

### 产品简介

SD3720 是采用霍尔技术设计的低速高精度角度位置传感器芯片。该 3D 霍尔内置多颗垂直霍尔板和一块水平霍尔板，均配备旋转电流偏移补偿功能，用于检测 X、Y 或 Z 方向的磁场分量；另配有信号处理器，用于计算并处理两个磁场分量的信号；还包括保护装置以及比率式线性模拟输出、 PWM 输出接口。

SD3720 的信号路径由两个通道组成。根据产品型号的不同，三个磁场分量中的两个会连接到对应的通道。

SD3720 可用于 0°~360° 全量程角度测量,支持 2 到 6 点编程。支持在轴离轴和侧边感应。系统设计人员可利用在线校准功能，针对特定应用系统优化传感器性能，校准参数会存储在片上电可擦除只读存储器（EEPROM）中

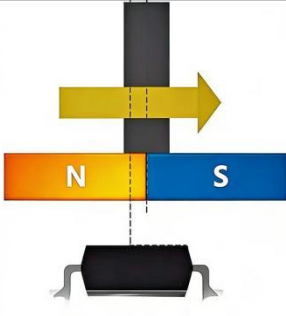
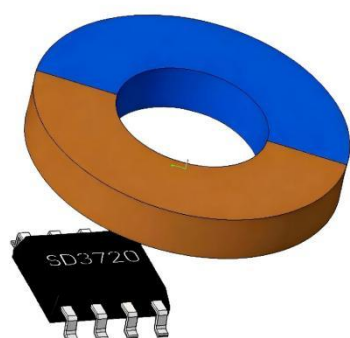
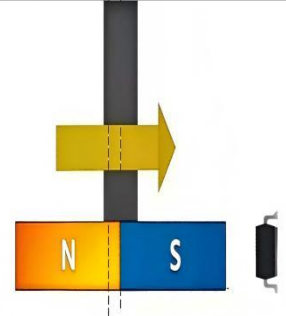
### 产品特点

- 工作电压：4.5V~5.5V
- 输出方式：模拟量/PWM
- 转速：≤3000 转/分钟
- 编程点数：2\4\6 点编程、
- 角度范围：0 到 360 度可选
- 电源线与地线断线检测
- 过压欠压检测 、过流、短路检测- 上电时 EEPROM 自检

### 应用领域推荐

- 旋钮
- 阀门和电磁阀位置反馈
- 电位计
- 节气门
- 方向盘位置检测
- 车身高度反馈

### 安装方式

在轴：需要实心磁铁	离轴：空心磁铁	侧边：空心实心都可以
		

## 选型表

型号	供电电压 (V)	输出方式	安装方式	封装
SD3720-1-P	4.5-5.5	PWM	在轴	SOP8
SD3720-1-D	4.5-5.5	DAC	在轴	SOP8
SD3720-2-P	4.5-5.5	PWM	离轴	SOP8
SD3720-2-D	4.5-5.5	DAC	离轴	SOP8
SD3720-3-P	4.5-5.5	PWM	侧边	SOP8
SD3720-3-D	4.5-5.5	DAC	侧边	SOP8
SD3722-1-P	4.5-5.5	双路冗余 PWM	在轴	SOP8
SD3722-1-D	4.5-5.5	双路冗余 DAC	在轴	SOP8

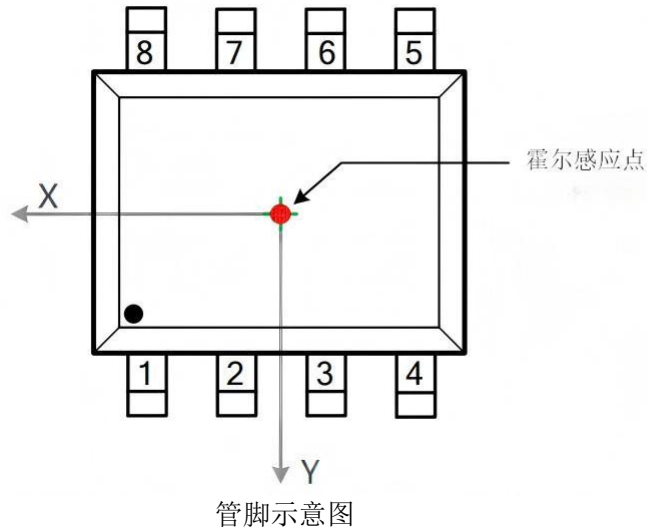
部分产品提供出厂预校准模式，客户安装后无需校准可以直接使用

## 目录

产品简介和特点	1
主要应用	1
安装方式	1
选型手册	2
1 管脚定义	4
1.1 SOP-8 单路	4
1.2 SOP-8 双路	4
2 功能框图	5
3 典型电路推荐	6
4 极限参数	6
5 电气性能参数	7
6 磁场参数	9
7 输出模式	10
7.1 模拟输出模式	10
7.2 PWM 输出模式	10
8 封装信息	11
9 版本信息	11

## 1 管脚定义

### 1.1 单路



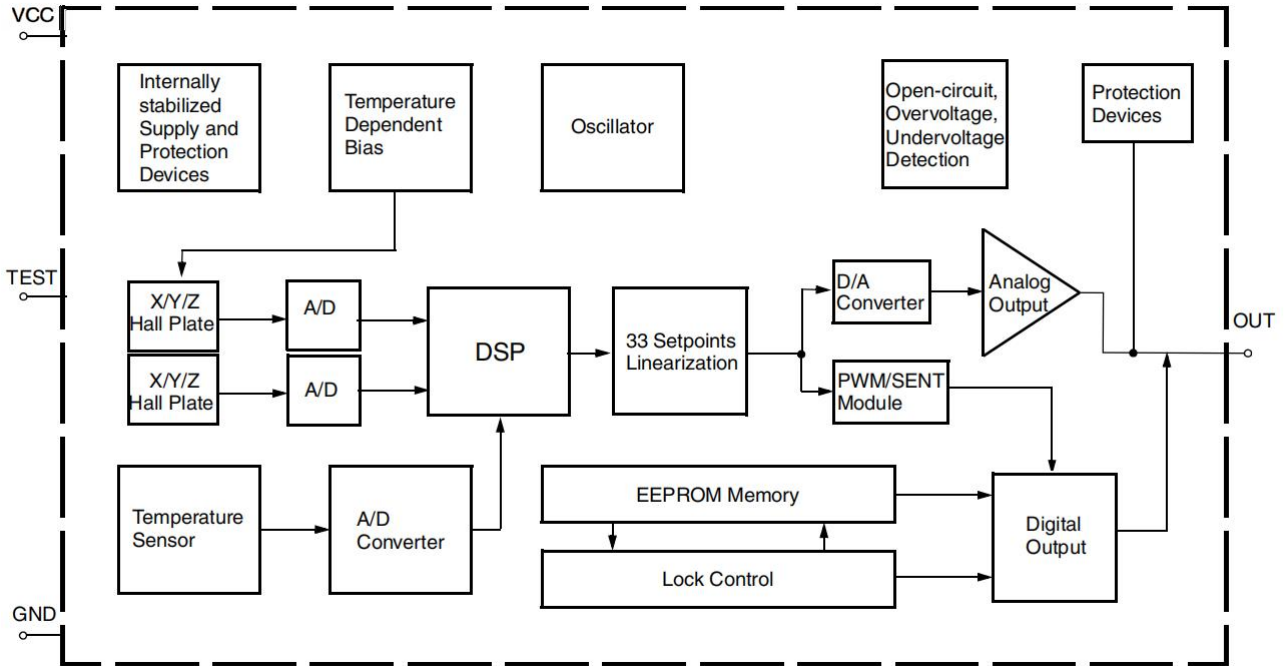
序号	引脚名	类型	描述
1	VCC	SUPPLY	电源输入
2	GND	GND	地
3	TEST	TEST	工厂内部使用、正常应用时推荐接地
4	OUT	Analog/PWM	模拟量输出/数字量输出/编程脚
5、6、7、8	NC		接到 GND

### 1.2 双路 (SOP8 封装)

序号	引脚名称	类型	描述
1	VCC	SUPPLY	电源引脚 1
2	Gnd1	GND	地线 1
3	TEST1	IN	工厂内部使用、正常应用时推荐接地
4	OUT1	I/O	输出脚/编程脚
5	VCC	SUPPLY	电源引脚 2
6	Gnd2	GND	地线 2
7	TEST2	IN	工厂内部使用、正常应用时推荐接地
8	OUT2	I/O	输出脚/编程脚

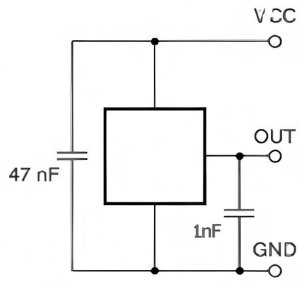
## 2.功能框图

传统的平面霍尔技术仅对垂直于芯片表面的磁场敏感。除了垂直磁场外，SD3720 可测量三个磁场分量 BX、BY 和 BZ,这一特性是通过将垂直霍尔板集成到标准 CMOS 工艺中实现的。可通过调节输出电压进行编程，无需额外的编程引脚。

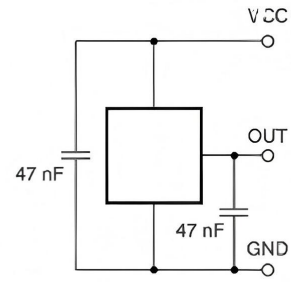


系统框图

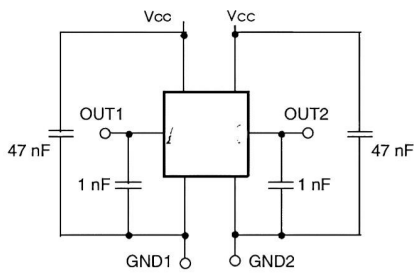
### 3.典型电路推荐



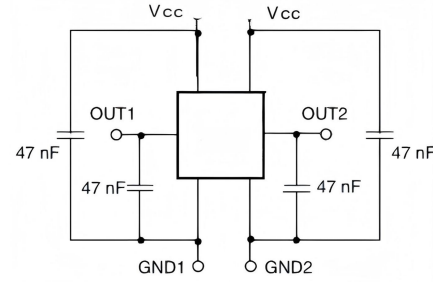
单路 PWM 输出



单路模拟量输出



双路 PWM 输出



双路模拟量输出

PWM 输出模式的情况下，建议在接地与电源电压之间连接一个 47nF 的电容，在输出引脚与接地之间连接一个 1nF 的电容，以进行电磁兼容性保护。

模拟量输出时，为了进行电磁兼容性(EMC)保护，建议分别在接地与电源电压之间、以及输出电压引脚之间各连接一个 47nF 的电容。

### 4.极限参数 所列所有电压均以接地（GND）为基准

符号	参数说明	引脚号	最小值	最大值	单位	条件
$V_{CC}$	电源电压	$V_{CC}$	-20	20	V	持续时间 $t < 1$ 小时)
$V_{OUT}$	输出电压	$V_{OUT}$	-6	20	V	持续时间 $t < 1$ 小时)
$V_{OUT} - V_{CC}$	输出电压超出电源电压的差值	OUT, $V_{CC}$	-	2	V	-
$I_{OUT}$	连续输出电流	OUT	-10	10	mA	-
$T_J$	偏置条件下的结温	-	-50	190	°C	
$T_A$	环境温度	-	-40	160	°C	
$T_{storage}$	运输 / 短期存储温度	-	-55	150	°C	仅裸器件, 无包装材

符号	参数说明	引脚号	最小值	最大值	单位	条件
						料
Bmax	磁场强度	-	-	1	T	-
V <sub>ESD</sub>	静电防护等级	V <sub>CC</sub> , OUT, TEST, GND, NC	-4	4	kV	

## 5. 电器性能参数

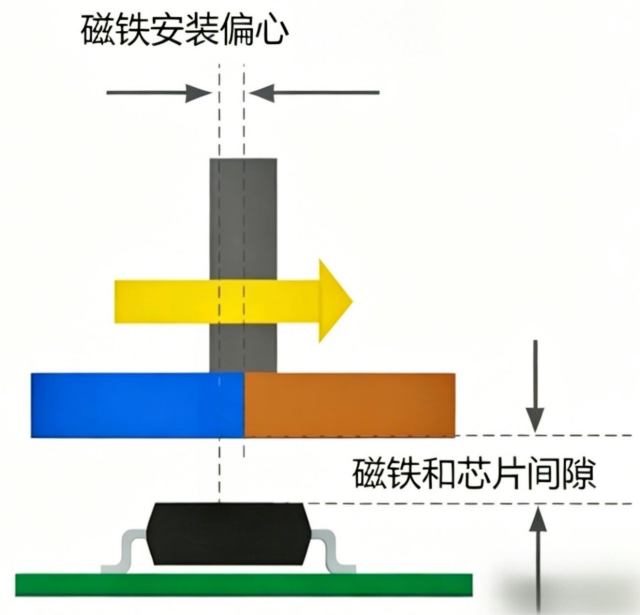
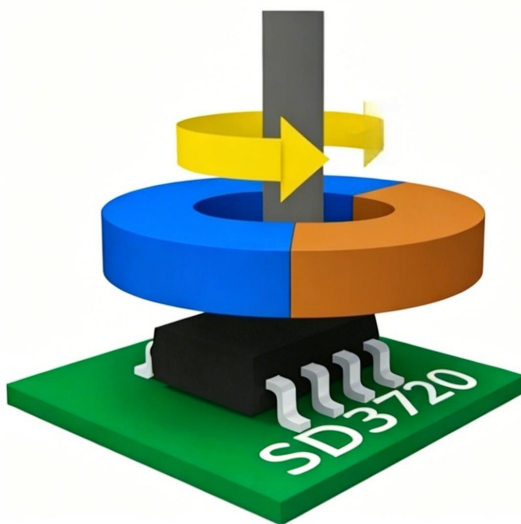
符号	参数说明	引脚号	最小值	典型值	最大值	单位	条件说明
V <sub>CC</sub>	电源电压	VCC	4.5	5.0	5.5	V	
I <sub>OUT</sub>	连续输出电流	OUT	-1.2	- / -	1.2	mA	
R <sub>L</sub>	负载电阻	OUT	5	10		kΩ	下拉电阻
C <sub>L</sub>	负载电容	OUT	0.33	47	330	nF	
NPRG	存储器编程次数	-	-	-	100	次	
BAMP	推荐磁场幅值	-	±20	-	±100	mT	
T <sub>J</sub>	结温	-	-40	-	170	°C	持续 1000 小时条件下
T <sub>A</sub>	环境温度	-	-40	-	150	°C	
符号	参数说明	引脚号	最小值	典型值	最大值	单位	条件说明
I <sub>CC</sub>	全温度范围下的电源电流	V <sub>CC</sub>	-	8	13	mA	
	分辨率			12		bit	
T <sub>startup</sub>	启动时间	OUT			1.7	μs	CL = 10 nF
模拟量输出特性							
t <sub>OSD</sub>	总信号延迟	OUT	-	0.312	0.343	ms	从磁场输入到传感器输出的总信号延迟, 基于 8 kHz 采样频率
DNL	D/A 转换器微分非线性	OUT	-0.3	0	0.3	度	
ERM	全温度范围下输出的比例误差	OUT	-0.12	0	0.12	%	输出为电源电压的 10% 和 90% 时, 取[V <sub>OUT</sub> 5

符号	参数说明	引脚号	最小值	典型值	最大值	单位	条件说明
	( $V_{OUT}/V_{CC}$ 误差)						$-V_{OUT4.5}$ 和 $V_{OUT5.5}$ $-V_{OUT5}$ ] 的最大值
INL	D/A 转换器积分非线性	OUT	-1	0	1	度	
$\Delta V_{OFFSET}$	D/A 转换器失调漂移	OUT	-0.2	0	0.2	% $V_{OUT}$	以 25°C 为基准, 全温度范围下
$V_{OUTH}$	输出高电平	OUT	93	-	97	% $V_{OUT}$	上拉 / 下拉负载电阻
$V_{OUTL}$	输出低电平	OUT	3	-	7	% $V_{OUT}$	上拉 / 下拉负载电阻
$\Delta V_{OUTCL}$	全温度范围下输出低钳位电压精度误差	OUT	-30	0	30	mV	上拉 / 下拉负载电阻, 电源电压 $V_{CC} = 5\text{ V}$
$\Delta V_{OUTCH}$	全温度范围下输出高钳位电压精度误差	OUT	-30	0	30	mV	上拉 / 下拉负载电阻, 电源电压 $V_{CC} = 5\text{ V}$
$OUT_{Noise}$	输出噪声有效值 (RMS)	OUT	-	2	5.2	mV	输出范围为电源电压的 10%~90%
$R_{OUT}$	推荐工作范围内的输出电阻	OUT	-	1	10	$\Omega$	输出电压在 $V_{OUTLmax}$ $\leq V_{OUT} \leq V_{OUTHmin}$ 区间内
PWM 输出参数							
符号	参数说明	引脚号	最小值	典型值	最大值	单位	条件说明
$T_{startup}$	启动时间	OUT	-		1.7	$\mu\text{s}$	$C_L = 10\text{ nF}$
$t_{OSD}$	总信号延迟	OUT	-	0.312	0.343	ms	基于 8 kHz 采样频率
$OUT_{Noise}$	输出噪声有效值	OUT	-	0.05	0.13	%	输出范围为 100% 直流 (DC)
$f_{PWM}$	PWM 频率		1800 900	2000 1000	2200 1100	Hz	客户可选, 默认 1K
$T_{startup}$	启动时间	OUT	-	1.3	1.7	$\mu\text{s}$	$C_L = 10\text{ nF}$
JPWM	PWM 抖动有效值 (RMS)	OUT	-	1	2	LSB	1K Hz

DNL	D/A 转换器微分非线性	OUT	-0.3	0	0.3	度	
INL	D/A 转换器积分非线性	OUT	-1	0	1	度	

## 6. 磁场参数

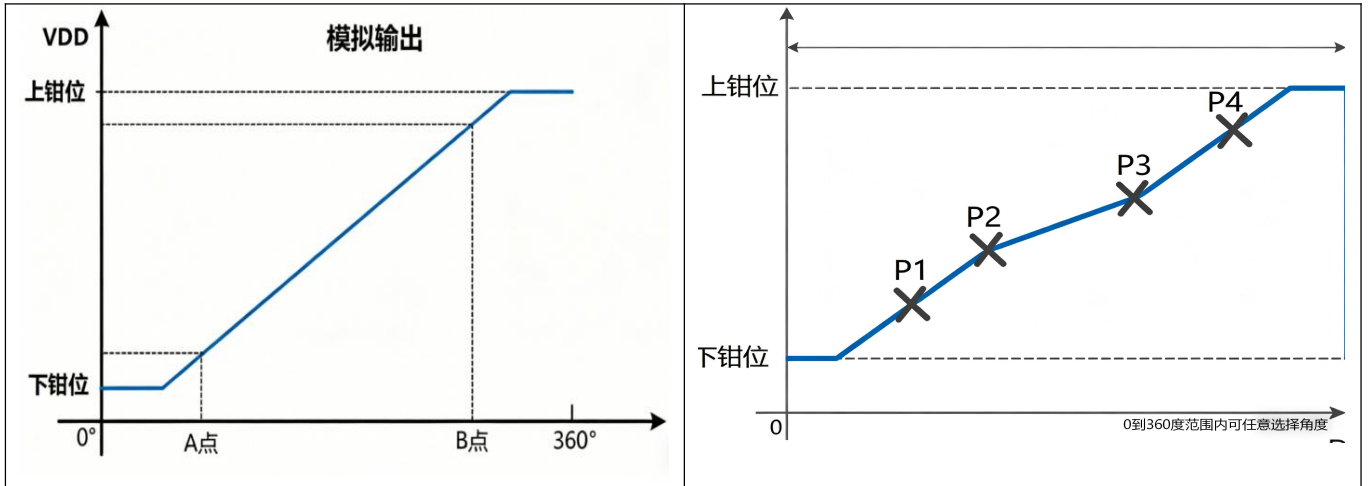
参数	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Dmag	磁铁直径	推荐磁铁直径不小于 8.0mm	6	8.0	-	毫米
Tmag	磁铁厚度	推荐磁铁厚度不小于 2.5mm	2.5	2.5	-	毫米
Bpk	输入磁场大小	在芯片表面测得的	300	-	10,000	高斯
AG	间隙	芯片表面和磁铁的距离	-	-	3.0	毫米
RS	转动速度		-	-	1200	转 / 分钟
TCmag1	磁铁的温度系数	钕铁硼磁铁	-	-0.12	-	%/ 摄氏度
TCmag2	磁铁的温度系数	钕钴 磁铁	-	-0.035	-	%/ 摄氏度



## 7. 输出模式

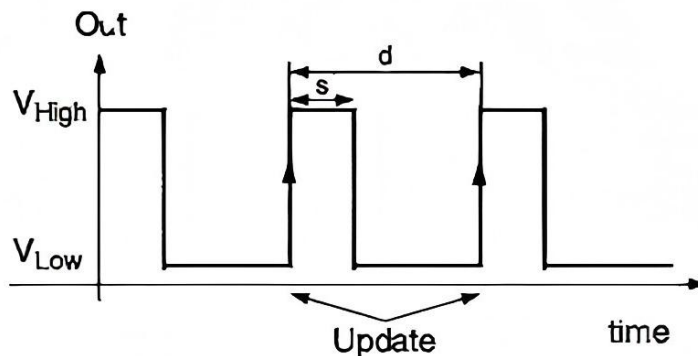
### 7.1 模拟量输出

钳位电平 CLAMP\_LOW 和 CLAMP\_HIGH 分别定义了模拟输出的最大和最小输出电压，推荐编程范围在 3%~97%VCC 范围内。

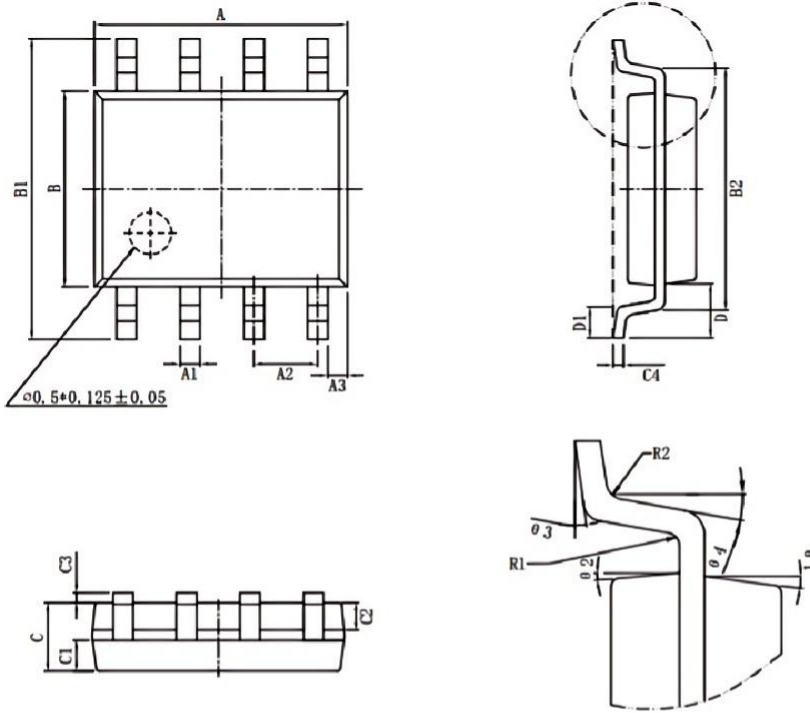


### 7.2 PWM 输出

在 PWM 输出模式下，磁场信息通过 PWM 信号的占空比进行编码。占空比定义为 PWM 信号的高电平持续时间与周期  $d$  之比。默认高电平有效。PWM 信号随着上升沿而更新。因此，为了进行信号评估，触发电平必须是 PWM 信号的上升沿。



### 8.封装信息



标注	尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)	标注	尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)
A		4.80	5.00	C3		0.05	0.20
A1		0.356	0.456	C4		0.203	0.233
A2		1.27TYP		D		1.05TYP	
A3		0.345TYP		D1		0.40	0.80
B		3.80	4.00	R1		0.20TYP	
B1		5.80	6.20	R2		0.20TYP	
B2		5.00TYP		θ1		17° TYP4	
C		1.30	1.60	θ2		13° TYP4	
C1		0.55	0.65	θ3		0° ~ 8°	
C2		0.55	0.65	θ4		4° ~ 12°	

### 9.历史版本

版本号	日期	描述
V0.1	2025 年 11 月 12 号	初版

