

# AS5304/AS5306

## Integrated Hall ICs for Linear and Off-Axis Rotary Motion Detection

### 1 概述

AS5304/AS5306 均是整合了集成霍尔元件的单芯片 IC，能通过多极条形磁铁或环形磁铁来测量线性或离轴旋转运动。这使 AS5304/AS5306 适合于那些旋转部件末端无法安装传感器 IC 的应用，例如空心轴。AS5304/AS5306 可离轴安装在一个多极、环形磁铁或条形磁铁下方，在高达每秒 20 米 (AS5304) 或每秒 12 米 (AS5306) 的运转速度下，对应每磁极周期输出 40 个正交增量输出脉冲。

每个磁极对在索引输出时都会生成单个索引脉冲。以采用一个 32 极对环形磁铁为例，AS5304/AS5306 能够提供每转 1280 个脉冲的分辨率，相当于每转 5120 个位置或 12.3 位分辨率。这个配置的最高速度是 9375 rpm。AS5304 的磁极对长度为 4mm (2mm 北极 / 2mm 南极)，而 AS5306 则为 2.4mm (1.2mm 北极 / 1.2mm 南极)。芯片可在低至 5mT (峰值) 的磁场强度下工作。这两款芯片都提供推 - 挽输出 (AS530xA) 或开漏输出 (AS530xB)。AS5304/AS5306 采用小型、20 引脚、TSSOP 封装，可在 -40° C 到 +125° C 的环境温度下工作。

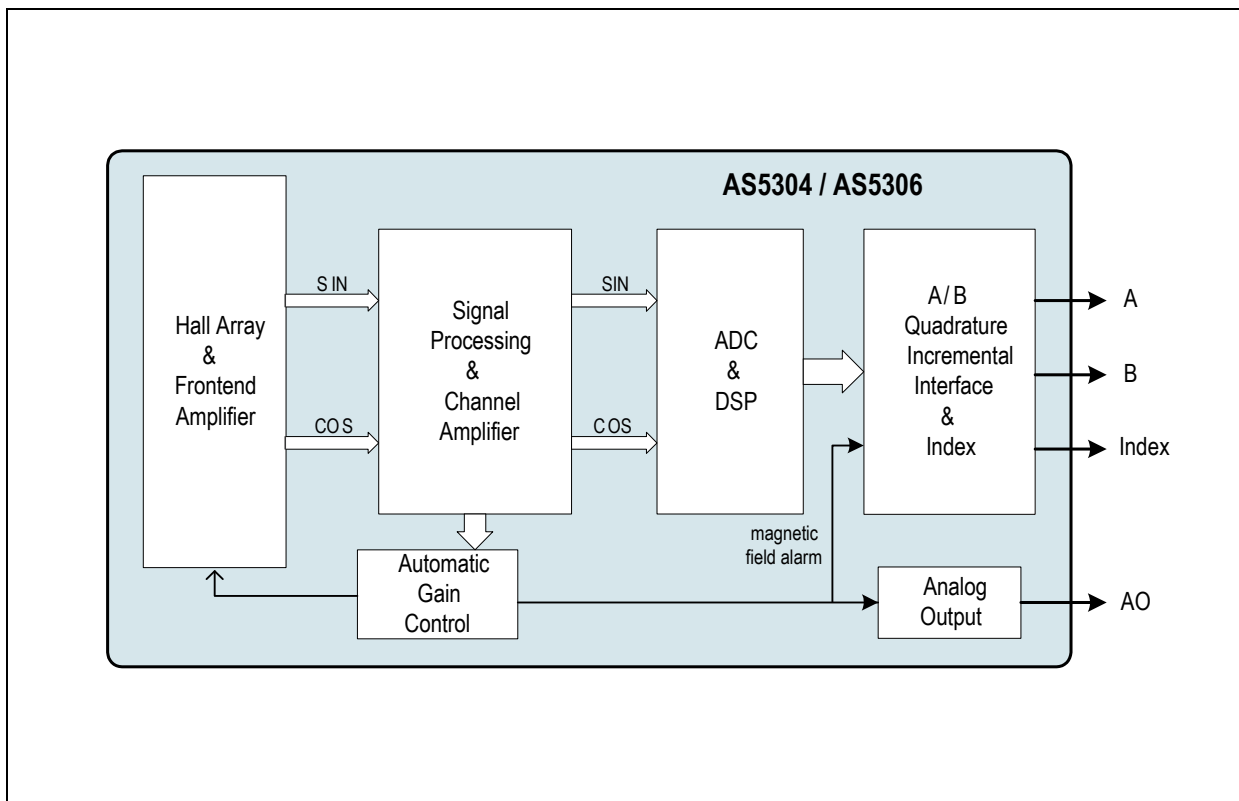
### 2 主要特性

- 达到 20m/s (AS5304) 或 12m/s (AS5306) 的高速度
- 磁极对长度: **4mm (AS5304)** 或 **2.4mm (AS5306)**
- 分辨率: **25 μm (AS5304)** 或 **15 μm (AS5306)**
- 每个磁性周期对应 40 个脉冲 / 160 个位置
- 每对磁极输出 1 个索引脉冲
- 通过多极条形磁铁测量线性运动
- 通过多极环形磁铁测量离轴旋转运动
- 工作电压为 4.5V 到 5.5V
- 备有磁场强度指示器，以及对磁条末端或磁铁丢失的磁场报警

### 3 应用

AS5304/AS5306 非常适合用来测量高速线性动作和离轴旋转运动，例如电动机、X-Y 平台、旋钮及工业驱动器。

图 1. AS5304/AS5306 方框图





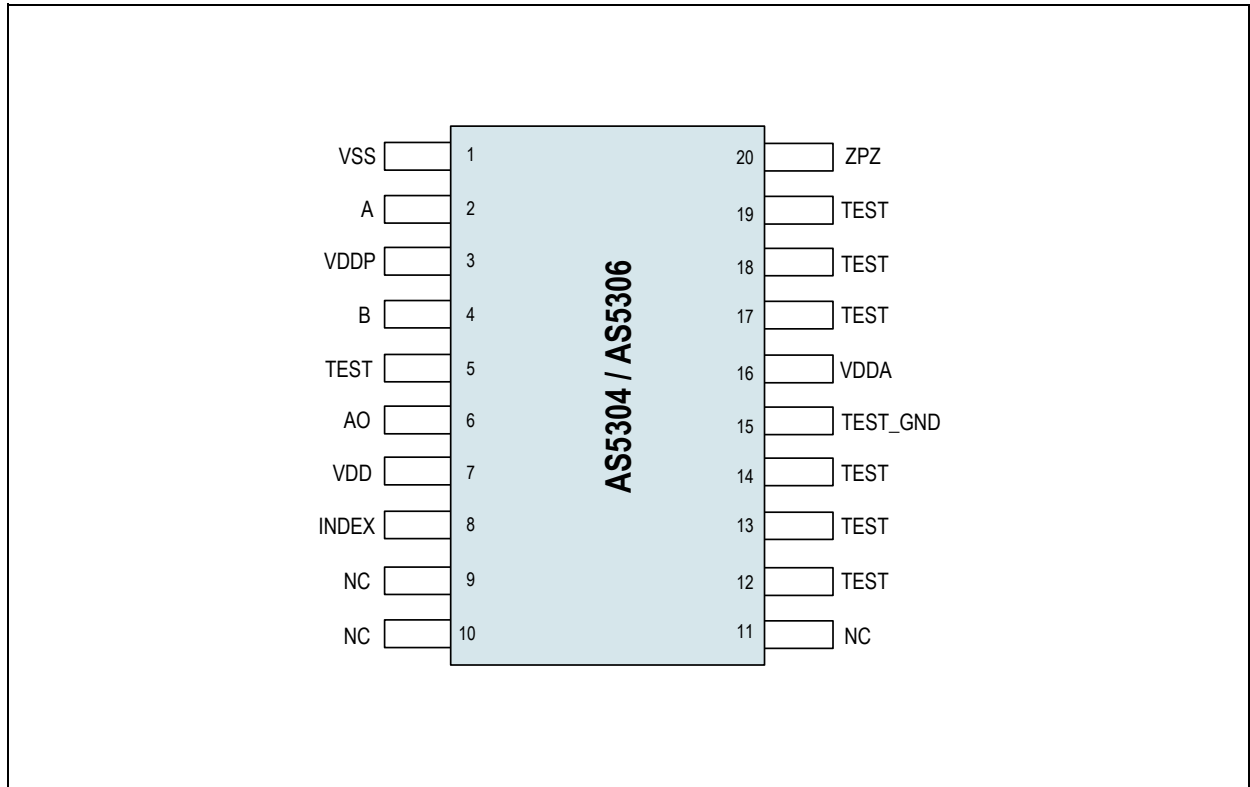
## 内容

1	概述 .....	1
2	主要特性 .....	1
3	应用 .....	1
4	引脚排布 .....	3
	4.1 引脚说明 .....	3
5	极限参数 .....	4
6	电气特性 .....	5
	6.1 工作条件 .....	5
	6.2 系统参数 .....	5
	6.3 A/B/C 推挽或开漏输出 .....	5
	6.4 CA0 模拟输出缓冲器 .....	6
	6.5 磁输入 .....	6
7	详细说明 .....	7
	7.1 电气连接 .....	7
	7.2 增量正交 AB 输出 .....	8
	7.2.1 索引脉冲 .....	8
	7.2.2 磁场告警指示器 .....	8
	7.2.3 磁铁与 IC 之间的垂直间距 .....	9
	7.2.4 线性运动测量的软停止功能 .....	10
	7.3 增量滞回 .....	10
	7.4 积分非线性 (INL) .....	11
	7.4.1 由磁极长度变化导致的误差 .....	11
	7.5 动态非线性 (DNL) .....	12
8	应用信息 .....	13
	8.1 A0 输出 .....	14
	8.2 分辨率和最大旋转速度 .....	14
	8.2.1 分辨率 .....	14
	8.2.2 多极磁环的直径 .....	15
	8.2.3 最大旋转速度 .....	15
	8.2.4 最大线性行进速度 .....	15
9	封装图纸和标识 .....	16
10	订购信息 .....	18



## 4 引脚排布

图2. 引脚排布 (顶视图)



### 4.1 引脚说明

表1. 引脚说明

引脚号	引脚名称	引脚类型	说明
1	VSS	电源引脚	电源地
2	A	数字输出, 推挽或开漏 (可编程)	增量正交位置输出 A。短路电流限制
3	VDDP	电源引脚	外部电源引脚, 连接到 VDD
4	B	数字输出, 推挽或开漏 (可编程)	增量正交位置输出 B。短路电流限制
5, 12, 13, 14, 17, 18, 19	TEST	模拟输入 / 输出	测试引脚, 必须保持开路
6	AO	模拟输出	AGC 模拟输出 (用来侦测低磁场强度)
7	VDD	电源引脚	正电源引脚
8	Index	数字输出, 推挽或开漏 (可编程)	Index 输出, 高电平有效。短路电流限制
9, 10, 11	TEST	模拟输入 / 输出	测试引脚, 必须保持开路
15	TEST_GND	电源引脚	测试引脚, 必须连接到 VSS
16	VDDA Hall		霍尔偏置电源支持 (连接到 VDD)
20	ZPZmskdis	数字输入	测试引脚, 工作时连接到 VSS



## 5 极限参数

参数超过表 2 列出的参数值或会对器件造成永久损害。这些只是应力额定值，而器件在这些数据或其它超过第 5 页电气特性所刊载的条件下，并不表示器件能够正常运作。若器件长时间暴露在极限参数下，器件的可靠性将受到影响。

表 2. 极限参数

符号	参数	最小	最大	单位	备释
<b>电气参数</b>					
VDD	电源	-0.3	7	V	
VIN	输入引脚电压	VSS-0.5	VDD+0.5	V	
I <sub>scr</sub>	输入电流 (闭锁免疫性)	-100	100	mA	规范: Jecdec 18
<b>静电放电</b>					
ESD	静电放电	±2		kV	规范: MIL 883 E method 3015
Θ <sub>JA</sub>	封装热阻		114.5	°C/W	无通风 / 单层 PCB
<b>温度范围和存储条件</b>					
T <sub>strg</sub>	存储温度	-55	150	°C	
T <sub>BODY</sub>	焊接条件		260	°C	回流焊尖峰温度 (本体温度) 根据 IPC/ JEDEC J-STD-020 的“非密封固态表面贴片器件湿度 / 回流焊灵敏度分类”标准设定。 无铅引脚封装的引脚涂层使用 100% 的雾锡 (100% Sn)
	非冷凝湿度	5	85	%	



## 6 电气特性

### 6.1 工作条件

表 3. 工作条件

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
AVDD	正电源电压		4.5	5.0	5.5	V
DVDD	数字电源电压					
VSS	负电源电压		0.0	0.0	0.0	V
IDD	电源电流, AS5304	A/B/Index, A0 无负载!	25		35	mA
	电源电流, AS5306		20		30	
T <sub>amb</sub>	环境温度		-40		125	°C
T <sub>J</sub>	结温		-40		150	°C
LSB	分辨率	AS5304		25		μm
		AS5306		15		
INL	积分非线性	理想输入信号 (ErrMax - ErrMin)/2			1	LSB
DNL	微分非线性	无脉冲丢失 最优对准			±0.5	LSB
Hyst	滞回		1	1.5	2	LSB

### 6.2 系统参数

表 4. 系统参数

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
T <sub>PwrUp</sub>	上电时间	振幅在有效范围内 / 内插器锁定, A B Index 启动			500	μs
T <sub>Prop</sub>	传输延迟	输入信号变为输出信号所需的时间			20	μs

### 6.3 A/B/C 推挽或开漏输出

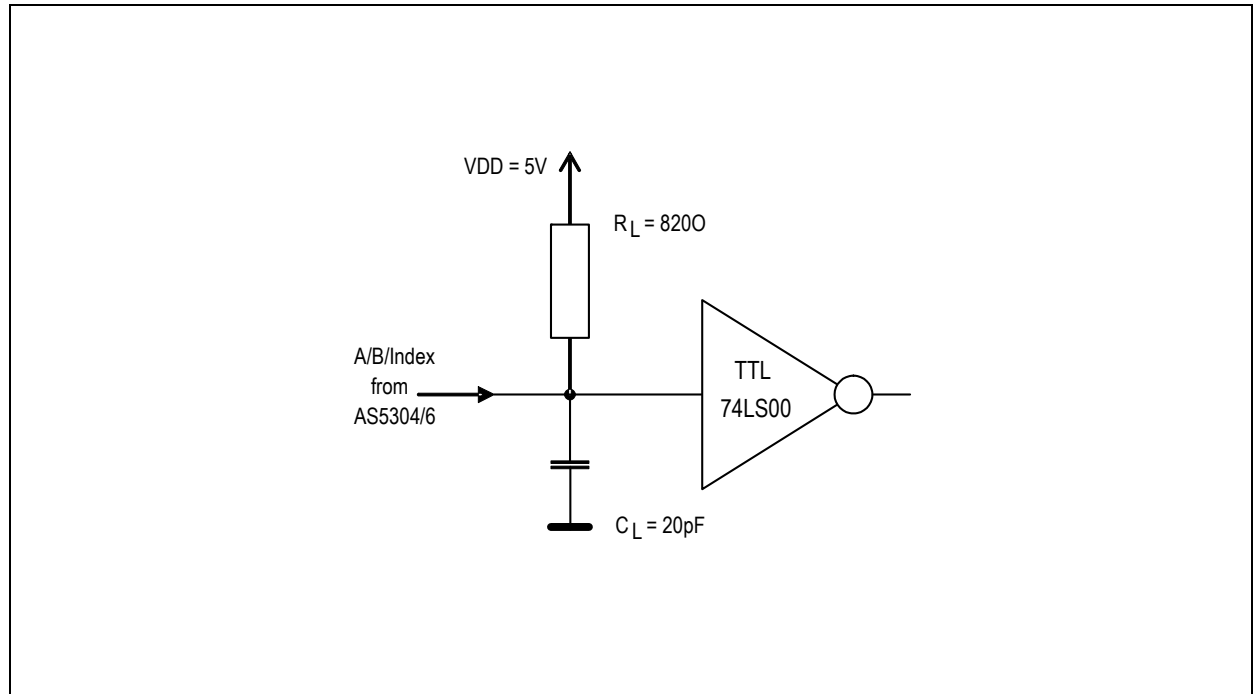
AS530xA 设定为推挽模式, 而 AS530xB 设定为开漏模式。

表 5. 开漏输出

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
V <sub>OH</sub>	高电平输出电压	推挽模式	0.8 VDD			V
V <sub>OL</sub>	低电平输出电压				0.4 + VSS	V
I <sub>LOH</sub>	电流源出能力	推挽模式	12	14		mA
I <sub>L0L</sub>	电流吸入能力		13	15		mA
I <sub>Short</sub>	短路限制电流	减低最高工作温度		25	39	mA
C <sub>L</sub>	容性负载	参见图 3		20		pF
R <sub>L</sub>	负载电阻	参见图 3		820		Ω
t <sub>R</sub>	上升时间	推挽模式			1.2	μs
t <sub>F</sub>	下降时间				1.2	μs



图3. 典型数字负载



## 6.4 CAO 模拟输出缓冲器

表6. CAO 模拟输出缓冲器

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
$V_{OutRange}$	最小输出电压	强磁场, 最小 AGC	0.5	1	1.2	V
$V_{OutRange}$	最大输出电压	弱磁场, 最大 AGC	3.45	4	4.3	V
$V_{Offs}$	偏移				$\pm 10$	mV
$I_L$	电流吸入 / 源出能力		5			mA
$I_{Short}$	平均短路电流	减低最高工作温度	6		40	mA
$C_L$	容性负载			10		pF
BW	带宽			5		KHz

## 6.5 磁输入

表7. 磁输入

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
$L_{P\_FP}$	磁极长度	AS5304		2.0		mm
		AS5306		1.2		
$T_{FP}$	磁极对长度	AS5304		4.0		mm
		AS5306		2.4		
$A_{mag}$	磁振幅		5		60	mT
	工作动态输入范围		1:12		1:24	
$Off_{mag}$	磁偏移				$\pm 0.5$	mT
$T_{dmag}$	磁场温飘				-0.2	%/K
$f_{mag}$	输入频率		0		5	kHz



## 7 详细说明

AS5304 之上需要安装磁极长度为 2mm（磁极对长度为 4mm）的多极条形磁铁或环形磁铁，而 AS5306 之上则需要安装磁极长度为 1.2mm（磁极对长度为 2.4mm）的多极条形磁铁或环形磁铁。多极磁铁在芯片表面的磁场强度应处于 5 到 60mT 之间。

AS5304/AS5306 内的霍尔元件摆放成一个线性阵列。

只要多极磁铁在霍尔阵列上方移动，便会在内部生成一个正弦信号（SIN）。霍尔元件如正确配置，会产生第二个有 90° 相移的正弦信号（COS）。磁极对的长度会通过内插电路分成 160 个位置，并进一步解码成 40 个正交脉冲。

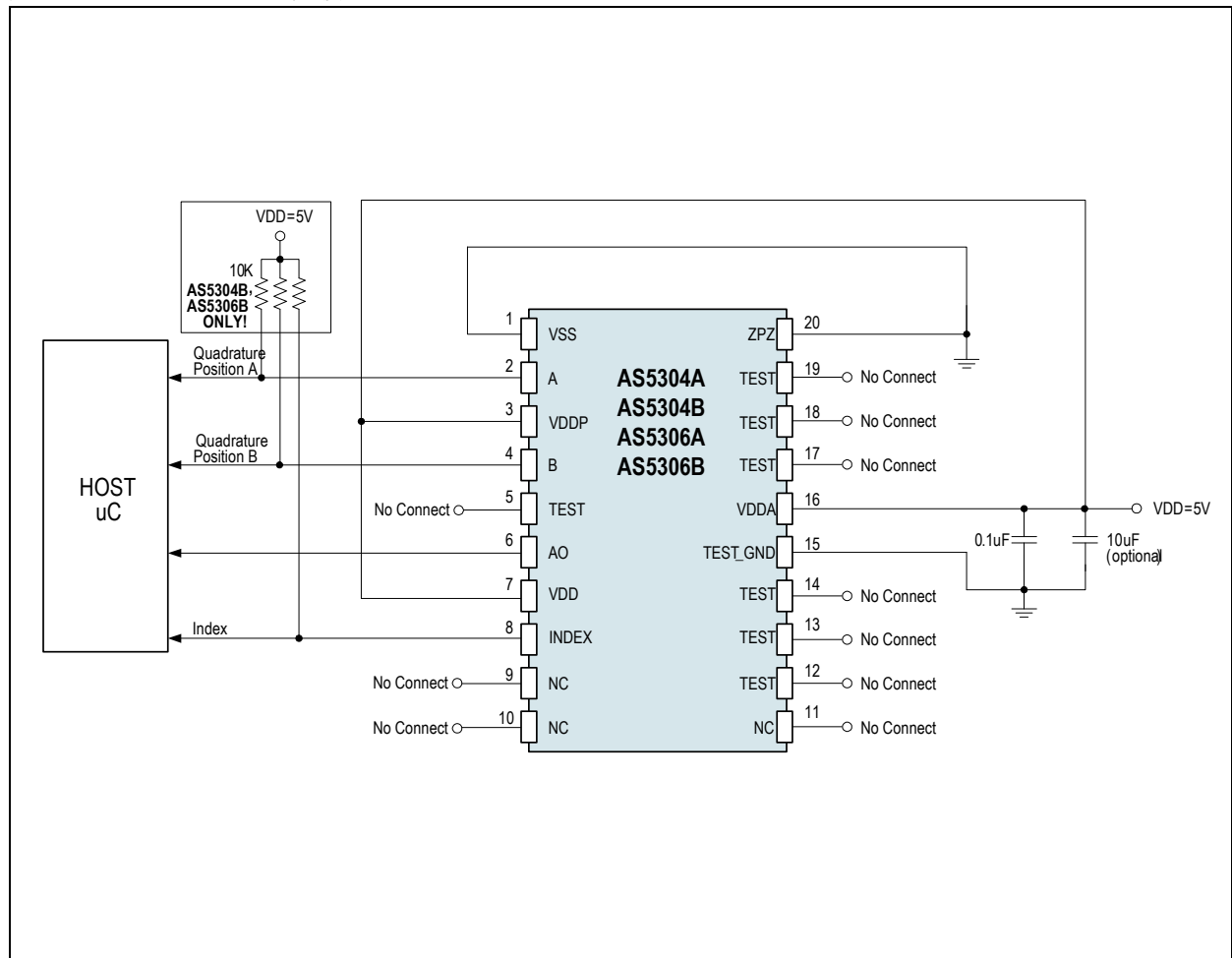
自动增益控制功能为磁场提供较大的动态输入范围。

模拟输出引脚（AO）给出一个跟随磁场强度变化的模拟电压（参见 14 页 AO 输出）。

### 7.1 电气连接

电源引脚 VDD、VDDP 和 VDDA 连接到 +5V。引脚 VSS 与 TEST\_GND 连接到电源地。推荐在靠近该器件的地方安装 1 个 100nF 去耦电容。

图 4. AS5304/AS5306 电气连接





## 7.2 增量正交 AB 输出

数字输出与光电增量编码器输出相容。旋转方向被编码成具有  $90^\circ$  相移的 A 和 B 两个信号。A 领先 B (CW) 还是 B 领先 A (CCW) 取决于旋转方向。

### 7.2.1 索引脉冲

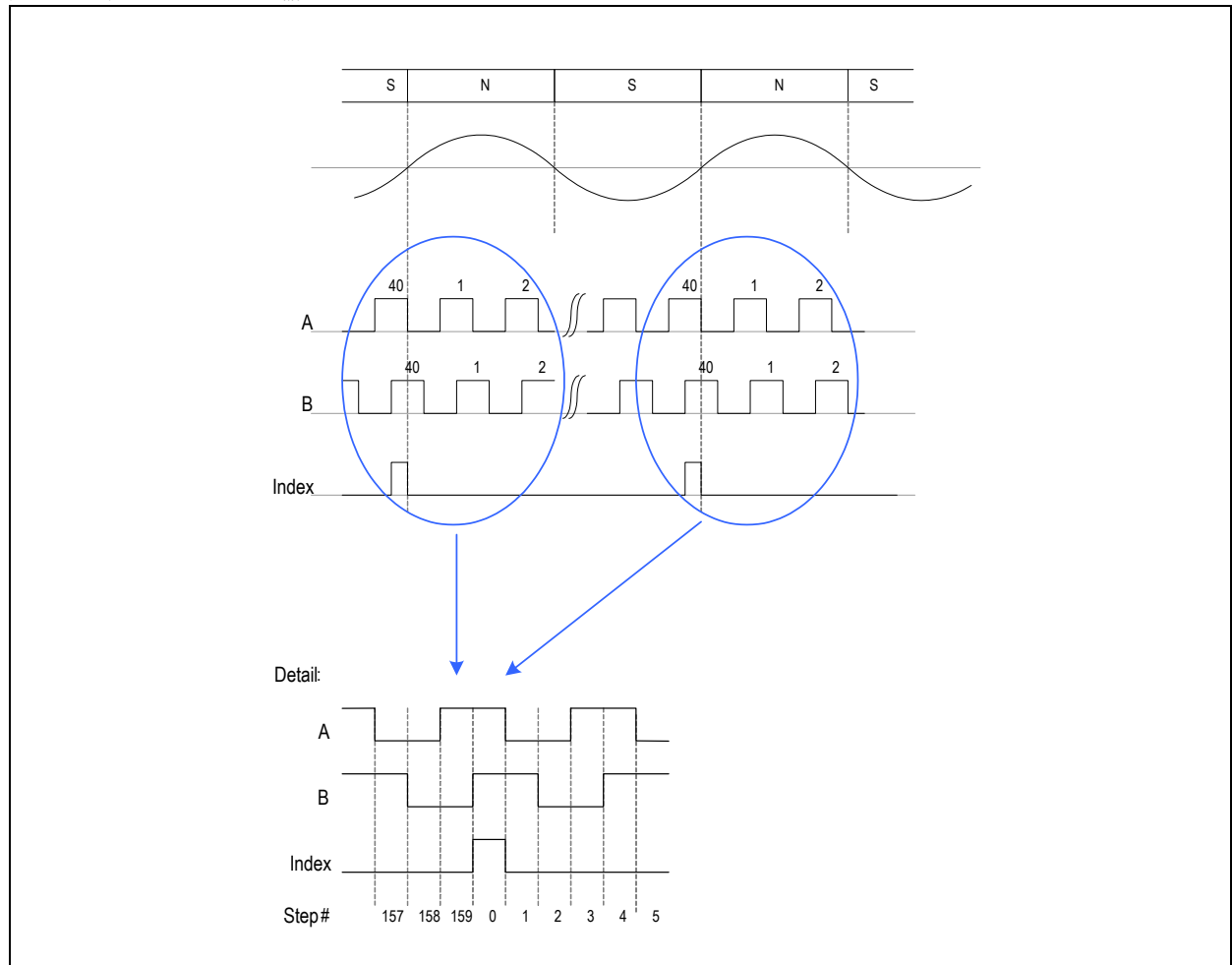
对应每个磁极对都会生成一个索引脉冲。一个磁极对会进行内插，并生成 40 个正交脉冲 (160 步)，所以每 40 个正交脉冲便会产生一个索引脉冲 (参见图 5)。

当磁铁处于如图 6 上图所示的霍尔阵列上方时，Index 输出将切换为 Index = 高电平。此时，磁铁的北极在 IC 左上方 (顶视图，引脚 1 处于左下方)，而南极处于 IC 右上方。

当磁铁由位置  $X=0$  移动 1 个 LSB 至  $X=X1$  时，如图 6 的下图所示，Index 输出将回到 Index = 低电平。AS5304 的 1 LSB 是  $25 \mu\text{m}$ ，对 AS5306 来说则为  $15 \mu\text{m}$ 。

**注意：** 由于 1 个 LSB 的步进十分细小，很难从一个采用正确比例的图表中辨别出来，所以我们采用放大的形式以图 6 下方的图表进行说明。

图 5. 正交 A/B 和 Index 输出



### 7.2.2 磁场告警指示器

AS5304 同时可提供低磁场告警，指示磁铁丢失或已到达条形磁铁的尽头。该状况将由特定的 A、B 和 Index 组合进行指示，这种组合不会在正常工作中出现：

低磁场通过下列组合进行指示：

Index = 高电平

A=B = 低电平



### 7.2.3 磁铁与 IC 之间的垂直间距

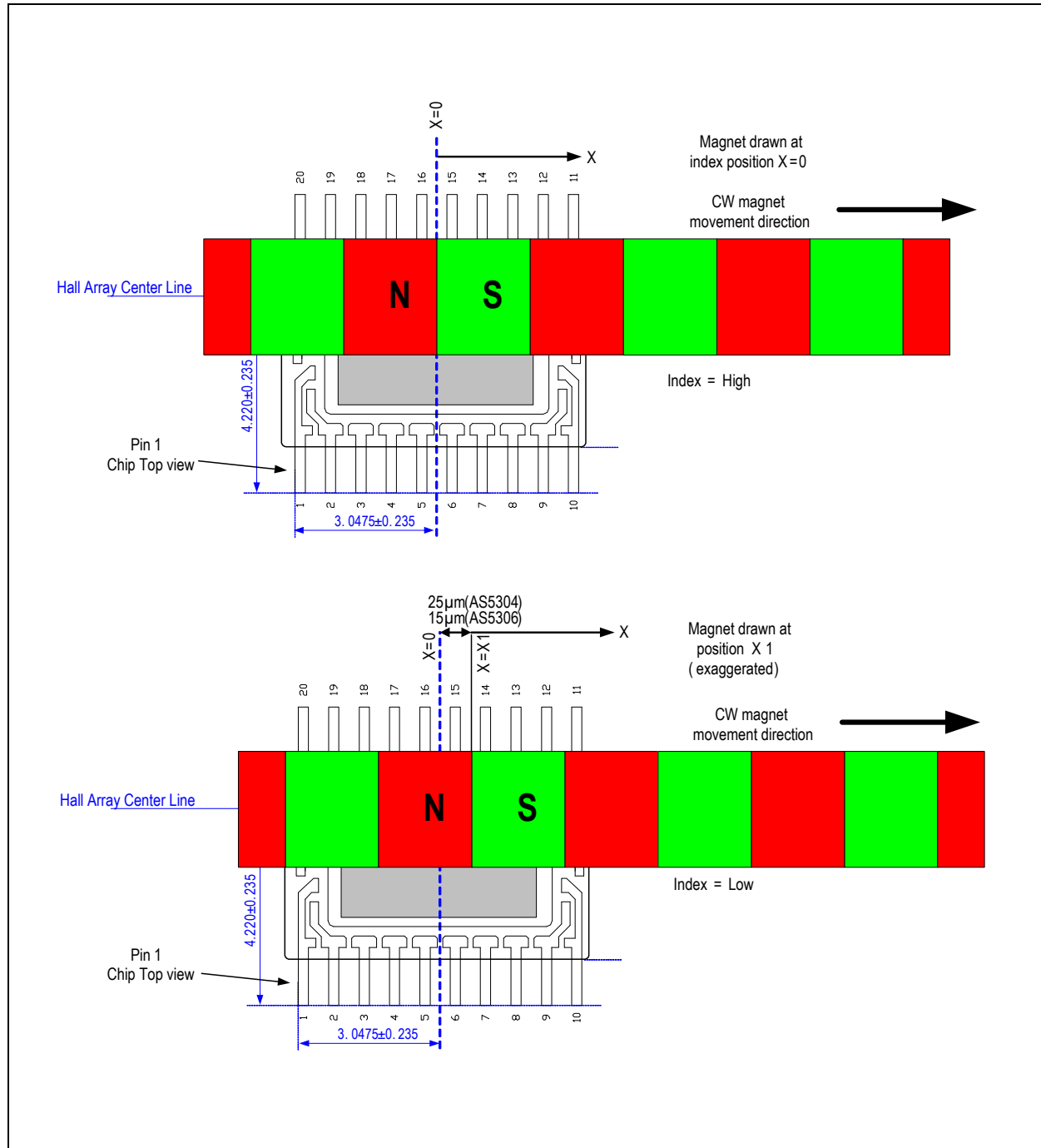
磁铁与 IC 之间的推荐垂直间距由磁铁的强度和磁极长度来决定。

磁铁与芯片表面之间的典型间距不应超过磁极长度的一半。这表示，磁极长度为 2.0mm 的 AS5304，其最大垂直间隙应是 1.0mm。至于磁极长度为 1.2mm 的 AS5306，其最大垂直间隙应为 0.6mm。这些数字都以芯片表面作为参考。如果芯片表面与 IC 封装表面的典型距离为 0.2mm，磁铁和 IC 表面之间的推荐垂直间距就会是：

AS5304:  $\leq 0.8\text{mm}$

AS5306:  $\leq 0.4\text{mm}$

图 6. 索引脉冲对应的磁铁位置





### 7.2.4 线性运动测量的软停止功能

如使用较长的条形多极磁铁，经常需要由一个约定的原点位置（或零位置）开始，并且通过计数由该原点位置起的步进数来获取绝对位置。AS5304/AS5306 提供软停止功能，所以无需额外的机电式原点位置开关或光电开关，也能指示出原点位置。

磁场告警指示器（参见 8 页磁场告警指示器）配合索引脉冲，能够指示条形磁铁上独特的原点位置：

1. 首先，AS5304/AS5306 移动到条形磁铁的末端，直至显示磁场告警 (Index = 高电平, A=B= 低电平)。
2. 然后，AS5304/AS5306 返回条形磁铁的方向，直至到达第一个索引位置（注意：每个磁极对会生成一个索引位置，且以 Index = 高电平, A=B= 高电平来显示）。根据条形磁铁的极性，第一个索引位置可能在磁条的末端只覆盖霍尔阵列的一半时生成。我们并不推荐将此位置作为原点位置，因为若多极磁条没有完全覆盖霍尔阵列，AS5304/AS5306 测量的精度便会降低。
3. 所以，我们推荐继续留待由磁条末端算起的下一个（即第 2 个）索引位置 (Index= 高电平, A=B= 高电平)，并把该位置作为约定原点位置。

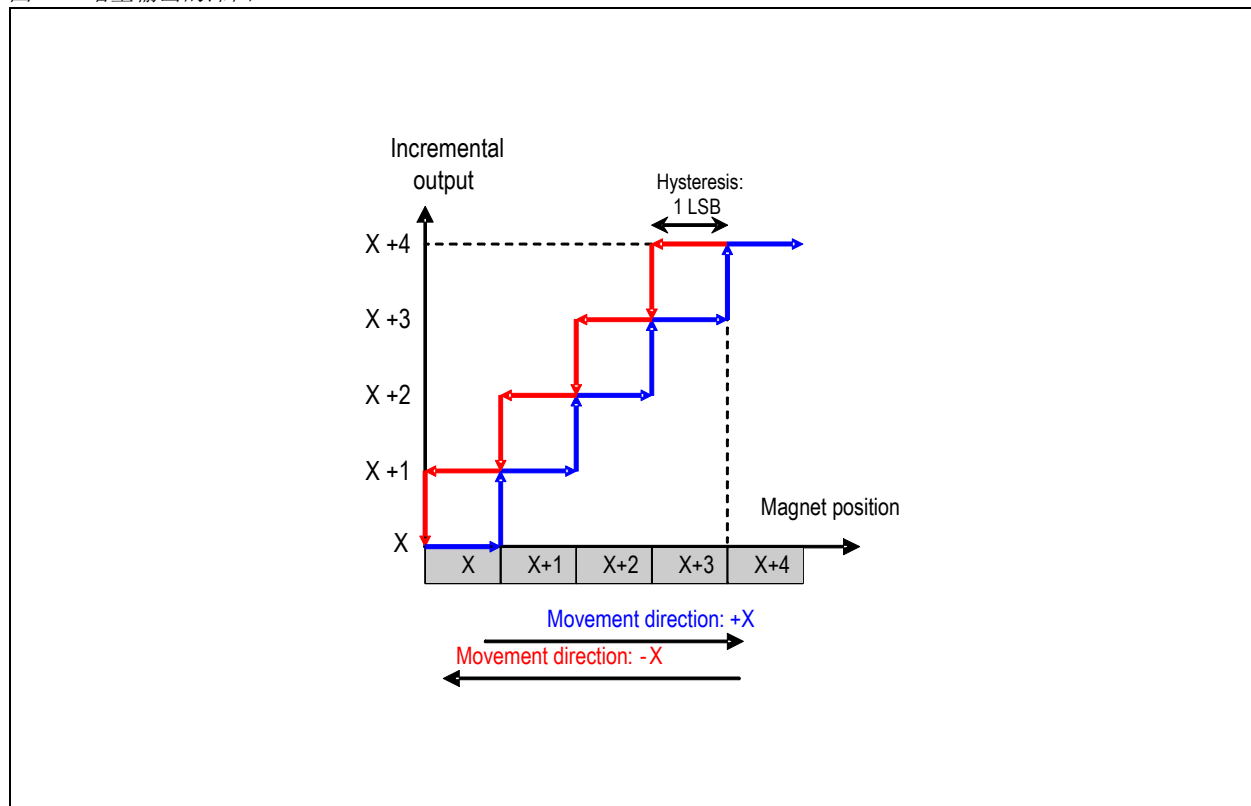
### 7.3 增量滞回

如果磁铁刚好位于两个步进之间的转换点，系统内的噪声可能引致增量输出在这 2 个步进之间来回抖动，尤其是当磁场弱的时候。

我们部署了一个滞回，以避免这些不希望抖动。该滞回处于 1 到 2 个 LSB 之间，取决于器件的离散特性。图 7 展示了一个 1LSB 滞回的示例：横轴表示磁铁扫描 IC 时的横向位置，纵轴是增量输出的变化；蓝色线指出器件以 +X 方向移动，而红色线则指出以 -X 方向移动。

**注意：** AS5304 的 1LSB 为 25  $\mu\text{m}$ ，AS5306 为 15  $\mu\text{m}$ 。

图 7. 增量输出的滞回





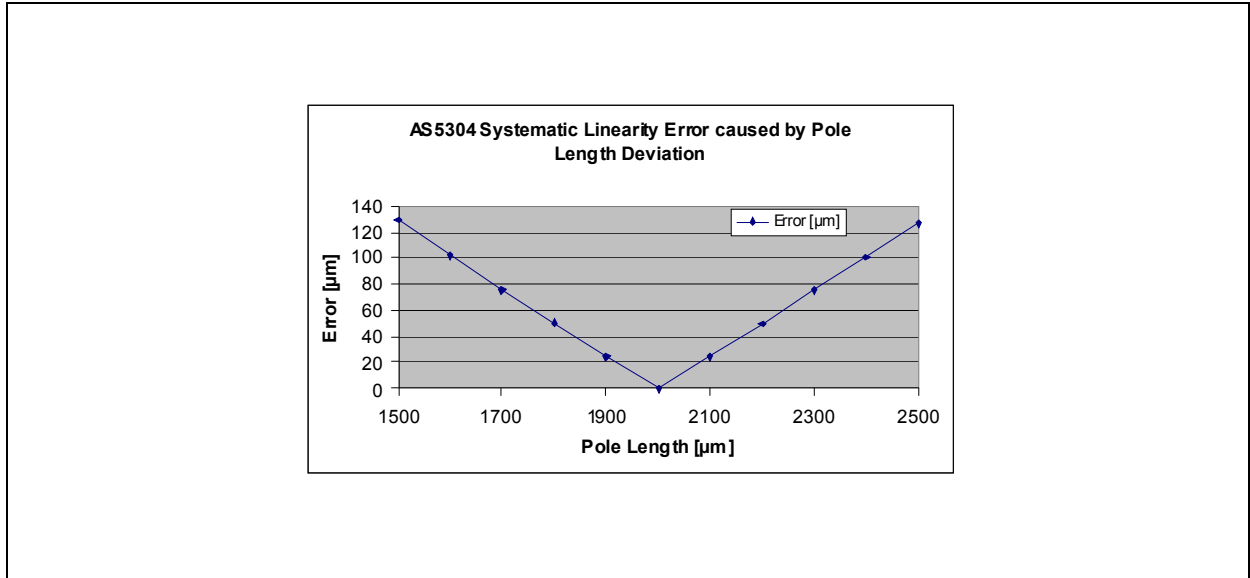
## 7.4 积分非线性 (INL)

积分非线性 (INL) 是实际位置与指示位置之间的偏差。如果采用理想磁铁, 对 AS5304 和 AS5306 来说, INL 优于 1 个 LSB。磁极长度差异及磁铁物料缺陷, 会导致产生非正弦磁场, 从而增加额外的线性误差。

### 7.4.1 由磁极长度变化导致的误差

图 8 与图 9 展示了由于条形或环形多极磁铁的磁极长度欠理想而导致的误差。这对条形磁铁来说不成问题, 因为条形磁铁可以根据指定的规范指标, 以适当的充磁工具制造。

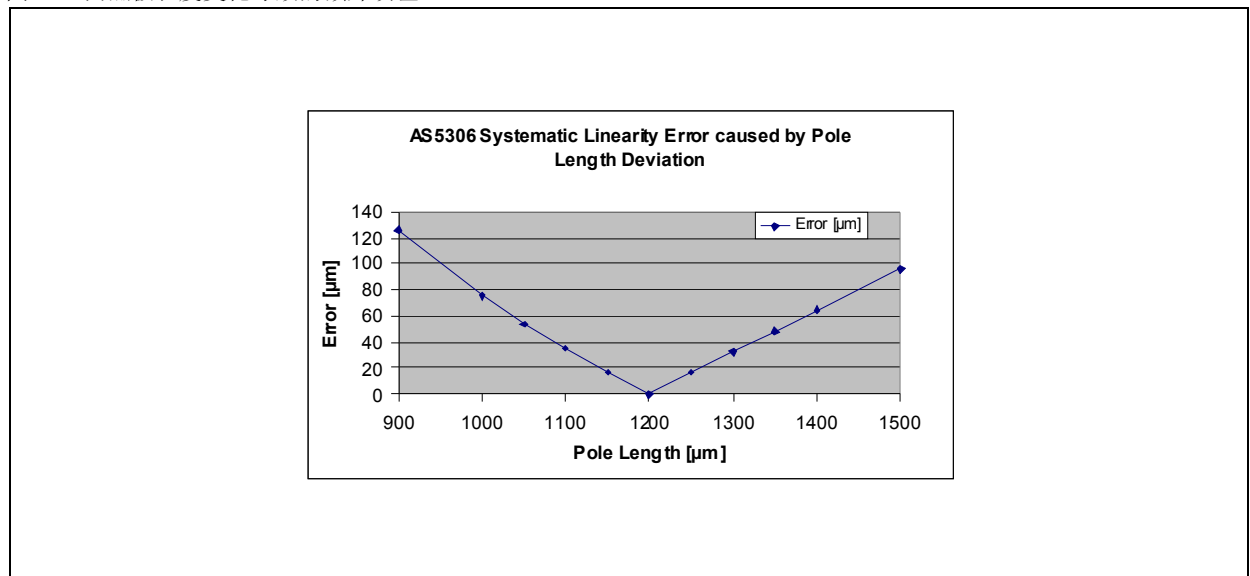
图 8. 由磁极长度变化导致的额外误差: AS5304



不过, 如果采用的是环形磁铁 (参见图 11), 磁极长度会根据测量半径而有所不同。为达到最好的性能, 装贴 IC 时必须使霍尔传感器在磁铁的正下方, 并且该位置对应的磁极长度为 2.0mm (AS5304) 或 1.2mm (AS5306), 见第 15 页多极磁环的直径。

**注意:** 这是额外的误差, 必须加入基本误差 INL (第 11 页) 和 DNL (第 12 页)。

图 9. 由磁极长度变化导致的额外误差: AS5306

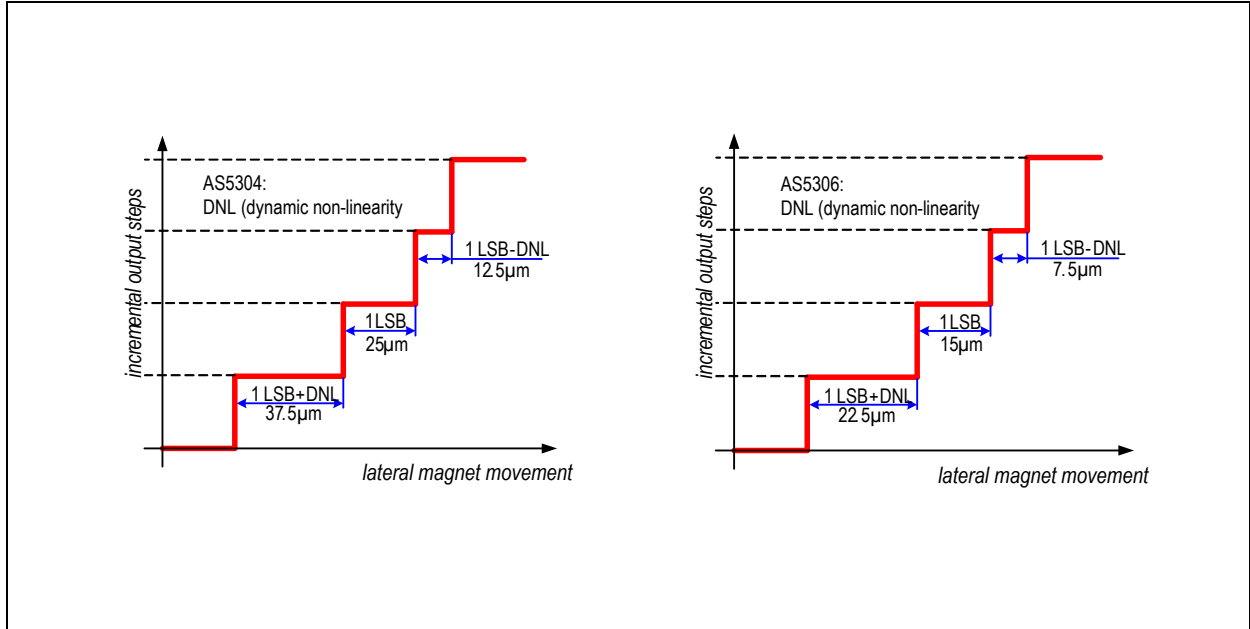




## 7.5 动态非线性 (DNL)

动态非线性 (DNL) 说明了从 1 个步进到下一个步进增量输出的非线性。在一个理想的系统中, 增量输出的每次转变, 都会刚好在 1 LSB 之后发生, 比如对 AS5304 来说, 就是  $25\ \mu\text{m}$ 。实际上, 该步进尺寸并不理想, 输出状态会在  $1\text{LSB} \pm \text{DNL}$  之后改变。同时, DNL 必须  $< \pm \frac{1}{2}\text{LSB}$ , 以防止丢失任何编码。就是说, 当磁铁在 IC 上方的运动幅度处于最小  $0.5\text{LSB}$  至最大  $1.5\text{LSB}$  之间时, 增量输出就会改变。

图 10. AS5304(左) 和 AS5306(右) 的 DNL





## 8 应用信息

图 11. AS5304 (AS5306) 采用多极环形磁铁

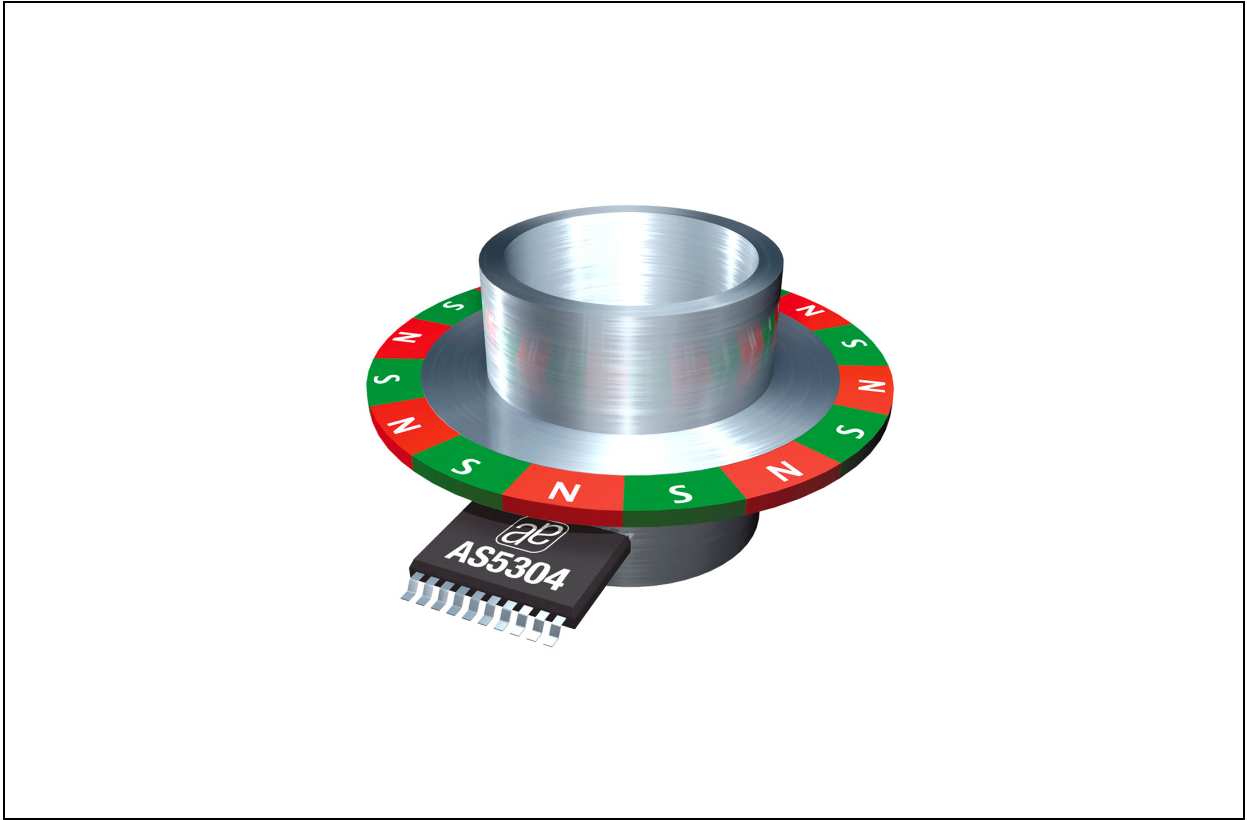
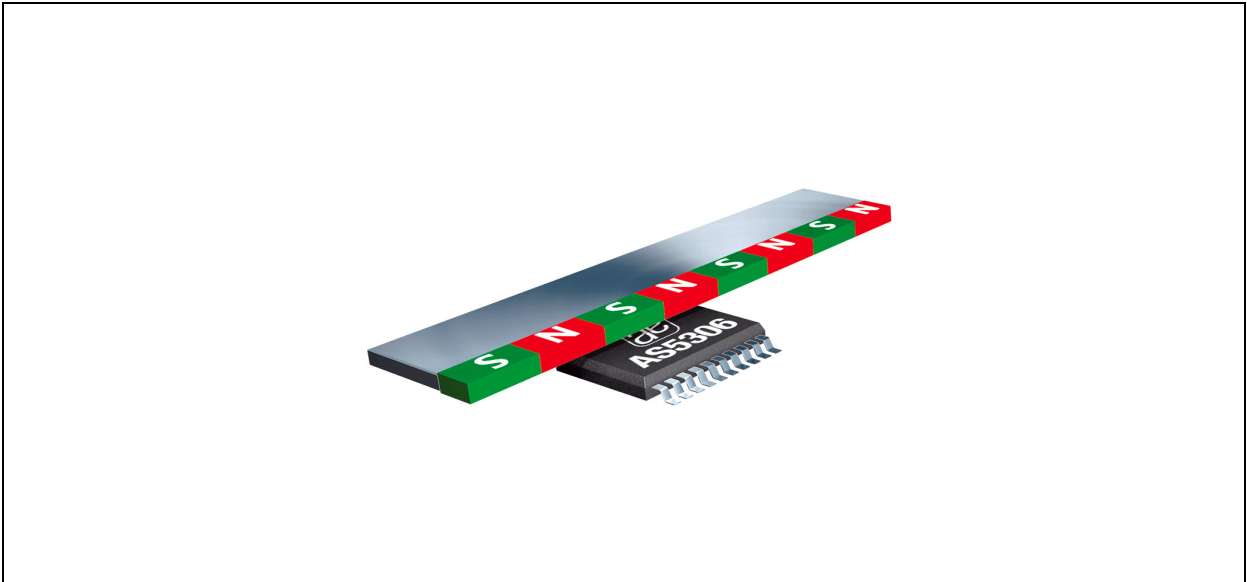


图 12. AS53406 (AS5304) 采用多极条形磁铁进行线性运动测量





## 8.1 A0 输出

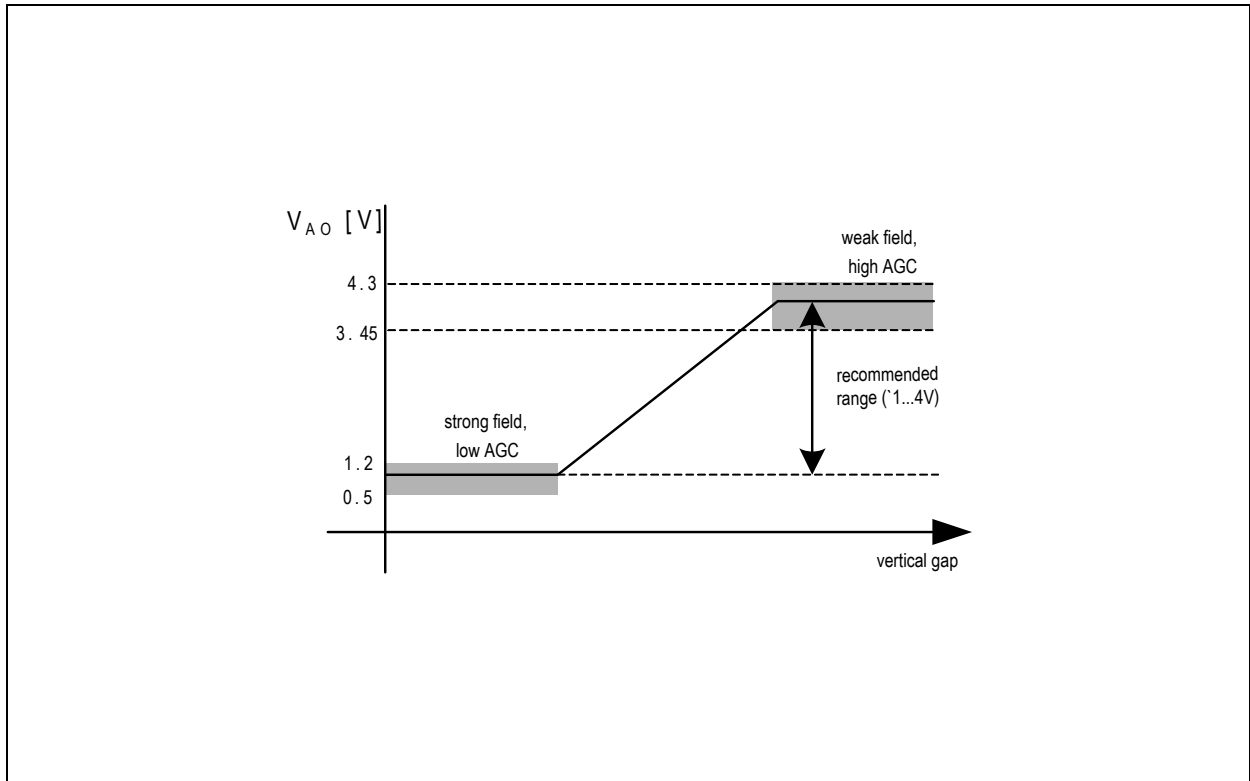
模拟输出 (A0) 给出模拟输出电压, 以表征霍尔传感器信号控制环路的自动增益控制。

该电压能够监控磁场强度, 也就是说, 可以监控磁铁与芯片表面之间的间隙:

- 磁铁与 IC 之间的间距短 → 强磁场 → 低环路增益 → 低 A0 电压
- 磁铁与 IC 之间的间距长 → 弱磁场 → 高环路增益 → 高 A0 电压

要达到理想的操作, A0 电压应该保持在 1.0V 到 4.0V 之间典型值 (参见表 6)。

图 13. A0 与 AGC、磁场强度, 及磁铁与 IC 间隙的关系



## 8.2 分辨率和最大旋转速度

如果 AS5304/AS5306 用于离轴旋转应用, 则必须使用多极环形磁铁。分辨率、直径与最大速度由磁环的磁极对数目决定。

### 8.2.1 分辨率

角度分辨率随磁极对的数目线性增加。一个磁极对的分辨率 (= 内插因数) 为 160 步进或 40 个正交脉冲。

$$\text{Resolution [steps]} = [\text{interpolation factor}] \times [\text{number of pole pairs}]$$

$$\text{Resolution [bit]} = \log (\text{resolution[steps]}) / \log (2)$$

**示例。** 拥有 22 个磁极对的多极磁环

$$\text{分辨率} = 160 \times 22 = \text{每转 } 3520 \text{ 步}$$

$$= 40 \times 22 = \text{每转 } 880 \text{ 个正交脉冲}$$

$$= \text{每转 } 11.78 \text{ 位} = \text{每步 } 0.1023^\circ$$



### 8.2.2 多极磁环的直径

多极磁环中磁极对中位数，必须固定在 4mm (AS5304) 或 2.4mm (AS5306)。因此，如果磁极对的数目增加，磁环的直径便会随着磁环的磁极对数目线性增大。

$$\text{Magnetic ring diameter} = [\text{pole length}] * [\text{number of pole pairs}] / \pi$$

适用于 AS5304:  $d = 4.0\text{mm} * \text{number of pole pairs} / \pi$

适用于 AS5306:  $d = 2.4\text{mm} * \text{number of pole pairs} / \pi$

**示例。** (同上) AS5304 采用 22 磁极对多极环形磁铁

Ring diameter =  $4 * 22 / 3.14 = 28.01\text{mm}$  (该数字表征磁环的中位直径，也就是 AS5304/AS5306 的霍尔元件应该安装的位置 (参见图 14))。

如果使用 AS5306，同一个磁环的中位直径是:  $2.4 * 22 / 3.14 = 16.8\text{mm}$

### 8.2.3 最大旋转速度

AS5304/AS5306 采用快速内插技术，使输入频率可达到 5kHz。这意味着器件能以每秒钟 5000 个磁极对，或每分钟 300,000 周来处理磁场改变。然而，由于磁环包含多于 1 个磁极对，以上数值必须被磁极对数相除，方能得出最大旋转速度：

$$\text{Maximum rotation speed} = 300,000 \text{ rpm} / [\text{number of pole pairs}]$$

**示例。** (同上) 拥有 22 个磁极对的多极环形磁铁：

Maximum speed =  $300,000/22 = 13,636 \text{ rpm}$  (与磁极长度无关)

### 8.2.4 最大线性行进速度

线性运动传感是通过一块南、北极等距分布的多极条形磁铁实现的。AS5304 的磁极长度再次固定为 2.0mm，而 AS5306 则为 1.2mm。如上文**最大旋转速度**所示，相关的传感器能够每秒钟处理多达 5000 个极对，所以最大行进速度是：

$$\text{Maximum linear travelling speed} = 5000 * [\text{pole pair length}]$$

**示例。** 线性多极条形磁铁：

最大线性行进速度 =  $4\text{mm} * 5000 \text{ 1/sec} = 20,000\text{mm/sec} = 20\text{m/sec}$  { 适用于 AS5304}

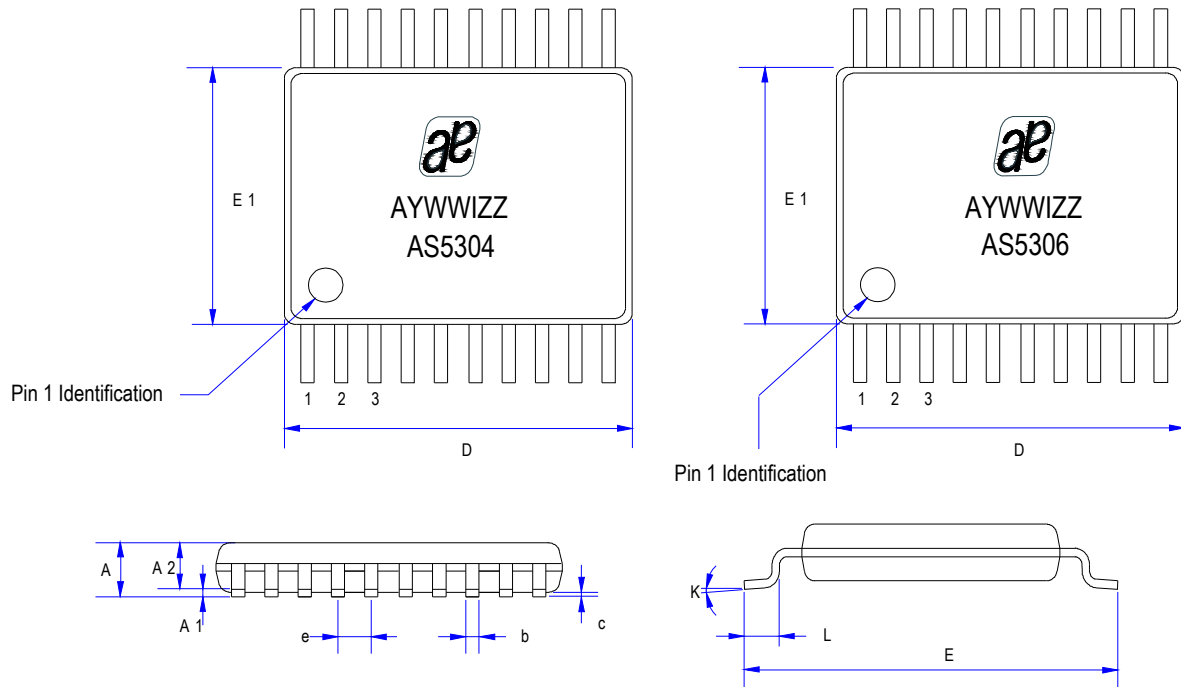
最大线性行进速度 =  $2.4\text{mm} * 5000 \text{ 1/sec} = 12,000\text{mm/sec} = 12\text{m/sec}$  { 适用于 AS5306}



## 9 封装图纸和标识

这款器件采用 20 引脚 TSSOP (4x4x0.85 mm) 封装。

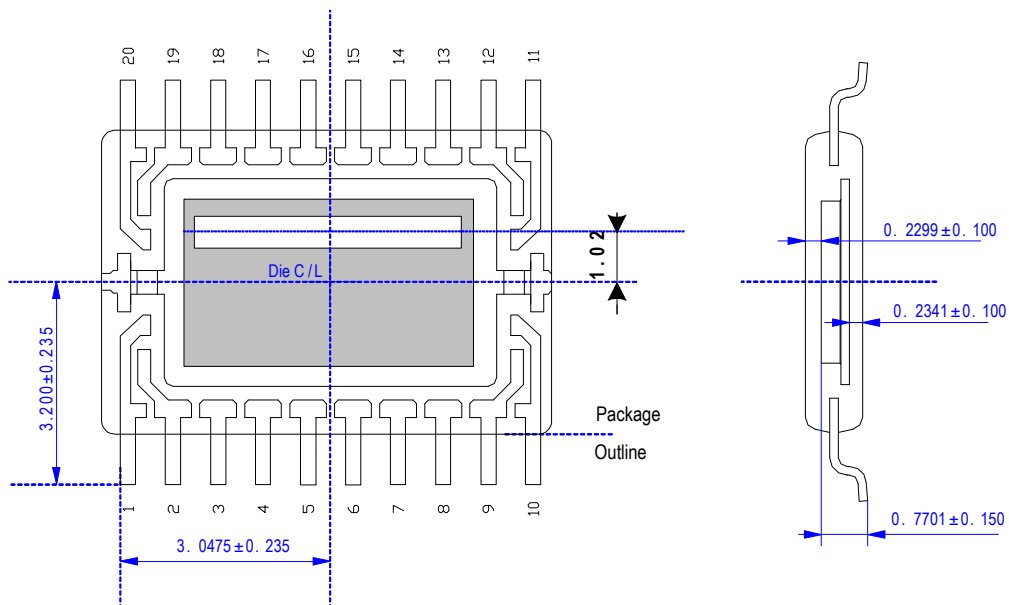
图 14. 20 引脚 TSSOP (4x4x0.85 mm) 封装



### Sensor Placement in Package

TSSOP20 / 0.65mm pin pitch

Die Tilt Tolerance  $\pm 1^\circ$





符号	mm			inch		
	最小	典型	最大	最小	典型	最大
A	-	-	1.20	-	-	0.047
A1	0.05	-	0.15	0.002	-	0.006
A2	0.80	1.00	1.05	0.031	0.039	0.041
b	0.19	-	0.30	0.007	-	0.012
c	0.09	-	0.20	0.004	-	0.008
D	6.40	6.50	6.60	0.252	0.256	0.260
E	6.40			0.252		
E1	4.30	4.40	4.50	0.169	0.173	0.177
e	0.65			0.0256		
K	0°	-	8°	0°	-	8°
L	0.45	0.60	0.75	0.018	0.024	0.030

标识：AYWWIZZ。

A	Y	WW	I	ZZ
无铅标志符	制造年份的最后 1 位数	制造周数	工厂标志符	组装质量追踪代码

注意：IC 标有 1 个白色圆点或字母“ES”时，表明其为工程样品。

JEDEC 封装外形标准。M0 - 153

热阻  $R_{th(j-a)}$ 。89 K/W，无通风且焊接在 PCB 上



## 10 订购信息

有关器件可如表 8 及表 9 所示的标准产品供货。

表 8. AS5304 订购信息

订购编码	说明	付运形式	封装
AS5304A	25 $\mu$ m 分辨率, 2mm 磁极长度, 推挽		20 引脚 TSSOP (4x4x0.85 mm)
AS5304B	25 $\mu$ m 分辨率, 2mm 磁极长度, 开漏		

表 9. AS5306 订购信息

订购编码	说明	付运形式	封装
AS5306A	15 $\mu$ m 分辨率, 1.2mm 磁极长度, 推挽		20 引脚 TSSOP (4x4x0.85 mm)
AS5306B	15 $\mu$ m 分辨率, 1.2mm 磁极长度, 开漏		

**注意：** 所有产品都符合电子产品有害物质管制规定和奥地利微电子的绿色政策。

请于 ICdirect: <http://www.ams.com/ICdirect> 线上购买我们的产品或索取免费样品。

有关技术支持, 请访问: <http://www.ams.com/Technical-Support>。

更多信息和查询, 请用电邮联系我们: [sales@ams.com](mailto:sales@ams.com)

或访问: <http://www.ams.com/distributor>, 寻找当地的分销商。



## 版权说明

版权所有 © 1997-2012, ams AG, Tobelbaderstrasse 30, 8141 Unterpemstaetten, 欧洲 - 奥地利。注册商标®。保留所有权利。本文材料未经版权所有人的事先书面批准, 不得进行复制、改编、合并、翻译、保存或使用。

本文所提及的全部产品和公司均为其相应公司的商标或注册商标。

## 免责声明

ams AG 公司售出的产品按照本公司“销售条款”中所载明的保修和专利保护条款的规定执行。对于本资料所载明的信息说明或所说明设备不存在专利侵权行为的事项, ams AG 不做任何明确、法定、隐含或说明性保证。ams AG 保留随时修订规格和价格的权利, 恕不另行通知。因此, 在本产品设计到一套系统中时, 有必要与 ams AG 进行当前有效信息的核查。本产品预计用于普通的商业用途。在未经 ams AG 针对特定用途进行额外处理的情况下, 强烈建议不要将本产品应用于军事、医疗生命保障或生命维持设备等要求更宽广温度范围、特殊环境要求或高可靠性的用途。如果付运量少于 100 个组件, 制造流程有可能与标准生产流程出现偏差, 例如测试流或测试地点。

本资料中由 ams AG 提供的信息经确认为正确和准确的。但是, ams AG 对任何接受者或第三者的损失赔偿不承担任何责任, 包括但不限于, 与提供、执行或使用本资料技术数据相关或所引发的任何类型的人身伤害、利润损失、不能使用、业务中断或间断、特别、意外或后果性的损坏。ams AG 在提供技术或其它服务过程中不对接受方或任何第三方发生或引发任何义务或责任。



## 联系方式

### 总部

ams AG  
Tobelbaderstrasse 30  
A-8141 Unterpemstaetten, Austria

Tel: +43 (0) 3136 500 0

Fax: +43 (0) 3136 525 01

如需查询销售处、分销商和代表信息, 请访问:

<http://www.ams.com/contact>