

# 目 录

目录	1
1. 简介	2
1.1 FuRui2R28 微型热敏打印机芯	2
1.2 特性	2
1.3 说明	2
2. 规格参数	3
3. 打印头参数	4
3.1 额定参数	4
3.2 最大允许参数	4
3.3 推荐参数	5
3.4 计算公式	5
3.5 热敏电阻	6
3.6 电气参数	7
3.7 时序特性	8
3.8 注意事项	10
4. 步进电机	11
4.1 步进电机参数	11
4.2 步进电机相位	11
4.3 步进电机驱动	12
5. 缺纸侦测	13
5.1 缺纸侦测	13
6. 接口定义	15
7. 机械设计参考	16
7.1 易装纸机构支点设	16
7.2 纸筒位置结构设计	17
7.3 装配位置尺寸	17
7.5 机芯外形尺寸	18

# 1.简介

## 1.1 FuRui2R28 微型热敏打印机芯

该机芯是 FuRui 最新独立研发生产的一款 58mm 热敏打印机芯，该机芯具有体积小、速度快、工作电压范围宽（DC 4.2V-8.5V）、易装纸、可打印不同宽度纸（最窄纸宽 30mm）等特点。

## 1.2 特性

- u 易装纸
- u 体积小
- u 一体金属支架，坚固、耐用、高寿命，散热性能优良
- u 打印速度快：最高可达 70mm/s（电机驱动电压为 DC8.5V）
- u 工作电源宽(DC4.2V-8.5V)
- u 打印精度高(8dots/mm)
- u 机械耐磨寿命长(大于 50km)
- u 噪声低：无刷磁激励步进电机驱动；高耐磨、耐高低温特殊工程塑料传动齿轮组，传动噪声极低。
- u 适用性：FuRui2R28 的安装结构及电气插口与日本富士通公司的 FTP-628MCL101 机芯相兼容，适用于微型热敏票据打印机以及热敏票据打印电子收款机等。

## 1.3 说明

本手册描述 FuRui2R28 机芯的电器特性和机械特性。即该机芯的构成机理、基本参数、适应范围、以及外围接口的定义和结构尺寸。本公司保留对本手册的修正和改进的权利。如果你需要本手册的最新版本，可直接与厂商联系。

对于不依照本手册设计，本公司不保证其工作的可靠性。

## 2 规格参数

项 目	说 明
打印方法	热敏
有效打印宽度(毫米)	48
点密度(点/毫米)	8
打印点数	384 点/行
纸张宽度(毫米)	58
点间距(毫米)	0.125
点大小	0.125mm × 0.12mm
最大打印速度	70mm/s(电机驱动电压 DC8.5V)
走纸精度	0.0625mm(一个步进距离)
打印头温度侦测	热敏电阻
缺纸侦测	反射光感应器
打印头工作电压(DCV)	4.2~8.5
逻辑工作电压(DCV)	2.7~5.25
电机工作电压(DCV)	4.2~8.5
工作温度	+0 ~50 (不许有凝露)
工作湿度	20%~85%RH(不许有凝露)
储藏温度	-20 ~60 (不许有凝露)
储藏湿度	5%~95%RH(不许有凝露)
机械噪音	小于 60dB(A 计权有效值)
胶辊开合次数	大于 5000 次(胶辊离开加复位为一次)
对热敏纸牵引力	50g
对热敏纸抓握制动力	80g
工作寿命	机构与打印头的耐磨 > 50km, 打印头的电器寿命为 10 <sup>8</sup> 个脉冲(在额定状态)
重量(克)	40.5
外形尺寸(长 × 宽 × 高)	72 ± 1.5mm*33 ± 0.5mm*15.5 ± 0.5mm

### 3. 打印头参数

#### 3.1 额定参数

加热点数	384 点/行
点距	0.125 mm
点大小	0.125 mm*0.12 mm
可打印宽度	48 mm
总宽度	54 mm
平均电阻	176 ± 4%
工作电压	DC4.2V-8.5V
脉冲寿命	10 <sup>8</sup> 个脉冲
机械抗磨寿命	50 km
寿命测试条条件	25
加热时间比例不大于	12.5%

#### 3.2 最大允许参数(环境温度：25 )

参 数	代 号	最大额定值	条 件
循环打印	S.L.	1.25	Tsub=25
加热能量		0.20Mj/dot	
加热电压	VH	8.5V	正常电压 7.2V
逻辑电压	Vdd	7V	包括最高电压
逻辑输入电压	Vin	-0.5V~Vdd+0.5V	
工作温度	Ta	65	热敏电阻温度
同时打印点数		64dots	

### 3.3 推荐参数

项 目	代 号	电 气 参 数	条 件	
消耗功率	P <sub>0</sub>	0.24W/dot	Rav=176 , Vdd=5v , 同时打印点数：64 点	
供给电压	VH	7.2V		
循环打印	S.L.T	1.25ms/line		
消耗 能量	5	E <sub>0</sub> ( Ton )	64 同时加热	
	25			0.16mj/dot(0.67ms)
	45			0.13mj/dot(0.54ms)
		0.11mj/dot(0.46ms)		
消耗电流	I <sub>0</sub>	2.4A		

### 3.4 计算公式

加热能量可由以下公式计算

$$P_0 = I_0^2 \times R_{av} = \frac{VH^2 \times R_{av}}{(R_{com} \times N + R_{av} + R_{ic} + R_{lead})^2}$$

$$T_{om} =$$

$$P_0 =$$

$$VH = \sqrt{P_0 \div R_{av}}$$

其中：

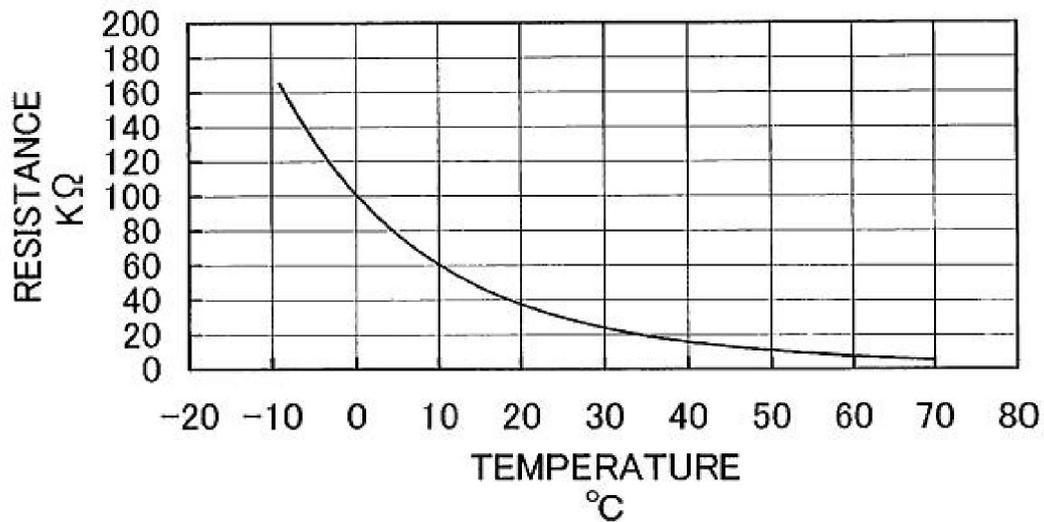
Rav :	平均电阻值	176
N :	同时打印 64 个点	64dot
Rcom :	普通电阻	0.05
Ric :	驱动电阻	6
Rlead :	导线电阻	10

### 3.5 热敏电阻

计算公式：

其中：

B	常数	3950K ± 2%
R25	电阻值	30K ± 5% (在 25 )
Tx	工作温度	-20 ~ +80
T25	1 冲宽度的工作温度	25



热敏电阻的温度曲线图

热敏电阻温度表：

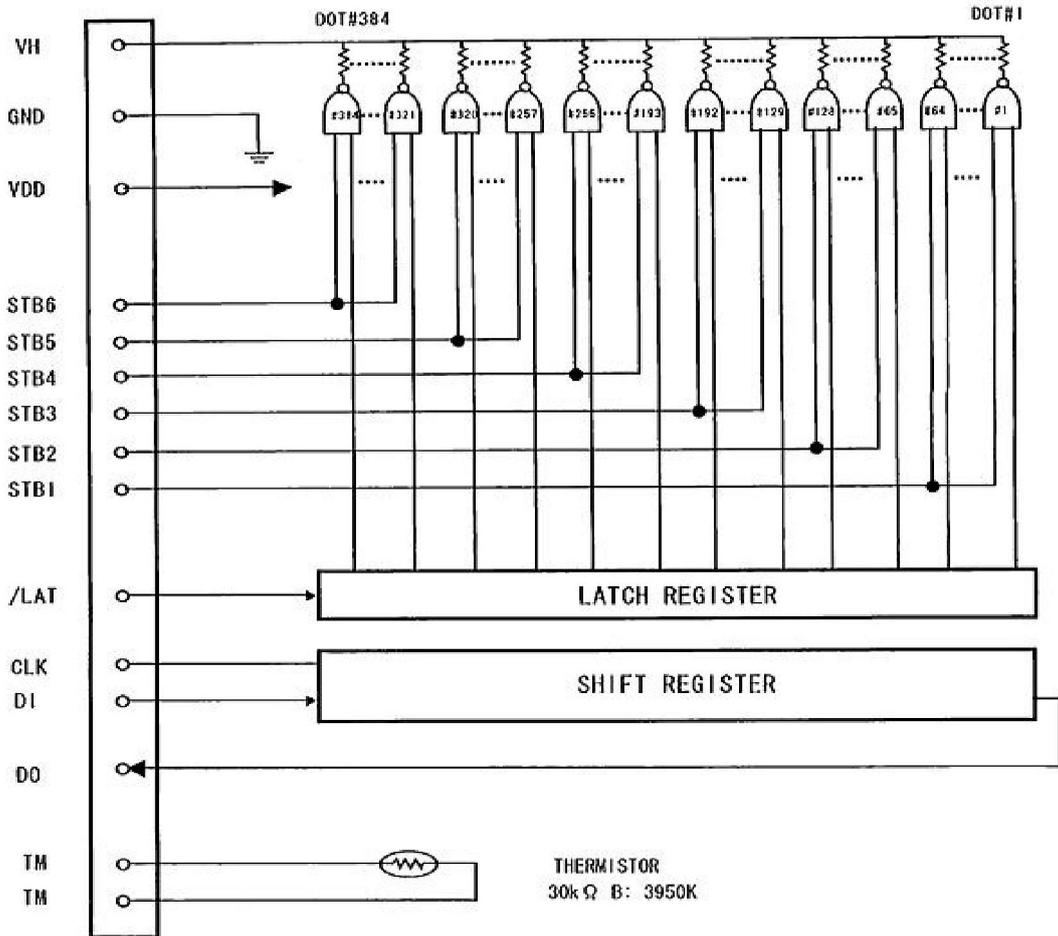
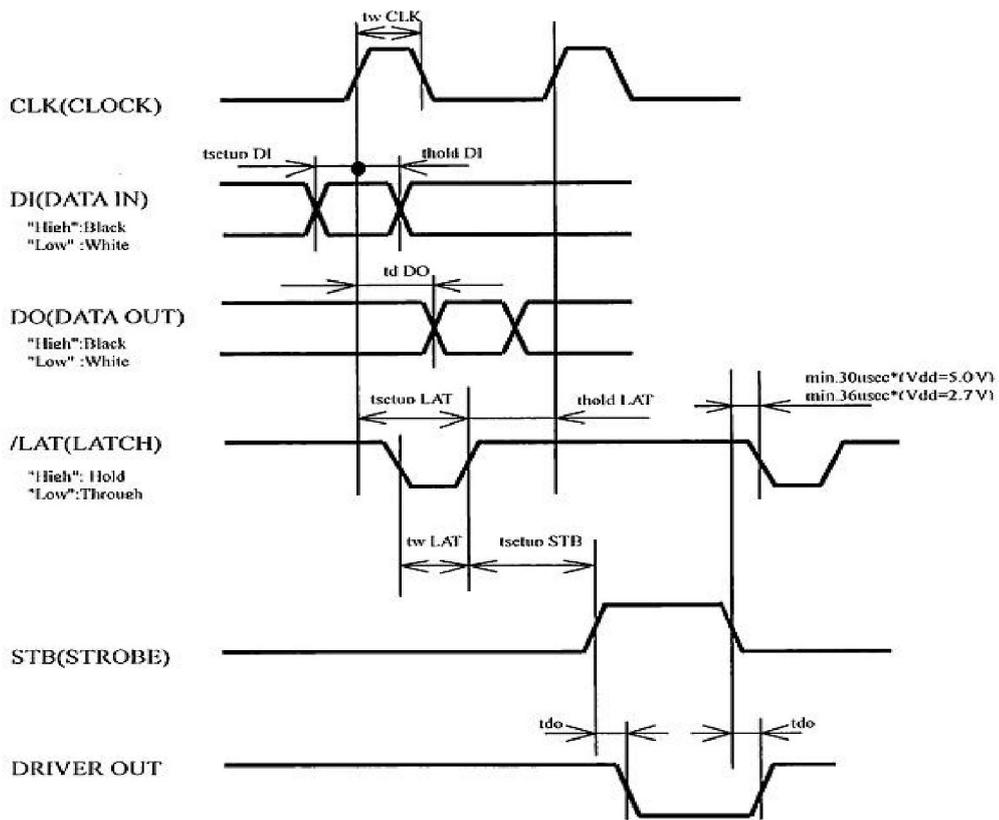
温度 ( )	阻值 (K )						
-20	269	10	60	40	15.9	70	5.21
-15	208	15	47.1	45	13.1	75	4.4
-10	178	20	37.5	50	10.8		
-5	124	25	30.0	55	8.91		
0	100	30	24.2	60	7.41		
5	78	35	19.6	65	6.2		

### 3.6 电气参数(25 ± 10 )

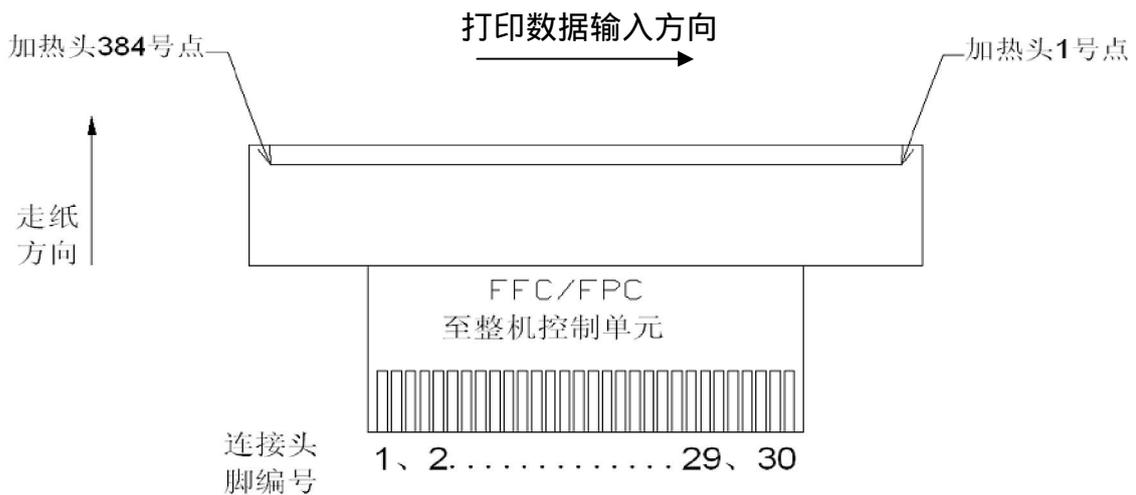
项 目	代号	最小	典型	最大	单位	条 件
打印电压	VH	--	--	8.5	V	
逻辑电压	Vdd	2.7	5.0	5.25	V	*1
逻辑电流	Idd	--	--	54	mA	fDI=fclk/2
输入电压(高)	VIH	0.8Vdd	--	Vdd	V	STB,DI, LAT,CLK
输入电压(低)	VIL	0	--	0.3Vdd	V	
锁存输入电流(高)	IIH	--	--	3.0	μA	
加热输入电流(高)		--	--	30		
时钟输入电流(高)		--	--	3.0		
数据输入电流(高)		--	--	0.5		
锁存输入电流(低)	IIL	--	--	-3.0	μA	
加热输入电流(低)		--	--	-0.5		
时钟输入电流(低)		--	--	-3.0		
数据输入电流(低)		--	--	-0.5		
数据输出电压(高)	VDOH	4.45	--	--	V	开的状 态,Vdd=4.5V
数据输出电压(低)	VDOL	--	--	1.05	V	
输出电压	VOL	--	(1.0)	--	V	驱动输出部 分,参考值

### 3.7 时序特性(25 ± 10 )

参 数	代 号	速 度			单 位	条 件
		最小	典型	最大		
时钟频率	fCLK	--	--	8	Hz	3 V <sub>dd</sub> 5.525
		--	--	5	MHz	2.7 V <sub>dd</sub> < 3
时钟宽度	twCLK	30	--	--	ns	查询时间表
数据建立时间	Testup DI	30	--	--	ns	
数据保持时间	Thold DI	10	--	--	ns	
数据延时时间	td DO	--	--	120	ns	3 V <sub>dd</sub> 5.525
		--	--	150	ns	2.7 V <sub>dd</sub> < 3
锁存脉冲宽度	tw LAT	100	--	--	ns	
锁存建立时间	Testup LAT	200	--	--	ns	
锁存保持时间	thold LAT	50	--	--	ns	
加热建立时间	testup STB	300	--	--	ns	
输出延时	tdo	--	--	10	μs	5V(V <sub>dd</sub> )
		--	--	60	μs	2.7V(V <sub>dd</sub> )



选通(STB)编号	点编号	点/脚
1	1 到 64	64
2	65 到 128	64
3	129 到 192	64
4	193 到 256	64
5	257 到 320	64
6	321 到 384	64



(注意：该图是面对打印头的打印线的方向视图)

### 3.8 注意事项

当不打印的时候,打印电源必须关闭.

加热控制信号

在打印机芯电压找开/关闭时,保证加热控制信号处于关闭状态.必须保证以下

电压：

VH	0V~10V
Vdd	0V~7V
其它信号	GND-0.5V~Vdd+0.5V

## 4 步进电机

步进电机每前进一步,纸张前进 0.0625mm.

### 4.1 步进电机参数

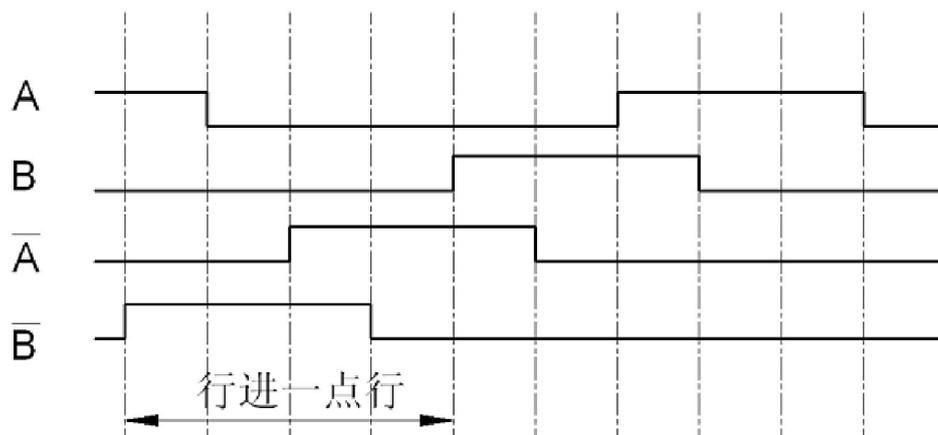
项 目	规 格	条 件
额定电压	4.2~8.5DCV	
相 位	2 相	
步距角	9° (1-2相激励)	
步进距离	0.0625 毫米	
相电阻	10 ± 7%	20
相电流	0.357A	
驱动方式	双极,双相驱动(或 1~2 相)	

### 4.2 步进电机相位

FuRui2R28 的步进电机采用 1-2 相驱动方式,有 4 个位置。如下表所示：

位置	STEP1	STEP2	STEP3	STEP4
A	+	-	-	-
B	-	-	-	-
$\overline{A}$	-	-	+	+
$\overline{B}$	+	+	+	-

电机激励时序图(1-2相)  
电机转向CCW(面对电机齿轮)



#### 4.3 步进电机驱动

建议使用 PWM 方工驱动电机,如 L3967 等驱动芯片。针对不同的电机速度使用不同的驱动电流。这样可以有效地降低步进电机的发热,并且有效降低打印步进时的噪声。

下表为该机芯步进电机的最大驱动速度 (在 25 )

工作电压	电机驱动频率	占空比 (%)
5.0DCV	500PPS	60
7.2DCV	1050PPS	30
8.5DCV	1120PPS	15

为避免步进电机过热,在整机设计时尽量采用低于上表的占空比;而最长的通电时间为不超过 30 秒。

## 5 缺纸侦测

### 5.1 缺纸侦测

FuRui2R28 机芯采用一个反射性光电通断侦测传感器，此光电侦测传感器主要作用是：

A：缺纸侦测

B：还可以通过打印纸上的标志对打印纸进行定位

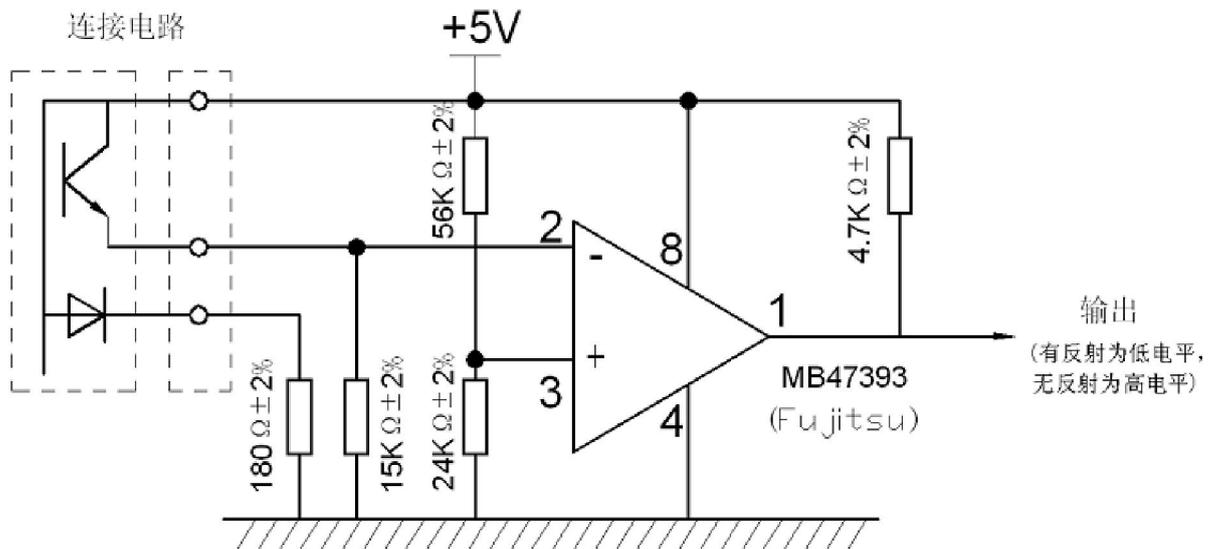
如下图所示，当缺纸时，光电侦测发出的光无法被子反射，输出高电平。当纸张正常，光电侦测发出的光被反射，由接收管接收，输出低电平，光电开关的电路驱动，如下图所示，当缺纸时，不要启动打印机加热。当缺纸时或自动进纸未将纸导出打印头前，进纸必须减低速度（减小驱动电机的驱动脉冲频率：一般不超过 600PPS）。

最大参数值

	项 目	代 号	数 值	单 位
输入	正向电流	IF	50	mA
	反向电压	VR	5	V
	最供低功率	P	70	mW
输出	集电极至发射极电压	VCEO	20	V
	发射极至集电极电压	ECO	5	V
	集电极电流	IC	20	mA
	集电极最低功率	PC	70	mW

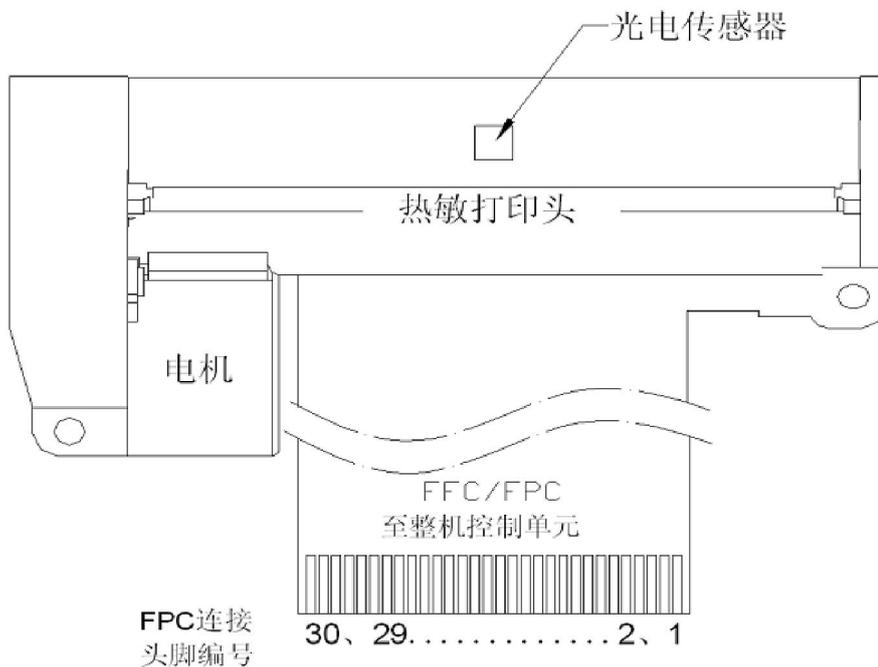
## 光电参数 ( 25 )

项目		代号	条件	数值			单位
输入 端	正向电压	VF	IF=10mA	1.0	1.2	1.6	V
	反向电流	IR	VR=5V			10	V
输出 端	集电极至发射极 击穿电压	BVCEO	IC=0.5mA	20			V
	发射极至集电压 击穿电压	BVECO	IE=0.1mA	5			V
	集电极暗电流	ICEO	VCE=10V IF=0mA			200	nA
藕合 特性	集电极至发射极 饱和压降	VCE(SA T)	IC=2mA Ee=1mW/cm <sub>2</sub>			0.4	V
	传感器电流	Ic	VCE=5V IF=10mA	150		600	μ
	漏电流	ILEAK	IF=10mA VCE=5V 无反射面			1	μ
	上升/下降时间	Tr/Tf	VCE=5V IF=1mA RL=100		5/5		μs



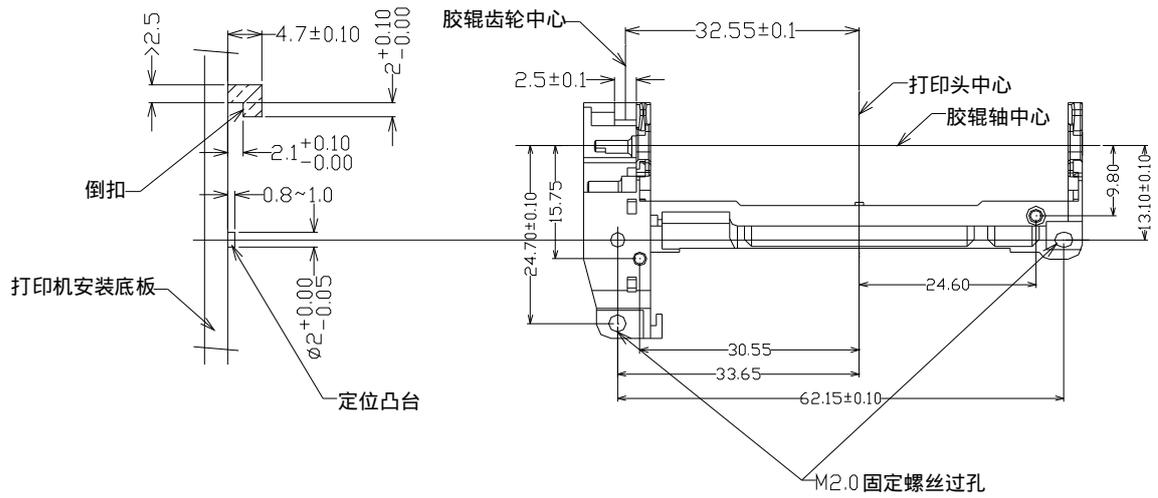
## 6 接口定义

编号	信号	说明	编号	信号	说明
1	PHK	传感器(光电通断型)阴极	16	TM	热敏电阻端
2	VSEN	传感器(光电通断型)电源	17	TM	热敏电阻端
3	PHE	传感器(光电通断型)发射极	18	STB3	选通脉冲 3
4	N.C	空脚—无连接	19	STB2	选通脉冲 2
5	N.C	空脚—无连接	20	STB1	选通脉冲 1
6	VH	打印头驱动电源	21	GND	打印地
7	VH	打印头驱动电源	22	GND	打印地
8	DI	打印数据输入	23	LAT	数据锁存控制
9	CLK	打印时钟输入	24	DO	打印数据输出
10	GND	打印地	25	VH	打印头驱动电源
11	GND	打印地	26	VH	打印头驱动电源
12	STB6	选通脉冲 6	27	MT/A <sup>-</sup>	步进电机相位 A <sup>-</sup>
13	STB5	选通脉冲 5	28	MT/A	步进电机相位 A
14	STB4	选取通脉冲 4	29	MT/B <sup>-</sup>	步进电机相位 B <sup>-</sup>
15	Vdd	逻辑电源端	30	MT/B	步进电机相位 B





### 7.3 装配位置尺寸



### 7.4 机芯外形尺寸

