

# 温度传感器的选型






面对创客市场上种类繁多的温度传感器，您在选型过程中是否有选择困难症？





不妨看看我们为您罗列出的兼容 Arduino 的温度传感器选型指南，可能会帮助您挑选出一款适合的温度传感器！

## 【什么是温度传感器】

温度传感器(temperature transducer)是指能感受温度并转换成可用输出信号的传感器。温度传感器是温度测量仪表的核心部分，品种繁多。按测量方式可分为接触式和非接触式两大类，按照传感器材料及电子元件特性分为热电阻和热电偶两类。

## 【兼容 Arduino 的温度传感器选型指南】

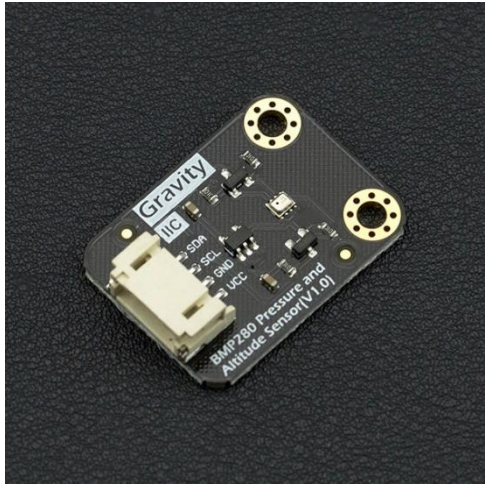
					
名称	IIC BMP280 气压温度传感器 Gravity: I2C BME280 Environmental Sensor	模拟LM35线性温度传感器 Gravity: Analog LM35 Temperature Sensor For Arduino	DS18B20防水温度传感器套件 Waterproof DS18B20 Sensor Kit	DS18B20数字温度传感器 Gravity: DS18B20 Temperature Sensor	350度高温传感器 Gravity: Analog High Temperature Sensor
货号 (SKU)	SEN0226	DFR0023	KIT0021	DFR0024	SEN0198
工作电压	3.3V/5V	3.3V/5V	3.0V~5.5V	3.3V~5V	3.3V~5.5V
工作电流	2.7μA	<133μA	<3μA	<3μA	2.8μA
工作温度	-40℃~85℃	-40℃~150℃	-55℃~125℃	-55℃~125℃	30℃~350° C
温度测量范围	0℃~65℃	0℃~100℃	-55℃~125℃	-55℃~125℃	-20℃~400° C
温度测量精度	0.01℃	0.5℃	0.5℃	0.5℃	0.5℃
温度误差	±0.5℃	±0.5℃	±0.5° C	±0.5℃	±2% F.S.
模块尺寸	30*22(mm)	30*22(mm)	33*22(mm)	22*32(mm)	42*32*18(mm)
接口	Gravity-IIC接口	Gravity-模拟接口	Gravity-数字接口	Gravity-数字接口	Gravity-模拟接口
数据类型	数字	模拟	数字 (单总线)	数字 (单总线)	模拟
价格	¥59.0	¥20.0	¥35.0	¥25.0	¥99.0
简述	BMP280气压温度传感器，具有温度检测和大气压检测的功能，可运用气压计来增强GPS导航或者配合IMU传感器实现室内和室外导航。对于BMP180，BMP280具有高精度，低功耗的特点。 <b>应用领域：</b> 温度检测、大气压强检测、海拔高度检测、室内导航(楼层检测、电梯检测)、户外导航休闲和运动的应用程序、医疗保健应用程序(如肺量测定法)、垂直速度指示(如上升/下沉速度)	可用来对环境温度进行定性检测，其输出的电压与温度成正比。此款温度传感器具有较好的线性度和较高的灵敏度。 <b>应用领域：</b> 医疗、民用控制、工业控制以及航空航天技术	此款温度传感器可以运用到土壤温度检测和热水箱温度控制等，解决了不能再水下测温的问题，同时具备多点测温。 <b>应用领域：</b> 恒温控制、工业系统、消费电子产品温度计、或任何热敏感系统、冷冻库、粮仓、储罐、电讯机房、电力机房、电缆线槽等测温和控制领域	可用于检测周围的空气温度，可以将多个DS18B20并联在唯一的三线上，实现多点测温。 <b>应严领域：</b> 恒温控制、工业系统消费电子产品温度计、或任何热敏感系统、冷冻库、粮仓、储罐、电讯机房、电力机房、电缆线槽等测温和控制领域	采用PT100电阻式高温探头作为传感器的探头，通过高温模块实现30-350度范围内的温度探测。 <b>应用领域：</b> 医疗、电机、工业、温度计算、阻值计算等高精度温度设备，范围非常广泛

					
名称	非接触式红外温度传感器 Gravity: Non-contact IR Temperature Sensor For Arduino	红外非接触测温传感器 Infrared Thermometer Module	SHT1x温湿度传感器 Gravity:SHT1x Humidity and Temperature Sensor	DHT11温湿度传感器 Gravity: DHT11 Temperature Humidity Sensor For Arduino	高精度DHT22温湿度传感器 DHT22 Temperature and Humidity Sensor
货号 (SKU)	SEN0206	SEN0093	DFR0066	DFR0067	SEN0137
工作电压	3.3V~5V	3V~5V	3.3V~5V	3.3V~5V	+5V
工作电流	1.2mA	4mA~9mA	2μA	0.5mA~2.5mA	1.5mA
工作温度	-40℃~125℃	-10℃~50℃	-40℃~128.8℃	0℃~50℃	-20℃~80℃
温度测量范围	-70.01℃~382.19℃	-33℃~220℃	-40℃~128.8℃	0℃~50℃	-40℃~80℃
温度测量精度	0.5℃	2℃ (全范围)	0.5℃	2℃	<0.5℃
温度误差	±0.5℃	±0.6℃	±0.4℃	±1℃	±0.5℃
模块尺寸	31.5*18(mm)	12*13.7*35(mm)	32*27(mm)	22*32(mm)	38 * 20(mm)
接口	Gravity-IIC接口	数字信号接口x3	Gravity-2-Wire数字接口	Gravity-数字接口	Gravity-数字接口
数据类型	数字	数字	数字	数字	单总线数字信号
湿度范围			0-100%RH	20-90%RH	0-100%RH
湿度误差			±4.5%RH	±5%RH	±2%RH
价格	¥98.0	¥198.0	¥130.0	¥35.0	¥65.0
简述	相比接触式测温的传感器，非接触式红外温度传感器具有分辨率高、响应速度快、稳定性好、测量温度范围广等特点。 视场FOV为35° 波长 5.5um-14um <b>应用领域：</b> 环境监测、家庭自动化、汽车电子、航空和军事上	采用了高灵敏度，高精度，低噪音的设计，是一款长距离的测温。 当测试距离是10英寸时，被测点的尺寸也是10英寸。如果测试距离是20英寸时，被测点的尺寸也是20英寸。 波长：5um-14um 视场 FOV是 26.6 x 2 = 53.2 度 <b>应用领域：</b> 医疗设备，火灾报警系统，通信电子。	由1个电容式聚合体测温元件和1个能隙式测温元件组成，并与1个14位A/D转换器以及1个2-wire数字接口在单芯片中无缝结合，使得该产品具有功耗低、反应快、抗干扰能力强等优点。 <b>应用领域：</b> 暖通空调、汽车气象站、湿度调节器、除湿器、测试及检测、医疗、自动化控制	传感器包括一个电阻式感湿元件和一个NTC测温元件。具有极高的可靠性和稳定性。其抗干扰能力强，体积较小，性价比也非常高。信号传输的距离上也可达到20米以上，是测量温湿度的不二选择。 <b>应用领域：</b> 暖通空调测试及检测设备、汽车、数据记录器、消费品、自动控制、气象站、家电、湿度调节器、湿度调节器、医疗、除湿器	传感器包括一个电容式感湿元件和一个NTC测温元件。具有湿度误差小、响应速度快、抗干扰能力强、性价比极高等优点，对比DHT11这款精度更高。 <b>应用领域：</b> 暖通空调测试及检测设备、汽车、数据记录器、消费品、自动控制、气象站、家电、湿度调节器、湿度调节器、医疗、除湿器

注：温度测量会因为环境的不同导致所测数据有一定的偏差，图中有自己实测项，实测的数据仅供参考。

【产品详细信息】

[I2C BMP280 气压温度传感器](#) SKU:SEN0226



新推的 BMP280 气压传感器支持 Arduino 代码控制，具备温度检测和大气监测两种功能。在 BMP180 基础上做了如下提升：

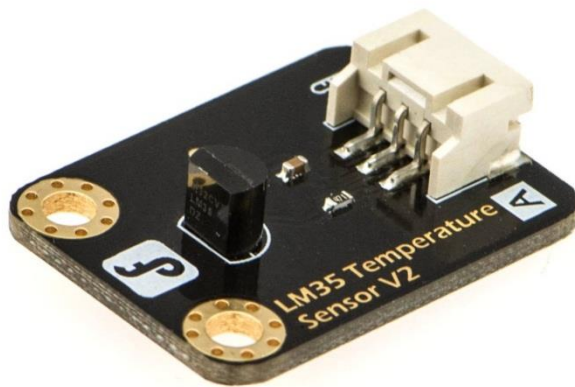
- 减小了体积，目前拥有业界最小封装 2.0 x 2.5 x 0.95 mm<sup>3</sup>。
- 在测温的精度上由 0.1℃精确到 0.01℃。

- 在海拔 9000m~500m 的压强为 300hPa~1100hPa
- 气压精度由 1pa 精确到 0.16pa。
- 气压传感器支持 SPI 和 IIC 通信接口。
- 运用气压计增强 GPS 定位或者配合 IMU 传感器，实现三维导航。
- 传感器功耗仅有 2.7  $\mu$  A。
- 提高了分辨率和采样频率。

BMP280 基于博世成熟的压电式压力传感器技术，具有高 EMC 稳健性，高精度，低功耗等特点。精度约为  $\pm 0.12$  hPa，相当于高度误差为  $\pm 1$  m，支持 0~65°C 温度检测。此款温度传感器采用 Gravity-IIC 4Pin 标准接口，模块通过 I2C 接口与 Arduino 通信。可以根据测出的温度和气压，计算出芯片所在的海拔高度。

注意事项：由于传感器对环境条件非常敏感，请勿用手指触摸。

[模拟 LM35 线性温度传感器\(Arduino 兼容\) SKU:DFR0023](#)



LM35 是由 National Semiconductor (美国国家半导体) 所生产的温度传感器，是一种运用比较广泛的温度传感器。可以随不同的温度变化而产生不同的电压，为线性关系。0° C 时输出为 0V，每升高 1° C，输出电压增加 10mV。

- 温度传感器有很多种，而其中半导体温度传感器的应用比较简单。
- 它具有较高的的线性度和灵敏度（传感器芯片灵敏度：10mV/°C）。
- 相比较其他中温测量的传感器，半导体温度传感器适用于 100°C~200°C 的测量。
- 相比开尔文标准的线性温度传感器，LM35 不需要再外部校准和微调，在常温下，直接可以提供  $\pm 1/4$ °C 的准确率。

LM35 温度传感器模块不仅可以通过一根 3P 传感器连接线直接插到 Arduino Sensor 传感器扩展板上，还可以与各种单片机开发板、机器人控制器相连接，轻松实现周围环境温度检测，是制作互动作品与智能机器人的常用传感器。

注意事项：由于 LM35 芯片自身的输出电压较低，如果采用常见的 arduino 主控板测量，可能会导致数据有偏差，也会因为受到干扰产生抖动。如果需要精密测量，则需要更高位数 ADC 的主控板。为解决此项问题，我们新推出的 V3 版本对硬件电路进行了升级，板载精密放大电路，可以说是将传感器的灵敏度提升至 30mV/°C，稳定性更好，抗干扰能力更强。

## DS18B20 防水温度传感器套件 SKU:KIT0021



防水 DS18B20 温度传感器可以用到很多地方，比如土壤温度检测、热水箱温度控制等等。此款温度传感器，我们还额外设计了 Plugable Terminal 转接器，但想要运用此转接器，我们必须在 DS18B20 温度传感器上加上拉电阻，使用跳线帽切换使用，这样就可以直接将防水 DS18B20 温度传感器连接到 Arduino 上了。

- DS18B20 常用的数字温度传感器，具有体积小，硬件开销低，抗干扰能力强，精度高的特点。

- 静态功耗更是小于 3uA。

- 相比较 DS1820，DS18B20 得到的温度值位数会因分辨率的不同而不同，且温度转换时的延时时间由 2s 减为 750ms。

- 独特的单线接口方式，通信时只需要一个数字接口；一条口线通信多点能力，简化了分布式的温度传感应用。

- 在并联传感器的时候可以共用一个接口。

- 可编写温度限制报警系统。

- 测量结果以 9~12 位数字量方式串行传送。

- 在使用中不需要任何外围元件。

- 电压范围为 3.0 V 至 5.5 V，无需备用电源，其测量温度范围为 $-55^{\circ}\text{C}$  至 $+125^{\circ}\text{C}$ ，显示为 $-10^{\circ}\text{C}$  至 $+85^{\circ}\text{C}$  的温度范围内精度更高达 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

- 支持多点组网功能，多个 DS18B20 可以并联在唯一的三线上。

3 线接口：分为 A 型和 B 型，接线之前请注意您的传感器接口。

类型 A：红线（VCC），黑线（GND），黄线（DATA）。

类型 B：红线（VCC），黄线（GND），绿线（DATA）。

注意：DS18B20 温度传感器具有负压特性，则是电源极性接反时，芯片不会因发热而烧毁，但不能正常工作。实现多点测温，DS18B20 最多只能并联 8 个，如果数量过多，会使供电电源电压过低，从而造成信号传输的不稳定。

## DS18B20 数字温度传感器 SKU:DFR0024

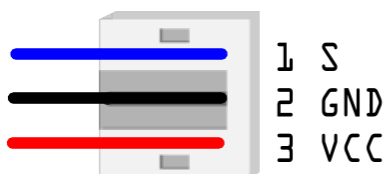


DS18B20 数字温度传感器具有较简单的测温系统、测温精度较高。又因为占用线口少（仅用一根 I/O 口便可实现测温），所以在连接方面也比较方便。

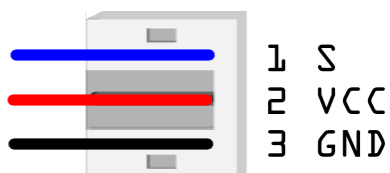
DS18B20 数字温度传感器相比防水 DS18B20 温度传感器不同的是不能在水下测量温度。

注意事项：该传感器线序直接兼容新版 IO 传感器 V7，V5 版用户请注意接插线序。新版模拟传感器的端口布局具备以下改进，以兼容我们新版扩展板 V7。由于 V7 扩展板的 Analog 排针线序不同 V5，如果你使用 V5 请根据下图调整。

old version



new version



## 350 度高温传感器 SKU:SEN0198





测量温度首先想到的就是常用的 DS18B20 温度传感器，但是 DS18B20 测量的最高温度在 125℃ 以内。超过 125 摄氏度我们就需要采取其他温度传感器了，所以我们选用在工业上常见的。

PT100 电阻式高温探头作为我们的传感器探头，通过高温模块，就能实现 30-350 度范围内的温度探测。我们的模块兼容 3.3V-5.5V 的输入电压，所以 Arduino 和 STM32 等 MCU 均能使用我们的模块。

#### 高温模块

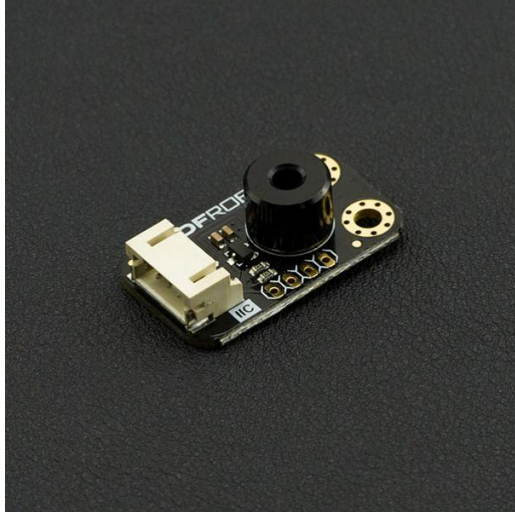
- 工作电压： 3.3V-5.5V
- 模拟输出电压： 0.2V-2.8V
- 工作温度范围： 30-350° C
- 相对误差： ±2% F.S.
- 不防水

#### PT100 探头

- 探头可测温度范围： -20 - 400° C
- 外皮最高适应温度： 200° C
- 长度可达到 2m
- 精度： 0.5 度
- 可防水

注意事项：在下载程序前需要知道模拟口的基准电压。如果开发板的供电电压为 3.3V，则需要将 `const float voltageRef = 5.000` 中的 5.000 替换成 3.300, 如果为 5V，直接将 `voltageRef` 设置成 5.000。想要提高精度啊，就需要测量 IOREF 端口的电压值，将测量的电压值替换掉 5.000。

[非接触式红外温度传感器](#) SKU:SEN0206

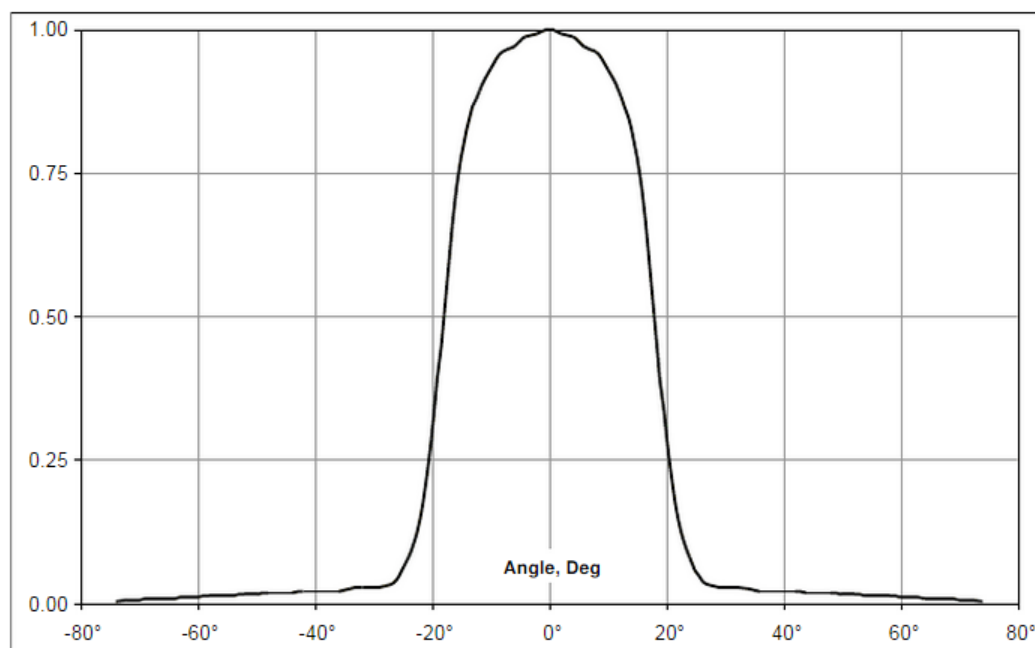


一般温度测量，可以分为接触式和非接触式。接触式测温只能测量被测物体与测温传感器达到热平衡后的温度，在此过程中响应时间长，而且受环境温度的影响。在接触式的温度传感器的基础上，对非接触式红外温度传感器做以下分析：

- 非接触式红外温度传感器，它的敏感元件与被测对象互不接触。红外测温是根据被测物体的红外辐射能量来确定物体的温度。
- 可用来测量运动物体、小目标和热容量小或温度变化较快的对象，可用于测量温度场的温度分布。
- 温度分辨率高、响应速度快、稳定性好。

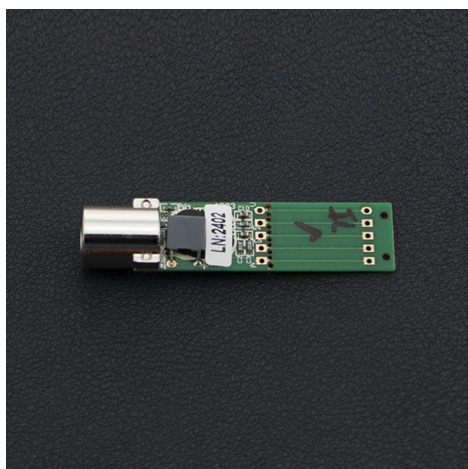
推出的 MLX90614 红外测温模块主要是通过红外辐射能量的大小和波长分布来检测物体的表面温度。而 MLX90614 出厂自带校准，并且在信号调节芯片中使用了先进的低噪音放大器，一枚 17-bit ADC 以及功能强大的 DSP 元件，从而实现高精度温度测量。

注意事项：使用红外测温模块，需要先引入一个概念——“视场（FOV）”。测量得到的温度其实是视场内被测物体的温度加权平均值，只有在被测物体完全覆盖红外传感器的 FOV 视场才能保证精度。所以在实际应用中必须保证测温点终端与被测母线之间的距离满足要求才能保障测温的精度要求，本模块的视场为  $35^\circ$  FOV， $\tan 35^\circ = \text{被测物体半径} \div \text{红外传感器与被测物体之间的距离}$ ，例：被测物体的半径为 5cm，这测量距离为 7cm（在此范围内测试的温度最准确）。下图为此传感器的 FOV 图：



被测点需要全部处在视场内

#### 红外非接触测温传感器 [SKU:SEN0093](#)



此款红外非接触测温传感器，采用的是高精度、高灵敏度的 TN9 红外温度计模块。保证了温度传感器的优良特性。

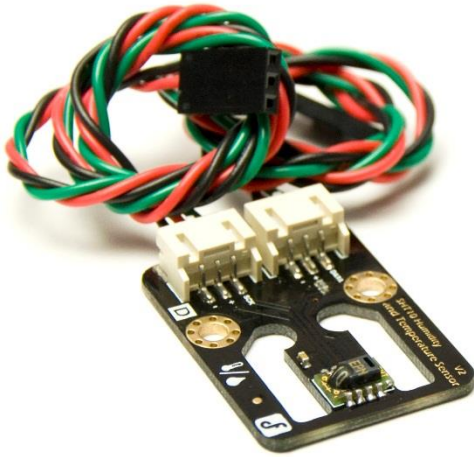
- 该红外测温传感器采用了 MEMS 热电堆检测器和高精度的环境温度补偿技术。
- 工作电压为 3.0V 时，其工作电流为 4mA—6mA，静态电流为 2  $\mu$ A—3  $\mu$ A；工作电压为 4.5V 时，其工作电流为 6mA—9mA，静态电流为 3  $\mu$ A—4.5  $\mu$ A。
- 独有的集成电路组成了红外片上系统。应用该创造性的红外片上系统 (SoC) 技术，TN9 红外温度模块具有很高的集成度和性价比。
- 该产品擅长在宽范围温度变化环境中保持精度。例如：传统的红外测温仪温度变化带来的误差达到 1.6℃，需要 30 分钟的稳定时间；而 TN9 产品误差仅仅是 0.7℃，仅需要 7 分钟的稳定时间。
- 其距离：目标直径 = 1:1



- 视场 FOV 是  $26.6 \times 2 = 53.2^\circ$

注意事项：没有数据传输时，数据引脚（Data Pin）为高电平，间歇时间 $>2\text{ms}$ 。如果  $T_{\text{obj}}=15\sim 35^\circ\text{C}$ ， $T_{\text{amb}}=25^\circ\text{C}$ ，其精度为 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。全范围的精度为 $\pm 2^\circ\text{C}$

[SHT1x 温湿度传感器\(Arduino 兼容\)](#) SKU:DFR0066



瑞士 Sensirion 公司推出了 SHT1x 单片数字温湿度集成传感器。采用 CMOS 过程微加工专利技术（CMOSens technology），使得该产品具有功耗低、反应快、抗干扰能力强、稳定性好的优点。

- SHT1x 在精确的恒温恒湿条件下校准，校准参数被写入芯片的一个 OTP 内存中。在测温时通过该校准参数来调整传感的输出信号。
- 2 个数据接口和内部电源管理能让用户快速简单的使用这一模块。
- 在对环境温度与湿度测量要求高的情况下使用，该产品具有极高的可靠性和出色的稳定性。与 Arduino 专用传感器扩展板结合使用，可以非常容易地实现与温度和与湿度感知相关的互动效果。

注意事项：温湿度传感器不是普通的电子元器件，不能长时间暴露在高浓度的化学蒸汽中。不能存放在温度过高的环境下，因为气体的相对湿度，是依赖于温度，所以在测量湿度时，应该保持同一湿度的传感器在同一温度下工作，而测试的传感器和参考的传感器应该在同样的温度下。最后在比较湿度的读数。

## DHT11 温湿度传感器(Arduino 兼容) SKU:DFR0067



DHT11 是一款有已校准数字信号输出的温湿度传感器。 精度湿度 $\pm 5\%RH$ ， 温度 $\pm 2^{\circ}C$ ， 量程湿度 20-90%RH， 温度  $0\sim 50^{\circ}C$ 。

- DHT11 温湿度传感器是一款含有已校准数字信号输出的温湿度复合传感器，用专用的数字模块采集技术和温湿度传感技术来保证产品的可靠性和稳定性。
- 传感器包括一个电阻式感湿元件和一个 NTC 测温元件，并与一个高性能 8 位单片机相连接。
- 该产品具有品质卓越、超快响应、抗干扰能力强、性价比极高等优点。
- 单线制串行接口，使系统集成变得简易快捷。
- 超小的体积、极低的功耗，具有超长的信号传输距离（信号传输距离可达 20 米以上）。
- 无需额外的部件，产品为 4 针单排引脚封装，连接方便。

注意事项：避免长时间暴露在太阳光下或强烈的紫外线辐射中，这样会降低性能。

## 高精度 DHT22 温湿度传感器 SKU:SEN0137



DHT22 温湿度传感器的基本特性和 DHT11 相似，同样具有单线制串行接口、超小的体积、

极低的功耗，信号传输距离可达 20 米以上。最大的区别在于，DHT11 是由电阻式感湿元件和 NTC 测温元件组成的，DHT22 是由电容式感湿元件和 NTC 测温元件组成的，相比之下，DHT22 的测量精度更高。

注意事项：DHT22 数字温湿度传感器设计为模拟传感器接口，也就是将模拟口当数字口使用，可以不占用 Arduino 的原始数字口，也可以使用我们的模拟接口转数字接口传感器的连接线接到数字口上使用。

以上就是基本的温度传感器的选型，为了你更方便的区分温度传感器和温湿度传感器，DFRobot 在电路板的设计上做了一些细心的标识：

- 小板上的端口边上有一个大写的 D，表明这是一—数字的传感器。
- 小板上的端口边上有一个大写的 A，表明这是一—模拟的传感器。
- 模块上有水滴和温度计标识，表明是温湿度传感器。
- 只有温度计，表明是温度传感器。