

片式电阻器及电阻网络使用指南

本指南作为使用片式电阻器、电阻网络的配套资料，主要介绍该类产品选型和使用注意事项，供使用者参考，以确保产品使用质量和可靠性。

一、产品介绍

片式类电阻器优点：体积小、尺寸小、重量轻；耐振动、耐冲击、耐热、耐湿性好；高频特性好；安装快捷、方便；尺寸和形状标准化。

广泛用于航空、航天、船舶、兵器、通讯、自动控制、汽车电子、计算机、移动通信、数码消费等领域。

二、产品选型（见表 1）

表 1 产品选型

产品型号	高可靠性	高精度	温度系数小	功率大	质量等级标识				
						CAST	SAST	LMS	
RMK1005、RMK1608	●				●		●	●	
RMK2012、RMK3216	●				●	●	●	●	
RMK3225、RMK5025 RMK6332	●				●		●	●	
RMK1005、RMK1608、RMK2012 RMK3216、RMK3225、RMK5025 RMK6332(薄膜类)		●	●		●		●	●	
RMZ1005、RMZ1608、RMZ2012 RMZ3216、RMZ3225、RMZ5025 RMZ6332	●				●		●		
RN1081、RN1101、RN1111	●				●				
RN1091	●				●			●	
RM3263、RM4225、RM6308				●					●
RI4225、RIG6308、RI3263				●					●
TRM6363	●			●					●

未列入表 1 的产品可供七专质量等级。

三、阻值系列选择

我公司主要提供优选系列为 E24 或 E96 的产品，请按照优选系列（见表 2）选择产品规格。对于优选系列之外的规格，其供货周期较长，成本相对较高，敬请谅解。

表 2 优选系列

型号	优选阻值系列
RMK、RMKH、RM、RRJ/RI	E24、E96
RN、RNK、CRN	E24

四、产品阻值标识

1、标识原则

a) 电阻器阻值原则上按标称阻值系列进行标识，如有特殊标识要求可以定制。

b) 1005型产品无标识，其他型号产品的标识要求：

对于零欧姆产品：其他型号产品标识为“0”或“000”；对于非零欧姆产品：1608 型产品采用三位数字或三位代码标识，其他型号采用三位数字或四位数字标识。

2、片式类电阻、片式电阻网络标识方法（见表 3 和表 4）

表3 标识方法



三位数字标识	前两位数字表示有效数字，第三位表示10的幂数。阻值小于10Ω时，用R表示小数点。 示例：“100”表示10Ω，“103”表示10kΩ，“105”表示1MΩ，“4R7”表示4.7Ω。	
四位数字标识	前三位数字表示有效数字，第四位表示 10的幂数。阻值小于100Ω时，用R表示小数点。 示例：“10R0”表示10Ω，“1002”表示10kΩ，“1004”表示1MΩ，“4422”表示44.2kΩ。	

表3 (续)


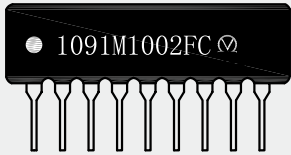
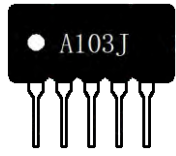
三位代码标识	前两位数字表示E96系列序号(系列表见表4), 第三位字母表示10的n次幂, “A”表示n=0, “B”表示n=1, “C”表示n=2, “D”表示n=3, “E”表示n=4, “F”表示n=5, “X”表示n=-1, “Y”表示n=-2, “Z”表示n=-3。 示例: “68X”表示 $499 \times 10^{-1} \Omega = 49.9 \Omega$ 。	
注: 片式电阻网络采用三位数字标识和四位数字标识方法进行产品标识。		

表4 系列表

序号	E96	序号	E96	序号	E96	序号	E96	序号	E96	序号	E96	序号	E96
01	100	15	140	29	196	43	274	57	383	71	536	85	750
02	102	16	143	30	200	44	280	58	392	72	549	86	768
03	105	17	147	31	205	45	287	59	402	73	562	87	787
04	107	18	150	32	210	46	294	60	412	74	576	88	806
05	110	19	154	33	215	47	301	61	422	75	590	89	825
06	113	20	158	34	221	48	309	62	432	76	604	90	845
07	115	21	162	35	226	49	316	63	442	77	619	91	866
08	118	22	165	36	232	50	324	64	453	78	634	92	887
09	121	23	169	37	237	51	332	65	464	79	649	93	909
10	124	24	174	38	243	52	340	66	475	80	665	94	931
11	127	25	178	39	249	53	348	67	487	81	681	95	953
12	130	26	182	40	255	54	357	68	499	82	698	96	976
13	133	27	187	41	261	55	365	69	511	83	715		
14	137	28	191	42	267	56	374	70	523	84	732		

3、电阻网络标识方法(见表5)

表5 标识方法

膜固定电阻网络标识	① \cdot ② $\frac{1}{\quad}$ ③ $\frac{09}{\quad}$ ④ $\frac{1}{\quad}$ ⑤ $\frac{M}{\quad}$ ⑥ $\frac{1002}{\quad}$ ⑦ $\frac{F}{\quad}$ ⑧ $\frac{C}{\quad}$ ⑨ $\frac{\text{商}}{\quad}$	
厚膜电阻网络标识	① \cdot ② $\frac{A}{\quad}$ ③ $\frac{103}{\quad}$ ④ $\frac{J}{\quad}$	
	①公共引出端识别标志; ②单列直插封装; ③引出端数; ④序号; ⑤特性; ⑥标称阻值(采用4位数字表示, 前三位有效数字, 第四位表示10的幂数; 当阻值小于100Ω时, 用字母“R”代替一位数字并代表小数点, 该字母前后的数字均为有效数字); ⑦阻值允许偏差; ⑧电路图; ⑨商标。	
	①公共引出端识别标志; ②电路图; ③标称阻值(采用3位数字表示, 前两位数字表示有效数字, 第三位表示10的幂数; 当阻值小于10Ω时, 用字母“R”表示小数点); ④阻值允许偏差。	

五、产品包装(见图1~图3、表6~表7)

1、片式电阻器、片式电阻网络的包装

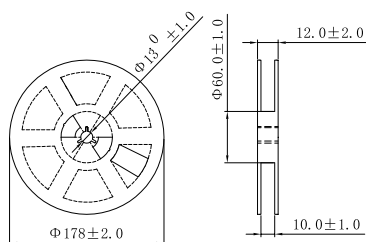


图1 卷盘

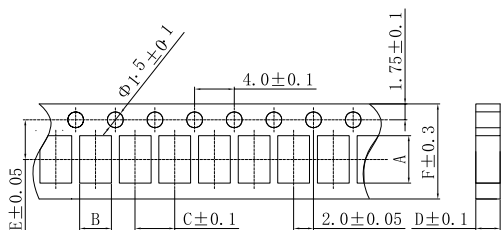


图2 纸带

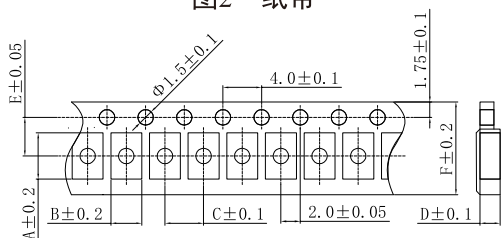


图3 塑料载带

表6 纸带尺寸表

产品型号	纸带尺寸(mm)					
	A	B	C	D	F	E
1005(0402)	1.2±0.05	0.7±0.05	2.0	0.45	8.0	3.5
1608(0603)	1.9±0.1	1.1±0.1	4.0	0.65	8.0	3.5
2012/2125(0805)	2.4±0.2	1.6±0.15	4.0	0.8	8.0	3.5
3216(1206)	3.5±0.2	1.9±0.15	4.0	0.8	8.0	3.5
3225(1210)	3.0±0.15	2.8±0.2	4.0	0.8	8.0	3.5

表7 塑料载带尺寸表

产品型号	塑料载带尺寸(mm)					
	A	B	C	D	E	F
5025(2010)	5.5	3.1	4.0	1.1	5.5	12.0
6332(2512)	6.7	3.5	4.0	1.1	5.5	12.0
3263	6.7	3.4	4.0	1.1	5.5	12.0
4225	4.6	2.8	4.0	1.1	5.5	12.0
6308	6.7	3.5	4.0	1.1	5.5	12.0

2、电阻网络的包装

电阻网络产品一般使用散装。

六、使用注意事项

1、片式电阻器推荐焊盘尺寸（见图4及表8）

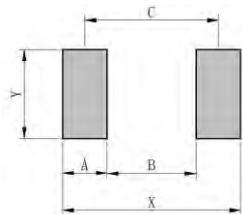


图4 片式电阻器推荐焊盘尺寸图

表8 片式电阻器推荐焊盘尺寸表

型号	X	Y	A	B	C
1005(0402)	2.00~2.20	0.60~0.80	0.90	0.40~0.60	1.30
1608(0603)	2.60~2.80	1.00~1.20	1.10	0.60~0.80	1.70
2012(0805)	3.00~3.20	1.20~1.40	1.30	0.60~0.80	1.90
3216(1206)	4.20~4.40	1.40~1.60	1.60	1.20~1.40	2.80
3225(1210)	4.20~4.40	2.40~2.60	1.60	1.20~1.40	2.80
5025(2010)	6.00~6.20	2.40~2.60	1.80	2.60~2.80	4.40
6332(2512)	7.20~7.40	3.00~3.20	1.80	3.80~4.00	5.60

2、片式电阻网络推荐焊盘尺寸（见图5~图8、表9）

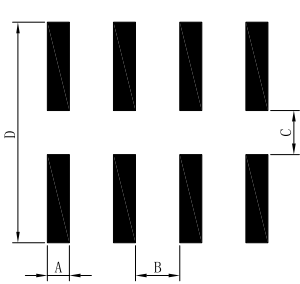


图5 5084/5085/5086

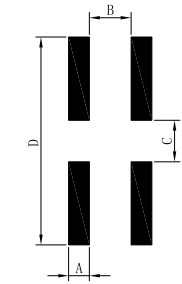


图6 5101/5102

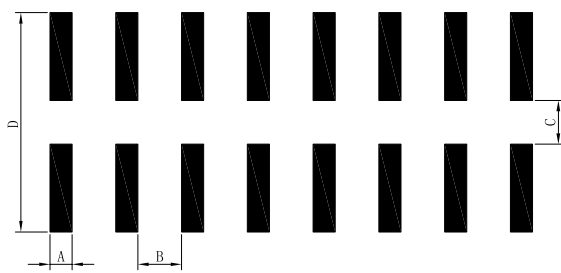


图7 5161

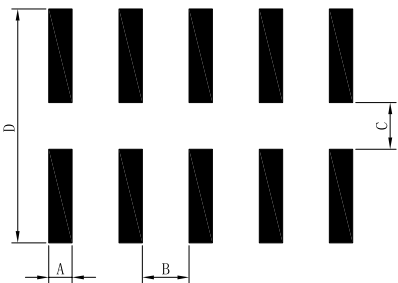


图8 5041/5042

表9 片式电阻网络推荐焊盘尺寸表

型号	A	B	C	D
5041	0.60	0.60	1.00	3.40
5042	1.00	1.00	2.00	6.00
5101	0.30	0.34	1.00	2.60
5102	0.81	0.46	2.30	4.20
5084	0.50	0.30	1.00	2.60
5085	0.28	0.22	0.62	1.90
5086	0.81	0.46	2.10	4.00
5161	0.28	0.22	1.10	2.60

3、焊接方式

3.1 总则

片式电阻器及电阻网络推荐采用再流焊焊接方式，单列直插类电阻网络推荐采用波峰焊焊接方

式或手工焊接方式。

3.2 再流焊焊接

先将焊盘清理干净并涂上一层均匀的锡膏，将片式电阻及片式电阻网络安放在焊盘规定位置，然后进行再流焊焊接，再流焊焊接过程见图 9 所示，再流焊参数见表 10 所示。

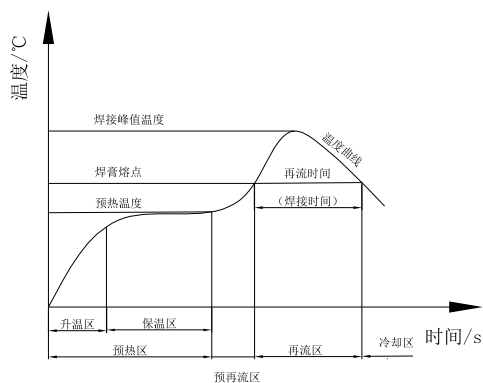


图 9 再流焊过程示意图

表 10 再流焊参数

含铅焊锡 (Sn/Pb 系 列焊膏)	140℃~160℃(预热区), 60s~120s 200℃~230℃(预再流区), 30s~40s 235℃±5℃(焊接峰值温度), 5s~10s	冷却降温速率 一般为 3℃ /s~10℃/s, 冷 却到 75℃以 下即可。
无铅焊锡 (Sn/Ag/Cu 系列焊膏)	150℃~180℃(预热区), 60s~120s 230℃~250℃(预再流区), 30s~40s 260℃±5℃(焊接峰值温度), 5s~10s	

3.3 波峰焊焊接

对于单列直插类电阻网络，波峰焊焊接预热温度一般为 90℃~100℃(长度 1m~1.2m)，焊接温度一般为 235℃~260℃，焊接时间不超过 10s。波峰焊焊接时 PCB 板吃锡高度控制在 PCB 板厚度的 1/2~2/3。

3.4 手工焊接

3.4.1 手工焊接流程

片式类电阻手工焊接流程见图 10~图 13 所示。

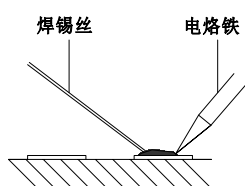


图 10 焊盘上焊上焊料

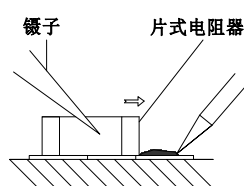


图 11 放电阻器

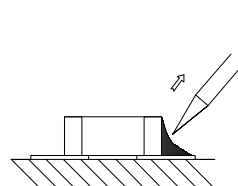


图 12 焊接一端电极

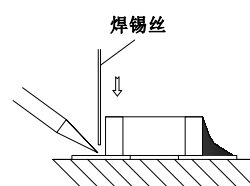


图 13 焊接另一端电极

单列直插类电阻网络手工焊接流程见图 14~图 17 所示。

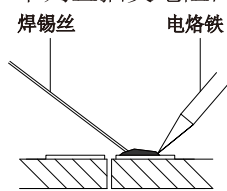


图 14 焊盘上焊上焊料

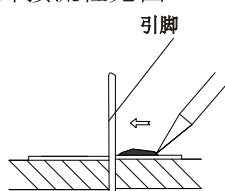


图 15 放电阻网络

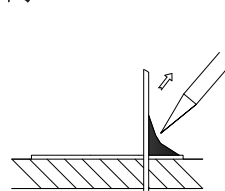


图 16 焊接引脚一面

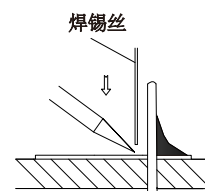


图 17 焊接引脚另一面

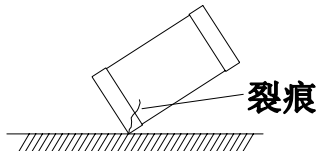
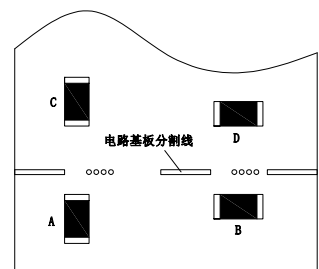
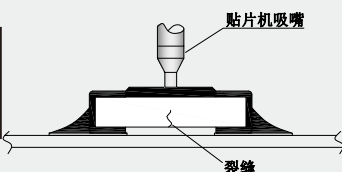
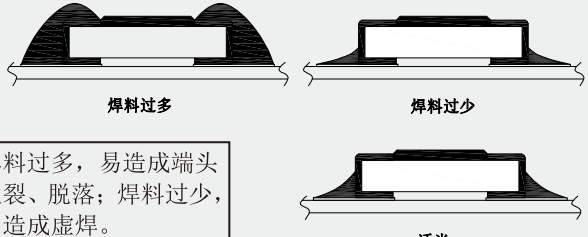
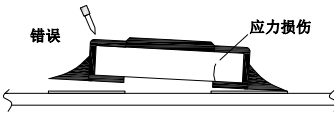
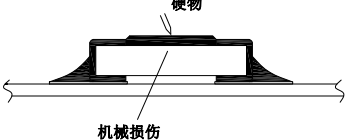
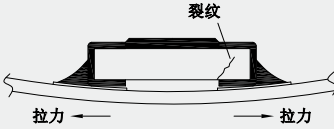
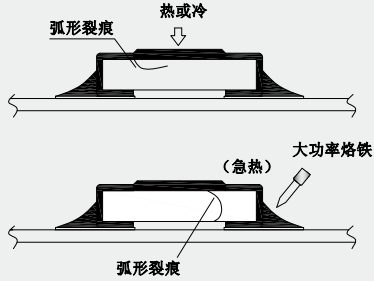
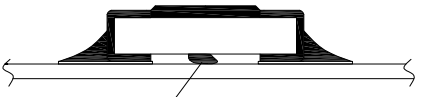
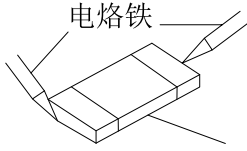
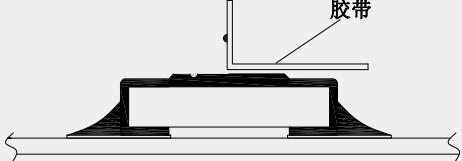
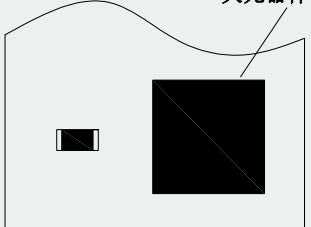
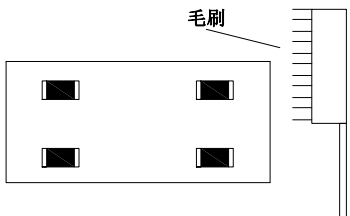
3.4.2 手工焊接注意事项

- 手工焊接推荐使用温度能自动控制的烙铁（若使用非温控烙铁，功率不宜大于 20W），使用的烙铁尖端直径不宜大于 1mm。对于单列直插类电阻网络，若使用非温控烙铁，功率不宜大于 25W。
- 对于片式类电阻，手工焊接温度不超过 240℃，焊接时间不超过 5s，若焊接温度超过 240℃(任何情况下不超过 270℃)，焊接时间不超过 3s。有缺陷的焊点允许返工一次。
对于单列直插类电阻网络，手工焊接温度不超过 250℃，单只引脚焊接时间不超过 5s，若焊接温度超过 250℃(任何情况下不超过 280℃)，单只引脚焊接时间不超过 3s。每只引脚焊接完应冷却至常温后再焊接另一引脚，有缺陷的焊点允许返工两次。
- 焊接后应自然冷却，切勿风冷、用嘴吹等强制冷却方法。

4、避免事例（见表 11）

表11 避免事例

避免事例图示

<p>产品若在 0.5m 以上高度坠落应禁止使用。</p> 	<p>机械应力比较：A>B>C>D，产品安装位置选择要求：平行布置焊接，远离分割线。</p> 
<p>贴片机吸嘴的吸点过低，可能造成电阻器损伤。</p> 	<p>焊料过多，易造成端头拉裂、脱落；焊料过少，易造成虚焊。</p> 
<p>焊接后翘起可能导致应力损伤，应重新焊接。</p> 	<p>禁止金属镊子等硬质尖锐物接触电阻器表面，易造成机械损伤。</p> 
<p>贴装完成的 PCB 板弯曲时，电阻器瓷基体容易断裂。</p> 	<p>电阻局部受急冷或急热可能导致陶瓷基体、保护层的损伤</p> 
<p>底部多余杂质，影响产品性能</p> 	<p>电阻器安装完毕应避免拆卸，若拆卸应两端同时加热拆卸，避免拆卸造成损伤。</p> 
<p>粘接力强的胶带有在撕扯过程中可能导致保护层或者焊盘损伤脱落</p> 	<p>电阻器应避免安装在大元器件附近，在大元器件焊接或后续使用发热时，PCB 板可能变形，该变形应力可能导致电阻器失效</p> 
<p>在焊接后应避免使用强度高的毛刷进行清洗，减少对电阻器膜层和焊盘的应力损伤。</p> 	<p>片式电阻及片式电阻网络不防硫化，不允许直接在其表面直接涂覆硅胶，使用过程中可在表面涂覆三防漆。</p> 