GXHT30A-R1RP 模拟输出温湿度传感器

1 基本性能

- 通过AEC-Q100车规级认证
- 全温湿度范围校准和温度补偿模拟输出
- 宽电源电压范围，从2.0V到5.5V
- 10%~90%范围内线性模拟电压输出
- 温度测量范围-45℃~+130℃
- GXHT30A典型精度为±3%RH和±0.3℃
- 并行分别测量温度和湿度，并分别由不同管脚输出
- 单芯片集成温湿传感器
- 高可靠性和长期稳定性
- DFN8封装

2 应用场景

- 通信设备
- 光伏储能
- 消费电子
- 冷链运输
- 智能家居
- 智慧农业



图 1 芯片效果图

3 芯片概述

GXHT30A是中科银河芯开发的新一代单芯片集成温湿度一体传感器。它基于中科银河芯极微弱信号检测设计平台以及MEMS工艺设计平台开发完成。在硅基CMOS晶圆上集成高灵敏度MEMS湿敏元件，从而可以减少多芯片信号传输的干扰，降低芯片面积，提高封装可靠性。芯片采用小型化DFN封装，外形尺寸2.5mm x2.5mm，高度0.9mm，这使得GXHT30A可以集成在各种应用场合。此外，2.0V~5.5V的宽供电电压范围使得它可以适应各种供电环境。

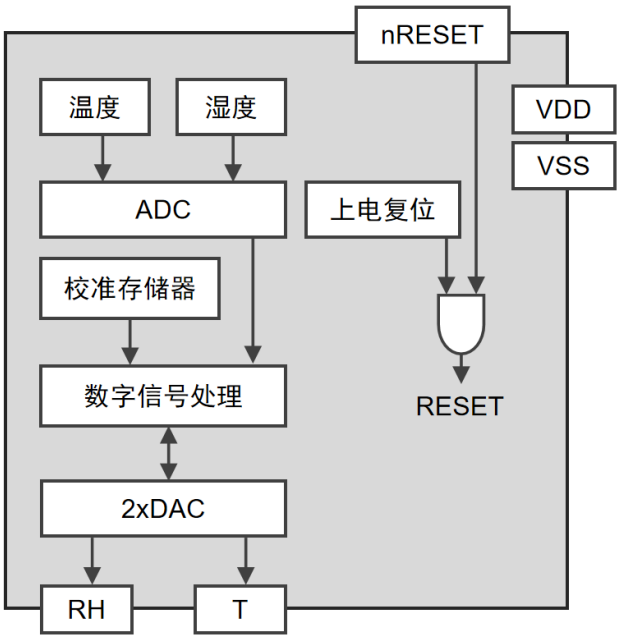


图 2 GXHT30A 功能原理框图

注：温湿度传感器出厂前已对温度和供电电压的变化进行补偿校准。

目 录

1 基本性能 1
2 应用场景 1
3 芯片概述 1
4 传感器性能 3
5 技术规范 5
5.1 电气规格 5
5.2 传感器的时间规范 5
5.3 绝对最小和最大额定值 6
6 引脚分配 7
6.1 电源（V_{DD}、V_{SS}） 7
6.2 温度和湿度输出管脚（RH、T） 7
6.3 中心焊盘（pad） 8
6.4 nRESET 管脚 8
7 功能说明 9
7.1 上电和通信 9
7.2 温湿度测量 9
8 封装信息 11
8.1 封装外形 11
8.2 焊接图形 12
9 包装尺寸 13
10 品质说明 13
11 型号说明及订购信息 14
12 重要注意事项 15

4 传 感 器 性 能

表 1 湿度传感规格

参数	条件	数值	单位
GXHT30A 精度	典型值	±3	%相对湿度
	最大值	图 3	-
重复率误差	-	0.10	%相对湿度
分辨率	典型值	0.01	%相对湿度
回滞	在 25℃	±1.0	%相对湿度
工作范围	测量范围	0-100	%相对湿度
响应时间	τ63%	8	秒
长期稳定性	典型值	<0.25	%相对湿度/年
灵敏度	V_{DD}=2.4V	19.2	mV/%RH
	V_{DD}=3.3V	26.4	mV/%RH
	V_{DD}=5.5V	44.0	mV/%RH

表 2 温度传感规格

参数	条件	数值	单位
GXHT30A 精度	典型值 0℃到 65℃	±0.3	℃
重复率误差	-	0.24	℃
分辨率	典型值	0.015	℃
工作范围	测量范围	-45 to +130	℃
响应时间	τ63%	>2	秒
长期漂移	最大值	<0.03	度/年
灵敏度	V_{DD}=2.4V	11.0	mV/℃
	V_{DD}=3.3V	15.1	mV/℃
	V_{DD}=5.5V	25.1	mV/℃

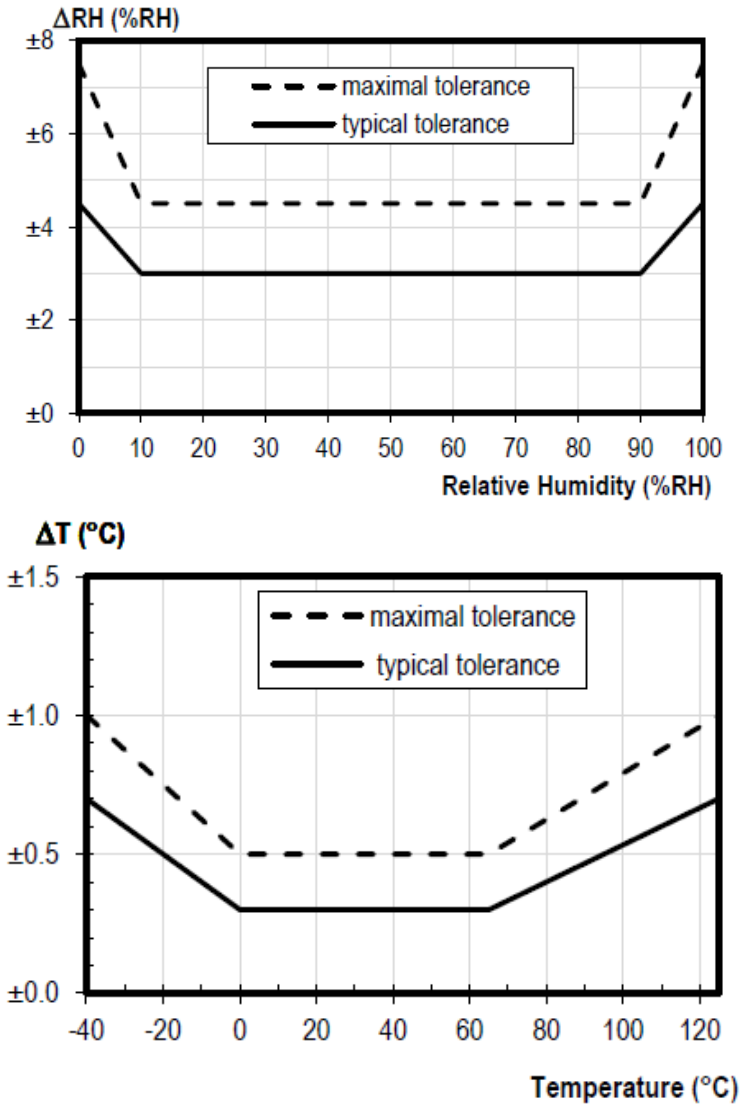


图 3 GXHT30A 湿度与温度误差曲线

推荐工况

在推荐的正常温度和湿度范围（分别为 5℃－60℃和 20%RH－80%RH）下运行时，传感器显示出最佳性能。长期暴露在正常范围以外的条件下，特别是在长时间高湿度下，可能会暂时偏移相对湿度信号。在回到正常的温度和湿度范围后，传感器将缓慢地自行回到校准状态。

5 技术规范

5.1 电气规格

表 3 电气规格

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	注解
电源电压	V_{DD}		2.0	3.3	5.5	V	
上电复位电压	V_{POR}		1.8	1.9	2.0	V	
供电电压摆率	$V_{DD,\ slew}$				20	V/ms	供电电压的变化应该小于最大压摆率，如果变化太快可能会导致芯片复位。
工作电流	I_{DD}	平均值	-	220	350	μA	在每秒转换两次的工作频率下与输出端连接的负载电阻相关。
输出电流	AO_{IOUT}		-100		100	μA	
电容负载	C_L		-	-	5	nF	传感器信号线上能够驱动的电容

注：典型值对应的温度为 25℃，最大值和最小值对应的温度分别为 -40℃和 125℃。

5.2 传感器的时间规范

表 4 时间规范（@ -40℃~+125℃ ，2.4V~5.5V）

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	注解
上电启动时间	t_{PU}	$V_{DD} \geqslant V_{POR}$	-	0.5	1	ms	指 V_{DD} 超过上电复位电压后到传感器进入空闲状态这段时间。
模拟输出的建立时间	AO_{settle}	阶跃到 $V_{DD}/2$	-	0.3		ms	适应变化的电源电压和测量值的时间。它与输出负载电容相关，典型负载电容 1nF。
复位脉冲宽度	t_{RESETN}		1	-	-	μs	

5.3 绝对最小和最大额定值

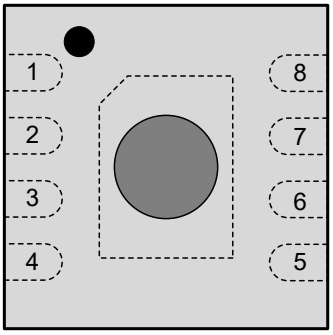
表 5 极限条件范围（其中的极限电压只能持续较短时间）

参数	额定值	单位
供电电压 V_{DD}	-0.3 to 6	V
管脚最大电压 (1 (RH) ; 2 (S1); 3 (S2); 4 (T); 6 (nRESET))	-0.3 to V_{DD}+0.3	V
管脚最大输入电流	±100	mA
工作温度范围	-45 to 125	℃
存储温度范围	-45 to 150	℃
ESD HBM (human body model，人体模型)	6	kV
ESD CDM (charge device model， 机器模型)	850	V

注：表 5 中提及的极限条件可能会对传感器的性能造成永久性的损害，在这些极限条件下传感器的功能不能得到保证。

6 引脚分配

DFN-8 TOP VIEW



注：虚线只能从底部看到. 底部中间的 pad 已经连接到地。

表 6 引脚功能

引脚	命名	含义
1	RH	模拟电压输出；输出
2	S1	无电气功能；建议接地
3	S2	无电气功能；建议接地
4	T	模拟电压输出；输出
5	V_{DD}	电源端口；输入
6	nRESET	复位端口，低电平有效，不用时建议悬空；输入
7	R	无电器功能，建议接地
8	Vss	地

6.1 电源（V_{DD}、V_{SS}）

GXHT30A 的电气规格说明如表 3 所述，电源和地之间应该连接一个 100nF 的去耦电容，该电容尽量靠近传感器芯片。典型的应用电路示意图如图 4 所示。

6.2 温度和湿度输出管脚（RH、T）

如表 6 所示，温度和湿度的输出分别在不同的引脚上读取，数据线性输出，具体的模拟电压信号和输出的物理值在第 7 部分说明。

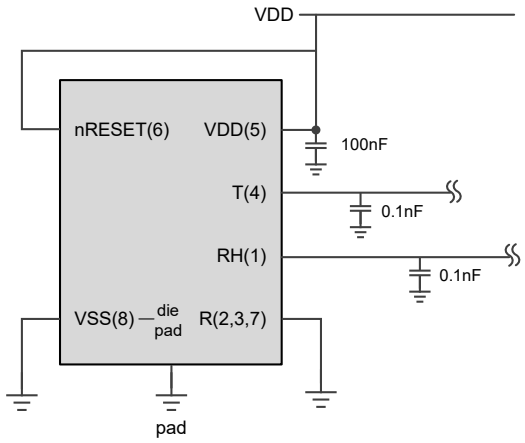


图 4 典型应用图

注：图中的管脚位置只是示意图，和表 6 中的真实传感器管脚位置不同。

6.3 中心焊盘（pad）

中心 pad 在芯片背面的中间位置它在传感器芯片内部被连接到地因此不需要考虑中心焊盘的电气连接。但是基于机械应力考虑，还是应该将中心焊盘焊接在 PCB 板上。更多设计信息见 GXHT3x 设计指南。

6.4 nRESET 管脚

通过 nRESET 管脚可以给传感器一个复位信号。复位信号低电平有效，最小脉宽为 1μs。它的功能在第四部分会详细说明。如果不使用，建议将该管脚悬空或者采用一个大于 2kΩ 的电阻将该管脚上拉到 V_{DD}。实际上在芯片内部该管脚管脚已经被一个 50kΩ 的电阻上拉到 V_{DD}。

7 功 能 说 明

7.1 上 电

当电源电压超过 V_{POR} 后传感器开始进入上电过程初始化过程，至少需要等待 t_{PU} 才能完成上电初始化过程，进入空闲状态。在此期间温度和湿度的管脚输出一个未定义的状态。

7.2 温 湿 度 测 量

湿度从 10%-90%范围内，传感器测量的物理值映射到模拟电压的线性输出。在转换到模拟电压输出前，传感器的输出经过了温度补偿和线性化处理，且每个传感器都是经过校准的。因此每个传感器的温度、湿度输出精度都是能够满足表 1 和 2 的设计指标的。

方程式（1）、（2）、（3）给出温度和湿度的物理值和输出电压之间的关系，图 5、图 6 为曲线图。

$$RH = -\frac{16.44}{0.6489} + \frac{100}{0.6489} \times \frac{V_{RH}}{V_{DD}} \qquad (1)$$

式（1）描述了湿度输出电压与湿度之间的关系。

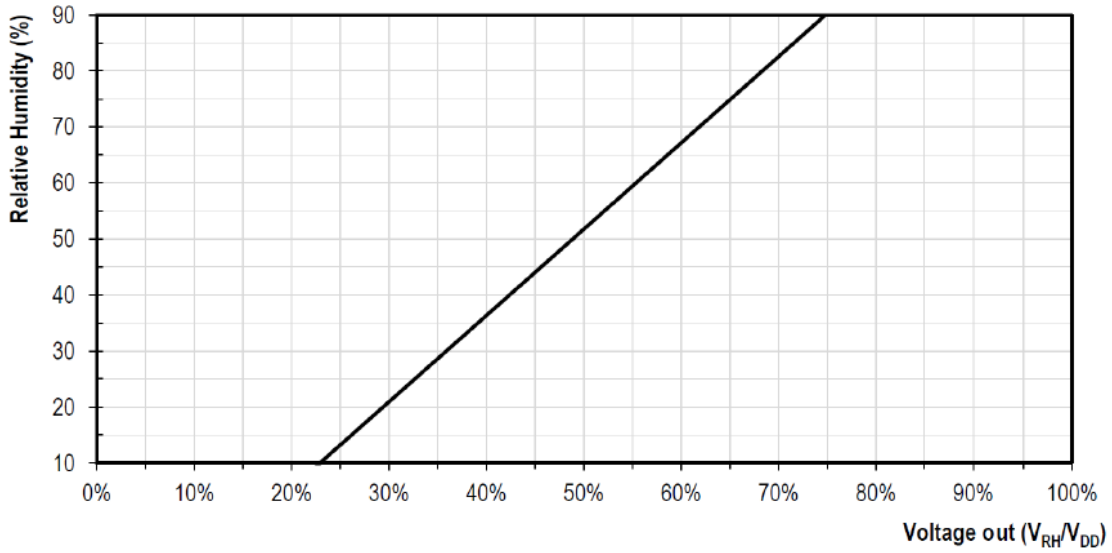


图 5 相对湿度与输出模拟电压之间的曲线

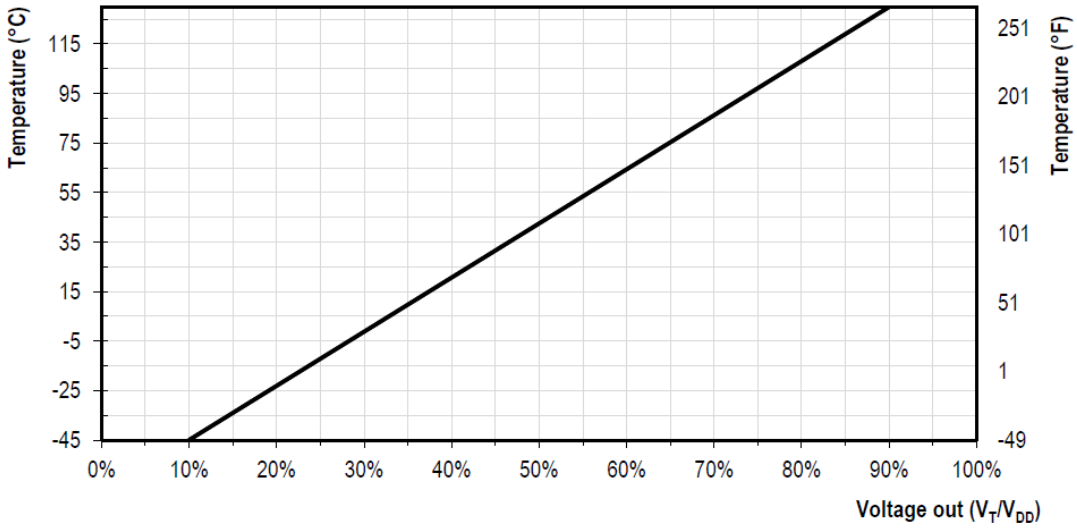


图 6 相对温度与输出模拟电压之间的曲线

$$T[℃] = -66.875 + 218.75 \times \frac{V_T}{V_{DD}} = -45 - \frac{17.5}{0.8} + \frac{175}{0.8} \times \frac{V_T}{V_{DD}} \quad (2)$$

$$T[℉] = -88.375 + 393.75 \times \frac{V_T}{V_{DD}} = -49 - \frac{31.5}{0.8} + \frac{315}{0.8} \times \frac{V_T}{V_{DD}} \quad (3)$$

8 封 装 信 息

GXHT30A 的封装形式是带有开口的 DFN。湿度传感器的开口在 DFN 封装的正面中心位置。

温湿度传感器集成在单颗 CMOS 裸片上，然后被固定在引线框架上，引线框架由铜以及 Ni/Pd/Au 组成。裸片和引线框架被环氧树脂复合材料塑封成型，露出中心 pad 和芯片 I/O 管脚。需要注意芯片是成批封装好后再被切开分成单颗，所以芯片的侧边还有切金残留。

芯片的封装符合 JEDEC95 中 4.20 所述的小尺寸塑封无引脚规范，也符合小尺寸（QFN/SON）规范 D.01.2009。

GXHT30A 符合 IPC/JEDEC J-STD-020 的湿度敏感度 1 级标准。

8.1 封 装 外 形

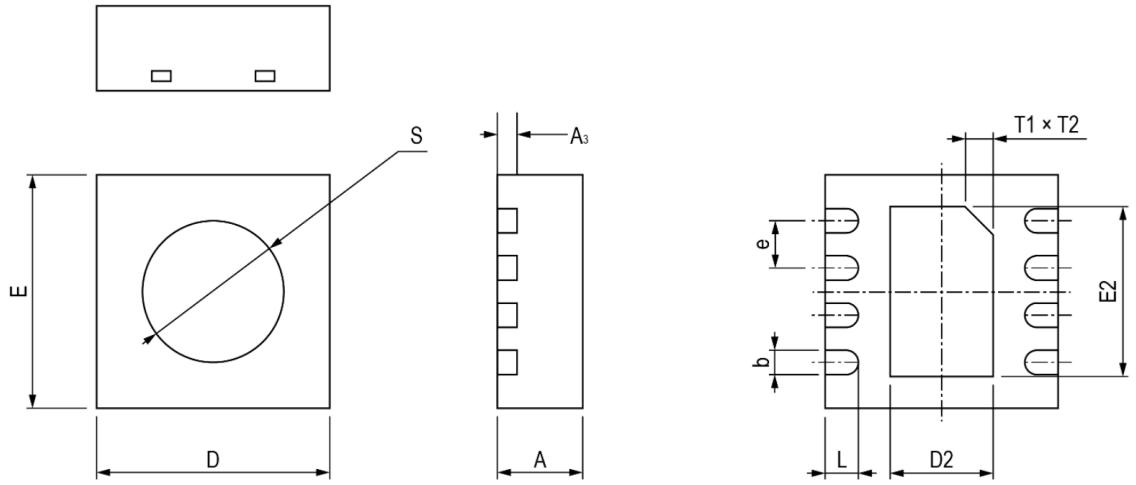


图 7 GXHT30A 传感器封装尺寸

表 7 封装外形尺寸

参数	符号	最小	典型	最大	单位	说明
封装高度	A	0.8	0.9	1.0	mm	适用于 GXHT30A，不带贴膜
		1.14	1.2	1.26		适用于 GXHT30AC，带防尘透气膜
		0.95	1.0	1.05		适用于 GXHT30ACF，带可喷三防漆的膜
框架高度	A3	–	0.2	–	mm	
焊盘宽度	b	0.2	0.25	0.3	mm	
封装宽度	D	2.4	2.5	2.6	mm	
中心焊盘宽度	D2	1	1.1	1.2	mm	
封装长度	E	2.4	2.5	2.6	mm	

中心焊盘长度	E2	1.7	1.8	1.9	mm	
焊盘间距	e	–	0.5		mm	
焊盘长度	L	0.25	0.35	0.45	mm	
开孔孔径	S		1	1.5	mm	
中心焊盘标记	T1xT2	–	0.3x0.45	–	mm	指示管脚1的位置

8.2 焊接图形

图 8 是传感器芯片的焊接图形。焊接图形可以理解为在 PCB 板上露出的金属图形，用于焊接 DFN 封装的焊盘。

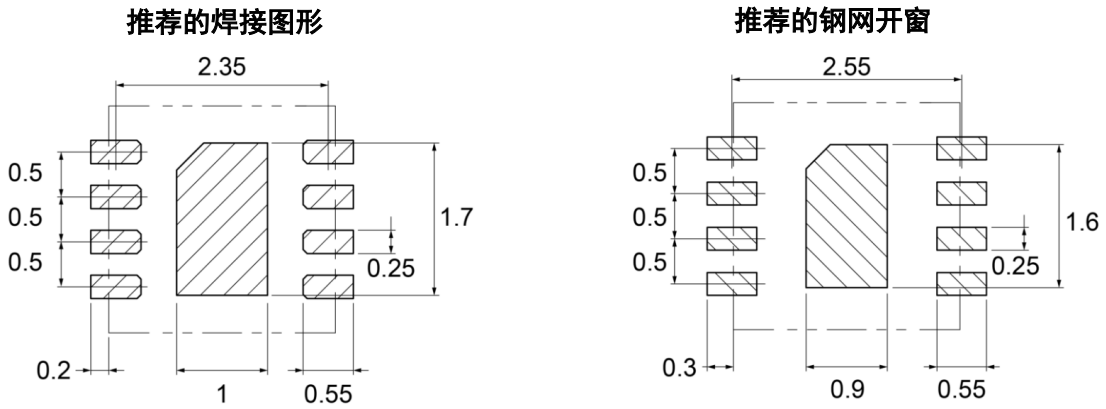


图 8 推荐的焊接图形和钢网开窗图形（灰色虚线代表 DFN 的封装外形）

9 包 装 尺 寸

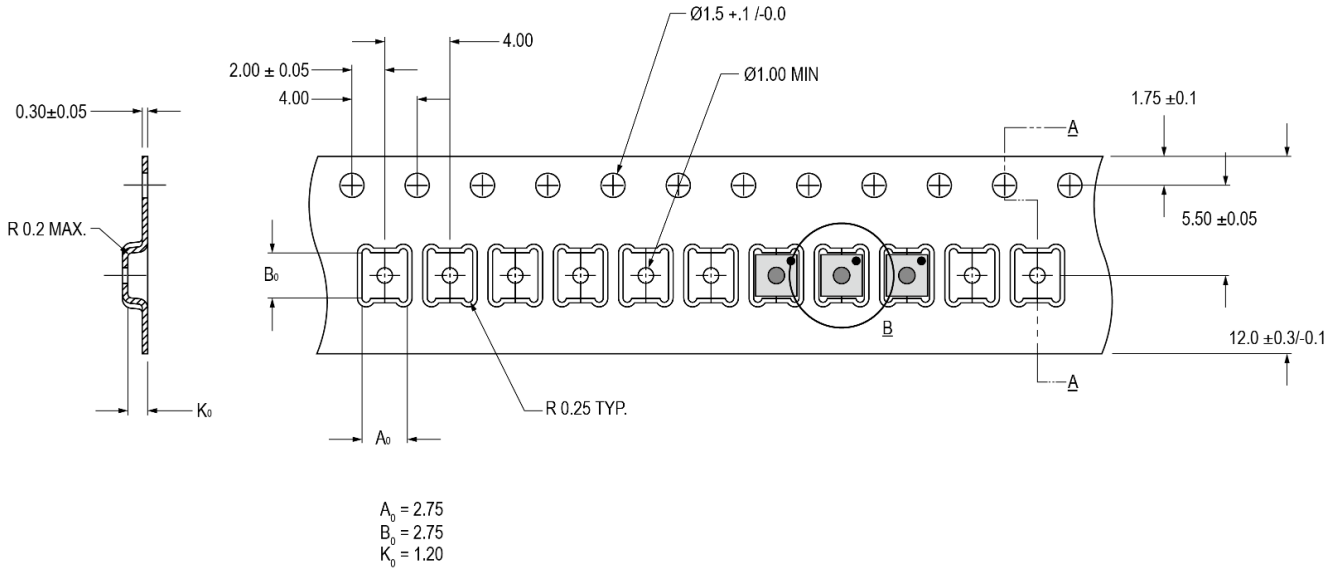


图 9 芯片运输用编带尺寸说明

10 品 质 说 明

GXHT30A 的品质检查符合 JEDEC JESD47 质量检查标准，产品完全符合 RoHS 标准，不包含铅、镉汞等有害金属。

11 型号说明及订购信息

订货编号说明：

GXHT30A-R1RP-T&R：GXHT30A-R1RP 表示产品型号，T&R 表示包装形式为卷带包装。

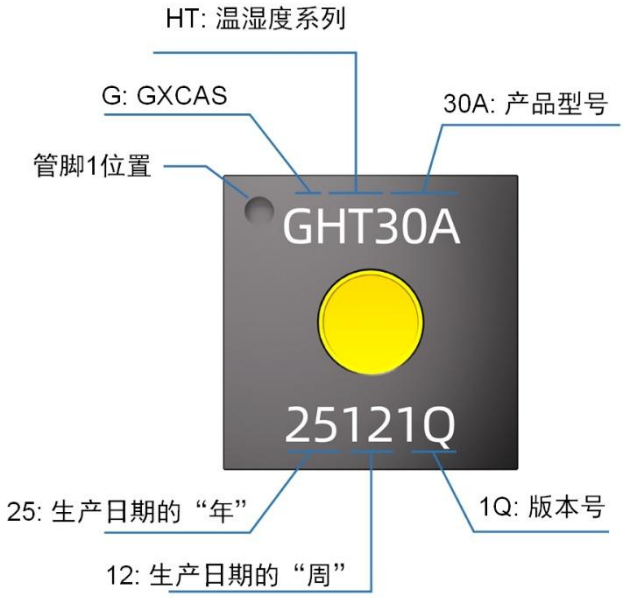
型号说明：

（1）GXHT30A-R1RP：GX 表示公司 GXCAS 的商标，也可用 G 代表；HT 表示温湿度系列产品；30：表示芯片编号; A:模拟输出；R1RP：内部版本号。

（2）GXHT30AC-R1RP：GX 表示公司 GXCAS 的商标，也可用 G 代表；HT 表示温湿度系列产品；30：表示芯片编号；A：模拟输出；C：表示芯片贴有防尘透气膜，该膜不可揭掉，对芯片起到保护作用；R1RP：内部版本号。

（3）GXHT30ACF-R1RP：GX 表示公司 GXCAS 的商标，也可用 G 代表；HT 表示温湿度系列产品；30：表示芯片编号；A：模拟输出；CF：表示芯片贴有防三防漆膜，该膜在喷完三防漆后要揭掉；R1RP：内部版本号。

GXHT30A-R1RP 丝印说明如下图所示：



订购信息：

订货编号	型号	封装信息	SPQ	备注
GXHT30A-Q-R1RP-T&R	GXHT30A-Q-R1RP	DFN8 2.5mm*2.5mm	2000	卷带包装
GXHT30AC-Q-R1RP-T&R	GXHT30AC-Q-R1RP	DFN8 2.5mm*2.5mm	2000	芯片带有防尘透气膜 卷带包装
GXHT30ACF-Q-R1RP-T&R	GXHT30ACF-Q-R1RP	DFN8 2.5mm*2.5mm	2000	芯片带可喷三防漆的膜 卷带包装

12 重要注意事项

（1）防静电措施

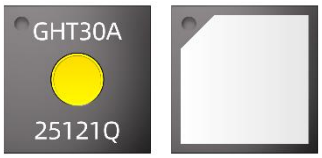
该部件的固有设计使其对静电放电（ESD）非常敏感。为防止静电放电引起的损坏或退化，对传感器进行操作时都应在防静电区域（EPA）并做好防静电措施（操作人员通过腕带接地，所有非绝缘或者有导电性的物体都要接地）。

（2）暴露于化学物品

中科银河芯的温湿度传感器是高灵敏度的环境传感器，不是普通的电子元件，包装袋开口使用传感器暴露于环境中易受污染。传感器不应该近距离接触挥发性的化学物品，比如化学溶剂或有机化合物，特别是高浓度和长时间接触更危险。（乙）烯酮、丙酮、异丙醇、乙醇、甲苯等已经被证明可以导致湿度读数偏移，这种偏移在大部分情况下是不可逆的。

（3）防尘透气膜

温湿度传感器不同于一般的传感器芯片，该传感器非常灵敏，所以其开孔部分容易受到粉尘、杂质等污染。对于户外应用的客户建议订购我司带有防尘透气膜的产品，该膜能够防尘，起到对传感器的保护作用，能够抗污染，提高传感器寿命和可靠性，切不可撕掉。



（4）极端环境下的应用

某些应用需要将温湿度传感器暴露于严酷的环境中，很多时候并没有考虑传感器是否适合，有一些情况需要特别注意。

a) 传感器在超常温湿度条件下（大于 90）工作一段时间以后需要回到正常环境中恢复一段时间。

b) 某些应用环境中传感器可能会长时间曝露于高浓度的挥发性有机溶剂环境，既有可能发生在装配环节，也可能发生在应用环节。此类的应用需要注意。

c) 某些应用环境中传感器可能会曝露于酸性或者碱性环境中，但只有达到一定的浓度才会对传感器造成危害。对碱来说，pH>9 对传感器就会产生损害。蚀刻材料，例如 $H2O_2$、NH_3 等，如果浓度很高也会危害到传感器。

d) 某些应用环境中可能会有腐蚀性气体，如果浓度较低，不会对传感器产生影响，但会影响焊点的连接。如果浓度较高则会对传感器造成损害。

（5）喷涂三防漆

三防漆本身对温湿度传感器是有污染的，对于一定要在板子上喷涂三防漆的客户需订购我司带有三防漆膜的产品，喷完三防漆后，将三防漆膜撕掉，方可正常测试温度和湿度。喷涂三防漆时，须距离传感器至少三十公分，缓慢移动罐体以确保涂覆均匀，三十分钟左右表干，可再进行二次喷涂。待三防漆充分干燥，约需 24 小时，然后轻轻拆下三防

漆膜即可。



（6）包装和储存

在使用前，强烈建议将传感器密封在原包装中，储存环境要求如下：温度 10℃－50℃（0℃－125℃有限时间)，20%－65%RH。

（7）装配

传感器在正常储存环境中可以保存 1 年，该传感器的防潮等级为 1 级。

Unikeyic Electronics

Global Electronic Components Distributor

Click to view pricing, inventory, delivery, and lifecycle information:

GXCAS:

GX122 GX122S GX21M15 GXHT30 GXHT3W GX36G GXHT31 GX18B20H GX18B20SH GXHT30A GXHTC3C GXHTC3CF GX36S GXTS03D GX2431D GX28E01D2F GX709S GX18B20 GX18B20U GX21M15U GX2431Q GX30H05 GXHT31C GXTS03 GXHT30C GXHT3L GX18B20S GX2431 GXHT3WC GXHTC3