



# TE传感器解决方案 — 医疗应用

# TE传感器解决方案 – 医疗应用

TE Connectivity (TE) 是全球连接器和传感器领域的技术领军企业，其创新的传感器解决方案帮助客户实现从设计理念到智能、互联的产品转化。医疗器械、设备和探头的电子系统都需要传感器信号作为精确控制、诊断和治疗的基础。TE设计和制造的高规格传感器适用于众多要求严苛的医疗应用，多种产品已通过ISO 13485认证和FDA注册。从设计概念到产品制造，我们的工程师针对应用规格、标准和客户需求提供全方位的支持。



创新的  
传感器解决方案



## 传感器类型

- 压力传感器
- 力传感器
- 温度传感器
- 血氧传感器
- 压电薄膜传感器
- 气泡传感器
- 湿度传感器
- 液位传感器
- 位置传感器
- 加速度传感器

## 质量认证

- ISO 13485
- ISO 9001
- CE-MDD
- FDA
- CMDR-Health Canada



## 心血管疾病监护与诊断



### 一次性血压传感器

- 小型硅压阻MEMS压力传感器嵌入静脉注射器，用于病人血压监测。

### 电子听诊器

- 安装在接触式麦克风内的压电薄膜传感器用于检测心跳和呼吸音。

### 心跳频率监测

- 压电薄膜传感器监测心跳频率。

### 血氧传感器

- 光电传感器测量血氧饱和度 (SpO<sub>2</sub>) 和脉搏。

### 热稀释传感器

- 位于导管末端的微型NTC热敏电阻提供温度数据，用于计算心输出量。

### 超声成像

- 压电薄膜超声波传感器安装于小型成像探头，用于用户自定义配置。
- 温度传感器监控超声波探头温度。

## 心血管疾病治疗



### 消融导管

- 力和压力传感器用于消融系统冲洗功能。
- 温度传感器监控消融射频强度。

### 血管成形术充气泵

- 硅压阻压力传感器用于控制血管成形气球充气。
- 温度传感器测量气球或罐内低温气体。

### 输血和输氧

- 硅压阻MEMS不锈钢压力传感器用于血液分离设备。
- 温度传感器监测回流血液温度。

### 造影剂滴注

- 硅压阻MEMS压力传感器控制血管成形过程中造影剂的滴注量。
- 温度传感器用于造影剂温度控制。

### 生命特征监测

- 压电薄膜传感器监测心跳和呼吸频率。

### 心肌探针

- 由于手术过程中需要冷却心脏，插入心肌的探针用于温度监控。

### 心脏起搏器

- 压电薄膜传感器监测患者的身体运动情况，并根据需要调整心跳和血流。
- 磁阻传感器用于人体位置检测。

### 呼吸机

- 硅压阻MEMS压力传感器测量呼吸机的气流。
- 温湿度传感器监控进气口温湿度。
- 液位传感器用于储水罐液位测量。
- 位置传感器用于机柜安全联锁装置。
- 血氧传感器测量血氧饱和度。

## 病人监护与诊断



### 人体秤

- 微熔力传感器用于病人体重测量。

### 骨密度

- 利用压电薄膜传感器的超声波特性进行骨密度测量。

### 医疗床生命特征监测

- 压电薄膜传感器用于拾取心率和呼吸频率。

### 体表温度

- 一次性或可重复使用体表温度传感器用于持续体温测量。

### 导尿管和尿动力测试

- 温度传感器在膀胱排尿时监测体核温度。
- 探头末端（或外边）的压力传感器用于测量不同条件下的膀胱压力。

### 睡眠呼吸暂停症诊断

- 压力传感器监测呼吸周期和正向空气压力。
- 血氧传感器测量血氧饱和度（SpO<sub>2</sub>）和脉搏。
- 压电薄膜传感器监测呼吸方式，心率和身体/躯干移动情况。

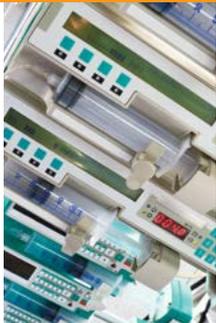
### 非接触式体温计

- 用于数字式体温计（耳温枪和额温枪）的红外温度传感器非接触式测量体温。

### 接触式体温计

- 采用行业标准的NTC热敏电阻温度探头（体表、食道和直肠）广泛应用于监护设备。

## 病人治疗



### 胰岛素泵

- 磁阻传感器控制胰岛素注入剂量。

### 气泡和液位检测

- 超声波传感器在输液过程中检测气泡或药物液位。

### 透析机

- 气泡传感器用于回流管气泡检测。
- 液位传感器用于药液量测量。
- 压力/力传感器用于实时压力监控。
- 温度传感器用于液体温度测量。

### 输液泵

- 硅压阻MEMS压力传感器和微熔力传感器检测空袋，药液流速，堵塞和针头是否正确插入静脉。
- 磁阻编码器控制蠕动泵流量，直线位移传感器控制注射泵流量。
- 超声波传感器检测药液中气泡。

### 医用气体监控

- 硅压阻MEMS压力传感器监控医用气体系统压力。

### 智能病床

- 光电编码器控制靠背的倾斜角度。
- 位于四个床脚的力传感器记录病人体重。
- 拉绳位移传感器监控床的高度。

### 早产儿育婴箱

- 温度和湿度传感器控制气流和湿度水平，确保舒适安全的环境。

### 呼吸机

- 高灵敏度硅压阻MEMS低量程压力传感器控制呼吸面罩的正向气流。
- 血氧传感器（SpO<sub>2</sub>）监测血氧饱和度。
- 压力传感器检测吸气与呼气转换点，并辅助改善微弱或沉重呼吸。
- 热电堆传感器监测病人呼出气体中的二氧化碳含量。
- 湿度传感器监测并控制合适的气体湿度。
- 温度传感器测量并调整进气口温度。

## 手术/分娩



### 婴儿分娩辅助

- 硅压阻MEMS压力传感器监控婴儿真空分娩系统的压力。
- 压电薄膜传感器测量宫缩。

### 脑瘤皮下探针

- 探针末端的微型温度传感器监控杀死癌细胞过程中大脑的升温 and 降温。

### 内窥镜手术

- 力和压力传感器用于控制冲洗泵。

### 子宫内压传感器

- 低成本小型硅压阻MEMS压力传感器监测分娩过程中的宫缩频率和程度。

### 眼科手术

- 硅压阻MEMS压力传感器在手术过程中控制眼部液体的压力。



### 病人体温调节

- 温度传感器监控手术中/手术后病人体温，缩短术后康复时间。

### 外科手术机器人

- 拉绳位移传感器和角度编码器精确监控手术器械的位置。

### 外科手术设备和仪器

- NTC和热电偶用于冷冻和射频消融过程中的温度测量。
- 力和压力传感器控制冲洗泵。
- 力和直线位移传感器（LVDT）/磁阻传感器精确测量手术器械的深度、位置和力度。
- 磁阻传感器测量手术器械转速。

### 麻醉

- 压电薄膜作为神经肌肉传递（NMT）传感器用于麻醉深度测量。

## 家用和移动护理设备/穿戴式健康设备



### 穿戴式健康设备

- 安装在穿戴式设备上的压电薄膜传感器检测心率和呼吸信号。
- 血氧传感器测量血氧饱和度（SpO<sub>2</sub>）和脉搏。

### 移动式输液和胰岛素泵

- 压电薄膜传感器监测气泡，给药量，液位，空袋和流速。

### 移动输氧设备

- 低量程MEMS压力传感器通过检测病人呼吸频率提高输氧效率。
- 手柄上的拉力传感器和底部的负载传感器检测罐内所剩气体。



### 器官运输

- 一次性血压传感器监控营养物质在器官中的循环，以延长器官寿命。
- 温度传感器监控器官运输箱温度。

### 跌倒检测

- 高分辨率高度传感器检测突然跌倒。

### 睡眠呼吸暂停症治疗/CPAP

- 小量程压力传感器控制呼吸面罩的正向气流。
- 压力传感器检测吸气与呼气转换点。
- 湿度传感器监测并控制合适的气体湿度。



技术	<b>SpO<sub>2</sub></b>
传感器类型	带引脚光电发射器/接收器
产品型号	ELM4000 / EPM4001
尺寸(mm)	4.4 x 5.1 x 1.9
精度	视传感器而定
量程	660 nm ~ 940 nm
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低成本</li> <li>● 双波长</li> <li>● 透明树脂透镜</li> </ul>
典型应用	血氧仪, 指夹 / 耳夹式探头, 一次性探头



技术	<b>SpO<sub>2</sub></b>
传感器类型	生物兼容血氧传感器
产品型号	指夹式和一次性血氧传感器
尺寸(mm)	视应用而定
精度	视传感器而定
量程	成人 / 婴儿
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 软衬垫</li> <li>● 重量轻</li> <li>● 容易清洁</li> </ul>
典型应用	血氧仪



技术	<b>气泡</b>
传感器类型	超声波传感器
产品型号	AD-101
尺寸(mm)	视应用而定
精度	视应用而定
量程	4 μl或更大气泡 (1 μl或更小量程可定制)
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 最小直径1 mm输液管气泡检测</li> <li>● 可选温度测量</li> <li>● 可选堵塞检测</li> <li>● 液体区分</li> <li>● 可选3.3 V和5 V供电</li> </ul>
典型应用	输液泵, 透析设备, 血浆分离, 输血



技术	<b>振动</b>
传感器类型	压电薄膜传感器
产品型号	LDTC系列, MiniSensor 100, 客户定制
尺寸(mm)	19.05 x 6.35 x 6.35
精度	± 20% (典型值)
量程	± 10 g (典型值)
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低成本</li> <li>● 高灵敏度 (1 V/g)</li> <li>● 超低功耗 (无源工作)</li> </ul>
典型应用	唤醒开关, 碰撞感应, 生命特征监测



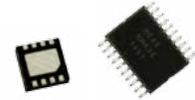
技术	<b>力</b>
传感器类型	小型低成本力传感器
产品型号	FX1901
尺寸(mm)	∅ 25.00 x 29.50 x 8.00
精度	± 1 % FSO (CNL&H)
量程	10, 25, 50, 100 Lbf
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低成本, 低形变</li> <li>● 超高循环寿命</li> <li>● 数字/模拟输出</li> </ul>
典型应用	物理治疗, 泵, 医用设备, 病人体重



技术	<b>力</b>
传感器类型	小型力传感器
产品型号	FS20 / FC22
尺寸(mm)	30.708 x 17.272 x 8.255 / ∅ 26.00 x 42.00 x 19.50
精度	± 1% FSO (CNL&H)
量程	1.5, 3 / 25, 50, 100 Lbf
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低量程</li> <li>● 高过载保护</li> <li>● 超高循环寿命</li> <li>● 数字/模拟输出</li> </ul>
典型应用	医用设备, 物理治疗, 氧气罐, 输液泵



技术	<b>位置</b>
传感器类型	拉绳位移传感器
产品型号	SM, SP
尺寸(mm)	43 x 45 x 68
精度	± 0.25% ~ ± 1%
量程	0 ~ 2.5 到 0 ~ 50 英寸
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 紧凑设计</li> <li>● 低成本, 高品质电位计</li> <li>● 可根据客户需求定制</li> </ul>
典型应用	医用成像系统, 手术机器人



技术	<b>位置</b>
传感器类型	直线和角位移磁阻传感器
产品型号	MS32 / KMA36
尺寸(mm)	TDFN: 2.5 x 2.5 x 0.8 / TSSOP20: 6.5 x 6.4 x 1.2
精度	0.1 kA/m / 0.3° (典型值)
量程	磁场开关: 1 ~ 3 kA/m 角度: 360°
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 超低成本</li> <li>● 超小尺寸</li> <li>● 高精度</li> <li>● 数字/模拟输出</li> </ul>
典型应用	多种位置控制应用



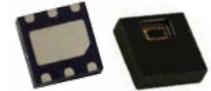
技术	<b>接触式温度</b>
传感器类型	微型热电偶/微型热敏电阻
产品型号	600 / G22K7MCD8
尺寸(mm)	Ø0.23或更大
精度	±0.1°C
量程	热电偶: T, K NTC: 1K~100KΩ
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 小尺寸, 快速响应</li> <li>● 聚酯亚胺绝缘引线</li> </ul>
典型应用	医用导管



技术	<b>接触式温度</b>
传感器类型	病人监护探头
产品型号	400AC系列可重复使用探头 4400系列一次性温度探头
尺寸(mm)	可重复: 3米电缆和传感器 一次性: 传感器小于1米, 3米可重复使用电缆
精度	EN-12470: ±0.1°C (25°C~45°C) 及 ISO-80601-2-56: ±0.2°C (35°C~42°C)
量程	400系列, 700系列 (只限多次使用型)
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 多次高温高压消毒</li> <li>● 无菌一次性用品</li> <li>● YSI温度传感器公司开发</li> </ul>
典型应用	病人监护



技术	<b>非接触式温度</b>
传感器类型	热电堆
产品型号	TS
尺寸(mm)	9 x 9 x 17.6
精度	视应用而定
量程	-20°C~85°C (永久) -20°C~100°C (临时)
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大信号输出</li> <li>● 精确的参考传感器</li> </ul>
典型应用	医用温度计 (耳温枪和额温枪), 高温计



技术	<b>湿度</b>
传感器类型	数字式小型温湿度传感器
产品型号	HTU2x
尺寸(mm)	3.0 x 3.0 x 1.0
精度	±3% RH @25°C (10~95% RH) ±0.3°C@25°C
量程	0~100% RH
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低功耗</li> <li>● 快速响应</li> <li>● 超低温度系数</li> <li>● I<sup>2</sup>C, PWM或SDM接口</li> </ul>
典型应用	医用呼吸机加湿



技术	<b>压力</b>
传感器类型	有创血压传感器
产品型号	1620, 1630
尺寸(mm)	1620: 8.13 x 11.43 x 4.20 1630: 5.08 x 12.7 x 3.94
精度	1.0% FSO
量程	-30 ~ 300 mmHg / -1.2 ~ 11.8 inHg
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低成本, 一次性设计</li> <li>● 卷带式包装</li> <li>● 符合AAMI规范</li> </ul>
典型应用	一次性血压传感器, 手术过程, ICU, 透析设备, 医用仪器



技术	<b>压力</b>
传感器类型	介质隔离式压力传感器
产品型号	85齐平膜
尺寸(mm)	Ø 17.2 x 11.4
精度	±0.1% FSO 非线性
量程	0 ~ 1, 2, 3, 7, 21, 34 bar / 0 ~ 15, 30, 50, 100, 300, 500 psi
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高性能</li> <li>● 高稳定性</li> <li>● 减少污染物堆积</li> </ul>
典型应用	透析机, 输液泵, 医疗仪器



技术	<b>压力</b>
传感器类型	板装式压力传感器
产品型号	MS5637
尺寸(mm)	3 x 3 x 0.9
精度	±2.0 mbar / ±0.03 psi @ 25°C
量程	10 ~ 2000 mbar abs. / 0.15 ~ 29 psi abs.
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 24位数字传感器</li> <li>● 高度分辨率小于15cm</li> <li>● 供电电压: 1.5~3.6 V</li> <li>● 低功耗: 0.6 μA (待机 ≤0.1 μA@25°C)</li> <li>● 数字式温度输出</li> </ul>
典型应用	跌倒检测, 气动手钻, 呼吸机



技术	<b>压力</b>
传感器类型	板装式压力传感器
产品型号	MS45xx, MS55xx
尺寸(mm)	12.5 x 9.9
精度	0.25% / 1% TEB
量程	0 ~ 2, 4, 5, 10, 20, 30 H <sub>2</sub> O (MS4515/DO) 0 ~ 1, 2, 4, 5, 10, 30, 50, 150psi (MS4525/DO)
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● MS4515/25 (模拟输出)</li> <li>● MS4515DO/25DO (14位 数字SPI或I<sup>2</sup>C)</li> <li>● MS4525DSO (24位数字 SPI或I<sup>2</sup>C)</li> <li>● 宽供电: 1.8~5.7 Vdc</li> <li>● 多种引压管可选</li> </ul>
典型应用	医用仪器, 呼吸机

# TE CONNECTIVITY

## 传感器类别和技术

### 压力传感器

- MEMS硅压阻芯片
- 微熔硅应变片
- 介质隔离式压力腔
- 箔式金属应变片 (BFSG)
- 小型MEMS应变片

### 温度传感器

- NTC热敏电阻
- 小型热电偶
- 非接触式热电堆 (红外)
- 薄膜式铂电阻 (RTD)
- 数字式温度芯片

### 湿度

- 特有的电容技术
- 温湿度复合模块

### 血氧

- 双波长
- 光电二极管
- 提供芯片和传感器

### 力/负载传感器

- MEMS硅压阻芯片
- 微熔硅应变片
- 箔式金属应变片 (BFSG)

### 压电传感器

- 压电薄膜
- 压电陶瓷

### 液位传感器

- 单点磁簧开关
- 超声波单点测量
- 超声波连续量测量
- 容器内安装
- 容器外安装

### 位置传感器

- 线性可变差动变压器 (LVDT)
- 角度可变差动变压器 (RVDT)
- 拉绳位移传感器
- 直线位移磁阻传感器
- 角位移磁阻传感器
- 倾角和角度传感器

### 振动和加速度传感器

- MEMS加速度传感器
- 压电式加速度传感器
- 单轴, 双轴和三轴

[www.te.com/medicalsensorsolutions](http://www.te.com/medicalsensorsolutions)

© 2015 TE Connectivity Ltd. 及其下属公司版权所有。

Microfused, TE Connectivity, TE connectivity (logo), Measurement Specialties, 和MEAS均为商标。其他标识、产品和/或公司名称可能是各自所有者的商标。

本手册中的信息, 包括为说明产品目的而使用的图纸、插图和图表, 据信为准确的信息。但是, TE Connectivity 不对本信息的准确性或完整性做出任何保证, 并且不对该信息的使用承担任何责任。TE Connectivity 的义务只在该产品的TE Connectivity 的标准销售条款和条件中规定, 并且在任何情况下, TE Connectivity 均不对产品销售、转售、使用或误用造成的偶然的、间接性的或结果性的损失承担赔偿责任。TE Connectivity 产品的使用者应自行评估确定每种产品是否适用于特定用途。

SS-TS-MED100CH 04/2015