

特点和优势

基于先进的自主移动技术
具备0~360°全范围角度感应功能
离轴和同轴应用
14位核心分辨率
最大转速 25,000 转/分钟
输出传播延迟 <2 微秒
输出接口：ABZ、PWM 或 SPI

概述

Revolution (PPR) 用户可编程

MT6818 是一款基于先进 AMR 技术的集成电路。


桥接使 MT6818 适用于
不仅限于轴向应用，而且

传感元件的输出是专门设计的。
设计为独立于
磁场强度。这使得
该装置对磁场的敏感度较低
变化、杂散磁场、气隙
变化和错位。

该传感器系列中提供此功能，使得
适用于替代各种光学器件的芯片

每转4096步或1024脉冲

一般角度位置测量
无刷直流电机控制
步进电机或伺服电机控制

接口允许主机微控制器
来自 MT6818 的位置数据。绝对位置
角度位置也以 12 位形式提供。

目录

功能和优势	1
Applications.....	1
概述.....	1
1 引脚配置	3
2 功能图.....	4
3 绝对最大额定值.....	5
4 运行条件 s	5
5 电气特性.....	..
6 磁性输入规格.....	8
7 输出模式	9
7.1 ABZ、UVW 和 PWM 模式的参考电路	9
7.2 正交 A、B 和零位输出信号（ABZ 模式）	10
7.3 脉冲宽度调制 (PWM) 输出模式。	14
7.4 SPI Interface.....	15
7.4.1 SPI 参考电路.....	15
7.4.2 SPI时序图.....	16
7.4.3 4-Wire SPI.....	17
7.4.4 3-Wire SPI.....	18
7.4.5 SPI 读取角度寄存器.....	19
7.5 Off-Axis Application.....	21
7.6 Off-Axis Calibration.....	22
8 MTP Programming.....	23
9 磁铁放置位置.....	24
10 机械角度方向	25
11 包装信息	26
12 版权和免责声明	27
13 修订历史

1. 引脚配置

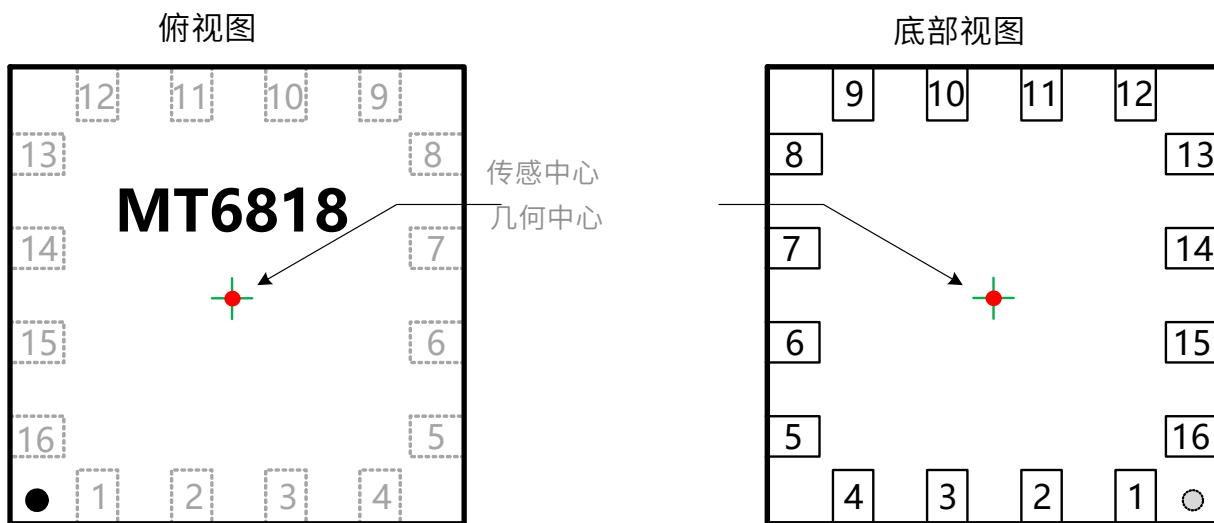


图 1：MT6818 (QFN-16) 封装的引脚配置

引脚列表

Name	#	Type	Description
W	1	数字输出	增量信号 W
HVPP	2	电源	MTP编程供应。如不使用，请连接至VSS。
MISO	3	Digital Input/output	SPI MISO(4-Wire)
MOSI	4	Digital Input/output	SPI MOSI(4-Wire), SDAT(3-Wire)
CSN	5	电源	SPI芯片选择
SCK	6	数字输入	SPI时钟
OUT	7	数字输出	PWM Output
VDD	8	电源	3.3~5.0V Supply
TEST	9	数字输入	测试引脚
VSS	10	电源	Ground
ERR	11	数字输出	错误输出
Z	12	数字输出	增量信号 Z
A	13	数字输出	增量信号 A
B	14	数字输出	增量信号 B
V	15	数字输出	增量信号 V
U	16	数字输出	增量信号 U

家庭成员

零件编号	Description
MT6818QT	QFN-16封装，卷带包装（1000个/卷）

*MT6818 QFN封装回流焊灵敏度等级：MSL-3

2. 功能图

MT6818采用CMOS标准工艺制造，并使用了先进的技术。

利用磁传感技术来感知磁场分布

芯片表面。集成的磁传感元件阵列位于芯片周围。

该设备中心提供磁场的电压表示。

集成电路的表面。

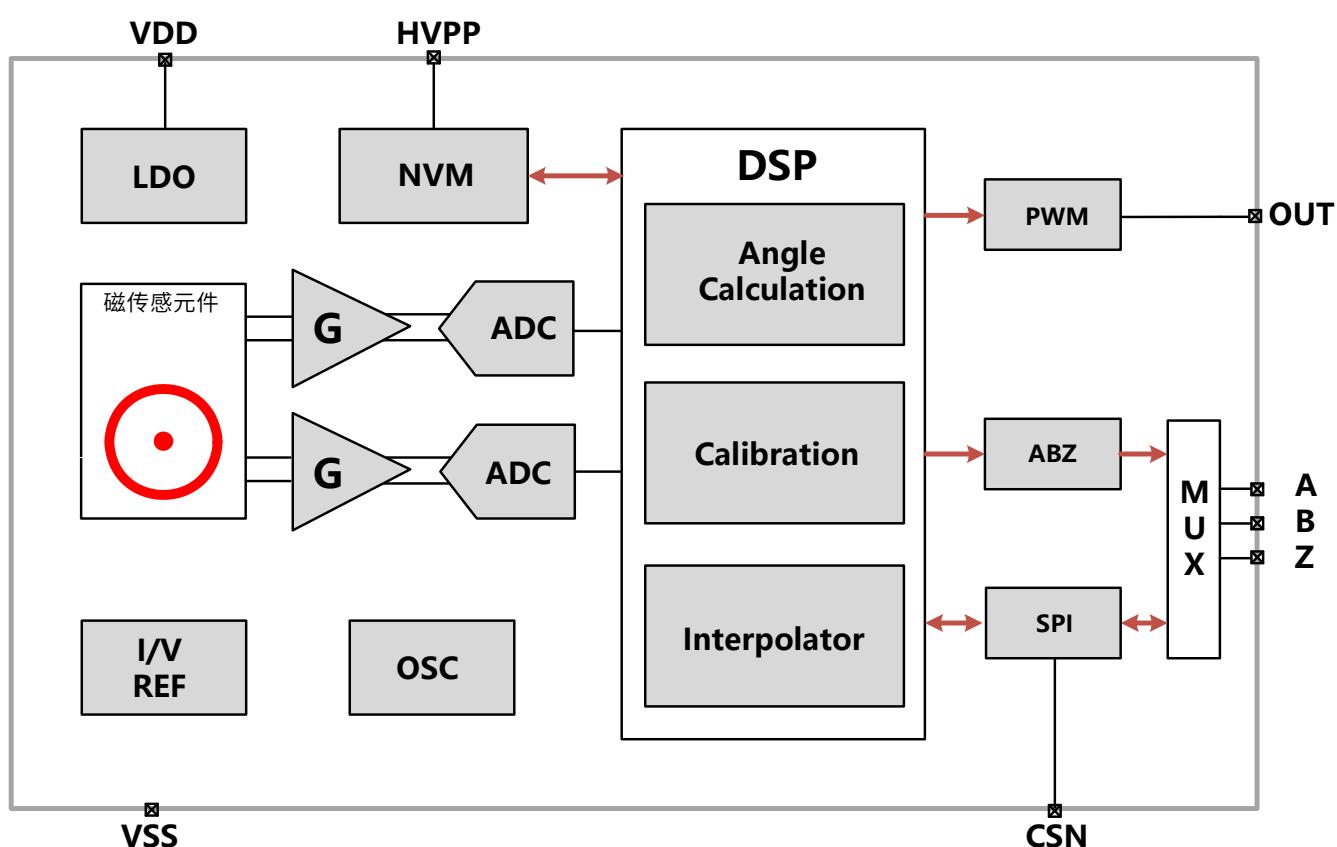


图 2：框图

图 2 显示了芯片的简化框图，该芯片由磁性元件组成。

采用两个交错的惠斯通电桥建模的传感元件来生成

余弦和正弦信号、增益级、信号模数转换器 (ADC)

以及用于信号调理的数字信号处理 (DSP) 单元，用于编码。其他还包含了 LDO 等辅助模块。

3. 绝对最大额定值（非运行状态）

超出“绝对最大额定值”所列范围的应力可能导致对设备造成永久性损坏。这些只是应力等级。功能性在这些或任何其他超出上述条件的情况下操作该设备“运行条件”并非隐含条件。暴露于绝对最大值长时间处于额定工况下可能会影响设备的可靠性。

Parameter	Min.	Max.	Unit	Notes
VDD 引脚的直流电压	-0.5	6.5	V	
HVPP引脚的直流电压	-0.5	8	V	
输入和输出引脚的端电压	-0.5	VDD	V	ABZ, OUT
输出引脚处的输出电流	-20	20	mA	ABZ, OUT
储存温度	-55	150	°C	
静电放电 (CDM)	-	±1.0	KV	
静电放电 (HBM)	-	±3.0	KV	

4. 运行条件

Parameter	Min.	Max.	Unit
VDD 引脚的直流电压	3.0	5.5	V
HVPP引脚上的直流电压（如果使用）	6.75	7.25	V
磁通密度范围	30	1,000	mT
旋转速度（单极对磁铁）	-	25,000	RPM
工作温度	-40	125	°C

5. 电气特性

工作条件：Ta=-40至125°C，VDD=3.0~5.5V（除非另有说明）。

Symbol	Parameter	Conditions/Notes	Min.	Typ.	Max.	Unit
VDD	供电电压	-	3.0	3.3~5.0	5.5	V
HVPP	供电电压	-	6.75	7.0	7.25	V
Idd	供电电流	-	5	10	15	mA
LSB	Resolution (ABZ Mode)	每个周期 N 步	-	360°/N	-	°
INL	Integral Non-Linearity	On-Axis Application, Note(1)	-	±0.8	±1.5	°
DNL	微分非线性 (ABZ 模式) , 图 3	On-Axis Application @1000 PPR	-	±0.01	-	°
TN	过渡噪声 (ABZ) Mode)	25°C, HYST=4, Note(2)	-	0.01	-	°rms
Hyst	Hysteresis (ABZ Mode)	HYST= '0' Note(2)	-	0.022	-	°
T _{PwrUp}	Power-Up Time	VDD Ramp<10us	-	16	-	ms
T _{Delay}	传播延迟		-	1	3	us

注 (1) : 典型误差值可在室温下且无任何条件下获得。

未对准误差。最大误差值可在工作温度下达到。

在最大气隙和最严重错位误差的情况下，测量范围。

Note (2): HYST 可以设置为: 0=1LSB, 1=2LSB, 2=4LSB, 3=8LSB, 4=0LSB, 5=0.25LSB, 6=0.5LSB, 7=1LSB. Here 1LSB=360°/2¹⁴=0.022°.

PWM输出特性		Conditions/Notes	Min.	Typ.	Max.	Unit
FPWM	PWM Frequency	Programmable	-	971.1/485.6	-	Hz
T _{Rise}	崛起时代	C _L =1nF	-	-	1	us
T _{Fall}	坠落时光	C _L =1nF	-	-	1	us

数字I/O特性（正常模式下为推挽式）

Symbol	Parameter	Conditions/Notes	Min.	Typ.	Max.	Unit
V_{IH}	高电平输入电压	-	0.7*VDD	-	-	V
V_{IL}	低电平输入电压	-	-	-	0.3*VDD	V
V_{OH}	GPIO 输出高电平	Push-pull ($I_{out}=2mA$)	VDD-0.25	-	-	V
V_{OL}	GPIO 输出低电平	Push-pull ($I_{out}=2mA$)	-	-	0.25	V

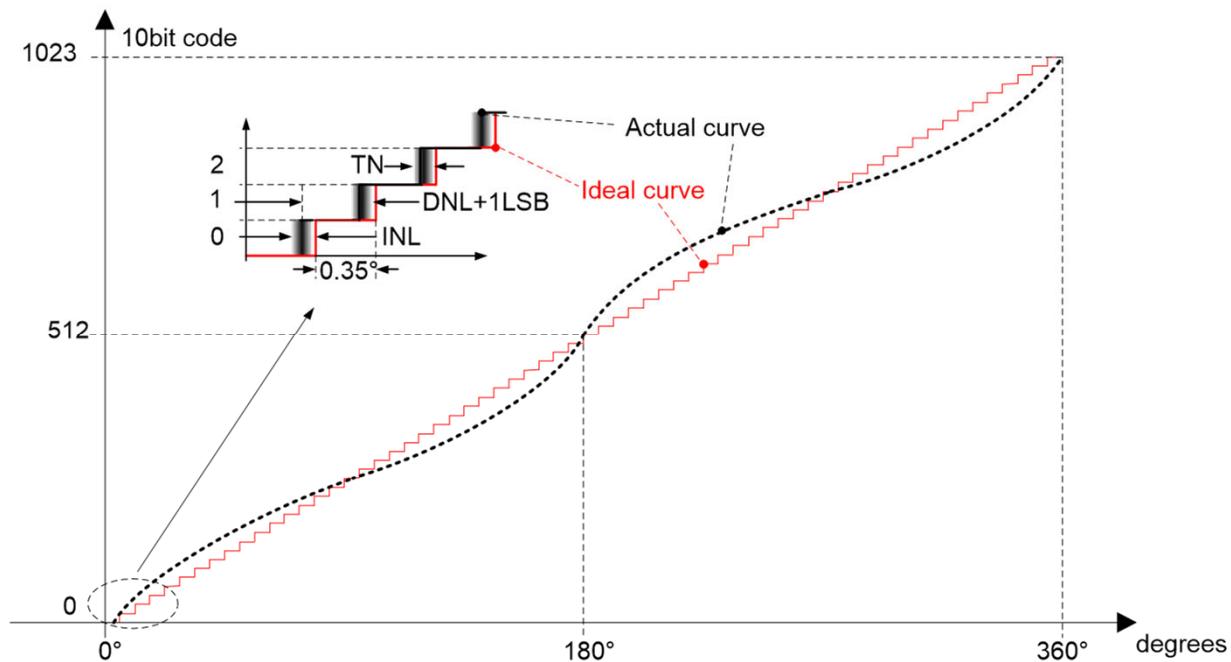


图 3：INL、DNL 和 TN 的图示（以 10 位情况为例）

6. 磁性输入规格

工作条件: $T_a = -40$ 至 125°C , $V_{DD} = 3.0 \sim 5.5\text{V}$ (除非另有说明), 两个-极柱状径向磁化源。

Symbol	Parameter	Conditions/Notes	Min.	Typ.	Max.	Unit
Dmag	磁铁直径 (for On-Axis application)	Recommended Magnet: $\varnothing 10\text{mm} \times 2.5\text{mm}$ for 圆柱形磁铁	-	10	-	mm
Tmag	磁铁的厚度		-	1.5	-	mm
Bpk	磁输入场 Amplitude	在集成电路表面进行测量	30	-	1,000	mT
AG	气隙	磁性至集成电路表面 Distance	-	1.0	3.0	mm
RS	旋转速度	单极对磁铁	-	-	25,000	RPM
DISP	Misalignment	错位误差 传感器传感之间 中心和磁轴 (See Figure 4)	-	-	0.3	mm
TCmag1	推荐磁铁 材料和温度	NdFeB (Neodymium Iron Boron)	-	-0.12	-	%/°C
TCmag2	漂移系数	SmCo (Samarium Cobalt)	-	-0.035	-	

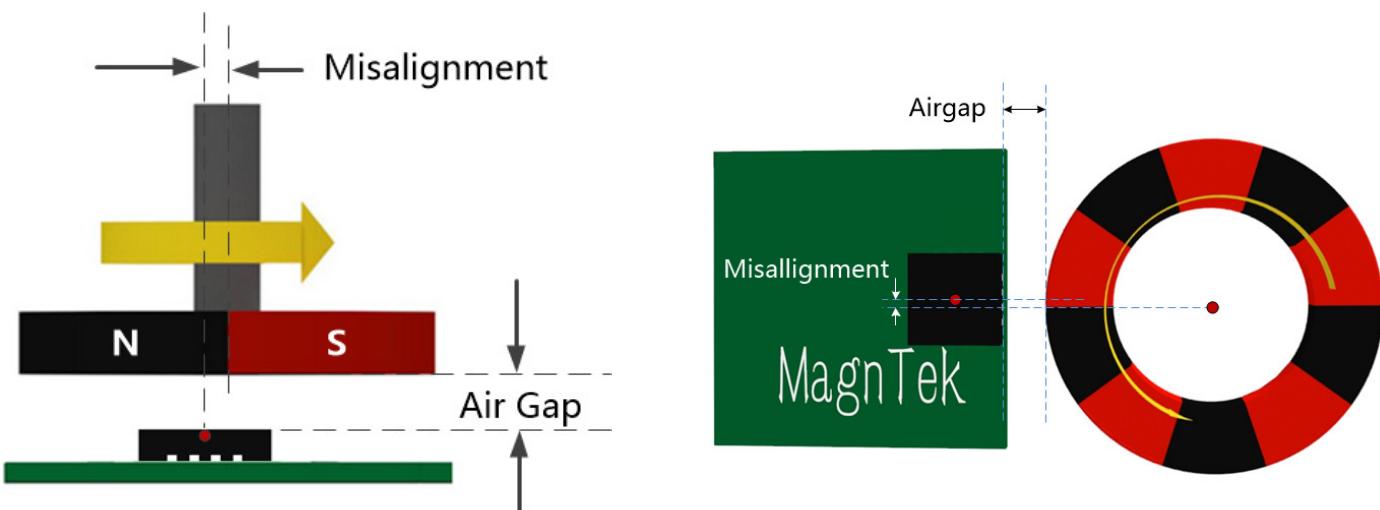


图 4: 磁铁排列

7. 输出模式

MT6818 的输出引脚提供 ABZ 和 PWM 信号，以及 14 位绝对值转换。

角度位置数据可以通过以下方式传输

SPI 接口（3线和4线均可）

modes).

7.1 ABZ 和 PWM 模式的参考电路

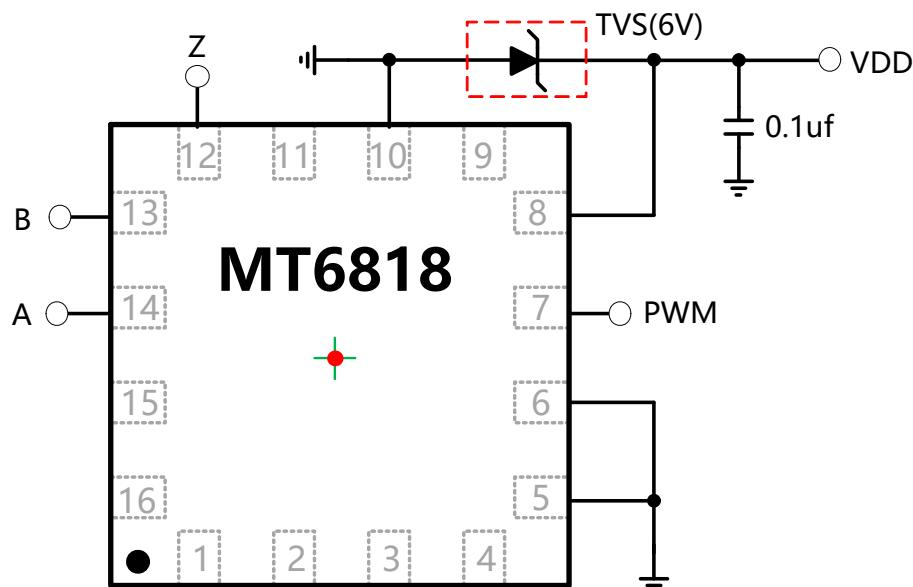


图 5：ABZ 和 PWM 输出参考电路（无 MTP 编程）

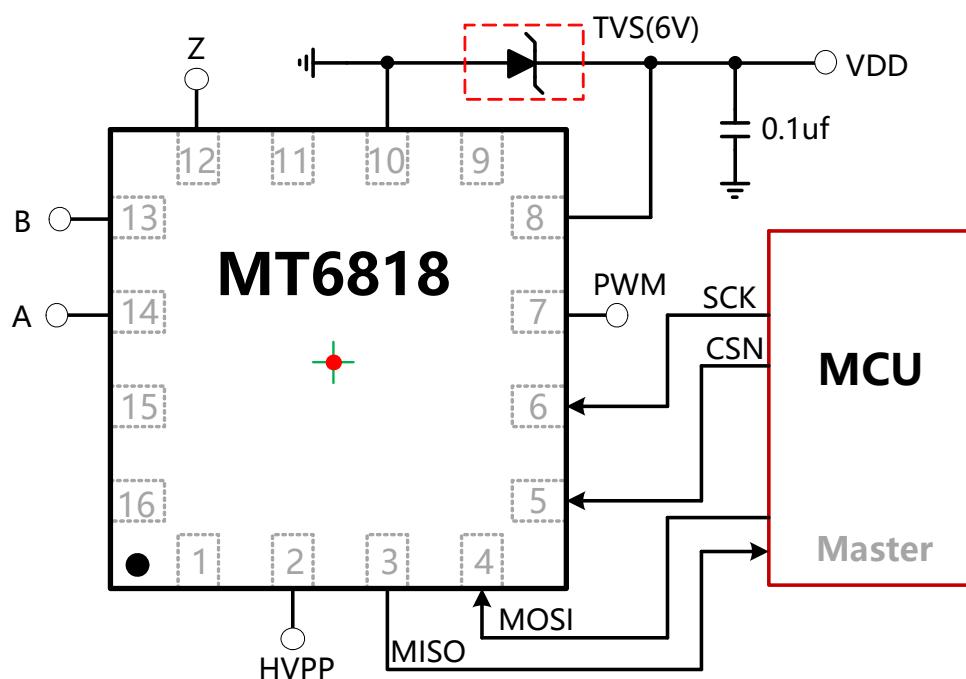


图 6：ABZ 和 PWM 输出参考电路（带 MTP 编程）

7.2 正交 A、B 和零位输出 (ABZ 模式)

如图7所示，当磁铁逆时针 (CCW) 旋转时，输出B

当磁铁顺时针 (CW) 旋转时，输出 A 超前 1/4 个周期，输出 A

输出 B 超前 1/4 周期（或 1 个最低有效位）。输出 Z 指示零位。

magnet.

芯片上电后，ABZ 输出被阻塞 16 毫秒，以确保正常工作。

output.

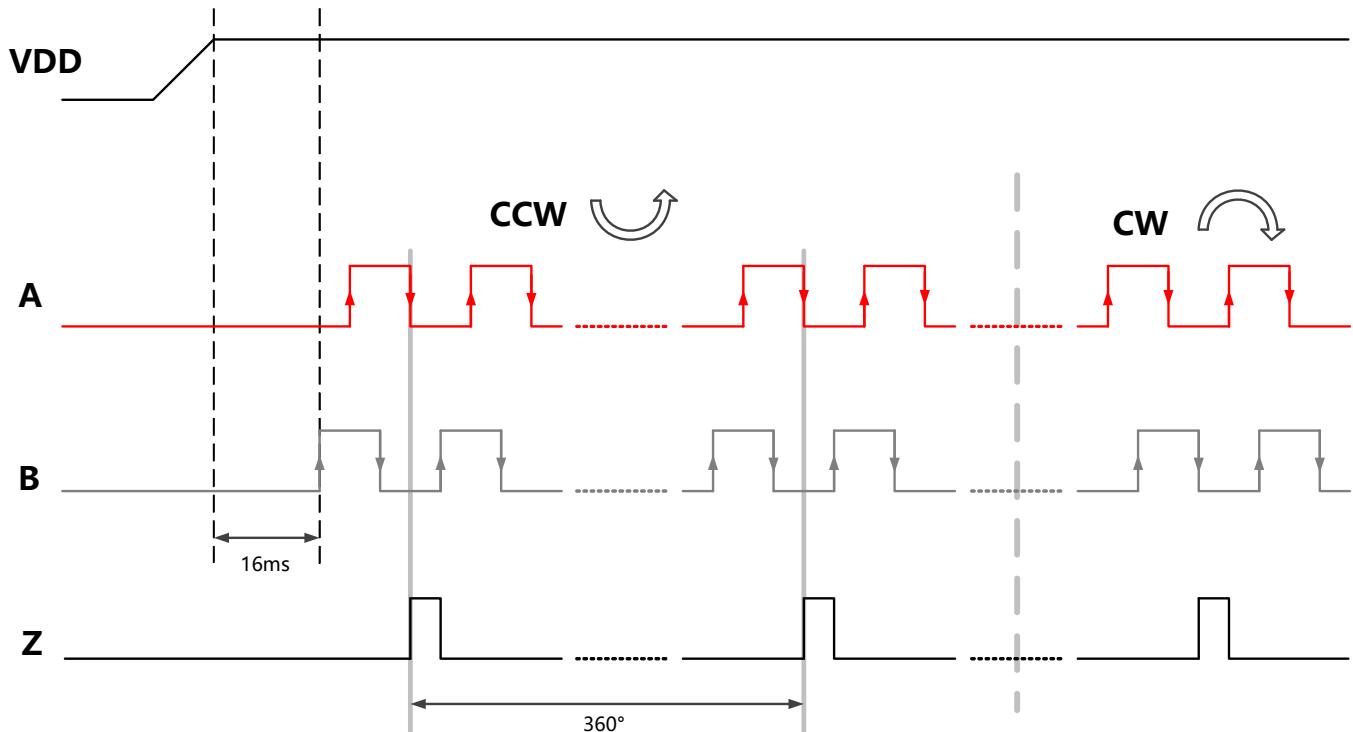


图 7：VDD 通电时的 ABZ 输出

输出 Z 指示磁铁的零位，Z 的脉冲宽度为

可选择的最低有效位 (LSB) 数量为 1、2、4、8、12 或 16，角度为 180°，如图 8 和图 9 所示。

保证每次旋转都会产生一个 Z 脉冲。零位是

user programmable。

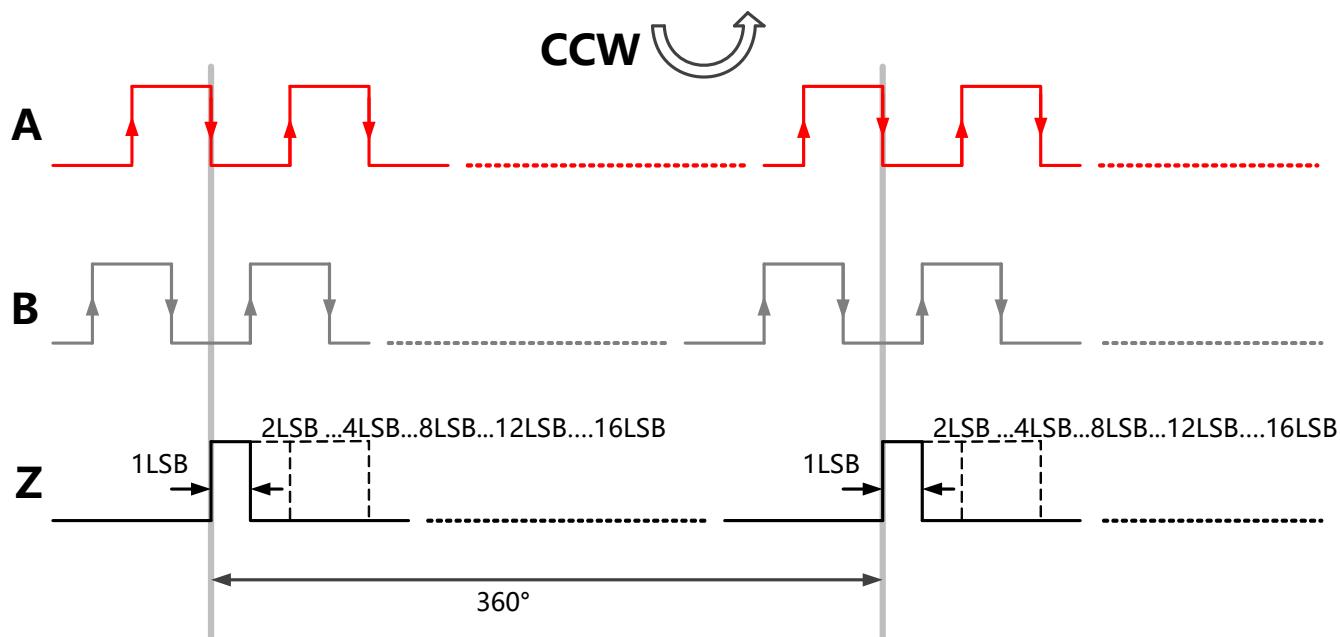


图 8：典型 ABZ 输出，Z 脉冲宽度分别为 1、2、4、8、12 和 16 LSB。

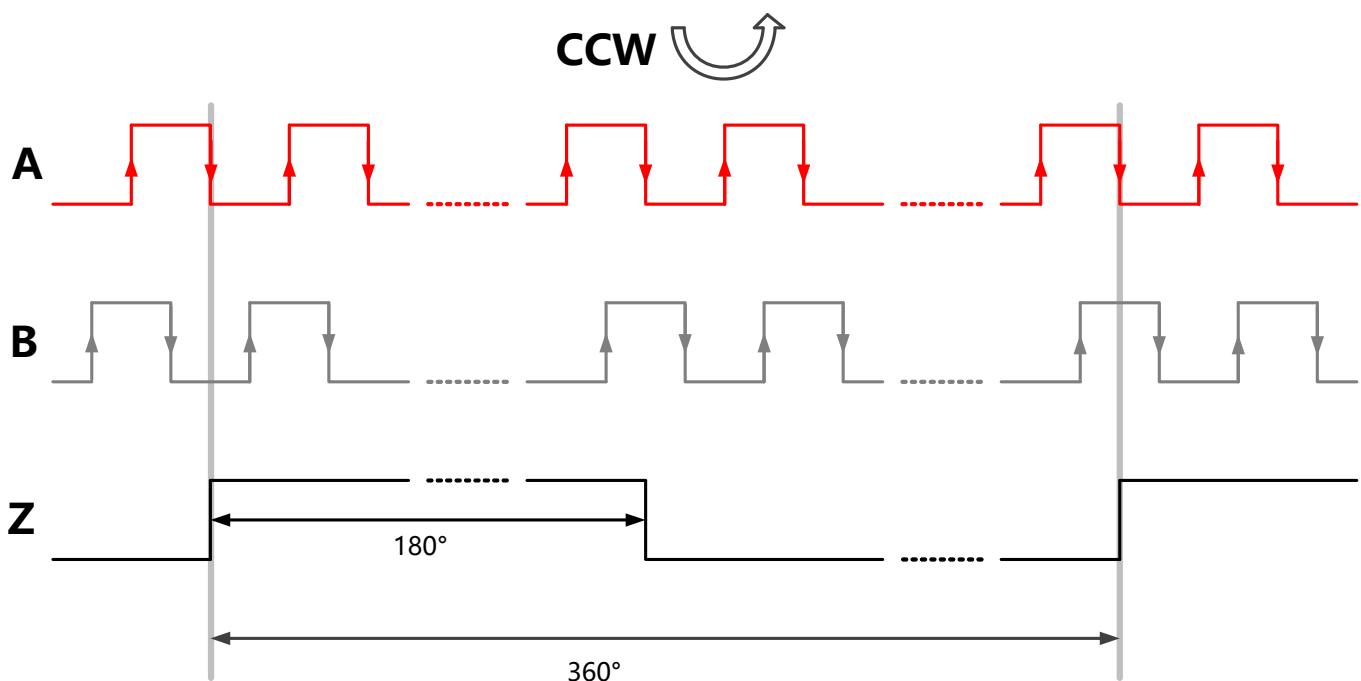


图 9：典型 ABZ 输出 (Z 脉冲宽度 = 180°)

ABZ分辨率可由用户编程，范围为1~1024 PPR。

图 10 显示了 ABZ 输出的二进制位、LSB 和 PPR 分辨率；

Figure 11.

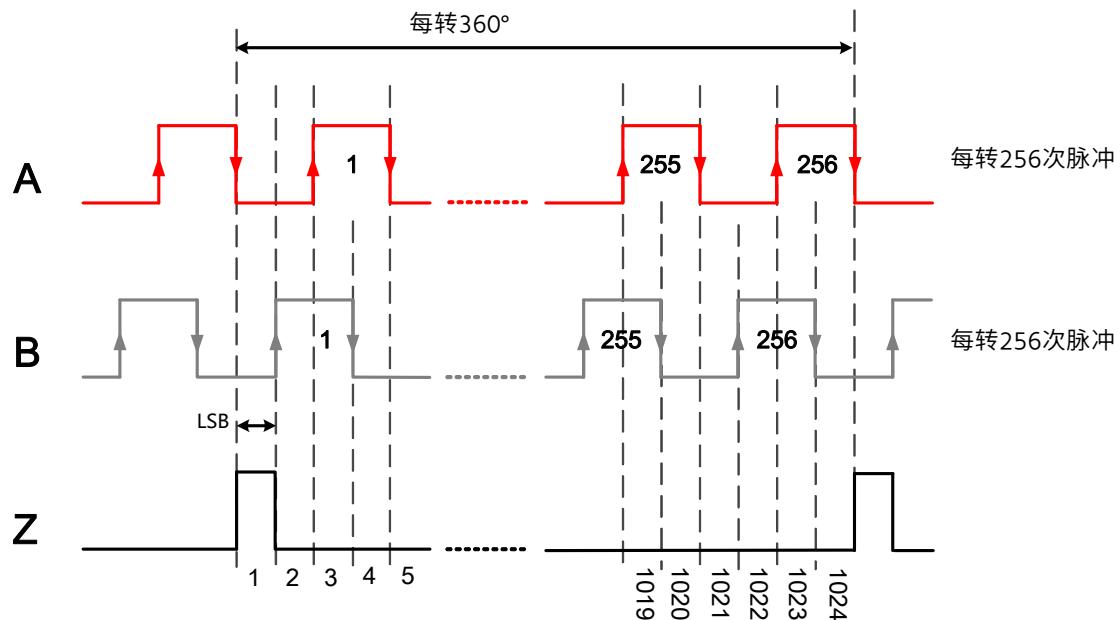


图 10：ABZ 输出分辨率=10 位

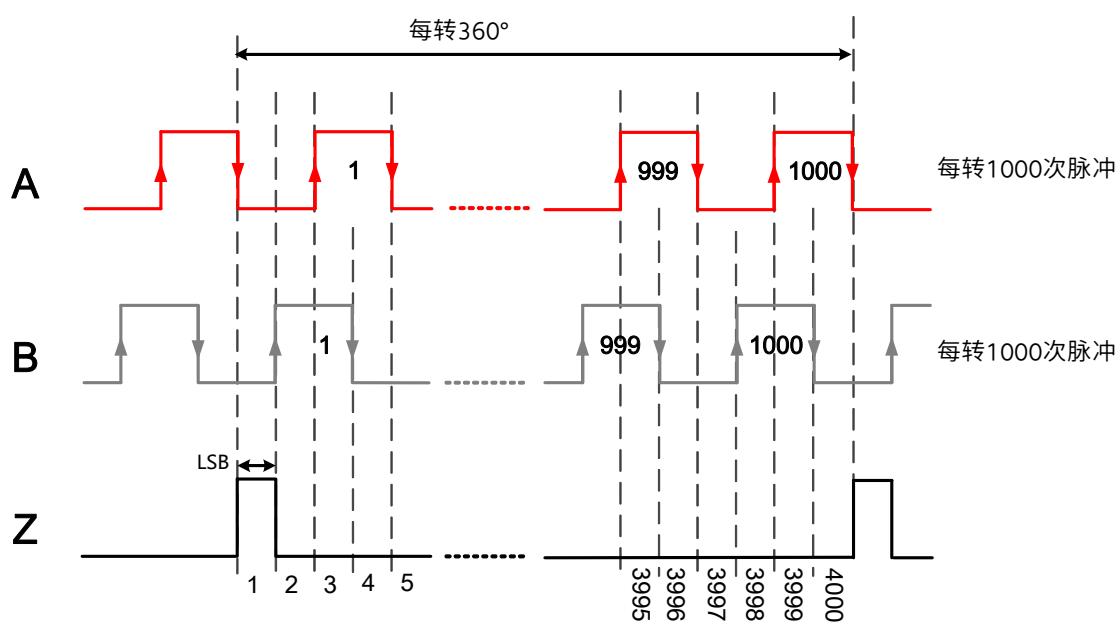


图 11：ABZ 输出分辨率=1000 PPR

Z/Index脉冲宽度可以编程。

Z/索引脉冲宽度寄存器 (MTP)

Reg. Z_Pulse_Width<2:0>	Width (LSBs)	Reg. Z_Pulse_Width<2:0>	Width (LSBs)
000	1	100	12
001	2	101	16
010	4	110	180°
011	8	111	1

机械零位可以编程，它是 0~360° 的 12 位数据。

零位寄存器 (MTP)

Register	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
Zero_MSB	NA	NA	NA	NA				Zero<11:8>
Zero_LSB					Zero<7:0>			

ABZ 的分辨率可以通过 10 位寄存器“ABZ_RES”进行编程。

ABZ 分辨率寄存器 (MTP)

Register	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
ABZ_RES	NA	NA	NA	NA	NA	NA		ABZ_RES<9:8>
ABZ_RES					ABZ_RES<7:0>			

7.3 脉冲宽度调制 (PWM) 输出模式

MT6818 提供数字脉冲宽度调制 (PWM) 输出，其占空比为如图 13 所示，周期与测量角度成正比。PWM 是默认设置。引脚 10 的输出。

PWM 输出由 4119 个 PWM 时钟周期组成。角度数据为：以帧中 12 位分辨率表示。一个 PWM 时钟周期代表角度为 0.088°，典型持续时间为 250ns，该持续时间也可以编程为：125ns.

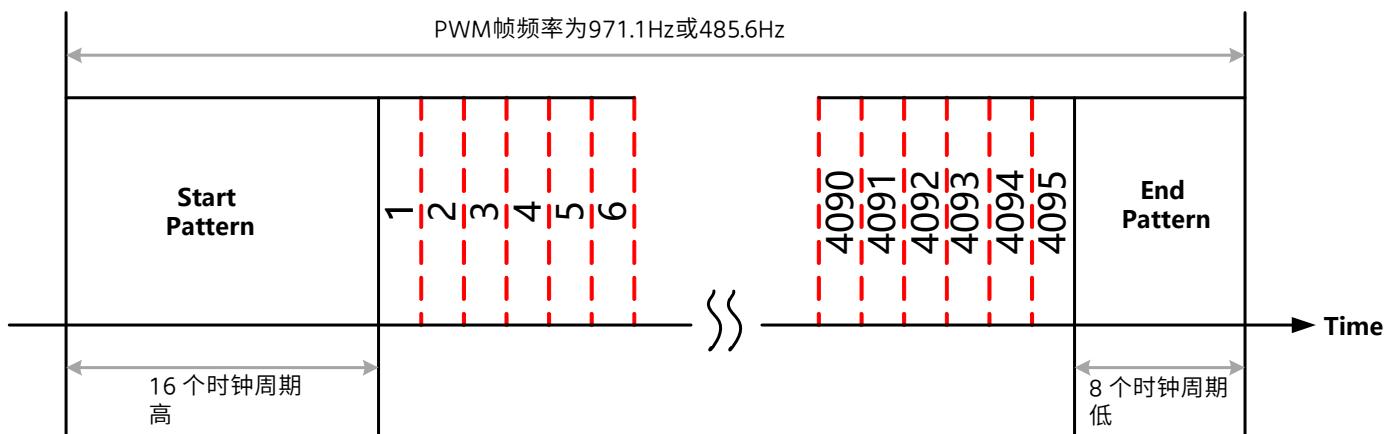


图 13：PWM 输出帧

PWM Frequency (MTP)

Reg. PWM_Freq	PWM帧频率
0	971.1 Hz
1	485.6 Hz

7.4 SPI接口

MT6818 还提供 4 线或 3 线 SPI（寄存器“SPI_Mode”应被编程为“高电平”以启用主机MCU的3线SPI模式接口从其内部寄存器读取数字绝对角度信息。

7.4.1 SPI 参考电路

SPI接口的参考电路如图14和图15所示。

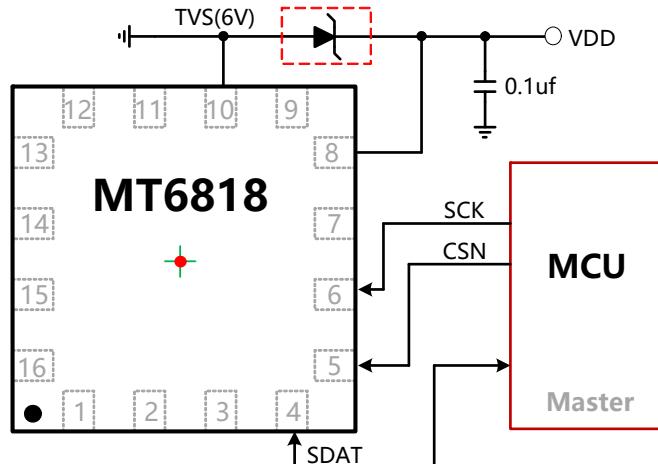
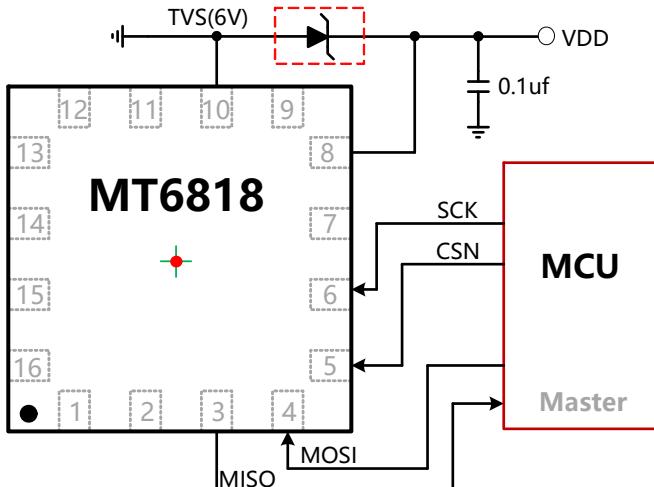


图 14：4 线 SPI 参考电路 图 15：3 线 SPI 参考电路

SPI模式寄存器 (OTP)

Reg. SPI_Mode	SPI接口
0	4-Wire Mode
1	3-Wire Mode

7.4.2 SPI 时序图

MT6818 SPI 使用模式 3 (CPOL=1, CPHA=1) 进行数据交换。如图所示

图 16 显示，数据传输始于 CSN 的下降沿。MT6818 采样

数据在 SCK 上升沿出现，数据传输最终随着上升沿的到来而停止。

CSN边缘。

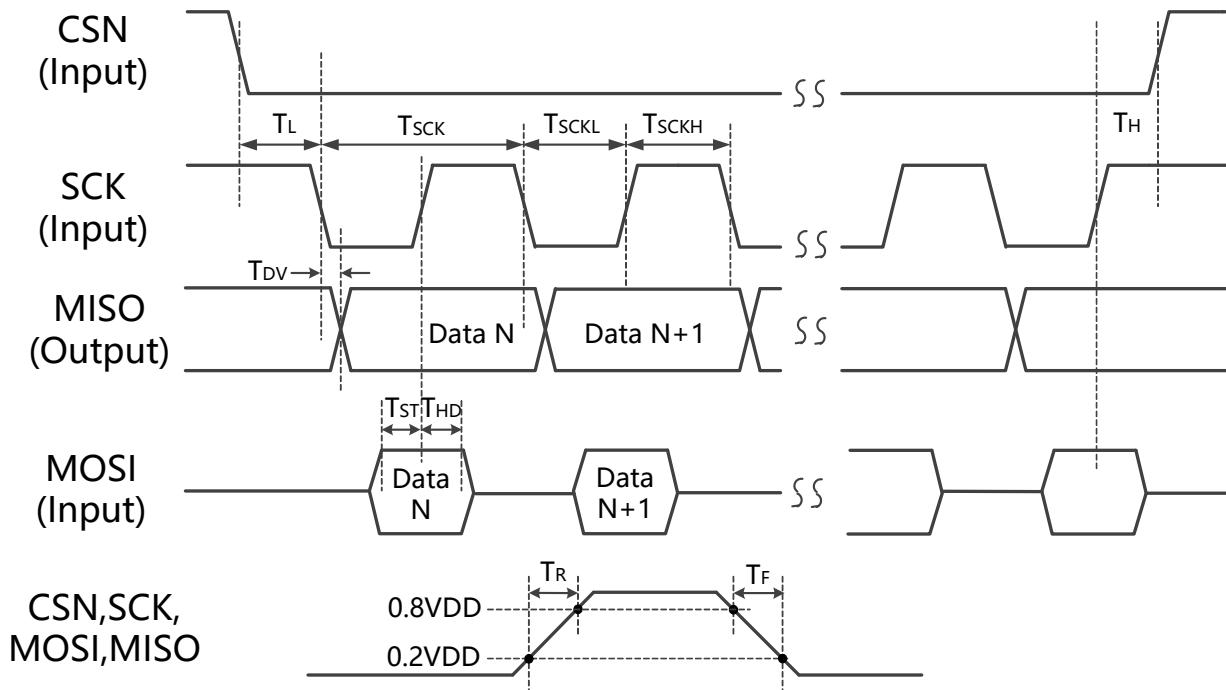


图 16：SPI 时序图

SPI 时序参数

Symbol	Notes	Min.	Typ.	Max.	Unit
T_L	CSN下降沿与SCK下降沿之间的时间间隔	100		-	ns
T_{SCK}	时钟周期	64		-	ns
T_{SCKL}	时钟低时段	30		-	ns
T_{SCKH}	时钟高时段	30		-	ns
T_H	SCK最后一个上升沿与 CSN 上升沿之间的时间间隔	$0.5 \cdot T_{SCK}$		-	ns
T_R	数字信号的上升时间 (20pf负载条件)	-	10	-	ns
T_F	数字信号的下降时间 (20pf负载条件下)	-	10	-	ns
T_{DV}	MISO 数据有效时间 (20pf 负载条件)	-	-	15	ns
T_{ST}	MOSI数据的建立时间	10	-	-	ns
T_{HD}	MOSI数据的保持时间	10	-	-	ns

7.4.3 四线 SPI 模式

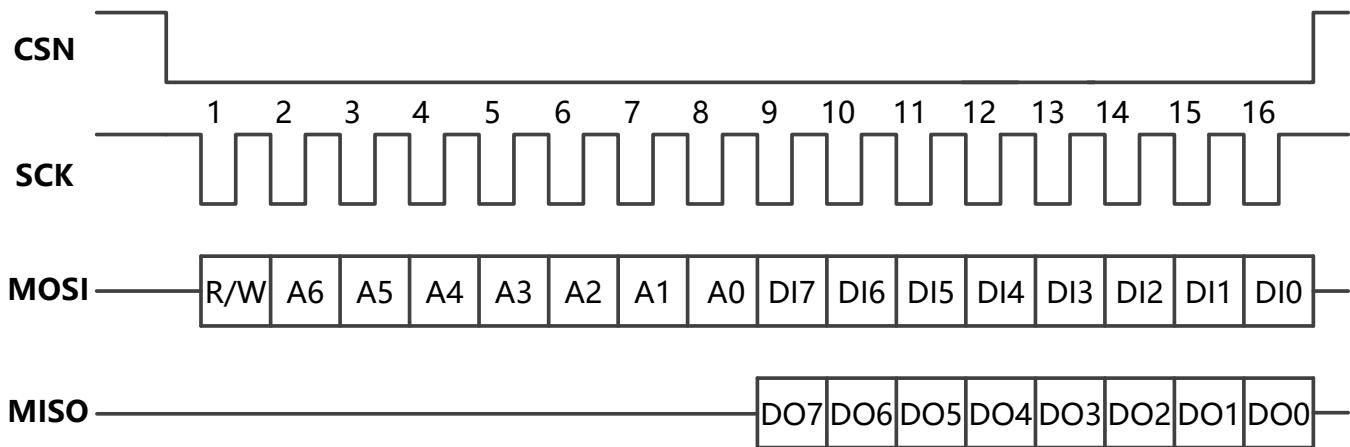


图 17: 4 线 SPI 时序

SPI 数据传输从 CSN 的下降沿开始，到上升沿结束。

CSN。SCK 是串口时钟，由 SPI 主设备控制，当 SCK 为高电平时，CSN 为高电平。

没有SPI传输。MOSI（主输出从输入）和MISO（主输入从设备输出）是串口数据输入/输出，它在下降沿驱动。

SCK 应该在 SCK 上升沿捕捉。

位 0: 读/写命令位，当其为低电平时，将数据 DI7~DI0 写入。

当该设备为高电平时，读取设备的数据 DO7~DO0。

位 1-7: 地址 A6~A0。这是索引寄存器的地址字段。

位 8-15: 数据 DI7~DI0（写入模式）。这是要写入的数据。

device (MSB first).

位 8-15: 数据 DO7~DO0（读取模式）。这是将从以下位置读取的数据：

device (MSB first).

7.4.4 三线 SPI 模式

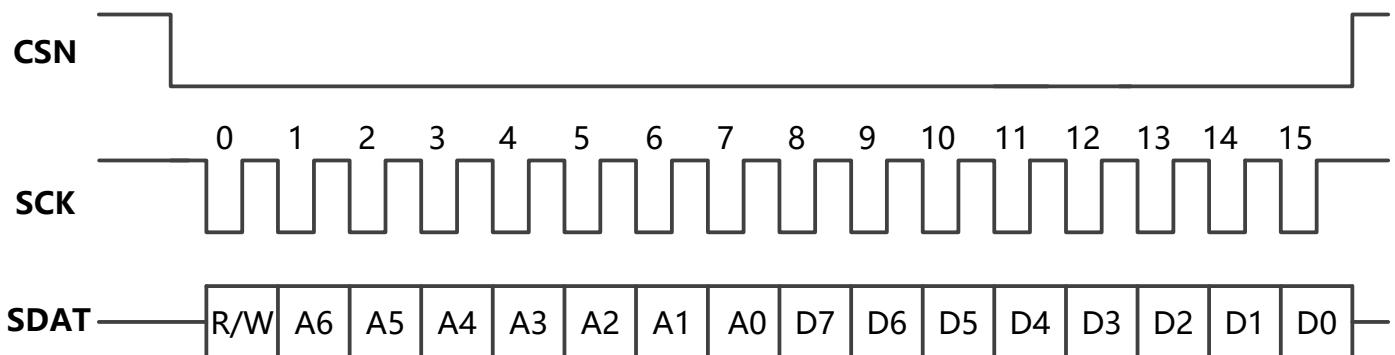


图 18：三线 SPI 时序

SPI 数据传输从 CSN 的下降沿开始，到上升沿结束。

CSN。SCK 是串口时钟，由 SPI 主设备控制，当 SCK 为高电平时，CSN 为高电平。

没有SPI传输。SDAT是串行端口数据输入输出，它是在 SCK 的下降沿驱动，并在 SCK 的上升沿捕获。

位 0：读/写命令位。当其为低电平时，数据 D7~D0 被写入。

设备。当此值为高电平时，读取设备中的数据 D7~D0。

位 1-7：地址 A6~A0。这是索引寄存器的地址字段。

位 8-15：数据 D7~D0（写入模式）。这是要写入设备的数据。

(MSB first).

位 8-15：数据 D7~D0（读取模式）。这是将从设备读取的数据。

(MSB first).

7.4.5 SPI 读取角度寄存器（例如 4 线 SPI）

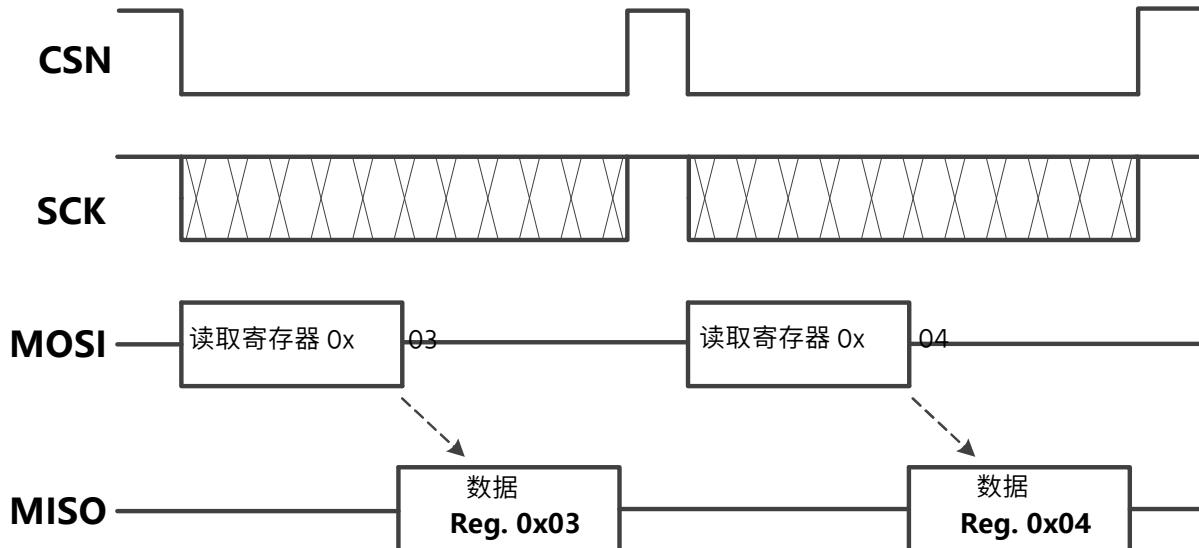


图 19：4 线 SPI 读取角度寄存器

角度数据寄存器

注册地址	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0x03					Angle<13:6>			
0x04				Angle<5:0>		No_Mag_Warning		PC

0~360°的绝对角度θ可以通过以下公式计算：

$$\theta = \frac{\sum_{i=0}^{13} Angle <i> \cdot 2^i}{16384} \cdot 360^\circ$$

位 0x04[1] 表示磁通密度不足。当 MT6818 出现此问题时
检测不到足够的磁场以进行正常工作，此位设置为高电平。

位 0x04[0] 是奇偶校验位，它遵循偶校验规则。如果 0x03[7:0] 和 0x04[7:1]
逻辑高电平的个数为偶数，即 0x04[0]=0。如果 0x03[7:0] 和 0x04[7:1] 的个数为偶数，则
奇数个逻辑高电平，0x04[0]=1。

MT6818

离轴/同轴磁编码器集成电路

MagnTek

如图 20 所示，MT6818 还提供 3 线 SPI 读取模式。

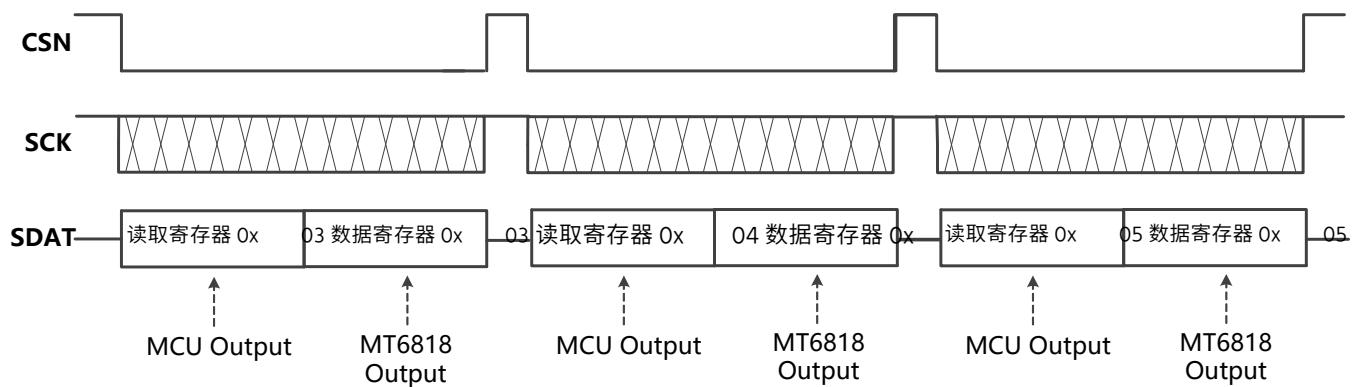


图 20：3 线 SPI 读取角度寄存器

7.5 Off-Axis Application

MT6818 专为轴上和轴外应用而设计。如果轴上应用位置信息不可用，传感器可以放置在远离旋转轴的位置。环形磁铁（见图 21）。在这种情况下，磁场角度不再是与机械角度成正比。MT6818 可以进行调节。校准此效应并恢复机械之间的线性关系角度和传感器输出。MT6818 采用多极对磁铁。表示每次机械旋转需要多次旋转。



图 21：环形磁铁的离轴应用

对于离轴应用，我们建议使用 MT6818 和环形磁铁，如图所示放置。

如图 22 所示……

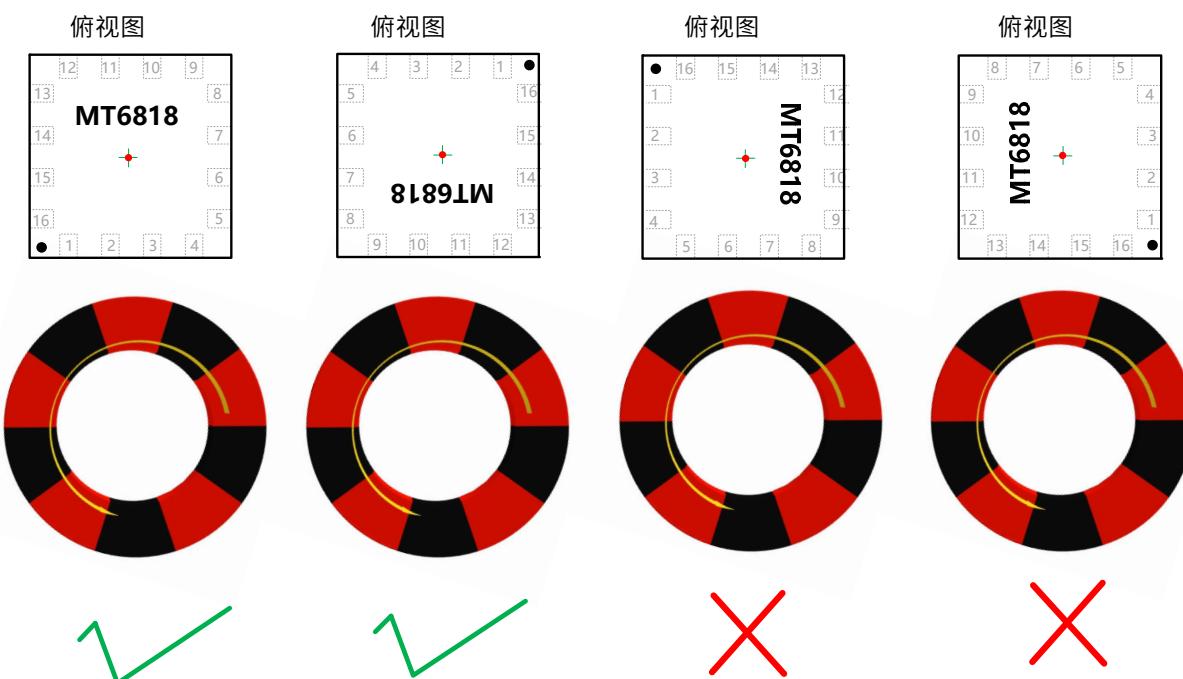


图 22：偏轴环形磁铁和 MT6818 的放置

7.6 Off-Axis Calibration

Different from on-Axis application, off-axis application with ring magnet
引入了更多变量，例如环形磁铁的内/外径、不同的Z值
芯片和环形磁铁之间的位置等等。只有出厂校准才行。
足以涵盖这些变量，因此 MT6818 允许客户进行额外的在线操作。
芯片安装和环形磁铁组装后的校准。

对于多极对环形磁铁（例如 4 对及以上极对），INL 可能是
经客户在线校准后，校准精度小于±1°。请联系我们。
Magntek公司提供校准方法。

但对于单极对环形磁铁而言，由于磁场严重畸变
如图 23 所示，INL 的情况将比多环磁铁的情况更糟。

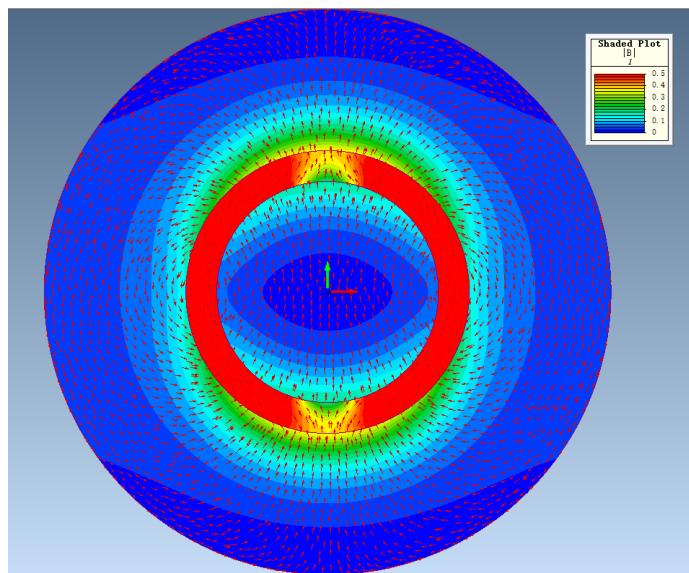
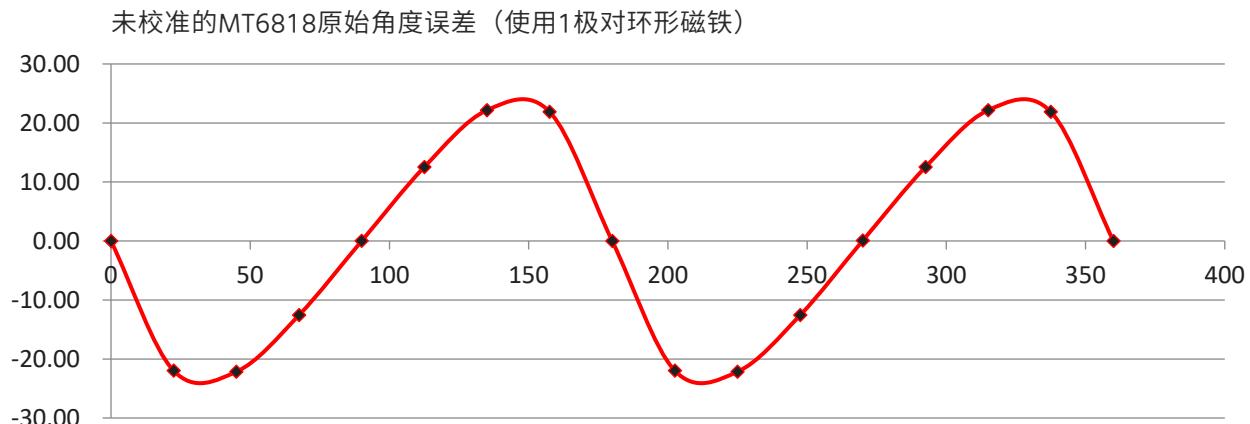


图 23：单极对环形磁铁磁场



8. MTP Programming

MT6818 内置 MTP 存储器，供客户编程设置分辨率和零点。

position, z-pulse width, Off-Axis INL calibration and etc. parameters. MTP 编程需要SPI通信，并且HVPP引脚需要7V直流电源。

customer wants to know the detail programming method, please contact MagnTek销售办事处提供技术支持。

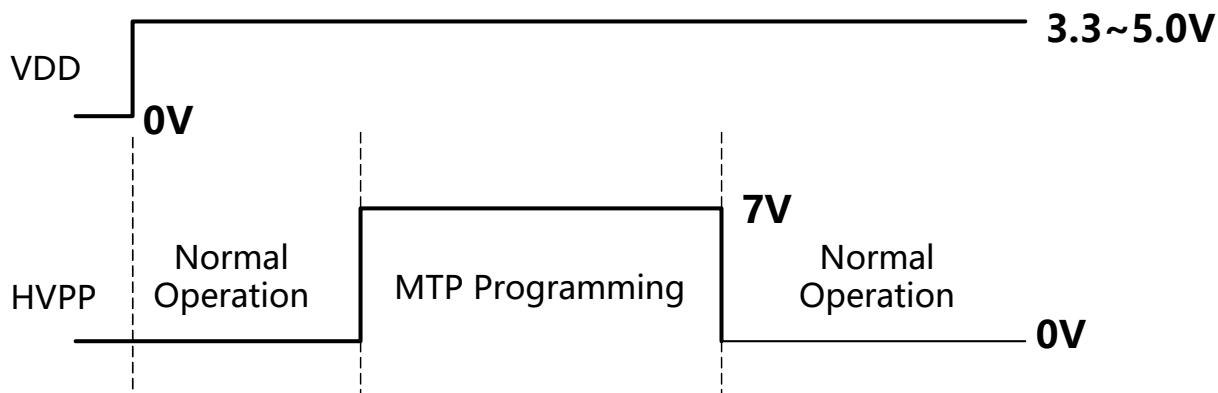
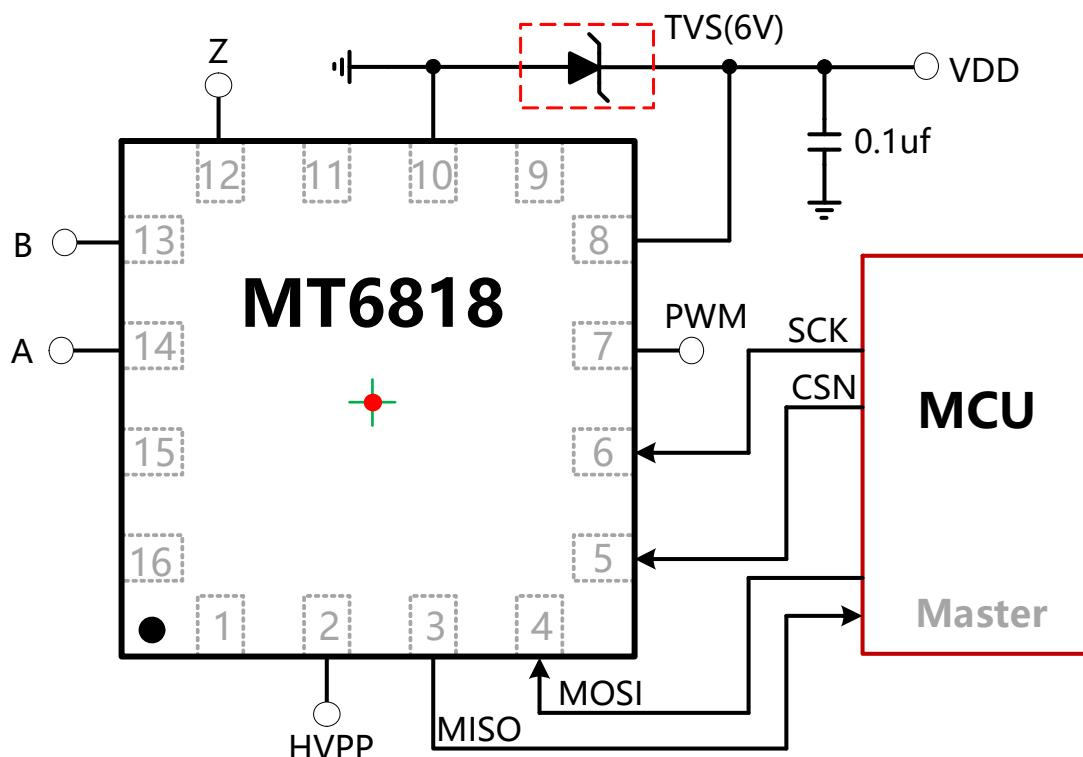


图 24: MTP 编程

9. 磁铁放置

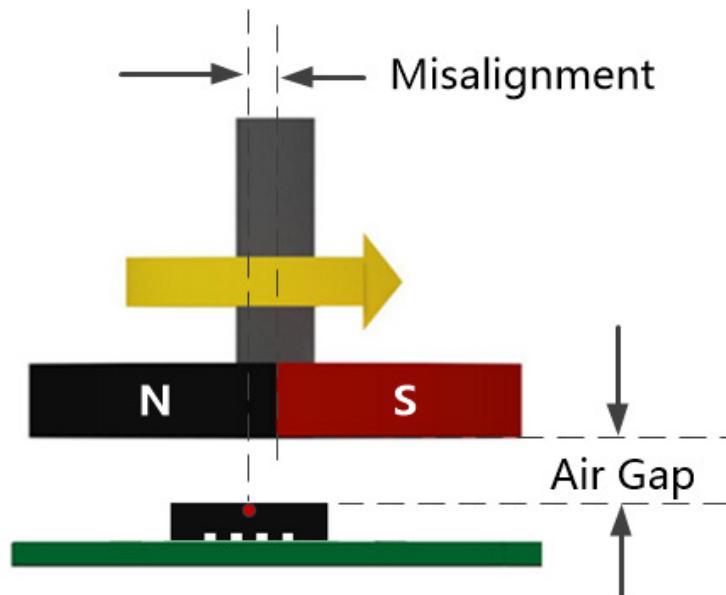
要求磁铁的中心轴与传感元件的中心对齐。

MT6818 的气隙应尽可能小。任何偏差都会引入额外的影响。

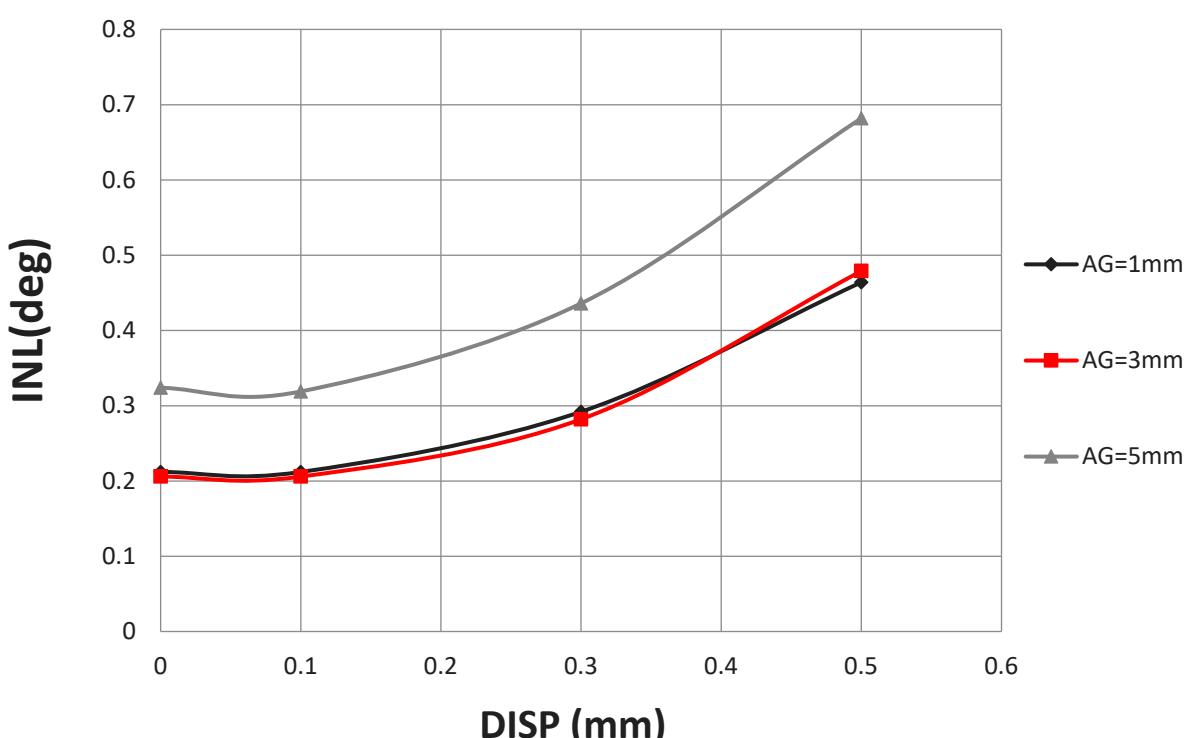
角度误差和较大的气隙也会削弱磁场，这可以被……感知。

该装置。直径较大的磁铁对DISP（错位）和大AG的容忍度更高。

（磁铁与器件之间的气隙）。



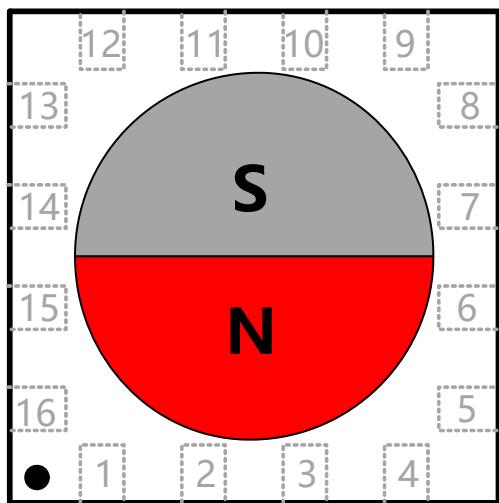
轴向Φ10mm磁体的INL与DISP比较



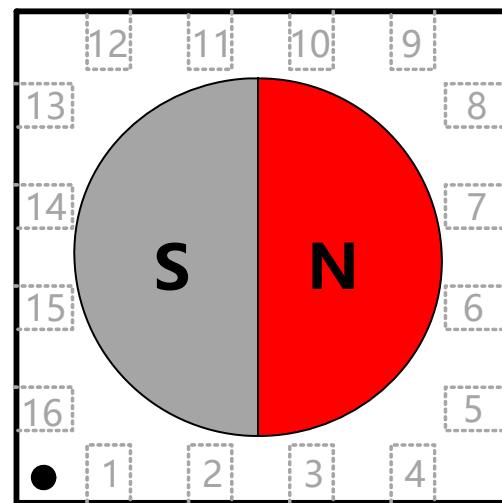
10. 机械角度方向

俯视图

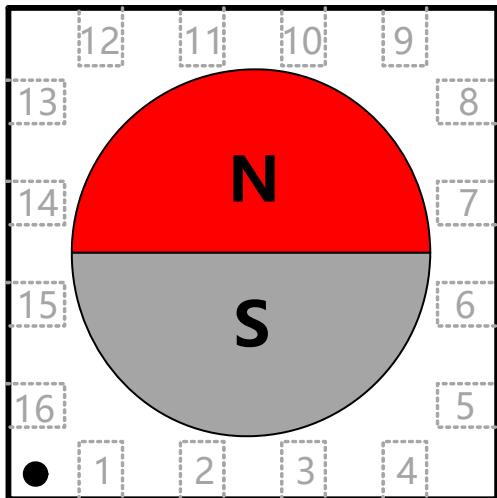
0 degree



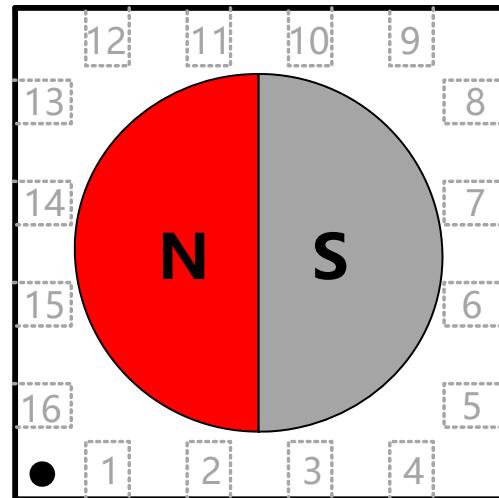
90 degree



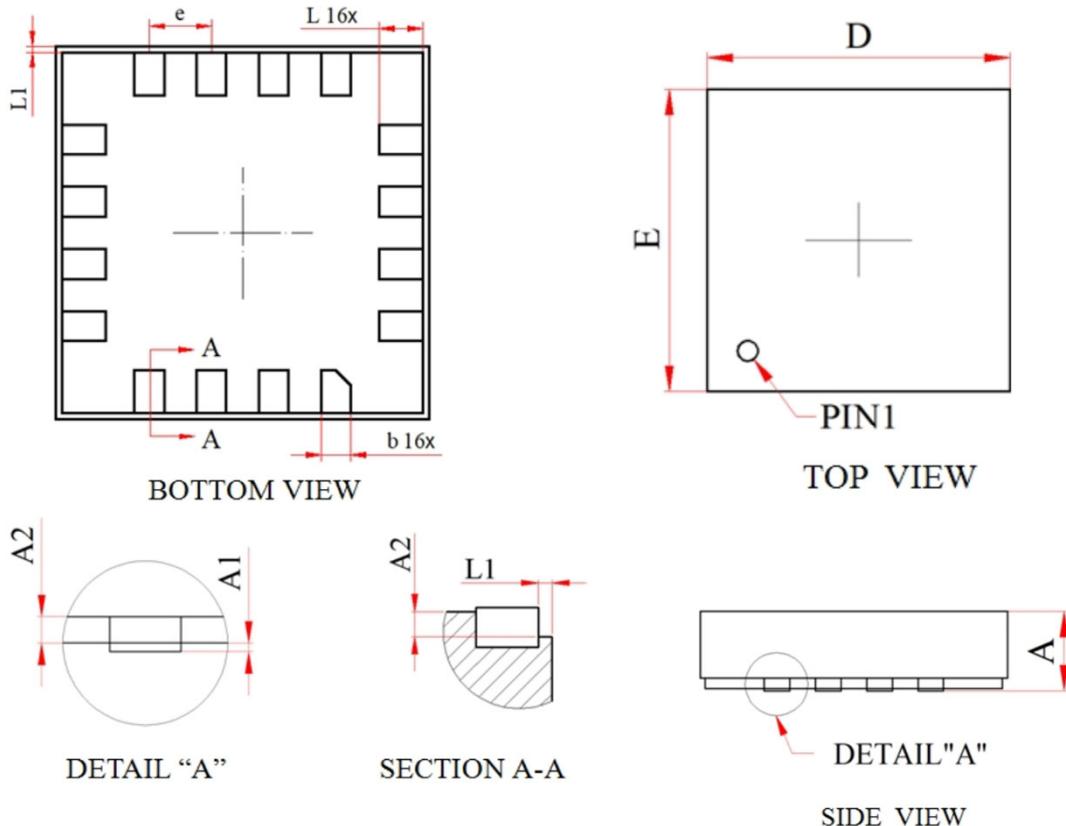
180 degree



270 degree



11. 包装信息



Symbol	尺寸单位为毫米		尺寸单位为英寸	
	Min.	Max.	Min.	Max
A	0.700	0.800	0.028	0.031
A1	-	0.005	-	0.000
A2	0.080	0.250	0.003	0.010
D	2.900	3.100	0.114	0.122
E	2.900	3.100	0.114	0.122
b	0.190	0.290	0.007	0.009
e	0.500 BSC		0.020 BSC	
L	0.300	0.400	0.012	0.016
L1	0.010	0.090	0.001	0.004

12. 版权和免责声明

1. 本文件不得以任何形式全部或部分复制或转载。

未经 MagnTek 事先书面同意，不得转载。版权所有 © 2020 MagnTek Incorporated.

2. MagnTek保留对本文件中发布的信息进行更改的权利。

无需事先通知，可随时撤销该文件。

3. MagnTek's products are limited for use in normal commercial applications.

MagnTek的产品不得用于任何设备或系统，包括但不限于：

仅限于医疗生命维持设备和系统。

如需获取本文档的最新版本，请访问我们的网站：www.magntek.com.cn

13. 修订历史

修订号	Date	Comments
1.0	2020.03	初始版本
1.1	2020.04	更新 ABZ 和 PWM 的参考电路
1.2	2020.05	更新软件包信息