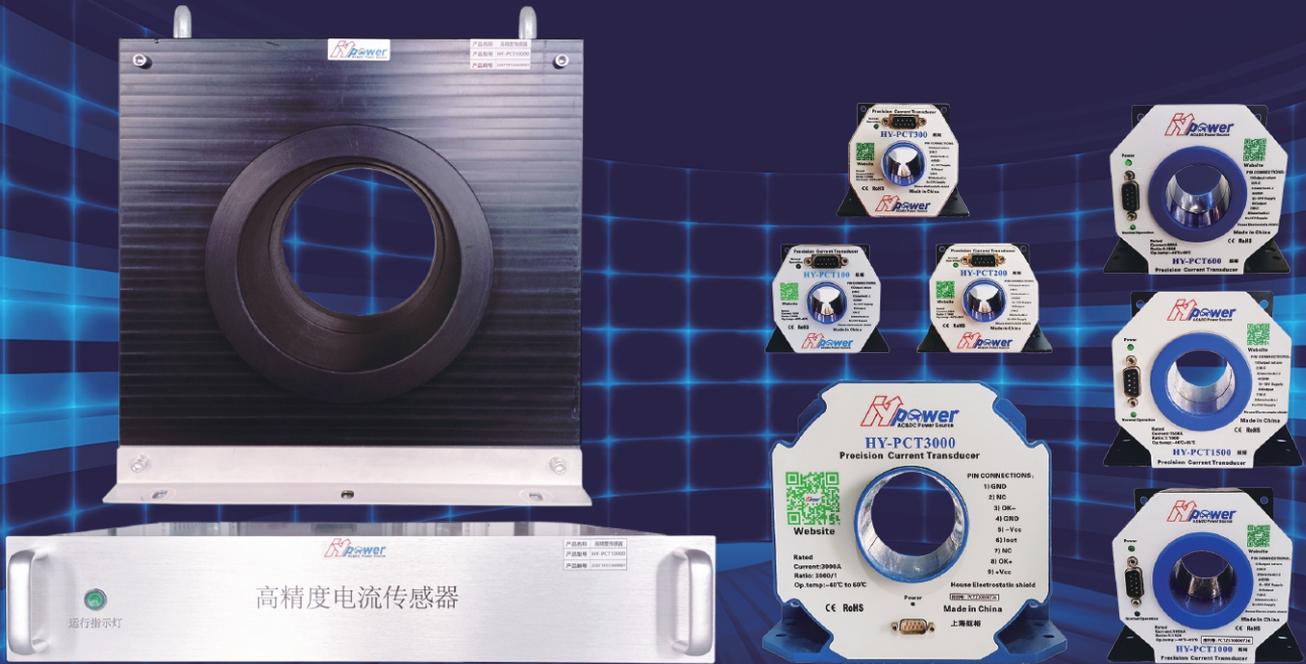




# HY-PCT 系列 高精度电流传感器

## High precision current sensor



## 应用领域

- 医疗设备: 扫描仪、MRI
- 轨道交通: 高速列车、地铁、有轨无轨电车
- 航空航天: 卫星、火箭
- 仪器仪表: 功率分析仪、高精密度电源
- 智能电网: 发电、电池监测、中低压变电站
- 工业控制: 工业电机驱动、UPS、焊接、机器人、吊车、电梯、滑雪升降机
- 舰船: 电力驱动舰船
- 电力: 变流器、逆变器
- 计量: 检定与校准
- 汽车: 电动汽车
- 新能源: 光伏、风能



### 工业医疗和电测设备领域

- 隔离状态下测量瞬时电流、电压值，可无触点方式测量电流，测量范围从0.1A到5000A。

### 电动汽车领域

- 可用于小轿车、公交车及卡车的电源管理和电机驱动。
- 有助于节能和环保，通过对高能耗应用领域的电流控制，减小能量消耗。



### 高速动车组领域

- 隔离状态下测量瞬时电流、电压值。
- 选择无触点方式测量电流，测量范围从0.1A到5000A。
- 安装高度灵活的模块化设计，满足铁路系统不同市场需求。
- 达到高性能指标，精度从5-20ppm，短路响应为实时响应。
- 宽温度范围，高绝缘耐压及电磁兼容性设计，满足不同国家铁路标准。

### 能源装备领域

- 将先进的交流、直流感应技术和信号调节电路(有效值、真实值、阈值检测等)集于一身。
- 输出开关信号、继电器形成信号、电气隔离式标准型号(如直流0-5V、直流0-10V或者4-20mA)，可直接连接到可编程控制器或监测设备。
- 运用先进的技术和工艺，在生产过程中多次调节、校准，使产品达到市场所需的性能和质量标准。



## HY-PCT 系列 高精度电流传感器

长久以来,国产传感器在高精度、高稳定度、低温漂和特殊应用方面与进口传感器存在差距,高精度传感器一直被国外垄断。航裕电源历经多年技术沉淀,始终致力于高端高精度传感器的进口替代,不断在测量精度、温度特性、响应时间、稳定性、可靠性等方面提升传感器品质,推出HY-PCT系列高精度传感器,不仅交直流通用,更具有高精度,低零漂,低温漂,智能化等优势,全面替代进口传感器的同时,降低购置成本,满足批量购买扩大生产的需求。

### 核心技术

- 激励磁通闭环控制技术
- 自激退磁技术
- 多点零磁通技术
- 多级量程自动切换技术
- 温控补偿技术

### 性能特点

- 原、副边隔离测量
- 出色的线性度和准确度
- 强抗电磁干扰能力
- 宽频带和低响应时间

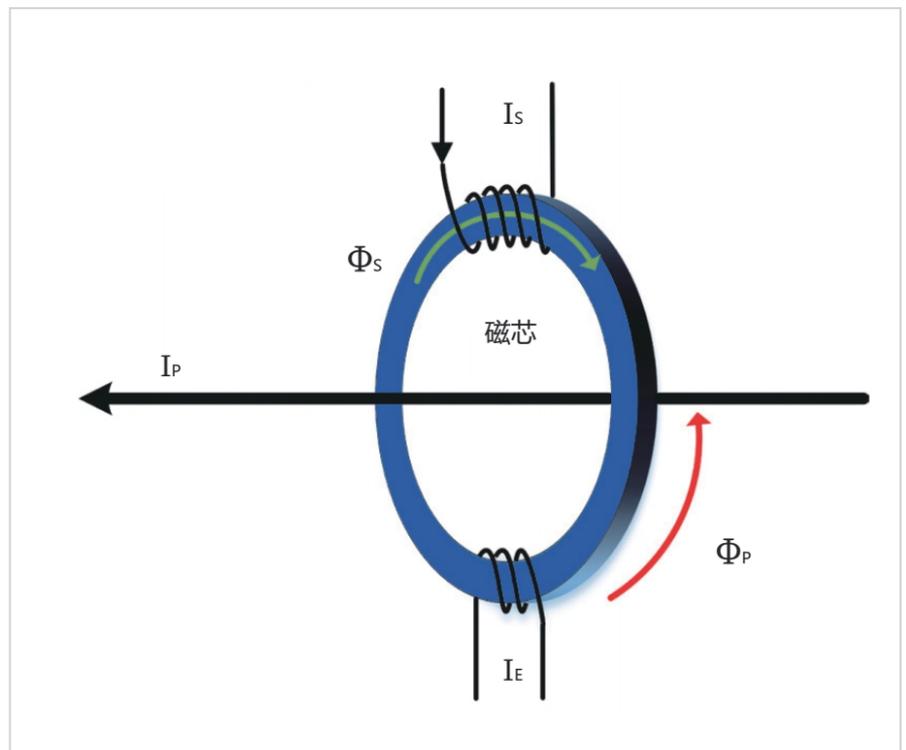
### 产品特点

 <b>全量程</b> 多种类 多型号	 <b>高精度</b> 精度: 5ppm、10ppm、 50ppm可选 2ppm可定制
 <b>交直流通用</b> 可测量交流、直流、脉冲 电流	 <b>零漂小</b> 零漂: 2PPM
 <b>温漂小一致性好</b> 温度影响: 1ppm/10度	 <b>智能化</b> 带载启动 过载保护, 自恢复

### 技术原理

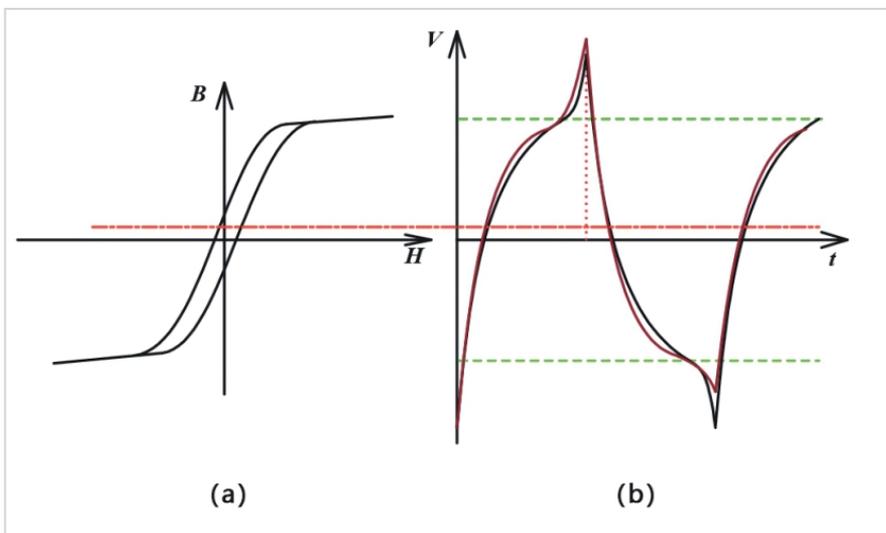
磁芯由 $I_E$ 激励达到磁平衡状态,原边电流 $I_P$ 的引入,打破了磁平衡,产生了磁链 $\Phi_P$ ,以此为基础,在该磁芯施加一个或多个相反方向电流 $I_S$ ,以产生相反方向磁链 $\Phi_S$ ,最终使得磁芯中总磁通为0。已知施加 $I_S$ 电流的线圈匝数为 $N$ ,则: $I_P=N \cdot I_S$

此理论的基础是需要一个精密的零磁通检测器,为了保证整个系统的线性度、稳定性、噪声系数、频响等技术参数,该零磁通检测器必须足够灵敏且不易被其自身以外的磁链干扰。

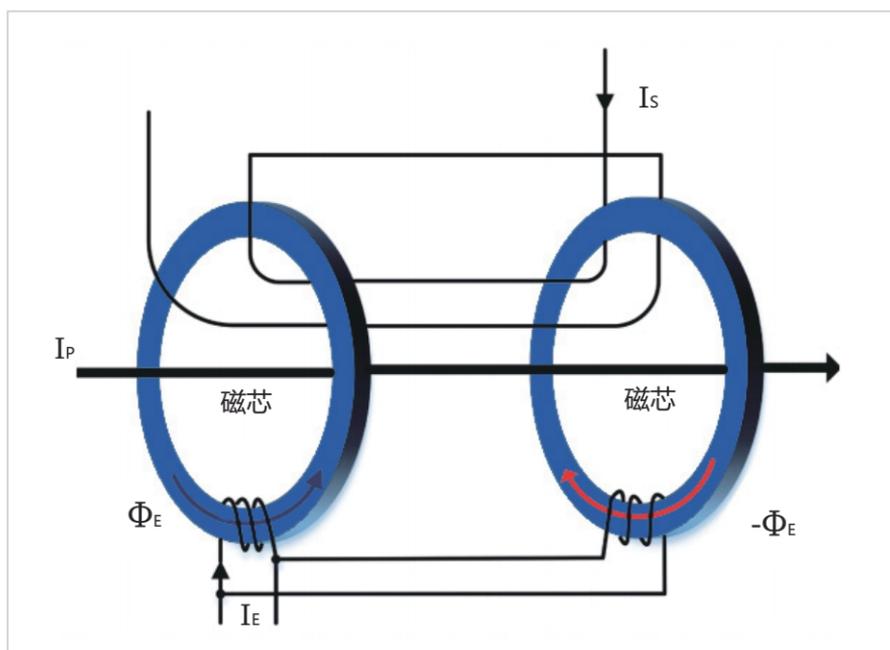


零磁通检测器依赖铁磁材料近磁场饱和处磁场强度 $H$ 及磁通量密度 $B$ 间的非线性关系,如右图(a)所示。

磁芯内的电流波形如图(b)所示,尖峰所示区域为线圈处于近饱和状态,交流阻抗降低,线圈中的电流呈指数式增减。当一次电流 $I_P \neq 0$ 时,由 $I_P$ 产生的磁通 $\Phi_s$ 将打破该平衡,是线圈 $I_P$ 磁链方向上的磁感应强度增加,电流增加,另一方面的电流降低,检测该变化的电流即可得到电流 $I_P$ 大小。



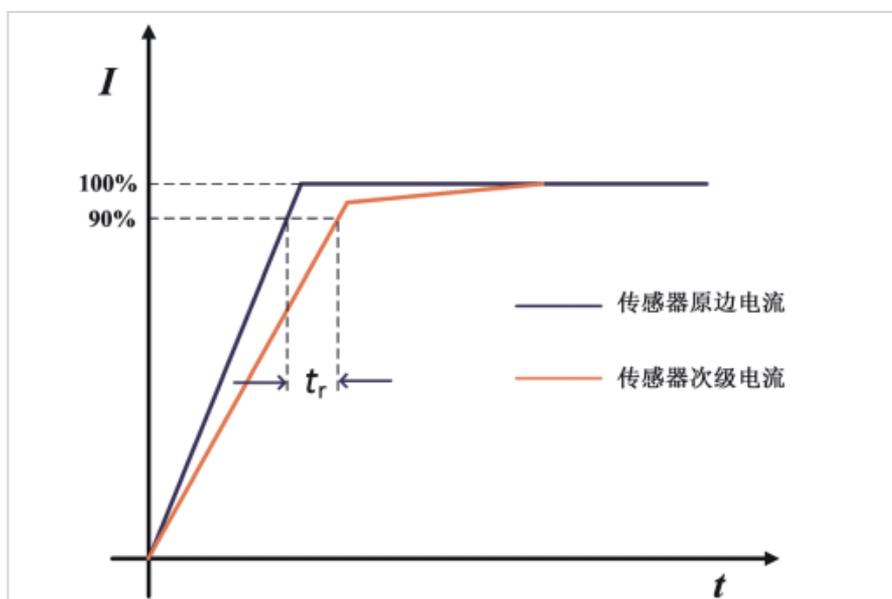
同时,由于变压器效应,IE会在 $I_P$ 上感应出电流,影响测量结果,为降低该误差源,添加与激励信号相同的额外磁芯,并施加大小相等方向相反的激励信号,因此感应产生的磁场大大减少,从而消除了初级导体上的扰动,如右图所示,增加一个专用于改善整个探测系统的交流响应绕组,可以将整个传感器的频响扩展至上百kHz。



## 响应时间

传感器的响应时间是指其安其次级电流建立时间的速度,如右图所示,传感器次级电流的测量一斗辉滞后于原边电流建立时间。当传感器测量电流达到电流标称值的90%,此时与原边电流建立曲线对比得到的时间差即为传感器的响应时间。

传感器的响应时间越快,那么其性能越好。



## 产品选型

产品型号	原边额定电流有效值	过载能力	副边额定信号	精度	供电电压(±5%)	频带宽度(-3dB)	孔径(mm)
HY-PCT6000	±6000A	±6600A	1000mA	50ppm	±220V	50kHz	Ø90
HY-PCT5000	±5000A	±5500A	1000mA	50ppm	±220V	50kHz	Ø90
HY-PCT4000	±4000A	±4400A	1000mA	50ppm	±220V	50kHz	Ø70
HY-PCT3000	±3000A	±3300A	1000mA	50ppm	±24V	100kHz	Ø70
HY-PCT2000	±2000A	±2200A	1000mA	50ppm	±24V	100kHz	Ø50
HY-PCT1500	±1500A	±1600A	1500mA	10ppm	±15V	500kHz	Ø38
HY-PCT1000	±1000A	±1200A	667mA	10ppm	±15V	500kHz	Ø38
HY-PCT600	±600A	±720A	400mA	10ppm	±15V	500kHz	Ø38
HY-PCT500	±500A	±600A	333mA	10ppm	±15V	500kHz	Ø38
HY-PCT400	±400A	±480A	200mA	10ppm	±15V	500kHz	Ø26
HY-PCT300	±300A	±360A	150mA	10ppm	±15V	500kHz	Ø26
HY-PCT200	±200A	±240A	200mA	10ppm	±15V	500kHz	Ø26
HY-PCT100	±100A	±120A	100mA	10ppm	±15V	500kHz	Ø26
HY-PCT60	±60A	±72A	100mA	10ppm	±15V	500kHz	Ø26

## 电气性能

项目	符号	测试条件	最小值	标称	最大值	单位
原边额定直流电流	$I_{PN\_DC}$	—	—	±500	—	Adc
原边额定交流电流*	$I_{PN}$	—	—	353	—	Aac
原边过载电流	$I_{PM}$	1 分钟	—	—	±600	Adc
工作电压	$V_C$	—	±14.2	±15	±15.8	V
功耗电流	$I_{PWR}$	原边额定电流	±30	±363	±430	mA
电流变比	$K_N$	输入:输出	1500:1	1500:1	1500:1	—
额定输出电流	$I_{SN}$	原边额定电流	—	±0.333	—	A
测量电阻	$R_M$	见图1	0	3	10	Ω

\*指交流有效值

## 精度测量

项目	符号	测试条件	最小值	标称	最大值	单位
精度度	X <sub>G</sub>	输入直流, 25±10°C	—	—	10	ppm
线性度	ε <sub>L</sub>	—	—	—	2	ppm
温度稳定性	T <sub>c</sub>	—	—	—	0.1	ppm/K
时间稳定性	T <sub>T</sub>	—	—	—	0.2	ppm/month
供电抗干扰	T <sub>v</sub>	—	—	—	1	ppm/V
零点失调电流	I <sub>0</sub>	@25°C	—	—	1(用户可调零)	μA
纹波电流	I <sub>N</sub>	DC-10Hz	—	—	0.5	ppm
动态响应时间	t <sub>r</sub>	di/dt=100A/μs,上升至90%I <sub>PN</sub>	—	—	1	μ
电流变化率	di/dt	—	100	—	—	A/μs
频带宽度(-3dB)	F	—	0	—	500	kHz
零点失调电流	I <sub>0T</sub>	全温度范围	—	—	±5	μA

## 安全特性

项目	符号	测试条件	数值	单位
隔离电压 / 原边与副边之间	V <sub>d</sub>	50Hz,1min	5	KV
瞬态隔离耐压 / 原边与副边之间	V <sub>w</sub>	50μs	10	KV
爬电距离 / 原边与外壳之间	d <sub>Cp</sub>	—	11	mm
电气间隙距离 / 原边与外壳之间	d <sub>ci</sub>	—	11	mm
相比漏电起痕指数	CTI	IEC-60112	600	V

## 一般特性

项目	符号	测试条件	最小值	标称	最大值	单位
工作温度范围	T <sub>A</sub>	—	-40	—	+85	°C
存储温度范围	T <sub>s</sub>	—	-40	—	+85	°C
相对湿度	RH	—	20	—	80	%
质量	M	—		1150±80		g

## 负载电阻使用说明

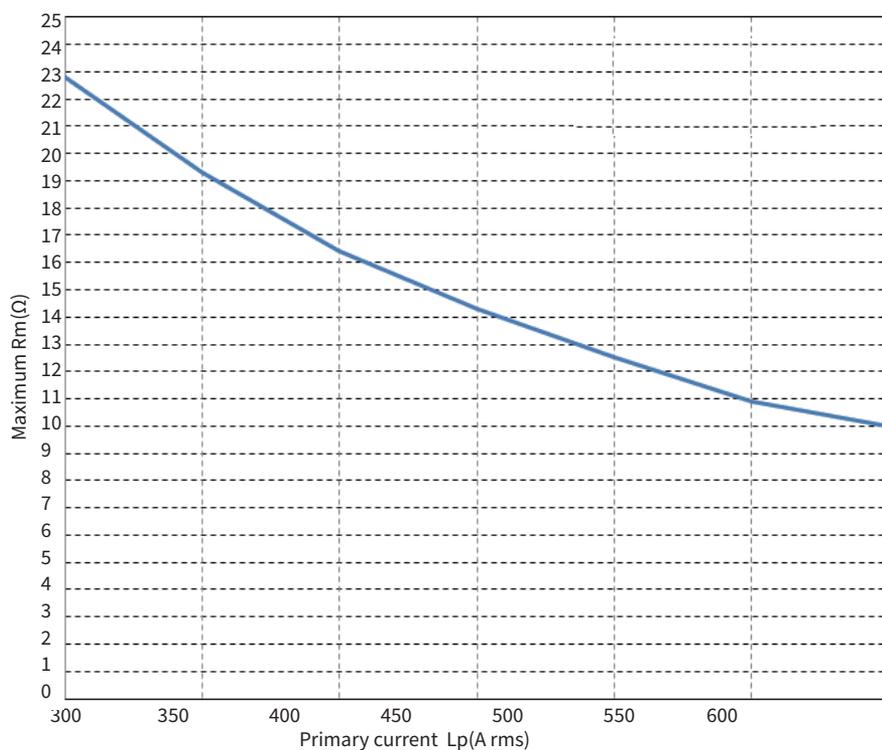


图1:负载电阻与测量电流关系图。

## 运行状态说明

### ◇ 正常运行时,绿灯常亮:

设备上电后,当设备正常工作时,绿色指示灯常亮,D-Sub9接口的第3脚和第8脚导通。

### ◇ 电流过载或供电异常时,绿灯熄灭:

当绿灯不亮时,应该首先检查传感器的供电电源是否正常。

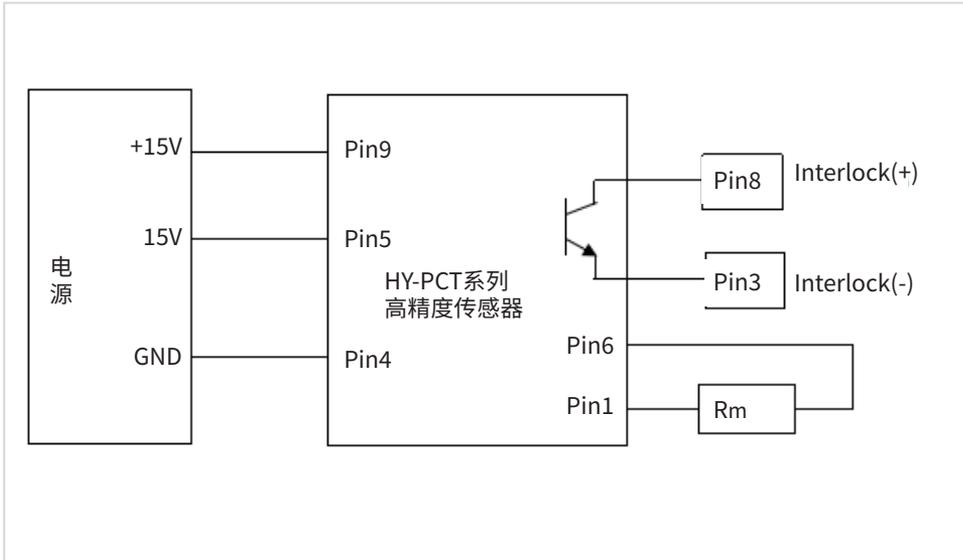
在供电电源正常的情况下,如果绿色指示灯熄灭,说明电流传感器处于非零磁通状态。此时若母线输入电流幅值超过传感器的规定量程,传感器进入过载工作模式,输出电流不再与输入电流信号成等比例。在过载模式下,传感器输出电流一直保持在最大输出状态,绿色指示灯熄灭。当输入电流恢复到规定被测电流范围内后,传感器输出电流恢复正常,绿色指示灯常亮。

### ◇ 在过载模式下,D-Sub9接口的第3脚和第8脚断开连接。

# 应用连接及说明

## 1 D-Sub9连接端子引脚功能定义

引脚号	1	2、7	3	4	5	6	8	9
定义	I_Output return	N.C	Interlock(-)	GND	-15V Supply	I_Output	Interlock(+)	+15V Supply



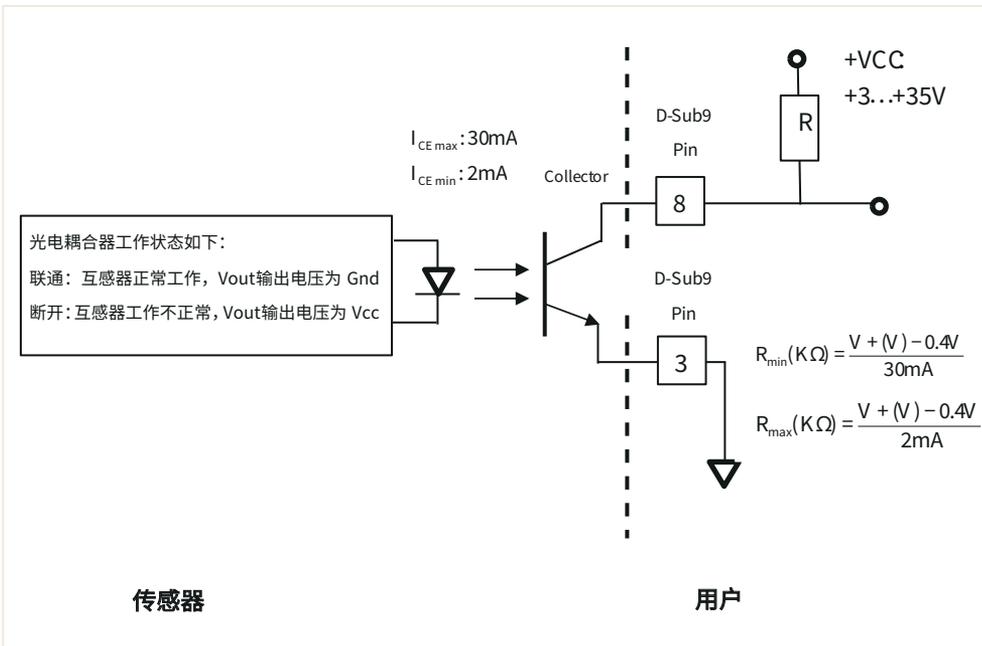
### 测试说明:

通过测量流过  $R_M$  的测试电流  $I_S$ ，或者  $R_M$  两端的电压  $U_R$ ，可以得到原边电流

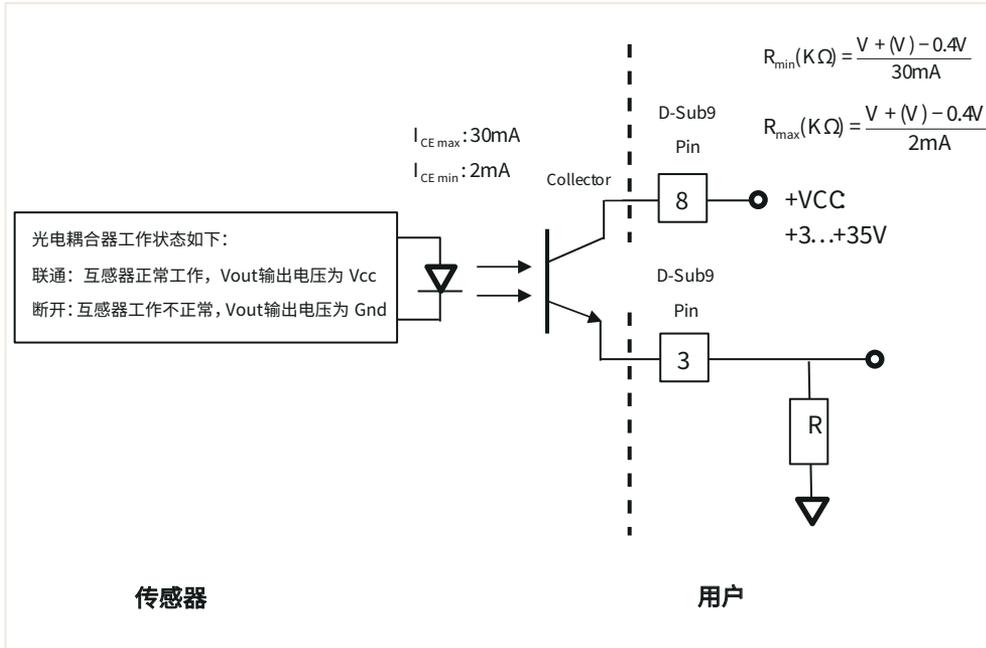
$$I_P = K_N * I_S = K_N * (U_R / R_M)$$

## 2. Interlock端口连接说明:

Interlock端口连接方式, 根据用户实际应用, 有如下两种设计方式, 分别如图A和图B所示:



图A: 传感器正常运行时低电平输出

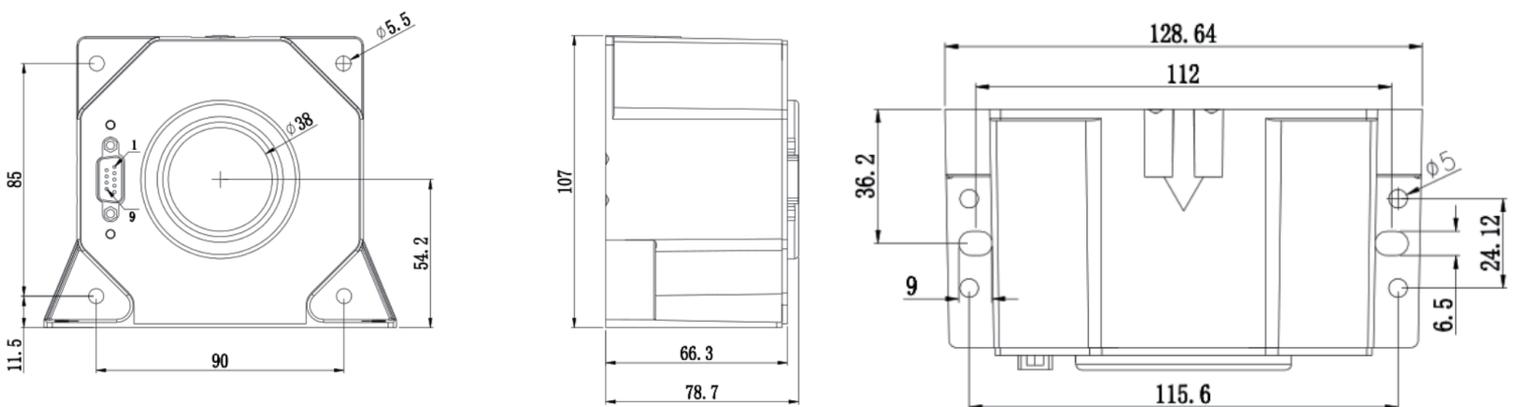


图B:传感器正常运行时高电平输出

3.光电耦合器中引脚Vout的输出,与用户端设计电路有关,如下表所示:

项目	Vout	描述
图A	<0.2V	传感器运行状态正常
	Vcc	传感器运行状态异常,处于过载模式或供电电源异常
图B	<0.2V	传感器运行状态异常,处于过载模式或供电电源异常
	Vcc	传感器运行状态正常

## 外形尺寸规格



单位:毫米(mm)

本产品为铝压铸件,材料为ADC10,外形与尺寸公差按 GB/T15114-2009和GB6414-2017 - DCTG7标准执行



官方微信:hypower-cn

标准产品免费保修三年



## Contact us

---

航裕电源系统(上海)有限公司  
Hangyu Power System (Shanghai) Co., Ltd.

电话:400 612 6078

传真:021 - 6728 5228 - 8009

邮箱:Sales@hypower.cn

地址:上海市松江区民益路1698号11栋B座

网址:www.hypower.cn

©Hangyu Power System, 2024

航裕电源 高精度电流传感器, 02.10 版, 2024 年 10 月

本手册内所有标准产品, 质保期均为三年, 非标除外

所有技术数据和说明, 均以实际产品为准

如有变动, 航裕电源拥有最终解释权

授权经销商: