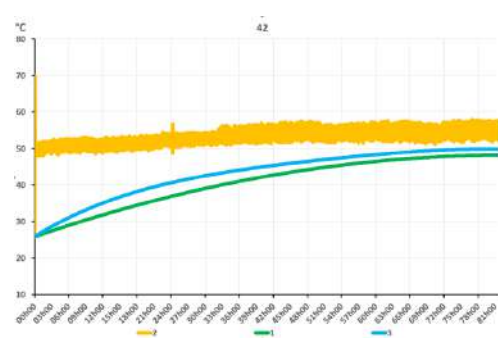
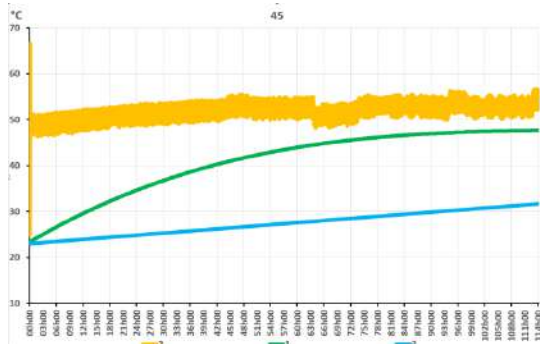
3-3 带高密度聚乙烯储液罐和钢制的管状保护网的 1000 升的可拆卸式立方桶

绝缘盖和绝缘底座对可拆卸式立方桶的加热时间的影响

可拆卸式立方桶需要特别长的时间来加热, 因为除了容器的大体积外, 由于它们的保护框, 布袋加热器没有跟它们的壁直接接触。结果, 空气在框和墙壁之间循环, 热风迅速地从上面排出。所以, 除了标准的护罩外, 我们推荐使用一个环绕式的面盖来阻挡这个空气循环。底座的一个良好绝缘, 当其放置的时候, 可以明显地减少加热时间。

液体: 水
容器: 带管式框架的 1000 升的高密度聚乙烯容器
功率: 在两个区域里 4400W (表面负载 0.09 W/cm²)
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 没有
绝缘底座: 没有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 带设置在 70°C 的设置点
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 80°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 50°C 时停止
加热时间: 121 小时

液体: 水
容器: 带管式框架的 1000 升高密度聚乙烯容器
功率: 在两个区域里 4400W (表面负载 0.09 W/cm²)
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 有
绝缘底座: 有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 带设置在 70°C 的设置点
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 80°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 50°C 时停止
加热时间: 81 小时 45 分钟



- 1: 液体的温度, 在罐体的几何中心, 在一半高度的位置
 2: 加热毛毯内壁的平均温度, 在 16 个点测量
 3: 液体温度, 在中心, 离底部 50mm

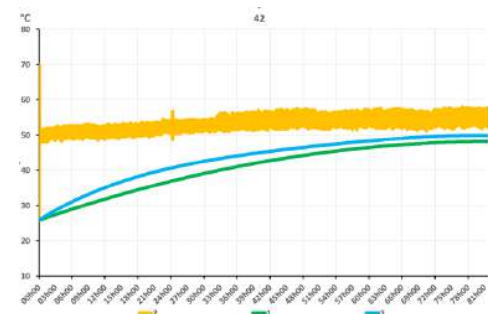
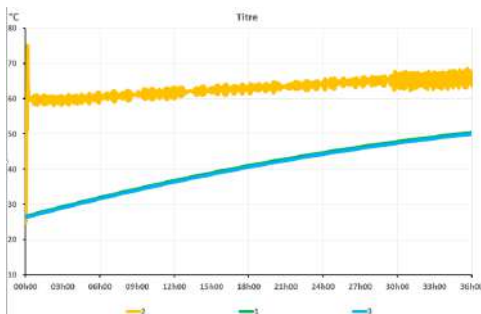
结果分析: 一个1000升的可拆卸式立方体容器面盖的绝缘可以使加热时间从121小时减少到81.45小时, 非常重要的时间节省, 以一个6.7的比率进行。

搅拌器对加热时间的影响

一个搅拌器的使用, 循环壁上的一个冷却器液体以增加热交换。绝缘面盖和底座可充分使用所产生的热量。

液体: 水
容器: 带管式框架的 1000 升高密度聚乙烯容器
功率: 在两个区域里 4400W, 表面负载 0.09 W/cm²
热绝缘: 20mm 的 NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 有
绝缘底座: 有
搅拌器: 有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 带设置在 70°C 的设置点
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 80°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 50°C 时停止
加热时间: 36 小时

液体: 水
容器: 带管式框架的 1000 升高密度聚乙烯容器
功率: 在两个区域里 4400W, (表面负载 0.09 W/cm²)
热绝缘: 20mm NBR-PVC 泡棉, 覆盖整个圆柱体表面
绝缘盖: 有
绝缘底座: 有
搅拌器: 没有
电子控制: 带预期的打开 - 闭合开关, 带设置在 70°C 的设置点
表面温度: 通过一个安全温控器被限制到 80°C
测试条件: 在 25°C 开始, 当罐体的中心温度达到 50°C 时停止
加热时间: 81 小时 45 分钟

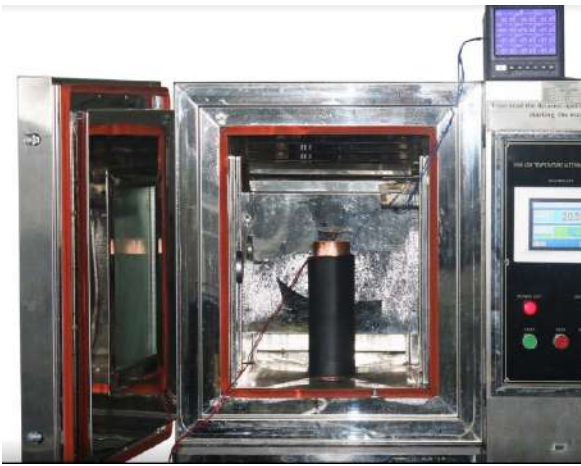


- 1: 液体的温度, 在罐体的几何中心, 在一半高度的位置
 2: 加热毛毯内壁的平均温度, 在 16 个点测量
 3: 液体温度, 在中心, 离底部 50mm

结果分析: 添加一个绝缘底座和一个搅拌器可以大大地减少加热时间, 因为从81小时45分钟减到36小时, 一个显著的比率是0.44。与没有绝缘盖的类型相比较, 这个时间从121小时减到36小时, 一个特别的比率是0.3。我们就仅仅推荐使用这些附件。

由于我们的产品是不断地持续改进的, 数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已, 可以不经提前通知进行更改。

4、当前通过用布袋加热器和电热毯加热不同液体所需的加热时间作对比



测试设备

为了给用户加热特定产品的概念，我们在相同的测试条件下进行了对比测试，记录了加热一升的产品所需的时间和温度变化，从20°C到90°C（在罐的几何中心测量）。
这些测试使用两种不同的表面功率负载值进行：0.1W/cm²，因为它是工业电布袋加热器的常值，而0.4W/cm²是此类设备可实现的最大值。
试验条件：在圆柱形槽中加热，直径76 mm，高280 mm，平底，红铜2 mm厚，整个圆柱形部分填充产品(250 mm)是通过柔性硅胶加热器进行加热的，用20 mm 的PVC-NBR泡沫进行绝缘。加热是在没有温度控制或安全温度限制器的情况下进行的。环境温度保持在20°C。位于气候箱里。当产品中间的温度达到90°C时停止测试。

用在测试中的产品特性

产品	导热系数 W/m.K	比热容量 (kJ/kg.K)	在 20°C 的运动粘度 mm²/s	比重 Kg/m3
水	0.597@20°C	4.182	1.006@20°C	0.998@20°C
橄榄油	0.189@15°C	1.25	91.5@20°C	0.922 @20°C
猪油	0.407@25°C	2.1	冷冻 (熔化温度在 35 和 42°C 之间)	0.924-0.930
矿物油 ISO VG680	0.134@40°C	1.99	4000@20°C	0.850
黄油	0.197 @46°C	2.3	冷冻 (熔化温度在 27 和 32°C 之间)	0.87-0.93
表面负载为 0.1 W/cm² (60W)			表面负载为 0.4W/cm² (240W)	
1: 水; 2: 橄榄油; 3: 猪油; 4: ISO VG 680 矿物油; 5: 黄油				

结果分析：水的热容量是其他产品的2到4倍，因此需要更多的能量来变热，也因此加热的速度要快得多。因为缺乏对流，在室温下产品冻结（黄油，动物脂肪），当它们溶解的时候，在快速达到其他油的温度之前，长时间保持在一个中间的冷却位置。

5、能量平衡

使用一个1500W电加热器将55加仑 (220升)的桶从25加热至80°C，理论计算没有热损耗，持续时间为9小时23分钟，消耗量为14千瓦。



在真实的能量平衡中，涉及外部环境的损耗，其取决于隔热的质量。在我们的测试中，绝缘是通过一块带有绝缘系数 $\leq 0.036 \text{ W/m.k}$ 的NBR-PVC泡棉制成的。

关于55加仑的鼓状桶(220l)，所有侧面都有隔热材料，测量再加热水的平均总消耗量为16至17千瓦。能量产出约为88%。

在相同条件下，测量的时间范围从13小时45分钟至14小时。这是理论时间的1.5倍。

加热时间通过在毛毯和被加热的产品之间的传热条件以及容器中温度的均匀化而延长，这可能会导致很长的时间，因为底部和上部之间的温差在加热期间能达到25至30°C。

因此，诸如搅拌器的温度均化系统将减少加热时间，但其功率消耗将增加到加热的功率消耗。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

第二部分：
构造特征和性能验证

1、IP测试(防水进入)

防止水进入是工业加热毯和布袋加热器的一项重要参数，其可能会溢出及有各种的凸起。这些设备设计均实施了每一项的内容，以继续确保在最恶劣的条件下对用户的保护。在加热的部件中，在发热电缆、连接导体、温控器、限制器、连接器和其他部件之间的电气连接是密封的，符合IP66等级。用户可以进入控制器和连接盒，级别为IP69K。然而，尽管所使用的布是防水的，拉链也是防水的，但还是会发生有限的水渗透到加热区域中，最常见的是通过接缝渗入。该部件的所有内部布线都是防水的，这水的渗透不会对设备的电绝缘产生任何的影响。



布袋加热器的 IPx6 测试

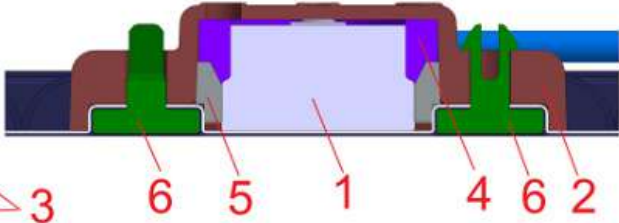
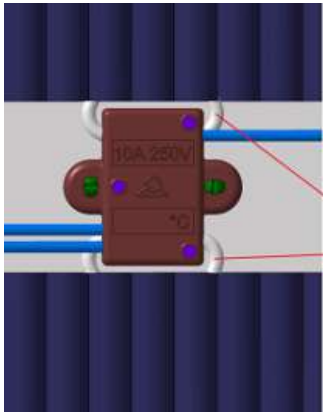


IPx6 测试后的绝缘电阻测量

2、热安全和温度限制器，最高的壁温及使用在空的容器中

工业柔性加热毯的关键使用条件之一是与它们在满的容器上的使用有关，但也有部分或完全是空的。

当温度限制器在后面与壁接触时，那里不再有液体，或当它不与可以交换其卡路里的加热毯的表面接触时，它必须对发热元件的**过热作出反应**。鉴于此原因，它通过两个发热线圈，通过一个获得专利的柔性热的半导体与它们接触。然后，当局部温度变得太高时，该系统关闭加热，接着限制供应到发热元件的总能量数。



- 1: 限制器
- 2: PA66 外壳
- 3: 发热线圈
- 4: 树脂填充
- 5: 热的半导体
- 6: 用于布表面安装的夹子

3、绝缘泡沫的持久性和峰值温度绝缘测试，加热后回缩率的测量，加热后水回收率的测试



在毛毯和布袋加热器的温度范围内选择有效的隔热材料，淘汰了市场上大多数的柔性隔热材料：

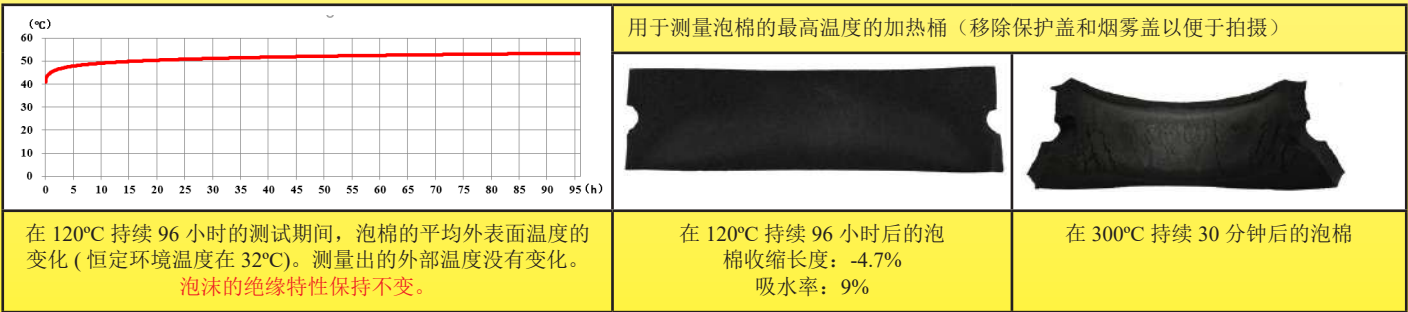
- 玻璃棉、岩棉、陶瓷棉，因其透气性及其“海绵”效应。
- 聚氨酯和聚乙烯泡棉，因其易燃性和较差的温度特性。
- 碳纤维毛毡，因其易燃性及其“海绵”效应。
- NBR和NR泡沫，因其可燃性。
- 硅胶泡沫，因为它们的价格过高。

通过对这些不同材料进行集中的测试，只有PVC-NBR泡棉的出现才适合使用。它结合了闭孔NBR泡棉（因此没有海绵效应）的绝缘效果和PVC的自熄性能。

关于这些测试，是将泡棉放置在设定在120℃（加热毯的最高永久温度）的加热桶周围96小时。在此之后，测量其绝缘功率的变化及其尺寸的变化（伸长或缩短），然后在水中浸渍8天后通过称重来评估其孔隙率。

还执行了另外的测试，验证了峰值耐温。在300℃持续30分钟，PVC-NBR泡棉不会点燃，但会失去其柔韧性并有裂缝。

然而，温度越高，则不能达到常规的操作，通过程序外部的能量供应来开始，能引发泡棉的缓慢燃烧。

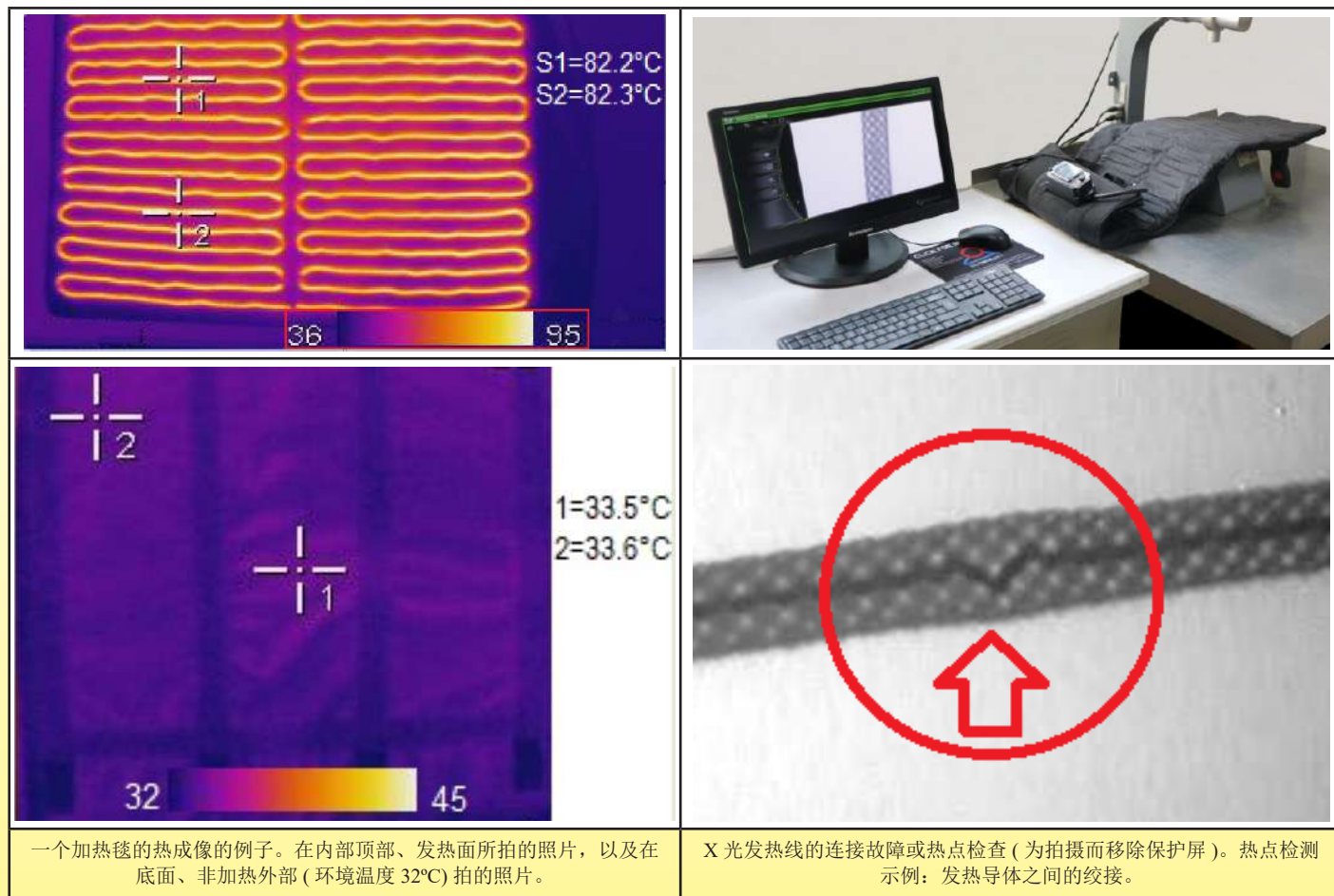


4、发热电缆中的热点搜索

在发热导体的生产过程中，当更换线圈时，会发生接合处与导体对接。然后这些接合占居了硅胶绝缘的下部，它们仍然是不可见的。但是在制作的位置的一项不良的接合，可能会给发热电缆增加额外的电阻。这种类型的故障会引致一个热点的产生。在盖子的最终测试期间，通过热成像检测该热点。然后，额外的X光热点检查，将验证故障原因并在使用前更换发热电缆。

我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前提前通知进行更改。

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



5、用不带触点带一个壁的发热毯的发热丝的表面温度，作为瓦特密度函数

撇开任何的温度控制器来讲，一根发热丝嵌入到一个毛毯加热器或一个布袋加热器里，将在没有机械通风的平静空气中达到稳定的温度，这取决于其外表面及其功率。

工业毛毯加热器或布袋加热器的设计必须要考虑到这因素，以便温度达到最恶劣的工作条件时不会破坏或熔化结构中的布，并保持电气绝缘，**保证人员的安全，包括当两个加热层叠加时或当它不与容器表面接触时。**

通过使用带低表面瓦特密度的发热丝，通过使用带有**紧密的发热丝间距**的发热网，发热毯表面的温度将更均匀，没有热点。在最常见的型号（220升的鼓状桶，1000升的可拆卸式立方桶）中，这会令**每台装置发热线的长度显明从80至160米**。但它是**可靠**的专业设备的必要条件。根据所用容器的类型和容器可达到的最高温度，发热毯的表面瓦特密度值分为4个等级。

- **低温等级：** $0.05\text{W}/\text{cm}^2$ 。该等级允许加热塑料罐，例如聚乙烯。没有温度控制器的，通过发热电缆达到最高的温度为 50°C 。这是用于防冻应用最常用的解决方案。

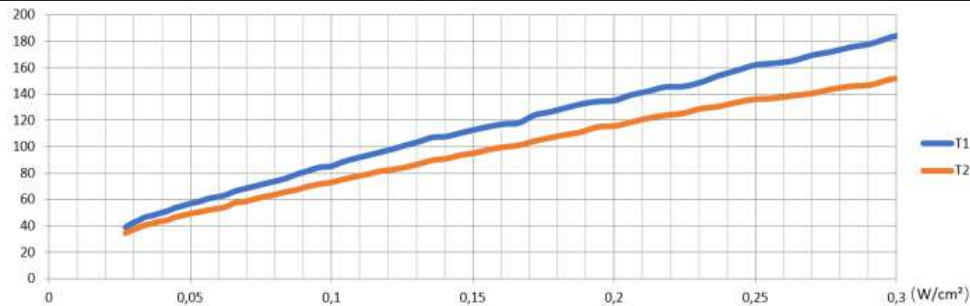
- **中温等级：** 0.095W 至 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$ 。该等级允许加热含有水或液体的金属容器，温度不超过 80°C 。没有温度控制器的，通过发热电缆达到的最高温度为 85°C 。

- **高温等级：** $0.135\text{W}/\text{cm}^2$ 。该等级允许加热含有不超过 110°C 的液体的金属容器。没有温度控制器的，通过加热电缆达到的最高温度为 110°C 。

- **非常高温度的等级：** $0.25\text{W}/\text{cm}^2$ 。该等级允许加热含有不超过 150°C 的液体的金属容器。在没有温度控制器的情况下，通过发热电缆达到的最高温度为 160°C 。这一特殊等级要求增强对玻璃纤维和聚酰亚胺耐高温发热电缆的热保护。不能将控制系统安装在盖子的表面，并且带Pt100传感器的PID控制和远程安装盒是唯一能实现温度控制的。

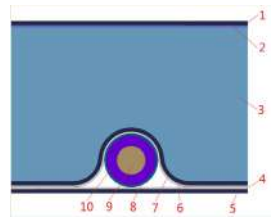


用于测量表面温度的设备，其作为毛毯加热器或布袋加热器表面 W/cm^2 的函数



带金属保护编织的发热丝在 $20^{\circ}C$ 环境中的表面温度，以 $^{\circ}C$ 为单位，用于发热毯或布袋加热器的不同表面瓦特密度值。
T1 = 发热丝的表面温度。
T2 = 毛毯或布袋的外表面温度。

表面退化是随着发热线达到的温度而变化的，用于毛毯或布袋加热器的，在PA66布下面嵌入电线，并带有PTFE保护膜（标准的低、中、高温的版本）



在柔性壁之间嵌入的发热线的切割视图（标准版本）
1、5、6：高电阻聚酯胺布；
2：聚酰胺布外面的聚氨酯密封层；
3：绝缘 PVC-NBR 泡沫；
4、7：Ptfе 膜（过热保护）；
8：镀锡黄铜编织（机械保护和接地）；
9：发热丝；
10：硅胶绝缘 300V，厚度 1.1mm



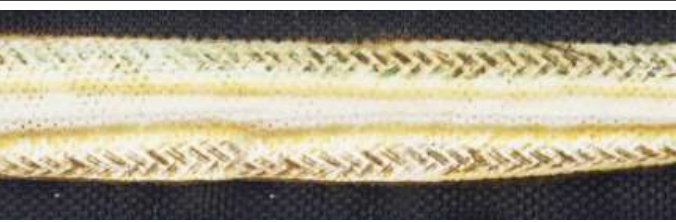
发热电缆在 $120^{\circ}C$ 持续 96 小时：没变色，绝缘没熔化，性能没发生变化



发热电缆在 $220^{\circ}C$ 持续 1 小时：PA66 开始变色



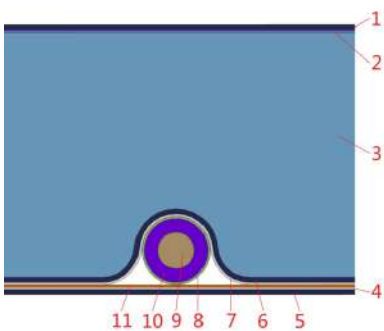
发热电缆在 $235^{\circ}C$ 持续 1 小时：PA66 开始熔化



发热电缆在 $245^{\circ}C$ 持续 5 分钟：PA66 已经熔化，并展现了 PTFE 的保护层，其没有变差。发热线的保护经常是通过 PTFE 和硅胶绝缘来完成的。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

表面退化是随着发热线达到的温度而变化的，用于**安装在玻璃纤维布和聚酰亚胺耐高温膜的带发热电阻的盖子**，覆盖在PA66布下面的带有PTFE保护膜（**非常高温的版本**）

	柔性壁之间嵌入的发热线的切割视图 1: 高电阻聚酰胺布 2: 外部聚酰胺布的聚氨酯密封层 3: 绝缘 PVC-NBR 泡棉 4: PTFE 薄膜 (过热保护) 5: 高电阻聚酰胺布 6: 不燃玻璃纤维布 7: 热反射铝箔 8: 镀锡黄铜编织 (机械保护和接地) 9: 发热线 10: 硅胶绝缘 300V, 厚度 1.1mm 11: 通过聚酰亚胺耐高温箔进行额外的热保护和电绝缘
	发热电缆在 250°C 持续 5 分钟，PA66 布层的外部温度导致其变色
	发热电缆在 320°C 持续 5 分钟，PA66 布层的外部温度导致其熔化
	发热电缆在 350°C 持续 5 分钟，当打开毛毯加热器时，我们可以看到发热电缆外部的支撑和绝缘仍是通过玻璃纤维和聚酰亚胺耐高温胶带提供的。温度的进一步升高导致电线的硅胶护套变差，并将其带电部件与金属编织物接触，然后关闭电源，不会对外部造成电损耗。

6、绝缘电阻和击穿电压

绝缘电阻随着所用的发热线的长度而减小。如果这长度能下去到一个小毛毯和布袋加热器里数米，在1000升的可拆卸式立方桶布袋加热器上它可以超过160米。

在生产中，绝缘值是100%在环境温度测量的。我们对任何条件 (干燥、热或IP65测试后) 的最低接受限值为0.1Gohms (EN60335-2-17§19.112.3的限值的**100倍**)。

此测量是将加热器夹在两块金属板之间进行的，覆盖整个表面，并用35DaN/m²的负荷相互挤压。

	用于测量绝缘电阻的装置。 测量的数值经常大于 0.1Gohm
--	---

在冷态下的电气强度

在所有受保护的发热元件中，有一个泄漏电流穿过其绝缘。该泄漏电流随施加的电压而增加。

就加热毯来说，通过将加热器放置在两块金属板之间，并根据60-335-2-17§22.115，在导体和金属板之间施加1750伏的电压来执行用于测量**总泄漏电流**的生产测试。在EN60519-1标准的应用中，**1分钟**内允许的最大泄漏电流是布袋或毛毯加热器的标称载流容量的作用，3mA是用于小于7A的安培数(230V时为1600W)，而0.5mA/安培是用于更高的电流(例如，2000W为10mA，3000W为15mA)。关于带有两个独立加热区的1000升可拆卸式立方桶加热器，在每个区域独立进行此测量。

大尺寸布袋加热器的大泄漏电流值要求连接到一个在20mA校正的由差值电流断路器保护的电源电路。



冷态下总电流泄漏的测量设备

在操作温度的泄漏电流

在热表面和易触表面的泄漏电流测量是一项用于验证设备安全性的参数，以避免在操作时触及的时候发生电击。**这是一种检查其电绝缘不会降低并且在达到工作温度时保持足够绝缘的方法。**根据EN60335-1-13.1和13.2标准的规定，测试包括在毛毯或布袋加热器上放置一块10×20cm的金属板（模拟手掌的大小），当发热毛毯已达到其最高温度时，以测量通过该板与带电导体之间的电流。在240V的最大极限值为0.75mA。我们的测试是通过在不同位置，功率等于标称功率的1.15倍下进行，取6次测量的平均值来验证。



在热条件下总电流泄漏的测量设备

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经前提通知进行更改。

7、布袋加热器在罐体上的紧固和固定方法

保持和固定容器上的布袋加热器是加热规律的重要参数。因此，重要的是使用最佳的方法确保在所有温度下的最佳传热。为此，实施了不同的方法：

- **魔术贴带固定：**易于使用并且是经济的，它不耐高温，当外部污染物堵塞带子时，其常规使用会变差。两条带子互相按压紧后，不能对其固定进行调节。

50mm宽的条带在室温的断裂负载，两个悬挂部件之间的接触面有100mm：26 DaN。

在15DaN负载下在高温的断裂负载：120°C。

可在-50°C承受15 DaN的负载而不断开。

- **塑料插扣：**经济的，但不耐温，当紧固力过大时，它们的打开可能会导致意外的发生。

在室温下断裂负载：44 DaN。

在15 DaN负载下的断裂温度：100°C。

可在-50°C承受15 DaN的负载而不断开。

- **“汽车”型的金属安全扣：**它们比塑料插扣昂贵，它们非常耐温，即使在其闭合后，它们能有一个很好的收紧，并且它们能容易并快速地打开。

在室温的断裂负荷：240 DaN

在15 DaN负载下的断裂温度：承受150°C而不断裂。

可在-50°C承受15 DaN的负载而不断开。

- **围布：**

缝制在布袋加热器的上部，用于在容器上方、或者在桶的颈部或玻璃瓶子的周围收紧。它可以防止布袋加热器滑落。它还用于当使用时将绝缘盖保持在适当的位置，并通过阻挡气流来限制热量流失。它是夹紧方法中不可或缺的补充。

魔术贴	塑料插扣	金属“汽车”安全带扣子	围布
			

8、布的撕裂强度

选择用于工业毛毯和布袋加热器的布，以提供优异的耐撕裂性。在激光切割的样品上进行这抗耐性的测试，其尺寸符合EN60335-2-17§21.110.1. 根据其位置和盖子的类型，它们的电阻范围从44N至107N (是要求的12.5N值的4至9倍)。

	
用于测试的样品	撕裂强度检测设备

9. 用于防冻保护的最小功率

在许多应用中，布袋加热器用于防止容器冻结。但是，不同制造商提供的信息通常是不准确或不正确的。

我们进行了系统的气候箱测试，以确定表面功率(W/cm^2)，该表面功率是用来防止容器因环境温度而冻结。

这些测试是通过加热带有10或20mm绝缘壁的毛毯，在整个绝缘的罐(侧面、底部、盖子)执行的。用于加热盖子的打开-关闭，电子温度控制器的设定点设定为 $5^{\circ}C$ ，差值设定为 $2^{\circ}C$ 。



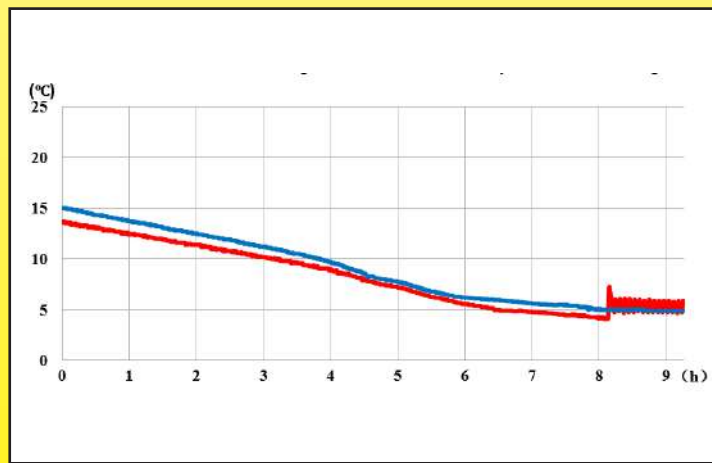
气候箱，带有 -90 至 $+150^{\circ}C$ 的可调节温度范围，相对湿度可调节范围从 1 至 100%



布袋加热器正在负温度进行的气候测试

用10mm厚的绝缘泡棉测试

(蓝色表示罐中心的液体温度。红色表示绝缘下面罐的壁温)



容器内的水温变化，当环境温度是 $-10^{\circ}C$ 时，带有一个 $0.05W/cm^2$ ($150W$) 的表面负载。
可以看出，容器的内部温度稳定在 $5^{\circ}C$ 。

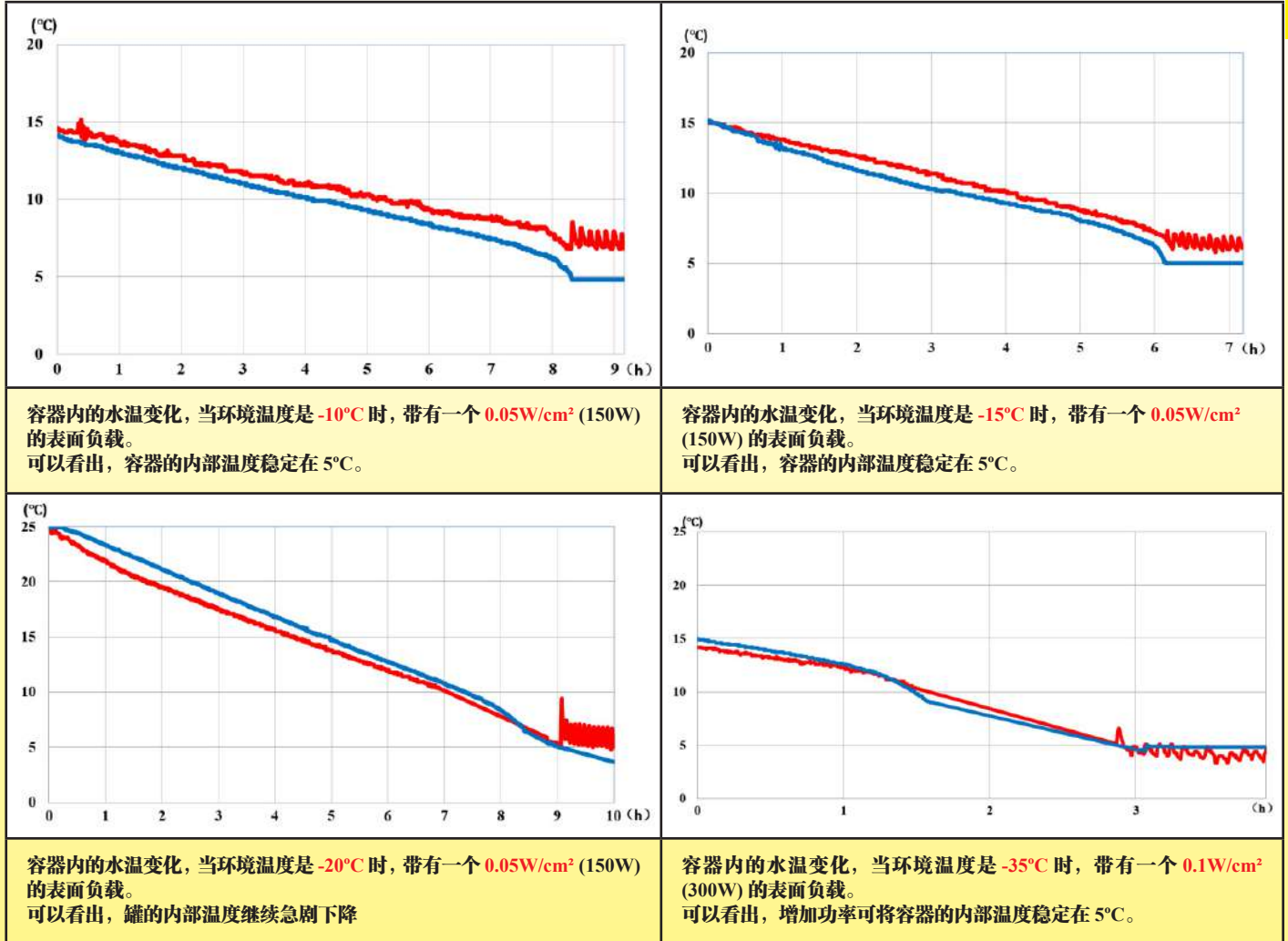


容器内的水温变化，当环境温度是 $-35^{\circ}C$ 时，带有一个 $0.1W/cm^2$ ($300W$) 的表面负载。
可以得出尽管加热功率增加，但罐的内部温度会继续缓慢下降。

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

用20mm厚的绝缘泡棉测试

(蓝色表示罐中心的液体温度。红色表示绝缘下面罐的壁温)



结果分析: 在所有的面上均带有一个10mm的绝缘厚度, 0.05W/cm²的表面负荷足以防止一个绝缘罐体冻结至-10°C的环境温度。通过将表面负载增加至0.1W/cm², 使保护达-15°C。

在所有的面上均带有一个20mm的绝缘厚度, 0.05W/cm²的表面负荷足以保护一个绝缘罐不会冻结至-15°C的环境温度。通过将表面负荷增加到0.09至0.1W/cm², 使保护达-35°C。

10. 温度控制

所有的布袋和毛毯加热器在其控制板块上使用相同的防水连接器。该连接器适用于 10 或 20mm 厚的隔热层。实现接地连接, 并且当容器是金属时的接地。



简化的连接盒，用于固定温度的布袋和毛毯加热器。然后通过嵌入在发热丝网中的一个双金属限制器进行表面温度测量。通过两个指示灯显示电源“打开”和加热“打开”。该控制盒的版本不能与带内置 NTC 传感器的毛毯或布袋加热器的型号互换，用于电子控制。	
固定温度的机械式的室内温控器安装在连接盒的盖子里。当温度降至 5°C 以下时，自动启动加热，指示灯指示电源开启和加热开启。 该控制盒的版本不能与带内置 NTC 传感器的毛毯或布袋加热器的型号互换，用于电子控制。	
用于 NTC 传感器的电子温控器。带有预期的打开 - 闭合动作，用旋钮进行调节，带有指示灯展示电源开启及加热开启。 安装在毛毯加热器或布袋加热器连接器上。根据容器壁的温度来进行温度控制。	
用于 NTC 传感器的电子温控器。带有预期的打开 - 闭合动作，数字显示。直接安装在布袋或毛毯加热器上。根据容器壁的温度来进行温度控制。	

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

用于 NTC 传感器的电子温控器。带有预期的打开 - 闭合动作，数字显示。通过在布袋或毛毯加热器上的电缆进行远程控制连接。根据容器壁的温度来进行温度控制。



用于 NTC 传感器的电子温控器。打开 - 关闭动作，数字显示。远程墙壁安装。带有长的温度传感探头，用于浸入在液体中。可以在表面温度控制之外使用，以在达到液体的核心温度时结束再加热的过程。**注意：它不能直接用于加热的控制，除非它已经存在有一个表面温度的调节，因其不能代替它。**

也可与 Pt100 温度传感器配合使用。



电子温度控制器，Pt100 传感器输入，自动调谐 PID 动作。双数字显示：测量温度和设定值。根据容器壁的温度进行控制温度。仅适用于带遥控盒的型号。**此版本使用 Pt100 型传感器，与内置 NTC 传感器的毛毯款和布袋加热器款的不可互换。**



Rohs, Reach

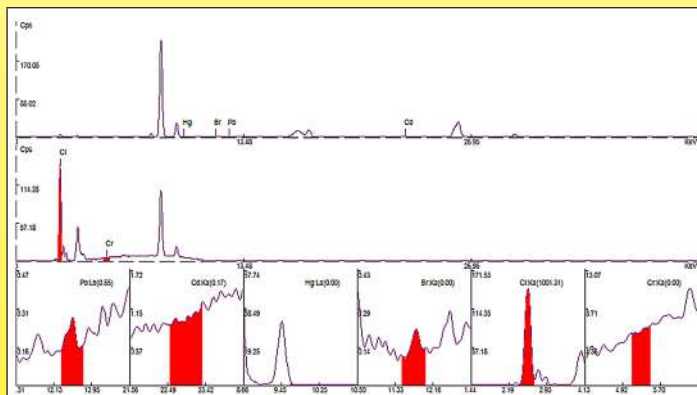
Rohs: 布袋加热器中使用的材料符合修订的2011/65欧洲指令的2015/863附录II。

这些测试是Ultimheat质量控制标准的一部分，并且均是系统地执行以验证每个供应商所交付的货物。

是在我们自己的实验室使用最新一代的测量仪器进行检验的。

如果有需要，我们可以提供由外面有资质的实验室所认证的证书。

Reach: 根据2017年6月的指令，布袋加热器中使用的材料符合REACH欧洲指令，在2017年1月12日ECHA发布的清单中增加了173种SVHC物质 (高度关注的物质)，适用于Reach指令1907/2006。可按要求提供由外面有资质的实验室认证的证书。



NBR-PVC 绝缘泡棉板的 Rohs 光谱图 (Ultimheat 实验室)



正在进行光谱测定 (Ultimheat 实验室)

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

编号列表



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

编号列表



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

编号
9VJ32300958150HC
9VJ32301028165HC
9VJ32401398275HG
9VJ32731558550HG
9VJ32300958300HC
9VJ32301028330HC
9VJ32401398550HG
9VJ32731558A10HG
9VJ22731558550HG
9VJ22881898880HG
9VJ22A04398B205G
9VJ22731558A10HG
9VJ22881898A66HG
9VJV6300958150HC
9VJV6301028165HC
9VJV6401398275HG
9VJV6731558550HG
9VJV6300958300HC
9VJV6301028330HC
9VJV6401398550HG
9VJV6731558A10HG
9VJF6731558550HG
9VJF6881898880HG
9VJF6A0D398B205G
9VJF6731558A10HG
9VJF6881898550HG
9VJMA300958150HC
9VJMA301028165HC
9VJMA401398275HG
9VJMA731558550HG
9VJMA300958300HC
9VJMA301028330HC
9VJMA401398550HG
9VJMA731558A10HG
9VJEF300958150HC
9VJEF301028165HC
9VJEF401398275HG
9VJEF731558550HG
9VJEF300958300HC

编号
9VJEF301028330HC
9VJEF401398550HG
9VJEF731558A10HG
9VJAE731558550HG
9VJAE881898880HG
9VJAE731558A10HG
9VJAE881898A665G
9VJAE731558A155G
9VJAE881898B255G
9VJAD731558550HG
9VJAD881898880HG
9VJAD731558A10HG
9VJAD881898A665G
9VJAD731558A155G
9VJAD881898B255G
9VJAF731558550HG
9VJAF881898880HG
9VJAF731558A10HG
9VJAF881898A665G
9VJAF731558A155G
9VJAF881898B255G
9VJDAA0D398B205G
9VJDFA0D398B205G
9VJBEA0D398B205G
9VJBEA0D398D405G
9VJBEA0D398F005G
9VJBDA0D398B205G
9VJBDA0D398D405G
9VJBDA0D398F005G
9VJBFA0D398B205G
9VJBFA0D398D405G
9VJBFA0D398F005G
9V2CP62800000000
9V2CQ6280000A300
9V2CR62800006000
9V2CP64100000000
9V2CQ6410000B800
9V2CP64600000000
9V2CR64600008000

编号
9V2CP65800000000
9V2CQ65800008000
9V2CR6580008000
9V2CP61001200020
9V2CP6100120A020
9V2EP4320
9V2EP450
9V2EP4500
9V2EP420
9V2EP71041240020
9V2D6030095
9V2D6030102
9V2D6040139
9V2D6073155
9V2D6088189
9V2D6100439
9V314173155N20
9V314173155AVF
9V314188189M20
9V314188189AVF
9V3142A0439N20
9V3142A0439AVF
9SWR2JRT0302680N
9SWR2JRS0302680N
9H0601252035001
9H06012520350N2
9H06012520350P2
Y8WTZ017010000UN
Y8WHQ0210100EAUQ
Y8WHQ02101000AUQ
Y8WJW021D100GFUQ
Y8WJW021D1000FUQ
Y8WJW021D100GFUS
TNR80E00I300B1K6
TSR80E00I300BBK6
TNR80E00I300S1K6
TSR80E00I300SBK6
Y8WSY060000000U9



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

防冻布袋加热器



本目录中描述的所有工业布袋加热器的安全说明

- 使用前请阅读用户手册。
- 通过一个20mA灵敏度的差值电路断路器保护电源电路，额定值适合要连接的型号。
- 该电源电路必须由一名合格的电工按照当地的有效标准执行。
- 接地电路必须兼容并且已连接。
- 当容器是空的时候，必须断开布袋加热器。
- 填充容器时，必须要断开布袋加热器。
- 在安装或拆卸过程中，必须要断开布袋加热器。
- 布袋加热器必须要存放在一个干燥的地方，并在不使用的时候保护其免受啮齿目动物及其他动物咬坏。
- 在某些应用中，尤其是当液体可能会溢出时，也许需要将金属容器直接连接到接地导体。
- 布袋加热器必须在干燥的环境中使用。
- 切勿切割或冲压表面。
- 容器必须要与大气压力连通，以避免其内部压力的增加及其内含物的膨胀或沸腾而爆炸。在大气压下的这种设置可以例如通过拧下或移除位于容器上部的塞子来执行。一个温度传感器的使用 and/或用于这上部孔的搅拌器，是用于让其紧固件不能完全闭合此孔。
- 这些设备不适合永久性户外使用，并且必须要防雨、灰尘和冷凝。
- 请勿在大于额定安全温度上运行 (此温度取决于加热的液体，在连接设备前必须要先检查)。
- 使用一个适合容器尺寸的布袋加热器。
- 布袋加热器必须与待加热容器的表面接触，不要重叠加热的部件。两个加热部件的重叠会使表面功率加倍，并且可能导致布袋加热器熔化，并且最严重的情况下会引发火灾。
- 将布袋加热器定位，使其与容器的圆柱形最大表面接触。
- 这些设备不适合在易燃或易爆区域使用。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

用于玻璃或塑料容器的防冻的柔性布袋加热器



容器材料	最高温度限制至:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
玻璃, 塑料	65°C	尼龙带和金属扣	内置, 固定设定在5°C	10mm 20mm	9VJ32



主要特点

柔性布袋加热器用于防冻保护、再加热、温度稳定, 以降低粘度或熔化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油、食品或化学品。

该系列的布袋加热器是加热玻璃或塑料容器最有效的解决方案。

它们适用于18L/20L (5美制加仑), 23L/25L (6美制加仑), 30L (8美制加仑), 60L (15美制加仑) 和 110升 (30美制加仑) 的容器。布袋加热器几乎覆盖整个表面, 并且顶部用一块柔软的领条“一条围巾”覆盖, 防止它滑落。它们可以制成两种功率等级的($0.05\text{W}/\text{cm}^2$ 和 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$) 和两种保温棉厚度(标准的是10mm, 可选20mm), 即使在非常低的温度下也可以覆盖防冻的应用。请参阅技术介绍中这些应用的描述。它们还可以被简单地用于维持液体的正温度。

在这些型号中, 它们的表面温度限制到65°C, 以防止塑料容器变形或熔化, 或玻璃容器的温度应力损坏。

当它们与一个保温面盖和一个保温底部一起使用时, 它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件, 是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成, 在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块10mm厚的耐温NBR-PVC泡棉绝缘材料插入在发热网和外壁之间。这种保温泡棉有一项 $0.039\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的保温系数($\text{Lambda } \lambda$), 与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比, 这使得能量损耗除以3。可调节的金属带扣能快速装配和拆卸, 并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面: 聚四氟乙烯涂层聚酯布
- 外侧: 防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉, 有闭孔并且耐高温, 厚度10mm。选择这种厚度是因为它有良好的柔韧性, 这对小型容器是尤其重要的。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝, 带金属编织层, 提供机械保护, 防护刺穿, 并且有良好的接地。

温度控制:

通过固定设置双金属温控器, 在9°C时打开, 在5°C时关闭, 安装在一个接线盒上, 并测量环境温度。两盏指示灯指示电压和加热功能。在加热网中装有一个温度限制器, 将表面温度限制在65°C。

连接电缆:

绝缘的橡胶电源线, 适用于工业环境, $3 \times 1\text{mm}^2$ 长度3米, 欧式插头。可按要求提供UL插头。

安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是, 尼龙带带有快速松开的可调节带扣, 用于调节到容器的直径, 一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。就圆柱形的容器来说, 这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。



选项:

- 保温泡棉厚度20mm，适用于非常低温度的应用。
- 用于快速加热的0.135W/cm²表面负载。查看技术介绍。
- 电源110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书: LVD-AN 50518218 0001 (2014/35/EU)，EMC-AN 50518218 0002 (2014/30/EU)，并据此加贴 CE 标识。

主要的编号（查看技术介绍中关于液体加热的时间）

编号 *	保温棉 (mm)**	体积 美国加仑	体积 升	直径 (mm ±2 英寸 ±½")	高度 A (mm/ 英寸)	平的长度 B (mm/ 英寸)	围边 C (mm/ 英寸)	W/cm² (W/in²)	瓦特	电压 V
9VJ32300958150HC	10	5	18/20	280 (11)	300 (11.8)	950 (37.4)	150 (5.9)	0.05 (0.32)	150	220/240
9VJ32301028165HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0.05 (0.32)	165	220/240
9VJ32401398275HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	275	220/240
9VJ32731558550HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	550	220/240
9VJ32300958300HC	10	5	20/25	280 (11)	300 (11.8)	900 (35.4)	150 (5.9)	0.1 (0.64)	300	220/240
9VJ32301028330HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0.1 (0.64)	330	220/240
9VJ32401398550HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	550	220/240
9VJ32731558A10HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	1100	220/240

* 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。

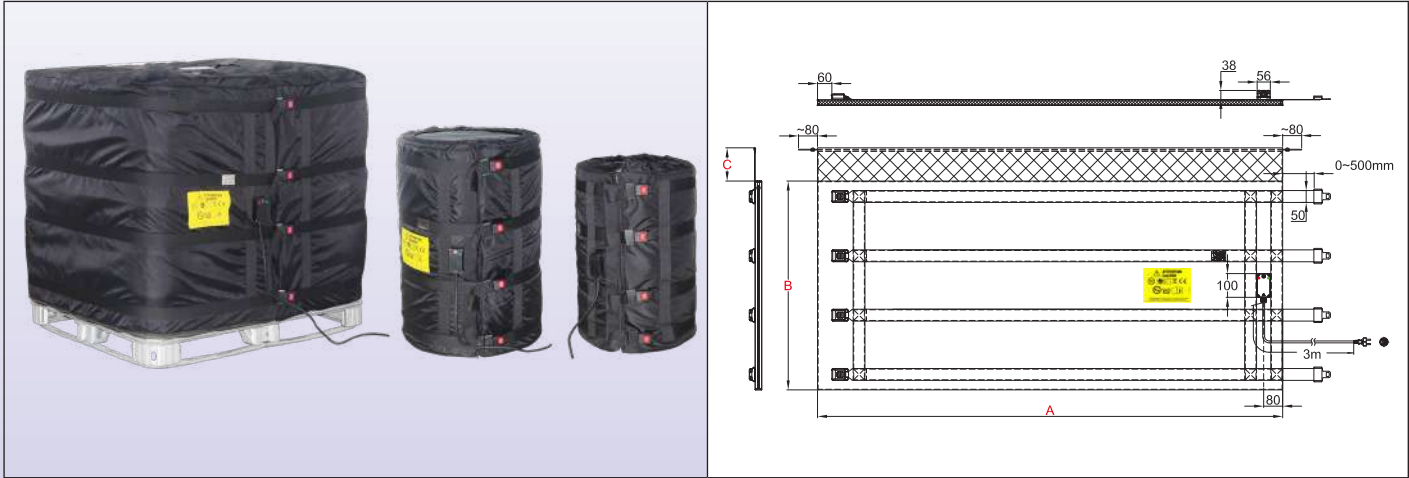
** 带20mm绝缘的型号，用9VJ2代替9VJ3。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前提前通知进行更改。

用于金属桶和1000升可拆卸立方桶的防冻柔性布袋加热器



容器材料	最高温度限制至:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
带格子的金属或塑料	65°C	尼龙带和金属扣	内置, 固定设置在5°C	20mm	9VJ22



主要特点

柔性布袋加热器用于防冻保护、再加热、温度稳定, 以降低粘度或熔化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油、食品或化学品。

该系列的布袋加热器是加热玻璃或塑料容器最有效的解决方案。

它们适用于110L (30美国加仑), 210L (55美国加仑) 和1000升可拆卸式立方桶的容器。布袋加热器几乎覆盖整个表面, 并且顶部用一块柔软的领条“围巾”覆盖, 防止它滑落。它们可以制成两种功率等级的 ($0.05\text{W}/\text{cm}^2$ 和 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$), 用一块20mm厚的保温棉覆盖防冻的应用, 即使在非常低的温度下也可以。请参阅技术介绍中这些应用的描述。它们还可以被简单地用于维持液体的正温度。

在这些型号中, 它们的表面温度限制到65°C。当它们与一个保温面盖和一个保温底座一起使用时, 它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件, 是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成, 在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块20mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温泡棉有一项 $0.039\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的保温系数($\text{Lambda } \lambda$), 与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比, 这使得能量损耗除以3。四个可调节的金属带扣能快速装配和拆卸, 并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面: 聚四氟乙烯涂层聚酯布。
- 外侧: 防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉, 有闭孔并且耐高温, 厚度20mm。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝, 带金属编织层, 提供机械保护, 防护刺穿, 并且有良好的接地。

温度控制:

通过固定设置双金属温控器, 在9°C时打开, 在5°C时关闭, 安装在一个接线盒上, 并测量环境温度。两盏指示灯指示电压的存在和加热功能。在加热网中装有一个温度限制器, 将表面温度限制在65°C。

连接电缆:

绝缘的橡胶电源线, 适用于工业环境, $3 \times 1\text{mm}^2$ 长度3米, 欧式插头。($3 \times 1.5\text{mm}^2$ 用于可拆卸式立方桶的型号)。可按要求提供UL插头。

安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是, 尼龙带有快速松开的可调节带扣, 用于调节到容器的直径, 一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。

用于金属桶和1000升可拆卸立方桶的防冻柔性布袋加热器



选项:

- 用于快速加热的0.135W/cm²表面负载。(不适用于在这个温度控制版本的可拆卸式立方桶)。
- 查看技术介绍。
- 电源110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
- 面盖和保温底座: 请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书: LVD-AN 50518218 0001 (2014/35/EU), EMC-AN 50518218 0002 (2014/30/EU), 并据此加贴 CE 标识。

主要的编号 (查看技术介绍中关于液体加热的时间)

编号*	体积 美国加仑	体积 升	直径, (mm ±12 英寸 ±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (mm/英寸)	W/cm ² (W/in ²)	瓦特	电压 V
9VJ22731558550HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	550	220/240
9VJ22881898880HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	880	220/240
9VJ22A04398B205G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	2200	220/240
9VJ22731558A10HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	1100	220/240
9VJ22881898A66HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	1660	220/240

- * 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品, 请用X代替第15位字符。
- ** 在这温度控制器的版本中, 0.1W/cm² 和0.135W/cm²不可用于可拆卸式立方体的尺寸。

由于我们的产品是不断地持续断改进的, 数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已, 可以不经提前通知进行更改。

更新日期 2026/09/01



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

带固定设置表面安装温度控制的布袋加热器

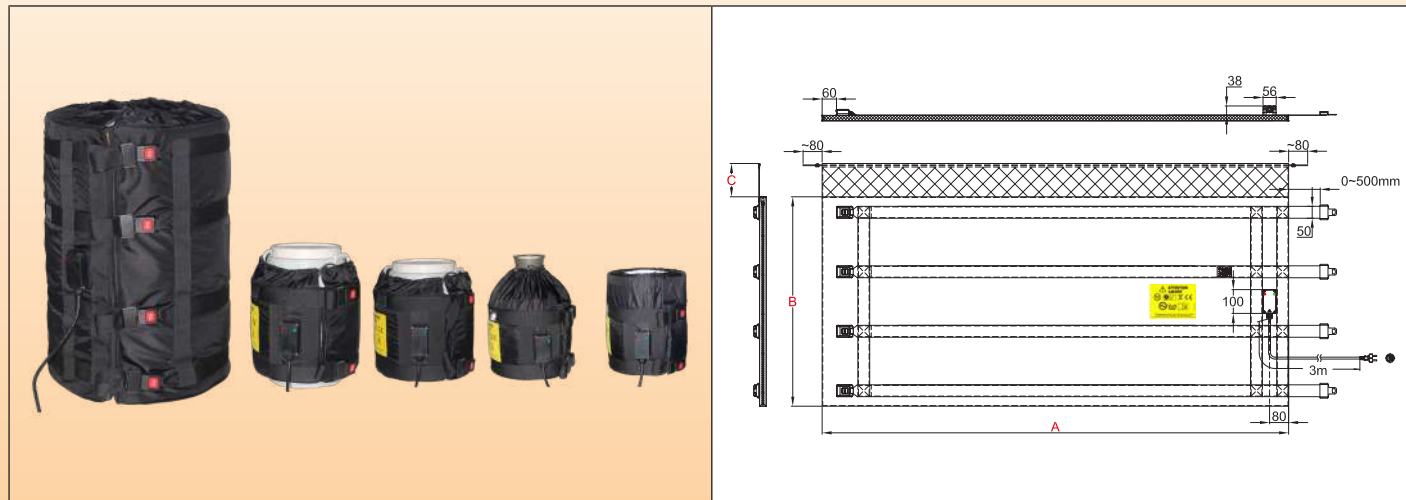


本目录书描述的所有工业布袋加热器的安全说明

- 在使用前请阅读用户手册
- 通过一个20mA灵敏度的差值电路断路器保护电源电路，额定值适合要连接的型号。
- 该电源电路必须由一名合格的电工按照当地的有效标准执行。
- 接地电路必须兼容并且已连接。
- 当容器是空的时候，必须断开布袋加热器。
- 填充容器时，必须要断开布袋加热器。
- 在安装或拆卸过程中，必须要断开布袋加热器。
- 布袋加热器必须要存放在一个干燥的地方，并在不使用的时候保护其免受啮齿目动物及其他动物咬坏。
- 在某些应用中，尤其是当液体可能会溢出时，也许需要将金属容器直接连接到接地导体。
- 布袋加热器必须在干燥的环境中使用。
- 切勿切割或冲压表面
- 容器必须要与大气压力连通，以避免其内部压力的增加及其内含物的膨胀或沸腾而爆炸。在大气压下的这种设置可以例如通过拧下或移除位于容器上部的塞子来执行。一个温度传感器的使用和/或用于这上部孔的搅拌器，是用于让其紧固件不能完全闭合此孔。
- 这些设备不适合永久性户外使用，并且必须要防雨、灰尘和冷凝。
- 请勿在大于额定安全温度上运行（此温度取决于加热的液体，在连接设备前必须要先检查）。
- 使用一个适合容器尺寸的布袋加热器。
- 布袋加热器必须与待加热容器的表面接触，不要重叠加热的部件。两个加热部件的重叠会使表面功率加倍，并且可能导致布袋加热器熔化，并且最严重的情况下会引发火灾。
- 将布袋加热器定位，使其与容器的圆柱形最大表面接触。
- 这些设备不适合在易燃或易爆区域使用。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前提前通知进行更改。

容器材料	最高温度限制至:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
玻璃, 塑料	65°C	尼龙带和金属扣	表面安装, 固定 设置温度65°C	10mm	9VJV6



主要特征

这种**经济型**的柔性布袋加热器用来降低粘度或熔化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油，食物或者化学品。

它是加热玻璃或者塑料容器最有效的解决方案。这些型号适用于 18L/20L (5美制加仑), 23L/25L (6美制加仑), 30L (8美制加仑), 60L (15美制加仑)和 110 升 (30美制加仑) 的容器。布袋加热器几乎覆盖整个表面，并且顶部用一块柔软的领条“一条围巾”覆盖，防止它滑落。它们可以制成两种功率等级的($0.05\text{W}/\text{cm}^2$ 和 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$) 和两种保温厚度 (标准的是10mm, 可选20mm)。在这些型号中，它们的表面温度限制到65°C，以防止塑料容器变形或熔化，或玻璃容器的温度应力损坏。

当它们与一个保温面盖和一个保温底座一起使用时，它们的能量效率可以上升90%。

技术特性

柔性布袋加热器的发热元件，是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成，在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温泡棉有一项 $0.039\text{W}/\text{m.K}$ 的保温系数($\text{Lambda } \lambda$)，与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比，这使得能量损耗除以3。可调节的**金属**带扣能快速装配和拆卸，并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面: 聚四氟乙烯涂层聚酯布。
- 外部面: 防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉，有闭孔并且耐高温，厚度10mm。选择这种厚度是因为它有良好的柔韧性，这对小型容器是尤其重要的。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝，带金属编织层，提供机械保护，防护刺穿，并且有良好的接地。

温度控制:

在加热网上装上一个温度限制器把表面温度限制到65°C。两盏指示灯指示电压和加热功能。

警告: 当您把它们连接到电源时，这些型号就开始加热。

连接电缆:

绝缘的橡胶电源线，适用于工业环境， $3 \times 1\text{mm}^2$ 长度3米，欧式插头。可按要求提供UL插头。

安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是，尼龙带带有快速松开的可调节带扣，用于调节到容器的直径，一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。就圆柱形的容器来说，这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。



选项:

- 用于快速加热的0.135W/cm²表面负载，查看技术介绍。
- 电源110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书: LVD-AN 50518218 0001 (2014/35/EU)，EMC-AN 50518218 0002 (2014/30/EU)，并据此加贴 CE 标识。

主要的编号（查看技术介绍中关于液体加热的时间）

编号*	保温棉 (mm) **	体积 美国加仑	体积 升	直径 (mm ±12 英寸±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (毫米/英寸)	W/cm² (W/in²)	瓦特	电压 V
9VJV6300958150HC	10	5	18/20	280 (11)	300 (11.8)	950 (37.4)	150 (5.9)	0.05 (0.32)	150	220/240
9VJV6301028165HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0.05 (0.32)	165	220/240
9VJV6401398275HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	275	220/240
9VJV6731558550HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	550	220/240
9VJV6300958300HC	10	5	20/25	280 (11)	300 (11.8)	900 (35.4)	150 (5.9)	0.1 (0.64)	300	220/240
9VJV6301028330HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0.1 (0.64)	330	220/240
9VJV6401398550HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	550	220/240
9VJV6731558A10HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	1100	220/240

*对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。

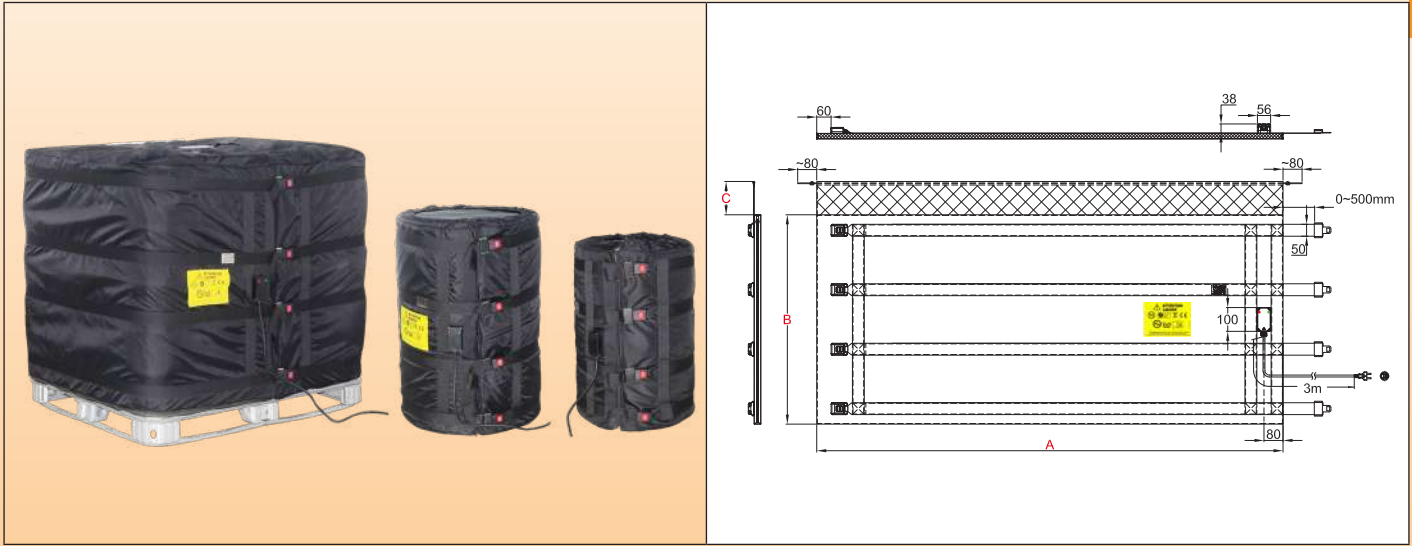
**带20mm保温棉的型号，用9VJF6代替9VJV6。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



用于金属鼓状桶和1000升可拆卸式立方桶固定温度设置的柔性布袋加热器

容器材料	最高温度限制至:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
带格子的金属或塑料	65°C	尼龙带和金属扣	表面安装, 表面设置温度65°C	20mm	9VJF6



主要特点

这种**经济型**的柔性布袋加热器用来降低粘度或熔化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油、食物或者化学品。

这些型号适用于110L (30美国加仑), 210L (55美国加仑) 和1000升可拆卸式立方桶的容器。布袋加热器几乎覆盖整个表面, 并且顶部用一块柔软的领条“围巾”覆盖, 防止它滑落。它们可以制成两种功率等级的 ($0.05\text{W}/\text{cm}^2$ 和 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$)和20mm的保温厚度, 在这些型号里, 表面温度被限制到65°C。

当它们与一个保温面盖和一个保温底座一起使用时, 它们的能量效率可以上升90%。

技术特性

柔性布袋加热器的发热元件, 是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成, 在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块20mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温泡棉有一项 $0.039\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的保温系数($\text{Lambda } \lambda$), 与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比, 这使得能量损耗除以3。四个可调节的**金属**带扣能快速装配和拆卸, 并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面: 聚四氟乙烯涂层聚酯布。
- 外部面: 防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉, 有闭孔并且耐高温, 厚度20mm。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝, 带金属编织层, 提供机械保护, 防护刺穿, 并且有良好的接地。

温度控制:

在加热网上装上一个温度限制器把表面温度限制到65°C。两盏指示灯指示电压和加热功能。

警告: 当您把它们连接到电源时, 这些型号就开始加热。

连接电缆:

绝缘的橡胶电源线, 适用于工业环境, $3 \times 1\text{mm}^2$ 长度3米, 欧式插头。($3 \times 1.5\text{mm}^2$ 用于可拆卸立方桶型号) 可按要求提供UL插头。

安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是, 尼龙带带有快速松开的可调节带扣, 用于调节到容器的直径, 一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。就圆柱形的容器来说, 这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。



选项:

- 用于快速加热的0.135W/cm²表面负载。(在这个温度控制版本，不适用于可拆卸立方桶)。查看技术介绍。
- 电源110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书: LVD-AN 50518218 0001 (2014/35/EU) , EMC-AN 50518218 0002 (2014/30/EU) , 并据此加贴 CE 标识。

主要的编号 (查看技术介绍中关于液体加热的时间)

编号*	体积 美国加仑	体积 升	直径 (mm ±12 英寸 ±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (毫米/英寸)	W/cm² (W/in²)	瓦特	电压 V
9VJF6731558550HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	550	220/240
9VJF6881898880HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	880	220/240
9VJF6A0D398B205G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	2200	220/240
9VJF6731558A10HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	1100	220/240
9VJF6881898550HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	1660	220/240

*对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。
** 在这温度控制器的版本中，0.1W/cm² 和0.135W/cm²不可用于可拆卸式立方体的尺寸。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前提知进行更改。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

用于重新加热小型塑料或玻璃容器的带可调节电子温控器的布袋加热器



本目录中描述的所有工业布袋加热器的安全说明

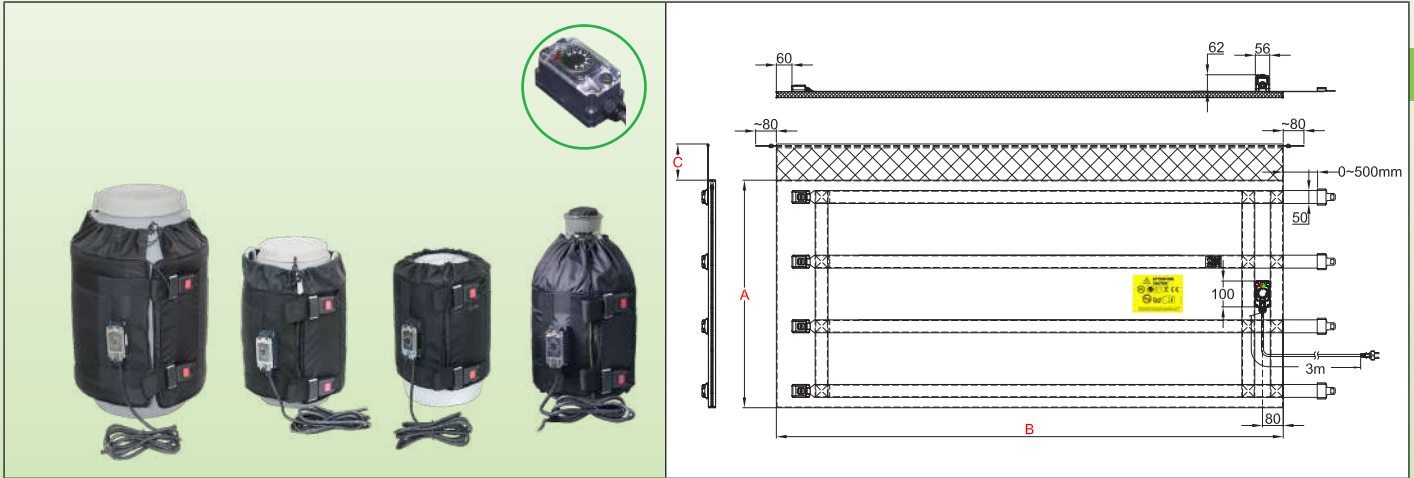
- 使用前请阅读用户手册。
- 通过一个20mA灵敏度的差值电路断路器保护电源电路，额定值适合要连接的型号。
- 该电源电路必须由一名合格的电工按照当地的有效标准执行。
- 接地电路必须兼容并且已连接。
- 当容器是空的时候，必须断开布袋加热器。
- 填充容器时，必须要断开布袋加热器。
- 在安装或拆卸过程中，必须要断开布袋加热器。
- 布袋加热器必须要存放在一个干燥的地方，并在不使用的时候保护其免受啮齿目动物及其他动物咬坏。
- 在某些应用中，尤其是当液体可能会溢出时，也许需要将金属容器直接连接到接地导体。
- 布袋加热器必须在干燥的环境中使用。
- 切勿切割或冲压表面。
- 容器必须要与大气压力连通，以避免其内部压力的增加及其内含物的膨胀或沸腾而爆炸。在大气压下的这种设置可以例如通过拧下或移除位于容器上部的塞子来执行。一个温度传感器的使用和/或用于这上部孔的搅拌器，是用于让其紧固件不能完全闭合此孔。
- 这些设备不适合永久性户外使用，并且必须要防雨、灰尘和冷凝。
- 请勿在大于额定安全温度上运行 (此温度取决于加热的液体，在连接设备前必须要先检查)。
- 使用一个适合容器尺寸的布袋加热器。
- 布袋加热器必须与待加热容器的表面接触，不要重叠加热的部件。两个加热部件的重叠会使表面功率加倍，并且可能导致布袋加热器熔化，并且最严重的情况下会引发火灾。
- 将布袋加热器定位，使其与容器的圆柱形最大表面接触。
- 这些设备不适合在易燃或易爆区域使用。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



用于玻璃或塑料容器，带可调节电子温控器的柔性布袋加热器，表面安装

容器材料	最高温度限制至:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
玻璃，塑料	65°C	尼龙带和金属扣	电子，可用旋钮将设定点从4调节至40°C	10mm (20mm)	9VJMA



主要特点

由于其可调节的电子温控器，这些柔性布袋加热器用于防冻保护、再加热、温度稳定，以降低粘度或熔化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油、食品或化学品。

该系列的布袋加热器是最常用的解决方案，用于在一个设定的温度加热玻璃或塑料容器。它们适用于18L/20L (5美制加仑)，23L/25L (6美制加仑)，30L (8美制加仑)，60L (15美制加仑) 和110升 (30美制加仑) 的容器。布袋加热器几乎覆盖整个表面，并且顶部用一块柔软的领条“一条围巾”覆盖，防止它滑落。它们可以制成两种功率等级的(0.05W/cm²和0.1W/cm²) 和两种保温棉厚度 (标准的是10mm，可选20mm)，即使在非常低的温度下也可以覆盖防冻的应用。它们还可以被简单地用于维持液体的正温度。

在这些型号中，它们的表面温度限制到65°C，以防止塑料容器变形或熔化，或玻璃容器的温度应力损坏。

当它们与一个保温面盖和一个保温底座一起使用时，它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件，是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成，在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块10mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温棉有一项0.039W/m.K的保温系数(Lambda λ)，与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比，这使得能量损耗除以3。可调节的金属带扣能快速装配和拆卸，并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面: 聚四氟乙烯涂层聚酯布
- 外侧: 防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉，有闭孔并且耐高温，厚度10mm。选择这种厚度是因为它有良好的柔韧性，这对小型容器是尤其重要的。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝，带金属编织层，提供机械保护，防护刺穿，并且有良好的接地。

温度控制:

可通过一个电子温控器在4至40°C之间进行调节，位于安装在布袋加热器外面的防水盒里。它通过一个位于与容器接触的布表面的一个电热调节器探头进行温度控制。该探头有一个预期的回路，以避免过热。两盏指示灯指示电压和加热功能。在加热网中装有一个温度限制器，将表面温度限制在65°C。

连接电缆:

绝缘的橡胶电源线，适用于工业环境，3×1mm²长度3米，欧式插头。可按要求提供UL插头。



安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是，尼龙带带有快速松开的可调节带扣，用于调节到容器的直径，一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。就圆柱形的容器来说，这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。

选项:

- 电子温控器温度范围是从 -40 至 +40°C。
- 保温棉厚度20mm，适用于非常低温度的应用。
- 用于快速加热的0.135W/cm²表面负载，查看技术介绍。
- 电源110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书：LVD-AN 50518218 0001（2014/35/EU），EMC-AN 50518218 0002（2014/30/EU），并据此加贴 CE 标识。

主要的编号（查看技术介绍中关于液体加热的时间）

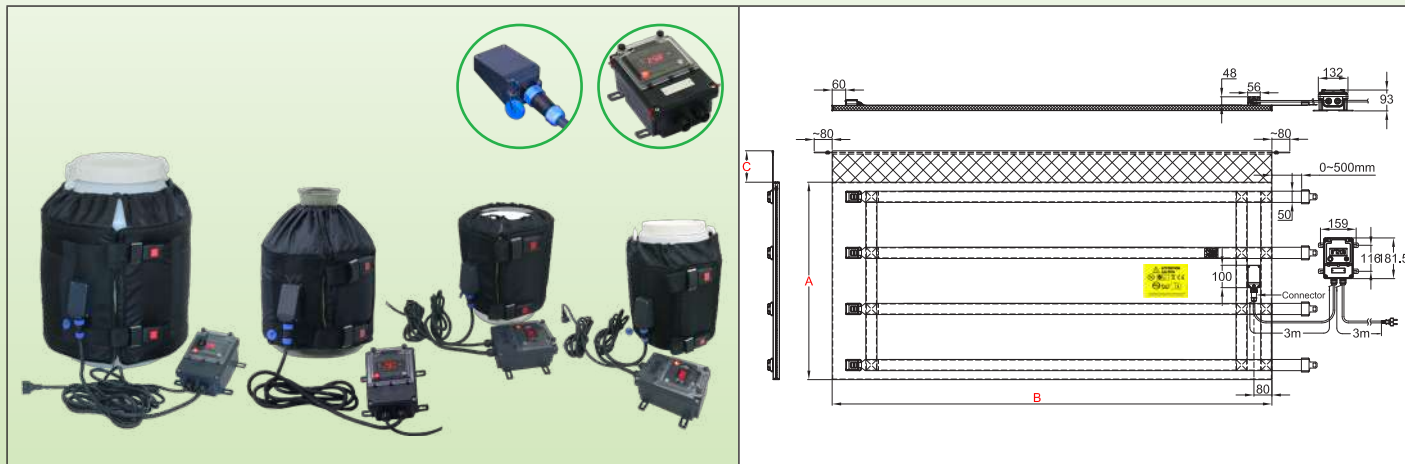
编号*	保温棉 (mm)**	体积 美制加仑	体积 升	直径 (mm ±12 英寸 ±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (mm/英寸)	W/cm² (W/in²)	瓦特	电压 V
9VJMA300958150HC	10	5	18/20	280 (11)	300 (11.8)	950 (37.4)	150 (5.9)	0.05 (0.32)	150	220/240
9VJMA301028165HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0.05 (0.32)	165	220/240
9VJMA401398275HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	275	220/240
9VJMA731558550HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	550	220/240
9VJMA300958300HC	10	5	20/25	280 (11)	300 (11.8)	900 (35.4)	150 (5.9)	0.1 (0.64)	300	220/240
9VJMA301028330HC	10	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0.1 (0.64)	330	220/240
9VJMA401398550HG	10	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	550	220/240
9VJMA731558A10HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	1100	220/240

* 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。

** 带20mm保温棉的型号，用9VJEA代替9VJMA。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

容器材料	最高温度限制至:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
带格子的金属或塑料	135°C	尼龙带和金属扣	数字显示, 远程控制	20mm	9VJEF



主要特点

由于其可调节的数字显示温度控制器，这些柔性布袋加热器用于防冻保护、再加热、温度稳定，以降低粘度或熔化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油、食品或化学品。

该系列的布袋加热器最专业的解决方案，用于在一个设定的温度加热玻璃或塑料容器。控制盒的墙式安装，还有快速连接器，确保了在布袋加热器上该盒子的连接，便于工业应用在一条生产线以固定工作位置。

它们适用于18L/20L (5 US美国加仑)，23L/25L (6美国加仑)，30L (8美国加仑)，60L (15美国加仑) 和 110 升 (30美国加仑)。布袋加热器几乎覆盖整个表面，并且顶部用一块柔软的领条“围巾”覆盖，防止它滑落。它们可以制成两种功率等级的 ($0.05\text{W}/\text{cm}^2$ 和 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$)，用一块20mm厚的保温棉覆盖防冻的应用，即使在非常低的温度下也可以。请参阅技术介绍中这些应用的描述。它们还可以被简单地用于维持液体的正温度。

在这些型号中，它们的表面温度限制到 65°C ，以防止塑料容器变形或熔化，或玻璃容器的温度应力损坏。

当它们与一个保温面盖和一个保温底座一起使用时，它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件，是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成，在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块20mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温棉有一项 $0.039\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的保温系数 ($\text{Lambda } \lambda$)，与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比，这使得能量损耗除以3。可调节的金属带扣能快速装配和拆卸，并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面: 聚四氟乙烯涂层聚酯布。
- 外侧: 防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉，有闭孔并且耐高温，厚度20mm。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝，带金属编织层，提供机械保护，防护刺穿，并且有良好的接地。

温度控制:

可通过一个带数字显示的电子温控器，打开-关闭动作，继电器输出，位于一个独立的防水外壳，设计用于墙壁安装。它通过一根配备有5个销的防水快速连接器的电缆以连接到发热毛毯，有助于与布袋加热器的连接和断开。它通过一个位于与容器接触的布表面的一个电热调节器探头进行温度控制。该探头有一个预期的回路，以避免过热。在加热网中装有一个温度限制器，将表面温度限制在 65°C 。



连接电缆:

绝缘的橡胶电源线，适用于工业环境，3×1mm²长度3米，欧式插头。可按要求提供UL插头。

安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是，尼龙带有快速松开的可调节带扣，用于调节到容器的直径，一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。

选项:

- 用于快速加热的0.135W/cm²表面负载。查看技术介绍。
- 电源110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书: LVD-AN 50518218 0001 (2014/35/EU)，EMC-AN 50518218 0002 (2014/30/EU)，并据此加贴 CE 标识。

主要的编号（查看技术介绍中关于液体加热的时间）

编号*	保温棉 (mm)**	体积 美国加仑	体积 升	直径 (mm ±12 英寸 ±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (mm/英寸)	W/cm ² (W/in ²)	瓦特	电压 V
9VJEF300958150HC	20	5	18/20	280 (11)	300 (11.8)	950 (37.4)	150 (5.9)	0.05 (0.32)	150	220/240
9VJEF301028165HC	20	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0.05 (0.32)	165	220/240
9VJEF401398275HG	20	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	275	220/240
9VJEF731558550HG	20	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	550	220/240
9VJEF300958300HC	20	5	20/25	280 (11)	300 (11.8)	900 (35.4)	150 (5.9)	0.1 (0.64)	300	220/240
9VJEF301028330HC	20	6	25/30	280 (11)	300 (11.8)	1020 (40.2)	150 (5.9)	0.1 (0.64)	330	220/240
9VJEF401398550HG	20	15	50/60	410 (16.1)	400 (15.7)	1390 (54.7)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	550	220/240
9VJEF731558A10HG	10	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	1100	220/240

* 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

用于再加热金属容器的 带可调节电子温控器的 布袋加热器



本目录中描述的所有工业布袋加热器的安全说明

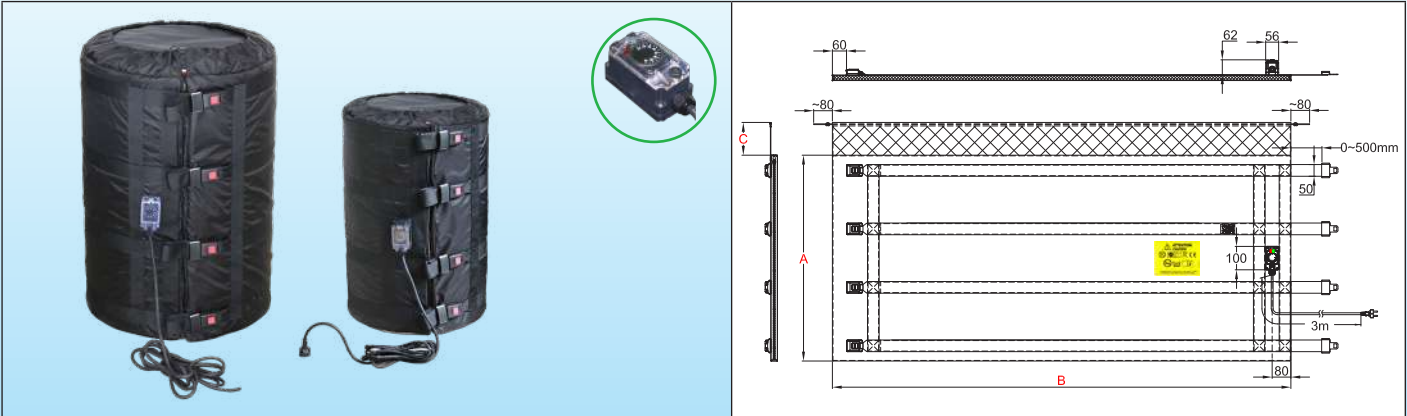
- 使用前请阅读用户手册。
- 通过一个20mA灵敏度的差值电路断路器保护电源电路，额定值适合要连接的型号。
- 该电源电路必须由一名合格的电工按照当地的有效标准执行。
- 接地电路必须兼容并且已连接。
- 当容器是空的时候，必须断开布袋加热器。
- 填充容器时，必须要断开布袋加热器。
- 在安装或拆卸过程中，必须要断开布袋加热器。
- 布袋加热器必须要存放在一个干燥的地方，并在不使用的时候保护其免受啮齿目动物及其他动物咬坏。
- 在某些应用中，尤其是当液体可能会溢出时，也许需要将金属容器直接连接到接地导体。
- 布袋加热器必须在干燥的环境中使用。
- 切勿切割或冲压表面。
- 容器必须要与大气压力连通，以避免其内部压力的增加及其内含物的膨胀或沸腾而爆炸。在大气压下的这种设置可以例如通过拧下或移除位于容器上部的塞子来执行。一个温度传感器的使用和/或用于这上部孔的搅拌器，是用于让其紧固件不能完全闭合此孔。
- 这些设备不适合永久性户外使用，并且必须要防雨、灰尘和冷凝。
- 请勿在大于额定安全温度上运行 (此温度取决于加热的液体，在连接设备前必须要先检查)。
- 使用一个适合容器尺寸的布袋加热器。
- 布袋加热器必须与待加热容器的表面接触，不要重叠加热的部件。两个加热部件的重叠会使表面功率加倍，并且可能导致布袋加热器熔化，并且最严重的情况下会引发火灾。
- 将布袋加热器定位，使其与容器的圆柱形最大表面接触。
- 这些设备不适合在易燃或易爆区域使用。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前提前通知进行更改。

由于我们的产品不是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

用于金属容器，带20-125°C可调节电子温控器的柔性布袋加热器，表面安装

容器材料	最高温度限制至:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
金属	135°C	尼龙带和金属扣	电子，可用旋钮将设定点从 20调节至 125°C	20mm	9VJAE



主要特点

由于其电子温控器，旋钮可调节温度为20至125°C，这些柔性布袋加热器用于防冻保护、再加热、温度稳定，以降低粘度或熔化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油、食品或化学品。

该系列的布袋加热器是最通用的解决方案，用于在一个设定的温度加热玻璃或塑料容器。它们适用于110L (30美制加仑) 和 210L (55美制加仑) 的容器。布袋加热器几乎覆盖整个表面，并且顶部用一块柔软的领条“一条围巾”覆盖，防止它滑落。它们可以制成三种功率等级的(0.05W/cm²是用于温度达到50°C，0.1W/cm²是用于温度达到80°C，而0.135W/cm² 是用于温度达到110°C)。其保温棉厚度是20mm。在这些型号中，表面温度是被限制到135°C。当它们与一个保温面盖和一个保温底座一起使用时，它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件，是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成，在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块20mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温棉有一项0.039W/m.K的保温系数(Lambda λ)，与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比，这使得能量损耗除以3。可调节的金属带扣能快速装配和拆卸，并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面: 聚四氟乙烯涂层聚酯布
- 外侧: 防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉，有闭孔并且耐高温，厚度20mm。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝，带金属编织层，提供机械保护，防护刺穿，并且有良好的接地。

温度控制:

可通过一个电子温控器在20至125°C之间进行调节，位于安装在布袋加热器外面的防水盒里。它通过一个位于与容器接触的布表面的一个电热调节器探头进行温度控制。该探头有一个预期的回路，以避免过热。在加热网中装有一个温度限制器，将表面温度限制在135°C。

连接电缆:

绝缘的橡胶电源线，适用于工业环境，3×1mm²或3×1.5mm² (根据功率而定)，长度3米，欧式插头。可按要求提供UL插头。

安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是，尼龙带带有快速松开的可调节带扣，用于调节到容器的直径，一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。就圆柱形的容器来说，这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。

选项:

- 电子温控器温度范围是 -40+40°C，4-40°C，30-90°C，30-110°C。
- 电源为110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书: LVD-AN 50518218 0001 (2014/35/EU)，EMC-AN 50518218 0002 (2014/30/EU)，并据此加贴 CE 标识。

主要的编号 (查看技术介绍中关于液体加热的时间)

编号*	体积 美制加仑	体积 升	直径 (mm ±12 英寸 ±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (mm/英寸)	W/cm² (W/in²)	最高 温度 °C	瓦特	电压 V
9VJAE731558550HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	50	550	220/240
9VJAE881898880HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	50	880	220/240
9VJAE731558A10HG	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	1100	220/240
9VJAE881898A665G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	1660	220/240
9VJAE731558A155G	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0.135 (0.86)	110	1500	220/240
9VJAE881898B255G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.135 (0.86)	110	2250	220/240

* 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。

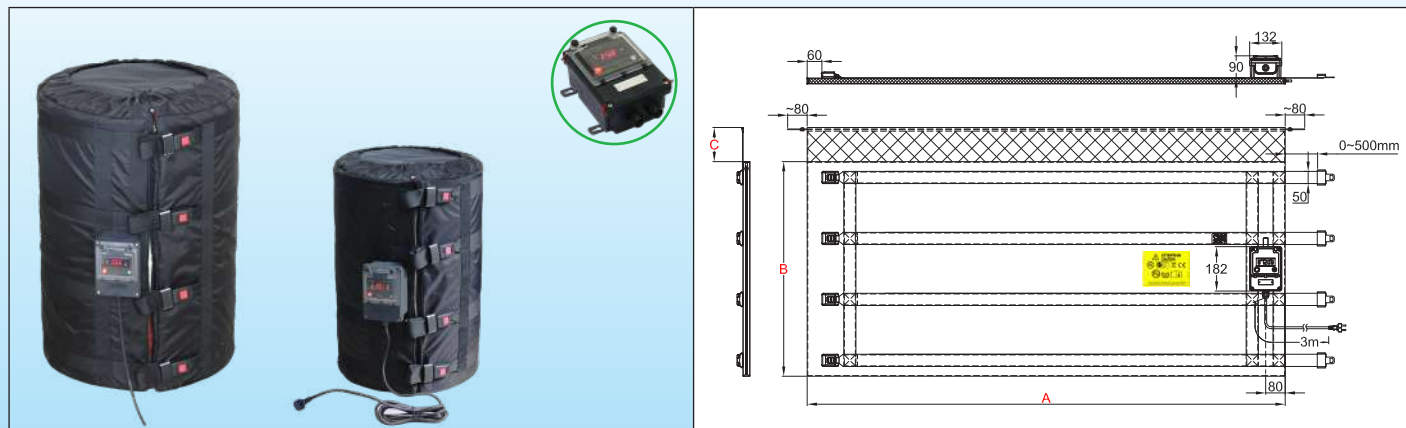
由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

用于金属容器的带**数字显示**的电子控制器的柔性布袋加热器，可调节温度达120°C，**表面安装**



容器材料	最高温度限制至:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
金属	135°C	尼龙带和金属扣	电子，设定点可调节达120°C	20mm	9VJAD



主要特点

由于其**数字电子温度控制器**，可调节至**120°C**，这些柔性布袋加热器用于防冻保护、再加热、温度稳定，以降低粘度或熔化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油、食品或化学品。

该系列的布袋加热器是**最通用**的解决方案，用一个**数字电子温度控制器**在一个**设定的温度**加热玻璃或塑料容器。它们适用于110L (30美制加仑) 和 210L (55美制加仑) 的容器。布袋加热器几乎覆盖整个表面，并且顶部用一块柔软的领条“一条围巾”覆盖，防止它滑落。它们可以制成**三种功率等级**的(0.05W/cm²是用于温度达到50°C，0.1W/cm²是用于温度达到80°C，而0.135W/cm² 是用于温度达到110°C)。其保温棉厚度是20mm。在这些型号中，表面温度是被限制到135°C。当它们与一个保温面盖和一个保温底座一起使用时，它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件，是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成，在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块20mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温泡棉有一项0.039W/m.K的保温系数(Lambda λ)，与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比，这使得能量损耗除以3。可调节的**金属带扣**能快速装配和拆卸，并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面: 聚四氟乙烯涂层聚酯布
- 外侧: 防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉，有闭孔并且耐高温，厚度20mm。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝，带金属编织层，提供机械保护，防护刺穿，并且有良好的接地。

温度控制:

可通过一个**带数字显示**的电子温控器调节至120°C，位于安装在**布袋加热器外面**的**防水盒**里。它通过一个位于与容器接触的布表面的一个电热调节器探头进行温度控制。该探头有一个预期的回路，以避免过热。在加热网中装有一个温度限制器，将表面温度限制在135°C。

连接电缆:

绝缘的橡胶电源线，适用于工业环境，3×1mm²或3×1.5mm² (根据功率而定)，长度3米，欧式插头。可按要求提供UL插头。

安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是，尼龙带带有快速松开的可调节带扣，用于调节到容器的直径，一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。就圆柱形的容器来说，这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。

选项:

- 电源为110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书: LVD-AN 50518218 0001 (2014/35/EU)，EMC-AN 50518218 0002 (2014/30/EU)，并据此加贴 CE 标识。

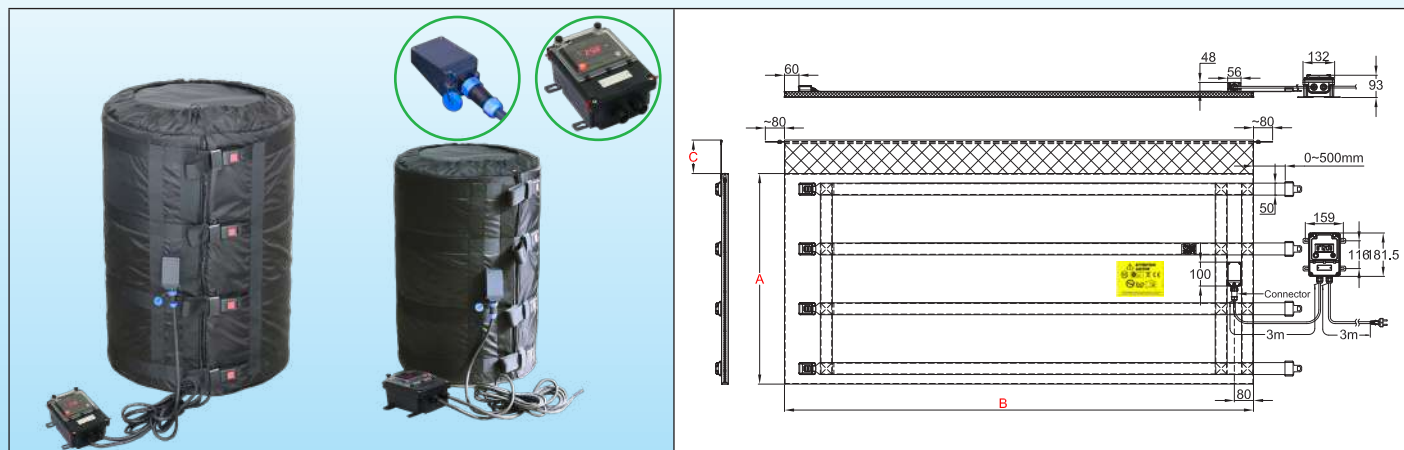
主要的编号 (查看技术介绍中关于液体加热的时间)

编号*	体积 美制加仑	体积 升	直径 (mm ±12 英寸±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (mm/英寸)	W/cm² (W/in²)	最高温 度°C	瓦特	电压 V
9VJAD731558550HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	50	550	220/240
9VJAD881898880HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	50	880	220/240
9VJAD731558A10HG	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	1100	220/240
9VJAD881898A665G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	1660	220/240
9VJAD731558A155G	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0.135 (0.86)	110	1500	220/240
9VJAD881898B255G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.135 (0.86)	110	2250	220/240

* 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

容器材料	最高温度限制至:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
金属	135℃	尼龙带和金属扣	电子，设定点可调节达120℃	20mm	9VJAF



主要特点

由于其**数字电子温度控制器**，可调节至**120℃**，这些柔性布袋加热器用于防冻保护、再加热、温度稳定，以降低粘度或熔化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油、食品或化学品。

该系列的布袋加热器是**最通用**的解决方案，用一个**数字电子温度控制器**在一个设定的温度加热玻璃或塑料容器。它们适用于110L (30美制加仑) 和 210L (55美制加仑) 的容器。**控制盒的墙壁安装**，还有**快速连接器**，确保了在布袋加热器上该盒子的连接，便于工业应用在一条生产线以固定工作位置。布袋加热器几乎覆盖整个表面，并且顶部用一块柔软的领条“一条围巾”覆盖，防止它滑落。它们可以制成**三种功率等级**的(0.05W/cm²是用于温度达到50℃，0.1W/cm²是用于温度达到80℃，而0.135W/cm²是用于温度达到110℃)。其保温棉厚度是20mm。在这些型号中，表面温度是被限制到135℃。当它们与一个保温面盖和一个保温底座一起使用时，它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件，是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成，在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块20mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温棉有一项0.039W/m.K的保温系数(Lambda λ)，与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比，这使得能量损耗除以3。可调节的**金属带扣**能快速装配和拆卸，并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面: 聚四氟乙烯涂层聚酯布。
- 外侧: 防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉，有闭孔并且耐高温，厚度20mm。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝，带金属编织层，提供机械保护，防护刺穿，并且有良好的接地。

温度控制:

可通过一个带数字显示的电子温控器，打开-关闭动作，继电器输出，位于一个独立的**防水**外壳，**设计用于墙壁安装**。它通过一根配备有5个销的**防水快速连接器**的电缆以连接到发热毛毯，有助于与布袋加热器的连接和断开。它通过一个位于与容器接触的布表面的一个电热调节器探头进行温度控制。该探头有一个预期的回路，以避免过热。在加热网中装有一个温度限制器，将表面温度限制在135℃。

连接电缆:

绝缘的橡胶电源线，适用于工业环境，3×1mm²或3×1.5mm² (根据功率而定)，长度3米，欧式插头。可按要求提供UL插头。

安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是，尼龙带带有快速松开的可调节带扣，用于调节到容器的直径，一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。就圆柱形的容器来说，这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。

选项:

- 双显示的电子温度控制器，Pt100传感器，打开-关闭动作，电机继电器功率输出。
- 双显示的电子温度控制器，Pt100传感，PID动作，固态继电器(SSR) 功率输出。
- 电源为110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书: LVD-AN 50518218 0001 (2014/35/EU)，EMC-AN 50518218 0002 (2014/30/EU)，并据此加贴 CE 标识。

主要的编号 (查看技术介绍中关于液体加热的时间)

编号*	体积 美制加仑	体积 升	直径 (mm ±12 英寸±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (mm/英寸)	W/cm² (W/in²)	最高温 度°C	瓦特	电压 V
9VJAF731558550HG	30	110	460 (18.1)	730 (28.8)	1550 (61)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	50	550	220/240
9VJAF881898880HG	55	210	585 (23)	880 (34.6)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	50	880	220/240
9VJAF731558A10HG	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	1100	220/240
9VJAF881898A665G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	1660	220/240
9VJAF731558A155G	30	110	460 (18.1)	880 (34.6)	1550 (61)	100 (3.9)	0.135 (0.86)	110	1500	220/240
9VJAF881898B255G	55	210	460 (18.1)	1000 (39.4)	1890 (74.4)	100 (3.9)	0.135 (0.86)	110	2250	220/240

* 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前提前通知进行更改。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

用于1000L可拆卸式立方桶 (工业散装容器)的带可 调节电子温度控制的布袋 温控器

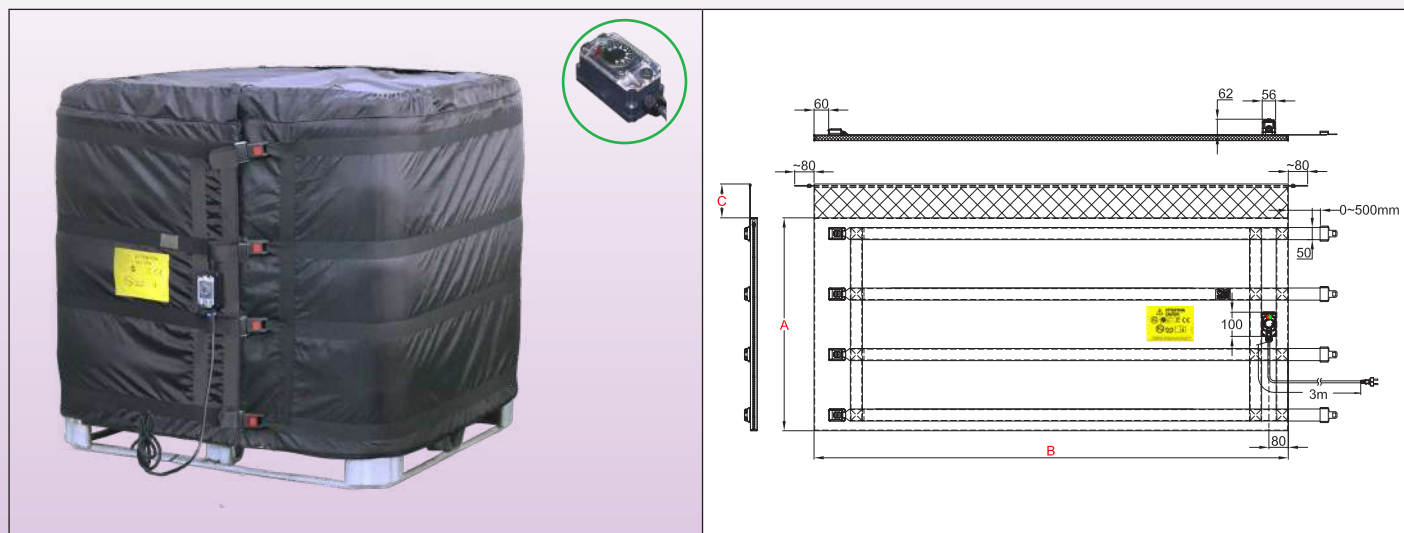


本目录中描述的所有工业布袋加热器的安全说明

- 使用前请阅读用户手册。
- 通过一个20mA灵敏度的差值电路断路器保护电源电路，额定值适合要连接的型号。
- 该电源电路必须由一名合格的电工按照当地的有效标准执行。
- 接地电路必须兼容并且已连接。
- 当容器是空的时候，必须断开布袋加热器。
- 填充容器时，必须要断开布袋加热器。
- 在安装或拆卸过程中，必须要断开布袋加热器。
- 布袋加热器必须要存放在一个干燥的地方，并在不使用的时候保护其免受啮齿目动物及其他动物咬坏。
- 在某些应用中，尤其是当液体可能会溢出时，也许需要将金属容器直接连接到接地导体。
- 布袋加热器必须在干燥的环境中使用。
- 切勿切割或冲压表面。
- 容器必须要与大气压力连通，以避免其内部压力的增加及其内含物的膨胀或沸腾而爆炸。在大气压下的这种设置可以例如通过拧下或移除位于容器上部的塞子来执行。一个温度传感器的使用和/或用于这上部孔的搅拌器，是用于让其紧固件不能完全闭合此孔。
- 这些设备不适合永久性户外使用，并且必须要防雨、防尘和防冷凝。
- 请勿在大于额定安全温度上运行 (此温度取决于加热的液体，在连接设备前必须要先检查)。
- 使用一个适合容器尺寸的布袋加热器。
- 布袋加热器必须与待加热容器的表面接触，不要重叠加热的部件。两个加热部件的重叠会使表面功率加倍，并且可能导致布袋加热器熔化，并且最严重的情况下会引发火灾。
- 将布袋加热器定位，使其与容器的圆柱形最大表面接触。
- 这些设备不适合在易燃或易爆的区域使用。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

容器材料	最高温度限制至:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
带钢管架的塑料	65°C	尼龙带和金属扣	电子的，通过旋钮调节设置点范围从4到40°C	20mm	9VJDA



主要特点

由于它的微型电子温控器，通过旋钮从4到40°C的范围调节，该系列的柔性布袋加热器主要用于防冻保护。该系列的柔性布袋加热器是最经济的解决方案，整个加热罩采用单一的温度控制。它适用于1m×1.20m，高度是1m的1000升可拆卸立方桶容器(IBC)。布袋加热器覆盖整个表面，并且顶部用一块柔软的领条“围巾”覆盖，防止它滑落。它们可做成一个单一功率等级：0.05W/cm²，用于温度高达50°C。它们的保温棉是20mm厚。它们的表面温度在65°C受两个限制器限制。当与一个保温底座和一个保温面盖一起使用时（推荐），它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件，是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成，在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块20mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温棉有一项0.039W/m.K的保温系数(Lambda λ)，与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比，这使得能量损耗除以3。可调节的金属带扣能快速装配和拆卸，并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面：聚四氟乙烯涂层聚酯布
- 外侧：防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉，有闭孔并且耐高温，厚度20mm。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝，带金属编织层，提供机械保护，防护刺穿，并且有良好的接地。

温度控制:

通过一个电子温控器从4到40°C的范围调节，位于一个防水箱里，安装在布袋加热器的外表面。它通过放在与容器接触的织物内表面上的热敏电阻探头来控制温度。这个探头有一个预期回路来防止过热。在加热网中装有两个温度限制器，将表面温度限制在50°C。

连接电缆:

绝缘的橡胶电源线，适用于工业环境，3×1.5mm²，长度3米，带欧式插头。可按要求提供UL插头。

安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是，尼龙带带有快速松开的可调节带扣和一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。



选项:

- 电子温控器温度范围 -40+40°C
- 电源110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书: LVD-AN 50518218 0001 (2014/35/EU), EMC-AN 50518218 0002 (2014/30/EU), 并据此加贴 CE 标识。

主要的编号（查看技术介绍中关于液体加热的时间）

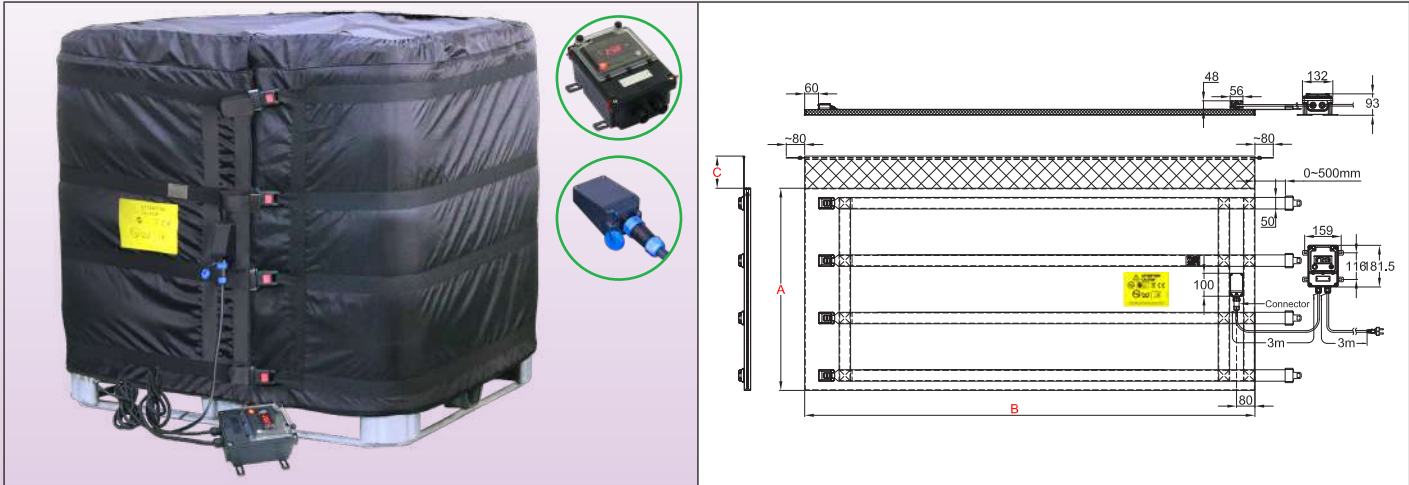
编号*	体积 美国加仑	体积 升	直径 (mm ±12 英寸 ±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (mm/英寸)	W/cm² (W/in²)**	最高温度 °C	瓦特	电压 V
9VJDAA0D398B205G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	50	2200	220/240

* 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



容器材料	最高温度限制到:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
带钢管架的塑料	65°C	尼龙带和金属扣	远程电子温度控制器	20mm	9VJDF



主要特点

由于它的电子数字温度控制器，可调节到120°C，该系列的柔性布袋加热器主要用于防冻保护。该类型的柔性布袋加热器是最专业的解决方案，对于整个加热罩，采用单一的温度控制。它适用于1m×1.20m，高度是1m的1000升可拆卸式立方桶容器(IBC)。控制盒的墙壁安装，还有快速连接器，确保了在布袋加热器上该盒子的连接，便于工业应用在一条生产线以固定工作位置。布袋加热器覆盖整个表面，并且顶部用一块柔软的领条“围巾”覆盖，防止它滑落。它们可做成一个单一功率等级：0.05W/cm²，用于温度高达50°C。它们的保温棉是20mm厚。它们的表面温度在65°受两个限制器限制。当与一个底座和一个保温面盖一起使用时（推荐），它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件，是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成，在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块20mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温棉有一项0.039W/m.K的保温系数(Lambda λ)，与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比，这使得能量损耗除以3。可调节的金属带扣能快速装配和拆卸，并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面：聚四氟乙烯涂层聚酯布
- 外侧：防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉，有闭孔并且耐高温，厚度20mm。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝，带金属编织层，提供机械保护，防护刺穿，并且有良好的接地。

温度控制:

通过带数字显示的电子控制器，打开-关闭动作，继电器输出，位于一个独立的防水外壳，设计用于墙壁安装。它通过装有一个5销的防水快速接头的电缆与加热毯进行连接，便于与布袋加热器进行连接和断开。它通过放在与容器接触的织物内表面上的热敏电阻探头来控制温度。这个探头有一个预期回路来防止过热。在加热网中装有两个温度限制器，将表面温度限制在50°C。

连接电缆:

绝缘的橡胶电源线，适用于工业环境，3×1.5mm²，长度3米，带欧式插头。可按要求提供UL插头。

安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是，尼龙带带有快速松开的可调节带扣和一个柔软的布领条，不带称为围边的隔热条。这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。



选项:

- 电子温控器温度范围-40+40°C
- 电源110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书: LVD-AN 50518218 0001 (2014/35/EU)，EMC-AN 50518218 0002 (2014/30/EU)，并据此加贴 CE 标识。

主要的编号（查看技术介绍中关于液体加热的时间）

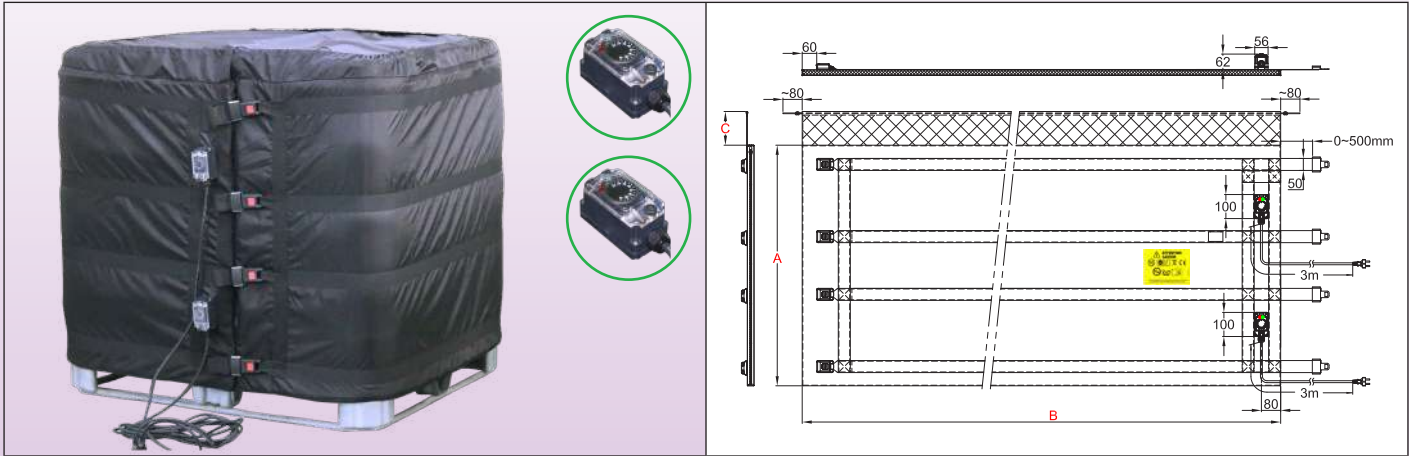
编号*	体积 美国加仑	体积 升	直径 (mm ±12 英寸±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (mm/英寸)	W/cm² (W/in²)**	最高温度 °C	瓦特	电压 V
9VJDFA0D398B205G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	50	2200	220/240

* 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



容器材料	最大温度限制到:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
带钢管架的塑料	135°C	尼龙带和金属扣	两个电子，通过旋钮调节设置点范围从20到125°C	20mm	9VJBE



主要特点

由于它的两个微型电子温控器，通过旋钮可调节的范围从20到125°C，这类型的柔性布袋加热器带2个加热区，带2个独立的温度控制，用于防冻保护、再加热、温度稳定，以降低粘度或融化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油、食品或化学品。该系列的布袋加热器是最经济的解决方案，用于在设定温度加热1m×1.20m和高度1m的1000升散可拆卸立方桶容器(IBC)。对于加热半空的容器，可以只加热较低的区域。布袋加热器覆盖整个表面，并且顶部用一块柔软的领条（围巾）覆盖，防止它滑落。它们可以制成三种功率等级：(0.05W/cm²用于温度高达50°C，0.1W/cm²用于温度高达80°C，而0.135W/cm²用于温度高达110°C)。它们的保温棉厚度是20mm。在这些型号里，表面温度被限制到135°C。所以，它们能够使用在全金属的1000升的可拆卸立方桶容器，前提是电子调节器的设定点在塑料容器上设置在足够低的温度。当与一个底座和一个保温面盖一起使用时，它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件，是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成，在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块20mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温棉有一项0.039W/m.K的保温系数(Lambda λ)，与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比，这使得能量损耗除以3。可调节的金属带扣能快速装配和拆卸，并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面：聚四氟乙烯涂层聚酯布
- 外侧：防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉，有闭孔并且耐高温，厚度20mm。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝，带金属编织层，提供机械保护，防护刺穿，并且有良好的接地。

温度控制:

两个加热区都有自己的电子温控器，从20到125°C范围内可调节，位于一个安装在布袋加热器的外表面上的防水盒里。它通过放在与容器接触的织物内表面上的热敏电阻探头来控制温度。这个探头有一个预期回路来防止过热。两个加热区都有自己的温度限制器，装在加热网中，将表面温度限制在135°C。

连接电缆:

两个加热区都有自己绝缘的橡胶电源线，适用于工业环境，3×1.5mm²，长度3米，带欧式插头。可按需提供UL插头。



安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是，尼龙带带有快速松开的可调节带扣和一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。

选项:

- 电子温控器温度范围-40+40°C, 30-90°C, 30-110°C
- 电源110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书: LVD-AN 50518218 0001 (2014/35/EU), EMC-AN 50518218 0002 (2014/30/EU), 并据此加贴 CE 标识。

主要的编号 (查看技术介绍中关于液体加热的时间)

编号*	体积 美国加仑	体积 升	尺寸 (mm ±12 英寸 ±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (mm/英寸)	W/cm² (W/in²)	最高温度 °C	瓦特	电压 V
9VJB EA0D398B205G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	50	2×1100	220/240
9VJB EA0D398D405G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	2×2200	220/240
9VJB EA0D398F005G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.135 (0.87) **	110	2×3000	220/240

* 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。

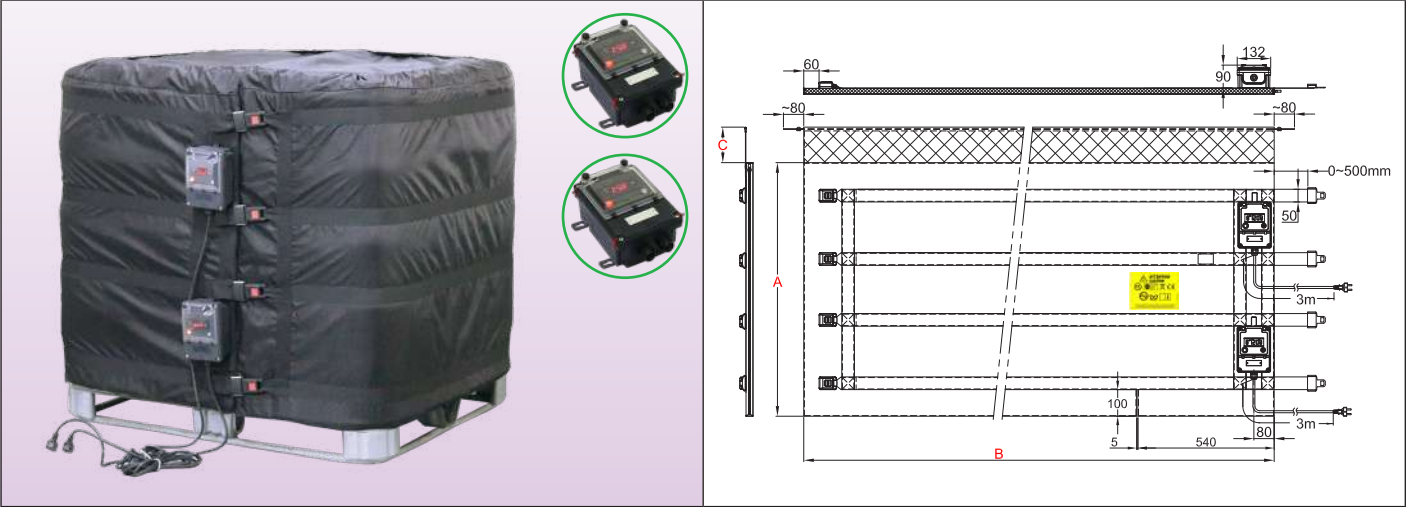
** 表面负载不被建议用于直接接触塑料容器。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

由于我们的产品在不断地持续改进，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

用于1000L可拆卸式立方体容器的布袋加热器。两个独立加热区。两位数字显示电子温度控制器，可调节高达120°C，安装在布袋表面

容器材料	最高温度限制到:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
带钢管架的塑料	135°C	尼龙带和金属扣	电子温度控制器，固定点可调节高达120°C	20mm	9VJBD



主要特点

由于它的数字显示电子温度控制器，可调节高达120°C，这类型的柔性布袋加热器带2个加热区，带2个独立温度控制，用于防冻保护、再加热、温度稳定，以降低粘度或熔化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油、食品或化学品。

该系列的布袋加热器是最通用的解决方案，用于在设定温度加热1m×1.20m和高度1m的1000升的可拆卸立方桶容器(IBC)。对于加热半空的容器，可以只加热较低的区域。布袋加热器覆盖整个表面，并且顶部用一块柔软的领条（围巾）覆盖，防止它滑落。它们可以制成三种功率等级：(0.05W/cm²用于温度高达50°C，0.1W/cm²用于温度高达80°C，0.135W/cm²用于温度高达110°C)。它们的保温棉厚度是20mm。在这些型号里，表面温度被限制到135°C。所以，它们能够使用在全金属1000升的可拆卸式立方桶，前提是电子调节器的设定点在塑料容器上设置在足够低的温度。当与一个保温底座和一个保温面盖一起使用时，它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件，是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成，在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块20mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温泡棉有一项0.039W/m.K的保温系数(Lambda λ)，与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比，这使得能量损耗除以3。可调节的金属带扣能快速装配和拆卸，并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面: 聚四氟乙烯涂层聚酯布
- 外侧: 防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉，有闭孔并且耐高温，厚度20mm。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝，带金属编织层，提供机械保护，防护刺穿，并且有良好的接地。

温度控制:

两个加热区都有自己的带数字显示的可调节到120°C的电子温度控制器，位于一个安装在布袋加热器的外表面上的防水盒里。它通过放在与容器接触的织物内表面上的热敏电阻探头来控制温度。这个探头有一个预期回路来防止过热。两个加热区都有自己的温度限制器，装在加热网中，将表面温度限制在135°C。

连接电缆:

两个加热区都有自己绝缘的橡胶电源线，适用于工业环境，3×1.5mm²，长度3米，带欧式插头。可按要求提供UL插头。

安装在容器上：
这些布袋加热器的特征是，尼龙带带有快速松开的可调节带扣和一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。

- 选项：**
- 电源110/115V。
 - 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
 - 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准：
TÜV 证书：LVD-AN 50518218 0001（2014/35/EU），EMC-AN 50518218 0002（2014/30/EU），并据此加贴 CE 标识。

主要的编号（查看技术介绍中关于液体加热的时间）

编号*	体积 美国加仑	体积 升	尺寸 (mm ±12 英寸 ±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (mm/英寸)	W/cm² (W/in²)**	最高温度 °C	瓦特	电压 V
9VJBDA0D398B205G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	50	2×1100	220/240
9VJBDA0D398D405G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	2×2200	220/240
9VJBDA0D398F005G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.135 (0.87) **	110	2×3000	220/240

* 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。
** 表面负载不推荐用于直接接触塑料容器。

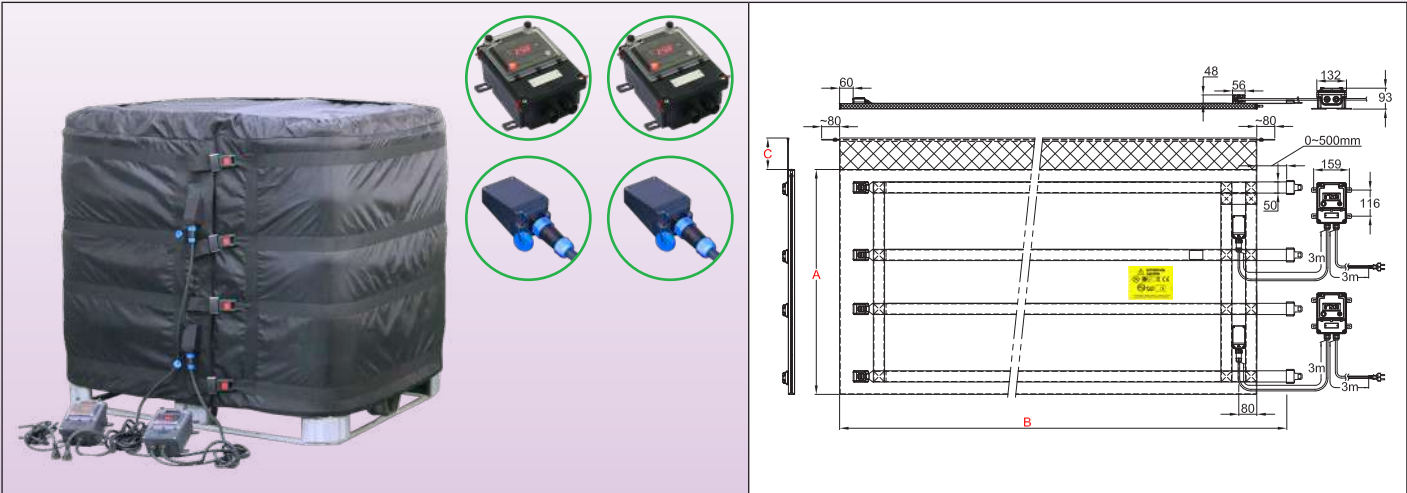
由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

用于1000L可拆卸式立方体容器的布袋加热器。两个独立的加热区域。两个数字显示电子温度控制器。调节高达120°C，远程墙壁安装



容器材料	最高温度限制到:	固定	温控器	保温棉厚度	型号
带钢管架的塑料	135°C	尼龙带和金属扣	电子温度控制器，固定点可调节高达120°C	20mm	9VJBF



主要特点

由于它的数字显示电子温度控制器，可调节高达120°C，这类型的柔性布袋加热器带两个加热区，带两个独立的温度控制，用于防冻保护、再加热、温度稳定，以降低粘度或熔化肥皂、动物或植物脂肪、清漆、油、食品或化学品。

该系列的布袋加热器是最通用的解决方案，用于在设定温度加热1m×1.20m和高度1m的1000升可拆卸式立方桶容器(IBC)。控制盒的墙壁安装，还有快速连接器，确保了在布袋加热器上该盒子的连接，便于工业应用在一条生产线以固定工作位置。对于加热半空的容器，可以只加热较低的区域。布袋加热器覆盖整个表面，并且顶部用一块柔软的领条（围巾）覆盖，防止它滑落。它们可以制成三种功率等级：(0.05W/cm²用于温度高达50°C，0.1W/cm²用于温度高达80°C，以及0.135W/cm²用于温度高达110°C)。它们的保温棉厚度是20mm。在这些型号里，表面温度被限制到135°C。所以，它们能够被使用在全金属1000升的可拆卸式立方桶容器，前提是电子调节器的设定点在塑料容器上设置在足够低的温度。当与一个保温底部和一个保温面盖一起使用时，它们的能量效率可以上升90%。

技术特点

柔性布袋加热器的发热元件，是由一个金属编织物所保护的硅胶绝缘发热线的网格所组成，在PU和聚四氟乙烯涂层的聚酯布下进行盖子的缝合。一块20mm厚的耐温NBR-PVC泡棉保温材料插入在发热网和外壁之间。这种保温泡棉有一项0.039W/m.K的保温系数(Lambda λ)，与用相同厚度的矿棉或碳纤维毡进行保温的布袋加热器相比，这使得能量损耗除以3。可调节的金属带扣能快速装配和拆卸，并有效夹紧容器。它们的机械强度是非常优越的。

布料覆盖:

- 内部加热面: 聚四氟乙烯涂层聚酯布
- 外侧: 防水的PU涂层聚酯布。

隔热:

NBR-PVC泡棉，有闭孔并且耐高温，厚度20mm。

发热元件:

硅胶绝缘发热丝，带金属编织层，提供机械保护，防护刺穿，并且有良好的接地。

温度控制:

两个加热区都有自己的电子控制器，带数字显示，打开-关闭动作，继电器输出，位于一个独立的防水外壳，设计用于墙壁安装。它通过装有一个5-销防水快速接头的电缆与加热毯进行连接，便于与布袋加热器进行连接和断开。它通过放在与容器接触的织物内表面上的热敏电阻探头来控制温度。这个探头有一个预期回路来防止过热。2个加热区都有自己的温度限制器，装在加热网中，将表面温度限制在135°C。

连接电缆:

2个加热区都有自己绝缘的橡胶电源线，适用于工业环境，3×1.5mm²，长度3米，带欧式插头。可按要求提供UL插头。

安装在容器上:

这些布袋加热器的特征是，尼龙带带有快速松开的可调节带扣和一个柔软的布的领条是不带称为围边的隔热条。这种柔性的围边可在保温面盖上保持在适当的位置。

选项:

- 双显示电子温度控制器，Pt100传感器，打开-关闭动作，机电继电器功率输出。
- 双显示电子温度控制器，Pt100传感器，PID动作，固态继电器(SSR)功率输出。
- 电源110/115V。
- 带工业插头的电源线2极+接地16A CEE (IEC60309)。
- 面盖和保温底座：请查阅附件页。

符合标准:

TÜV 证书：LVD-AN 50518218 0001（2014/35/EU），EMC-AN 50518218 0002（2014/30/EU），并据此加贴 CE 标识。

主要的编号（查看技术介绍中关于液体加热的时间）

编号*	体积 美式加仑	体积 升	尺寸 (mm ±12 英寸±½")	高度 A (mm/英寸)	平的长度 B (mm/英寸)	围边 C (mm/英寸)	W/cm² (W/in²)**	最高温度 °C	瓦特	电压 V
9VJBFA0D398B205G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.05 (0.32)	50	2×1100	220/240
9VJBFA0D398D405G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.1 (0.64)	80	2×2200	220/240
9VJBFA0D398F005G	264	1000	1000×1200 (39.4×47.3)	1000 (39.4)	4390 (172.8)	100 (3.9)	0.135 (0.87) **	110	2×3000	220/240

* 对于这些提供UL插头而非欧洲插头的产品，请用X代替第15位字符。

** 表面负载不建议用于直接接触塑料容器。

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

附属的保温附件



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

保温面盖（不发热），带或不带用于搅拌器和温度传感器的孔



模式	保温棉厚度	保护盖的布	型号
保温面盖	20mm	带PU防水内层的PA	9V2C

主要特征

这些保温面盖使得尽可能地将容器的热损耗限制在外面，从而降低防护其霜冻所要求的功率，或用一个相同的功率来加热它们，并明显地减少达到所要求的温度所需的时间。

它们使用与PU密封层相同的PA66布，与布袋加热器一样的保温泡棉。它们仅制成20mm的厚度。

用于圆形容器的保温面盖，被设计成通过布袋加热的围布来固定在适合的位置，这围布必须在它们的上方闭合。

这些面盖有两种版本：跟在容器填充帽盖同样的位置带或不带一个孔。

该孔可用于填充，或用于如温度传感器、搅拌器或附加的浸入式加热器等附件。

用于1000升（可拆卸立方桶）的散装容器的加热面盖包括一个围边，该围边覆盖加热罩上部200mm的位置，以便尽可能地在水平位限制热损耗。

选项：填充孔的其他位置和直径。

图片	图纸	内容描述	编号
		用于18/20L (5 加仑) 和 23/25L (6加仑)的直径为280mm的面盖， 没有 填充孔	9V2CP62800000000
		用于18/20L (5 加仑) 和 23/25L (6加仑)的直径为280mm的面盖， 带有 直径为130mm的 居中的 填充孔	9V2CQ6280000A300
		用于23/25L (6 加仑) 的直径为280mm的面盖，带直径为60mm 贴边的 填充孔	9V2CR62800006000
		用于60L (15加仑)的直径为410mm的面盖， 没有 填充孔	9V2CP64100000000

保温面盖（不发热），带或不带用于搅拌器和温度传感器的孔

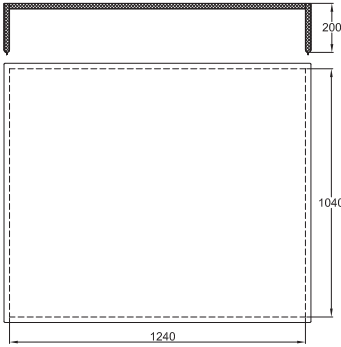
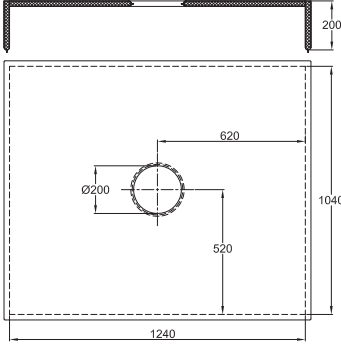


图片	图纸	内容描述	编号
		用于60L (15加仑)的直径为410mm的面盖，带有直径为280mm的居中的填充孔	9V2CQ6410000B800
		用于110L (30 加仑) 的直径为460mm的面盖，没有填充孔	9V2CP64600000000
		用于110L (30 加仑) 的直径为460mm的面盖，带直径为80mm贴边的填充孔	9V2CR64600008000
		用于210L (55 加仑) 的直径为580mm的面盖，没有填充孔	9V2CP65800000000
		用于210L (55 加仑) 的直径为580mm的面盖，带直径为80mm的居中的填充孔	9V2CQ65800008000
		用于210L (55 加仑) 的直径为580mm的面盖，带直径为80mm的贴边的填充孔	9V2CR65800008000

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

保温面盖（不发热），带或不带用于搅拌器和温度传感器的孔



图片	图纸	内容描述	编号
		用于1000L可拆卸立方桶的1.2×1m面盖，带有200mm的围边，没有填充孔	9V2CP61001200020
		用于1000L可拆卸立方桶的1.2×1m面盖，带有200mm的围边，带直径为100mm居中的填充孔	9V2CP6100120A020

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

保温底座（不加热）



模式	保温棉厚度	保护盖布料	型号
保温底座	20mm (用于1000L可拆卸立方桶的为40mm)	没有	9V2E

主要特征

这些保温底座使得尽可能地将容器的热损耗限制在外面，从而降低防护其霜冻所要求的功率，或用一个相同的功率来加热它们，并明显地减少达到所要求的温度所需的时间。

它们采用刚硬的不锈钢结构，设计用于支撑容器的重量，以及与布袋加热器一样的保温泡棉。它们的保温棉厚度为20mm，1000L可拆卸式立方桶的除外，制成40mm的。

保温泡棉并非由布所保护，并且易于替换的。

用于1000升可拆卸立方桶的保温基座，包括用于覆盖托板侧面或这些容器下部的穿孔金属结构的柔性围布，以便尽可能地在水平位限制热损耗。

直径460mm及以上的保温基底，以及1000升的可拆卸式立方桶的保温基底可以分成4个部分以便于运输。

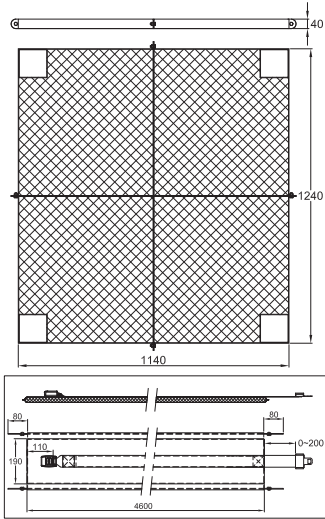
图片	图纸	内容描述	编号
		用于18/20L (5 加仑) 和 20/25L (6 加仑) 的直径为320mm的底座	9V2EP4320
		用于50/55L (15加仑) 的直径为450mm的底座	9V2EP450
		用于110L (30 加仑) 的直径为500mm的底座	9V2EP4500
		用于210L (55 加仑) 的直径为620mm的底座	9V2EP420

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

保温底座（不加热）



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

图片	图纸	内容描述	编号
		用于1000升可拆卸式立方桶 1240×1040×40mm 的底座，带可拆除的保温围布，带有带子和扣子	9V2EP71041240020

保温的布袋（不加热）



模式	保温棉厚度	保护盖布料	型号
保温布袋	20mm	带PU防水内层的PA	9V2D

主要特征

这些保温布袋将罐体与其环境进行热隔离。它们尽可能地将容器的热损耗限制在外面。它们有与发热的型号一样的带子、金属扣和围巾。它们可用于让容器保温，以保护容器免受霜冻损坏，或以覆盖通过另外一个系统加热的罐体 (感应、硅胶加热带、加热底座、热流体循环)。

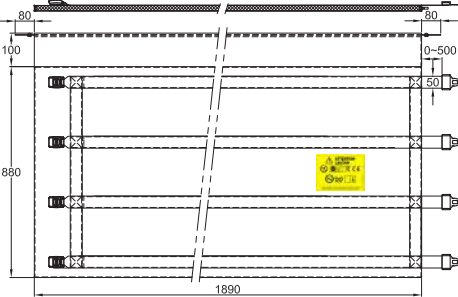
图片	图纸	内容描述	编号
		高度300mm，直径280mm 用于18/20L (5 加仑)	9V2D6030095
		高度300mm，直径280mm 用于23/25L (6 加仑)	9V2D6030102
		高度400mm，直径410mm 用于60L (15 加仑)	9V2D6040139
		高度730mm，直径460mm 用于110L (30 加仑)	9V2D6073155
		高度880mm，直径585mm 用于210L (55 加仑)	9V2D6088189

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

保温的布袋（不加热）



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

图片	图纸	内容描述	编号
		用于1000L可拆卸式立方桶的，高度1米带1.2×1m的底座	9V2D6100439



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

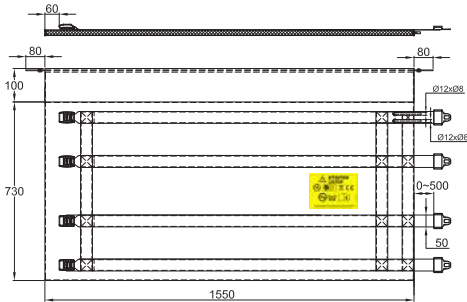
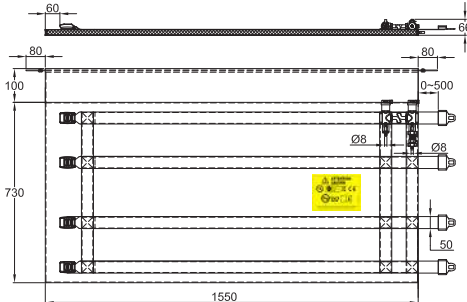
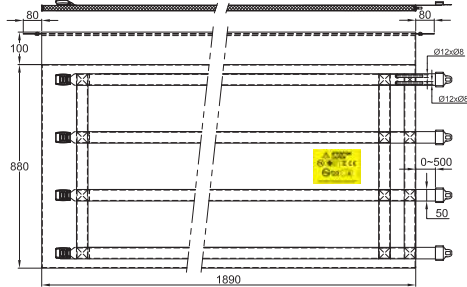
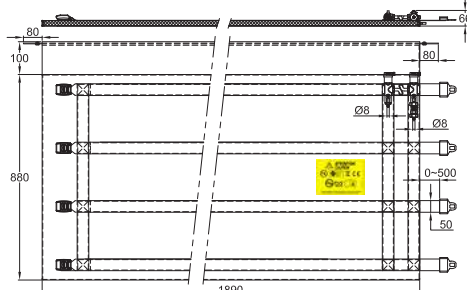
附属的加热附件



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

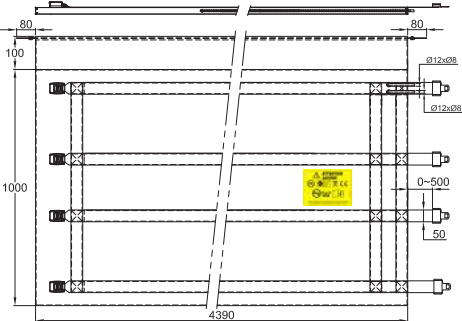
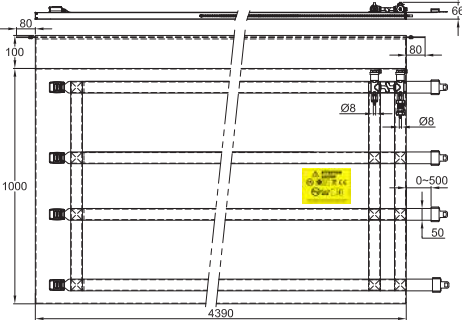
模式	保温棉厚度	保护盖的布	型号
管式热交换器布袋	20mm	带PU防水内层的PA	9V3

这些带管式换热器电路的保温布袋可以保持温度、防止霜冻、加热或者冷却容器。在它们与容器接触的表面上，建有一个柔性硅胶管网格，在其里面，加热的或者冷却的液体可以循环。它们被连接到一个外部电源：电加热器、中央加热电路、加热泵、锅炉、太阳能加热、冷却回路。最大可允许的压力是在100°C的0.15Mpa，并且它们可以承受的最高温度是120°C。导热液体被连接到配有自动气孔的两个阀上。我们推荐使用一个流量传感器，因为带子太紧，会使得内部管受压缩，会限制或者甚至停止导热流体的循环。

图片	图纸	描述	编号
		用于110L（30加仑）的布袋热交换器	9V314173155N20
		用于110L（30加仑）的布袋热交换器。 带流量开关和过压阀。	9V314173155AVF
		用于210L（55加仑）的布袋热交换器。	9V314188189N20
		用于210L（55加仑）的布袋热交换器。带流量开关和过压阀。	9V314188189AVF

带热交换器管状电路的保温布袋 (加热或者冷却)



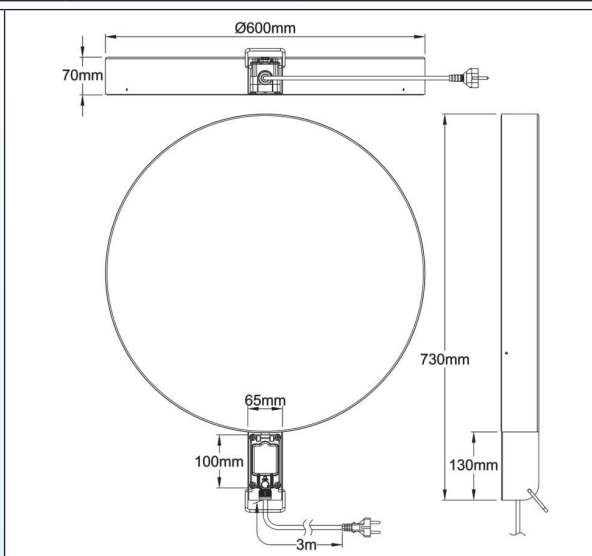
图片	图纸	描述	编号
		用于1000L可拆卸式立方体的布袋热交换器，（两个电路）	9V3142A0439N20
		用于1000L可拆卸式立方体的布袋热交换器，（两个电路） 带流量开关和过压阀。	9V3142A0439AVF

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前提知进行更改。



用于55加仑金属鼓形桶的底座加热器

加热表面	功率	外壳	防护等级	温度控制	型号
直径560mm	1000W	304不锈钢	IP69K IP69K	10-150°C温控器	9V4



主要特征

这些加热器用于加热200-220升(55美制加仑, 45英制加仑)的鼓形桶及其较小尺寸的版本。全部用1.2和2mm厚的304不锈钢制成, 耐高压热水喷射洗涤, 它们能承受工业环境、食品和化学应用。它们在爆炸性区域不可用。只需将鼓形桶放在这些基座上即可。发热元件的表面负荷被限制为0.5W/cm²的安全值, 而表面温度被限制到150°C。它们在再加热时可以单独使用, 可带或不带绝缘布袋, 或者也可以与布袋加热器或加热带一起使用, 在后者的情况下, 它们可以大大减少加热时间。对于所有用于容器和储罐的加热器, 强制要求保持与大气压力的连接, 以避免内部过压而使桶破裂。它们标准的配置有3×1mm²橡胶绝缘电缆, 适合工业应用。

加热表面: 在上表面下硫化并覆盖整个600mm直径表面的3.5mm厚的平的硅胶元件。该技术提供了均匀的温度。

底座: 304不锈钢, 直径600mm, 高度70mm, TIG焊接。

控制盒: 56 mm×63 mm, 高度为100mm, 采用PA66增强型的玻璃纤维制成, 带有可密封的防水窗。该控制盒通过一个不锈钢外壳来防止剧烈震动。它有一个便于操作的手柄。

防护等级: IP69K。

温度控制: 通过球管和毛细管温控器进行控制, 调节范围为10-150°C。其他可选的温度范围为4-40°C, (39-104°F); 30-90°C (86-194°F); 30-110°C (86-230°F); 打开窗口可以进入温控器进行设置。

电缆接头: PA66材质的M20。

连接电缆: 橡胶绝缘, 用于工业环境, 3×1mm², 长度3m, 带有欧式插头或UL插头。

表面负荷: 0.5 W/cm²。

电源电压: 230V (可要求提供110V的)。

标准设备: 绿色和红色指示灯, 指示加热器的打开和操作。

附件: 绝缘布袋。

标准: 根据适用的欧洲标准(CE标记)进行建造。

使用说明: 请按设备随附的使用说明书进行操作。

主要配件编号 (°C 印刷旋钮) *

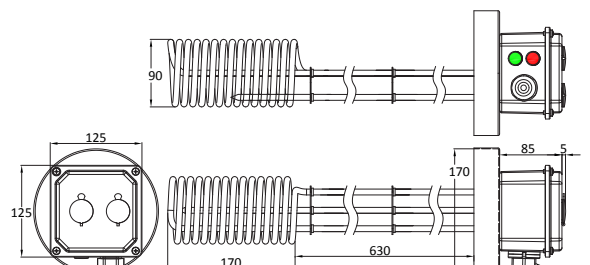
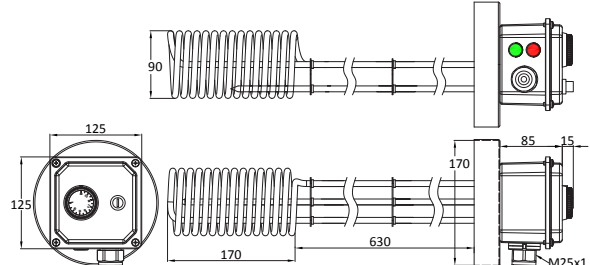
10-150°C (50-300°F), 带3米线带欧式插头的温控器	10-150°C (50-300°F), 带3米线带UL插头的温控器
9V46004A0088C3E	9V46004A0088C3U

* °F印刷旋钮: 在配件编号中用F代替C。

用于1000升可拆卸式立方体的浸入式加热器



浸入长度	功率	外壳	安全装置	温度控制	型号
800mm	3000W	不锈钢, IP54 或者IP69K	干烧安全装置	30-90°C温控器	9SWR2

	
带内部调节	
	
带外部调节	

主要特点

这些浸入式加热器安装在1000升或以上的散装容器的填充孔上。由于一个不锈钢杯状件覆盖螺纹，同时保持与大气压的连接，它们可以简单地坐落于这个孔上。它们长的不加热部分使得可以将发热线圈定位于容器的底部。加热元件的表面负载是3W/cm²，所以它可以用于水状液体里，也可以用于油和油脂里。加热元件和外壳的不锈钢结构使得可以用于工业和食品加工的环境里。在内部进入的型号里，IP69K防护等级允许在压力下用热水进行清洗。这温度控制是在发热线圈的中心进行的。线圈的顶部装有安全装置，当被加热产品的水位下降使得线圈与空气接触时，会自动关闭加热。

这些浸入式加热器可以单独地用于再加热，带或者不带保温布袋，或者除了加热布袋之外，在后一种的情况下，它们大大地减少了加热的时间。

加热器管材：直径是8mm。AISI 316。

接头材料：304不锈钢杯状件，直径是170mm。

外壳：125 mm×125 mm，85mm高度，304不锈钢。硅胶垫圈。不锈钢盖子螺丝。

带外部进入的防护等级：IP54。

带内部进入的防护等级：IP69K。

温度控制：通过30-90°C (85-195°F) 球管和毛细管温控器。可提供其它温度范围。看下面的选项。

干烧安全装置：通过手动复位球管和毛细管温控器，故障保护，控制加热元件表面温度。

电缆接头：M25，PA66。

热电偶：两个AISI304热电偶，直径10 mm×8.4mm，用于温度控制和干烧安全装置。

电源连接：橡胶绝缘线，3×1.5mm²，带欧式插头。按要求可提供UL插头。

浸入区域：800mm。

表面负载：3 W/cm²，按要求可提供其它值。

电压：单极230V。

标准设备：

- 可调节的温控器。
- 大尺寸 (直径16mm) 绿色和红色的LED指示灯，在外盒的一侧。
- 干烧手动复位安全装置：在100°C (212°F)预设。

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



用于1000升可拆卸式立方体的浸入式加热器

根据要求的变化形式:

- 内部温控器调节和在用螺丝拧紧的M25帽盖下的手动复位入口。
- 温控器范围4-40°C (40-105°F), 0-60°C (30-140°F)或者30-110°C (85-230°F)。
- 其他干烧安全装置温度设置。

主要编号

带30-90°C (85-195°F)温控器 外部 旋钮, 和在100°C (212°F)的 外部 手动复位	带30-90°C (85-195°F)温控器的 内部 旋钮, 和在100°C (212°F)的 内部 手动复位
9SWR2JRT0302680N	9SWR2JRS0302680N

UL插头: 用JRS代替JPT。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

温度控制和温度均化



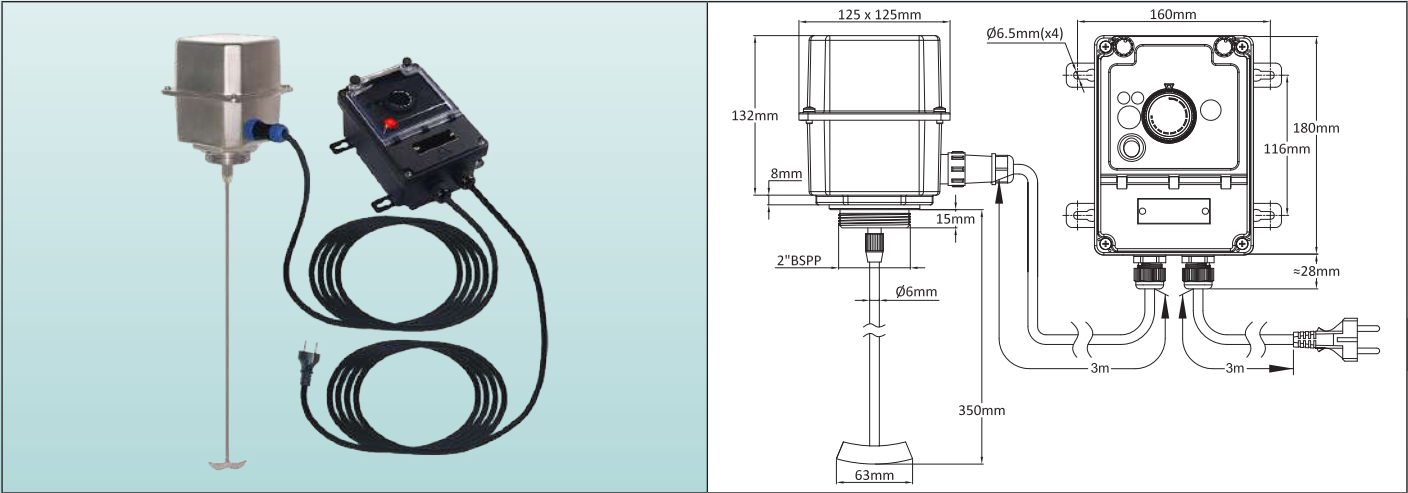
由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

用于鼓式桶和可拆卸式立方桶的带IP65外壳的搅拌器速度控制器及简洁的全不锈钢搅拌器



功率	安装	浸入长度	型号
60W, 12VDC	- 在带2" 螺纹填充孔的鼓式桶上 - 在可拆卸式立方体上(需要在塑料帽上钻孔)	350mm	Y8WTZ 9H060



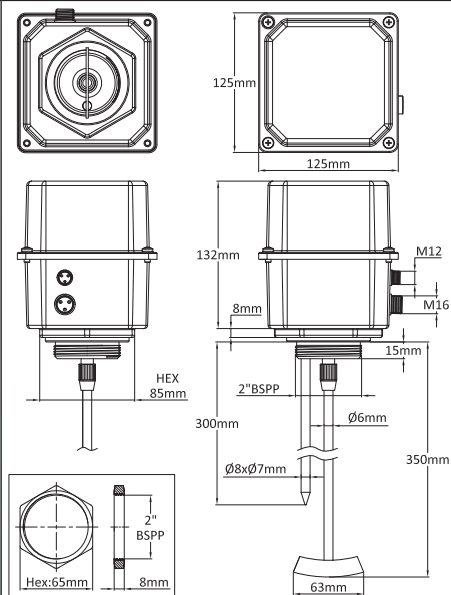
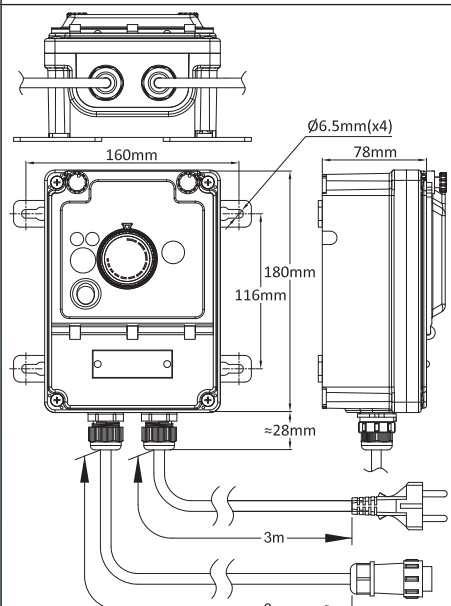
主要特点

当使用低粘度或者低导热液体时，因为温度均化的持续时间，桶和散装容器类型的可拆卸式立方体的布袋加热器的再加热通常被减慢。在这些容器的不同区域之间的加热，经常发现有超过20°C的偏差。使用一个搅拌器，通过增加在墙壁的热传递速度和通过平衡温度，可以缩短再加热的的时间。这个搅拌器用螺丝拧紧在30加仑 (100升) 和 55加仑 (220升)的金属鼓形桶的2" 螺纹填充口上。在散装容器（可拆卸式立方体）的情况下，其填充孔包含一个塑料帽盖，其尺寸根据制造商而变化的 (100到150mm)，有必要在盖里面开一个60mm的孔，并通过一个防松螺母把搅拌器锁紧在这个孔里。

其旋转速度的调节是通过一个低电压直流电源来实现。这个电源位于一个远程盒里，通过一个带有快速连接器的3m电缆来连接。转速必须与液体的黏度相适应。仅当被加热液体的温度低于选择的再加热温度的10到20°C时，我们才推荐使用这个搅拌器。这个搅拌器不应在冻结的或者太黏的产品里运作，因为这会导致保险丝过载电流保护系统失误。

搅拌器有两个版本：带和不带内置温度传感器。温度传感器允许检测被加热产品的中心温度。搅拌器的轴可以拆卸以更换或者缩短。

图片	图纸	描述
		60瓦特12V 直流电搅拌器，带 125mm×125mm不锈钢外壳，2" 接头 和350mm轴， 不带温度传感器
		编号
		9H0601252035001

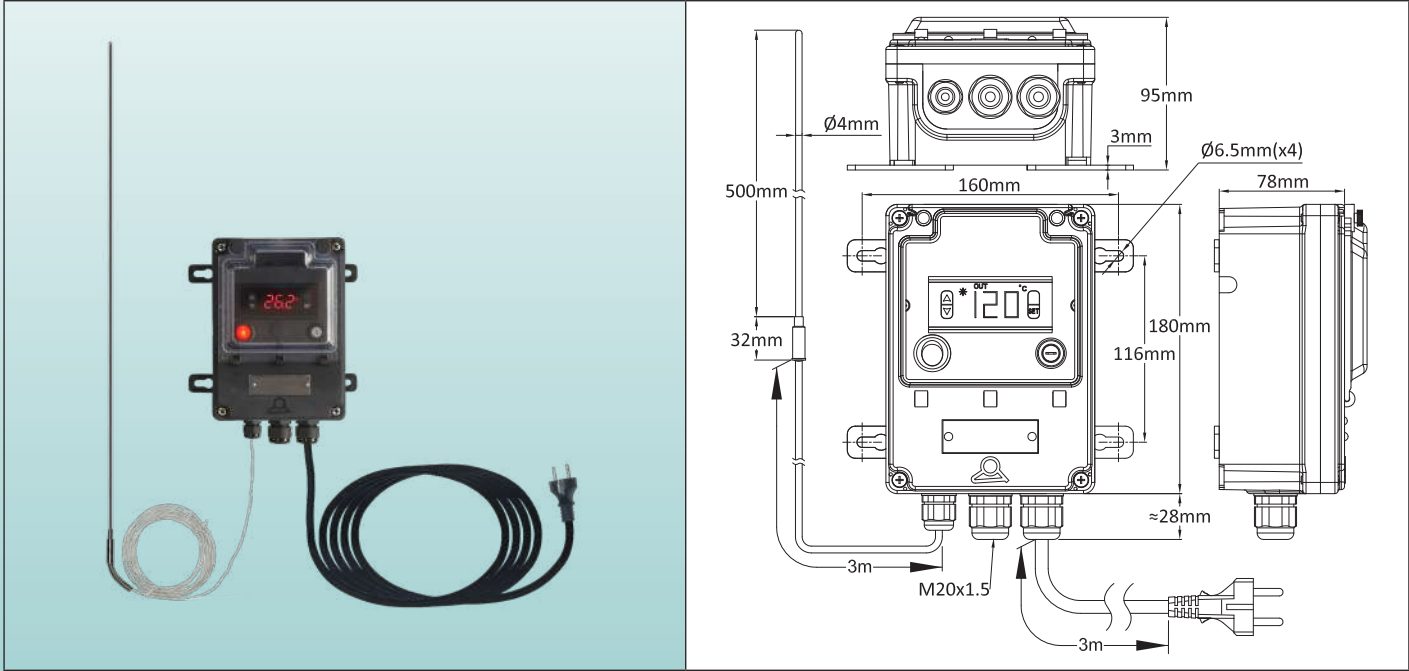
图片	图纸	描述
		60瓦特12V DC搅拌器，带125mm×125mm不锈钢外壳，2" 接头和350mm轴，带温度传感器 带NTC传感器的编号 9H06012520350N2 带Pt100传感器的编号 9H06012520350P2
		搅拌器速度调节控制，带3米电源线 and 3米细线以及用于搅拌器的连接器 编号 Y8WTZ017010000UN

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



数字显示液体温度控制器，带用于容器中心温度测量的NTC 500mm长的温度感应探头

测量范围	安装	浸入长度	型号
0-120°C	- 在鼓式桶上 - 可拆卸式立方桶上	500mm	Y8WH-E



主要特点

通过布袋加热器给容器 (鼓式桶或可拆卸式立方桶) 进行加热，仅显示壁温，该壁温能达到比中间的温度高20°C。想知道液体中间的温度，有必要把一个温度探头浸入液体中。这个装置，带**打开-关闭动作和NTC传感器**，可以让您测量中间的温度，也可以用它来结束再加热的程序，或者触发一个警报器。

外壳: IP69K, 加固的PA66, 带聚碳酸酯窗口进入。可封闭的盖子和窗口。

墙壁安装: 4个可移动和可旋转的支脚。

电气连接: 在内部接线柱上。

开关设备: 主电源照明开关和保险丝。

控制器: 带非常简单的终端用户界面。无需密码更改设置值，带上下键。

动作: 带可调节差值的打开-闭合动作。

传感器输入: NTC, R@25°C: 10 Kohms (±1%), B@25/50°C: 3380 Kohms (±1%)。

功率输出: 16A 230V电阻性负载, 继电器, 单刀双掷。可以用来切换功率或者触发报警。

显示: 过程温度的3位数字显示, 单位为°C或者°F。

电源: AC 220-230V 50-60Hz。

精确度: ±1°C (±2°F) 或者 0.3% ES± 1位数。

自测: 超刻度, 刻度以下, 以及打开传感器电路。

周围环境温度: -10 到60°C, 20 到 85% 的相对湿度, 不凝结。

温度显示范围: -45到+120°C (41 到 248°F)。

分辨率: 在-19.9°到99.9°范围内的为0.1°, 从100到120°C的为1°C。

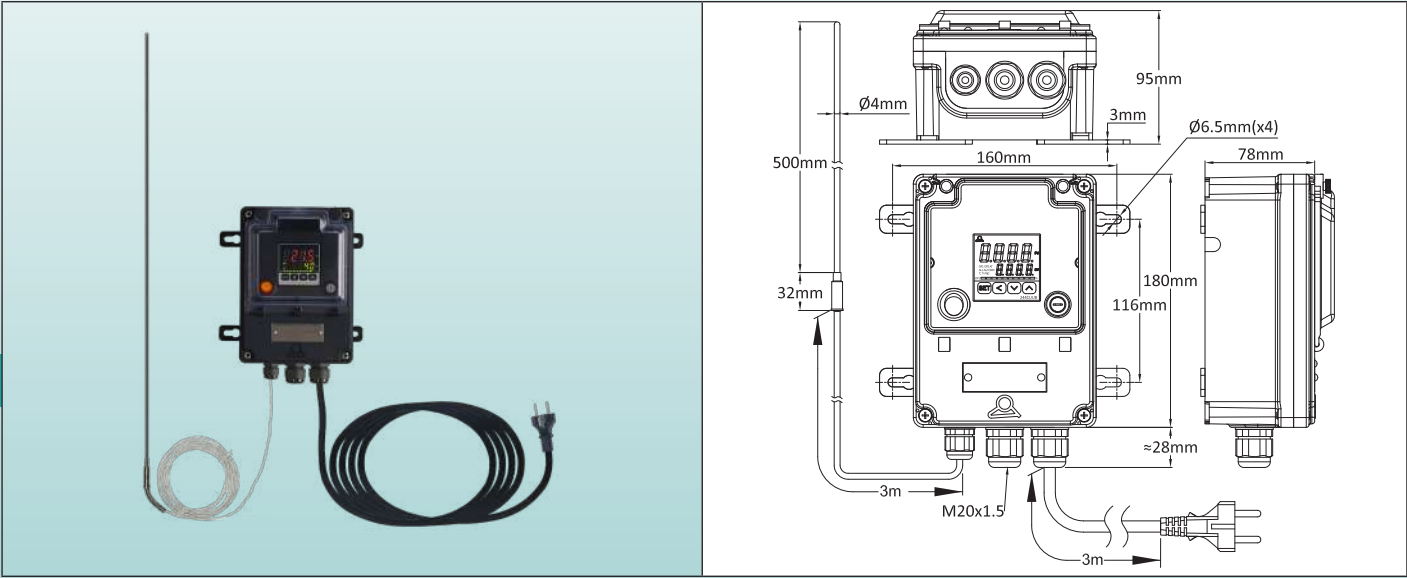
主要编号

带500mm长NTC温度传感器的型号, 带电源线, 3米长3×1.5mm², 欧式插头*	不带温度传感器, 与其他型号的NTC温度传感器一起使用, 带电源线, 3米长, 3×1.5mm², 欧式插头*
Y8WHQ0210100EAUQ	Y8WHQ02101000AUQ

*UL插头: 用R代替最后的字母Q。



测量范围	安装	浸入长度	型号
可配置的	- 在鼓式桶上 - 在可拆卸式立方体上	500mm	Y8WJ-F



主要特点

通过布袋加热器给容器 (鼓式桶或可拆卸式立方桶) 进行加热，仅显示壁温，该壁温能达到比中间的温度高20°C。想知道液体中间的温度，有必要把一个温度探头浸入液体中。这个装置，带PID动作和Pt100传感器，允许测量这个中心温度，并根据这个温度来控制加热过程，也可以触发一个高或低的警报。

使用这个系统来控制温度，需要配有一个带表面温度限制器的布袋加热器。

外壳：IP69K，加固的PA66，带聚碳酸酯窗口进入。可封闭的盖子和窗口

墙壁安装：4个可移动和可旋转的支脚。

电气连接：用于继电器输出的内部的接线柱。带3米电源线，3×1.5mm²，橡胶绝缘，欧式插头 (欧式插头是可选择的)。

开关设备：主电源照明开关和保险丝。

控制器：双显示，过程值和设置值。

动作：PID，带通过自动调谐功能的自动参数调节。

传感器输入：Pt100。

功率输出：20A 230V 固态继电器。

警报：3A 230V继电器。

显示：可配置的4位数字显示，单位为°C或°F。

电源：AC 220-230V 50-60Hz。

精确度：±1°C (±2°F) 或者 0.3% ES± 1位数。

自测：打开传感器电路。

周围环境温度：-10 到60°C，20 到 85%的相对湿度，不凝结。

温度显示范围：可配置的。

分辨率：0.1°。

主要编号

Pt100×500mm探头，带3米长的电源线，3×1.5mm ² ，欧式插头	没有温度传感器，用于其它型号的温度传感器，带电源线，3米长3×1.5mm ² ，欧式插头	Pt100×500mm探头，带3米长电源线，3×1.5mm ² ，欧式插头和3米细线和用于标准布袋加热器的连接器
Y8WJW021D100GFUQ	Y8WJW021D1000FUQ	Y8WJW021D100GFUS
*UL插头：用R代替最后的字母Q	*UL插头：用R代替最后的字母Q	*UL插头：用T代替最后的字母S

由于我们的产品是不断地持续改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



传感器类型	安装	浸入长度	类型
NTC和Pt100	- 在鼓式桶上 - 在可拆卸式立方桶上	500mm	TNR80 TSR80

主要特点

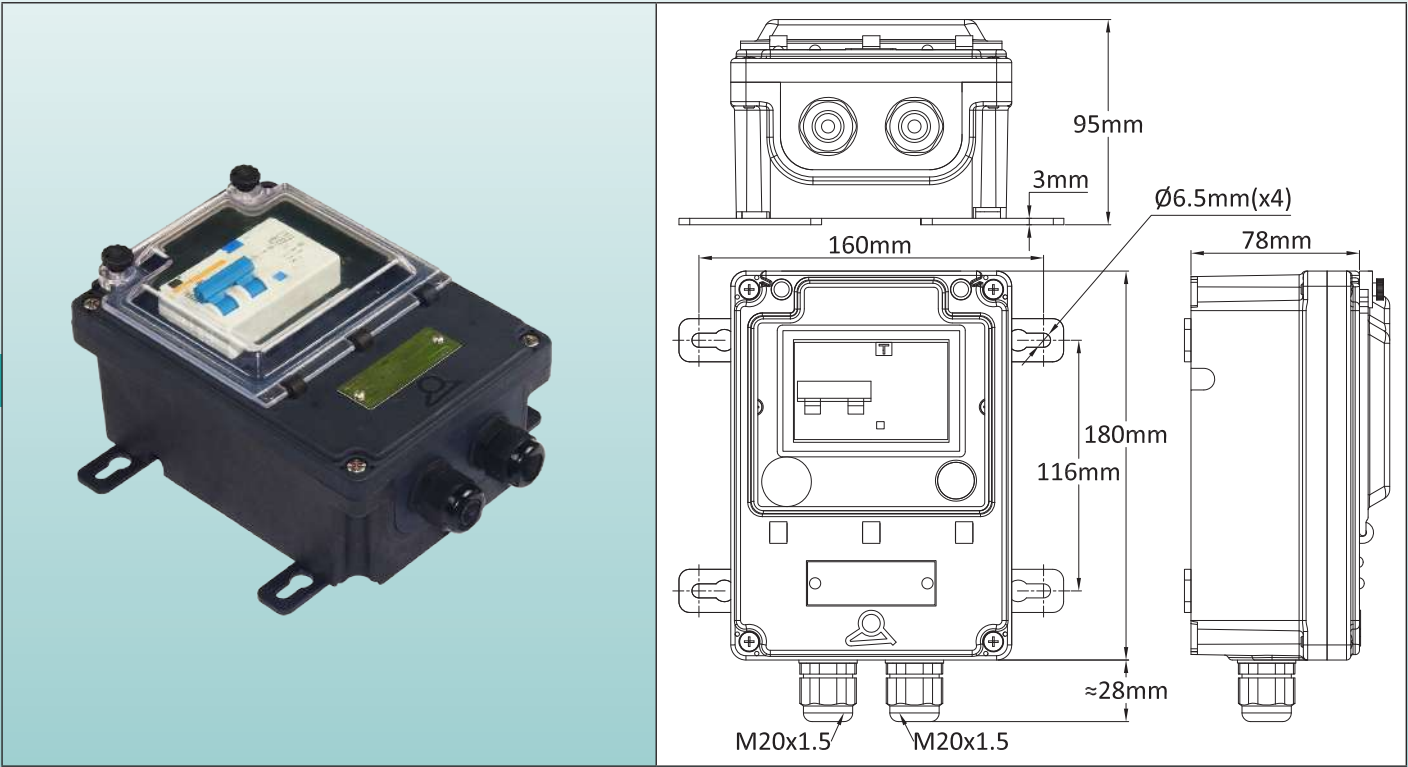
这些温度传感器，可以安装在鼓式桶的2" 孔上，已经开发以确保在靠近鼓式桶中间的位置跟传感器的末端有一个良好的定位，也确保与大气压力的空气传递。这些型号也可以安装在1000升或者更大的可拆卸式立方体上，通过在填充塑料盖里开一个合适的直径孔来进行操作。它们与NTC传感器和Pt100传感器并存，并与在前几页中描述的使用相同类型传感器的控制设备相兼容。它们的浸入长度是500mm，但可以根据要求制作其它的长度。

图片	图纸	描述
		防水的PA66连接盒，带进气口的2" BSPP黄铜接头，3米电缆。在连接盒上的连接器可以分离电缆温度传感器，以便扭紧。包含有2" 黄铜螺母。 带NTC传感器的500mm型号 TNR80E00I300B1K6 带Pt100传感器的500mm型号 TSR80E00I300BBK6
		单探头，带进气口，滑进一个硅胶帽里，可以使用在玻璃、塑料或者金属容器上。 带NTC传感器的500mm型号 TNR80E00I300S1K6 带Pt100传感器的500mm型号 TSR80E00I300SBK6



IP69K, 20mA, 20A接地故障和过载电流断路器

外壳	过载电流灵敏度	电流泄漏灵敏度	型号
IP69K	20A	20mA	Y8WSY



主要特点

接地故障断路器是一个把过载电流和带电流泄漏保护的断路保护结合在一起的设备。过载电流保护的目的是保护设备，漏电保护是为了防护人员免受电击的危险。在布袋和毛毯加热器里，实施的每一个预防措施是为了避免这些风险。但是也可能出现异常情况，会产生断路或者泄漏。例如，这可以是一股非常热的液体溢出，通过一个尖锐的金属物体刺穿盖子或电源线，或者仅是由于电气端子的不良拧紧而导致导体的断开。因此，我们建议在布袋或者毛毯加热器的电源线的顶部使用这个设备，防水的。

外壳: IP69K, 加固的PA66, 带聚碳酸酯窗口入口。可密封的盖和窗口。

墙壁安装: 4个可移动的和可旋转的支脚。

电气连接: 在6mm²内部接线柱上。

电缆接头: 在PA66里的两个M20电缆接头。

电流泄漏灵敏度: 20mA (在相线和中性线之间测量的电流差)。

过载电流灵敏度: 20A。

额定电压: 220-240V。

极数: 2

主要编号

Y8WSY060000000U9

由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的，描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前提前通知进行更改。



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

定制的特殊产品



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

按客户要求的规格定制的产品示例



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。

	
带内置盖子的布袋加热器	平的毛毯加热器
	
用于家庭酿造啤酒的加热带	保持圆柱桶温度的缩短的加热带
	
适用于可拆卸式立方桶和鼓状桶的可拆卸的柔性干燥箱	坚固的笼罩式烤箱，用于通过红外线快速加热桶



由于我们的产品是不断地持续断改进的，数据表上使用的图纸、描述、特性等只是作为引导而已，可以不经提前通知进行更改。



ULTIMHEAT

HEAT & CONTROLS



目录书收藏于

www.ultimheat.com

机电配件和OEM加热组件制造商

- 机械式温控器
- 单极和三极机械安全装置
- ATEX防爆温控器和安全装置
- 流体通过的液体加热器
- 浸入式加热器
- 空气和液体加热元件
- 连接柱
- 用于腐蚀环境的外壳
- 流量开关
- 液位开关
- 压力开关和空气开关
- 保险扣和防火探测装置
- 伴热装置
- 定制方案



21
V2
Cn

金属、塑料及玻璃容器用的工业布袋加热器