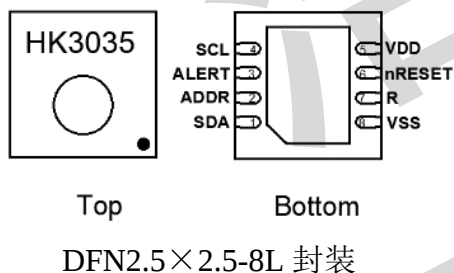


HK3035 型 数字温湿度传感器

产品概述

HK3035 是具有高可靠性和准确性的集成智能温湿度传感器。它有增强信号处理的功能，具有两个不同的用户可选择的 I²C 地址，通信速度高达 1MHz 的。DFN 封装尺寸为 2.5mm×2.5mm×0.9mm。此外，2.15 V 到 5.5 V 的宽供电电压范围保证了与各种装配情况的兼容性。

封装外形及管脚说明



管脚	名称	输入/输出	功能描述
1	SDA	输入/输出	串行数据
2	ADDR	输入	地址引脚；连接至逻辑高电平或低电平，请勿悬空
3	ALERT	输出	指示警报条件；如果未使用，则必须悬空
4	SCL	输入/输出	串行时钟
5	VDD	输入	电源电压
6	nRESET	输入	复位引脚为低电平有效；如果不使用，建议悬空
7	R		没有电气功能； 连接到 VSS
8	VSS		地

产品特征

- ◆ 供电范围：2.15V—5.5V
- ◆ 温度范围：-40℃—+125℃
- ◆ 温度准确度：±0.1℃（典型值）

- ◆ 温度分辨率：0.015℃
- ◆ 湿度范围：0%RH—100%RH
- ◆ 湿度准确度：±1.5%RH（典型值）
- ◆ 湿度分辨率：0.01%RH
- ◆ 完全标定
- ◆ 数字信号输出
- ◆ 微型 2.5×2.5-8L 封装
- ◆ 低功耗

产品应用

- ◆ 健康与舒适
温湿度很大程度上会影响个人的健康和舒适度；因此，在这种情况下温湿度测量可以提高个人幸福感。应用于包括加湿器、婴儿监护器和家用呼吸设备。
- ◆ 质量和可靠性
温湿度影响许多过程的质量和可靠性。测量温湿度有助于提高这些过程的质量和可靠性。应用包括敏感商品运输、打印机、关键电子设备的水入侵检测等。
- ◆ 节能
温湿度测量有助于过程优化，从而节省能源和成本。应用包括汽车发动机控制、冰箱智能冷凝控制和空调冷却周期的优化。
- ◆ 安全
温湿度可能会影响系统、过程或人的安全性；因此，温湿度测量可以帮助确保它们的安全。应用包括汽

车挡风玻璃防雾、电池组水入侵检测，以及基于保险目的的建筑管理。



三
浩
家
创

目录

1 主要技术参数	4
1.1 绝对最大额定值	4
1.2 传感器性能	4
1.3 直流电气特性	5
1.4 交流电特性	5
1.5 ESD 警告	6
2 管脚定义	6
2.1 电源引脚(VDD、VSS)	7
2.2 串行时钟和串行数据(SCL, SDA)	7
2.3 中心焊盘	8
2.4 ADDR 引脚	8
2.5 ALERT 引脚	8
2.6 nRESET 引脚	8
3 基本工作原理简述	8
3.1 产品概述	8
3.2 传感器的通讯	9
3.2.1 开机和通讯启动	9
3.2.2 开始测量	9
3.2.3 进入单次数据采集模式的测量命令	10
3.2.4 读取单次测量模式结果	10
3.2.5 进入周期性数据采集模式的测量命令	11
3.2.6 读取周期模式测量结果	12
3.2.7 ART 命令	12
3.2.8 中断命令/停止定期数据采集模式	13
3.2.9 复位	13
3.2.10 加热器	14
3.2.11 状态寄存器	15
3.2.12 CRC 校验	16
3.2.13 信号输出转换	17
3.2.14 通讯时序	17
4 封装信息	19
5 订购信息	19
6 联系我们	19

1 主要技术参数

1.1 绝对最大额定值

表 1-1 绝对最大额定值

描述	最小值	最大值	单位
电源电压 V_{DD}	-0.3	6.0	V
引脚上最大电压 (pin 1 (SDA)); pin 2 (ADDR); pin 3(ALERT)); pin 4 (SCL); pin 6 (nRESET))	-0.3	$V_{DD} + 0.3$	V
任何引脚的输入电流	-100	100	mA
工作温度范围	-40	125	°C
贮存温度范围	-40	150	°C
ESD HBM(人体模型)	4	—	kV
ESD CDM (充电器件模型)	750	—	V

1.2 传感器性能

表 1-2 传感器性能

项目	描述	条件	最小值	典型值 ¹	最大值	单位
相对湿度性能	相对湿度分辨率	典型值	—	0.01	—	%RH
	相对湿度精度	典型值	—	±1.5	±2	%RH
	相对湿度重复性 ¹	低	—	0.21	—	%RH
		中	—	0.15	—	%RH
		高	—	0.08	—	%RH
	湿度迟滞	25°C	—	±0.8	—	%RH
	相对湿度响应时间 ²	τ (63%)	—	8 ³	—	s
	相对湿度工作范围 ⁴		0	—	100	%RH
温度性能	相对湿度测量漂移 ⁵	典型值	—	< 0.25	—	%RH/年
	温度分辨率	典型值	—	0.01	—	°C
	温度精度	典型值 20°C~60°C	—	±0.1	±0.3	°C
	温度重复性 ¹	低	—	±0.15	—	°C
		中	—	±0.08	—	°C
		高	—	±0.04	—	°C
	温度工作范围		-40	—	125	°C

	温度响应时间 ⁶	τ (63%)	2	—	—	s
	温度测量漂移	最大值	—	—	0.03	°C/yr

注释:

1. 重复性是在所述重复性和恒定环境条件下多次连续测量的标准偏差 (3σ) 的 3 倍。这是对物理传感器输出上的噪声的度量。不同的测量模式可实现高/中/低重复性。
2. 达到 63% 的湿度阶跃功能的时间, 在 25°C 和 1m/s 的气流下有效。应用中的湿度响应时间取决于传感器的设计。
3. 使用激活的 ART 功能 (请参见 3.2.7 节), 响应时间可以提高 2 倍。
4. 指定范围是指保证湿度或温度传感器规格的范围。
5. 在正常 RH / T 操作范围内的典型运行值, 请参见 1.1 节。最大值 $<0.5\%\text{RH/yr}$ 。由于具有蒸发溶剂, 放气带, 粘合剂, 包装材料等的污染环境, 可能会出现较高的漂移值。
6. 温度响应时间在很大程度上取决于热交换的类型, 可用的传感器表面以及最终应用中传感器的设计环境。

1.3 直流电气特性

表 1-3 静态电气特性 (典型值对应温度为 25°C , 最大值和最小值对应温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$)

描述	符号	条件	最小值	典型值 ¹	最大值	单位
工作电压	V_{DD}		2.15	3.3	5.5	V
上电复位电压	V_{POR}		1.8	2.10	2.15	V
供电电压摆率	$V_{\text{DD,slew}}$		—	—	20	V/ms
工作电流	I_{DD}	空闲状态(单次转换模式) $T=25^{\circ}\text{C}$	—	0.2	2.0	μA
		空闲状态(单次转换模式) $T=125^{\circ}\text{C}$	—	—	6.0	μA
		空闲状态(周期性数据采集模式)	—	45	—	μA
		测量状态	—	600	1500	μA
		平均值	—	1.7	—	μA
警报输出驱动强度	I_{OH}		—	$1.5 \times V_{\text{DD}}$	—	mA
加热功耗	P_{Heater}	加热丝开启状态	3.6	—	33	mW

1.4 交流电特性

表 1-4 动态电气特性 (除非其他声明 $V_{\text{CC}}=2.4\sim 5.5\text{V}$; $T_{\text{AMB}}=-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$)

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
上电启动时间	t_{PU}	硬复位后 $V_{\text{DD}} \geq V_{\text{POR}}$	—	0.5	1	ms

		2.4V~5.5V				
		硬复位后 $V_{DD} \geq V_{POR}$, 2.15V~2.4V	—	0.5	1.5	ms
软复位时间	t_{SR}	软复位后	—	0.5	1.5	ms
复位脉冲持续时间	t_{RESETN}		1	—	—	μs
测量时间	$t_{MEAS,l}$	低重复性, 2.4V~5.5V	—	2.5	4	ms
		低重复性, 2.15V~2.4V	—	2.5	4.5	ms
	$t_{MEAS,m}$	中重复性, 2.4V~5.5V	—	4.5	6	ms
		中重复性, 2.15V~2.4V	—	4.5	6.5	ms
	$t_{MEAS,h}$	高重复性, 2.4V~5.5V	—	12.5	15	ms
		高重复性, 2.15V~2.4V	—	12.5	15.5	ms

1.5 ESD 警告

ESD（静电放电）敏感器件

- ◆ 带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专用的保护电路，但在遇到高能量 ESD 时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的 ESD 防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

2 管脚定义

HK3035 采用 8 引脚 DFN2.5×2.5-8L，各管脚定义见表 2-1 所示。

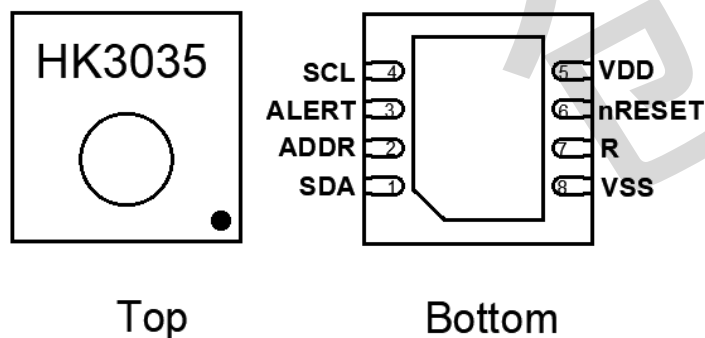


表 2-1 引脚列表

管脚	名称	输入/输出	功能描述
1	SDA	输入/输出	串行数据
2	ADDR	输入	地址引脚；连接至逻辑高电平或低电平，请勿悬空
3	ALERT	输出	指示警报条件；如果未使用，则必须悬空
4	SCL	输入/输出	串行时钟
5	VDD	输入	电源电压
6	nRESET	输入	复位引脚为低电平有效；如果不使用，建议悬空
7	R		没有电气功能； 连接到地
8	VSS		地

2.1 电源引脚(VDD、VSS)

电源和地之间应该连接一个 100 nF 的去耦电容，并尽可能靠近传感器芯片。典型应用电路见图 2-1。

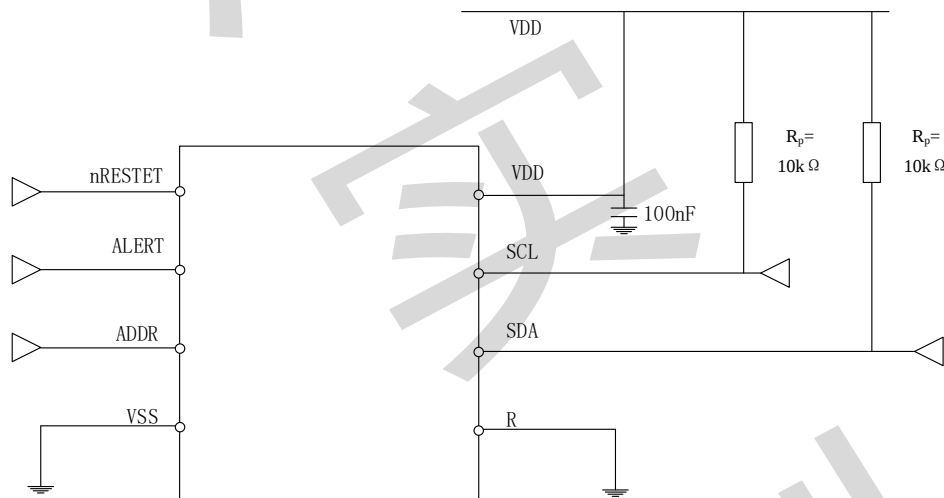


图 2-1 典型应用电路图

2.2 串行时钟和串行数据(SCL, SDA)

采用 SCL 实现单片机与传感器之间的通信同步。时钟频率可在 0 至 1000 kHz 之间自由选择。支持根据 I²C Standard11 进行时钟扩展的命令。

SDA 引脚用于与传感器之间传输数据。频率高达 400kHz 的通信必须满足 I²C Fast Mode11 标准。根据表 3-13 给出的规格，支持通信频率高达 1 MHz 时必须满足表 3-13 的规格。

SCL 和 SDA 线都是开漏输出端口，并有连接到 VDD 和 VSS 的反偏二极管。它们应连接到外部上拉电阻(请参见图 2-1)。I²C 总线上的设备只能驱动线路到地。外部上拉电阻(如 $R_p = 10k\Omega$)需要将信号拉高。需要根据不同的通信速率选择不

同阻值的上拉电阻。应该注意的是,上拉电阻可能包含在微控制器的 I/O 电路中。建议根据传感器的连接方式进行接线

2.3 中心焊盘

管芯中心焊盘可从下面看到,并且位于封装的中心位置,在传感器芯片内部连接到 VSS。因此,不需要考虑中心焊盘的电气连接。但是,由于机械应力考虑,建议将中心焊盘焊接到 PCB 板上。

2.4 ADDR 引脚

通过适当的 ADDR 引脚接线,可以选择 I²C 地址(见表 2-1)。ADDR 引脚可以连接到 VDD 或 VSS,这意味着传感器的地址可以在操作期间通过切换 ADDR 引脚上的电平来动态改变。需要注意在通信过程中 ADDR 的电平级别必须保持不变,直到通信完成。这种地址选择方式允许两个以上的 HK3035 连接到同一总线上。

请注意 I²C 地址是由 I²C 读或写头的 7 个 MSB 表示的。LSB 在读头和写头之间切换。默认地址的连接如表 2-2 和图 2-1 所示。ADDR 引脚不能悬空。

表 2-2 I²C 地址

HK3035	16 进制	说明
I ² C 地址 A	0 x44(默认)	ADDR(引脚 2)连接到低电平
I ² C 地址 B	0 x45	ADDR(引脚 2)连接到高电平

2.5 ALERT 引脚

ALERT 引脚可用于连接微控制器的中断引脚。引脚的输出值取决于相传感器转换的温湿度值和设定阈值之间的比较结果。如果不使用报警功能时,该引脚须悬空。当满足警报条件时,该引脚输出为高电平。最大驱动负载见表 1-3 所示。需注意该引脚只能接在晶体管的栅极用来开关晶体管。

2.6 nRESET 引脚

nReset 引脚可以给传感器复位信号。至少需要 1 μ s 的脉冲持续时间,才能有效触发传感器的复位。其功能在第三部分中有更详细的说明。如果不使用该引脚,建议悬空或使用一个 $R \geq 2k\Omega$ 的串联电阻将其上拉到 VDD。实际上在芯片内部该引脚已经被 $R = 50k\Omega$ (典型值) 的电阻上拉到 VDD 了。

3 基本工作原理简述

3.1 产品概述

HK3035 支持 I2C 快速模式(频率高达 1000kHz)。时钟拉伸可以通过特定的用户命令进行开启和关闭。每次向传感器发送一个命令之后,至少需要等待 1ms

时间才能发送下一个命令。

所有的 HK3035 命令和数据都映射到一个 16 位的地址空间。此外，数据和命令用 CRC 校验和保护，增加了通信的可靠性。16 位命令已经包含了 3 位的 CRC 校验值。传感器发送和接收的数据都需要跟随一个 8 位的 CRC 校准值。

3.2 传感器的通讯

3.2.1 开机和通讯启动

当电源电压达到上电阈值电压 V_{POR} 后，HK3035 开始上电，具体参见表 1-4 所示。达到阈值电压后，HK3035 需要等待 t_{PU} 才能完成上电初始化过程，进入空闲状态。一旦进入空闲状态，HK3035 就可以接收微控制器的命令和数据。

按照 I²C 通信协议，每个传输序列均以 START 信号开始，以 STOP 信号结束。当 HK3035 已完成上电初始化后，如果不进行测量或通信会自动进入空闲状态以降低功耗。空闲状态不受用户控制。

3.2.2 开始测量

测量通信序列包含了一个 **START** 信号、**I²C** 写操作头和一个 16 位的温湿度转换命令。每个字节正确接收由传感器指示。HK3035 收到上位机发送的每个字节数据后，会通过将 **SDA** 引脚拉低到低电平给出 **ACK** 信号，以指示接收。完整的测量过程如图 3-1 所示。

在正确的收到温湿度转换命令并发送 ACK 信号给微处理器之后，HK3035 开始测量湿度和温度。

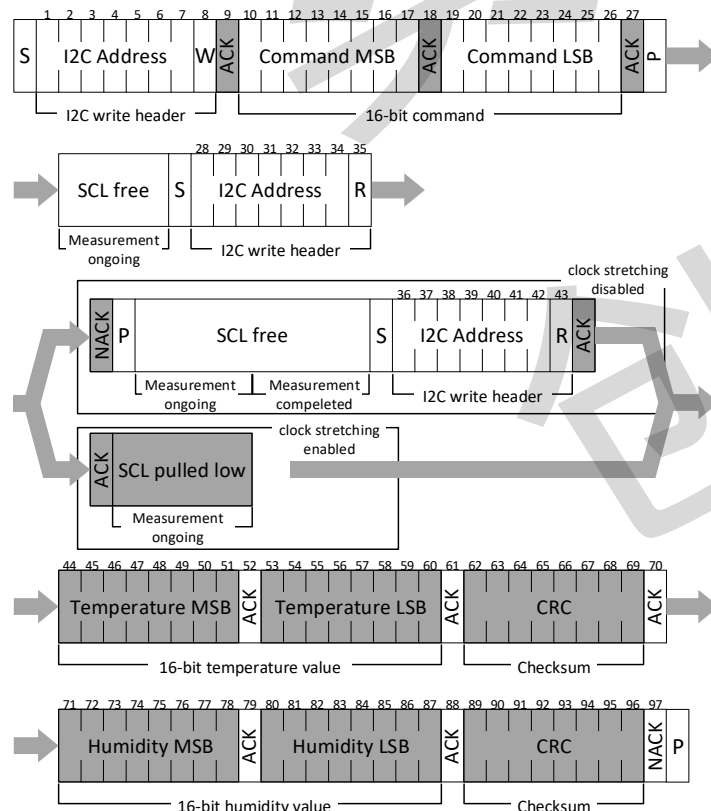


图 3-1 单次转换模式的测量命令（白色框由微控制器控制，灰色框由传感器控制）。

3.2.3 进入单次数据采集模式的测量命令

进入该种模式，HK3035 完成一次完整的温湿度转换后，将温湿度数据存放在接口寄存器，等待上位机读取测量值。这组测量数据包括一个 16 位温度数据以及 8 位的 CRC 校验码和一个 16 位湿度数据以及 8 位的 CRC 校验码，具体见 3.2.4 部分。

在单次转换模式下，可以选择不同的 16 位转换命令，具体见表 3-1 所示，主要在于转换重复性 (低、中、高)和时钟拉伸 (开启或关闭)有所不同。重复性会影响测量时间，从而影响传感器的总体能耗。

表 3-1 单次模式下的测量命令

条件		16 进制代码	
重复性	Clock stretching	MSB	LSB
高	启用	0x2C	06
中			0D
低			10
高	禁止	0x24	00
中			0B
低			16
例如 0x2C06: 具有时钟扩展功能的高重复性测量			

3.2.4 读取单次测量模式结果

当 HK3035 完成测量后，上位机可以通过发送 START 信号和一个 I2C 读取数据头来读取温湿度测量结果。如果数据已经准备好，芯片会向上位机发送 ACK 信号，并随后发送 2 个字节的温度数据和 1 个字节的 CRC 校验码，然后再发送 2 个字节的湿度数据和 1 个字节的 CRC 校验码。上位机需要对接受到的每个字节数据发送 ACK，否则 HK3035 会停止发送数据。如果传感器在数据的任何字节之后没有收到来自主机的 ACK，它将不会继续发送数据。

微处理器在收到湿度数据的 CRC 字节后应该发送一个 NACK 和一个 STOP 信号(见图 3-1)。

为了节省时间，如果对后续数据不关心，I²C 主机可以发送 NACK 来终止数据传输，例如 CRC 结果或第二次测量结果等。

如果用户需要湿度和温度数据，但又不想处理 CRC 数据，建议用 CRC 字节读取两个温度字节数据；随后读取两个湿度字节后，可以用 NACK 指令终止数据传输。

时钟拉伸关闭

如果时钟拉伸的功能关闭，在没有数据存在的情况下，HK3035 会给出 NACK。

时钟拉伸开启

当发出一个带有时钟拉伸的命令时，HK3035 会给出 AC，然后将 SCL 拉低。

一旦测量完成就会释放 SCL 总线并发送测量的温湿度数据。

3.2.5 进入周期性数据采集模式的测量命令

在收到周期转换温湿度命令后，芯片会周期性开始转换温湿度。可以选择不同的周期转换模式，如表 3-2 所示。这些命令会在重复性(低、中、高)和数据采集频率(如每秒 0.5 次、1 次、2 次、4 次和 10 次测量)上有所不同。在此模式下时钟拉伸无法开启。

数据采集频率和重复性不同会影响测量时间和传感器的功耗。

如果发出一个测量命令，而传感器正忙于测量(测量时间见表 1-4)，建议先给一个 break 命令(详见 3.2.8)。在接收到中断命令后，传感器将完成正在进行的测量并进入单次测量模式。

表 3-2 周期性数据采集模式下的测量命令

条件		16 进制代码	
重复性	Clock stretching	MSB	LSB
高	0.5	0x20	32
中			24
低			2F
高	1	0x21	30
中			26
低			2D
高	2	0x22	36
中			20
低			2B
高	4	0x23	34
中			22
低			29
高	10	0x27	37
中			21
低			2A
例如 0x2130：每秒一次高重复性测量			

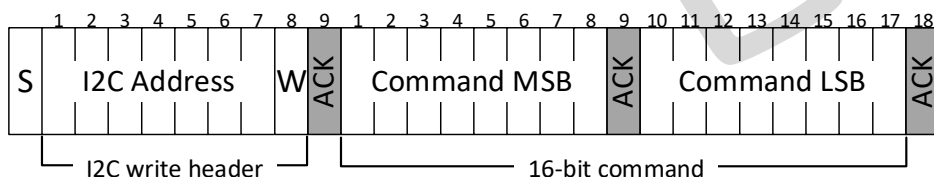


图 3-2 周期性数据采集模式下的测量命令(白色框由上位机控制，灰色框块由传感器控制)

注意:在最高测量频率设置时，传感器芯片可能自发热。

3.2.6 读取周期模式测量结果

通过表 3-3 所示的 **fetch data** 命令可以读取周期测量数据。如果当前没有测量数据，那么芯片会对上位机发送的 I²C 读取数据头给出 NACK(表 3-3 中的第 9 位)响应，通信停止。如果上位机给出 **read out** 命令，那么存储温湿度数据的缓存器会被清零。

表 3-3 Fetch Data 命令

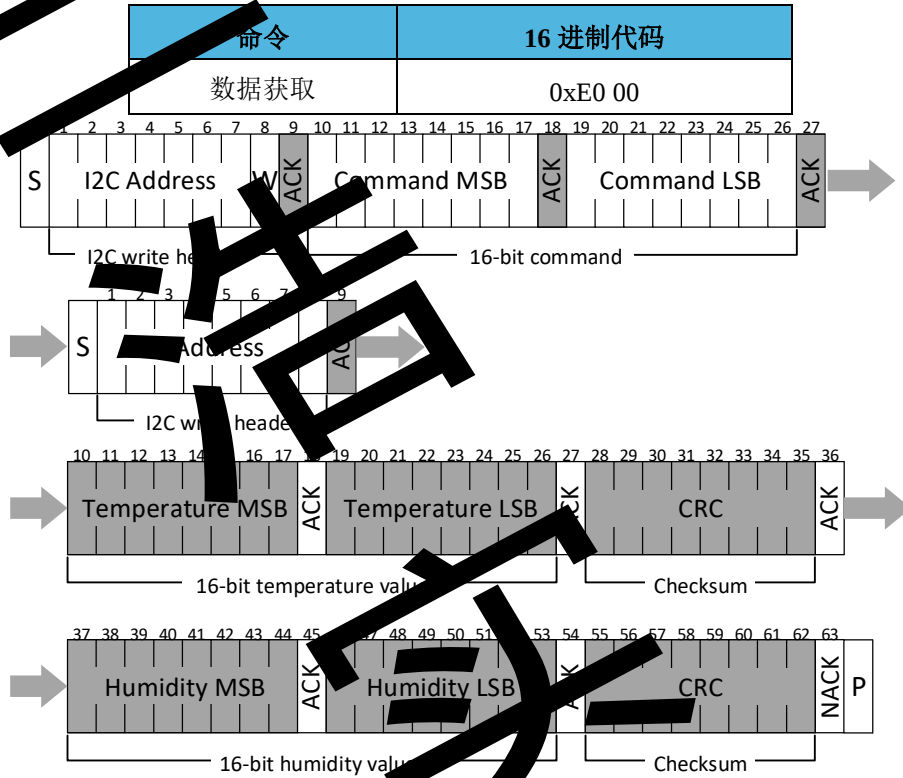


图 3-3 Fetch Data 命令(白色框由上位机控制，灰色框由传感器控制)

3.2.7 ART 命令

通过表 3-4 所示的命令来激活 **ART**(加速响应时间)特性。发出 **ART** 命令后，传感器将以 4Hz 的频率开始获取数据。

表 3-4 使用 ART 功能进行定期数据采集的命令

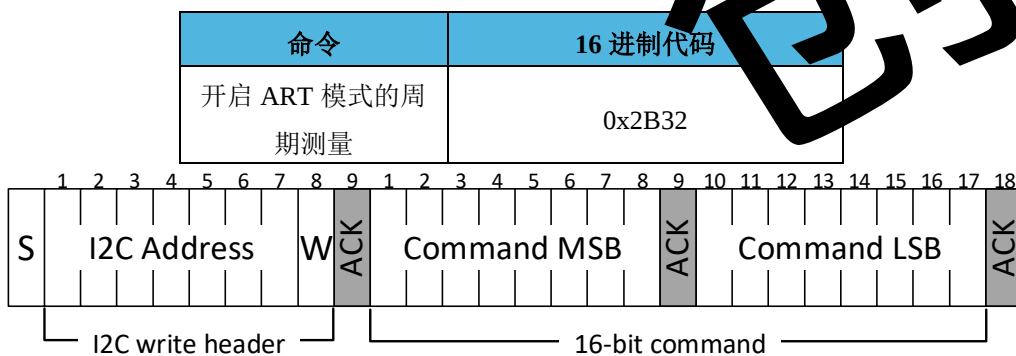


图 3-4 使用 ART 功能进行定期数据采集的命令（白色框由上位机控制，灰色框由传感器控制）

3.2.8 中断命令/停止定期数据采集模式

通过发送表 3-5 所示的 break 命令可以停止周期数据采集模式。除了读取周期测量数据的命令外,发送其它任何命令之前建议先先停止周期测量模式的命令。芯片接收到中断命令后,传感器在完成正在进行的测量后,约需要 1ms 时间,将进入单次测量模式。

表 3-5 Break 命令

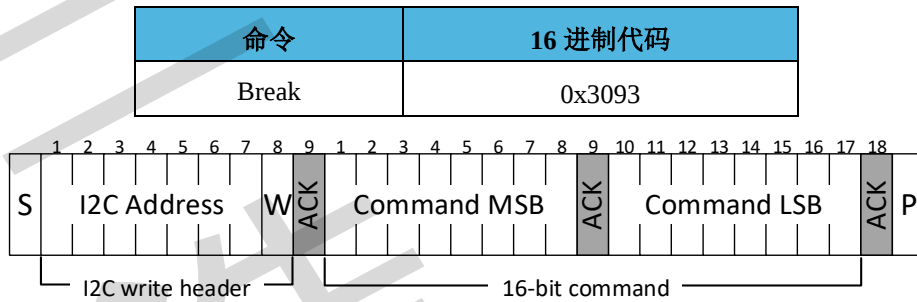


图 3-5 Break 命令（白色框由上位机控制，灰色框由传感器控制）

3.2.9 复位

HK3035 的系统复位可以通过发送复位命令(软复位)或发送一个脉冲到 nReset 引脚来实现。此外,上电也会复位芯片,在复位期间传感器不会处理任何来自上位机的命令。

为了在不断电的情况下实现芯片的完全复位,建议使用 HK3035 的 nRESET 引脚复位方式。

接口复位

如果无法与设备通信,将通过拉高 SDA,更多次地切换到 SCL 方式重置串行接口。在此之后必须有一个传输启动命令。此序列仅实现对接口的充值,不影响状态寄存器。

软复位/重新初始化

HK3035 可以提供一种软复位机制,实现在不断电情况下将系统复位到一个预定义状态。当系统处于空闲状态时,可以发送软复位命令,触发芯片复位内部控制模块,并从内存中重新加载校准数据。表 3-6 给出了软复位命令。

默认情况下, HK3035 在每次测量之前都会重新加载校准数据。

表 3-6 软复位命令

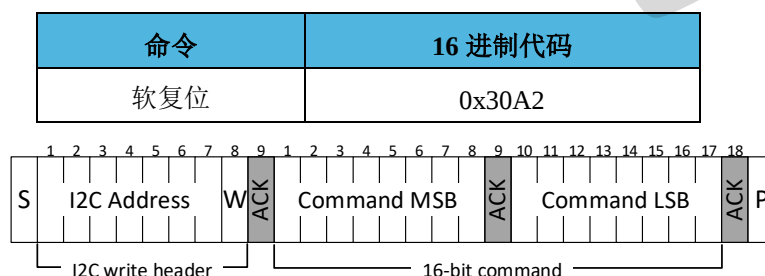


图 3-6 软复位命令（白色框由上位机控制，灰色框由传感器控制）

通过 General Call 复位

根据 I²C 总线规范，还可以使用“General Call”模式对传感器进行复位。这种复位功能和通过 nReset 引脚复位功能是一样的。需要注意的是，所有同一 I²C 总线上并支持 General Call 功能的设备在收到该命令后都将执行复位，不仅仅对 HK3035 进行复位。表 3-7 给出了 General Call 命令。

表 3-7 General Call 复位命令

命令	16 进制代码
地址字节	0x00
第二个字节	0x06
使用 General Call 地址复位命令	0x0006

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
S General Call Address									ACK	Reset Command									ACK
General Call 1 st byte										General Call 2 nd byte									

图 3-7 General Call 地址复位（白色框由上位机控制，灰色框由传感器控制）

通过 nReset 引脚复位

拉低 nReset 引脚可以产生和上电复位相同的复位效果。nReset 引脚通过上拉电阻连接到 V_{DD}，因此低电平有效。nReset 引脚必须拉低时间至少 1μs，才可以产生复位效果。

硬复位

硬复位是通过将芯片断电后重新上电来实现的。为了防止 I²C 总线上的电压通过 ESD 二极管给芯片供电，也需要移除引脚 1 (SDA)、4 (SCL)和 2 (ADDR)的电压。

3.2.10 加热器

加热器是内置在芯片内部的，可以通过命令开关，见下表 3-8。加热器的开关状态也反映在内部状态寄存器中。默认状态下，复位后加热器关闭。

表 3-8 加热命令

命令	16 进制代码	
	MSB	LSB
开启加热	0x30	6D
停止加热		66

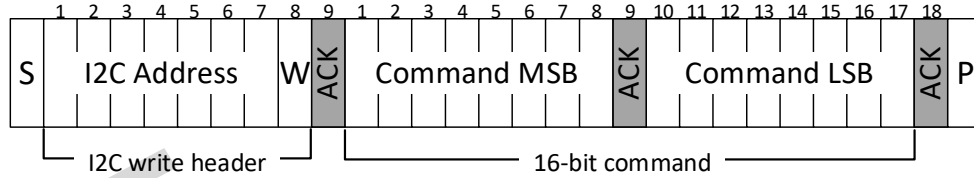


图 3-8 加热命令（白色框由上位机控制，灰色框由传感器控制）

3.2.11 状态寄存器

状态寄存器包含加热器的运行状态，警报模式，复位信息，最后一个命令的执行状态和最后一个写入顺序等信息。表 3-9 显示了读取状态寄存器的命令，表 3-10 是对状态寄存器的描述。

表 3-9 状态寄存器命令

命令	16 进制代码
读出状态寄存器	0xF32D

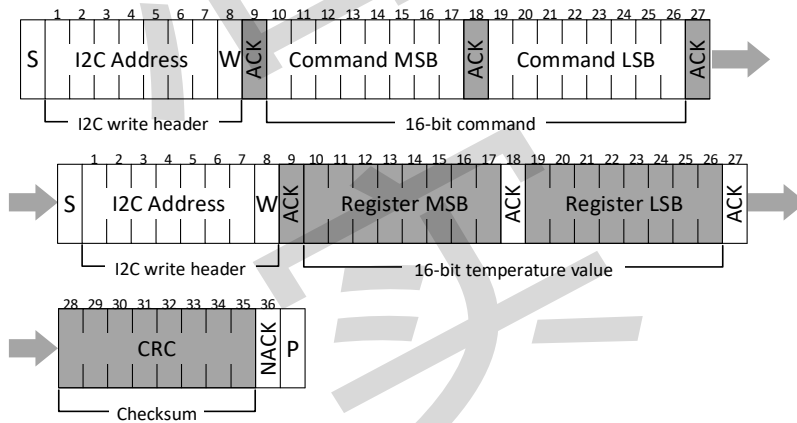


图 3-9 读出状态寄存器命令（白色框由上位机控制，灰色框由传感器控制）

表 3-10 状态寄存器的描述

位	功能描述	默认值
15	警报状态 ‘0’:没有警报 ‘1’:至少一个警报	‘1’
14	保留	‘0’
13	加热器状态 ‘0’:加热器关闭 ‘1’:加热器打开	‘0’
12	保留	‘0’
11	湿度警报 ‘0’:没有警报 ‘1’:湿度超过阈值	‘0’

10	温度警报 '0':没有警报 '1':温度超过阈值	'0'
9: 5	保留	'xxxxx'
4	检测到系统复位 '0': 自上次“清除状态寄存器”命令后 未检测到复位 '1': 检测到复位（硬复位，软复位命令 或电源故障）	'1'
3:2	保留	'00'
1	命令状态 '0':上一条命令成功执行 '1':上一条命令未处理（无效，集成命令 校验和失败）	'0'
0	写数据 CRC 校验状态 '0':上次传输校验正确 '1':上次传输校验失败	'0'

清除状态寄存器

状态寄存器中的标准位(第 15、11、10、4 位)都可以通过发送表 3-11 所示的命令清除。

表 3-11 状态寄存器命令

命令	16 进制代码
清除状态寄存器	0x 30 41

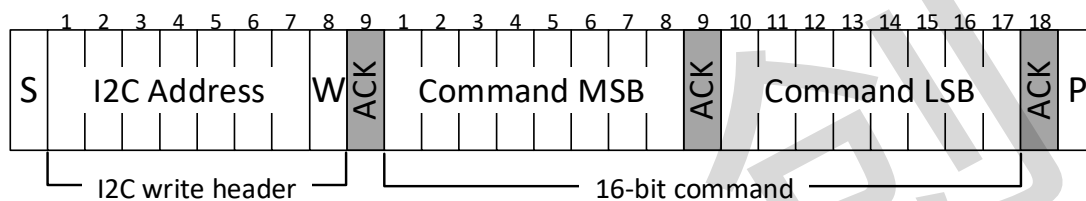


图 3-10 清除状态寄存器命令（白色框由上位机控制，灰色框由传感器控制）

3.2.12 CRC 校验

每个数据字后传输的 8 位 CRC 校验码由 CRC 算法生成。它的属性在表 3-12 中显示。CRC 校验对象是在它之前传输的 2 个字节数据。

表 3-12 I²C CRC 属性

Property	值
名字	CRC-8
宽度	8 位
校验对象	读写数据
生成多项式	$0x31 (x^8 + x^5 + x^4 + 1)$
初始化	0xFF
反射输入	False
反射输出	False
最后 XOR	0x00
距离	CRC (0xBEEF) = 0x92

3.2.13 信号输出转换

测量的温湿度数据是 16 位无符号整数值的形式。这些数据已经经过线性化处理和对温度和电源电压的影响进行了补偿。可以使用以下公式将这些原始值转换为真实的温度和湿度数据。

相对湿度换算公式(%RH)：

$$RH = 100 \cdot \frac{S_{RH}}{2^{16} - 1}$$

温度转换公式(结果为℃&°F)：

$$T[^\circ\text{C}] = -45 + 175 \cdot \frac{S_T}{2^{16} - 1}$$

$$T[^\circ\text{F}] = -49 + 315 \cdot \frac{S_T}{2^{16} - 1}$$

S_{RH} 和 S_T 分别表示温湿度传感器芯片输出的湿度和温度原始码字。使用公式计算时 S_{RH} 和 S_T 必须换算为十进制。

3.2.14 通讯时序

表 3-13 I²C 通信时序规范

(温度范围 $T = -40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ 电压范围 $V_{DD} = V_{DD\min} \sim V_{DD\max}$)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	说明
SCL 时钟频率	f_{SCL}		0	-	1000	kHz	
开始信号的保持时间	$t_{HD;STA}$	在此之后，将生成第一个时钟脉冲	0.24	-	-	μs	
SCL 时钟的低电平持续时间	t_{LOW}		0.53	-	-	μs	
SCL 时钟的高电平	t_{HIGH}		0.26	-	-	μs	

持续时间							
SDA 保持时间	$t_{HD;DAT}$		0	-	250	ns	传输数据
			0	-	-	ns	接收数据
SDA 简历时间	$t_{SU;DAT}$		100	-	-	ns	
SCL / SDA 上升时间	t_R		-	-	300	ns	
SCL / SDA 下降时间	t_F		-	-	300	ns	
SDA 有效时间	$t_{VD;DAT}$		-	-	0.9	μs	
开始信号的建立时间	$t_{SU;STA}$		0.26	-	-	μs	
停止信号的建立时间	$t_{SU;STO}$		0.26	-	-	μs	
总线上的电容负载	CB		-	-	400	pF	
低电平输入电压	V_{IL}		0	-	$0.3 \times V_{DD}$	V	
高电平输入电压	V_{IH}		$0.7 \times V_{DD}$	-	$1 \times V_{DD}$	V	
低电平输出电压	V_{OL}	3 mA 灌电流	-	-	0.4	V	

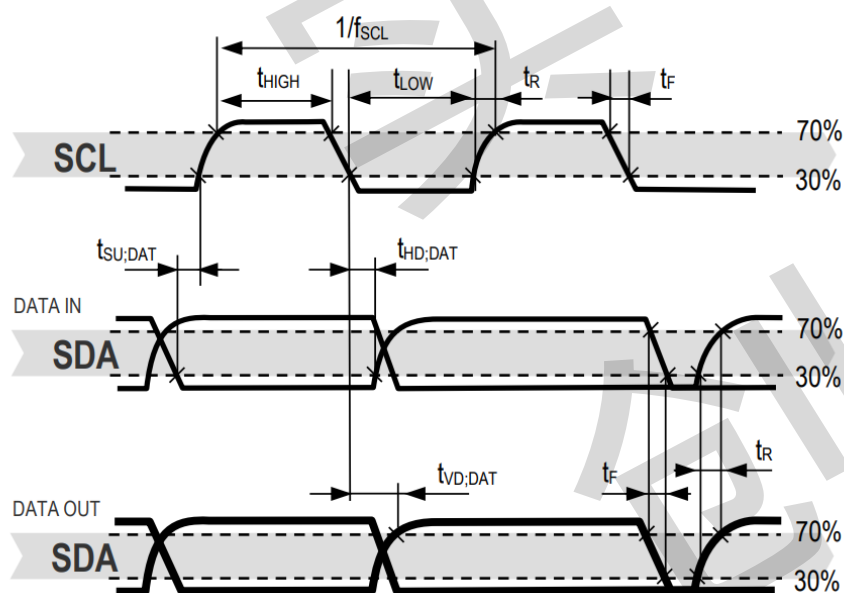
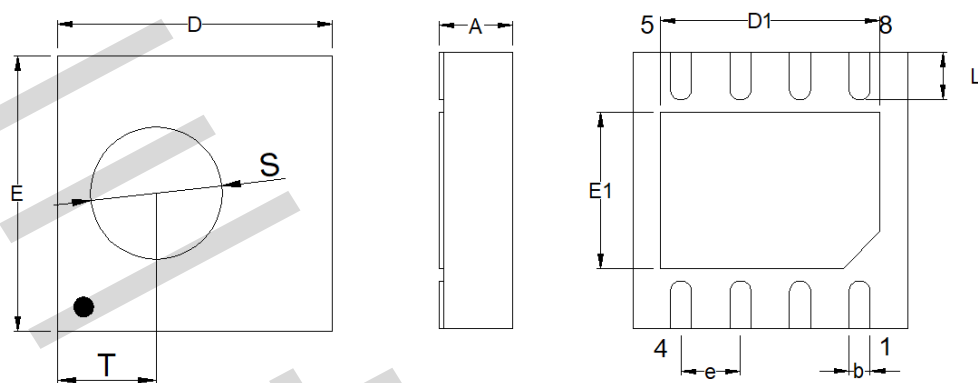


图 3-11 输入/输出 PAD 的时序图。SDA 方向是以传感器芯片端为参考。粗体 SDA 线由传感器控制，普通 SDA 线由上位机控制

4 封装信息



DFN2.5×2.5-8L 封装外形图

单位：mm

项目	尺寸			项目	尺寸		
	Min.	Typ.	Max.		Min.	Typ.	Max.
D	2.4	---	2.6	e	---	0.5	---
E	2.4	---	2.6	b	0.20	---	0.30
A	0.7	---	0.9	L	0.25	---	0.45
D1	1.7	---	1.9	T	-	1.08	-
E1	1	---	1.2	S	-	-	1.44

5 订购信息

产品型号	工作温度	封装形式	丝印标识	包装
HK3035	-40℃~125℃	DFN2.5×2.5-8L	HK3035	Trray 盘或编带

6 联系我们

授权代理：深圳市三浩实创科技有限公司

联系电话：0755-83976006