

产品 文档



AS5013

低功耗集成霍尔 IC,适用于 人机界面应用程序

概述

AS5013 是一款完整的霍尔传感器 IC,适用于智能导航关键应用,以满足手机和智能手持设备等产品的低功耗要求和主机 SW 集成挑战。

由于片上处理引擎,系统设计人员不需要在其主机处理器上集成复杂的 SW 算法,从而缩短了开发周期。

AS5013 单芯片 IC 包含 5 个集成霍尔传感元件,可检测高达 ±2mm 的横向位移,高分辨率 ADC、XY 坐标和运动检测引擎以及智能电源管理控制器。

每个霍尔传感器元件的 X 和 Y 位置坐标和磁场信息通过双线 I²C 兼容接口传输到主机处理器。

AS5013 采用小型 16 引脚 4mmx4mmx0.55mm QFN 封装,额定工作温度为 -20°C 至 80°C

[订购信息](#)和[内容指南](#)出现在数据表的末尾。

主要优点和特点

AS5013 低功耗集成霍尔元件的优势和特点
人机界面应用 IC 列表如下:

图 1:
使用 AS5013 的附加价值

好处	特征
·横向磁铁运动半径可达 2 毫米	· X 和 Y 方向 8 位分辨率
·快速、简单的界面集成	·高速 I ² C 接口
·自动低功耗模式	·待机电流消耗为 3µA
·低工作电压供应	·工作电压 2.7V 至 3.6V - 最低可达 1.7V 外围电源电压
·可实现非接触式按钮	· 12 位原始霍尔输出
·封装尺寸小,成本更低	· QFN4x4 封装
·按钮和运动检测	·提供多种中断模式
·对外部磁杂散场不敏感	



应用

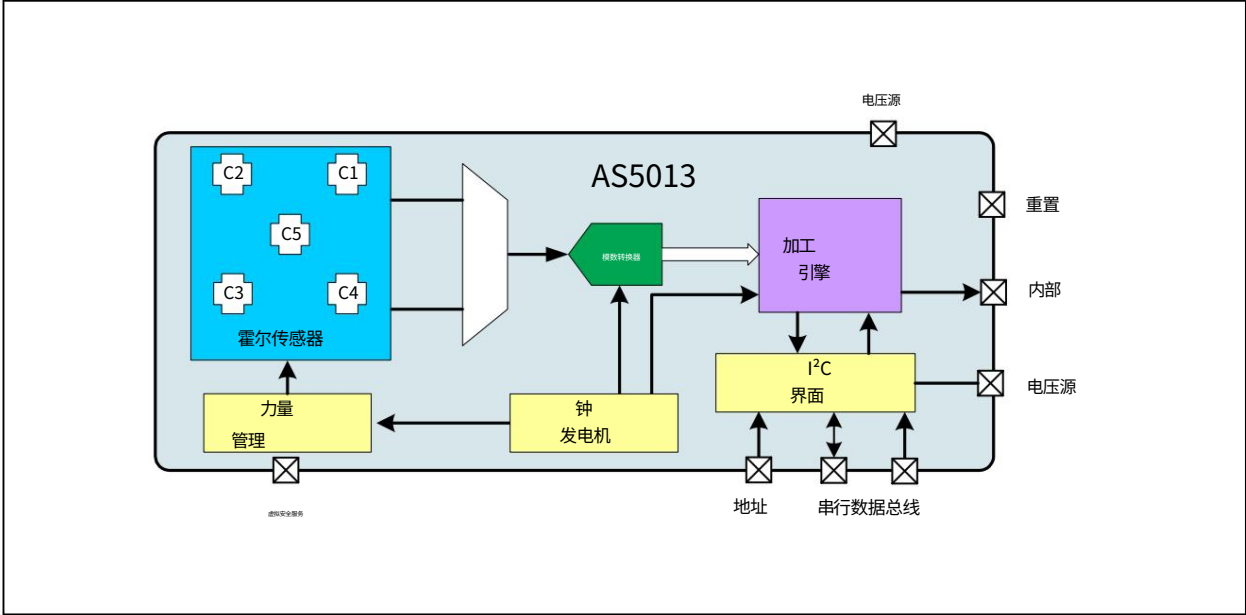
AS5013 非常适合电池供电设备中的小型手动输入设备,例如

- 移动电话
- MP3 播放器
- 掌上电脑
- GPS 接收器
- 游戏机

框图

该设备的功能模块如下所示：

图 2:
AS5013 框图





引脚分配

图 3：
引脚图（顶视图）

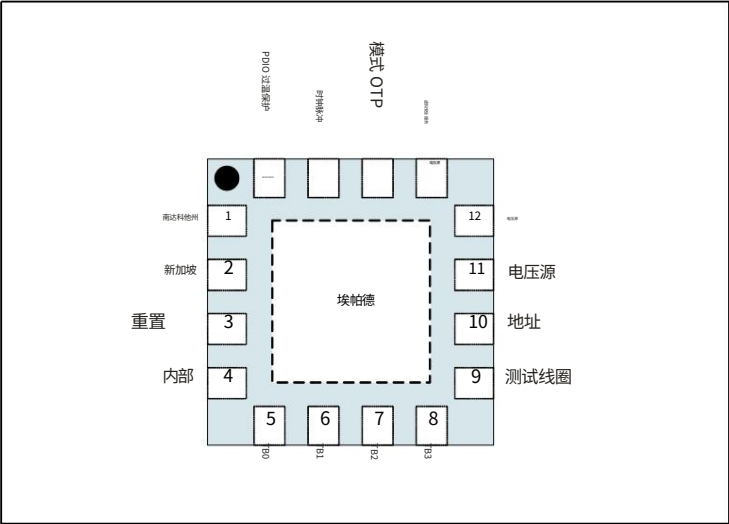


图4：
引脚说明

别针 数字	引脚名称	引脚类型	静电放电 (ESD)	描述
1	南达科他州	数字 I/O/开漏	2千伏	I ² C 数据线,开漏
2	新加坡	数字输入	2千伏	I ² C 时钟线
3	重置		2千伏	通用复位输入 0:重置 1:正常模式
4	内部	数字输出开漏	2千伏	中断线,开漏,低电平有效
5	TB0	模拟输入/输出	2千伏	测试引脚,悬空
6	TB1		2千伏	
7	TB2		2千伏	
8	TB3		2千伏	
9	测试线圈专用		2千伏	测试引脚,悬空或连接至 VSS
10	地址	具有施密特触发器功能的数字输入	2千伏	I ² C 地址选择输入。读取 每次重置时



别针 数字	引脚名称	引脚类型	静电放电 (ESD)	描述
11	电压源	补给垫	2千伏	1.7~3.6V IO电源
12	电压源		2千伏	2.7~3.6V核心电源
十三	虚拟安全服务		2千伏	电源地
14	模式 OTP	数字输入/输出	2千伏	测试引脚,悬空
15	时钟脉冲		2千伏	
16	PDIO 过温保护		2千伏	
EPAD	接触 软垫	-	-	内部未连接。保持开路或连接至 VSS



绝对最大额定值

超出图 5所列范围的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些只是应力额定值,并不表示器件在这些条件下或任何超出 “工作条件”中所示条件的其他条件下能够正常工作。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

图5：
绝对最大额定值

象征	范围	分钟	最大限度	单位	评论
电气参数					
电压源	直流电源电压	-0.3	5	在	
电压源	外围电源电压	-0.3	5 电压 +0.3	在	
来	输入引脚电压	-0.3	电源电压 +0.3	在	
		-	3.6	在	
引脚	输入电流（抗门锁性）	±100		毫安 JEDEC 78	
静电放电					
静电放电 (ESD)	静电放电	±2		千伏	MIL 883 E 方法 3015,直接接触焊盘
ΘJA	封装热阻	-	三十二	閱讀/W	速度=0,多层PCB; JEDEC标准测试板
温度范围和储存条件					
特斯特格	存储温度	-55	125	摄氏度	
身体部分	包裹体温		260	摄氏度	IPC/JEDEC J-STD-020 (1)
相对湿度实验室	湿度不凝结	5	85	%	
麦斯劳	湿气敏感等级	3			代表最大地板寿命为 168 小时

笔记)：

1. 指定的回流峰值焊接温度（体温）符合 IPC/JEDEC J-STD-020 “非密封固态表面贴装器件的湿度/回流敏感度分类”。无铅封装的引线涂层为雾锡（100% Sn）。



电气特性

工作条件

TAMB = -20°C 至 80°C,VDD = 3.3V,RESETn = 高电平

图6：
工作条件

象征	范围	状况	最小值	典型值	最大值	单位
VDD 核心供电电压			2.7		3.6	在
VDDp 外设电源电压		输入:RESETn 开漏输出:SCL,SDA,INTn。 外部 I ² C 上拉电阻连接至 VDDp。	1.7		电压源	在
缺氧&缺氧	VDD 上的最大平均电流消耗，	TAMB = -20°C 至 50°C	3+3760/ts [毫秒]			微安培
	脉冲峰值 = IDDF 取决于采样时间 ts[ms]	TAMB = 50°C 至 80°C	10+3760/ts [毫秒]			
I _{DD} 核心电源的电流消耗,空闲模式,无读数 (ts = 无限)		温度范围： -20°C 至 50°C			3	微安培
		TAMB = 50°C 至 80°C			10	
IDDF	核心电源、空闲模式、连续读取时的电流消耗 (ts=450μs)	连续电流引脚 VDD 最大采样ts=450μs			10	馬,阿
就是这样	上电时间模拟	将 VDD 踩到 Data_Ready			1000	微秒
转换率	转换时间	读取X/Y坐标 I ² C Y_res_int 到 Data_ 的 ACK 位准备好			450	微秒
tP,W	标称唤醒时间		20		320	无源唤醒时间
解析你	横向移动半径	范围取决于磁铁和与表面的距离， dx ² +dy ² <= 4mm			2	毫米
d	磁铁类型	圆柱形 ;轴向磁化	2		3	毫米
RH	霍尔阵列直径			2.2		毫米
巴兹	磁场强度	磁铁中心的垂直磁场 ;在芯片表面测量	三十		120	公吨
还	环境温度范围		-20		80	摄氏度



象征	范围	状况	最小值	典型值	最大值	单位
	XY位移分辨率	超过 2*dx 和 2*dy 轴		8		少量
	噪音 (均方根值)	C1..C5 通道数据 (两次测量的结果 正电流和负电流旋转)			100	顆
脉冲重复序列	电源抑制 比率	VDD=3.3V; 温度 = 25°C 10.30kHz 时 dVDD= 100 mVpp			0.2	%/100 毫伏
	IC封装		QFN16 4毫米x4毫米x0.55毫米			
	电源滤波电容	陶瓷电容 VDD - VSS	100			纳法
		陶瓷电容 VDDp - VSS 100				纳法

数字 IO 板 DC/AC 特性

图 7:
直流/交流特性

象征	范围	状况	分钟	最大限度	单位
输入 :SCL,SDA					
交流高电平	高电平输入电压	V _{OH} (SCL, SDA)	0.7 * 电压源		在
将要	低电平输入电压	V _{OL} (SCL, SDA)		0.3 * 电压源	在
·泄露	输入漏电流	VDDp = 3.6V		1	微安培
输入 :ADDR,RESETn (JEDEC76)					
交流高电平	高电平输入电压	电气工程设计委员会	0.65 * 电压源		在
将要	低电平输入电压	电气工程设计委员会		0.35 * 电压源	在
·泄露	输入漏电流	VDDp = 3.6V		1	微安培



象征	范围	状况	分钟	最大限度	单位
输出:SDA					
音量	高电平输出电压	高电平输出电压	漏极开路		漏电流 1μA
第一卷	低电平输出电压	-6毫安； VDDP > 2V； 快速模式		垂直同步 + 0.4	在
第 3 卷		-6毫安； VDDP≤2V； 快速模式		电压差*0.2	在
第一卷		-3毫安； VDDP > 2V； 高速		垂直同步 + 0.4	在
第 3 卷		-3毫安； VDDP≤2V； 高速		电压差*0.2	在
氯	容性负载	标准模式 (100千赫)		400	电阻法
		快速模式 (400千赫)		400	电阻法
		高速模式 (3.4MHz)		100	电阻法
输出:INTn (JEDEC76)					
音量	高电平输出电压	高电平输出电压	漏极开路		漏电流 1μA
音量	低电平输出电压	-100μA		电压 + 0.2	在
音量		-2毫安		垂直同步 + 0.45	在
氯	容性负载	标准模式 (100千赫)		三十	电阻法

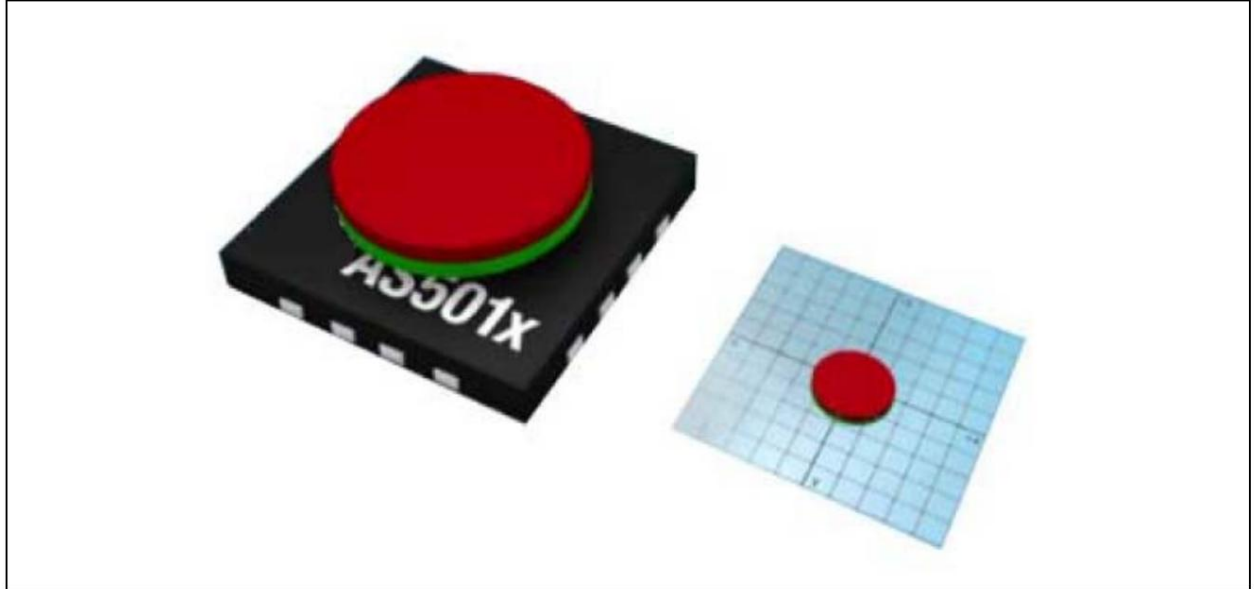
详细描述

AS5013器件的优点如下：

- 完整的片上系统
- 非接触式传感,可靠性高
- 低功耗

图 8：

AS5013 和轴向磁铁的典型布置



操作 AS5013

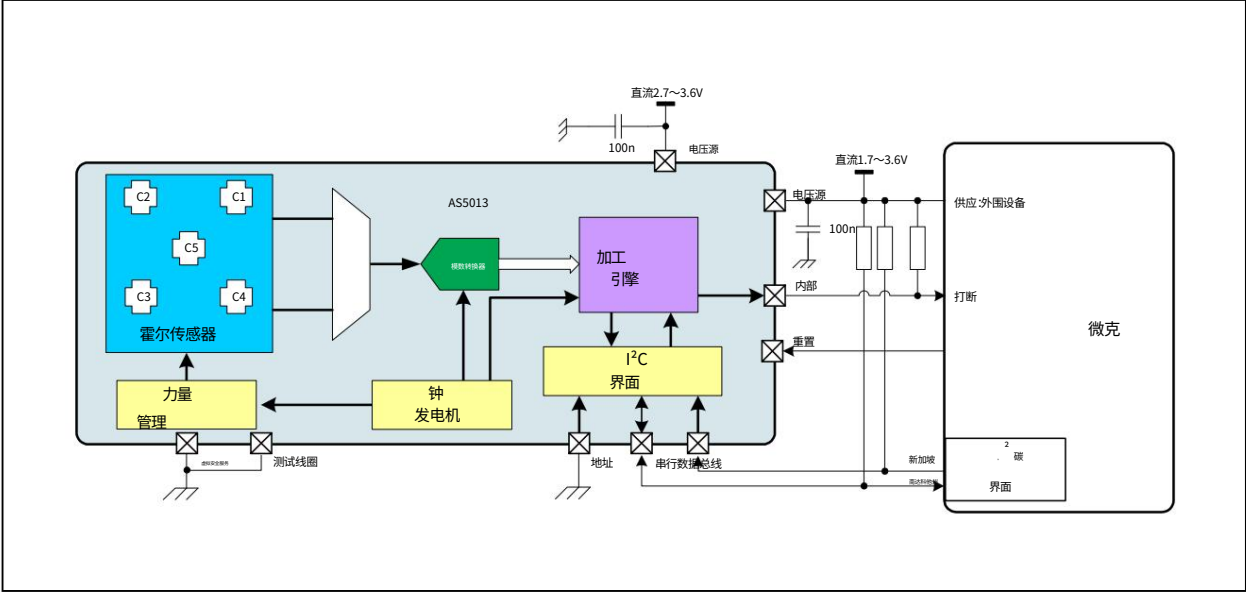
典型应用

AS5013 仅需要少量外部元件即可在连接到主机微控制器时立即运行。

对于使用单个电源的简单应用,仅需要 4 根线:两根电源线和两根 I²C 通信线。可以添加第五个连接,以便在磁铁远离中心时向主机 CPU 发送中断并通知可以读取新的有效坐标。



图 9：
AS5013 与微控制器的电气连接



XY 坐标解释

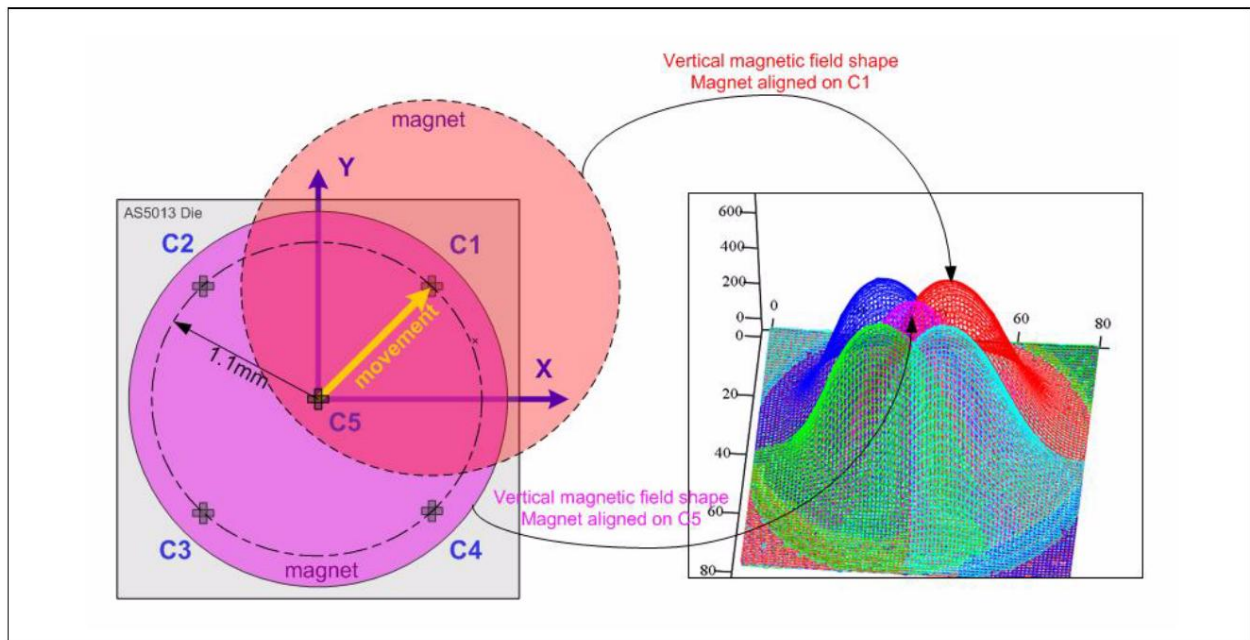
磁铁在霍尔元件上的运动会引起几何分布的响应,就像一个钟形

曲线。

最大磁体行程是围绕 AS5013 中心半径为 2mm 的圆。霍尔元件 C1..C4 放置在以封装中间为中
心的圆上。霍尔元件 C5 正好位于中间,用于实现更好的线性响应,磁体位移大于 ±1.0mm。

图 10:

当磁铁位于每个霍尔元件的中心时,霍尔元件的位置和磁场



传递函数

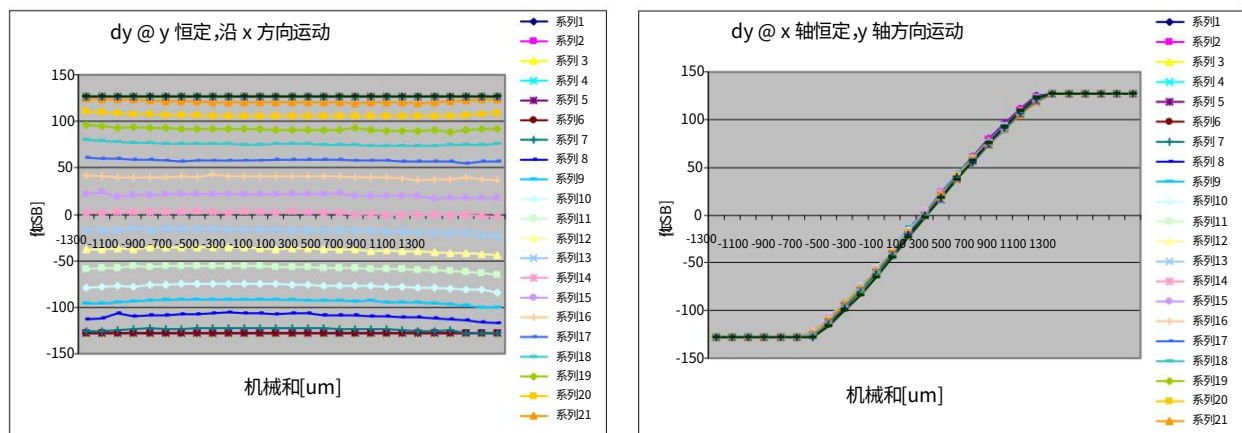
AS5013 可以调整所用磁铁的传递函数和特定范围,以优化线性度和分辨率。该值将由 ams 提供,必须在初始化阶段写入算法相关寄存器 M_ctrl [0x2B]、J_ctrl [0x2C]、T_ctrl [0x2D]。

请联系ams了解参数设置。

以下是范围为 $\pm 0.6\text{ mm}$ 的最佳设置,以在给定磁铁气隙和 $d2 \times 0.8\text{ mm}$ 轴向磁铁的情况下从 XY 寄存器 -128~+127 获得最佳动态范围。

图 11:传递函

数 Y_displacement 与 Y_register 的示例,针对 0.6mm 行程半径进行了优化

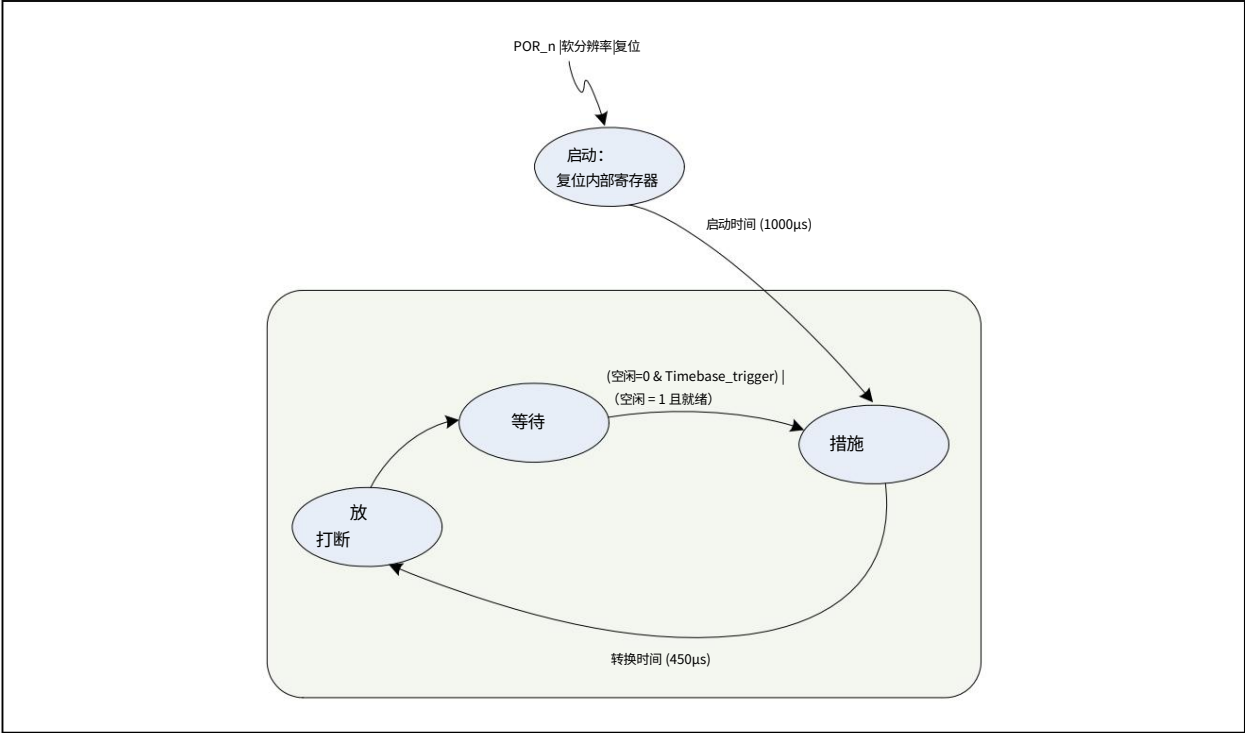




电源模式

AS5013 可在两种不同的功率模式下运行,具体取决于整个系统的功耗要求。

图 12:
读出周期取决于电源模式 (空闲位)



启动

通电并应用软复位 (Reg 0Fh [1])或硬件复位 (RESETn 输入,低脉冲 >100ns)后, AS5013 进入 START-UP 状态。在此状态期间,内部寄存器将加载其复位值。最小后。

Tstartup = 1000µs,AS5013 将执行一次测量并自动切换到 WAIT 状态。

措施

测量霍尔元件数据,计算 x/y 坐标,并在 Tconv = 450µs (最大值)后在寄存器 10h 和 11h 中可用。

设置中断

INTn 输出的设置取决于控制寄存器 Reg 0Fh [2] 和 Reg 0Fh [3] 中配置的中断模式

等待

模块现在处于等待状态。将根据电源模式 (Reg 0Fh [7] Idle = 0 或 1)和时基 Reg 0Fh [6:4] 进行新的测量



I²C 接口

根据 NXP 规范 UM10204,AS5013 在设备模式下支持 2 线高速 I²C 协议。

主机 MCU（主控）必须启动数据传输。AS5013 的 7 位设备地址取决于引脚 ADDR 的状态。

ADDR = 0 →从属地址 = 100 0000 （40h）

ADDR = 1 →从属地址 = 100 0001 （41h）

对于其他 I²C 地址,请联系ams。

支持的模式（从属模式）：

- 随机/顺序读取
- 字节/页写入
- 标准模式:0 至 100kHz 时钟频率
- 快速模式:0 至 400kHz 时钟频率
- 高速:0 至 3.4MHz 时钟频率

SDA 信号是双向的,用于读取和写入串行数据。SCL 信号是主机 MCU 生成的时钟,用于在读取和写入模式下同步 SDA 数据。最大 I²C 时钟频率为 3.4MHz,数据在 SCL 的上升沿触发。

图 13：
FS 模式的 I²C 时序图

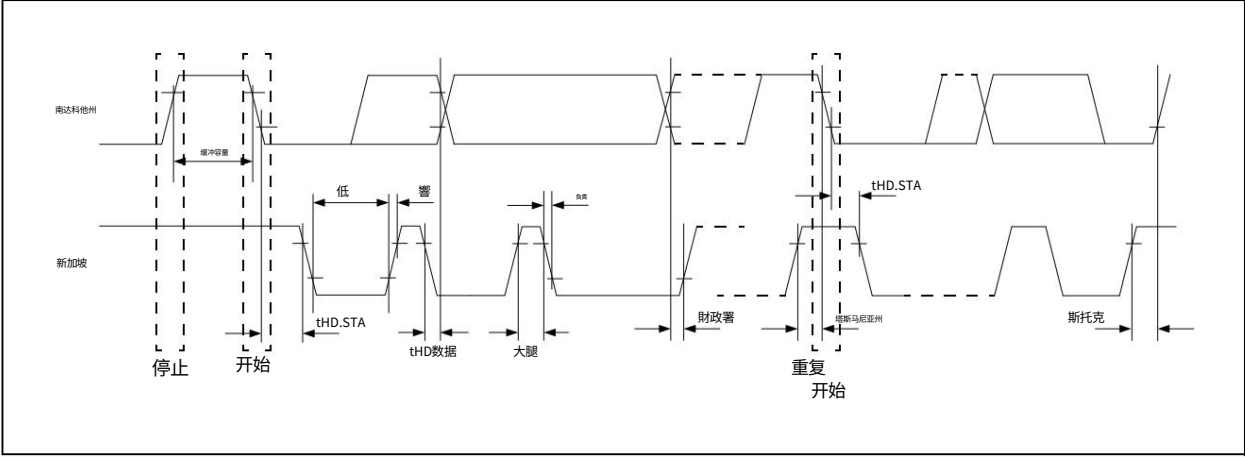
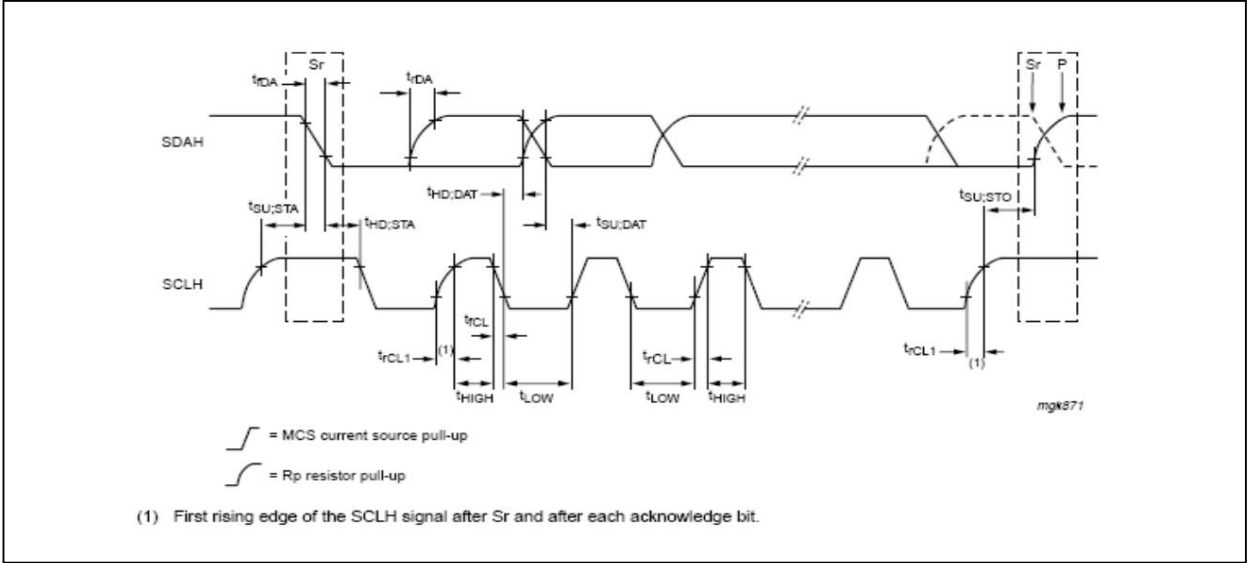




图 14：
HS 模式时序图



I²C 电气规范

标准模式、快速模式、高速模式

图 15：
I²C 电气规范

象征	范围	健康)状况	分钟	最大限度	单位
将要	低电平输入电压		-0.5	0.3VDDp	在
艾恩路路	高电平输入电压		0.7VDDp VDDp + 0.5(1)		在
维希斯	施密特滞后 触发输入	VDDp < 2V	0.1VDDp		在
音量	3mA 灌电流时低电平输出电压（开漏或开集）	VDDp < 2V	-	0.2VDDp	在
.OL	低电平输出电流	电压= 0.4V	-	-	馬,阿
.CS	SCLH电流源的上拉电流	SCLH 输出电平在 0.3VDDp 和 0.7VDDp 之间	3	12	馬,阿
特性	输入滤波器必须抑制的尖峰脉冲宽度	在 HS 模式下	-	10(2)	纳秒
		在快速模式下		50(2)	纳秒
.I	每个 I/O 引脚的输入电流	输入电压 0.1VDDp 至 0.9VDDp 之间		10(3)	微安培



象征	范围	健康)状况	分钟	最大限度	单位
炭黑	每条总线的总电容负载		-	400	毫微秒
控制/输出	I/O电容 (SDA,SCL)		-	10	毫微秒

笔记) :

- 1. 最大 VIH = VDDpmax +0.5V 或 5.5V,以较低者为准。
- 2. SDA 和 SCL 输入上的输入滤波器可抑制快速模式下小于 50ns 的噪声尖峰以及 HS 模式下小于 10ns 的噪声尖峰。
- 3. 如果 VDDp 关闭,快速模式和快速模式增强设备的 I/O 引脚不得阻塞 SDA 和 SCL 线。

图 16:
I²C 时序

符号 参数 条件			快速模式		HS 模式 电容=100pF		HS 模式 电容=400pF(1)		单元
			最小	最大	最小	最大	最小	最大	
时钟频率	SCL时钟 频率		-	400	-	3400	-	1700	千赫
缓冲容量	巴士免费 时间;之间的时 间 停止和 开始 健康)状况		500	-	500	-	500	-	纳秒
tHD;STA	保持时间; (重复) 开始 条件(2)		600	-	160	-	160	-	纳秒
低	SCL 时钟的低电 平周期		1300	-	160	-	320	-	纳秒
大腿	SCL 时钟的高电 平周期		600	-	60	-	120	-	纳秒
財政署	设置时间 重复 开始条 件		600	-	160	-	160	-	纳秒
tHD;DAT	数据保持 时间(3)		0	900	0	70	0	150	纳秒
tSU;DAT	数据设置 时间(4)		100	-	10	-	10	-	纳秒



符号	参数	条件	快速模式		HS 模式 电容=100pF		HS 模式 电容=400pF(1)		单元
			最小	最大	最小	最大	最小	最大	
财政委	上升时间 SCLH信号	外部上拉 源 3毫安	-	-	10	40	20	80	纳秒
trCL1	上升时间 重复之后的 SCLH 信号 START 条件和确认 后 少量	外部上拉 源 3毫安	-	-	10	80	20	160	纳秒
警	上升时间 SDA 和 SCL 信号		20+0.1CB	120	-	-	-	-	纳秒
负载	秋季 SDA 和 SCL 信号		20+0.1CB	120	-	-	-	-	纳秒
tSU;STO	停止设置时间 健康)状况		600	-	160	-	160	-	纳秒
越南	噪音 保证金 低级	对于每个连 接的设备 (包 括滞后)	0.1VDDp	-	0.1 电压源	-	0.1 电压源	-	在
氢键	噪声裕 度 高级		0.2VDDp	-	0.2 电压源	-	0.2 电压源	-	在

笔记) :

1. 对于 100pF 至 400 pF 之间的总线负载 CB,时序参数必须线性插值。
2. 此后,第一个时钟生成。
3. 设备必须在内部为 SDA 提供最短保持时间 (快速模式为 300ns,高速模式为 80ns / 最大 150ns)
信号 (指 SCL 的 VIHmin)来弥合 SCL 下降沿的未定义区域。
4. 快速模式器件可以在标准模式系统中使用,但必须满足 tSU;DAT = 250ns 的要求。这是
如果设备不延长 SCL 信号的低电平周期,则自动出现这种情况。如果此类设备确实延长了 SCL 信号的低电平周期,则它必须在 SCL 线释放之前将下一个数据位输出到
SDA 线 tRmax + tSU;DAT = 1000 + 250 = 1250ns。

I²C 模式

AS5013 支持 I²C 总线协议。将数据发送到总线的设备定义为发送器,设备定义为

作为接收器接收数据。控制消息的设备称为主设备。由主设备控制的设备称为从设备。

产生串行时钟 (SCL) ,控制总线访问,并产生控制总线必须的START和STOP条件。

AS5013 在 I²C 总线上作为从设备运行。通过开漏 I/O 线 SDA 和输入 SCL 连接总线。不包括时钟延长。

地址指针自动递增

AS5013 从站每传输一个字节后都会自动增加地址指针,地址指针的增加与地址是否有效无关。

无效地址

如果用户将地址指针设置为无效地址,则不会确认地址字节。不过,可以进行读取或写入循环。地址指针在每个字节之后增加。

阅读

当从错误地址读取时,AS5013 从属数据将返回全部零。地址指针在每个字节之后增加。

可以对整个地址范围进行顺序读取,包括地址溢出。

写作

尽管地址指针已增加,但 AS5013 从属设备不会确认对错误地址的写入。当地址指针再次指向有效地址时,将确认成功的写入访问。可以对整个地址范围进行页面写入,包括地址溢出。

已定义以下总线协议:

- 仅当总线未忙碌的。

- 在数据传输过程中,数据线必须保持稳定。只要时钟线为高电平,数据线就会发生变化。时钟线为高电平期间数据线的变化被解释为启动或停止信号。

因此,定义了以下总线条件:

总线空闲:

数据线和时钟线均保持高电平。

开始数据传输:

当时钟为高电平时,数据线的状态从高电平变为低电平,这定义了启动条件。

停止数据传输:

当时钟线为高电平时,数据线的状态从低电平变为高电平,这定义了停止条件。

数据有效:

当 START 条件之后数据线在时钟信号高电平期间稳定时,数据线的状态表示有效数据。必须在时钟信号低电平期间更改线上的数据。每位数据有一个时钟脉冲。每次数据传输都以

START 条件并以 STOP 条件终止。

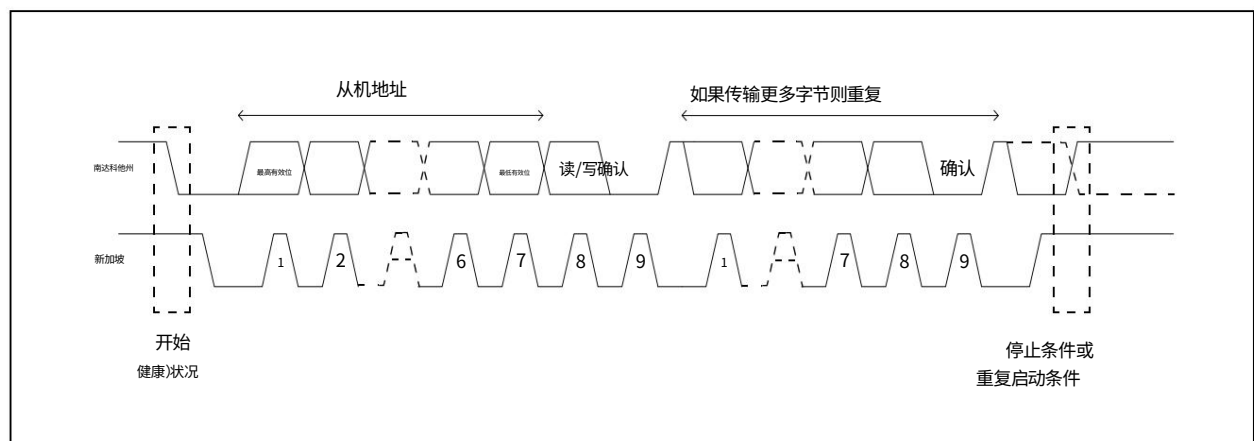
START 和 STOP 条件之间传输的数据字节数不受限制,由主设备决定。信息按字节传输,每个接收器用第九位确认。

承认:

每个接收设备在被寻址时,必须在接收到每个字节后生成一个确认位。主设备必须生成与此确认位相关的额外时钟脉冲。

确认的设备必须在确认时钟脉冲期间拉低 SDA 线,以便 SDA 线在确认相关时钟脉冲的高电平期间稳定为低电平。当然,必须考虑设置和保持时间。主机必须通过不在从机输出的最后一个字节上生成确认位来向从机发出读取访问结束的信号。在这种情况下,从机必须将数据线保持为高电平,以使主机能够生成停止条件。

图 17:
数据读取 (写入指针,然后读取) - 从机接收和发送



根据 R/W 位的状态,可以进行两种类型的数据传输:

- 从主发送器到从属发送器的数据传输

接收器:主机传输的第一个字节是从机地址,后面跟着 R/W = 0。接下来是一些数据字节。从机在收到每个字节后返回一个确认位。如果从机不理解命令或数据,它会发送“不确认”。数据传输时,最高有效位 (MSB) 优先。

- 从从属发送器向主发送器传输数据

接收器:主机发送第一个字节 (从机地址)。然后从机返回一个确认位,随后从机发送多个数据字节。

主设备在收到除最后一个字节以外的所有字节后返回一个确认位。在收到最后一个字节后,将返回“不确认”。主设备生成所有串行时钟脉冲,并



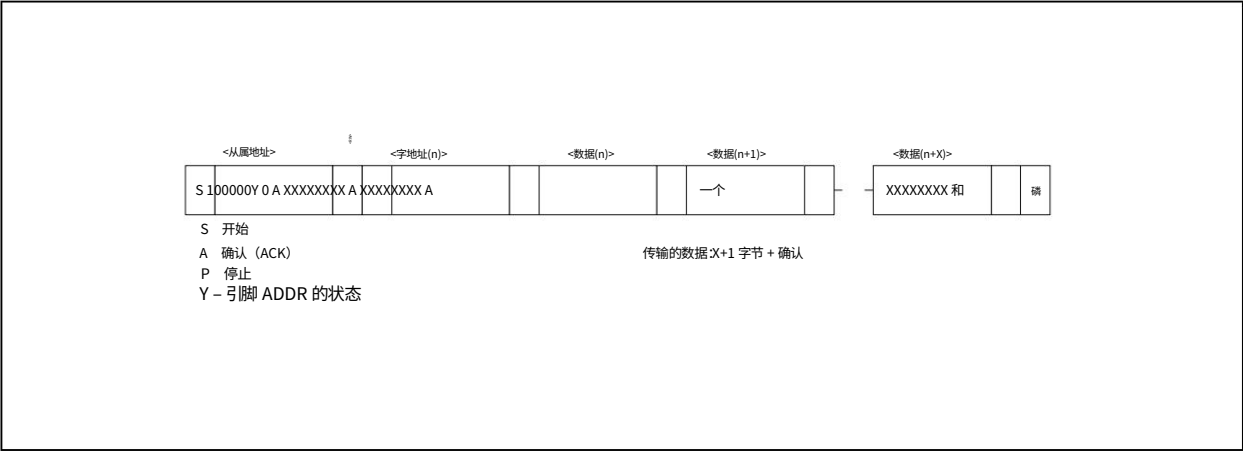
START 和 STOP 条件。传输以 STOP 条件或重复 START 条件结束。

由于重复的 START 条件也是下一次串行传输的开始,因此不会释放总线。数据以最高有效位 (MSB) 优先的方式传输。

AS5013 可运行在以下两种模式下:

- 从机接收模式 (写入模式) :串行数据和时钟通过 SDA 和 SCL 接收。每个字节后跟一个确认位 (或根据指向有效位置的地址指针,后跟一个非确认位)。START 和 STOP 条件被识别为串行传输的开始和结束。地址识别由硬件在接收到从机地址和方向位后执行 (参见图18)。从机地址字节是 START 条件后收到的第一个字节。从机地址字节包含 7 位 AS5013 地址,该地址存储在 OTP 存储器中。7 位从机地址后跟方向位 (R/W),对于写入,方向位为 0。接收并解码从机地址字节后,设备在 SDA 上输出确认。AS5013 确认从机地址 + 写入位后,主机将寄存器地址传输到 AS5013。这会设置 AS5013 上的地址指针。如果地址是有效的可读地址,则 AS5013 通过发送确认来应答。如果地址指针指向无效位置,则发送“不确认”。然后主机可以传输零个或多个字节的数据。如果地址指针指向无效地址,则不会存储收到的数据。地址指针将在每次传输字节后递增,无论地址是否有效。如果地址指针再次到达有效位置,则 AS5013 通过确认来应答并存储数据。主机生成 STOP 条件以终止数据写入。

图 18:
数据写入 - 从机接收模式



- 从属发送器模式 (读取模式) :接收并处理第一个字节,方式与从属接收器模式相同。

但是,在此模式下,方向位指示传输方向是相反的。串行数据以



SDA 由 AS5013 输入,而串行时钟则由 SCL 输入。
START 和 STOP 条件被视为串行传输的开始和结束。从机地址字节是主机生成 START 条件后收到的第一个字节。从机地址字节包含 7 位 AS5013 地址。默认地址为 40h。7 位从机地址后面是方向位 (R/W),对于读取,该位为 1。接收并解码从机地址字节后,设备在 SDA 线上输出确认。然后,AS5013 开始从寄存器指针指向的寄存器地址开始传输数据。如果在启动读取模式之前未写入寄存器指针,则读取的第一个地址是存储在寄存器指针中的最后一个地址。AS5013 必须收到“不确认”才能结束读取。

图 19:
数据读取（从当前指针位置）-从发送器模式

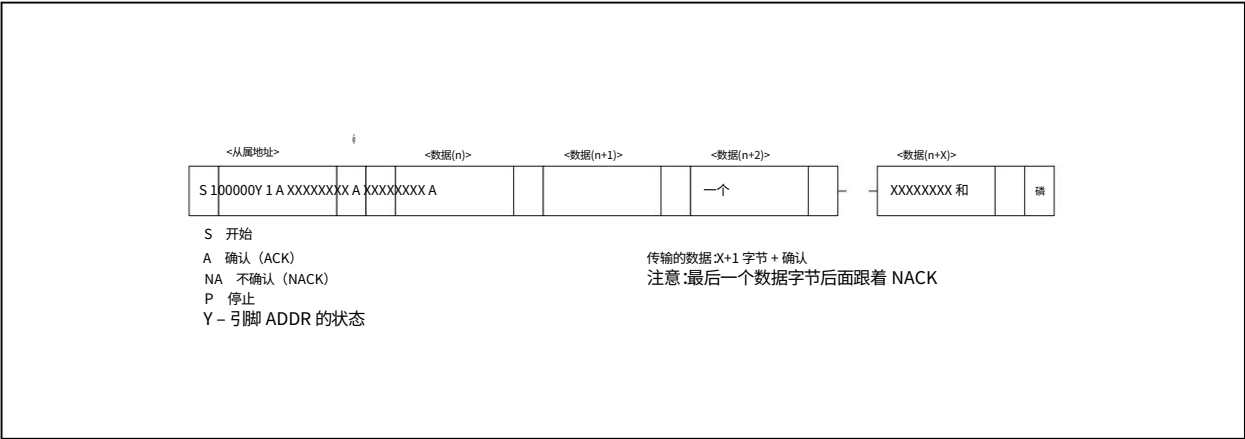
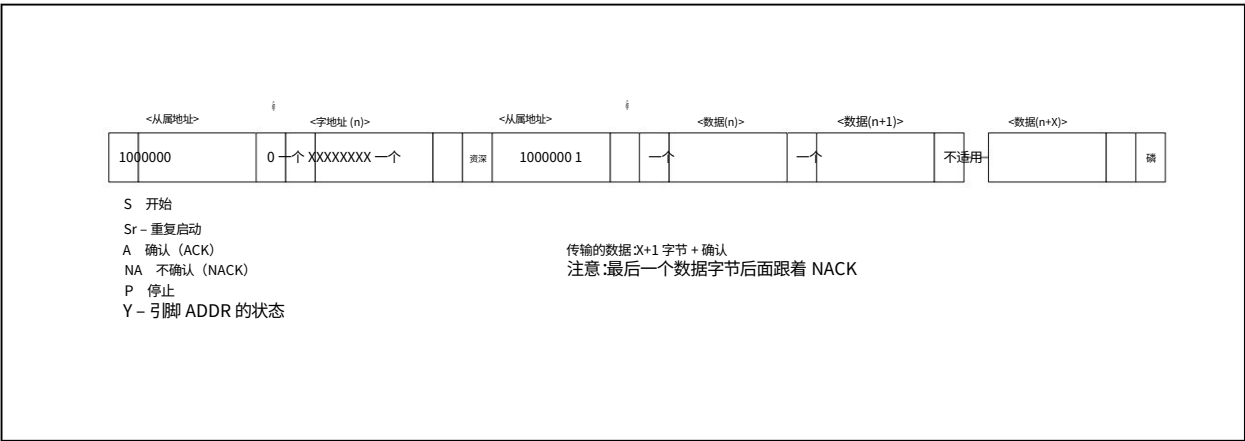


图 20:
数据读取（从新指针位置）-从发送器模式





高速模式

AS5013 能够在 HS 模式下工作。

要切换到 HS 模式,主设备必须发送以下序列:START、MASTER CODE、NACK。此序列在 FS 模式下发送。

由于不允许任何设备确认主代码,因此主代码后面跟着一个不确认。设备收到主代码后,必须在 tSU.STA 内从 FS 设置切换到 HS 设置,对于 HS 模式,时间为 160ns。只要设备未收到 STOP 命令,它就会一直处于 HS 模式。收到 STOP 命令后,它必须从 HS 设置切换回 FS 设置,这必须在最小总线空闲时间 tBUF (500ns)内完成。

切换到 HS 模式时,从站必须:

- 根据 HS 模式下的尖峰抑制要求调整 SDAH 和 SCLH 输入滤波器。在 HS 模式下,必须抑制高达 10ns 的尖峰,在 FS 模式下,必须抑制高达 50ns 的尖峰。
- 根据 HS 模式要求调整设置和保持时间。在 HS 模式下,必须为 SDA 提供 START/STOP 检测的内部保持时间为 80ns (最大 150ns) ;在 FS 模式下,必须提供 160ns (最大 250ns)的内部保持时间。
- 调整 SDAH 输出级的斜率控制。

图 21:
HS 模式下的数据传输格式

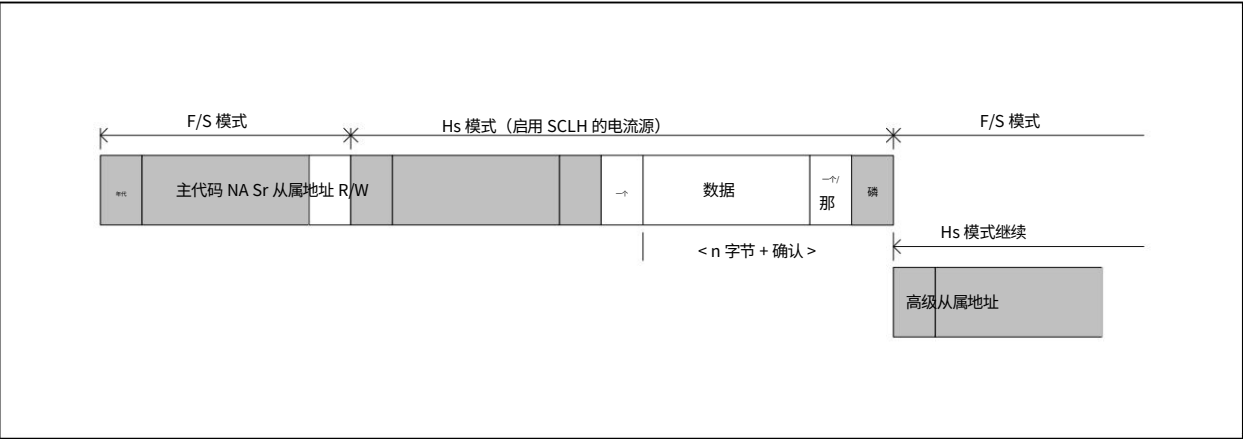
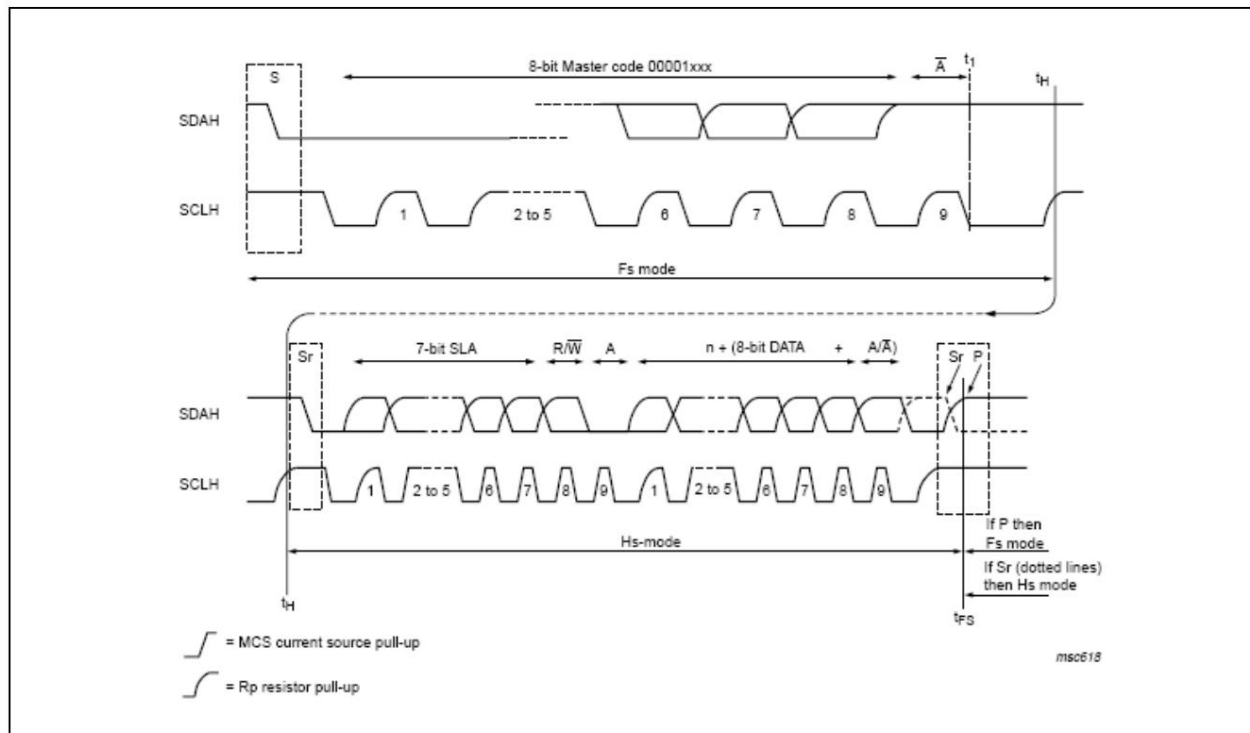


图 22:
完整的 HS 模式传输



地址指针自动递增

AS5013 从站每传输一个字节后都会自动增加地址指针,地址指针的增加与地址是否有效无关。

无效地址

如果用户将地址指针设置为无效地址,则不会确认地址字节。不过,可以进行读取或写入循环。地址指针在每个字节之后增加。

阅读:

当从错误地址读取时,AS5013 从属设备将返回全部零。地址指针在每个字节之后增加。

可以对整个地址范围进行顺序读取,包括地址溢出。

写作:

尽管地址指针已增加,但 AS5013 从属设备不会确认对错误地址的写入。当地址指针再次指向有效地址时,将确认成功访问了写入。可以对整个地址范围进行页面写入,包括地址溢出。

SDA、SCL 输入滤波器

包括 SDA 和 SCL 输入的输入滤波器,以抑制小于 50ns 的噪声尖峰。此外,SDA 线延迟 120ns,以提供用于启动/停止检测的内部保持时间,从而弥合 SCL 下降沿的未定义区域。延迟需要小于 $t_{HD,STA}$ 260ns。



I²C 寄存器

图 23：
控制寄存器 1 (0Fh)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
闲置的	时间基位[2]	时间基位[1]	时间基位[0]	INT_禁用	INT_功能	软	数据_有效的
读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	R
复位值:1111 0000							

少量	位描述
7	0= 低功耗模式 测量由内部低功耗振荡器触发 - 用户可以通过设置低功耗时基 (控制寄存器 1 [6:4])在 8 种不同的时序之间进行选择
	1=空闲模式 (默认) 读取 Y_res_int 寄存器 11h 后,I ² C ACK 位开始新的测量周期。读出速率以及功耗由主机 MCU 外部控制。
6:4	配置低功耗模式下自动唤醒的时间基准 (见图24) 。
3	0=中断输出 INTn 启用 (默认)
	1=中断输出 INTn 被禁用并固定为 Hi-Z
2	0=每次测量后中断输出 INTn 处于活动状态 ‘0’ (默认) : - 根据所选的时间基准,在低功耗模式下自动触发 - 空闲模式下 Y 读取后 450µs 读取 Y_res_int 11h 后,I ² C ACK 位会清除中断。在块读取模式下,在清除中断之前,可以传输其他几个字节。
	1=当磁铁的运动超出死区区域时,中断输出 INTn 为有效 ‘0’ 。（见图25） 。
1	死区区域由寄存器 Xp (Reg 12h)、Xn (Reg 13h)、Yp (Reg 14h)、Yn (Reg 15h) 设置。 读取 Y_res_int 寄存器 11h 后,中断由 I ² C ACK 位清除,如果磁铁仍在检测区域内,则在下次测量时将处于活动状态 “0” 。
	在块读取模式下,当 Y_res_int 寄存器 11h 被读取时,中断输出 INTn 为有效 ‘0’ 。
0	0=正常模式 (默认)
	1=复位模式。所有内部寄存器都加载其复位值。控制寄存器 1 也加载值 1111 0000,然后一旦内部复位序列完成,Soft_rst 位将返回 0 (正常模式) 。



位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
0	0=正在转换新坐标,X 和 Y_res_int 寄存器中不存在有效坐标。此时读取这些寄存器可能会给出错误值。						
	1=新的坐标值已在 X 和 Y_res_int 寄存器中准备好。						

笔记) :

1. 当 I²C 地址指针设置为 0Fh、10h 或 11h 时,控制寄存器 1、X_register 和 Y_res_int 寄存器中的值会被冻结。这可确保同时获取 Data_valid 位、X 和 Y 值。为了从这些寄存器获取更新的值,请将地址指针设置为任何其他地址。

图 24:
配置

低功耗时基 CONFIG_REG1 0Fh [6:4]	Δt 时基 (毫 秒)	平均磁芯电流 IDD (μ A) @温度= 25°C
000b	20	190
001b	40	97
010b	80	50
011b	100	40
100b	140	30
101b	200	22
110b	260	17
111b (默认)	320	15



图 25:
INT_function=1 的死区表示

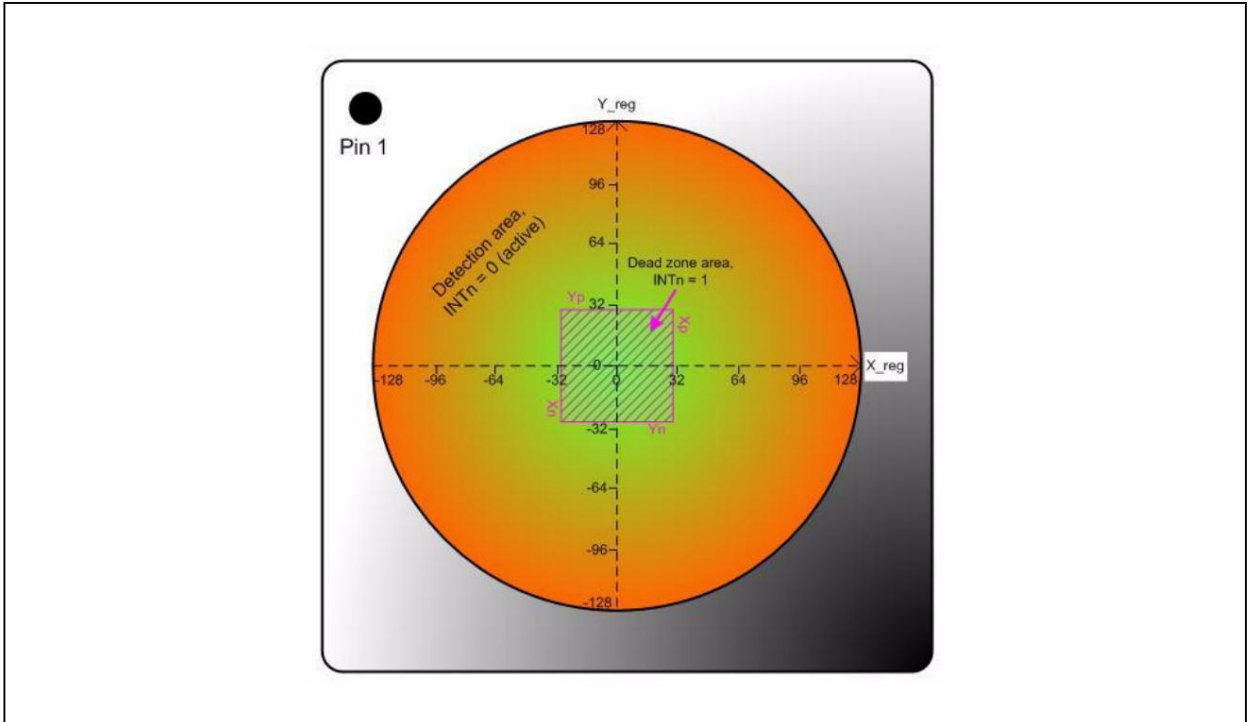


图 26:
X 寄存器 (10h)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
+ [7]	+ [6]	+ [5]	+ [4]	+ [3]	+ [2]	+ [1]	X [0]
R	R	R	RRRR				
复位值 :0000 0000							

少量	位描述
7:0	X 坐标,二进制补码格式 (有符号 -128 ~ +127) 。



图 27：
Y_res_int 寄存器 (11h)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
和[7]	和[6]	和[5]	以及[4]	以及[3]	和[2]	和[1]	和[0]
R	R	R	RRRR				
复位值:0000 0000							

少量	位描述
7:0	Y坐标,二进制补码格式 (有符号-128~+127) 。 读取此寄存器将在 Y_res_int 寄存器读回的 ACK 位后将 INTn 输出重置为 Hi-Z。

图 28：
Xp 注册 (12h)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
经验值[7]	经验值[6]	经验值[5]	经验值[4]	经验值[3]	经验值[2]	经验值[1]	经验值[0]
读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写
复位值:0000 0101 (5d)							

少量	位描述
7:0	Xp 范围值,二进制补码 (有符号: -128 ~ +127) 。 当位 INT_function = 1 时,确定激活 INTn 输出的 LEFT 阈值 (如果输出启用) (参见图23) 。

图 29：
Xn 寄存器 (13h)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
陣[7]	陣[6]	陣[5]	陣[4]	阵列[3]	阵列[2]	Xn[1]	阵列[0]
读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写
复位值:1111 1011 (-5d)							

少量	位描述
7:0	Xn 范围值,二进制补码 (有符号: -128 ~ +127) 。 当位 INT_function = 1 时,确定激活 INTn 输出的 RIGHT 阈值 (如果输出启用) (参见图23) 。



图 30：
Yp 注册 (14h)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
耶[7]	耶[6]	耶[5]	耶[4]	耶[3]	耶[2]	耶[1]	韓[0]
读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写
复位值:0000 0101 (5d)							

少量	位描述
7:0	Yp 范围值,二进制补码 (有符号: -128 ~ +127)。 当位 INT_function = 1 时,确定激活 INTn 输出的 TOP 阈值 (如果输出启用) (参见图23)。

图 31：
登记处 (15小时)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
在[7]中	在[6]中	在[5]中	在[4]中	在[3]中	在[2]中	在[1]中	在[0]中
读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写
复位值:1111 1011 (-5d)							

少量	位描述
7:0	Yn 范围值,二进制补码 (有符号: -128 ~ +127)。 当位 INT_function = 1 时,确定激活 INTn 输出的 BOTTOM 阈值 (如果输出使能) (参见图23)。

图 32:
M_ctrl 寄存器 (2Bh)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
控制[7]	控制[6]	控制[5]	控制[4]	控制[3]	控制[2]	控制[1]	控制[0]
读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写
复位值:0000 0000 (00h)							

少量	位描述
7:0	<p>中间霍尔元件C5控制寄存器用于提高磁铁整体机械XY位移XY输出的线性度。对于d=2*0.8mm标准轴向磁铁使用默认值。</p> <p>有关如何配置此参数的更多信息,请联系ams。</p>

图 33:
J_ctrl 寄存器 (2Ch)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
J_ctrl[7]	控制[6]	控制[5]	控制[4]	控制[3]	J_ctrl[2]	控制[1]	J_ctrl[0]
读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写
复位值:0000 0110 (06h)							

少量	位描述
7:0	<p>外部霍尔元件 C1..C4 的扇区相关衰减是为了改善磁体整个机械 XY 位移的 XY 输出线性度。使用 d=2*0.8mm 标准轴向磁体的默认值。</p> <p>有关如何配置此参数的更多信息,请联系ams。</p>



图 34：
T_ctrl 寄存器 (2Dh)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
控制[7]	控制[6]	控制[5]	控制[4]	控制[3]	控制[2]	控制[1]	控制[0]
读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写
复位值:0000 1001 (09h)							

少量	位描述
7:0	缩放控制寄存器。 该寄存器控制 XY 坐标的缩放因子,以适应 8 位 X 和 Y_res_int 寄存器（全动态范围）。下表包括参考默认设置 T_ctrl=9（100% 缩放)的缩放因子。

控制键	比例因子 %
31	31.3
三十	32.2
二十九	33.4
二十八	34.6
二十七	35.7
二十六	37.1
二十五	38.5
24	40.0
23	41.6
22	43.6
21	45.5
20	47.7
19	50.0
18	52.5
17	55.5
16	58.8
15	62.5
14	66.6
十三	71.5

控制键	比例因子 %
四十七	117.6
7	125.0
四十五	133.4
6	142.8
43	153.9
5	166.6
41	181.8
4	200.0
79	210.5
三十九	222.3
77	235.4
3	250.0
75	266.6
三十七	285.7
73	307.6
2	333.4
71	363.7
三十五	400.0
69	444.5



控制键	比例因子 %
12	77.0
11	83.4
10	90.8
9	100.0
8	111.1

控制键	比例因子 %
1	500.0
67	571.5

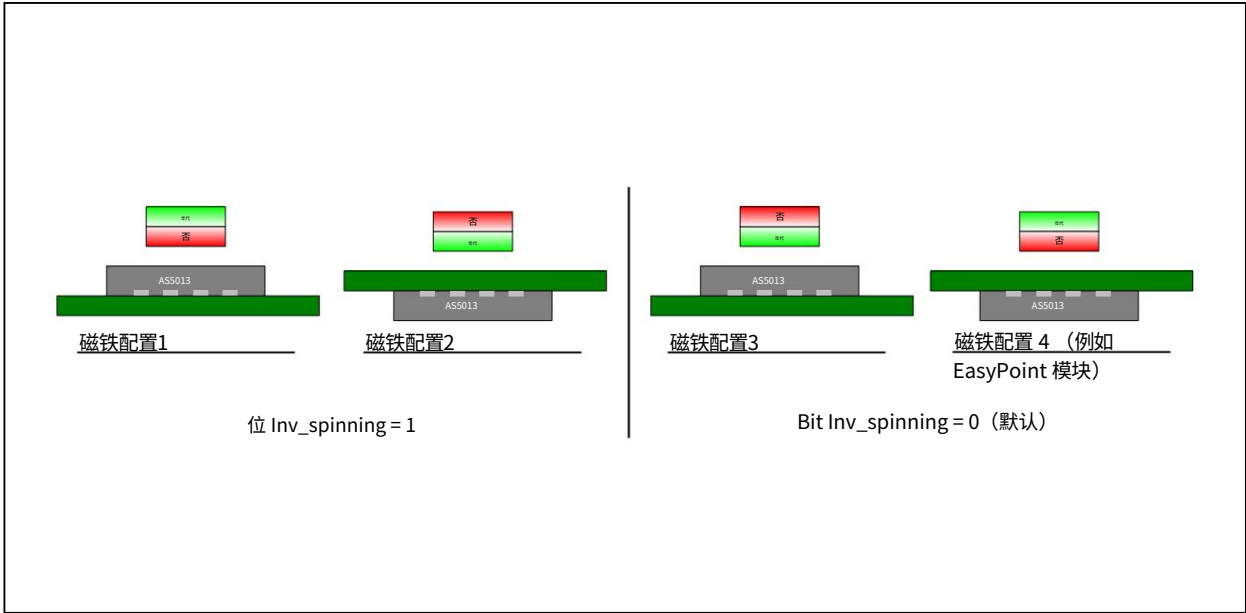
图 35：
控制寄存器 2 (2Eh)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
测试	测试	测试	外部时钟	使用静态 抵消	EN_偏移量 公司	投资 纺纱	测试
读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写
复位值 :1000 0100							

少量	位描述
7	测试位。必须配置为 ‘1’ 。
6:4	测试位。必须配置为 ‘000’ 。
3	测试位。必须配置为 ‘0’ 。
2	测试位。必须配置为 ‘1’ 。
1	磁铁极性位。必须在通电后设置,具体取决于磁铁的放置方式 图 36
0	测试位。必须配置为 ‘0’ 。



图 36:
磁铁配置



注意 :为了在不使用任何测试设备的情况下知道磁铁的极性,请参阅[寄存器初始化](#)



霍尔元件直接读取寄存器（16h 至 29h）

每次中断（数据就绪）后,每个霍尔元件 C1..C5 都可以独立读取。

一个霍尔元件值由两个 12 位有符号寄存器组成:Cx_neg 和 Cx_pos。对于每个转换周期（即在空闲模式下读出或 Y_res 之后,或在低功耗模式下每个基于时间的转换周期）,每个霍尔元件被读取两次:以正常旋转（结果为 Cx_pos）然后以反向旋转（结果为 Cx_neg）,以消除霍尔元件的任何霍尔电压偏移。

读取任何霍尔元件 Cx 的公式:

(等式 1) $Cx = (Cx_pos - Cx_neg) / 2$

在哪里

$$Cx_pos = (Cx_pos[11:8] \ll 8) \mid Cx_pos[7:0]$$

$$Cx_neg = (Cx_neg[11:8] \ll 8) \mid Cx_neg[7:0]$$

图 37:
霍尔元件直读寄存器 (2Ah)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
0	0	自动增益控制5	自动增益控制4	自动增益控制3	自动增益控制2	自动增益控制1	自动增益控制
R	R	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写	读/写
复位值 :0010 0000							

AGC 寄存器控制每个霍尔元件 C1...C5 的灵敏度,以便保持在 AS5013 的 12 位 ADC 的较大动态范围内。为了确定最佳值

在 AS5013 初始化期间设置,将磁铁放在 0,0 位置（以 C5 霍尔元件为中心）,并增加 AGC 值以获得最接近 2867 的值（= 4096 的 70%）。

磁铁较小或气隙较大时,可能无法达到此值。在这种情况下,请将 AGC 设置为 3Fh,这是最大灵敏度。

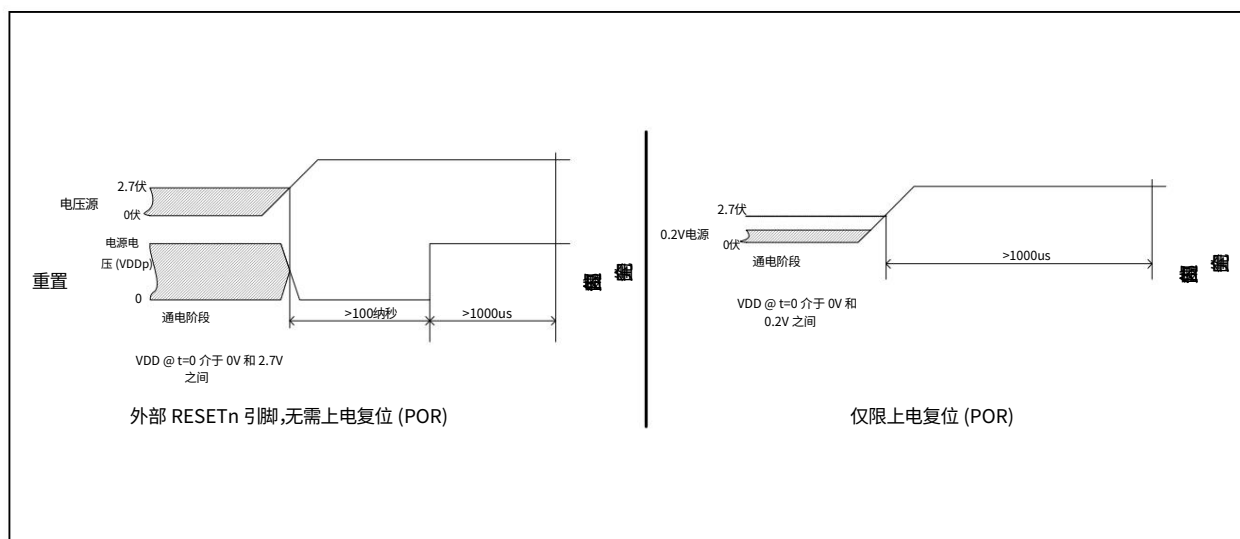
开启电源

AS5013 具有上电复位 (POR) 单元,用于在启动时监控 VDD 电压并复位所有内部寄存器。
内部复位完成后,POR 单元被禁用,以便在正常运行期间节省电流。

如果 VDD 降至 2.7V 以下至 0.2V,则 POR 单元将不会重新启用,并且寄存器将无法正确重置或会获取随机值。

注意 :强烈建议在 VDD 达到 2.7V 且 VDDp 达到 1.7V 时通过施加 >100ns 的低脉冲来控制外部 RESETn 信号。

图 38:
上电顺序



寄存器初始化

通电后,必须执行下列顺序:

1. VDD 和 VDDp 上电,并达到其标称值 (VDD>2.7V,VDDp>1.7V)。
2. RESETn 低电平持续 >100ns
3. 延时1000μs
4. 循环检查寄存器 [0Fh] 直到出现值 F0h 或 F1h (重置完成,寄存器恢复为默认值)
5. 可选:将值 86h 写入寄存器 [2Eh] → 反转磁铁极性。请参阅第 22 页上的控制寄存器 2 (2Eh)。
6. 配置寄存器[2Bh] → 配置M_ctrl中间的霍尔元件控制
7. 配置寄存器[2Ch] → 配置J_ctrl衰减因素
8. 配置寄存器[2Dh] → 配置T_ctrl缩放因素
9. 将所需的电源模式配置到寄存器[0Fh]中 (空闲模式或具有时基配置的低功耗模式)
10. XY 坐标已准备好读取。

注意:为了检测磁铁极性是否正确,请在磁铁位于中心时读取 C5 中间的霍尔元件。

$$C5 = (C5_pos - C5_neg) / 2$$

其中:C5_pos = (c5_pos[11:8] << 8) | c5_pos[7:0]

$$C5_neg = (c5_neg[11:8] << 8) | c5_neg[7:0]$$

C5 必须始终为正。

如果 C5 为负,则反转控制寄存器 2 (2Eh) 中的位 inv_spinning。C5 将变为正。



寄存器表

以下寄存器/功能可通过串行 I²C 接口访问。

图 39：
寄存器

登记	位数	访问地址格式		重置 价值	少量	描述
IC 识别						
ID 代码	8	R	00000000	0Ch	<7:0>	8 位制造商 ID 代码
ID 版本	8	R	00000000	0D小时	<7:0>	8 位组件 ID 版本
硅 修订	8	R	00000000	00 小时	<7:0> 8 位	硅片修订版本
控制_寄存器_1						
闲置的	1	读/写	0F小时	1b	<7>	1:空闲模式 0:低功耗模式
低的_力量_时间基准	3	读/写	0F小时	111b	<6:4>	低功耗读出时间基寄存器
INT_禁用	1	读/写	0F小时	0b	<3>	禁用中断功能。 1:中断禁用 0:中断使能
INT_功能	1	读/写	0F小时	0b	<2>	中断控制寄存器 0:每次计算新的 x/y 坐标时中断都变为低电平 1:当计算出新的 x/y 坐标且磁铁已退出 xp.xn.y _p .yn 阈值时, 中断引脚变为低电平
soft_rst	1	读/写	0F小时	0b	<1>	软复位 0:正常模式 1:所有寄存器返回各自的复位值

登记	位数	访问地址格式			重置 价值	少量	描述
数据有效	1	R	0F小时		0b	<0>	数据有效指示器 0:X/Y 计算正在进行 1:X/Y 计算完成,坐标准备就绪
X/Y坐标寄存器							
+	8	R	10 小时	二的 公司	00 小时	<7:0> 结果	
y_res_int	8	R	11 小时	二的 公司	00 小时	<7:0>	结果,将中断标志重置为 ACK 值
范围设置							
经验	8	读/写	12 小时	二的 公司	5 小时 (12 月 5 日)	<7:0>	唤醒阈值@正 X 方向
陳	8	读/写	13 小时	二的 公司	FB小时 (-5 十二月)	<7:0>	唤醒阈值@负 X 方向
yp	8	读/写	14 小时	二的 公司	5 小时 (12 月 5 日)	<7:0>	唤醒阈值@正 Y 方向
在	8	读/写	15 小时	二的 公司	FB小时 (-5 十二月)	<7:0>	唤醒阈值@负 Y 方向
通道电压 (3)							
c4_neg <11:8>	4	R	16 小时	二的 公司	00 小时	<3:0> <7:4>	通道 4 的电压,负电流旋转 符号扩展至 8 位
c4_neg<7:0>	8	R	17 小时	二的 公司	00 小时	<7:0>	通道 4 的电压,负电流旋转
c4_pos<11:8>	4	R	18 小时	二的 公司	00 小时	<3:0> <7:4>	通道 4 的电压,正电流旋转 符号扩展至 8 位
c4_pos<7:0>	8	R	19 小时	二的 公司	00 小时	<7:0>	通道 4 的电压,正电流旋转

登记	位数	访问地址格式			重置 价值	少量	描述
c3_neg <11:8>	4	R	1啊	二的 公司	00 小时	<3:0> <7:4>	通道 3 的电压,负电流旋转 符号扩展至 8 位
c3_neg<7:0>	8	R	1B小时	二的 公司	00 小时	<7:0>	通道 3 的电压,负电流旋转
c3_pos<11:8>	4	R	1通道	二的 公司	00 小时	<3:0> <7:4>	通道 3 的电压,正电流旋转 符号扩展至 8 位
c3_pos<7:0>	8	R	1小时	二的 公司	00 小时	<7:0>	通道 3 的电压,正电流旋转
c2_neg <11:8>	4	R	1Eh	二的 公司	00 小时	<3:0> <7:4>	通道 2 的电压,负电流旋转 符号扩展至 8 位
c2_neg<7:0>	8	R	1F小时	二的 公司	00 小时	<7:0>	通道 2 的电压,负电流旋转
c2_pos<11:8>	4	R	20 小时	二的 公司	00 小时	<3:0> <7:4>	通道 2 的电压,正电流旋转 符号扩展至 8 位
c2_pos<7:0>	8	R	21 小时	二的 公司	00 小时	<7:0>	通道 2 的电压,正电流旋转
c1_neg<11:8>	4	R	22 小时	二的 公司	00 小时	<3:0> <7:4>	通道 1 的电压,负电流旋转 符号扩展至 8 位
c1_neg<7:0>	8	R	23 小时	二的 公司	00 小时	<7:0>	通道 1 的电压,负电流旋转



登记	位数	访问地址格式			重置 价值	少量	描述
c1_pos<11:8>	4	R	24 小时	二的 公司	00 小时	<3:0> <7:4>	通道 1 的电压,正电流旋转 符号扩展至 8 位
c1_pos<7:0>	8	R	25 小时	二的 公司	00 小时	<7:0>	通道 1 的电压,正电流旋转
c5_neg<11:8>	4	R	26 小时	二的 公司	00 小时	<3:0> <7:4>	通道 5 的电压,负电流旋转 符号扩展至 8 位
c5_neg<7:0>	8	R	27 小时	二的 公司	00 小时	<7:0>	通道 5 的电压,负电流旋转
c5_pos<11:8>	4	R	28 小时	二的 公司	00 小时	<3:0> <7:4>	通道 5 的电压,正电流旋转 符号扩展至 8 位
c5_pos<7:0>	8	R	29 小时	二的 公司	00 小时	<7:0>	通道 5 的电压,正电流旋转
霍尔偏置电流							
自动增益控制	8	RW	2啊		00b 20 小时	<7:6> <5:0>	未实现 (读取 00b) 6 位 AGC 值 (如果在 μ C 中实现了 AGC 算法)

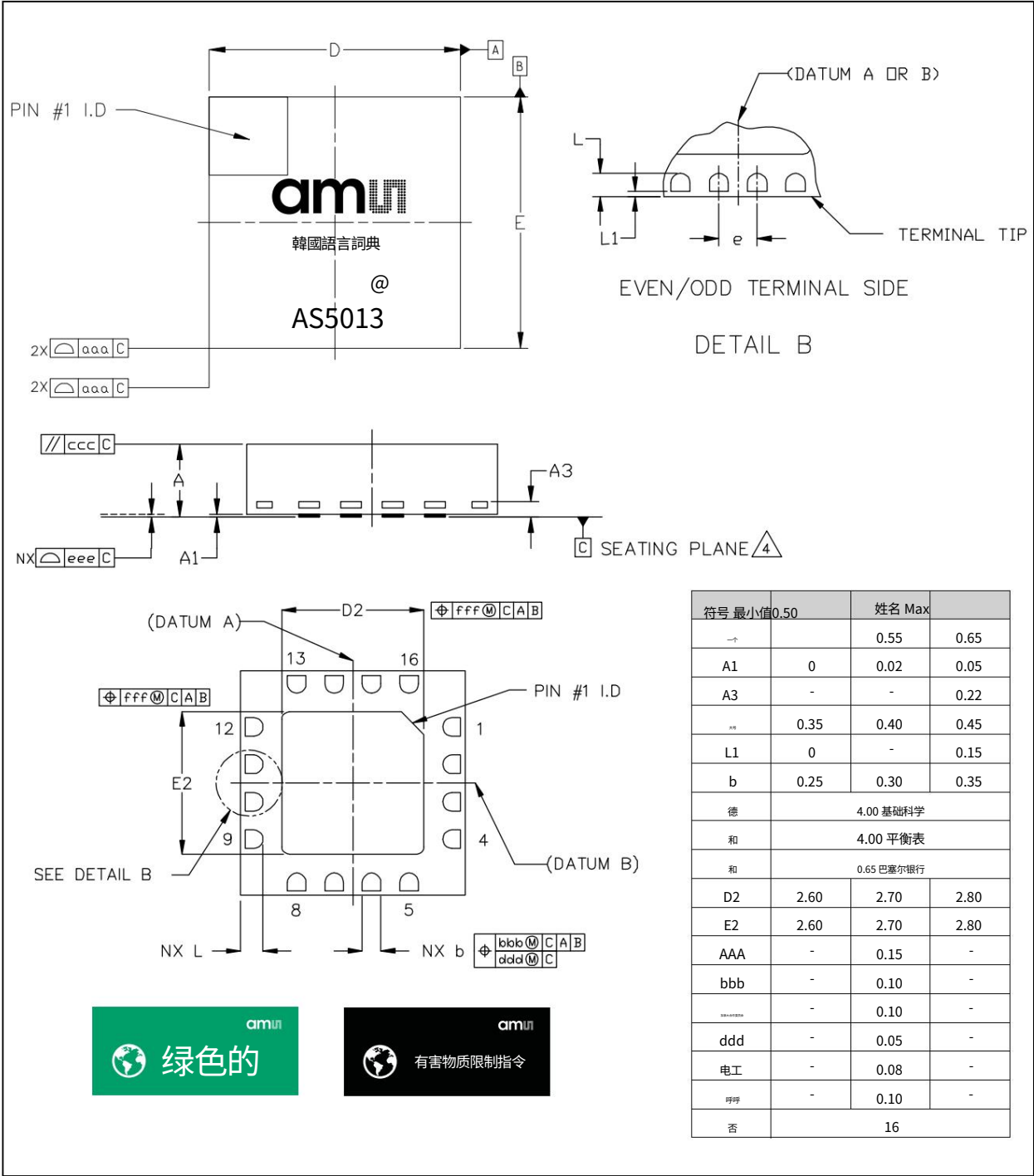
登记	位数	访问地址格式			重置 价值	少量	描述
算法的控制寄存器							
控制键	8	读/写	2Bh		00 小时	<7:0>	中间霍尔元件 C5 的控制寄存器。如果寄存器为零,则中间霍尔元件不用于 XY 计算
控制键	8	读/写	2通道		06时	<7:0>	控制外部霍尔元件的扇区相关衰减的寄存器
控制键	8	读/写	2D小时		09时	<7:0>	缩放输入以适合 8 位结果寄存器
控制_寄存器_2							
测试	1	读/写	2Eh		1b	<7> 仅测试	必须为 '1'
测试	1	读/写	2Eh		0b	<6> 仅测试	必须为 '0'
测试	1	读/写	2Eh		0b	<5> 仅测试	必须为 '0'
外部时钟	1	读/写	2Eh		0b	<4> 仅测试	必须为 '0'
使用_静止的_抵消	1	读/写	2Eh		0b	<3> 仅测试	必须为 '0'
EN_偏移量公司	1	读/写	2Eh		1b	<2> 仅测试	必须为 '1'
投资 纺纱	1	读/写	2Eh		0b	<1>	反转通道电压。设置反转磁铁极性
pptrim_en	1	读/写	2Eh		0b	<0>	仅限工厂,必须为 "0"



封装图纸和标记

该设备采用 16 引脚 QFN (4mmx4mmx0.55mm)封装。

图 40:
图纸和尺寸



笔记) :

1. 尺寸和公差符合 ASME Y14.5M-1994。
2. 所有尺寸单位均为毫米。角度单位为度。
3. 尺寸 b 适用于金属化端子,测量距离端子尖端 0.25 毫米至 0.30 毫米之间。尺寸 L1 表示端子完全距封装边缘 0.15 毫米以内是可以接受的。
4. 共面性适用于暴露的散热块以及端子。
5. 终端半径是可选的。
6. N 为终端总数。



图 41：
封装标记



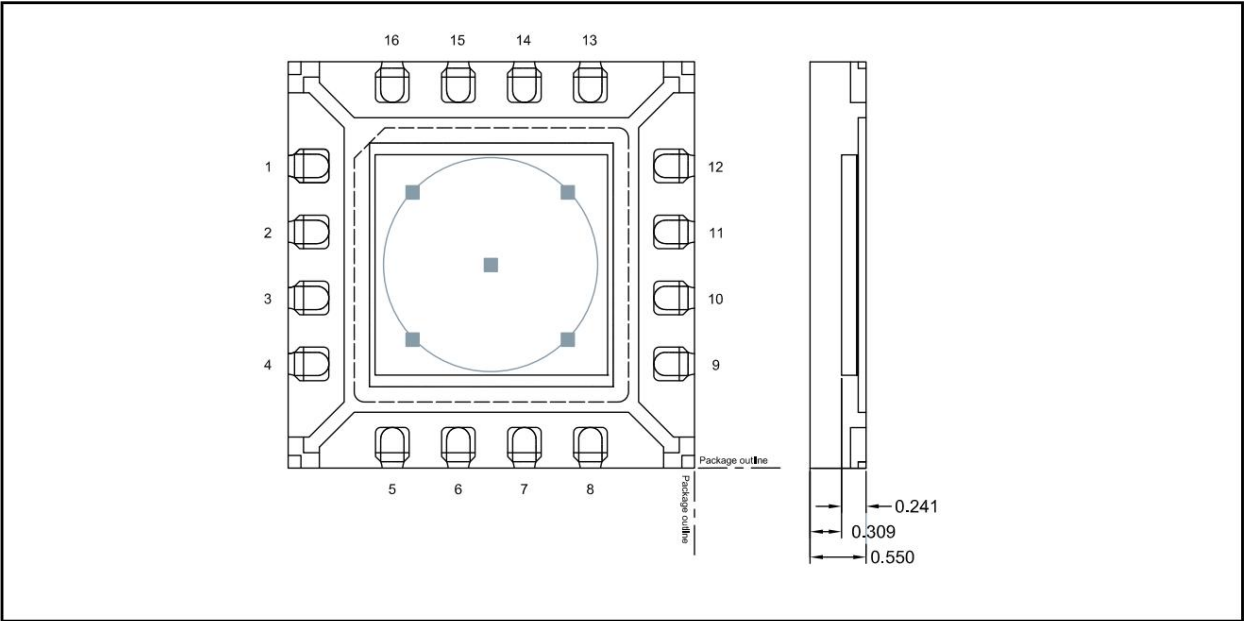
图 42：
包裹代码:YYWWXZZ@

耶耶	世界	+	左	@
当前年份的最后两位数字	制造周	装配厂标识符	装配追溯代码	子批次标识符



机械数据

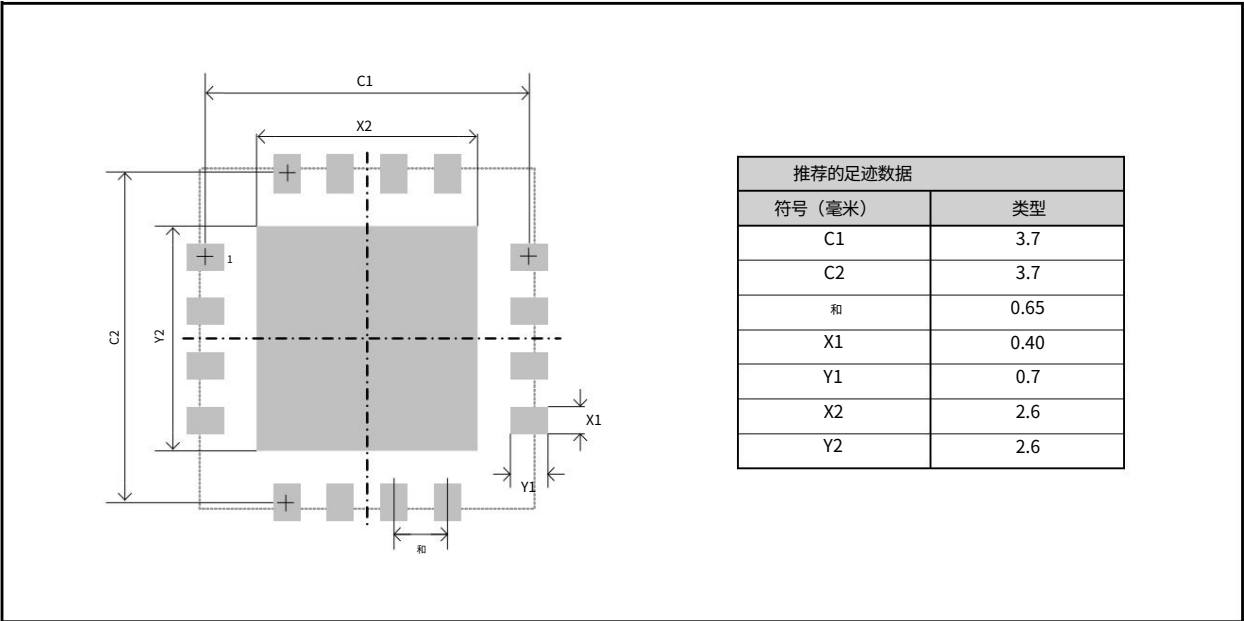
图 43：
芯片放置和霍尔阵列位置



- 笔记)：
- 1. 所有尺寸单位为毫米。
 - 2. 霍尔阵列中心位于IC封装的中心。霍尔阵列半径为1.1mm。
 - 3. 芯片厚度标称值为150μm。
 - 4. 粘合剂厚度标称15μm。
 - 5. 引线框架厚度标称76μm。

建议占用空间

图 44：
脚印



建议安装

AS5013 及其机械部件的典型安装配置位于 PCB 的两侧：

- 顶部有机械装置 + 磁铁

- 底部的 AS5013 IC

建议 PCB 厚度为 0.3mm 至 1.0mm。

还可以添加用于按钮功能的圆顶开关。

图 45：

AS5013 低调操纵杆安装示例

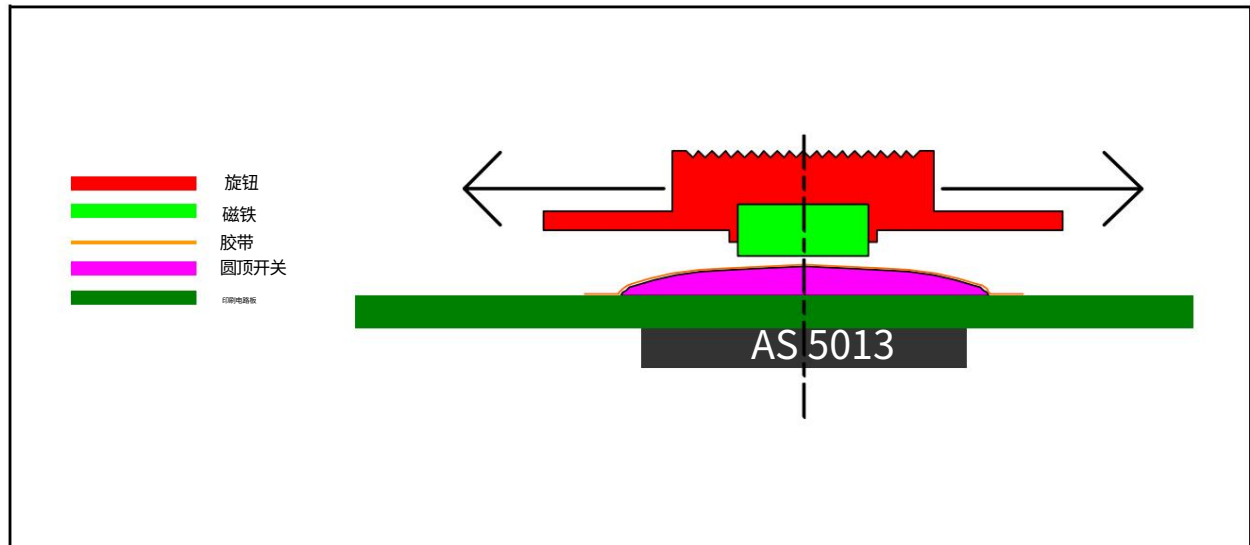
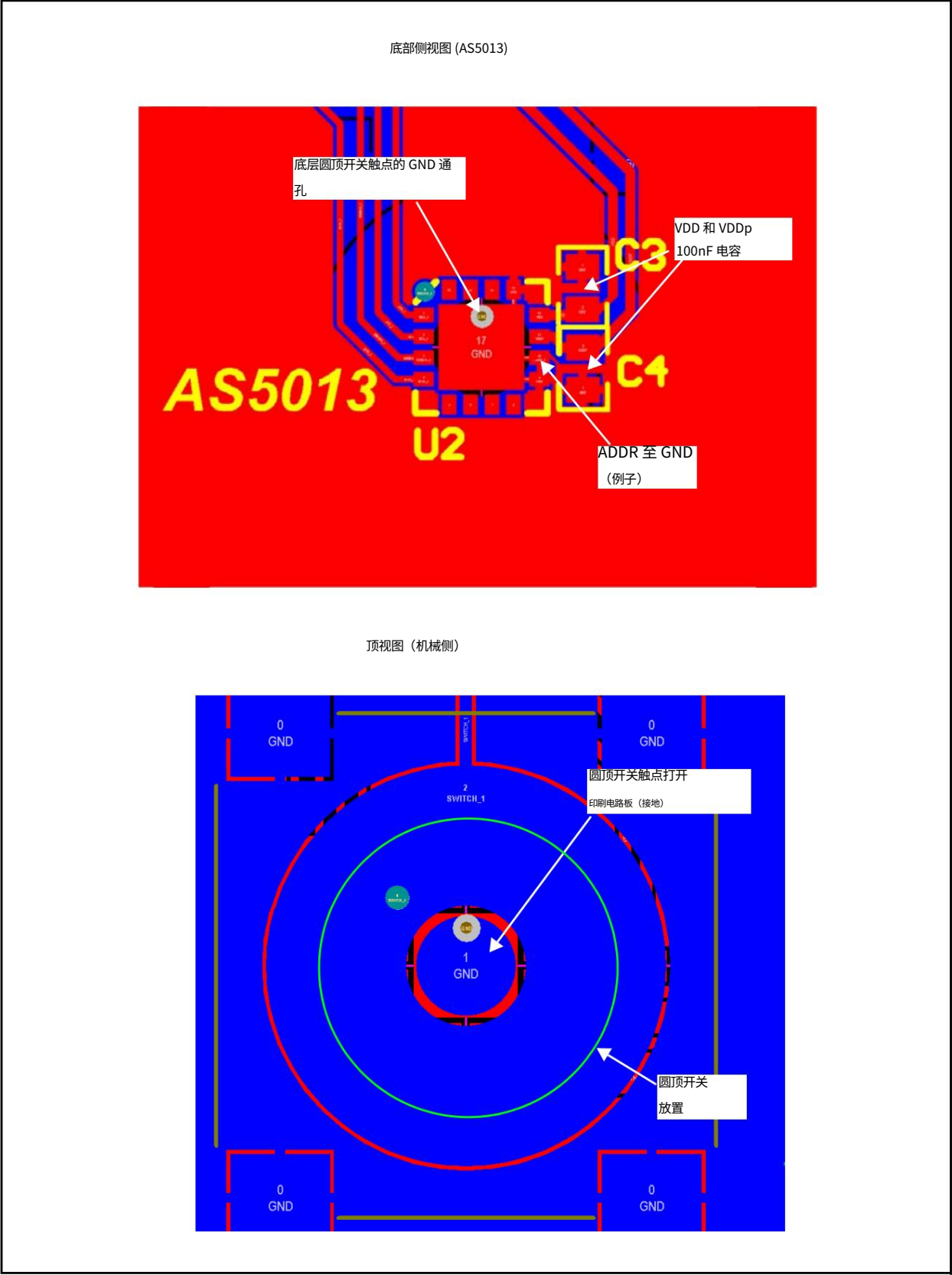




图 46：
低调操纵杆的布局示例





订购和联系信息

该器件可作为图 47 所示的标准产品。

图 47：
订购信息

订购代码	包裹	标记	送货表格
AS5013-IQFT	16 引脚 QFN (4 毫米 x 4 毫米 x 0.55 毫米)	AS5013	卷带式

在线购买我们的产品或获取免费样品：
www.ams.com/Products

技术支持可从以下地址获得：
www.ams.com/Technical-Support

请在以下位置提供有关此文档的反馈：
www.ams.com/Document-Feedback

如需更多信息和提出要求,请发送电子邮件至：
ams_sales@ams.com

如需了解销售办事处、分销商和代表,请访问：www.ams.com/Contact

总部
艾迈斯半导体公司
托贝尔巴德街 30 号
8141 普雷姆施泰滕
奥地利,欧洲

电话 :+43 (0) 3136 500 0
网站：www.ams.com



符合 RoHS 规定且符合 ams 绿色标准 陈述

RoHS:符合 RoHS 标准的术语意味着 ams AG 产品完全符合当前的 RoHS 指令。我们的半导体产品不含所有 6 种物质类别以及另外 4 种物质类别（根据 EU 2015/863 修正案）的任何化学物质,包括要求均质材料中的铅含量不超过 0.1%（重量）。符合 RoHS 标准的产品设计用于高温焊接,适用于指定的无铅工艺。

ams Green（符合 RoHS 标准且不含 Sb/Br/Cl）：ams Green 定义是，除了符合 RoHS 标准之外,我们的产品还不含溴 (Br) 和锑 (Sb) 类阻燃剂（均质材料中 Br 或 Sb 的重量含量不超过 0.1%）并且不含氯（均质材料中 Cl 的重量含量不超过 0.1%）。

重要信息:本声明中提供的信息代表 ams AG 在提供之日的知识和信念。ams AG 的知识和信念基于第三方提供的信息,不对该信息的准确性作出任何陈述或保证。我们正在努力更好地整合来自第三方的信息。ams AG 已采取并将继续采取合理措施提供具有代表性和准确性的信息,但可能尚未对进料和化学品进行破坏性测试或化学分析。ams AG 和 ams AG 供应商认为某些信息是专有的,因此 CAS 编号和其他有限信息可能无法发布。

版权和免责声明

版权所有 ams AG, Tobelbader Strasse 30, 8141 Premstaetten, 奥地利-欧洲。商标已注册。保留所有权利。未经版权所有者优先书面同意,不得复制、改编、合并、翻译、存储或使用此处的材料。

ams AG 销售的设备受其《一般贸易条款》中出现的保修和专利赔偿条款的保护。ams AG 对本文所述的信息不作任何明示、法定、暗示或说明性的保证。ams AG 保留随时更改规格和价格的权利,恕不另行通知。因此,在将本产品设计到系统中之前,有必要与 ams AG 核实最新信息。本产品旨在用于商业应用。在 ams AG 未针对每种应用进行额外处理的情况下,特别不建议使用需要扩展温度范围、不寻常环境要求或高可靠性应用(如军事、医疗生命支持或生命维持设备)的应用。本产品由 ams AG “按原样”提供,不作任何明示或暗示的保证,包括但不限于适销性和特定用途适用性的暗示保证。

ams AG 不对接收方或任何第三方承担任何损害赔偿赔偿责任,包括但不限于人身伤害、财产损失、利润损失、使用损失、业务中断或任何间接、特殊、偶然或结果性损害赔偿,不论其形式与提供、执行或使用此处的技术数据有关或由此产生。ams AG 提供技术或其他服务不应接收方或任何第三方产生任何义务或责任。



文档状态

文档状态	产品状态	定义
产品预览	前期开发	本数据表中的信息基于开发规划阶段的产品构想。所有规格均为设计目标,不作任何保证,如有更改,恕不另行通知
初步数据表	前期制作	本数据表中的信息基于处于开发的设计、验证或鉴定阶段的产品。 本文档中显示的性能和参数是初步的,不提供任何保证,如有更改,恕不另行通知
产品规格书	生产	本数据表中的信息基于处于全面生产阶段或全面生产阶段的产品,这些产品符合 ams AG 标准保修条款中的一般条款中的规格。 贸易
数据表 (已停产)	已停产	本数据表中的信息基于符合 ams AG 标准保修条款的产品,这些条款在 贸易,但这些产品已被取代,不应用于新设计

修订信息

从 1.15 到当前修订版本 2-00 的变更（2021 年 4 月 19 日）	页
内容已更新至最新的ams设计	
添加了“机械数据”部分	四十二

笔记)：

1. 先前版本的页码和图号可能与当前修订版的页码和图号不同。
2. 没有明确提到纠正印刷错误。



内容指南

- 1 概述
- 1 主要优点和特点
 - 应用 2
- 2 框图
- 3 引脚分配
- 5 绝对最大额定值
- 6 电气特性
- 6 操作条件
 - 数字 IO 板 DC/AC 特性 7
- 9 详细描述
- 9 操作 AS5013
- 9 典型应用
- 10 XY 坐标解释
- 11 传递函数
- 12 种电源模式
- 12 启动
- 12 测量
- 12 设置中断
- 12 等待
- 13 I²C 接口
- 14 I²C 电气规格
- 16 种 I²C 模式
- 17 地址指针自动递增
- 17 无效地址
- 17 阅读
- 17 写作
- 21 高速模式
- 22 地址指针自动递增
- 22 无效地址
- 23 SDA、SCL 输入滤波器
- 24 个 I²C 寄存器
- 33 个霍尔元件直接读取寄存器（16h 至 29h）
- 33 开机
- 34 寄存器初始化
- 35 寄存器表
- 40 封装图纸和标记
- 42 机械数据
- 42 推荐足迹
- 43 推荐安装
- 45 订购和联系信息
- 46 符合 RoHS 规定和 ams 绿色声明
- 47 版权和免责声明
- 48 文档状态
- 49 修订信息