

# PCB 线宽与电流关系

一、计算方法如下:

先计算 Track 的截面积, 大部分 PCB 的铜箔厚度为 35um (不确定的话可以问 PCB 厂家) 它乘上线宽就是截面积, 注意换算成平方毫米。有一个电流密度经验值, 为 15~25 安培/平方毫米。把它称上截面积就得到通流容量。

$$I = KI^{0.44} A^{0.75}$$

(K 为修正系数, 一般覆铜线在内层时取 0.024, 在外层时取 0.048)

T 为最大温升, 单位为摄氏度 (铜的熔点是 1060°C)

A 为覆铜截面积, 单位为平方 MIL (不是毫米 mm, 注意是 square mil.)

I 为容许的最大电流, 单位为安培 (amp)

一般 10mil=0.010inch=0.254 可为 1A, 250MIL=6.35mm, 为 8.3A

二、数据:

PCB 载流能力的计算一直缺乏权威的技术方法、公式, 经验丰富 CAD 工程师依靠个人经验能作出较准确的判断。但是对于 CAD 新手, 不可谓遇上一道难题。

PCB 的载流能力取决与以下因素: 线宽、线厚 (铜箔厚度)、容许温升。大家都知道, PCB 走线越宽, 载流能力越大。在此, 请告诉我: 假设在同等条件下, 10MIL 的走线能承受 1A, 那么 50MIL 的走线能承受多大电流, 是 5A 吗? 答案自然是否定的。请看以下来自国际权威机构提供的数据:

线宽的单位是: Inch (inch 英寸=25.4 millimetres 毫米) 1 oz.铜=35 微米厚, 2 oz.=70 微米厚, 1 OZ =0.035mm 1mil.=10<sup>-3</sup> inch.

## Trace Carrying Capacity per mil std 275

Temp Rise		10 C			20 C			30 C		
Copper		1/2 oz.	1 oz.	2 oz.	1/2 oz.	1 oz.	2 oz.	1/2 oz.	1 oz.	2 oz.
Trace Width		Maximum Current Amps								
inch	mm									
.010	0.254	.5	1.0	1.4	0.6	1.2	1.6	.7	1.5	2.2
.015	0.381	.7	1.2	1.6	0.8	1.3	2.4	1.0	1.6	3.0
.020	0.508	.7	1.3	2.1	1.0	1.7	3.0	1.2	2.4	3.6
.025	0.635	.9	1.7	2.5	1.2	2.2	3.3	1.5	2.8	4.0
.030	0.762	1.1	1.9	3.0	1.4	2.5	4.0	1.7	3.2	5.0
.050	1.27	1.5	2.6	4.0	2.0	3.6	6.0	2.6	4.4	7.3
.075	1.905	2.0	3.5	5.7	2.8	4.5	7.8	3.5	6.0	10.0
.100	2.54	2.6	4.2	6.9	3.5	6.0	9.9	4.3	7.5	12.5
.200	5.08	4.2	7.0	11.5	6.0	10.0	11.0	7.5	13.0	20.5
.250	6.35	5.0	8.3	12.3	7.2	12.3	20.0	9.0	15.0	24.5

, 实验:

实验中还得考虑导线长度所产生的线电阻所引起的压降。工艺焊所上的锡只是为了增大电流容量, 但很难控制锡的体积。1 OZ 铜, 1mm 宽, 一般作 1 - 3 A 电流计, 具体看你的线长、对压降要求。

最大电流值应该是指在温升限制下的最大允许值, 熔断值是温升到达铜的熔点的那个值。Eg. 50mil 1oz 温升 1060 度 (即铜熔点), 电流是 22.8A。

# AWG: (American Wire Gauge)

## 美国线材规格

AWG	外径		截面积 (mm <sup>2</sup> )	电阻值 (Ω/km)	正常电流 (A)	最大电流 (A)	AWG	外径		截面积 (mm <sup>2</sup> )	电阻值 (Ω/km)	正常电流 (A)	最大电流 (A)
	公制mm	英制inch						公制mm	英制inch				
0000	11.68	0.46	107.22	0.17	423.2	482.6	22	0.643	0.0253	0.3247	54.3	1.280	1.460
000	10.4	0.4096	85.01	0.21	335.5	382.6	23	0.574	0.0226	0.2588	48.5	1.022	1.165
00	9.27	0.3648	67.43	0.26	266.2	303.5	24	0.511	0.0201	0.2047	49.4	0.808	0.921
0	8.25	0.3249	53.49	0.33	211.1	240.7	25	0.44	0.0179	0.1624	79.6	0.641	0.731
1	7.35	0.2893	42.41	0.42	167.4	190.9	26	0.404	0.0159	0.1281	143	0.506	0.577
2	6.54	0.2576	33.62	0.53	132.7	151.3	27	0.361	0.0142	0.1021	128	0.403	0.460
3	5.83	0.2294	26.67	0.66	105.2	120.0	28	0.32	0.0126	0.0804	227	0.318	0.362
4	5.19	0.2043	21.15	0.84	83.5	95.2	29	0.287	0.0113	0.0647	289	0.255	0.291
5	4.62	0.1819	16.77	1.06	66.2	75.5	30	0.254	0.01	0.0507	361	0.200	0.228
6	4.11	0.162	13.3	1.33	52.5	59.9	31	0.226	0.0089	0.0401	321	0.158	0.181
7	3.67	0.1443	10.55	1.68	41.6	47.5	32	0.203	0.008	0.0316	583	0.128	0.146
8	3.26	0.1285	8.37	2.11	33.0	37.7	33	0.18	0.0071	0.0255	944	0.101	0.115
9	2.91	0.1144	6.63	2.67	26.2	29.8	34	0.16	0.0063	0.0201	956	0.079	0.091
10	2.59	0.1019	5.26	3.36	20.8	23.7	35	0.142	0.0056	0.0169	1200	0.063	0.072
11	2.3	0.0907	4.17	4.24	16.5	18.8	36	0.127	0.005	0.0127	1530	0.050	0.057
12	2.05	0.0808	3.332	5.31	13.1	14.9	37	0.114	0.0045	0.0098	1377	0.041	0.046
13	1.82	0.072	2.627	6.89	10.4	11.8	38	0.102	0.004	0.0081	2400	0.032	0.036
14	1.63	0.0641	2.075	8.45	8.2	9.4	39	0.089	0.0035	0.0062	2100	0.025	0.028
15	1.45	0.0571	1.646	10.6	6.5	7.4	40	0.079	0.0031	0.0049	4080	0.019	0.022
16	1.29	0.0508	1.318	13.5	5.2	5.9	41	0.071	0.0028	0.004	3685	0.016	0.018
17	1.15	0.0453	1.026	16.3	4.1	4.7	42	0.064	0.0025	0.0032	6300	0.013	0.014
18	1.02	0.0403	0.8107	21.4	3.2	3.7	43	0.056	0.0022	0.0025	5544	0.010	0.011
19	0.912	0.0359	0.5667	26.9	2.6	2.9	44	0.051	0.002	0.002	10200	0.008	0.009
20	0.813	0.032	0.5189	33.9	2.0	2.3	45	0.046	0.0018	0.0016	9180	0.006	0.007
21	0.724	0.0285	0.4116	42.7	1.6	1.9	46	0.041	0.0016	0.0013	16300	0.005	0.006

$$D_m = 92 \frac{36 - AWG}{39} \times 0.127$$

$$D_i^2 / 500$$

$$D_i^2 / 438.489$$

Di=1000外径英制inch

AWG: American Wire Gauge, 线径是以号码来表示的, 建立在一个函数上。  
常用的线径:

AWG	外径		截面积 (mm <sup>2</sup> )	电阻值 (Ω/km)	AWG	外径		截面积 (mm <sup>2</sup> )	电阻值 (Ω/km)
	公制mm	英制inch				公制mm	英制inch		
4/0	11.68	0.46	107.22	0.17	22	0.643	0.0253	0.3247	54.3
3/0	10.40	0.4096	85.01	0.21	23	0.574	0.0226	0.2588	48.5
2/0	9.27	0.3648	67.43	0.26	24	0.511	0.0201	0.2047	89.4
1/0	8.25	0.3249	53.49	0.33	25	0.44	0.0179	0.1624	79.6
1	7.35	0.2893	42.41	0.42	26	0.404	0.0159	0.1281	143
2	6.54	0.2576	33.62	0.53	27	0.361	0.0142	0.1021	128
3	5.83	0.2294	26.67	0.66	28	0.32	0.0126	0.0804	227
4	5.19	0.2043	21.15	0.84	29	0.287	0.0113	0.0647	289
5	4.62	0.1819	16.77	1.06	30	0.254	0.0100	0.0507	361
6	4.11	0.1620	13.30	1.33	31	0.226	0.0089	0.0401	321
7	3.67	0.1443	10.55	1.68	32	0.203	0.0080	0.0316	583
8	3.26	0.1285	8.37	2.11	33	0.18	0.0071	0.0255	944
9	2.91	0.1144	6.63	2.67	34	0.16	0.0063	0.0201	956
10	2.59	0.1019	5.26	3.36	35	0.142	0.0056	0.0169	1,200
11	2.30	0.0907	4.17	4.24	36	0.127	0.0050	0.0127	1,530
12	2.05	0.0808	3.332	5.31	37	0.114	0.0045	0.0098	1,377
13	1.82	0.0720	2.627	6.69	38	0.102	0.0040	0.0081	2,400
14	1.63	0.0641	2.075	8.45	39	0.089	0.0035	0.0062	2,100
15	1.45	0.0571	1.646	10.6	40	0.079	0.0031	0.0049	4,080
16	1.29	0.0508	1.318	13.5	41	0.071	0.0028	0.0040	3,685
17	1.15	0.0453	1.026	16.3	42	0.064	0.0025	0.0032	6,300
18	1.02	0.0403	0.8107	21.4	43	0.056	0.0022	0.0025	5,544
19	0.912	0.0359	0.5667	26.9	44	0.051	0.0020	0.0020	10,200
20	0.813	0.0320	0.5189	33.9	45	0.046	0.0018	0.0016	9,180
21	0.724	0.0285	0.4116	42.7	46	0.041	0.0016	0.0013	16,300