

熱敏機芯承認書

產品名稱：2 寸自動切刀熱敏印表機芯
產品型號：KTP-210S

擬定：朱春燕 2018.04.01

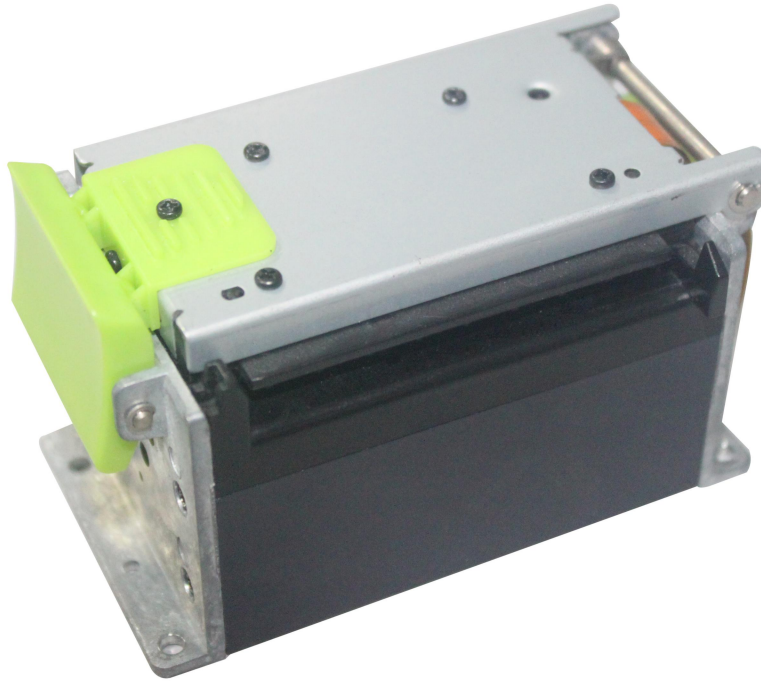
審核：胡日餘 2018.04.04

標準化：劉中華 2018.04.04

批准：王煥永 2018.04.04

微型自動切刀熱敏印表機芯

KTP210S 系列



修訂記錄

序號	日期	修訂內容	更改頁碼	編制	審核
1	20180403	初稿		朱春燕	胡日餘
2	20180606	修改引腳定義	23	朱春燕	胡日餘

目 錄

第一章 產品特點及使用注意事項	5
1. 特點.....	5
2. 機芯使用注意事項.....	6
第二章 規格說明	7
2.1 總體規格說明.....	7
2.2 加熱單元尺寸.....	8
2.3 步進馬達的特性.....	8
2.3.1 步進馬達的規格.....	8
2.3.2 激勵順序.....	9
2.3.3 步進馬達驅動.....	9
2.4 熱敏頭參數.....	11
2.4.1 額定參數.....	11
2.4.2 最大值.....	11
2.4.3 推薦參數.....	11
2.4.4 驅動電路的電氣參數.....	12
2.4.5 時序特性.....	12
2.4.6 時序圖.....	13
2.4.7 計算公式.....	14
2.4.8 熱敏電阻.....	14
2.4.9 結構示意.....	15
2.4.10 控制注意事項.....	15
2.5 引腳定義.....	16
2.6 光電感測器規格.....	17
第三章 機身設計指導	19
3.1 結構尺寸圖.....	19
3.1.1 KTP210S 機芯尺寸圖.....	19
3.1.2 開蓋示意圖.....	19
3.3 DEMO 電路原理圖.....	20

第一章 產品特點及使用注意事項

1. 特點

1.1 大電機設計

大步進電機設計，切紙厚度可達 0.2mm，支持 150mm 直徑超大紙卷，減少耗材更換次數

1.2 走紙通道窄平設計

走紙通道窄平設計可以列印厚度為 0.2mm 的耗材

1.3 高清晰度列印

高密度的列印頭，8 點/毫米，相比針式列印能列印出更精確清晰的效果

1.4 列印速度快

根據不同的驅動能量與使用的熱敏紙張的熱感應度不同可按用戶要求設置不同的列印速度，最高可達 250mm/秒的列印速度

1.5 易裝紙結構

獨有的膠輥與列印頭滑離的設計方案，易於清洗列印頭和故障清除

1.6 穿透式光電偵測

穿透式光電偵測可用於標籤縫標偵測

1.7 雜訊低

相對針式列印，熱敏列印更適合於對雜訊有要求的環境

2. 機芯使用注意事項

- 2.1. 機芯上的 TPH 與光電感測器是靜電敏感器件，使用機芯時，請注意採取保護措施（比如說靜電環，保證車間的潮濕度等），防止靜電對機芯內部元器件產生損害。
- 2.2. 當安裝膠棍部件到支架上時，請注意不要損壞膠棍的橡膠部分，膠棍齒輪和其他軸承部件（特別是，不要在橡膠部分上塗抹任何油或沾染其他異物）。
- 2.3. 不要用手接觸熱敏頭，當熱敏頭上沾染棕櫚油時，會大大縮短熱敏頭的使用壽命。如果熱敏頭粘上任何油或異物時，請立即清洗。此外，請不要用硬物敲擊熱敏頭。
- 2.4. 易裝紙的機芯安裝膠棍到支架上時，請確認膠棍、齒輪要安裝在齒輪箱一端。
- 2.5. 機芯的 FFC 的連接 PIN 端不許操作人員用手直接接觸，整機結構設計時，在空間位置上應處於相對鬆弛狀態，不應有拉緊、以及受到額外的附加作用力；在操作人員組裝時不得用力拉拉扯 FFC，在拔插機芯的連接 FFC 時一定在該機芯的驅動板電源可靠關閉情況下進行；與驅動板連接 FFC 的拔插次數不要超過 10 次，撥插時請保證與插座平行。
- 2.6. 不要彎曲 FFC 因為這可能造成 FFC 損壞與斷線。如果要彎曲 FFC，彎度如果超過半徑 R1，一旦被彎，可能導致 FFC 斷線。
- 2.7. 在使用時如果出現壓縮或卡紙有可能是紙張受潮引起，因此使用機芯時請注意以下條款：
 - 1) 整機電路設計，如果機芯不工作時，請斷電。
 - 2) 請不要使用潮濕的紙張
 - 3) 如果在濕度導致有水凝結的環境裏，請不要通電，如果發生，請立即斷電。同時讓熱敏頭乾燥後再使用。另機芯使用與環境有關係（低溫/潮濕），冷凝水可能是機芯高速的列印時由所使用的紙張蒸發而來。因此，請認真考慮機芯放置的環境。
- 2.8. 如果機芯缺紙時，請注意將熱敏頭和膠棍分開。如果在列印過程中沒有紙張，請停止機芯的列印。如果在缺紙的情況下一直列印，會導致熱敏頭損壞。
- 2.9. 如果連續列印時，機芯熱敏頭保護板的溫度（用熱敏電阻輻射熱測量器檢測）不能超過 75°C，因為機芯內部的 IC 保護板及馬達表面溫度不能超過 90°C，也是為了更好地保護馬達線圈。
- 2.10. 保持進紙的通暢。
- 2.11. 請使用品質較好的熱敏打印紙，因為紙質的熱敏感度對打印效果有很大影響，同時紙質粗糙的紙張對打印頭磨損嚴重，會縮短列印頭的壽命。

第二章 規格說明

2.1 總體規格說明

表格 2-1 總體規格說明

型號		KTP210S
列印	列印方式	熱敏行點式列印
	列印速度	Max:250mm/s
	解析度	8dots/mm
	有效列印寬度	48/56mm
	列印解析度	203dpi
紙卷規格	紙張類型	熱敏紙卷
	紙張寬度	25-60mm
	紙張厚度	55-200 μ m
偵測	加熱頭溫度偵測	熱敏電阻
	缺紙偵測	光電偵測
	黑標偵測	光電偵測
	縫標偵測	光電偵測
	軸到位偵測	機械開關
可靠性	列印壽命	100Km
	切刀壽命	>1000000cuts
切刀	自動切刀	全切/半切
電源	輸入	DC24V±10%，≥2A
環境	工作溫度	0° C~50° C
	工作濕度	20%RH ~85% RH
	存儲溫度	-20° C~60° C
	存儲濕度	5% ~90%RH
物理特性	重量	≈330g
	外形尺寸（寬×深×高）	90.3mm×48.4mm×52.5mm

2.2 加熱單元尺寸

KTP210S 熱敏頭提供的加熱點數為 448 (列印點尺寸)

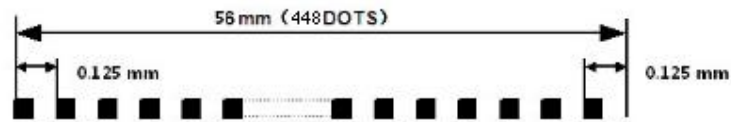


圖 2-1 加熱單元尺寸

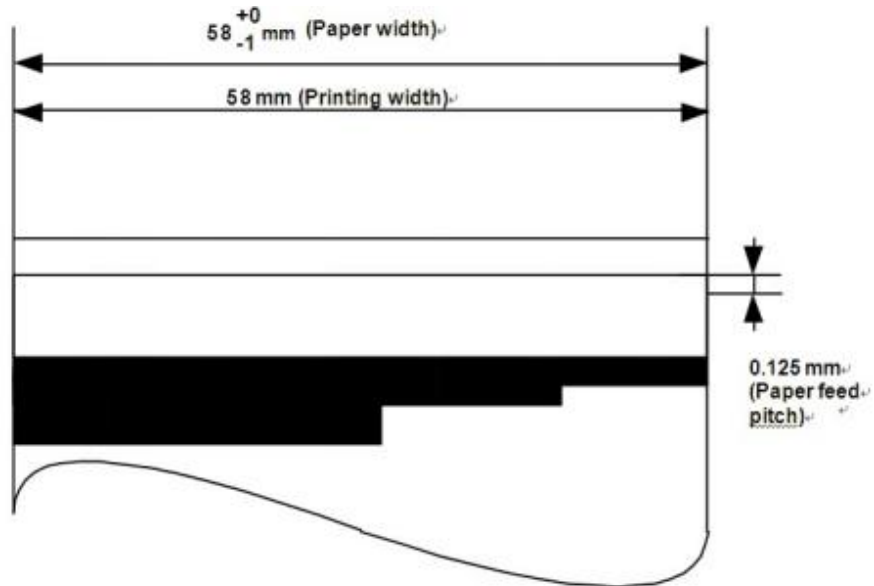


圖 2-2 列印尺寸

2.3 步進馬達的特性

2.3.1 步進馬達的規格

專案	規格
類型	PM
相位數	2 相
激勵	2-2 相
驅動電流	400mA
每個相位的阻值	16 Ω / 相 ± 10%
驅動電壓	24V ± 10%
最大牽入頻率	600Hz Min
最大牽出頻率	800Hz Min

2.3.2 激勵順序

信號名稱	順 序			
	STEP1	STEP2	STEP3	STEP4
PB	低	高	高	低
PA	低	低	高	高
PNB	高	低	低	高
PNA	高	高	低	低

2.3.3 步進馬達驅動

步進馬達的驅動：

步進馬達有兩種驅動方式：恒流驅動、恒壓驅動。

恒流驅動與恒壓驅動的優缺點：

	恒流驅動	恒壓驅動
優點	1、總體驅動電流比較小，馬達發熱量小 2、驅動噪音比較小 3、省電	1、馬達驅動力比較大 2、電路簡單，便宜
缺點	1、馬達驅動力比較小 2、電路複雜，成本略高	1、驅動電流大，馬達發熱量大 2、噪音大 3、耗電

由於機芯在使用一段時間後，傳動部份由於磨損阻力會加大，所以馬達的驅動力應有一定的餘量才能讓機芯在應用中不會產生縮行與傳動故障，建議產品設計完成後測試一下機芯的拖紙力在最高的驅動頻率下，建議拖紙力不得低於 100 克。

馬達的常用驅動方法有全步驅動 2-2 Phase (Full Step)，半步驅動 1-2 Phase (Half Step)。

全步驅動，步進驅動器按脈沖/方向指令對兩相步進電機的兩個線圈充電到設定電流，這種驅動方式的每個脈衝將使電機移動一個基本步距角。這種驅動方式的驅動電路可以相對簡單，程式代碼也是相對容易實現，但是使用這種方式驅動步進電機，低速時電機會抖動，雜訊會比較大。

半步驅動方式的比整步驅動方式相對複雜一些，例如在 A 相位充電時，電機轉軸停至整步位置上，驅動器收到下一脈衝後，如給 B 相線圈充電且保持 A 相位繼處在充電狀態，則電機轉軸將移動半個步距角，停在相鄰兩個整步位置的中間。這樣可以使無需更改電機的情況下，電機的步進角解析度提高了一倍。這種驅動方式在同一時刻，可能兩個相都需要被通電，配合馬達驅動 IC, 控制每個相位的在每個步進狀態的電流比例，可以使電機運行更加安靜一些。但這也一定程度的提高了控制軟體的複雜度。

其馬達驅動時序表如表 2-2 所示。

表 2-2 馬達驅動時序表

STEP	Time (ms)	STEP	Time (ms)	STEP	Time (ms)	STEP	Time (ms)
1	5.653	25	0.790	49	0.563	73	0.464
2	3.494	26	0.775	50	0.557	74	0.461
3	2.698	27	0.761	51	0.552	75	0.458
4	2.265	28	0.748	52	0.547	76	0.455
5	1.986	29	0.735	53	0.542	77	0.452
6	1.787	30	0.723	54	0.537	78	0.449
7	1.637	31	0.712	55	0.532	79	0.446
8	1.519	32	0.701	56	0.528	80	0.443
9	1.423	33	0.690	57	0.523	81	0.441
10	1.343	34	0.680	58	0.519	82	0.438
11	1.274	35	0.671	59	0.514	83	0.435
12	1.250	36	0.662	60	0.510	84	0.433
13	1.164	37	0.653	61	0.506	85	0.430
14	1.118	38	0.644	62	0.502	86	0.428
15	1.078	39	0.636	63	0.498	87	0.425
16	1.041	40	0.628	64	0.494	88	0.423
17	0.978	41	0.621	65	0.491	89	0.421
18	0.950	42	0.613	66	0.487	90	0.418
19	0.925	43	0.606	67	0.483	91	0.416
20	0.880	44	0.599	68	0.480	92	0.414
21	0.859	45	0.593	69	0.477	93	0.411
22	0.840	46	0.580	70	0.473	94	0.408
23	0.822	47	0.574	71	0.470	---	---
24	0.806	48	0.569	72	0.467	---	---

2.4 熱敏頭參數

2.4.1 額定參數

型號	KTP210S
列印寬度	56mm±0.2mm
加熱點數	448dots
點密度	8 dots/mm
點距	0.125 mm
電阻值	$\bar{R}=650\ \Omega \pm 3\%$
選通信號	2 個串行輸入
邏輯信號	2 個加熱選通+1 個鎖存
邏輯電壓	3.3V
點大小	0.11mm×0.13 mm
熱敏電阻	$R_{25}=30K\ \Omega \pm 5\%$, B=3, 950K±2%

2.4.2 最大值

參數	代號	規格	說明
加熱能量	Eomax	0.167 mJ/dot	0.5ms/line
		0.215 mJ/dot	0.82ms/line
加熱電壓	VH max	26.4V	
邏輯電壓	Vdd max	7.5V	
環境溫度	Ta	-10°C ~ +50 °C	運轉
		-30°C ~ +80 °C	無運轉
環境濕度		10~80%RH	無結露
最大動作溫度	Ts	65° C 30min MAX	
		熱敏電阻的檢測溫度應 不超過 65°C	列印頭的溫度應 不超過 70°C

2.4.3 推薦參數

參數	代號	推薦工作參數			說明
列印速度		0.625ms/line	0.5 ms/line	0.41 ms/line	
		8 inch/sec	10 inch/sec	12 inch/sec	
加熱功率	Po	0.75W/dot			$\bar{R}=650\ \Omega$
加熱電壓	VH	24V			連接線兩端
加熱能量	5°C	Eo (ts)	0.16mJ/dot (0.22ms)	0.20mJ/dot (0.27ms)	$\bar{R}=650\ \Omega$ 詳見2.4.7
	25°C		0.15mJ/dot (0.20ms)	0.19mJ/dot (0.26ms)	
	45°C		0.14mJ/dot (0.19ms)	0.18mJ/dot (0.24ms)	
消耗電流	Io	21.7 (*2)			$\bar{R}=650\ \Omega$

2.4.4 驅動電路的電氣參數

1) 極限參數

參數	符號	測試條件	額定值	單位
供應電壓	V_{dd}	電湧	0~6.5	V
	VH	電湧	0~28	V
邏輯輸入電壓	V_{IN}		$0 \sim V_{dd} + 0.3$	V

2) 推薦參數

參數	符號	測試條件	推薦值			單位
			最小	典型	最大	
供應電壓	V_{dd}		3		5.5	V
	VH	加熱電壓	23.5	24.0	25.2	V
邏輯輸入電壓	V_{IH}		$0.8 \times V_{dd}$	—	V_{dd}	V
	V_{IL}		0	—	$0.2 \times V_{dd}$	V
時鐘頻率	f_{CLK}	級聯	—	—	16	MHz

3) 電氣參數

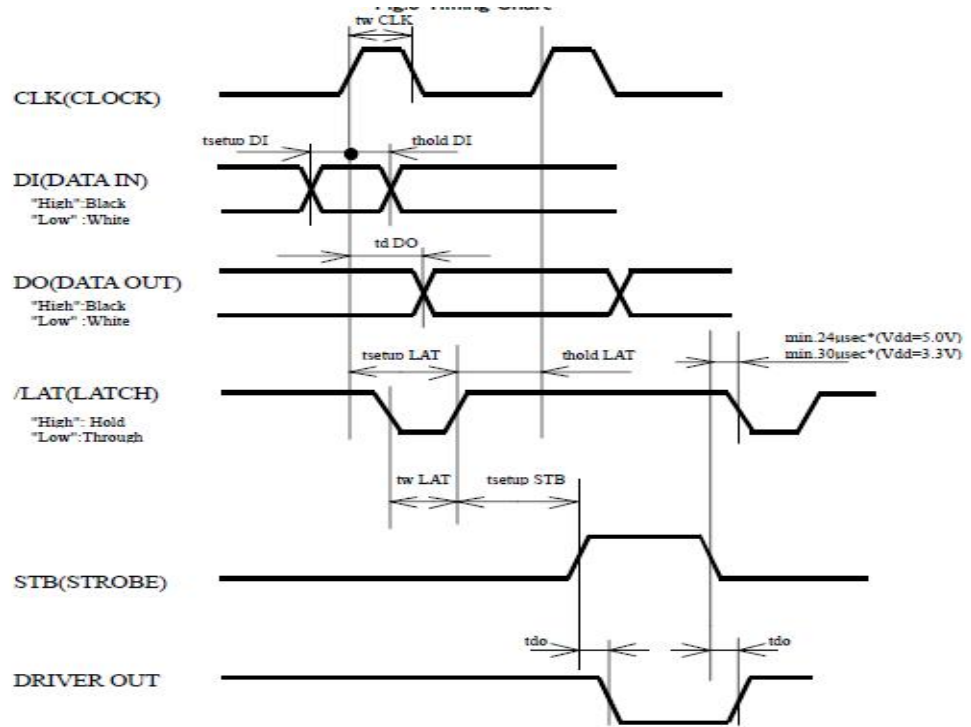
參數		符號	測試條件	額定值			單位
				最小	典型	最大	
邏輯 輸入 電流	鎖存	I_{IH}	$V_{IH} = V_{dd} = 5V$	—	—	5.0	μA
	加熱選通			—	—	270	μA
	時鐘			—	—	5.0	μA
	數據輸入			—	—	0.5	μA
	鎖存	I_{IL}	$V_{dd} = 5V$ $V_{IL} = 0V$	-5.0	—	—	μA
	加熱選通			-2.5	—	—	μA
	時鐘			-5.0	—	—	μA
	數據輸入			-0.5	—	—	μA
驅動輸出電壓（低）		V_{DOL}	$I_{DOL} = 30mA$	—	0.7	1.5	V
驅動輸出漏電流		I_{LEAK}	$V_{OH} = 28V$	—	—	1.0	μA /dot
邏輯供電電流		I_{dd}	$f_{CLK} = 5MHz$ $DI = 1/2f_{CLK}$	—	16	50	mA
“H” 電平輸出		V_{OH}	So, 無負載	4.45	—	—	V
		I_{OH}	So, $V_{OH} = V_{dd} - 0.4V$			-0.5	mA
“L” 電平輸出		V_{OL}	So, 無負載	—	—	0.05	V
		I_{OL}	So, $V_{OL} = 0.4V$	0.5	—	—	mA

注：每個加熱選通包含 $30K \Omega \pm 5\%$ 的下拉電阻。

2.4.5 時序特性

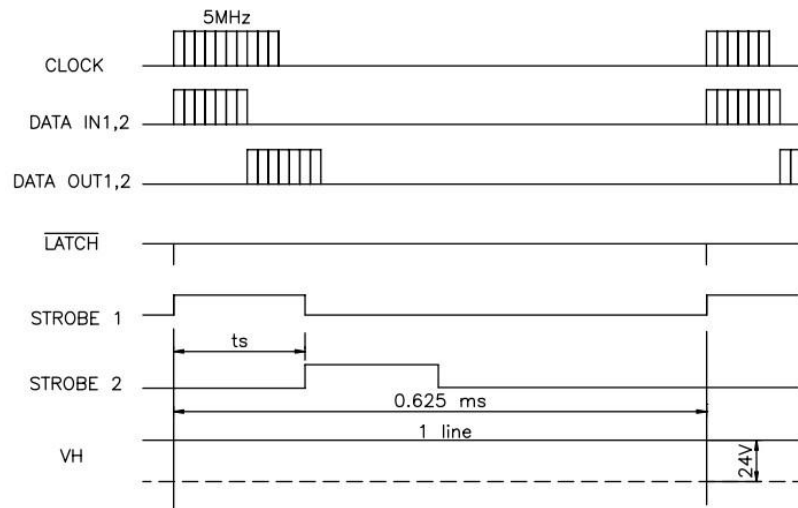
參數	符號	規格範圍			單位
		最小	典型	最大	

時鐘頻率	f_{CLK}			5.0	MHZ
時鐘寬度	$t_w(T)$	20			ns
數據建立時間	$t_{su}(D)$	15			ns
數據保持時間	$t_h(D)$	15			ns
鎖存建立時間	$t_{su}(LA)$	100			ns
鎖存脈衝寬度	$t_w(LA)$	100			ns
時鐘延時	$t_d(SO)$			120	ns
加熱驅動輸出延時	$t_d(DO)$			24	μs



2.4.6 時序圖

對於允許供電電流較大的用戶，建議採用如下的驅動方式工作。



2.4.7 計算公式

加熱能量可由以下公式計算：

$$E_O = I_o^2 \bar{R} t_s = \frac{(VH - V_{com})^2 \cdot \bar{R} \cdot t_s}{(\bar{R} + R_{ic})^2}$$

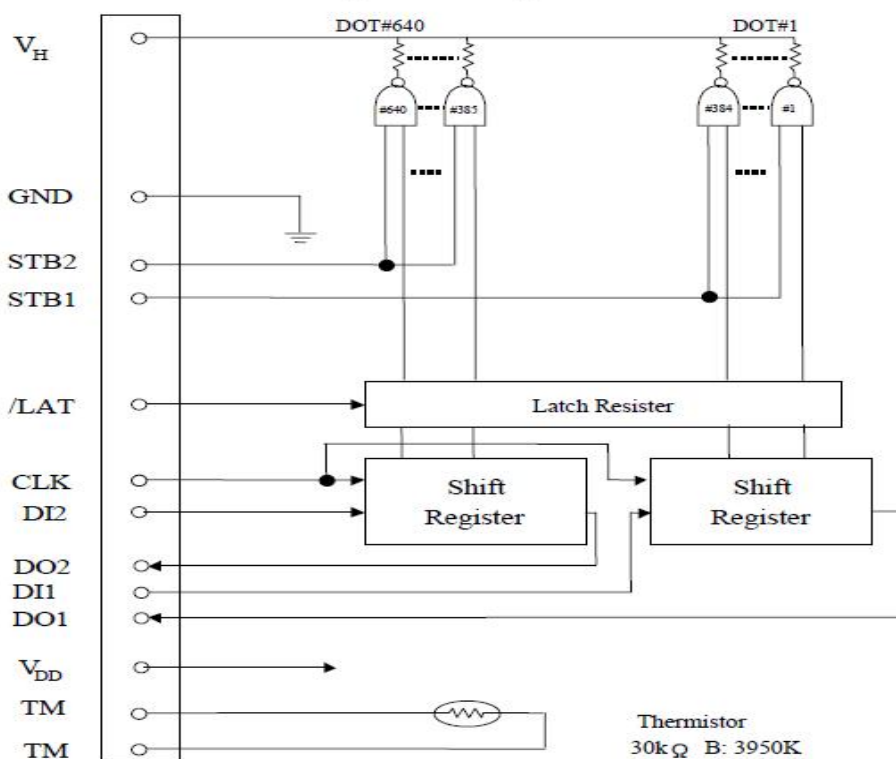
- $R_{ic} = 23 \Omega$: 驱动 IC 内阻
- t_s : 选通脉冲宽度 (发热时间)
- VH : 打印电压
- \bar{R} : 发热体阻值
- $V_{com} = 0.5V$: 共用电极压降

2.4.8 熱敏電阻

溫度 (°C)	阻值 (R)		
	最小 (KΩ)	典型 (KΩ)	最大 (KΩ)
-40	717	843	989
-35	535	623	723
-30	405	466	535
-25	308	352	400
-20	238	269	303
-15	185	208	232
-10	145	161	178
-5	113	124	137
0	88.7	96.8	105
5	69.9	75.7	81.7

10	55.4	59.5	63.8
15	44.1	47.1	50.1
20	35.4	37.5	39.6
25	28.5	30	31.5
30	22.8	24.2	25.5
35	18.3	19.6	20.8
40	14.9	15.9	17.1
45	12.1	13.1	14.1
50	9.92	10.8	11.7
55	8.16	8.91	9.7
60	6.76	7.41	8.12
65	5.62	6.2	6.83
70	4.7	5.21	5.77
75	3.95	4.4	4.9
80	3.34	3.74	4.18

2.4.9 結構示意



2.4.10 控制注意事項

為了防止印表機芯在使用過程中不會出現加熱點過熱燒毀的現象，需要在設計的時候注意以下幾點：

硬體方面：

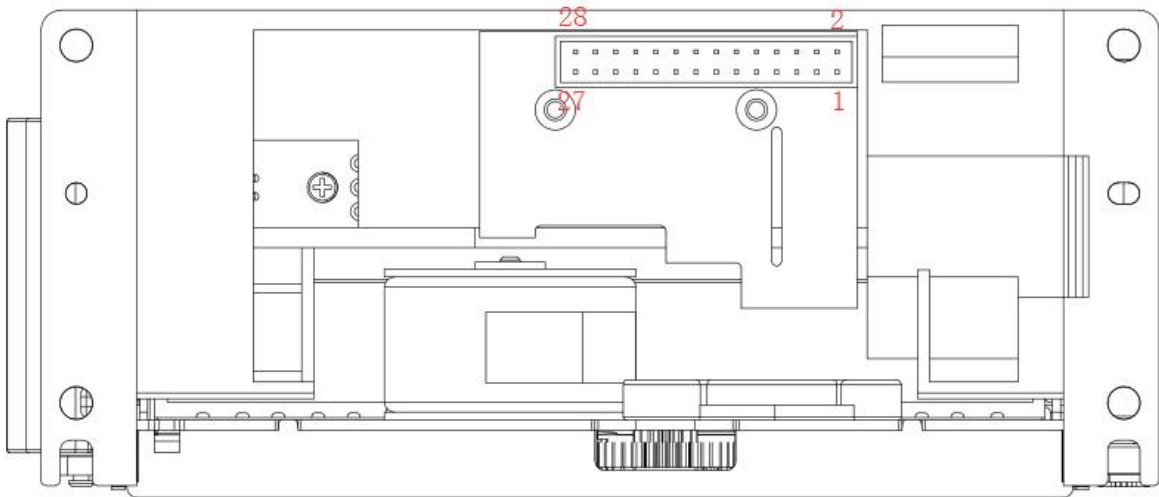
1. 保證 VH 上電要在 VDD 之後。
2. 系統上電過程中和不列印的情況下，要保證 Strobe 信號處於無效的狀態。
3. 硬體要確保在程式出現異常（跑飛、死機），VH 電壓能夠自動被關斷。
4. 偵測熱敏電阻的溫度，控制電流不致於使 TPH 過熱而導致熱敏頭髮熱體破壞。

軟體方面：

1. 每次加熱的時間不能太長（超過最大的能量）。
2. 在沒有走紙的時候不能啟動加熱、在無紙狀態下也不能列印。
3. 在上電和每次列印完成後，建議送一行空白的數據給印表機芯，這樣可以保護其他硬體出現故障的時候印表機不會出現損壞的現象。

2.5 引腳定義

針腳號	信號名稱	說明	針腳號	信號名稱	說明
1	VH	列印驅動電壓	2	VH	列印驅動電壓
3	GND	接地	4	GND	接地
5	PRN1B	走紙步進電機相位 B	6	CUTB	切刀步進電機相位 B
7	PRN1A	走紙步進電機相位 A	8	CUTA	切刀步進電機相位 A
9	/PRN1B	走紙步進電機相位 /B	10	/CUTB	切刀步進電機相位 /B
11	/PRN1A	走紙步進電機相位 /B	12	/CUTA	切刀步進電機相位 /A
13	AXIS	軸到位檢測器輸出信號	14	/HOME_Sensor	切刀到位檢測
15	Thermo_Senser	熱寫頭溫度偵測	16	DI	列印數據輸入
17	Paper-senser	紙張偵測感測器輸出端	18	STB	選通脈衝
19	V_Paper	缺紙偵測感測器發射管的正極	20	CLK	列印時鐘輸入
21	V-lable	縫標偵測發射管的正極	22	/LAT	數據鎖存控制
23	/Lable-Sensor	縫標偵測感測器輸出端	24	VDD	邏輯電源端（+3.3V）
25	GND	接地	26	GND	接地
27	VH	列印驅動電壓	28	VH	列印驅動電壓



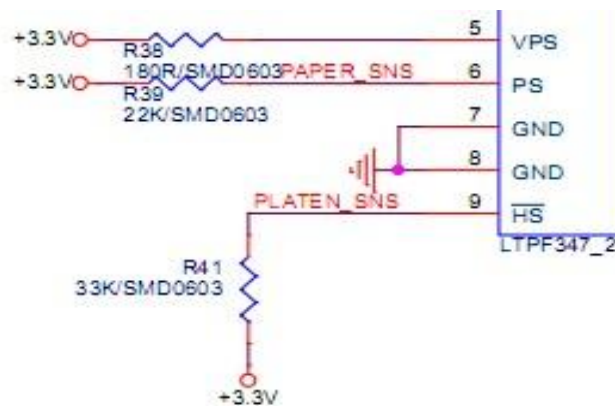
2.6 光電感測器規格

微型印表機有一個反射性光電偵測開關。如下圖所示，當缺紙或壓紙軸未壓好，光電偵測發出的光無法被反射，輸出高電平。

當紙張和壓紙軸都正常，光電偵測發出的光被反射，由接收管接收，輸出低電平。

光電開關的電路驅動如下圖所示，邏輯電壓可使用3.3V，也可使用5V。

當缺紙或壓紙軸未就緒時，不要啟動印表機加熱。



VPS	電源熱寫頭朝上檢測器（LED正極）
PS	紙張檢測器輸出信號
GND	熱寫頭朝上及紙張檢測器共同接地點
GND	熱寫頭朝上及軸到位檢測器共同接地點
$\overline{\text{HS}}$	軸到位檢測器輸出信號

光電感測器參數

絕對最大定額 (Ta=25°C)

專案		符號	規格範圍	單位
輸入端	功耗 (Ta ≤ 25°C)	Pd	75	mW
	反向電壓	V _R	5	V
	正向電流	I _F	50	mA
	正向電湧電流 脈衝寬度 ≤ 100 μs	I _{FP}	1	A
輸出端	集電極耗損功率 (Ta ≤ 25°C)	P _C	100	mW
	集電極電流	I _C	50	mA
	集電極至發射極壓降	V _{CEO}	30	V
	發射極至集電極壓降	V _{ECO}	5	V
工作溫度		T _{opr}	-20~+70	°C
儲藏溫度		T _{stg}	-30~+80	°C
焊接溫度 (管腳為 2mm 的焊接時間為 5s)		T _{sol}	260	°C

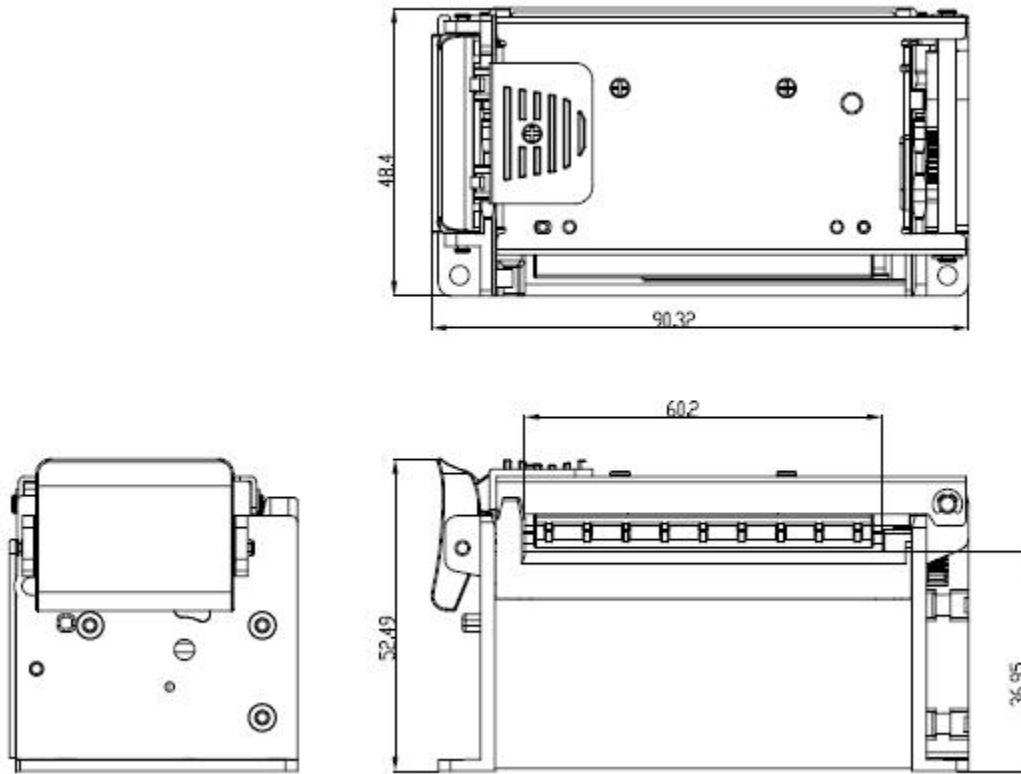
電氣特性 (Ta=25°C)

參數		符號	Min	Typ.	Max.	單位	測試條件
輸入端	正向電壓	V _F		1.2	1.6	V	I _F =20mA
	反向電流	I _R			10	μA	V _R =5V
輸出端	集電極暗電流	I _{CEO}			100	nA	V _{CE} =10V
	集電極至發射極飽和壓降	V _{CE (sat)}			0.4	V	I _C =2mA E _E =1mW/cm ²
耦合特性	感測器電流	I _{c(ON)}	0.1			mA	V _{CE} =5V I _F =20mA
	漏電流	I _{LEAK}			1	μA	
	上升時間	T _r		20		μsec	V _{CE} =2V I _C =100 μA R _L =1KΩ
	下降時間	T _f		20		μsec	

第三章 機身設計指導

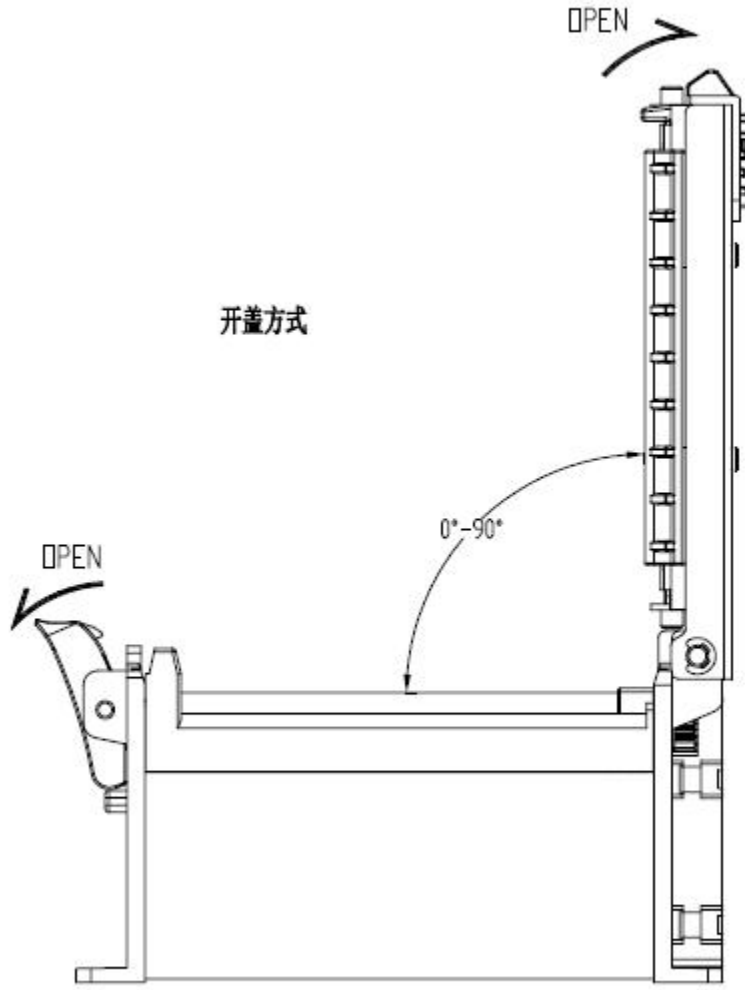
3.1 結構尺寸圖

3.1.1 KTP210S 機芯尺寸圖



3.1.2 開蓋示意圖

3.3 DEMO 電路原理圖



電路說明:

1. 設計電路時, 必須保證 VH (圖中為+24V) 必須比系統電源 (5V) 更遲上電, 推薦加一個 PMOS 控制 VH 的上電.
2. 程式在開始列印的過程中, PRN-POWER 控制線輸出高/低脈衝 (建議在控制馬達步進的定時中斷中對該控制線不斷取反, 而如沒有驅動列印時關閉該脈衝. 這樣可以防治系統錯誤 (如程式死機) 造成印表機損壞.

