

磁式传感器  
开关输出型  
HGDVST022A  
设计手册

## 目录

1.	磁开关的概要 .....	3
2.	磁开关设计案例 .....	4
3.	磁铁的选择 .....	5
4.	磁开关电路设计 .....	5
5.	磁式传感器与磁铁使用时注意点 .....	6
6.	注意事项 .....	7

## 开关输出型车载对应磁开关传感器 HGDVST022A

本公司的高精度磁传感器采用磁阻 (MR) 设计，是由公司长年的磁头产品生产中培育而来的先进技术。其中，采用 GMR (巨磁阻) 材料检测水平方向磁场，具有高灵敏度、高输出、耐高温、抗高磁场的特性，输出电平是 Hall 材料的约 100 倍，AMR 材料约 10 倍左右的高输出高灵敏度的传感器 (与我公司相比)。配合不同的外部磁场，实现了包括非接触开关检测、线性位置检测、角度检测、旋转速度方向检测等的丰富的磁式传感器产品阵容。

本手册记载了开关输出型的磁式传感器 (以下简称，磁开关) 的使用方法，设计指导等的相关信息。

### 1. 磁开关概要

磁开关是检测磁场强度的变化 (磁通密度)，输出 ON/OFF 信号的磁性传感器。表 1 表示磁开关动作时的磁通密度。磁开关是开集动作，如图 1 所示，检测器件封装的长度方向 (pin3 到 pin1) 的磁通，在 2mT (typ.) 时导通 (输出 Low)，在 1.4mT (typ.) 时断开 (输出 High)。与民用磁开关相比，其特征是电源电压范围更宽 (3~30V)。详细规格请参阅“HGDVST022A Datasheet”。

表 1 磁开关动作磁通

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note
		Min.	Typ.	Max.		
Operating Magnetic Field	Hon	-	2.0	(2.7)	mT	25deg.C
	Hoff	(0.7)	1.4	-	mT	
	Hhys	-	(0.6)	-	mT	

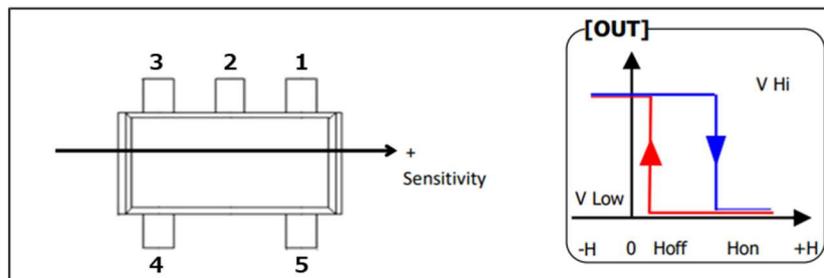


图 1 磁开关检测方向

将磁铁靠近磁性开关时的磁通密度图表如图 2、图 3 所示。图 2 表示磁通密度相对于磁性开关的垂直方向的磁铁的运动的变化，图 3 表示磁通密度相对于磁性开关的水平方向的磁铁的运动的变化。

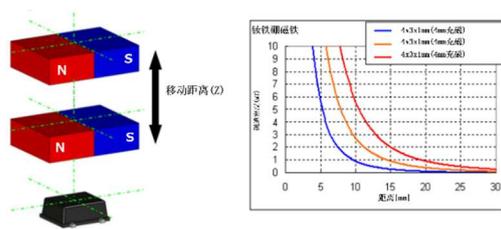


图 2 垂直方向运动磁铁的磁通密度变化

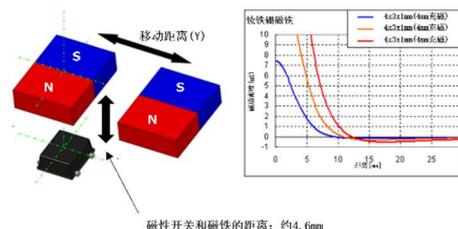


图 3 水平方向运动磁铁的磁通密度变化

## 2. 磁开关设计案例

磁铁(磁铁的种类, 请参考[3. 磁铁的选择])相对于磁开关做垂直方向的运动时, 磁开关产生相应的检测动作的设计案例。

### 条件

磁铁: 钕铁硼

检测方向: 如图 4 所示, 相对于磁开关, 磁铁上下移动。

磁铁尺寸: 4×3×1mm 4mm(长方向)充磁。

### 磁开关 ON, OFF 状态的磁通密度目标值

计算磁开关 ON 和 OFF 的磁通密度目标值时, 需考虑磁开关的磁滞特性。

- ON 时磁通密度: 3.3mT 以上(最大 ON 磁通密度规格 2.7mT, 设置 20%余量)
- OFF 时磁通密度: 0.56mT 以下(最小 OFF 磁通密度规格 0.7mT, 设置 20%余量)

### 磁铁的位置

ON 时: 距离磁式传感器 6mm 以下

OFF 时: 距离磁式传感器 12mm 以上

磁铁与磁式传感器的位置如图 4 所示。

### 磁铁的方向

需注意磁铁方向。若磁场方向与检测方向相反, 传感器不会检测。

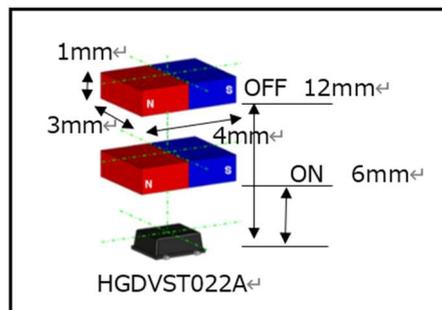


图 4 磁开关与磁铁位置关系

具体设计磁通密度目标值时, 需考虑磁铁本身的磁通密度和磁铁在实际产品当中可移动范围。在这种情况下, 在设置磁通密度的目标值后, 请咨询磁铁制造商以获取合适的磁铁。

### 3. 磁铁选择

市场上有各式各样的磁铁，如图 5 所示，均适用于本磁开关传感器。

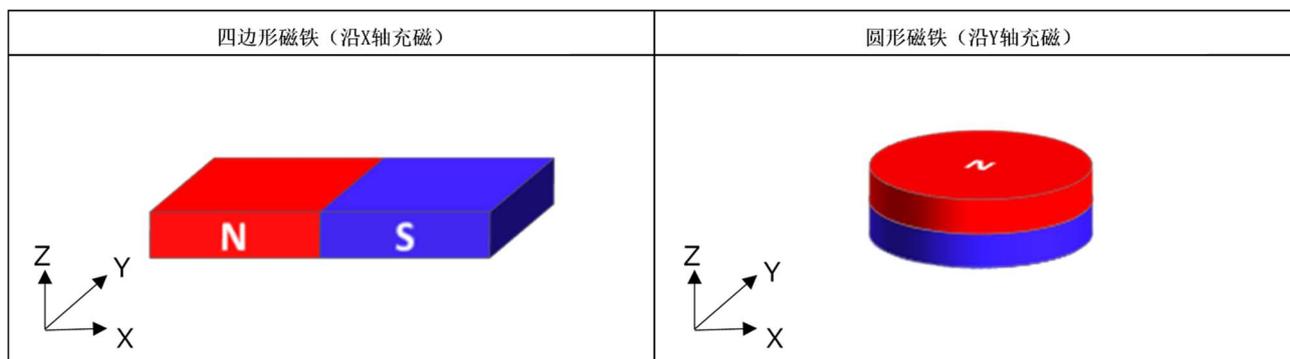


图 5 磁铁例

### 4. 磁开关电路设计

磁开关推荐电路(图 6)及推荐参数如下。

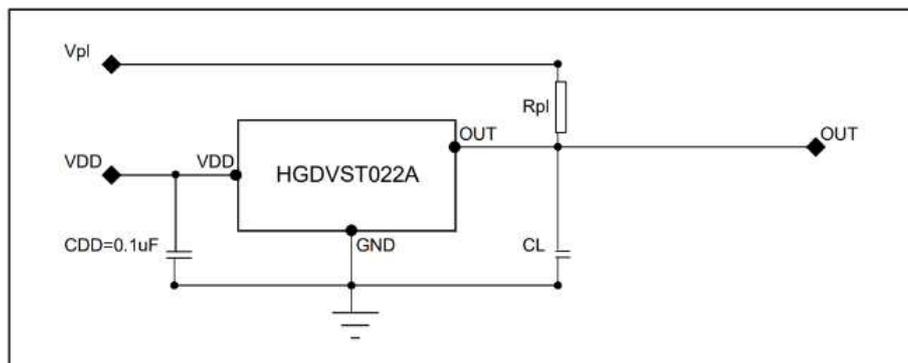


图 6 磁开关推荐电路

#### 设计参数

驱动电压 VDD=12V

上拉电压 Vp1=5V

上拉电阻 Rp1=3.3kΩ

OUT 端子输入电流  $I_{\text{sink}} = V_{p1} / R_{p1} < 10\text{mA}$

VDD 降噪电容 CDD=0.1uF

输出端子负荷容量 CL=30pF

HGDVST 系列产品的典型特征是耐高压。磁开关的驱动电压 (VDD) 以及上拉电压 (Vp1) 最大可到 30V。选择上拉电压 (Vp1) 时，请注意单片机 (MCU) 的最大输入电压。设定上拉电阻 (Rp1) 时，请注意 Isink 的最大电流控制在 10mA 以下。另外，选定电容 CL 时，请注意 OUT 端的整体电容的总和为 1000pF 以下。详细规格请参阅“HGDVST022A Datasheet”。

## 5. 磁式传感器与磁铁使用时注意点

使用磁式传感器和磁铁时的一般注意事项如下。

### 选择合适的磁铁

选择磁铁的种类和强度时，请根据磁式传感器的规格和应用场景的要求进行选择。磁铁的强度过强可能会导致传感器的误动作。

### 温度对磁铁的影响

磁铁对温度敏感、磁场强度随温度而变化。当磁传感器及磁铁受热时，可能会影响磁场的稳定性，因此需要研究适当的热对策。

### 磁铁配置与周边磁性材料的影响

磁式传感器会受到周边磁性材料(磁铁或铁等)的影响。请确认磁场的干扰是否会影响磁传感器的性能，请注意将磁铁，周边磁性材料和传感器调整至适当位置。

### 静电对策

磁式传感器也属于半导体器件，施加超过规格的静电时会损坏。使用时请采取充分的静电防护措施。

### EMC 对策

车载环境下的电源过压、电波照射等因素，可能导致磁式传感器发生破坏或误动作。请根据实际需要实施防护措施(稳压二极管、电容器、电阻、电感器等)。

## 6. 注意事项

1. 本手册的记载内容可能会有变更，恕不另行通知。
2. 本手册的部分或全部未经许可，严禁转载、复印。
3. 本手册中的软件，电路示例等信息说明本产品的标准操作和使用方法仅供参考。本手册是专为客户自行判断使用或参考而设计的，因此我们无法保证本手册的正确性、对于特定产品的适用性，安全性及其他相关事例。参考和使用本手册时造成的事故损失，本公司概不负责。
4. 因使用本手册所述的产品数、图、表、程序、电路示例等信息而发生的对第三方专利权、著作权及其他知识产权的侵害或与之相关的纠纷，本公司不作任何保证，也不承担任何责任。
5. 出口受国内外出口相关法规限制的产品时，请在遵守该法规的基础上，取得必要的许可、手续等。
6. 关于本手册中记载的内容，产品的不明之处，请咨询本公司负责营业。

### 产品和服务咨询窗口

关于本公司的产品和服务的咨询，请到本公司主页的咨询窗口。

**修改履历**

日期	版本	变更内容
2024年2月19日	Rev1.0	中文初版