

铠装温度传感器

产品特性

- 响应时间快
- 精度高
- 有耐火性
- 耐高压
- 抗强震动
- 有柔韧性，便于狭小空间安装

产品介绍

铠装温度传感器是把测温元件置于不锈钢套管内部经过压缩的耐高温氧化镁绝缘材料中，整体拉拔工艺技术制作，铠装热电偶最细可制作0.15mm直径铠装丝，铠装热电阻最细可制作1.5mm直径。

因为采用的是高纯度的氧化镁作为绝缘和导热介质，所以传感器与保护套管之间有着良好的热传导性，响应时间快、精度高、使用寿命长等优点。铠装温度传感器由于生产工艺的特殊性，所以具有耐火，耐高压，耐强震动，在极端的条件下也可以保持长时间稳定，具有柔韧性，可以允许5倍于直径的弯曲半径，标准的是绝缘型的，但热电偶也可以提供接壳型的，以便提供更快的响应时间。

应用

应用场景：化工厂、电站、管线、发动机、测试床及所有需要灵活安装和更换的场合。铠装温度传感器可用于各种需要灵活安装的场合。

铂电阻精度

精度值符合 DIN EN 60751

等级 B $\Delta t = \pm (0.3^\circ C + 0.005x|t|)$

等级 A $\Delta t = \pm (0.15^\circ C + 0.002x|t|)$

等级 1/3B $\Delta t = \pm (0.3^\circ C + 0.005x|t|)/3$

两线制连接无法达到Class A或Class 1/3B精度，

因为测量探杆内部的导线电阻使得传感器不可能达到更高的精度。



图 1



铂电阻传感器连接方法（传感器位于探头顶部）

两线 引线电阻会被记录为测量误差。

三线 电缆长度为大约 15m 或更长时，会出现测量误差。

四线 连接线的内部引线电阻可以忽略不计。

热电偶精度

测温元件	Class 1	测温范围	Class 2	测温范围
T Cu-CuNi	0.5 or (0.4% x T)	-40..+350	1 or (0.75% x T)	-40..+350
J Fe-CuNi		-40..+750		-40..+750
K NiCr-Ni	1.5 or (0.4% x T)	-40..+1200	2.5 or (0.75% x T)	-40..+1200
E NiCr-CuNi		-40..+900		-40..+900
N NiCrSi-NiSi		-40..+1200		-40..+1200
S PtRh10-Pt		0..+1600		0..+1600
R PtRh13-Pt	1.0 or [0.3% x(t -1100)]	0..+1600	1.5 or (0.25% x T)	0..+1600
B PtRh30-PtRh6	—	0..+1700	1.5 or (0.25% x T)	0..+1700

铠装热电阻响应时间

	在水中 0.2m/sec	在空气中 2m/sec
1.5mm 外径 :	水 $t_{0.5} = 3.60\text{sec}, t_{0.9} = 5.50\text{sec}$	空气 $t_{0.5} = 10.8\text{sec}, t_{0.9} = 26.3\text{sec}$
3.0mm 外径 :	水 $t_{0.5} = 5.20\text{sec}, t_{0.9} = 9.80\text{sec}$	空气 $t_{0.5} = 20.0\text{sec}, t_{0.9} = 51.0\text{sec}$
6.0mm 外径 :	水 $t_{0.5} = 10.4\text{sec}, t_{0.9} = 23.2\text{sec}$	空气 $t_{0.5} = 46.8\text{sec}, t_{0.9} = 121.0\text{sec}$

铠装热电偶响应时间

	在水中 0.4m/sec	在空气中 2m/sec
0.5mm 外径 :	水 $t_{0.5} = 0.15\text{sec}, t_{0.9} = 0.30\text{sec}$	空气 $t_{0.5} = 3.5\text{sec}, t_{0.9} = 8.0\text{sec}$
1.0mm 外径 :	水 $t_{0.5} = 0.20\text{sec}, t_{0.9} = 0.60\text{sec}$	空气 $t_{0.5} = 7.5\text{sec}, t_{0.9} = 17.0\text{sec}$
1.5mm 外径 :	水 $t_{0.5} = 0.40\text{sec}, t_{0.9} = 0.90\text{sec}$	空气 $t_{0.5} = 10.0\text{sec}, t_{0.9} = 25.0\text{sec}$
2.0mm 外径 :	水 $t_{0.5} = 0.80\text{sec}, t_{0.9} = 2.60\text{sec}$	空气 $t_{0.5} = 13.0\text{sec}, t_{0.9} = 34.0\text{sec}$
3.0mm 外径 :	水 $t_{0.5} = 1.00\text{sec}, t_{0.9} = 2.80\text{sec}$	空气 $t_{0.5} = 22.0\text{sec}, t_{0.9} = 64.0\text{sec}$
4.5mm 外径 :	水 $t_{0.5} = 2.50\text{sec}, t_{0.9} = 6.50\text{sec}$	空气 $t_{0.5} = 34.0\text{sec}, t_{0.9} = 113.0\text{sec}$
6.0mm 外径 :	水 $t_{0.5} = 3.00\text{sec}, t_{0.9} = 9.00\text{sec}$	空气 $t_{0.5} = 55.0\text{sec}, t_{0.9} = 170.0\text{sec}$

探头测温端

热电偶直径 :	0.15mm , 0.5mm , 1.0mm , 1.5mm , 2.0mm , 3.0mm , 4.0mm , 5.0mm , 6.0mm , 8.0mm
热电阻直径 :	1.5mm , 2.0mm , 3.0mm , 4.0mm , 5.0mm , 6.0mm , 8.0mm

长度 : 按要求定做

结构 : 由铠装层、绝缘层和芯线三部分组成。它们在导线中

占的比例对导线的电气与机械特性有很重要的关系。

常规的电缆直径在 0.5 ~ 10 之间, 直径的选择主要依据工艺技术的要求。另外, 我们还可以为客户定做有特殊要求的产品, 例如铠装层厚度、绝缘层厚度、芯线与外径的比例、芯线数目与形状以及其它特殊的电特性或物理特性等要求。

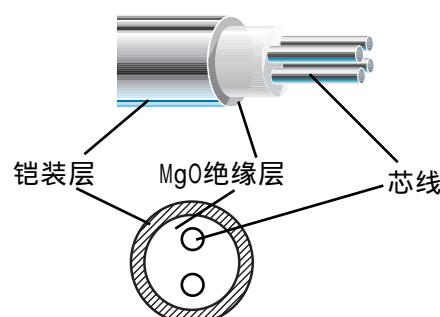


图 2

材质

1. 铠装层材料耐高温抗腐蚀性能

铠装层的质量的要求有很多的等级，特别是其材料必须适合某些特定的要求和某些带有“历史”基础的场合，在质量上有很大的差别。为了使产品满足这些不同的质量要求，特别选用了高等级不锈钢、316镍铬钼合金、321镍铬钛合金、600镍铬铁合金、310镍铬锶合金、304L镍铬合金等材料，生产出耐高温至1250（目前铠装电缆的最高温度）和超强抗腐蚀性能的铠装层材料。下面对其中几种材料性能作简单介绍：

316镍铬钼合金：加入钼合金的金属钢材提高了对某些酸的防腐性能，例如：乙酰酸、磷酸、硫酸及类似的含酸物质；而且这种合金可抵抗盐水与侵蚀的工业物质，在空气中反复使用时可承受的最高温度约为900，在温度变最高温度约为900，在温度变化较为频繁的情况下约为800。由于该合金具有对腐蚀和孔蚀的高防护性，所以非常适化较为频用于化工设备的制造行业，其它的引用领域有：核电站、反应装置、燃烧炉制造业、亚硫酸盐（脂）、纸浆、纺织、染造业、亚硫酸盐（脂）、纸浆、纺织、染色、脂酸、光化学及制药业等。

321镍铬钛合金：该合金对诸如高温原油、蒸气及废气等侵蚀性的介质具有极好的防护性能。它暴露在空气中的暴露在空气中的抗氧化温度高达900，在高温变化较为频繁的情况下约为800，抗二氧化碳的温度高达650。温度高达650。应用领域主要有：原子能（或液态钠）、反应装置、高防护性的化学仪器仪表。例如：生产乙酰和硝酸、热交换炉、造纸、石油提炼及石油化工、油脂与肥皂工业、食品工业、牛奶及发酵生产业等。

600镍铬铁合金：该合金对一般的腐蚀及应力破坏作用有高防护性。在二氧化碳中的使用温度500左右，650以上会对合金材料产生较剧烈的腐蚀。在液态钠中的温度不能超过750，因为高温会使材料碎裂。特别地，为高温会使材料碎裂。特别地，该合金的抗氧化温度高达1150。不可应用于温度超过550的含硫气雾中，可用于温度为590的不含氯的水中。应用领域有动力电站、核电站、燃烧炉、人造纤维、造纸、食品加工、蒸气锅炉、塔式蒸馏器、航空引擎等。

310镍铬锶合金：该温度具有极好的抗腐蚀性能，可暴露在高达900的含二氧化碳的空气中，可抵抗20的浓硝酸和420的硝酸盐溶液。在空气中可达1150，在温度变化较为频繁的情况下可达到1000左右。在550-850的温度区间中，不推荐反复使用该合金材，这是因为该材料有-相沉淀硬化的结构趋向，在冷却至室温时容易碎裂。适用的领域有：核电站、原油与石油化工、燃炉制造、热交换装置、气体预热装置、水泥窑、砖窑及玻璃工、燃炉制造、热交换装置、气体预热装置、水泥窑、砖窑及玻璃制造等。

304L镍铬合金：该合金对诸如原油、蒸气、废气、染色剂及液态钠等许多侵蚀性介质有很好的防护性能；与其它合金相比，它更不易在低碳含量的情况下产生内结晶腐蚀；在空气中连续使用的温度可达900，在温度变化较频繁的情况下可达800。应用领域有核电站、化工设备制造、纺织与制造工业、油脂、肥皂与乙酰酸工业、食品加工、牛奶及啤酒厂等。

Nicromil合金：Nicromil合金是目前世界上仅有的设计独特的铠装热电偶材料，具耐温高达1250度，且在高温条件下强度高，比其它不锈钢材料，具有更好的膨胀系数的一致性，提高了10倍，且具有更长的寿命。

合金层成分	最高使用温度	适用的工况条件
304或1Cr18Ni9Ti	800...900	不含有酸碱腐蚀气氛的工况
AISI316或316L	900	适用于含有酸碱油腐蚀气氛的工况
AISI310	1150	适用于还原气氛的工况
Inconel600	1150	适用于氧化气氛的工况
Nicromil	1250	适用于高温下的各种工况

2. 绝缘性能

选用高纯度的绝缘材料氧化镁和氧化铝，结合全程电脑控制生产、检测的高新技术设备和专业的生产工艺，使得铠装电缆的线芯与线芯之间或线芯与铠装层之间的绝缘材料具有很强的绝缘性。因此该电缆可用于电压大于或等于220V的供电系统。

标准质量和高纯MgO和Al₂O₃的典型成份

	MgO标准	MgO高纯	Al ₂ O ₃ 高纯
MgO	96.1	>99.4	0.08
Al ₂ O ₃	0.15	0.019	99.8
CaO	0.7	0.02	0.004
Fe ₂ O ₃	0.09	0.018	0.009
SiO ₂	2.0	0.02	0.08
B, Cd, S	< 10ppm	< 10ppm	< 10ppm
C	< 10ppm	< 50ppm	< 20ppm

铠装热电偶的绝缘电阻

	绝缘电阻M	
	直径6mm	直径3mm
30 ° C		
100 ° C		
200 ° C		
500 ° C		
600 ° C	10000	3240
700 ° C	1380	320
1000 ° C	2.3	4.1
1200 ° C	0.03	0.03

电连接部分

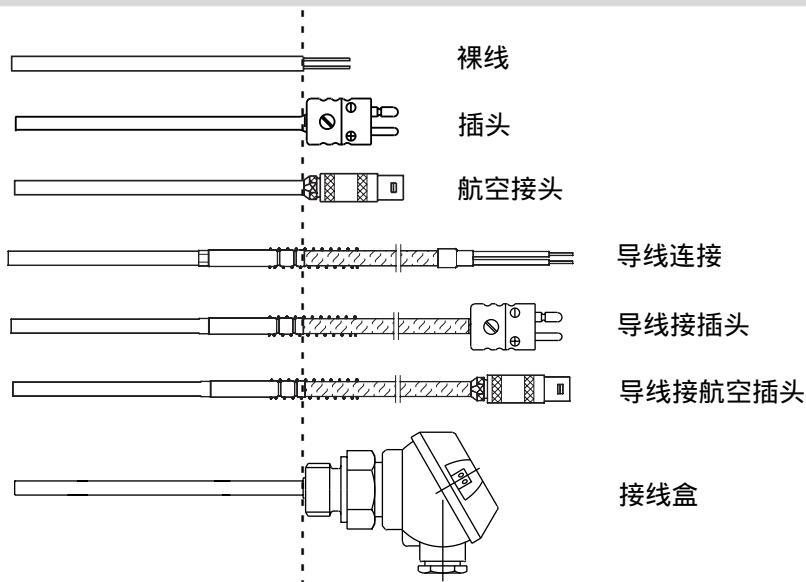


图 3

电气连接端

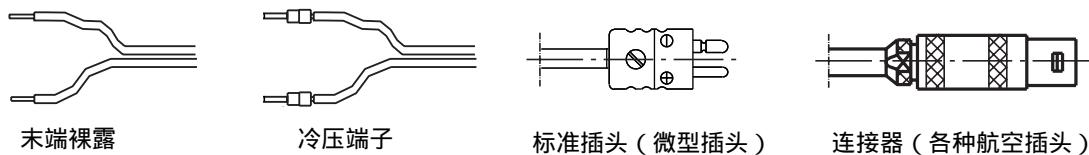


图 4

连接电缆

线材： 铜（线）

导线截面： 约 0.22 mm (标准型号)

导线数目： 具体取决于连接方法

绝缘材料： PVC、硅胶、FEP、PTFE 或玻璃纤维

注：线材可以根据客户要求定制

在连接电缆的任一点上，可达到的最高温度为连接电缆所规定的温度。传感器本身可能会承受更高的温度。对于常见的连接线，以下温度限值适用：

PVC： -20...+100 °C

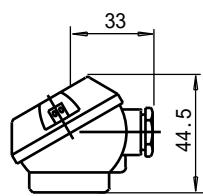
硅胶： -50...+180 °C

PTFE： -200...+260 °C

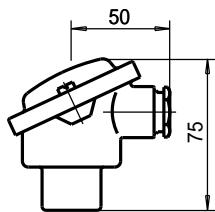
金属网： -50... +400 °C

玻璃纤维： -50... +400 °C

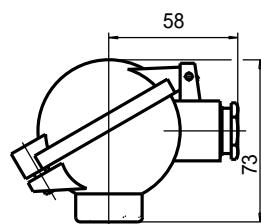
接线盒



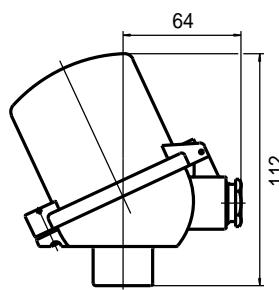
MA接线盒



B型接线盒



BUZ接线盒



BUZH接线盒

图 5

MA接线盒： 铸铝材质，M10 x 1的安装接口，M16 x 1.5的电气接口，防护等级IP65

B型接线盒： 铸铝材质，M24 x 1.5的安装接口，M20 x 1.5的电气接口，防护等级IP54

BUZ接线盒： 铸铝材质，M24 x 1.5的安装接口，M20 x 1.5的电气接口，防护等级IP65

BUZH接线盒： 铸铝材质，M24 x 1.5的安装接口，M20 x 1.5的电气接口，防护等级IP65，可安装双变送器