



中文版本



朱茂雅克

用于加热的配件的技术

第 45 章

温控器和恒湿器，如何选择正确的旋钮



温控器和恒湿器，如何选择正确的旋钮

温控器、恒湿器、电子控制器，如何选择正确的旋钮

用户看到的控制装置通常只是旋钮。它对产品的总体质量印象将基于视觉印象，旋钮边的防滑条，这个设置对应用的适应性，一般会觉得它会从这个控制器的手柄中脱出来。

我们有我们自己制作旋钮的优势，并且每一个现有的型号都已经被设计成最好地满足客户及其应用所定义的需求。没有通用的旋钮。下面是最合适的旋钮要点的定义。

1- 与温控器或者控制器相关的限制

1-1/ 轴的直径和长度

控制设备的轴有 4 个主要的直径：在欧洲大陆是 6 和 8mm，在英国是 4.75mm (3/16 ")，在美国是 6.35mm (1/4")，6 和 6.35mm 的直径是最常见的，直径 4.75mm 在英国主要是在 20 世纪下半叶用于制造设备，直径 8 mm (5/16 ") 特别用于控制设备、阀门和用于燃气烹饪器具的阀门。

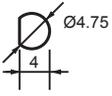
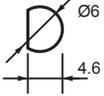
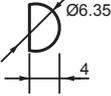
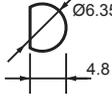
可调节阀的长度变化很大，但一般会对应于所应用的类型：对于电器，轴将会是短的，大约 10 到 12mm，因为旋钮不应被经常使用，从美学角度来讲，他们不是非常厚的。当这个装置没有直接接触到面板时，使用更长的调节轴，但是在背板上，隐藏一个安装螺丝并且使用一个小直径的旋钮。对于专业的设备，由于必须要频繁地更改设置，手柄将会更厚以便更好地握持，所以轴将会更长，大约 18 到 25mm。

必须特别注意旋钮调节轴的穿透长度，必须是它的容器深度的 70 到 100%。

1-2/ 平面的尺寸

轴可以是圆柱形的（就大多数可调的双金属温控器而言）或者有一个平的表面（在球管和毛细管温控器的 6mm 轴上，这个平面尺寸通常在 4.6mm 的位置被标准化，在 6.35mm 的轴上，它可以是 4mm（湿度调节器）或者 4.8mm（温控器）。在一些特殊的装置里面，可能会有第二个平面。

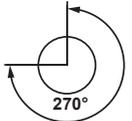
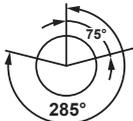
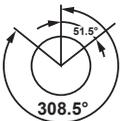
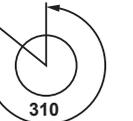
常见的平面尺寸

直径 4.75mm, 4mm 平的	直径 6mm, 没 有平面的	直径 6mm, 4.6mm 平的	直径 6.35mm, 没有平面的	直径 6.35mm, 4mm 平的	直径 6.35mm, 4.8mm 平的
					

1-3/ 机械角

机械角度是旋钮的角度旋转，位于最大止停位置和最小止停位置之间。

常见的机械角度:

255°	270°	285°	308.5°	310°
				
恒湿器	温控器，欧洲角度	能量调节器，英国角度	能量调节器，欧洲角度	温控器，美国角度

温控器和恒湿器，如何选择正确的旋钮

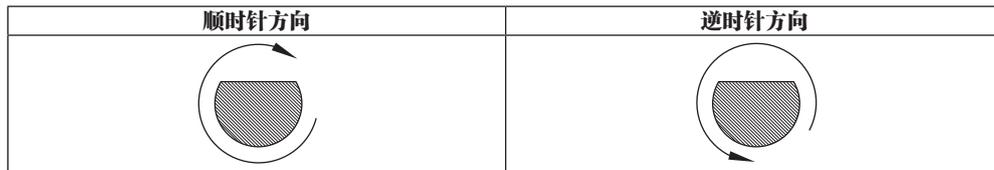
1-4/ 设置点调节角度

设置点调节角度是机械角度的一部分，其中可以进行设置点调节。在许多装置中，这个调节角将从 20 到 60° 角，从最小的机械角开始。这是由设备的技术要求所规定的。

设置点角度调节 / 机械角的示例



1-5/ 旋转方向



在大多数的情况下，在欧洲，设置点值是通过顺时针旋转旋钮来增加的。在美国和英国，这个旋转的方向会因不同的制造商而变化。必须特别注意这个旋转的方向，以让旋钮的刻度与之很好地相对应。当旋钮有箭头或者标识和刻度是印在固定的部位上时，可能会出现混淆。

印刷旋钮，固定的箭头，顺时针旋转	印刷旋钮，固定的箭头，逆时针旋转	带箭头的旋钮，印刷的安装板，顺时针旋转	带箭头的旋钮，印刷的安装板，逆时针旋转

1-6/ 温控器或者控制部位

根据温控器或者装置的位置，来决定其调节轴的位置，旋钮印刷的位置将会是不同的。大多数的温控器很容易地通过它们的电气连接端子的位置来识别。

大多数标准位置 电气端子向下 (或者如果温控器是水平的，则指向用户)	顺时针旋转 90°	顺时针旋转 180°	顺时针旋转 270°

1-7/ 在旋钮上平的位置

当温控器的位置已明确时，如果它的调节轴带有一个平面，当温控器处于最大的机械停止状态时，平面的位置将决定旋钮打印的方向，所以当设置的标记与所需的设置点刻度重合时，该印刷是处于一个可读的位置。

最常见的位置

(对应于手柄的最大位置，给出刻度印刷和调节轴平面之间的角度数值)

0°	30°	90°	180°	270°

温控器和恒湿器，如何选择正确的旋钮

1-8/ 打印面积

打印区域及其角度的分布必须与温控器或者设备的给定值相对应。这些值及其角度位置通常是在温控器定义的平面图或者目录里给出。如果不需要打印数值的，可以使用中性区域或者箭头。

常用的刻度打印

0-10 在 270° 上， 顺时针方向	0-10 在 310° 上， 顺时针方向	0-40 在 270° 上， 顺时针方向	30-90° on 210° angular 0-90 在 270° 上， 顺时针方向，在 210° 的角度上调 节区域 30-90°	30-110° on 210° angular 0-110 在 270° 上， 顺时针方向，在 210° 的角度上调 节区域 30-110°
0-300 在 270°， 顺时针方向，在 210° 的角度上调 节区域 50-300°	0-400 在 270° 上， 顺时针方向，在 210° 的角度上调 节区域 50-400°	-35+35 在 270° 上， 顺时针方向，在 270° 的角度上调 节区域 -35+35	0-220 在 270° 上， 顺时针方向，在 210° 的角度上调 节区域 50-220°	简单的箭头
在 235° 角度上调 节区域 20-80%， 机械旋转 255°	在 235° 角度上调 节区域 20-60%， 机械旋转 255°	调节区域最小到 最大都是在 210° 角度上，机械旋 转 285°	圆形箭头在 270° 的顺时针方向上	圆形箭头在 310° 的顺时针方向上

2- 与安装有关的限制

2-1/ 旋钮的可读性

根据装配的不同，旋钮的读数和必需的配件将会有所不同。必须特别注意这种情况，当刻度在标记的前面时，刻度必须是可读的。如果在一个固定的标记和一个刻度的旋钮情况下，标记的位置在顶部、下方或者在侧面，将会影响打印的方式和打印的方向。

标记位置对可读性影响的示例

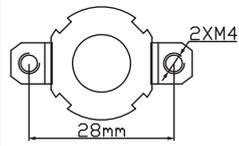
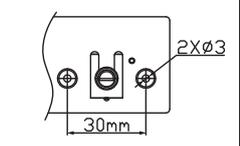
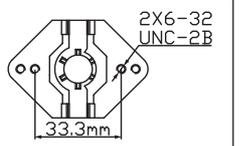
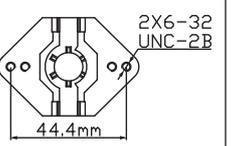
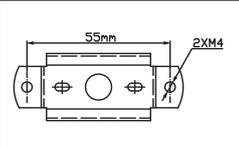
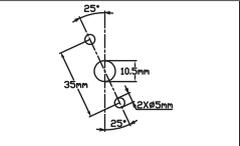
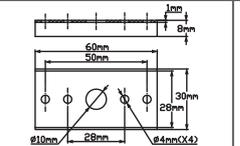
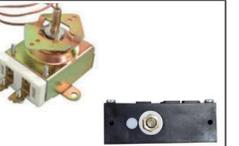
在左边的标记	在顶部的标记	顶部旋钮打印	在左边的旋钮打印

温控器和恒湿器，如何选择正确的旋钮

2-2/ 不同的标记类型及连接的旋钮

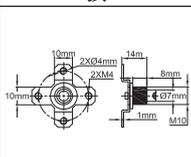
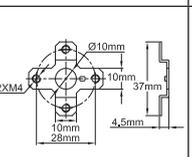
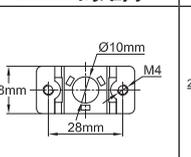
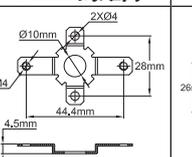
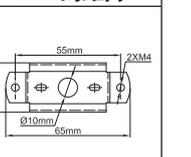
螺丝刀轴，印刷刻度盘	箭头夹，印刷刻度盘	印刷旋钮，在安装板上的印刷标记	印刷旋钮
			
系统允许有最小占用面积。一般用于内部设置的装置里。刻度盘可以被直接印刷或者是一张不干胶标签	小的面积一般用于内部设置的装置里。刻度盘可以直接印刷或者是一张不胶贴标志	在它平的位置上的旋钮印刷，在安装板上打印一个标记	在它平的位置上的旋钮印刷，并且使用一个带标记的金属或者塑料边框，由温控器的螺丝固定
带有标记和温度打印刻度盘的旋钮	带有标记和温度打印刻度盘或温度打印标签的旋钮	侧面印刷的旋钮	
			
使用一个带有印刷或模压标记的旋钮，以及在一个塑料或者金属刻度盘上印刷刻度	使用一个带有标记的旋钮（印刷的或者模压的），并且在安装板或者在一个边框或者一张不干胶标签上打印刻度	使用一个带平的圆面的旋钮，可以打印或者彩用一张印刷的不干胶贴纸。固定的标记可以在安装板上进行印刷或者模压	

2-3/ 板的安装类型

两个 M4 螺丝，28mm 的距离	两个 M3.5 螺丝或者自攻螺丝，30mm 的距离	两个 6-32 UNC-2B 螺丝，33.3mm 的距离	两个 6-32 UNC-2B 螺丝，44.5mm 的距离
			
在欧洲的标准	恒湿器的标准（美国、欧洲、亚洲）	美国的标准	美国的标准
两个 M4 螺丝，55mm 的距离	1/8 BSPP (或 M10x1) 单孔套管固定，带两个定位喷射	凹形的安装板	用背面螺丝进行安装
			
使用在一些冰箱的温控器	在英国的标准，也被使用在一些冰箱的温控器	可以与 4 种安装类型一起使用，令螺丝不可见并且允许一块安装板与可用的密封件交叉	在一些型号上，螺丝可以固定在温控器外壳的侧面或者背面

2-4/ 安装系统转换附件：

它们允许您从一个安装系统切换到另一个安装系统，以及当更换不同的设备时，避免重新给安装支架钻孔。

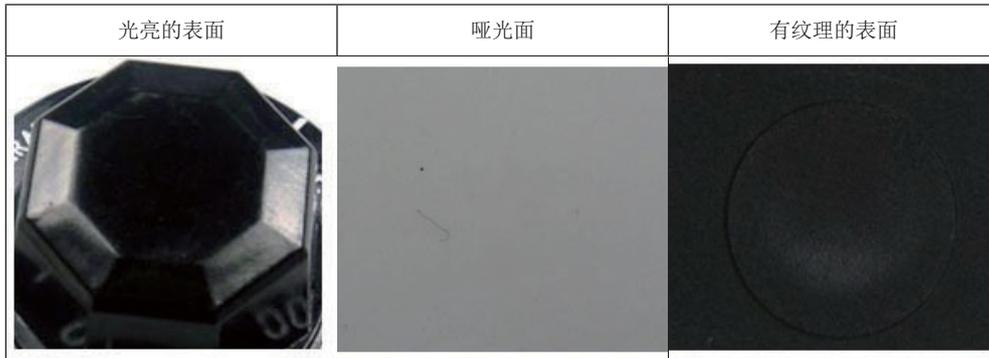
通过两个距离为 28mm 的 M4 螺丝进入一个中间的螺纹套管进行固定的转换	通过两个距离为 28mm 的 M4 螺丝进行 90° 的旋转安装	一个螺纹中间套管的转换，安装进去一个两孔的支架上，用于 M4 螺丝，28mm 的距离	一个螺纹中间套管的转换，安装进去一个两孔的支架上，用于 M4 螺丝，44.4mm 的距离	一个螺纹中间套管的转换，安装进去一个两孔的支架上，用于 M4 螺丝，55mm 的距离
				

温控器和恒湿器，如何选择正确的旋钮

2-5/ 美感

美感方面涉及到设计、表面处理（哑光、光滑的、有光泽的）、材料的颜色、印刷的颜色。如果一个旋钮必须符合一个特定的美感要求，所以这些参数必须是特定的，但是由于受到成型、印刷、机械和耐热的限制，并不是所有的都是可行的。一些塑料，尤其地如果它们必须承受高温时，只能用做成黑色的，并不是用所有的材料均能达到所有表面处理的要求。

不同的表面处理的示例



2-6/ 可读性和清晰度

为了可见和可读，印刷的尺寸必须是充分的。在小于 30mm 的旋钮上，很难打印可读的刻度。在所知的材料颜色和刻度印刷之间的差异必须是最大的。例如：白色旋钮带黑色印刷或者白色旋钮带黑色印刷。如果它们的颜色不一样，压纹或压凹的数字均不能正确地可见。



2-7/ 带有一个手动复位按钮的可调设备的特殊外壳

一些设备有一个旋钮和一个手动复位按钮。然后，必须检查在安装板上的旋钮和任何边框或者印刷的内容均没有重叠到这个手动复位的位置。

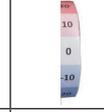
带设置点调节和手动复位的装置的示例



2-8/ 印刷技术

有数种印刷旋钮的技术。并不是所有的都能得到一样的结果，并且它们的选择取决于使用的参数和想要的级数。这种印刷对使用条件和测试条件的抵抗性是由标准 IEC 730-1 所定义的，及其欧洲的等效的标准：EN60730-1（附件 A）

温控器和恒湿器，如何选择正确的旋钮

	热转印	丝印	移印	压纹或压凹成型	化学雕刻或阳极化	不干胶标签	激光打印
印刷技术							
耐磨性	良好 (如果在透明部件的背面印刷, 则非常好)	中等至低级 (如果在透明部件的背面印刷, 则非常好)	中等至低级 (如果在透明部件的背面印刷, 则非常好)	非常好	非常好	中等至良好 (如果在透明部件的背面印刷, 则非常好)	非常好
溶剂耐受性	中等	差	差	非常好	非常好	中等至良好	非常好
耐温	中等	中等	中等	非常好	非常好	差	非常好
印刷质量	中等	良好	良好	差至中等	非常好	非常好	非常好
模具成本	低	低	低	高 (每种温度直径需要一个注塑模具)	中等	低	非常低
印刷成本	低	低	中等	昂贵的 (需要一种表盘式的注塑模具)。如果凹入的或凸起的数字而不需要成本。如果在凹入的位置进行彩色印刷而不是不同的, 成本高。如果通过热转印或移印进行印刷, 则成本低	高	低至中等	中等
各种各样的	难以在高温熔化的塑料上实现, 例如聚苯硫醚和热固性聚酯	在 PA66 和 PA6 上印刷质量差	在 PA66 和 PA6 上的印刷质量差	大批量专业应用的最佳的解决方案	带大量配件的昂贵的旋钮, 但质量最好及持续性最佳	特别用于在圆柱形边缘印刷的旋钮	非常适合于中小型的系列, 并在金属上标记, 但是不可选的颜色和工艺与一些塑料不兼容

可有其它的印刷技术：加工、打标，但限于样品、原样或者小的系列

2-9/ 测量值的单位

定义将用于刻度的单位是很重要的，以便需要时在印刷上显示出来：摄氏度 (°C)，华氏度 (°F)，相对湿度的百分数 (% RH)，或者其它的。

3- 与使用条件相关的限制

3-1/ 手把防滑条

对于家庭使用的产品，以及对于工业或者专业使用的一个产品，旋钮的操作条件是不同的。就家用产品而言，美感将会以费用作为代价而受到青睐。就专业使用的产品而言，对于一个需要定期调节的设备，例如在餐饮方面，使用者的双手可能是湿的、有油脂的，或者带手套的，所以旋钮应该是足够高的和大的，并且有明确的刻纹来防止手滑。

差的手把防滑条	中等的手把防滑条	好的手把防滑条
		

温控器和恒湿器，如何选择正确的旋钮

3-2/ 旋钮的机械阻力、耐热及耐化学性

不幸地，没有可以用于生产操作杆的可满足所有使用条件的塑料原材料。因此，必须作出明智的选择。

旋钮的主要材料

材料	ABS	PA66 或者 PA6	PC-ABS	PPS	热固性聚酯 (“酚醛塑料”)	(透明的)	热塑橡胶 (人造橡胶)
耐温性	非常差	良好	良好	非常好	非常好	良好	差
耐溶剂和耐蒸汽(清洁)	非常差	中等	中等	非常好	非常好	中等	中等
机械强度	差	非常好	良好	非常好	好的(硬的但易碎的)	非常好	差
表面处理	良好	良好	非常好	中等	良好	非常好	软材料触感舒适
耐印刷	非常好	中等到差(要求一个特殊的表面处理和特殊的墨水)	非常好	中等(热转印几乎不可能的)	中等到差推荐的凹入式印刷	非常好	不能印刷
颜色	可以是所有的颜色	许多颜色都是可以的	许多颜色都是可以的	只有黑色	只有黑色或者灰色	透明的或者黑色	不能印刷
各种各样的	最便宜的,但是耐温性是最差的	最好的折中价钱、耐温性、机械强度和耐印刷	最佳的表面处理	耐高温(>200°C)	耐高温(>200°C)	特别用于印在背面的透明刻度盘或者旋钮	“软防滑边缘”旋钮的模塑成型

3-3 / 夹紧旋钮到调节轴的主要方法

夹紧技术	通过旋钮的塑料弹性拧紧	通过轴的弹性拧紧	通过在旋钮里的弹簧把轴外径拧紧	通过旋钮里的一个弹簧,拧紧轴的平的位置	通过手柄上的径向螺丝夹紧	通过位于手柄上的轴卡爪夹紧	粘合
							
优点	- 最便宜的解决方案	- 简单的旋钮 - 旋钮可以使用硬的塑料(聚酯、聚苯硫)	- 在带有一个平位的所有轴的型号上的夹紧是极好的。 - 随时间的变化,夹紧的特性没有发生变化 - 夹紧力可以通过改变弹簧来修改	- 在带有一个平位的所有轴上的夹紧是极好的。 - 允许有简单的轴。 - 可在聚苯硫和聚酯旋钮上实现	- 在圆轴或者带有一个平位的轴上夹紧。 - 在所有材料上可用的	- 在圆轴或者带有一个平位的轴上夹紧。 - 没有可见的螺丝	- 简单的旋钮,易于生产。 - 便宜的解决方案
缺点	- 拧紧取决于轴直径上的公差。 - 根据周围环境温度的塑料蠕变导致及时减少夹紧。 - 在聚苯硫和聚酯旋钮上是不可以的。	- 昂贵的温控器轴。主要用在美国的温控器上。是在温控器的初始阶段,在更多有弹性的热塑性旋钮出现之前开发的,以避免易碎热塑性塑料的螺丝紧固。	- 在聚苯硫和聚酯旋钮上不可用	- 根据周围环境温度的塑料蠕变导致及时减少夹紧	- 昂贵的夹紧螺丝是可见的	- 非常昂贵的 - 要求在黄铜芯上模塑成型的塑料材料 - 仅可用在带有在边缘上印刷的高旋钮	- 不能拆除 - 把塑料旋钮粘合在材料轴上是危险的 - 难于粘合或者与一些塑料不兼容 - 实际上只能在塑料旋钮和塑料轴之间实现

温控器和恒湿器，如何选择正确的旋钮

3-4/ 高端和低端的机械制动

一些旋钮可能装配有一个系统，用于在刻度的低端或者高端调节一个机械制动，独立于所使用的温控器类型。这样，在安装期间，在某些限制之间最终用户可减少调节的可能性。

<p>在手柄上的内部凹槽： 这些凹槽锁定了内部可移动制动的角度位置</p>	<p>移动的制动器： 它正好放在手柄的中间位置，并且有一个可以作为角度制动的翼</p>	<p>移动制动器在适当的位置： 选择的位置决定了旋转被限制的位置</p>	<p>升高的垫片： 它被安装在其中的一个拧紧的螺丝上。（移走产品的安装板来方便注射）</p>	<p>安装的设备： 当旋钮接触到凸起的固定螺丝时，可移动的制动器阻止了旋钮的旋转。</p>

3-5/ 轴穿过墙壁时的密封性

在某些户外使用的应用里，或者在用喷射进行清洁的装置里，乃至在高压下热水喷射，有必要避免有水进入到装置里，那里有带电的电路。这种情况，水一般是通过调节轴或者固定螺丝进入的。几个系统已经开发，提供不同等级的抗渗性。这里是一个简单并且有效的系统示例。

系统可用于所有的设备，在安装板和使用的安装孔距离为 28mm 的背板之间带一个夹在中间的密封件

<p>不锈钢背板</p>	<p>硅胶垫圈</p>	<p>安装</p>
--------------	-------------	-----------

3-6/ 触觉反馈

在电气设备里，越来越多地使用旋钮的触觉反馈。用户每次经过设置时，一定会感觉到一个轻微的阻力。

3 种触觉反馈技术示例

<p>在外壳和旋钮安装上的触觉反馈（定牌加工的产品，根据客户的规格耐研发的）</p>	<p>在 360° 上的带 12 个凹槽的触觉反馈配件，与旋钮相兼容，设计用于收纳一个可调节的内部制动器，带两个螺丝距离为 28mm 安装的温控器。这个配件允许增加机械旋转的一个或两个制动器（每 30° 的角度）</p>	<p>在 360° 上带 12 个凹槽的触觉反馈配件，与背光式“软防滑边条”旋钮相兼容，带两个螺丝距离为 28mm 安装的温控器。这个配件可增加机械旋转的一个或两个制动器（每 30° 的角度）以及包括一个用于直径为 6mm 的背光灯泡的凹位。</p>
<p>旋钮：</p>	<p>在旋钮上可使用：</p>	
<p>外壳：</p>	<p>在旋钮下安装，通过温控器距离为 28mm 的安装孔</p>	

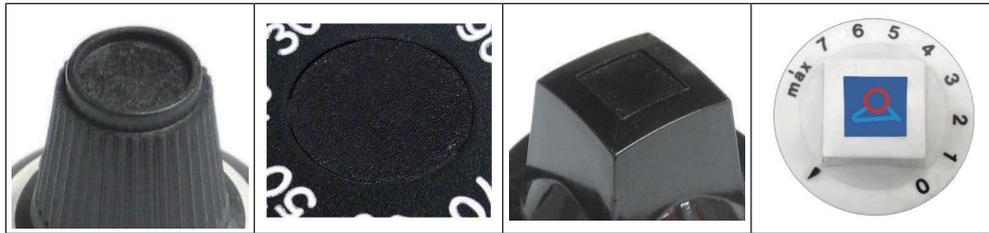
温控器和恒湿器，如何选择正确的旋钮



3-7/ 定制

一些旋钮已经设计，使得终端客户可以通过一张不干胶标签或者印刷来自行定制设备。在塑料成型的过程中制作一个凹槽。它允许涂上粘合剂，同时固定其位置并让其更以移除或者意外地取下。

定制凹槽的示例



4- 刻度盘和边框

这些是产品前面的固定部件，它们与旋钮相对应，定义了设置点。它们的选择规则和力度特征，以及印刷质量均与旋钮的一样。

主要类型

打印的不干胶标签	ABS 边框	镀铬的 ABS 边框	塑料刻度盘，移印或者丝网印刷	不锈钢或者镀铬黄铜边框	阳极氧化铝刻度盘	化学雕刻的铝的刻度盘
