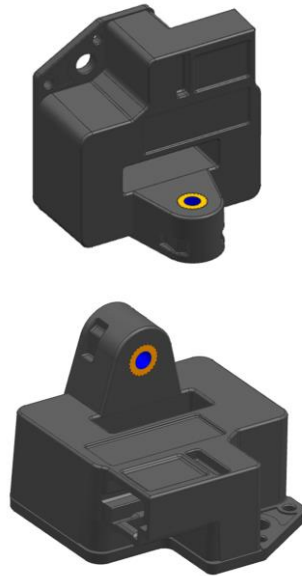


QFR20HC600TD4S1-xx 系列电流传感器为工业和汽车应用领域内 AC，DC 的电流检测提供了可靠，性价比更高的解决方案。并为原边和副边提供了有效隔离

优势特征：

- 应用HALL感应原理的开环型电流传感器
- 单电源5V供电，模拟信号输出
- 可提供固定 $V_{QV0}=2.5V$ 输出
- 输出电压：
随动： V_{QV0} 和随供电电源 V_{CC} 等比例输出，增益固定2V
固定： V_{QV0} 固定输出2.5V，增益固定2V
- 传感器工作温度范围：-40 °C to +125°C
- 良好的精度、线性度以及温漂
- 150KHz以上高带宽，高响应时间 $t_{RESPONSE}<4\mu s$
- 适用于汽车行业的高精度带温补的传感器



产品应用：

- EV/HEV电机控制器
- 变频器、逆变器控制
- 功率电源和DC-DC变换器控制

工作原理：

开环电流传感器利用安培定律（一根通电直导线周边产生的磁场与导线中的电流成比例），利用 hall 器件的特性，通过检测原边电流产生的磁场强度 B 的大小，从而检测出导线中的电流大小。在磁滞的线性区间内， B 与 I 的比例关系为：

$$B(I_p) = K * I_p \quad (K \text{ 为常数})$$

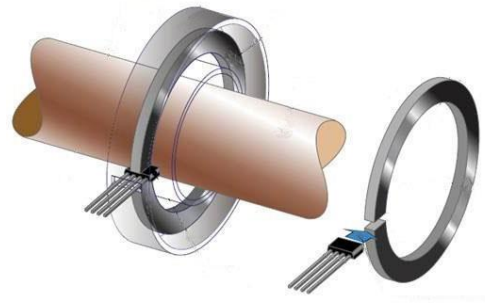
Hall 电压可以表示为：

$$V_H = (R_H/d) * I * K * I_p$$

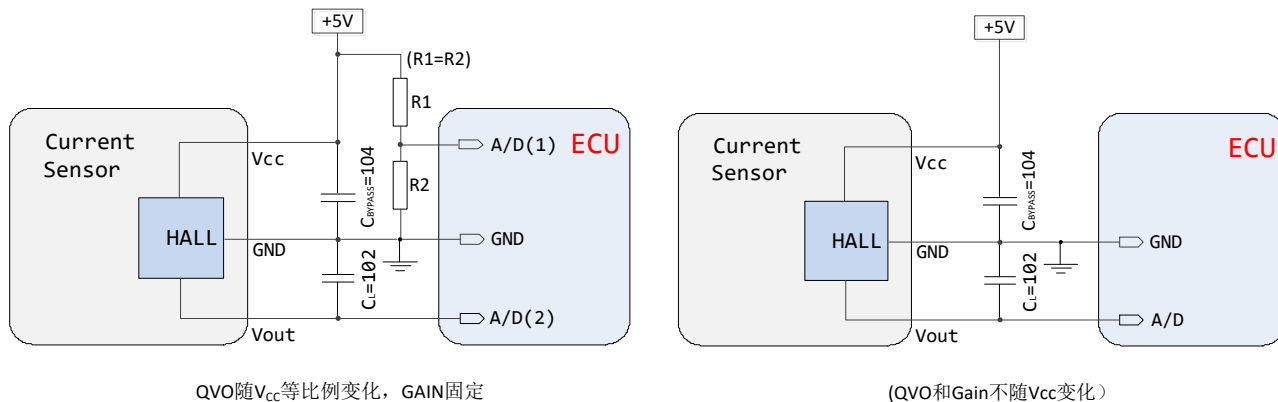
除了 I_p 是变化量，其余都是常量，由此：

$$V_H = K_1 * I_p \quad (K_1 \text{ 为常数})$$

特定的 Hall 芯片通过放大 V_H 从而得到电压来推算出原边电流。



推荐电路：



订货信息：

型号	零点电流 $V_{OUT(Q)}$ (V)	原边电流范围 I_P (A)	灵敏度 Sens (Typ.) (mV/A)	包装	最小订货量 (PCS)
QFR20HC600TD4S1-BR	$V_{CC}/2$	± 600	3.33	175/箱	350
QFR20HC600TD4S1-BF	2.5				

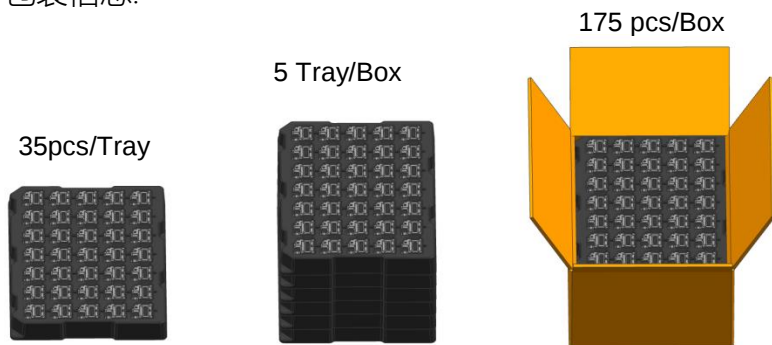
命名规则：

QF R 20 HC 600 TD4 S1 - XX

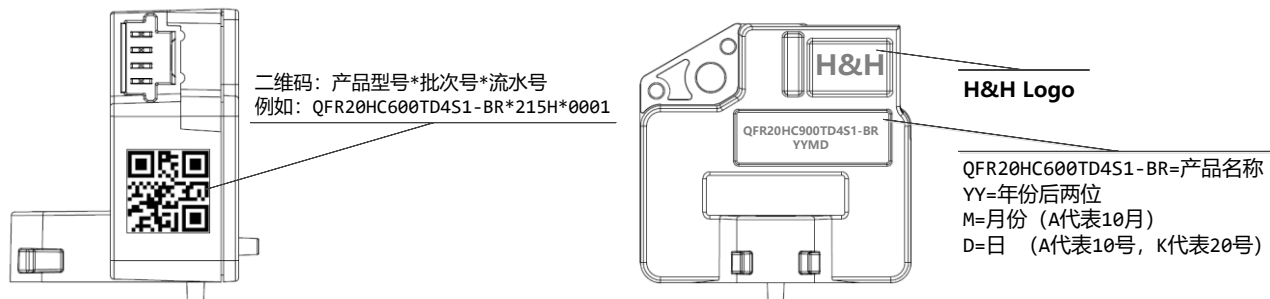
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

- ① H&H
- ② 过孔为方孔
- ③ 适合 20mm x 10mm 的铜条
- ④ 大电流系列
- ⑤ 满电流量程 $I_{PN}=600A$
- ⑥ 4 针，匹配 TYCO 母端 1565749-1
- ⑦ IC 版本
- ⑧ 输出特性 BR：双向， $QVO=1/2 V_{CC}$ ，GAIN 固定
BF：双向， $QVO=2.5V$ ，GAIN 固定

包装信息：



打标信息:



最大额定参数

Characteristic	Symbol	Rating	Unit
供电电压	V_{CC}	-0.3 to 6.5	V
供电电流	I_{CC}	18	mA
输出电压	V_{OUT}	0.15 to $V_{CC}-0.15$	V
输出电流	I_{OUT}	± 40	mA
工作温度	T_A	-40 to 125	$^{\circ}C$
最大结温	T_J	165	$^{\circ}C$
存储温度	T_S	-55 to 165	$^{\circ}C$
ESD 等级	V_{ESD}	4	KV
隔离电压	V_{ISO}	2.5	KV
爬电距离	d_{CP}	5.6	mm
电气间隙	d_{CI}	3.85	mm

通用电气参数

$V_{CC} = 5V$ 时的直流工作参数 (除非另有说明), T_A 在规定温度范围内。

Parameter	Symbol	Condition	Min	Typ.	Max	Unit
供电电压	V_{CC}		4.5	5	5.5	V
供电电流	I_{CC}	V_{OUT} 端无负载		11	17	mA
上电延迟	T_{P0}	$T_A=25^{\circ}C$		80		μs
复位电压	V_{PORH}	$T_A = 25^{\circ}C$, V_{CC} rising	3.75	4	4.2	
	V_{PORL}	$T_A = 25^{\circ}C$, V_{CC} falling	-	3.5	-	
负载电阻	R_L	V_{OUT} to V_{CC} or GND	4.7			K Ω
负载电容	C_L	V_{OUT} TO GND		1	10	nF
响应时间	$t_{RESPONSE}$	$T_A=25^{\circ}C$, $C_L=1nF$, I_p step=50% of I_{p+} , 90% 输入 到 90%输出		3	4	μs
带宽	BW	小信号 -3dB, $C_L=1nF$, $T_A=25^{\circ}C$		200		KHz
输出阻抗	R_{OUT}	$T_A = 25^{\circ}C$	-	3	-	Ω

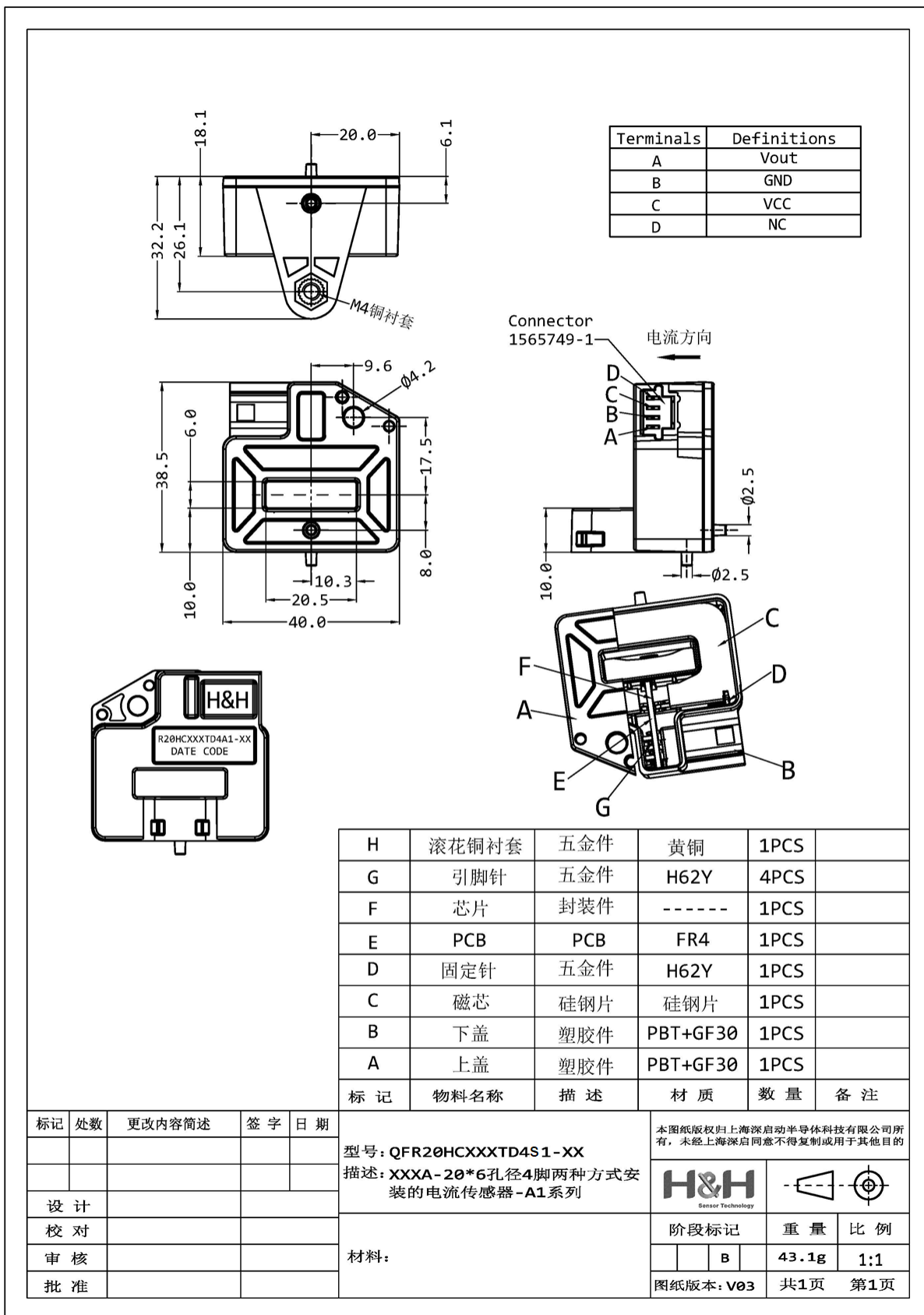
代理商: 锦锋科技 <http://www.szkingfrom.com/>

性能参数

$V_{CC} = 5V$ 时的直流工作参数 (除非另有说明), T_A 在规定温度范围内。

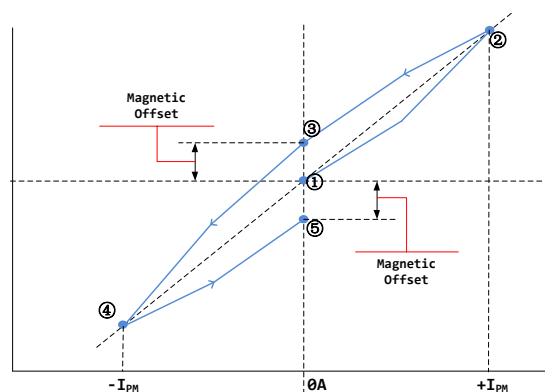
Parameter	Symbol	Condition	Min	Typ.	Max	Unit
标称参数						
原边电流测量范围	I _{PM}		-600		600	A
原边额定 RMS 电流	I _{PN}		-600		600	A
传感器灵敏度	Sens _{TA}		3.33			mV/A
零电流输出	V _{QVO}	QFR20HC600TD4S1-BR, @T _A =25℃	V _{CC} /2±0.01			V
		QFR20HC600TD4S1-BF, @T _A =25℃	2.50±0.01			
输出电压范围@I _P	V _{OUT} -V _{QVO}	QFR20HC600TD4S1-BF, @T _A =25℃	-2±0.02		2±0.02	V
精度参数						
QVO 随动误差(-R)	E _r	@VCC=4.95~5.05V	-0.3		0.3	%
灵敏度误差	E _{Sens}	@T _A =25℃;V _{CC} =5V	-1		1	%
零点电失调电压	I _{OE}	I _P =0A, T _A =25℃	-6	±5	6	mV
零点磁失调电压	V _{OM}	I _P =0A, T _A =25℃, after excursion of 600A		3	5	mV
零点失调电压	V _{OFFSET}	T _A =25℃	±10			mV
线性度误差	Lin _{ERR}	0~600A	-1	0.5	1	%
零点温度漂移		@-40~125℃	±0.15			mV/℃
灵敏度温度漂移		@-40~25℃	±0.03			%/℃
		@25~125℃	±0.025			

2D 图纸 (in mm)



性能参数定义

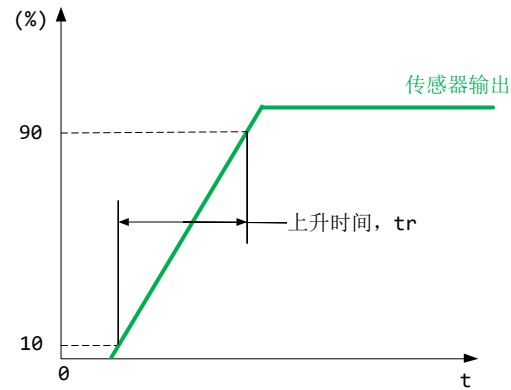
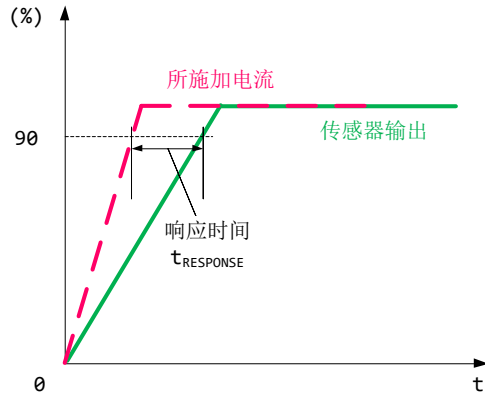
- **静态输出电压(QVO):** 在无磁场 $B = 0$ G 状态下的传感器输出电压 V_{QVO}
 - BR: V_{QVO} 与电源电压 V_{CC} 具有恒定的比率; $V_{QVO} = V_{CC}/2$
 - BF: V_{QVO} 在一定范围内不随电源电压 V_{CC} 变化而变化, 例如5V产品, $V_{QVO}=2.5V$
- **灵敏度Sens(Sensitivity):** Sens是参考输出直线(-BR模式: $V_{OUT} = V_{CC}/2 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$ -BF模式下: $V_{OUT} = 2.5 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$)的斜率, 指随着电流的变化, 输出的变化, 其与电流的关系是: $Sens = 2/I_{P_MAX}$,
- **零点温漂(Offset with Temperature):** 由于内部部件的公差, 所受应力以及散热因素, 零点在工作环境温度下可能会发生偏移。
- **灵敏度温漂(Sensitivity with temperature):** 由于内部的温度补偿系数的影响, 灵敏度在整个工作温度下会比在常温下的预期值发生变化。
- **零点电失调电压(Electrical Offset Voltage):** 由于HALL元件以及内部的运算放大器本身的放大倍数的噪音引起的误差, 称之为失调电压
- **零点磁失调电压(Magnetic Offset):** 在原边电流由最大值 $I_P \rightarrow 0$ 时, 由于传感器的磁芯材料的磁滞现象引起, 在输出端产生的误差称之为零点磁失调电压



- **零点失调电压(offset voltage):** 零点失调电压是原边电流为零时的输出电压, 理想值为 $V_{QVO} = V_{CC}/2$ (或者为2.5V)。因此, V_{QVO} 与理想值的差异称为总零点失调电压误差。此偏移误差可归因于零点电失调电压 (由于ASIC内部QVO调整的分辨率)、磁偏移、温度漂移和温度引起的磁滞。
 - **响应时间 (Response Time):** 传感器的响应时间指的是当所施加电流达到最终的90%与传感器输出
- 代理商: 锦锋科技 <http://www.szkingfrom.com/>

出到所施加电流的对应值之间的时间间隔

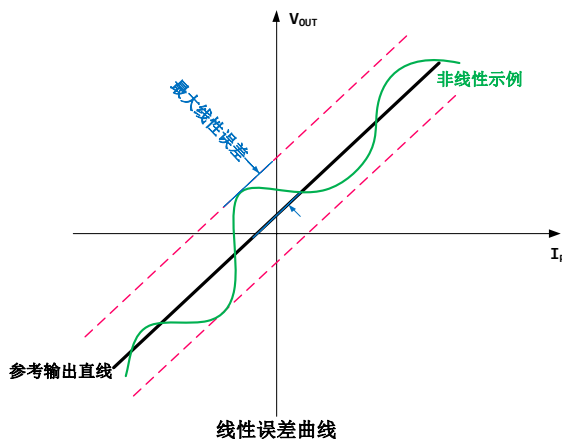
- **上升时间 (rise time):** 传感器的上升时间指的是传感器输出10%与达到最终的90%时的时间间隔



- **零点比率误差(QVO Ratiometricity error):** 供电电压 V_{CC} 从5V变化到 $4.75 < V_{CC1} < 5.25V$ 时, 传感器零点输出与理论值的偏差, 公式定义如下:

$$E_r = \left(1 - \frac{V_{QVO(V_{CC1})}}{V_{QVO(5V)}} \times \frac{V_{CC1}}{5}\right) \times 100\%$$

- **线性度 (Linearity):** 与参考输出直线 (-TR模式: $V_{OUT} = V_{CC}/2 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$ -TF模式下: $V_{OUT} = 2.5 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$)的对比, 最大的正向或者反向误差



注意事项:

1. 错误的接线可能导致传感器损坏。传感器接 5V 电源后, 被测电流从传感器箭头方向穿过, 即可在输出端测得相对应的电压值。
2. -BR 模式: 零点输出电压 $V_{QVO} = V_{CC}/2$, 增益固定为 2V, 输出曲线为:

$$V_{OUT} = V_{CC}/2 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}, \text{ 供电电压变化, 会引起 } V_{OUT} \text{ 的变化。}$$

代理商: 锦锋科技 <http://www.szkingfrom.com/>

例如： V_{CC} 范围 4.75V~5.25V；对应 0A 下的静态输出电压 V_{QV0} 输出范围为 2.375V~2.625V，满量程 $V_{OUT(IPMAX)}$ 的输出范围为 4.375V~4.625V

3. -RF 模式：零点输出电压 $V_{QV0}=2.5V$ ，增益固定为 2V，输出曲线为：

$V_{OUT} = 2.5 + 2 \times I_P / I_{P_MAX}$ ；供电电压在一定范围内变化，不会引起 V_{OUT} 的变化。

例如： V_{CC} 范围 4.75V~5.25V；对应 0A 下的静态输出电压 V_{QV0} 输出为 2.5V；满量程 $V_{OUT(IPMAX)}$ 的输出恒定为 4.5V

4. 传感器在生产装配过程中不允许跌落。