

E L M W O O D S E N S O R S

军用和高可靠性温控器





三十多年来, Elmwood Sensors 一直在提供着各种用途的优质设计热传感和控制产品。从办公室复印机和汽车到商用飞机和人造卫星, 我们的双金属温控器系列, 热敏电阻组件、热熔断器和挠性加热器等无不以其可靠、优质和创新的设计而为国际所公认。

Elmwood Sensors 优质产品的声誉受到设计、制造和客户服务组织的支持, 该组织受命不断发展制造技术, 严格质量控制程序, 迅速交货并提供服务。我们广泛的能力包括:

- 计算机辅助设计(CAO)和生产系统, 该系统使我们的工程师们, 能在创记录的时间内完成定制产品设计和出样;
- 热分析设备, 它能调查和核实材料性能;
- 计算机辅助生产(CAM)测试和检验系统, 检验温控器切换动作、温度设定点和内部微粒粘染情况;
- CO₂ 激光系统, 用以密封标准精密温控器;
- 一间配有清洗站的 100 级清洁室, 用以生产和检验精密高可靠性产品;
- 真空烘烤箱, 它是闭合式回路湿控激光焊接系统的一部分;
- 质量系统, 它以低到 1°F(0.06°C)的受控温度变化率进行蠕变探测;
- 热试车设备, 它监控温控器接触电阻。

Elmwood 的高质量系列符合各国内和国际标准以及有关的军用规范(即 MIL-S-24236)。除上述说明的能力外, Elmwood 还以军用和高可靠性产品系列提供各种专业服务, 包括合格测试和广泛的文档编制程序。

编制了本目录, 供你熟悉 Elmwood Sensors 军用和高可靠性精密温控器系列。生产这些设备是为了满足军事和航空航天工业对绝缘强度、抗潮湿、振动、冲击、加速和密封等方面的严格要求。此目录被编排在三部分中, 帮助你选择适合的温控器和安装架以及终端选项。

第 1 部分是温控器选择图, 它具体说明本目录包括的每一个设备系列各种性能技术指标。此综合图可用以快速参照比较温控器性能属性和适用性。

第 2 部分包括设备系列 3200、3MSI、3500、3153 和 3000 的产品数据。每张数据表包括有标准温度特性曲线、电气额定值、内部构形和产品特点等信息。

第 3 部分提供各种考虑信息, 包括温控器的操作、应用参数、测试程序和检验合格以及样品和订购等。也提供了标准安装和端子选项供你选择。

如需要有关 Elmwood 军用和高可靠性温控器系列产品的其它信息, 或者有兴趣了解公司更多的其它产品, 请与公司客户服务组联系 1-800-ELMWOOD, 或与目录背面所列的当地销售代表取得联系。

第 1 部分

温控器选择图

Honeywell

性能技术指标					
装置 系列号	应用场合	冲击	振动	加速	热冲击
3200 (3200EM)	航天(飞行)	MIL-STD-202 METHOD 213	MIL-STD-202 METHOD 204-30G's	MIL-STD-202 METHOD 212	MIL-STD-202 METHOD 107
	(地面 测试)	750 G's	MIL-STD-202 METHOD 214-50 G's	20 G's	B 类情况
3MSI	QPL	MIL-STD-202 METHOD 213	MIL-STD-202 METHOD 204	MIL-STD-202 METHOD 212	MIL-STD-202 METHOD 107
	符合合格品 清单要求	100 G's	20 G's	20 G's	B 类情况
3500	军用/飞机	MIL-STD-202 METHOD 213	MIL-STD-202 METHOD 204	MIL-STD-202 METHOD 212	MIL-STD-202 METHOD 107
		400 G's	20 G's	20 G's	B 类情况
3153	多种用途	MIL-STD-202 METHOD 213	MIL-STD-202 METHOD 204	无	MIL-STD-202 METHOD 107
		100 G's	20 G's		B 类情况
3000	多种用途	MIL-STD-202 METHOD 213	MIL-STD-202 METHOD 204	无	MIL-STD-202 METHOD 107
		100 G's	20 G's		B 类情况

(1) 不适用于有安装架和工作温度超过 325°F(162.80°C)的 3153 和 3500 系列

3200 系列设备应用于可靠性和安全性要求很高的各种场合。

3200EM 设备采用与 3200 相同的设计和材料，作为一种低成本代用品，它可用于工程模型的地面测试。

在各种军用场合，设备选择主要按 MIL-S-24236 标准的要求。如该设备必须合格于并出现在合格品清单(QPL)上，此种选择要求只能限于 3MS1 系列。

为 MIL-S-24236 的技术指示要求不是强制性的，设备的选择应按其配置和环境要求而定。

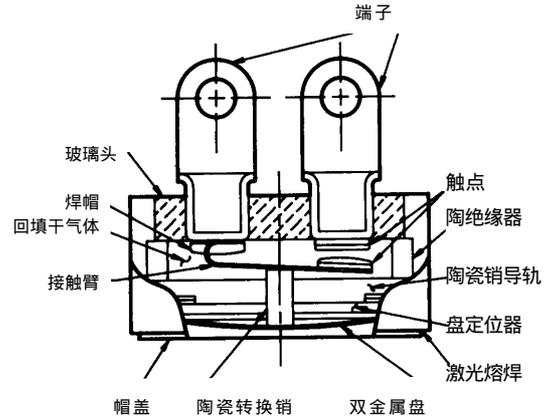
其它有关信息，请见单项产品数据表。

绝缘强度	绝缘电阻	接触电阻	密封	耐潮性	喷盐(1)
MIL-STD-202 METHOD 301 1250 VAC	MIL-STD-202 METHOD 302 500 兆欧	MIL-STD-202 METHOD 307 最大.025Ω	MIL-STD-202 METHOD 112 C 类情况	MIL-STD-202 METHOD 106	MIL-STD-202 METHOD 101 B 类情况
MIL-STD-202 METHOD 301 1250 VAC	MIL-STD-202 METHOD 302 500 兆欧	MIL-STD-202 METHOD 307 最大.050Ω	MIL-STD-202 METHOD 112 C 类情况	MIL-STD-202 METHOD 106	MIL-STD-202 METHOD 101 B 类情况
MIL-STD-202 METHOD 301 1250 VAC	MIL-STD-202 METHOD 302 500 兆欧	MIL-STD-202 METHOD 307 最大.050Ω	MIL-STD-202 METHOD 112 C 类情况	MIL-STD-202 METHOD 106	MIL-STD-202 METHOD 101 B 类情况
MIL-STD-202 METHOD 301 1250 VAC	MIL-STD-202 METHOD 302 500 兆欧	MIL-STD-202 METHOD 307 最大.050Ω	MIL-STD-202 METHOD 112 C 类情况	MIL-STD-202 METHOD 106	MIL-STD-202 METHOD 101 B 类情况
MIL-STD-202 METHOD 301 1250 VAC	MIL-STD-202 METHOD 302 500 兆欧	MIL-STD-202 METHOD 307 最大.050Ω	MIL-STD-202 METHOD 112 A 类情况	MIL-STD-202 METHOD 106	MIL-STD-202 METHOD 101 B 类情况



第 2 部分

3200 系列高可靠性航空航天温控器



3200 系列温控器的制造和测试，要符合或超过航天飞行用的严格军用和航空航天规格，包括温度稳定性、冲击、振动和清洁性等。3200EM 型(工程型)是用与 3200 型一样的部件所生产，但不经过严格广泛的飞行试验。它专为地面和实验室测试而设计。

3200 是单刀单掷开关，由速动式双金属盘起动。温度校正已在工厂预置好，每个设备均经 100%的热和机械检测。它可在温升情况下开或关。外壳由激光焊合，形成一密封钢壳，端子接线处有玻璃到金属密封。工作温度设定范围点为-60°F 至 325°F(-51°C 至 162.8°C)。

主要特点

- 隔绝密封
- 窄或宽的差值
- 电气额定值可高到 5A 阻性
- 环境暴露范围-85°F 至 350°F(-65°C 至 177°C)
- 最大重量 8.5g
- 有预置和防窜改功能
- 可供以多种安装架和端子

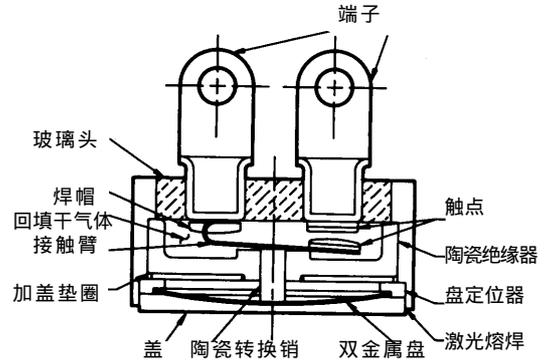
负荷	寿命周期	28 VAC/DC	115 VAC
电阻	100,000	5.0 A	2.0 A
电感	100,000	2.5 A	1.0 A
灯	100,000	1.0 A	0.5 A

标准温度设定点指标

温度 设定点 范围	公差				标准 差值	
	±°F	±°C	±°F	±°C	±°F	±°C
-60 至-21°F -51.1 至-29.4°C	向工厂 咨询				向工厂 咨询	
	8	4.4	7	3.9	19-30	10.6-16.7
	7	3.9	6	3.3	17-27	9.4-15.0
-20°F 至 0°F -28.9°C 至-17.8°C	6	3.3	6	3.3	16-26	8.9-14.5
	6	3.3	5	2.8	15-25	8.3-13.9
	5	2.8	5	2.8	15-25	8.3-13.9
	7	3.9	6	3.3	17-27	9.4-15.0
	6	3.3	6	3.3	16-25	8.9-13.9
1°F 至 100°F 17.2°C 至 37.80°C	6	3.3	5	2.8	15-25	8.3-13.9
	5	2.8	5	2.8	14-25	7.8-13.9
	5	2.8	4	2.2	13-25	7.2-13.9
	4	2.2	4	2.2	12-25	6.7-13.9
	9	5.0	8	4.4	21-30	11.7-16.7
101°F 至 200°F 38.3°C 至 93.3°C	7	3.9	6	3.3	17-30	9.4-16.7
	6	3.3	5	2.8	15-30	8.3-16.75
	5	2.8	5	2.8	14-25	7.8-13.9
	10	5.6	9	5.0	23-35	12.8-19.4
200°F 至 325°F 93.9°C 至 162.8°C	8	4.4	6	3.3	18-35	10.0-19.4
	7	3.9	6	3.3	17-35	9.4-19.4
	6	3.3	6	3.3	16-35	8.9-19.4

未列出的温度范围、公差和差值请向工厂咨询。温度检查方法可稍有不同，其容差可考虑在 1.8°F(1°C)的变化范围。

有关端子和安装架选项，请见第 3 部分。



3MS1 系列温控器符合于 MIL-S-24236 标准，是 QPL(合格品清单)所列的军用产品。

3MS1 是单刀单掷开关，由速动式双金属盘起动。温度校正已在工厂预置好。每件设备均经 100%的热和机械检测。它可在温升情况下打开或闭合。外壳由激光焊合，形成一密封钢壳，端子焊合处有玻璃到金属密封。工作温度设定点范围为-50°至 375°F(-46°至 190°C)。

可供应符合于 M-24236/1 军用规格表要求的安装架和端接外形。

3MS1 系列设备符合于 MIL-S-24236/1 表 III 和表 IV 中下列指标规定的相应温度范围和公差。

指标	温度范围
温度设定点 (有支架)	B-S -50°F 至 325°F(-46°C 至 162°C)
温度设定点 (无支架)	B-U -50°F 至 375°F(-46°C 至 191°C)
公差	A-6 $\pm 3^\circ\text{F}$ 至 $\pm 25^\circ\text{F}$ ($\pm 1.7^\circ\text{C}$ 至 $\pm 13.9^\circ\text{C}$)

主要特点

- 隔绝密封
- 窄或宽的差值
- 电气额定值可高到 5A 阻性
- 环境暴露范围-85°F 至 500°F(-65°C 至 260°C)
- 最大重量 7.5 g
- 有预置和防篡改功能
- 符合 MIL-S-24236, 1 型, 4 级标准
- 可供多种安装架和端子

接点容量

	寿命周期	28 VAC/DC	115 VAC
电阻	100,000	5.0 A	2.0 A
电感	100,000	2.5 A	1.0 A
灯	100,000	1.0 A	0.5 A

标准温度设定点指标

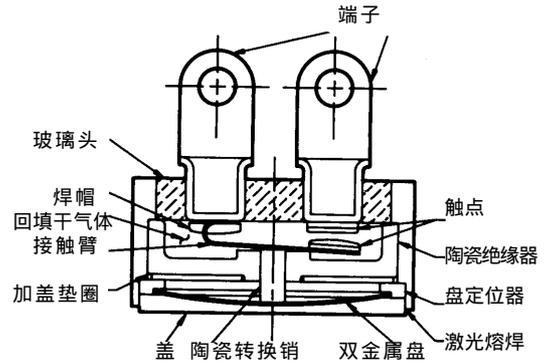
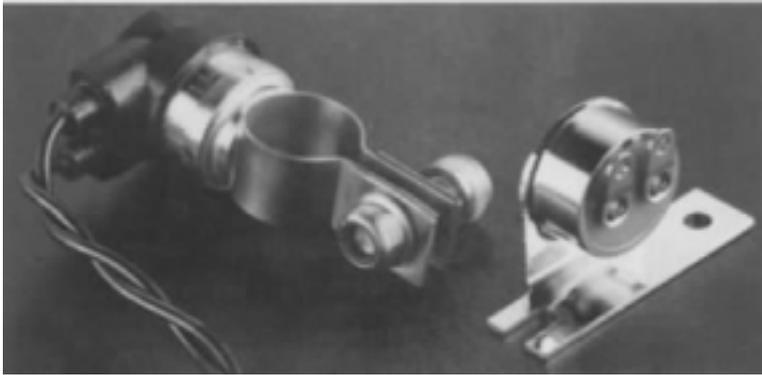
温度 设定点 范围	公差				标准 差值	
	$\pm^\circ\text{F}$	$\pm^\circ\text{C}$	$\pm^\circ\text{F}$	$\pm^\circ\text{C}$	$\pm^\circ\text{F}$	$\pm^\circ\text{C}$
-50°F 至 0°F -45.6°C 至 -17.8°C	25	13.9	15	13.9	61-100	33.3-55.5
	15	8.3	15	8.3	40-80	22.2-44.4
1°F 至 200°F -17.2°C 至 93.3°C	10	5.6	10	5.6	30-60	16.7-33.3
	8	4.4	8	4.4	20-50	11.1-27.8
201°F 至 300°F 93.3°C 至 148.9°C	25	13.9	25	13.9	61-100	33.3-55.5
	15	8.3	15	8.3	40-80	22.2-44.4
301°F 至 375°F 149.4°C 至 191°C	10	5.6	10	5.6	30-60	16.7-33.3
	8	4.4	8	4.4	20-50	11.1-27.8

未列出的温度范围、公差和差值请向工厂咨询。温度检查方法可稍有不同，其容差可考虑在 1.8°F(1°C)的变化范围。对于预指定的温度设定值，参照 M-24236/1, QPL 列表。

有关端子和安装架选项，请见第 3 部分

3500 系列军用温控器

Honeywell



3500 系列温控器符合或超过 MIL-S-24236 要求，专为军用和商用飞机设计。但不是 QPL 所列产品(见 3MS1)。

3500 是单刀单掷开关，由速动式双金属盘启动。温度校正已在工厂预置好，每个设备均经 100%的热和机械检测。它可在温升情况下打开或闭合。外壳由激光焊合，形成一密封钢壳，端子焊合处有玻璃到金属密封。工作温度设定点范围为-60°F 至 400°F(-51°C 至 204°C)。

主要特点

- 隔绝密封
- 窄或宽的差值
- 电气额定值可高到 5A 阻性
- 环境暴露范围-85°F 至 500°F(-65°C 至 260°C)
- 最大重量 7.5 g
- 有预置和防窜改功能
- 可供多种安装架和端子

负荷	寿命周期	28 VDC	115 VAC
电阻	100,000	5.0 A	2.0 A
电感	100,000	2.5 A	1.0 A
灯	100,000	1.0 A	0.5 A

标准温度设定点指标

温度 设定点 范围	公差		标准 差值		最大 差值
	打开 ±°F ±°C	闭合 ±°F ±°C	±°F	±°C	
-50°C 至 0°C	15 8.3	15 8.3	30-60	16.7-33.3	无 无
-45.6°C 至 -17.8°C	10 5.6	10 5.6	30-60	16.7-33.3	无 无
	8 4.4	8 4.4	20-50	11.1-27.8	无 无
	15 8.3	15 8.3	30-60	16.7-33.3	无 无
	10 5.6	10 5.6	30-60	16.7-33.3	无 无
1°F 至 200°F	8 4.4	8 4.4	20-50	11.1-27.8	无 无
-17.2°C 至 93.3°C	5 2.8	5 2.8	10-40	5.6-22.2	无 无
	4 2.2	无 无	无 无	无 无	8 4.4
	无 无	4 2.2	无 无	无 无	8 4.4
	15 8.3	15 8.3	30-60	16.7-33.3	无 无
	10 5.6	10 5.6	30-60	16.7-33.3	无 无
201°F 至 300°F	8 4.4	8 4.4	20-50	11.1-27.8	无 无
93.3°C 至 148.9°C	5 2.8	5 2.8	10-40	5.6-22.2	无 无
	4 2.2	无 无	无 无	无 无	8 4.4
	无 无	4 2.2	无 无	无 无	8 4.4
	15 8.3	15 8.3	30-60	16.7-33.3	无 无
301°F 至 350°F	10 5.6	10 5.6	30-60	16.7-33.3	无 无
149.4°C 至 176.6°C	8 4.4	8 4.4	20-50	11.1-27.8	无 无
	5 2.8	无 无	无 无	无 无	10 5.5
	无 无	5 2.8	无 无	无 无	10 5.5
351°F 至 400°F	15 8.3	15 8.3	30-80	16.7-44.4	无 无
177.2°C 至 204.4°C	10 5.6	10 5.6	30-60	16.7-33.3	无 无
	8 4.4	8 4.4	15-19	8.3-10.6	无 无
	6 3.3	无 无	无 无	无 无	15 8.3
	无 无	8 4.4	无 无	无 无	15 8.3

未列出的温度范围、公差和差值请向工厂咨询。温度检查方法可稍有不同，其容差可考虑在 1.8°F(1°C)的变化范围。

有关端子和安装架选项，请见第 3 部分。

3153 系列低轮廓温控器

Honeywell

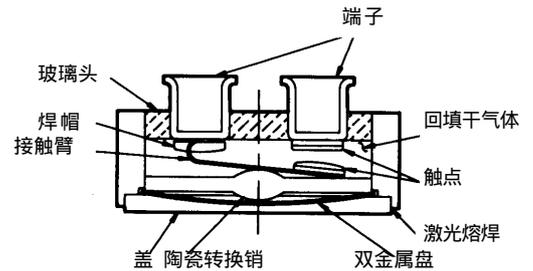


3153 系列薄壳型小型设计特别适用于要求小型化的使用场合。验收试验按 MIL-S-24236,表 III 要求进行。

3153 是单刀单掷开关，由速动式双金属盘起动，温度校正已在工厂预置好，每个设备均经 100%的热和机械检测。它可在温升情况下打开或闭合。外壳由激光焊合，形成一密封钢壳，终端焊合处有玻璃到金属密封。工作温度设定点范围为-20°F 至 350°F(-29°C 至 177°C)。

主要特点

- 隔绝密封
- 窄或宽的差值
- 电气额定值可高达 6A 阻性
- 环境暴露范围-85°F 至 500°F(-65°C 至 260°C)
- 最大重量 6 g
- 有预置和防窜改功能
- 可供多种安装和端子



触点额定值-阻性的

寿命周期	30 VAC/DC	120 VAC	240 VAC
5,000	6.0	4.0	1.5
10,000	4.0	4.0	1.25
25,000	3.0	3.0	1.0
50,000	2.0	2.0	1.0
100,000	2.0	2.0	1.0

标准温度设定点指标

温度 设定点 范围	公差		标准 差值		最小 差值		
	打开 °F	闭合 °C	°F	°C			
-20°F 至 10°F	10	5.6	8	4.4	30-40	16.7-22.2	无
-28.89°C 至 -12.2°C	8	4.4	8	4.4	20-29	11.1-16.1	无
1°F 至 49°F	5	2.8	5	2.8	20-40	11.1-22.2	无
-11.7°C 至 9.4°C	5	2.8	5	2.8	15-29	8.3-10.6	无
	仅为打开或闭合						
	4	2.2	4	2.2	无		8 4.4
50°F 至 225°F	5	2.8	5	2.8	20-40	11.1-22.2	无
10°C 至 107.2°C	5	2.8	5	2.8	15-19	8.3-10.6	无
	仅为打开或闭合						
	4	2.2	4	2.2	无		8 4.4
226°F 至 350°F	8	4.4	6	3.3	25-50	13.9-27.8	无
107.8°C 至 148.9°C	7	3.9	6	3.3	20-24	11.1-13.3	无
	仅为打开或闭合						
	6	3.3	6	3.3	15-19	8.3-10.6	无
	仅为打开或闭合						
	5	2.8	5	2.8	无		12 6.7
301°F 至 350°F	12	6.7	10	5.6	35-50	19.5-27.8	无
149.4°C 至 176.71°C	10	5.6	10	5.6	25-34	13.5-18.9	无
	仅为打开或闭合						
	8	4.4	8	4.4	15-24	8.3-13.3	无
	仅为打开或闭合						
	7	3.9	7	3.9	无		15 8.3

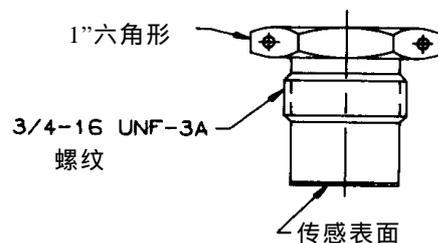
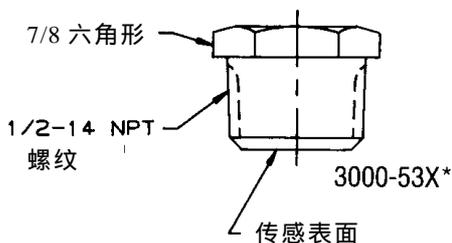
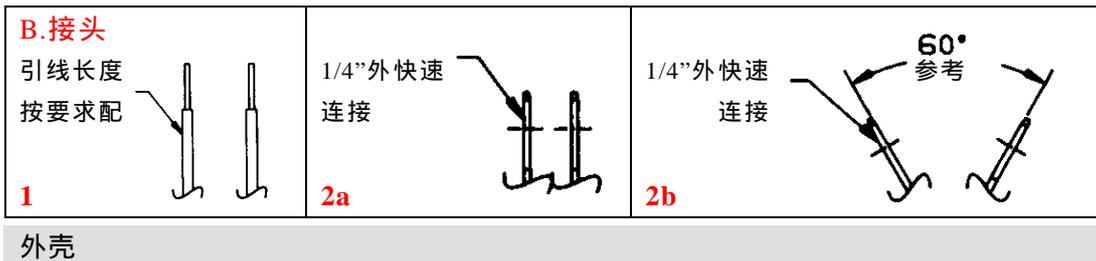
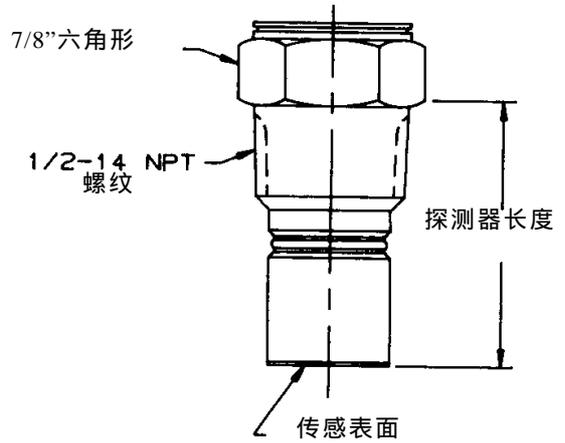
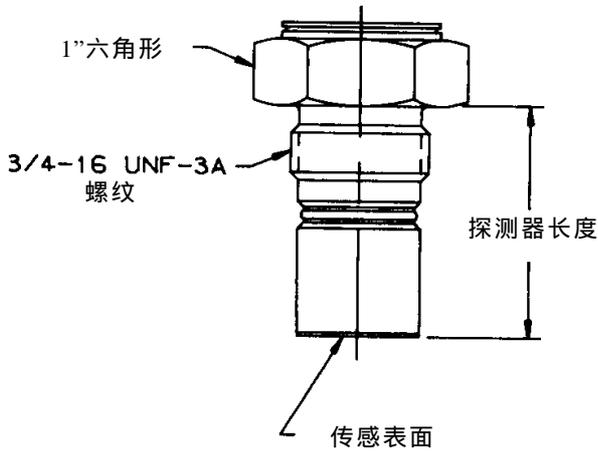
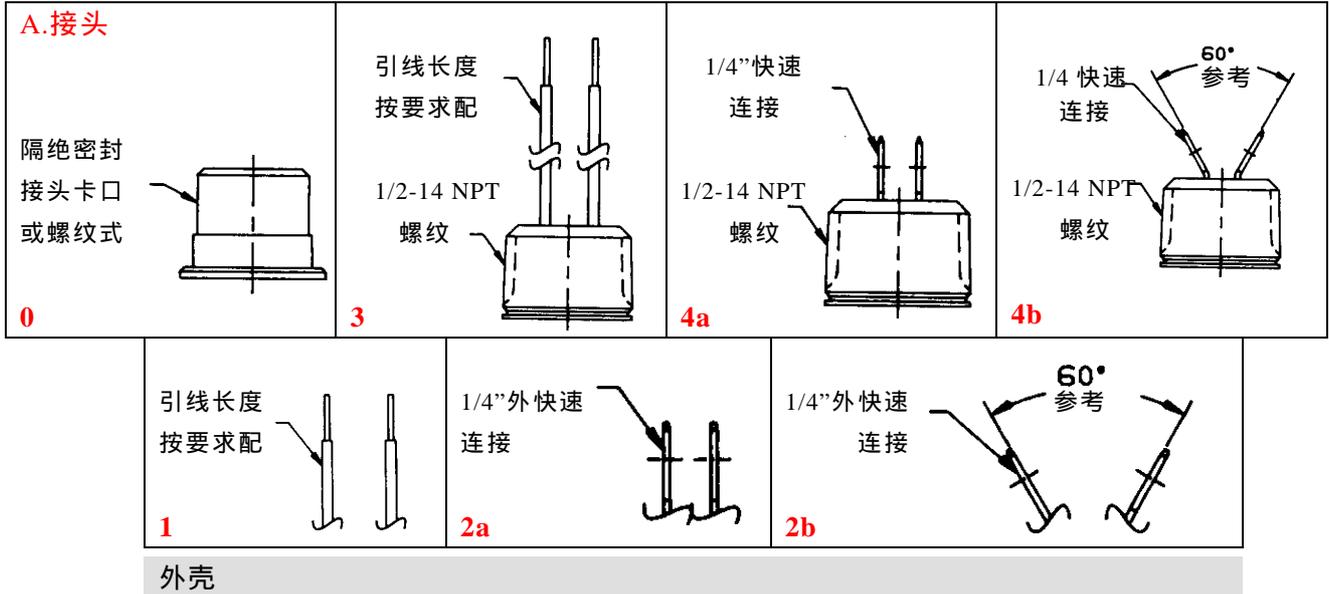
未列出的温度范围、公差和差值请向工厂咨询。温度检查方法可稍有不同，其容差可考虑在 1.8°F(1°C)的变化范围。

第 3 部分

端子和安装架指南



3000 系列定制封装式温控器 - 标准外形



SUNSTAR自动化 <http://www.sensor-ic.com/> 定制零件号: 要用你对接头的选择来代替出现 3000-531 在外壳号末的 X。例如: 零件号 3000-531

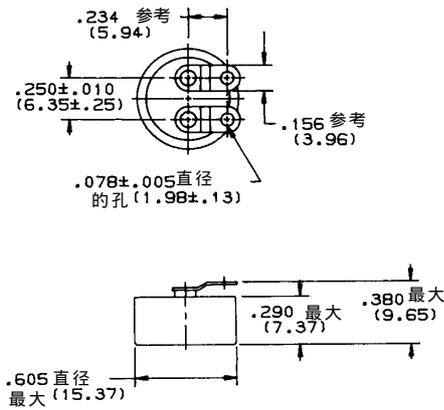
在外壳号末的 X。例如: 零件号 3000-531

端子和安装架指南

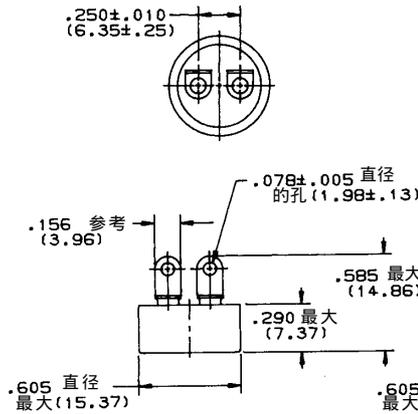
Honeywell

3200,3500,3MS1 端子

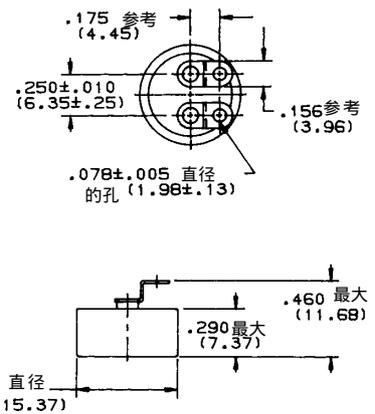
T116



T117



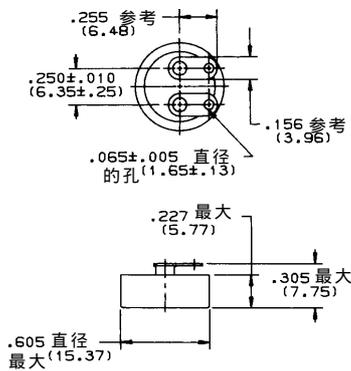
T120



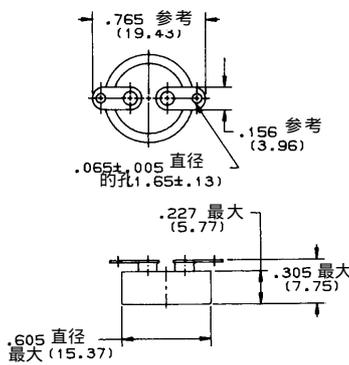
注意: 1.除非另有规定,标准端子的厚度为.016(.41)。2.所有括弧里的尺寸均以 mm 为单位。

3153 端子

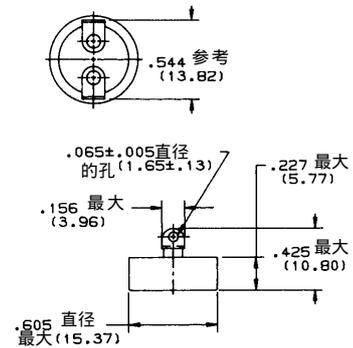
T109



T110



T111



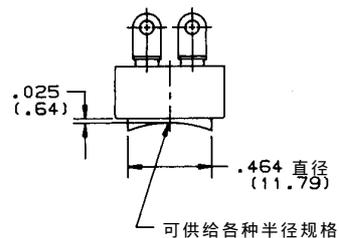
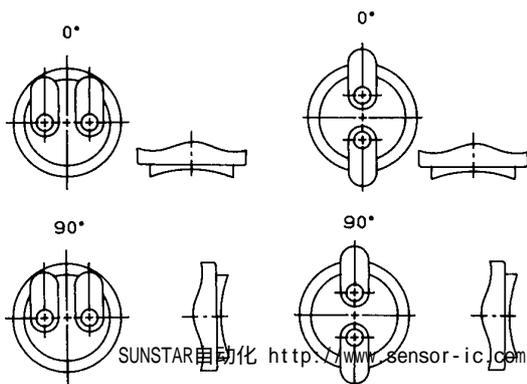
注意: 1. 除非另有规定,标准端子厚度为.016(.41)。2. 所有括弧里的尺寸均以 mm 为单位。

接头/半径校正方向

密封半径差

平行端子

对向端子



可供各种半径规格

注意: 1.除非另有规定,十进制公差为±010(.25)。

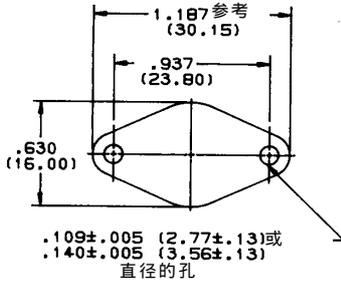
2.所有括弧里的尺寸均以 mm 为单位。

端子和安装架指南

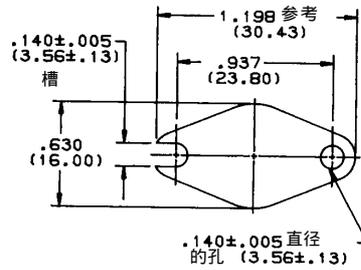
Honeywell

密封架

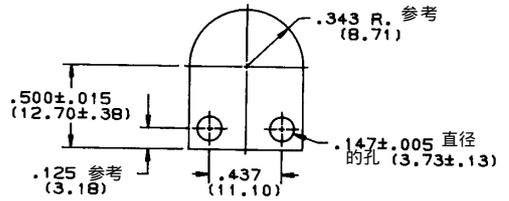
B208



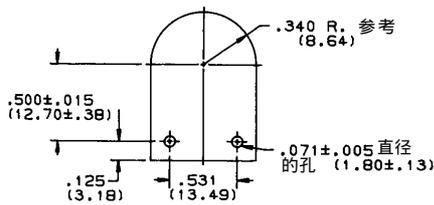
B209



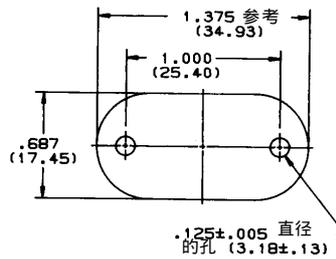
B210



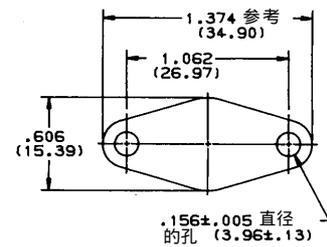
B260



B212



B213



B214

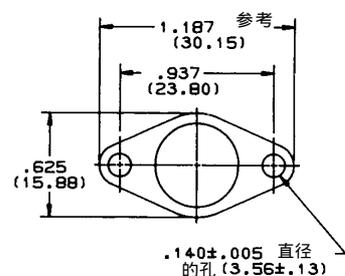
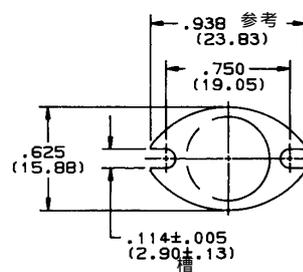
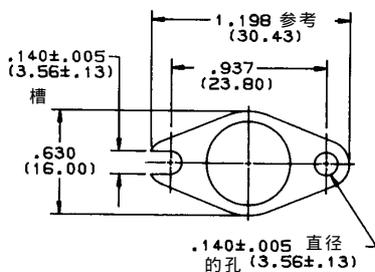
顶装式
 (不包括 3153 系列)

B215

顶装或底装式
 注意: 顶装式(不包括 3153 系列)

B245

顶装式
 (不包括 3153 系列)



注意: 1.除非另有规定, 架子厚度为.020±.004(.51±.10)。

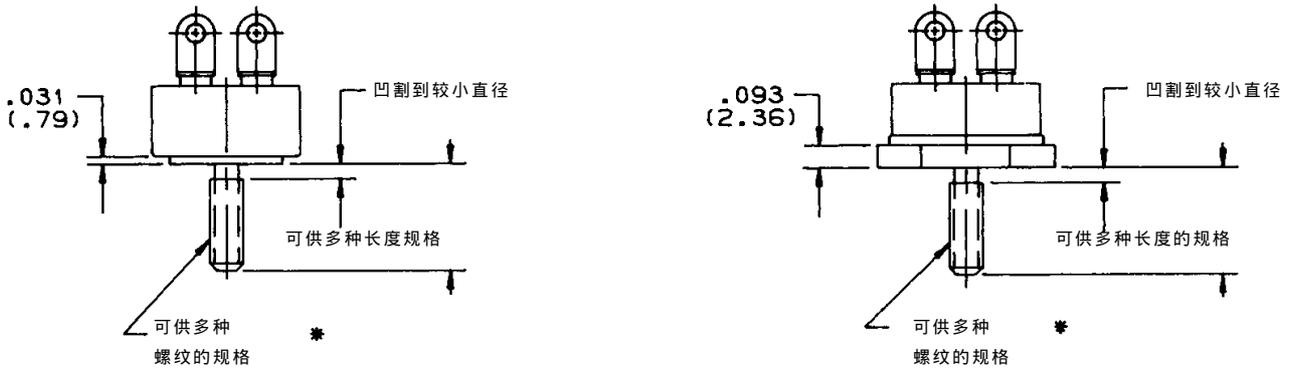
2.除非另有规定, 十进制公差为±.010(±.25)。

3.所有括弧里的尺寸均以 mm 为单位。

端子和安装架指南

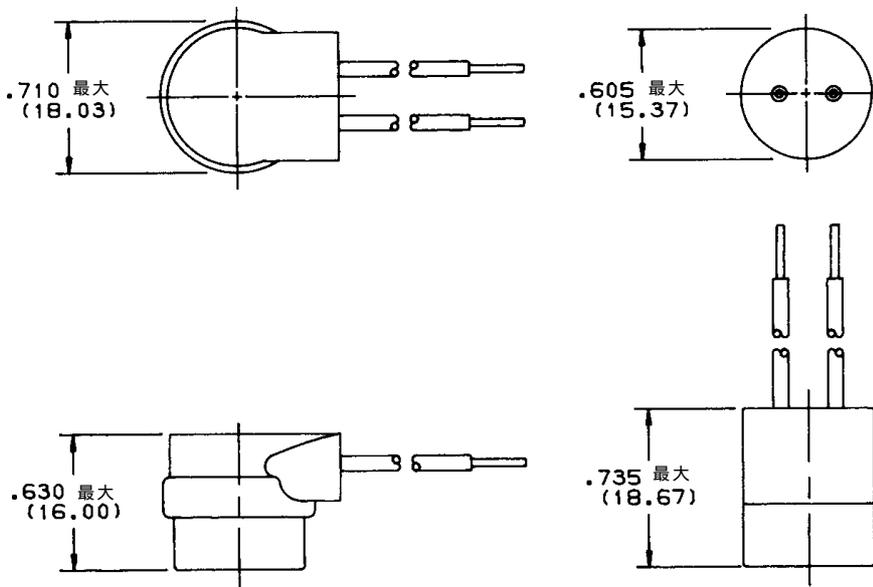
Honeywell

密封螺栓/六角螺柱



- 注意:
- 1.除非另有规定,十进位公差为 $\pm 010(.25)$ 。
 - 2.所有括弧里的尺寸均以 mm 为单位。
 - *3.标准螺纹为#6-32(螺柱-S306,六角螺柱-HS306)。

密封模制(硅或环氧树脂)



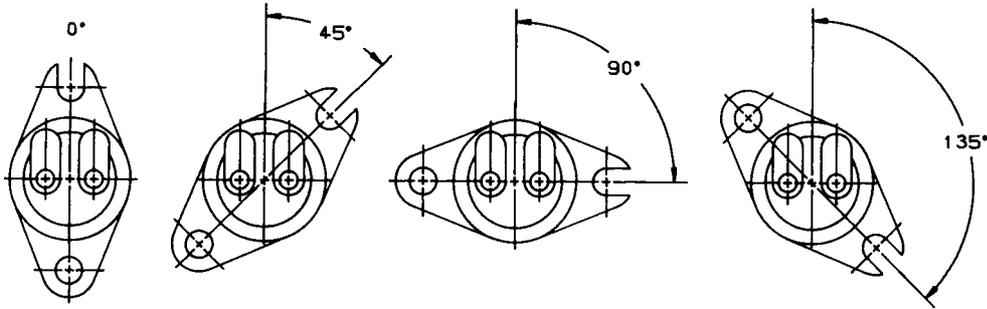
- 注意:
- 1.所有括弧里的尺寸均以 mm 为单位。
 - 2.材料应符合 NASA(美国国家航空与航天管理局)除气要求。

端子和安装架指南

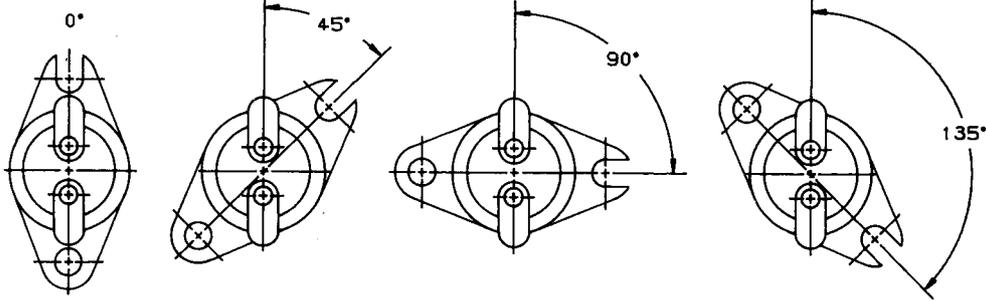


端子/支架校正方向

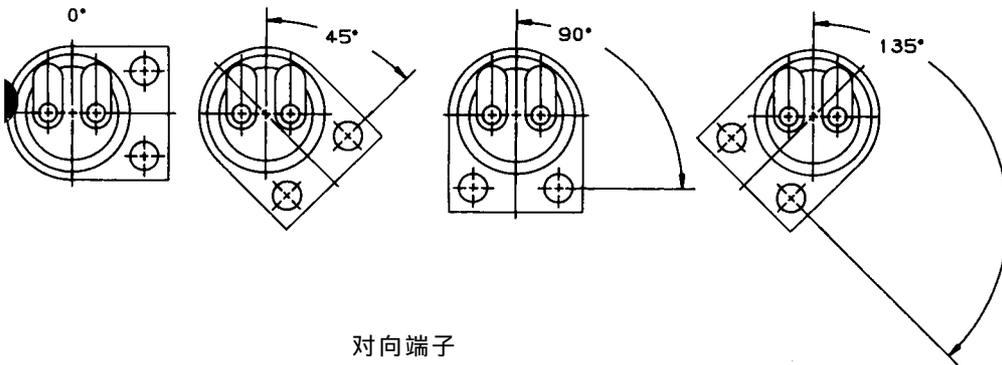
平行端子



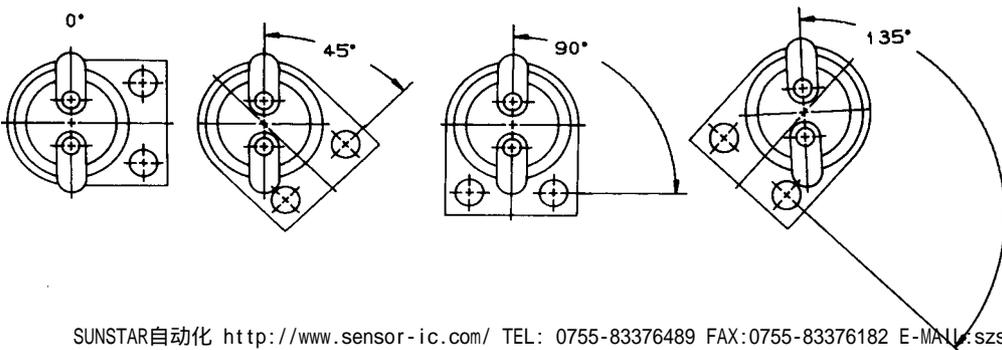
对向端子



平行端子



对向端子



参考资料

Honeywell

温控器运作

具有通常闭接点的温控器在温升时打开，它允许电流经固定接点到接头的移动接点。双金属盘由树脂或陶瓷绝缘体与开关盒作电和热的绝缘，在温升情况下，双金属盘会迅速从凹形变为凸形。这正好对准陶瓷转换销，销将铜镀合金触臂放开，从而打开电路。具有通常开接点的温控器，在温升情况下以类似的方式闭合，但动作相反。

部件的位置和选择

温控器可用于控制温度，用于预先发出过温警告，或者闭合整个系统。

反应性、准确性、灵敏度以及保持所希望温度的能力等，主要靠合理选择温控器，恰当地设定温度以及这些部件相对于热源的位置、传递媒介、热滞(阴极达到加热器温度所需的时间)和系统的设计寿命的关系。可提供正在工作中的或配有热电偶的专用温控器的样品，以帮助确定其理想的位置以及温度设定点和温控器公差。

应用参数

适当地选择温控器的工作温度，一般讲有赖于各种应用参数。下列各项变数对应用的最终工作点有着重大影响。

- 温升率
- 温控器位置
- 电力负荷
- 热系统的质量
- 热传递介质(空气、金属、表面等)

我们建议初次测试使用热电偶样品，以减少选择最后温度和容差时的试验和误差。在申请热电偶样品时，请具体说明铁或康铜以及导线长度。

测试程序

测试温度时用液体或空气作为测试介质。应考虑将 1°C 的容差作为温度检查方法的变化量。此容差说明测试仪表之间的相关性或不同处。

蠕变检查是一种功能测试，是为了保证带动和电的完整性。

绝缘承受电压测试(Hipot)确认有足够的绝缘材料和间隔。

定义

自动复位: 温控器的一种。它在特定温度时会自动复位;(即, 150°F 或 65.5°C 时; 温控器打开, 120°F 或 48.89°C 时闭合或复位)

双金属: 两种类似的金属结合在一起,形成制造驱动温控器的速动盘(snap disc)的材料。

温升时闭合(COR): 表明温控器触点随温度的增加而闭合。

接点电阻: 在两个电接点之间所产生的电阻总量。

抗电强度: 在特定时间内,预先有准备地将预定的过电压加到温控器上。

差值: 在实际打开和闭合设定点之间的度数差别量(也称为迟滞)。

标称差值: 不管公差多少,在两个标称设定点之间的度数

最大: 在实际打开和闭合设定点之间的最大度数。

最小: 在实际打开和闭合设定点之间的最小度数。

满负荷电流(FLA): 当电动机以额定电压和频率产生额定马力时,电动机取自线路的电流。

绝缘电阻: 进行绝缘电阻测试(兆欧),以测量温控器绝缘件提供给外加直接电压的电阻。

寿命周期: 一项设备,在规定的电负荷下,以运行数表示的额定耐久性。

温升时打开(OOR): 表明温控器触点随温度的增加而打开。

过模: 参考用密封材料封装。这导致了电绝缘的增加和引线接头附加应变消除。

QPL: 表明该装置已符合军用标准要求,并出现在有关的合格零件清单上。

设定点: 温控器会打开或闭合的标称温度。

SPST(单刀/单掷): 有一组终止或起动电路的接线端的电气开关。

公差: 高于和低于设定点温度的允许范围。

