

# JX-2R-01 微型热敏打印机芯

## 规 格 书

拟 定： 林长青 2010.07.12

审 核： 蒋文柏 2010.07.12

标准化： 陈明芬 2010.07.12

批 准： 蒋文柏 2010.07.12

电话：86-592-5692519

传真：86-592-5692518

邮箱： [master@jingxinst.com](mailto:master@jingxinst.com)

网址： <http://www.jingxinst.com>

地址：福建省厦门市湖里区兴隆路 71 号 5A 单元之一、二

本规格书若有变动不将另行通知，最新版本可直接与厦门精芯科技有限公司联系

# 更改记录

序号	日期	更改页码	改前 版本	改后 版本	更改内容说明	更改者
1	2010, 08, 02	第 20、21	V0	V0	FPC 的结构形状优化设计更改	林志敏
2	2010-12-20	第 19 页	V0	V1.0	第7.3条的 装配位置尺寸中的图原来表达不清，增加一些尺寸和说明，避免误解和出错。	柳海军
3	2010-12-30	第 20、21	V1.0	V1.1	增加图 10、11 中尺寸公差（原来大部分尺寸没有）	柳海军
4	2011-02-21	第 4 页	V1.1	V1.2	在该规格书的“外形尺寸(长 x 宽 x 高)”的定义数值还是最早带开关的其它型号，不符该机型的实际尺寸。因此由原来的： $72 \pm 1.5mm * 33 \pm 0.5mm * 15.5 \pm 0.5mm$ 修正为： $70 \pm 0.2mm * 33 \pm 0.2mm * 15.3 \pm 0.2mm$ （注意只是数值更正；零件以及模具没有任何移动）	柳海军
5	2012-03-1	封面	V1.2	V1.3	封面	柳海军
6	2014-08-8	第 12 页	V1.3	V1.4	注意事项内容增加	林长青
7	2015-06-24	第 3、4、5、6、8、9、10、11 页	V1.4	V1.5	因更换适应性能更宽的 TPH 型号，相应更新相关电气参数	张敏
8	2015-12-30	第 20	V1.5	V1.6	增加图 10 标注明细	林凤联
9	2016-8-18	第 21 页	V1.6	V1.7	增加整机的纸仓盖与机芯胶辊结合的设计参考	林朝贵

## 目录

1、简介 .....	- 3 -
1.1、 JX-2R-01 微型热敏打印机芯.....	- 3 -
1.2、 特性 .....	- 3 -
1.3、说明 .....	- 3 -
2、规格参数 .....	- 4 -
3、打印头参数 .....	- 5 -
3.1、额定参数 .....	- 5 -
3.2、最大允许参数（环境温度：25℃） .....	- 5 -
3.3、推荐参数 .....	- 6 -
3.4、计算公式 .....	- 6 -
3.5、热敏电阻 .....	- 7 -
3.6、 电气参数(25±10℃) .....	- 8 -
3.7 、时序特性(25±10℃) .....	- 11 -
3.8、注意事项 .....	- 13 -
3.9、打印头与 FPC 的连接说明 .....	- 13 -
4、步进电机 .....	- 14 -
4.1、步进电机参数 .....	- 14 -
4.2、步进电机相位 .....	- 15 -
4.3、步进电机驱动 .....	- 16 -
5、缺纸侦测 .....	- 17 -
5.1、 缺纸侦测 .....	- 17 -
6、接口定义 .....	- 19 -
7、机械设计参考 .....	- 20 -
7.1 胶辊支架结构设计 .....	- 20 -
7.2、易装纸机构支点设计 .....	- 22 -
7.3、 纸筒位置结构设计 .....	- 22 -
7.4、装配位置尺寸 .....	- 23 -
7.5、机芯结构外形图及其尺寸： .....	- 24 -
8 机芯应用注意事项 .....	- 26 -
9 质量保证及维修 .....	- 26 -
9.1 维修 .....	- 26 -
9.2 保修 .....	- 26 -

## 1、简介

### 1.1、 JX-2R-01 微型热敏打印机芯

多项精芯公司之专利设计使打印更均匀、运行更平稳；机芯具有体积小,工作电压宽(3.5~9.5 DC V),高效等特点。独特的设计使得JX-2R-01 机芯具有易装纸,高可靠性特点。

### 1.2、 特性

- ◆易装纸
- ◆体积小，重量轻
- ◆一体金属基架、金属齿轮轴，稳定、可靠、高寿命，散热性能优良
- ◆打印速度快:最高可达 85mm/s(电机驱动电压为 DC 9.5V)
- ◆工作电源宽(3.5~9.5 DC V)
- ◆打印精度高(8dots/mm)
- ◆机械耐磨寿命长(大于 50km)
- ◆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齿轮组成，使传动噪声极低。
- ◆适用性：JX-2R-01 在安装结构及电器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JX-2R-01 机芯的电器特性和机械特性以及质量保证和维修，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以及使用中的注意事项和维修细节；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，可直接与厦门精芯科技有限公司联系；精芯科技目前由厦门精芯科技有限公司和宁波精芯科技有限公司组成，厦门精芯科技有限公司定位为精芯科技集团的产品研发、品质体系、售后服务中心，而宁波精芯科技有限公司定位为精芯科技集团的产品大批量生产基地、销售中心。对于不依照本手册设计，（厦门、宁波）精芯科技有限公司不保证其工作的可靠性。

## 2、规格参数

表 1

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	0.125mmx0.12mm
最大打印速度	85mm/s(电机驱动电压为 DC 9.5V)
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)	3.13~9.5
逻辑工作电压(DCV)	3.13~5.25
电机工作电压(DCV)	3.5~9.5
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 x 宽 x 高)	70 ± 0.2mm*33 ± 0.2mm*15.3 ± 0.2mm

### 3、打印头参数

#### 3.1、额定参数

表 2

加热点数	384 点/行
点距	0.125mm
点大小	0.125mm*0.12mm
可打印宽度	48 mm
总宽度	54 mm
平均电阻	176 $\Omega$ $\pm$ 4%
工作电压	3.13~9.5 DC V
脉冲寿命	10 <sup>8</sup> 个脉冲
机械抗磨寿命	50km
寿命测试条件	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℃）

表 3

参 数	代 号	最大额定值	条 件
循环打印	S.L.T	1.25	Tsub=25℃
加热能量	E0	0.20 mJ/dot	S.L.T=1.25msec
加热电压	VH	9.5 V	正常电压 7.2V, VH 的峰值<9.5V
逻辑电压	Vdd	7V	包括最高峰值电压

逻辑输入电压	V <sub>in</sub>	-0.5V~V <sub>dd</sub> +0.5V	
支撑板温度	T <sub>a</sub>	65℃	热敏电阻温度
同时打印点数		64 dots	

### 3.3、推荐参数

表 4

项 目		代 号	电 气 参 数	条 件
消耗功率		P。	0.27W/dot	Rav=176Ω,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。  (Ton)	0.16mJ/dot(0.60ms)	64 点同时加热
	25℃		0.13mJ/dot(0.49ms)	
	45℃		0.11mJ/dot(0.41ms)	
消耗电流		I。	2.5A	

### 3.4、计算公式

加热能量可由以下公式计算:

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

$$\therefore T_{on} = \frac{E_0}{P_0}$$

$$\therefore P_0 = \frac{E_0}{T_{on}}$$

$$VH = \sqrt{p_0 \div R_{av} \times (R_{com} \times N + R_{av} + R_{ic} + R_{lead})}$$

其中：

Rav:	平均电阻值	176Ω
N:	同时打印 64 个点	64dot
Rcom:	普通电阻	0.05Ω
Ric:	驱动电阻	9Ω
Rlead:	导线电阻	10Ω

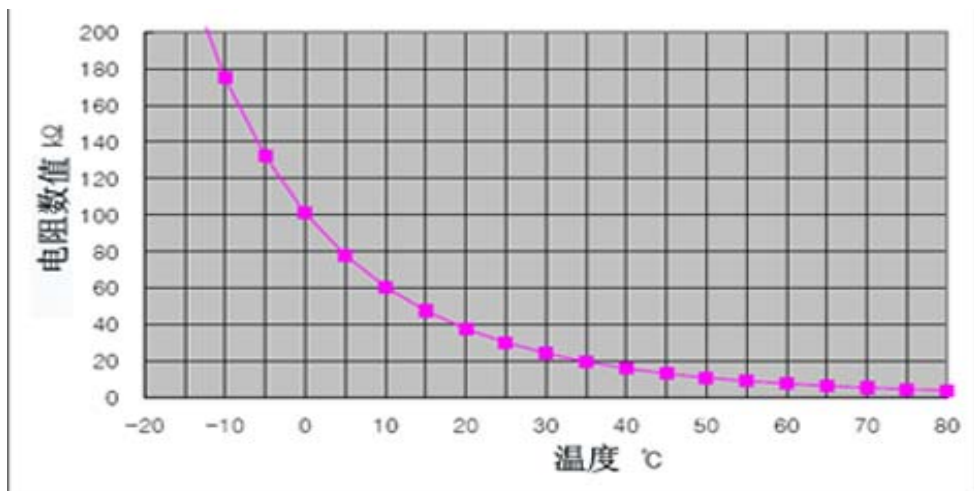
### 3.5、热敏电阻

计算公式：

$$R_x = R_{25} \times \exp\left[B \times \left(\frac{1}{T_x} - \frac{1}{T_{25}}\right)\right] \quad (\text{注：} T: \text{绝对温度})$$

其中：

B	常数	3950K ± 2%
R25	电阻值	30KΩ ± 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



图 1

表 5 热敏电阻温度表:

温度 (°C)	阻值 (KΩ)	温度 (°C)	阻值 (KΩ)	温度 (°C)	阻值 (KΩ)	温度 (°C)	阻值 (KΩ)
-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°C)

表 6(VDD=5V)

项 目	代号	最小	典型	最大	单位	条 件
打印电压	VH	--	--	9.5	V	
逻辑电压	Vdd	4.75	5.0	5.25	V	*1
逻辑电流	Idd	--	--	48	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	--	0.2Vdd	V	
锁存输入电流 (高)	IIH	--	--	1.0	μA	VIH=5V VIL=0V
加热输入电流 (高)		--	--	55		
时钟输入电流		--	--	1.0		

(高)						
数据输入电流 (高)		--	--	0.5		
锁存输入电流 (低)	I <sub>IL</sub>	--	--	-1.0	uA	
加热输入电流 (低)		--	--	-0.5		
时钟输入电流 (低)		--	--	-1.0		
数据输入电流 (低)		--	--	-0.5		
数据输出电压 (高)	VDOH	4.25	--	--	V	Vdd=5V, I <sub>oH</sub> =-0.5 mA
数据输出电压 (低)	VDOL	--	--	0.75	V	Vdd=5V, I <sub>oH</sub> =0.5mA
输出电压	VOL	--	(1.0)	--	V	驱动输出部 分, 参考值

表 7(VDD=3V)

项 目	代号	最小	典型	最大	单位	条 件
打印电压	VH	--	--	9.5	V	
逻辑电压	Vdd	2.7	3.0	3.9	V	*1
逻辑电流	Idd	--	--	18	mA	fDI=fclk/2

输入电压(高)	$V_{IH}$	0.8Vdd	--	Vdd	V	STB,DI, LAT,CLK
输入电压(低)	$V_{IL}$	0	--	0.2Vdd	V	
锁存输入电流 (高)	$I_{IH}$	--	--	1.0	$\mu A$	$V_{IH}=3.3V$ $V_{IL}=0V$
加热输入电流 (高)	$I_{IH}$	--	--	15	$\mu A$	$V_{IH}=3.3V$ $V_{IL}=0V$
时钟输入电流 (高)	$I_{IH}$	--	--	1.0	$\mu A$	
数据输入电流 (高)	$I_{IH}$	--	--	0.5	$\mu A$	
锁存输入电流 (低)	$I_{IL}$	--	--	-1.0	$\mu A$	
加热输入电流 (低)	$I_{IL}$	--	--	-0.5	$\mu A$	
时钟输入电流 (低)	$I_{IL}$	--	--	-1.0	$\mu A$	
数据输入电流 (低)	$I_{IL}$	--	--	-0.5	$\mu A$	
数据输出电压 (高)	VDOH	2.55	--	--	V	Vdd=3V, $I_{OH}=-0.5\text{ mA}$
数据输出电压	VDOL	--	--	0.45	V	Vdd=3V,

(低)						$I_{OL} = 0.5 \text{ mA}$
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℃)

表 8

参 数	代 号	速 度			单位	条 件
		最小	典型	最大		
时钟频率	fCLK	--	--	10	MHz	Vdd=5V
		--	--	6	MHz	Vdd=3.3V
时钟宽度	twCLK	30(50)	--	--	ns	Vdd=5V 、 fCLK=5 MHz(备注 1) (Vdd=3.3V 、 fCLK=3 MHz)
数据建立时间	testup DI	30(70)	--	--	ns	
数据保持时间	thold DI	30(40)	--	--	ns	
数据延时时间	td DO	--	--	80	ns	Vdd=5V
		--	--	130	ns	Vdd=3.3V
锁存脉冲宽度	tw LAT	40(100)	--	--	ns	Vdd=5V (Vdd=3.3V)
锁存建立时间	testup LAT	60(100)	--	--	ns	
锁存保持时间	thold LAT	20(40)	--	--	ns	
加热建立时间	testup STB	300	--	--	ns	
输出延时	tdo	--	--	30	μs	Vdd=5V
		--	--	36	μs	Vdd=3.3V

**备注1:** 当使用clk的频率超过5Mhz时, 将时钟频率占空比设为50%。同时在一个时钟周期内控制数据的建立和保持时间为1:1的比例

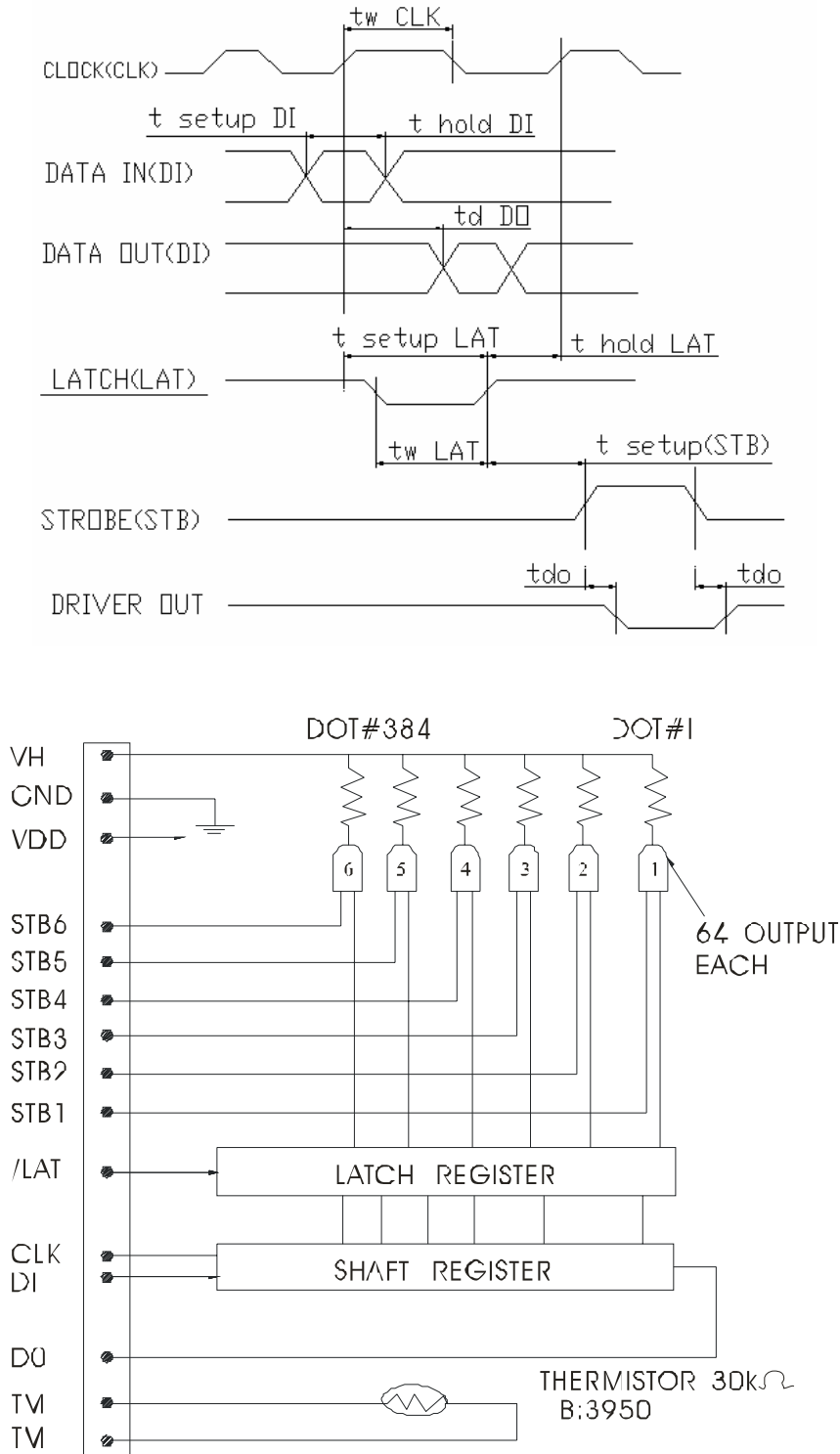


图 2

表 9

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

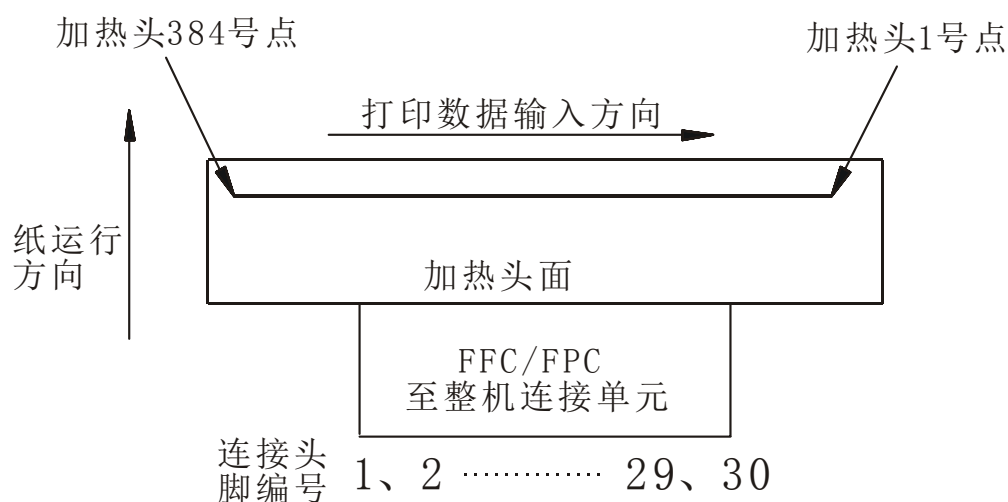


图 3

(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

(a) 打印头的电源开关时序要求：

电源开起时序：首先提供逻辑电源电压(VDD), 然后启动 TPH 的电源电压(VH)。

电源关闭时序：首先关闭 TPH 的电源电压(VH)，然后关闭逻辑电源电压(VDD)。

(b) 在机器处于不打印状态, 打印电源 VH 必须关闭。

(c) 当 TPH 电源处于开关过程或以及不打印时，应保持选通 (STB) 处于非工作状态。

(d) 当打印工作结束后，TPH 的电源电压应即时给予衰减到地电压 (0V)，并保持到下一个打印工作。

(e) 加热控制信号要求:在打印机芯电压打开/关闭时, 保证加热控制信号处于关闭状态; 电源 VH、逻辑 VDD 电压 (包括电流浪涌引起的峰值) 不能超过额定最大值, 尤其在 TPH 的选通脉冲 (STB) 变化以及处于开/关时; 必须保证以下电压:

VH	0V~+9.5V
Vdd	0V~+7V
其它信号	GND-0.5V~ Vdd+0.5V

(f) TPH 里的驱动 IC 对静电比较敏感, 因此在操作时要注意采取防静电措施, 不要直接用手或静电充集体接触 TPH 的插座金属体。

(g) 对 TPH 要倍加爱护, 不能用硬性物质擦拭、碰及工作面, 因加热耐磨防护层质地较脆, 注意不能受到机械冲击。

(h) 对打印质量要求有所下降的同时加热打印点数不要超过 192 个, 同时打印点数超过 64 dots 时, 容易产生打印不均匀, 也会引起打印头电流增加, 但不能大于 4A。

### 3.9、打印头与 FPC 的连接说明

FPC 与 TPH 的连接采用焊接稳固式连接方式。

## 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

表 10

项 目	规 格	条 件
额 定 电 压	3.5~9.5 DCV	
相 位	2 相	
步 距 角	9° (1-2 相激励)	
步进距离	0.0625 毫米	

相电阻	$10\ \Omega \pm 7\%$	$20^{\circ}\text{C}$
相电流	0.45 A	
驱动方式	双极，双相驱动（或 1~2 相）	

## 4.2、步进电机相位

JX-2R-01 的步进电机采用 1-2 相驱动方式，有 4 个位置。如下表所示：

表 11

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

电机激励时序图（1-2 相）

电机转向 CCW（面对电机齿轮）

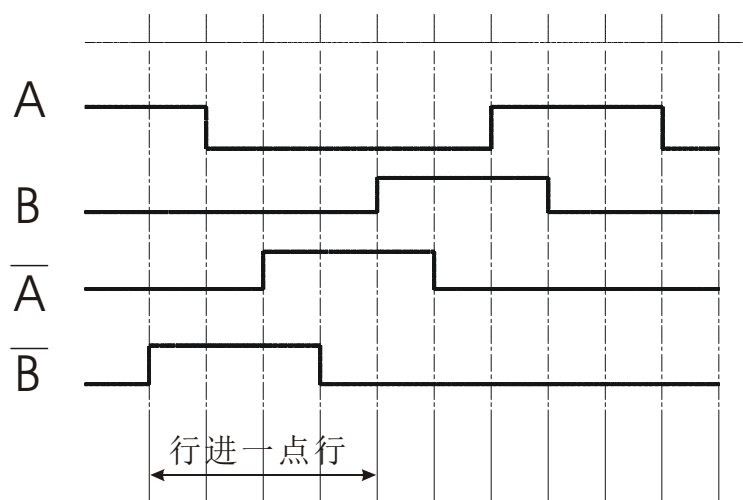


图 4



### 4.3、步进电机驱动

建议使用 PWM 方式驱动步进电机，如 L3967、LB1836 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 11 为该机芯步进电机的相电压所对应的最大驱动速度（在 25℃）

表 12

工作电压	电机驱动频率	占空比(%)
3. 5 DCV	500 PPS	92
3. 6 DCV	550 PPS	90
3. 7 DCV	580 PPS	89
3. 8 DCV	600 PPS	88
4. 0 DCV	650 PPS	87
4. 2 DCV	700PPS	86
4. 3 DCV	750PPS	85
4. 4 DCV	800PPS	84
4. 5 DCV	850PPS	83
4. 6DCV	900PPS	82
4. 7 DCV	950PPS	81
4. 8 DCV	960PPS	80
4. 9 DCV	970PPS	79
5. 0 DCV	980PPS	78

5. 1DCV	990PPS	77
5. 2DCV	1000PPS	76
5. 5DCV	1050PPS	75
6. 2DCV	1100PPS	60
6. 5DCV	1150PPS	55
7. 8DCV	1200PPS	45
8. 5DCV	1280PPS	30
9. 0DCV	1300PPS	28
9. 5DCV	1320PPS	28

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

JX-2R-01 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：一般为 400~600PPS)。

表 13 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

表 14 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	μA
输出 端	集电极至发射极 击穿电压	BVCE0	IC=0.5mA	20			V
	发射极至集电极 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(SAT)	IC=2mA Ee=1mW/cm <sup>2</sup>			0.4	V
	传感器电流	Ic	VCE=5V IF=10mA	150		600	μA

	漏电流	ILEAK	IF=10mA VCE=5V 无反射面			1	$\mu\text{A}$
	上升/下降时间	Tr/Tf	VCE=5V IF=1mA RL=100 $\Omega$		5/5		$\mu\text{s}$

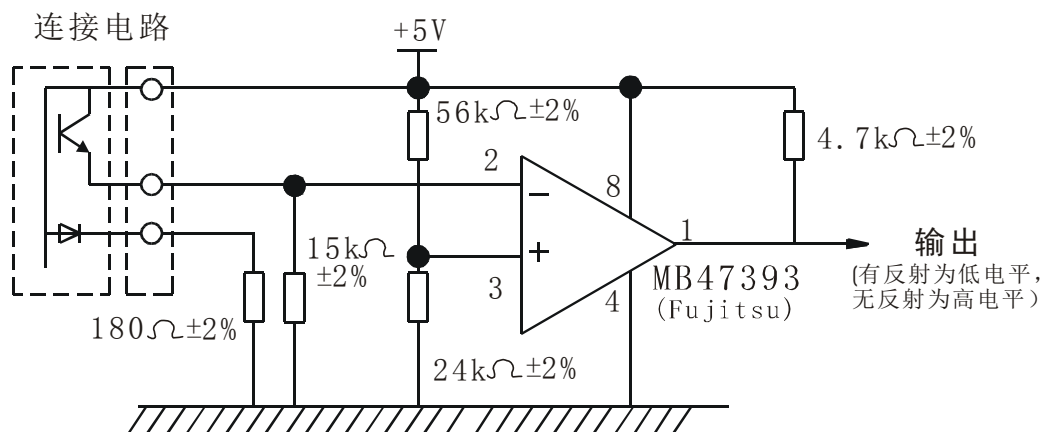


图 5

## 6、接口定义

表 15

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

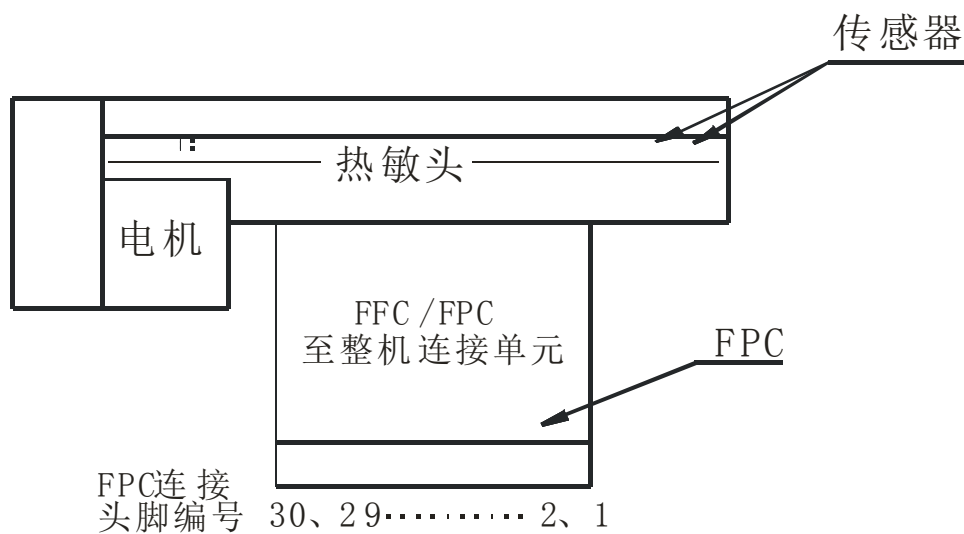


图 6

## 7、机械设计参考

### 7.1 整机的纸仓盖与机芯胶辊结合的设计参考：

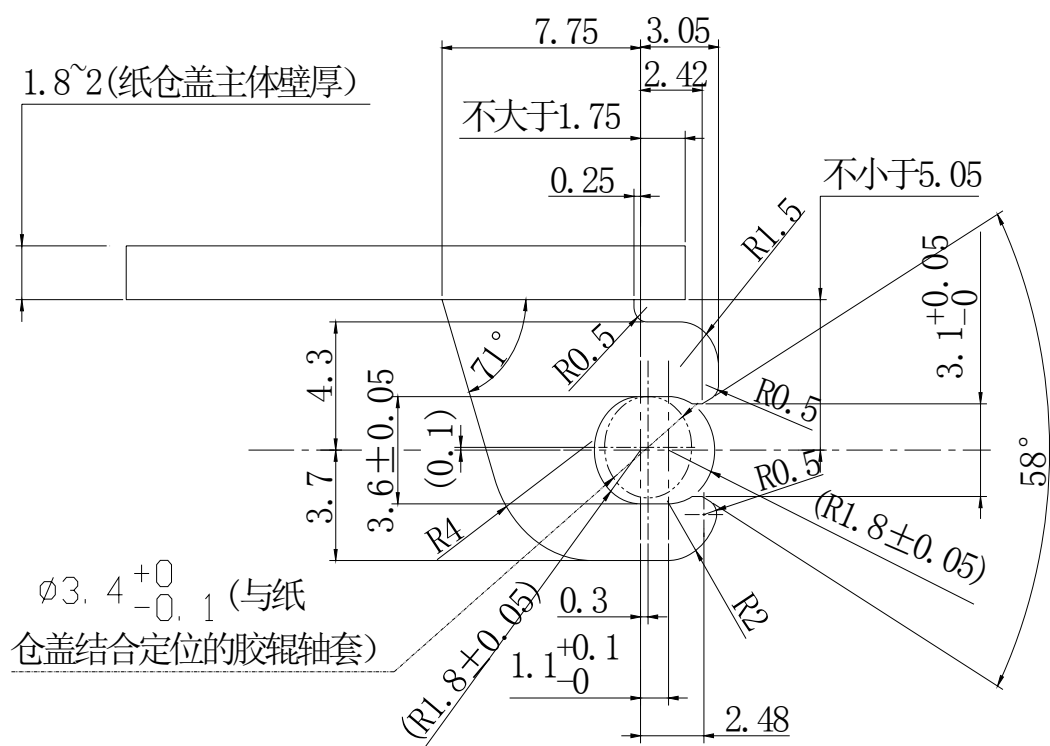
---

2:1



---

4:1



未注尺寸公差为:  $\pm 0.1$

图 7

## 7.2、易装纸机构支点设计

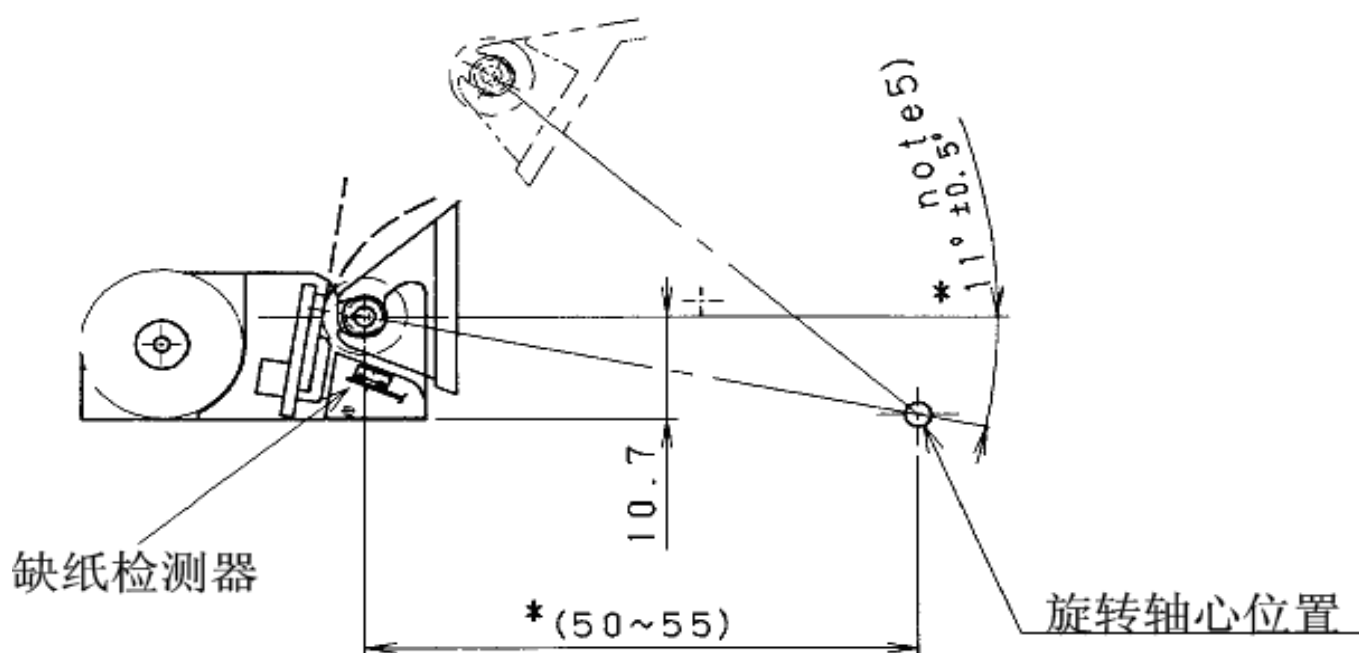


图 8

## 7.3、纸筒位置结构设计

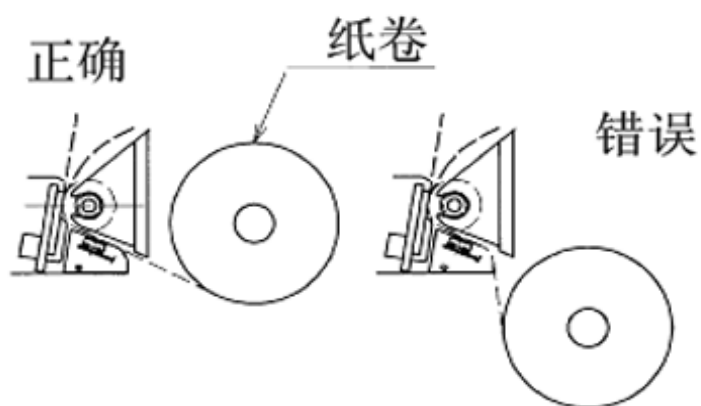
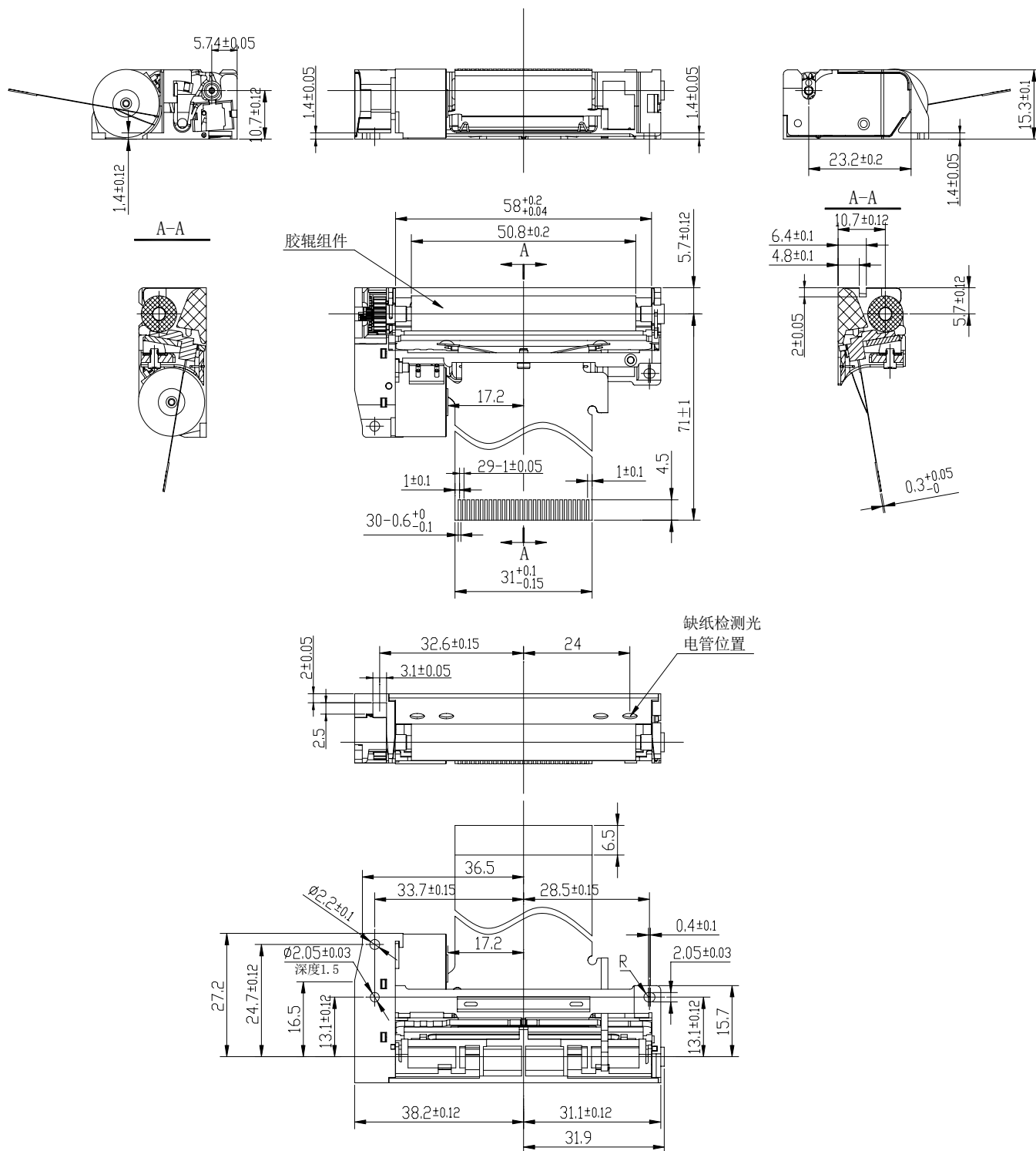


图 9





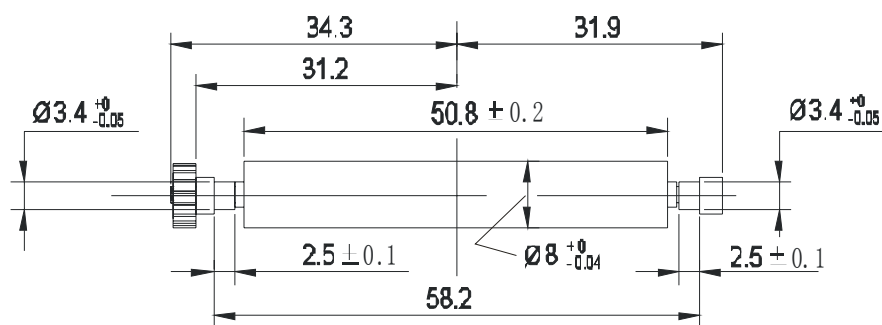
## 7.5、机芯结构外形图及其尺寸：



未注尺寸公差：±0.2

图 11

胶辊组件详细图



未注尺寸公差为： $\pm 0.3$

图 12

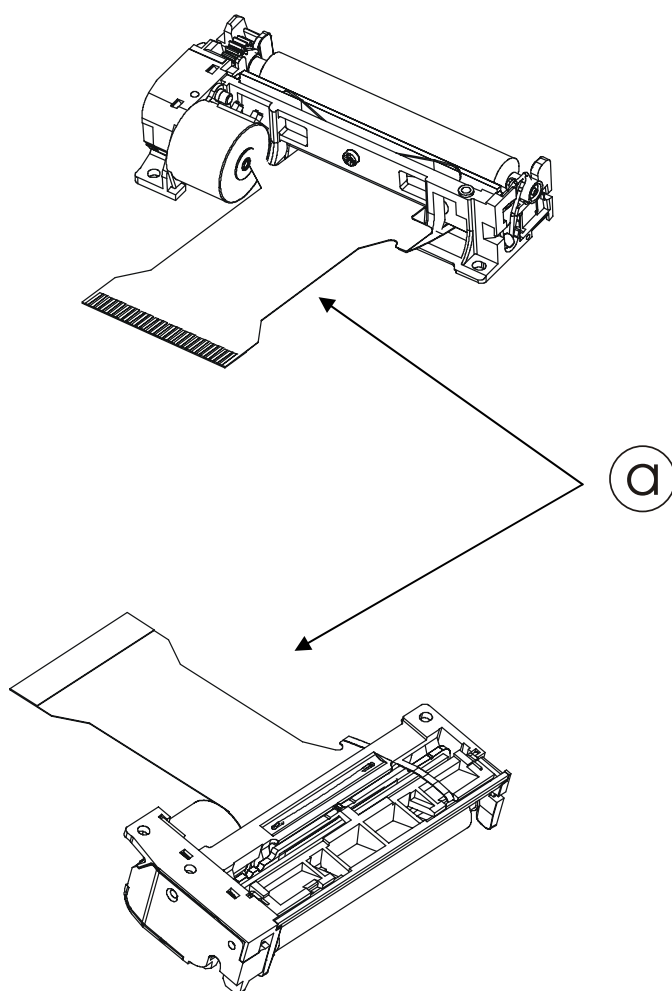


图 13

## 8 机芯应用注意事项

- 8.1 机芯的具体结构以及外观以厦门精芯科技有限公司正式送样为准。
- 8.2 测试以及上装整机前，首先确认机芯上的型号规格是否与要求的相符合，以及核对与认定时的样品是否一样。
- 8.3 在对机芯的检验、维修、整机上线生产装配等过程中要小心爱护、轻拿轻放；工作平台、装配流水线、操作人员、周转箱等注意防静电措施。
- 8.4 机芯的连接 FPC 的连接 PIN 端不许操作人员用手直接接触，与整机驱动板连接时，在空间位置上应处于相对松弛状态，不应有拉紧、以及受到额外的附加作用力；在拔插机芯的连接 FPC 时一定在该机芯的驱动板电源可靠关闭情况下进行；与驱动板连接 FPC 的拔插次数不要超过 10 次，不许随便拔插机芯中与打印头连接的 FPC 一端。
- 8.5 机芯的存放以及使用要注意防水、潮、晒、腐蚀性化学气体等，在机芯产生凝露水珠情况下，首先立即要关闭电源，待水汽吹干后才能使用。
- 8.6 对机芯打印运行工作的控制，应在有纸的情况下进行，无纸强行运行将引起胶辊橡胶直接摩擦 TPH 的工作发热打印工作面，对 TPH 的使用寿命产生较大影响和缩短。
- 8.7 其它注意事项参照厦门精芯科技有限公司编制的《热敏打印机芯使用注意事项》。
- 8.8 建议客户使用质量较好的热敏打印纸，质量较差不但打印效果差，而且会加大对机芯打印头的磨损，将严重缩短打印头的使用寿命。

## 9 质量保证及维修

本公司保证该产品在正常使用及保养情况下能够发挥其优越性能，同时本公司还提供一年保修服务。

### 9.1 维修

- 9.1.1 本产品维修需有一定维修经验的专业人员进行维修。
- 9.1.2 如维修时请不要擅自更换机芯内部的零件，如用户盲目维修，更换机芯部件，造成机芯不能正常工作者不属保修范围，由用户自行承担。

### 9.2 保修

保修期：使用单位从本公司购买机芯者，自发运日期起计算，保修期一年；在保修期内，以下情况将不能享受免费服务，维修费用由用户承担：

- A. 用者操作不当损坏机芯者。
- B. 客户自行维修、改造而造成的损坏。
- C. 客户使用条件不按要求而引起的损坏。
- D. 自然灾害造成的损坏。