

宽电极厚膜电阻在车载上的应用分析

§0 . 摘要

贴片电阻现在已经成为了电子电路最常用的元件之一，但由于贴片电阻本体的结构、分层、端电极脱落等问题，器件在组装及使用过程中，任何可能产生弯曲变形的操作都可能导致器件开裂，针对这些不良现象我司研发了一款宽电极产品。此产品电极尺寸比普通的要宽，具有良好的可焊性、抗弯曲强度大及良好的可靠性等特征。

§1 . 宽电极厚膜贴片电阻器介绍

普通电阻小尺寸，节省空间。宽电极电阻的研究对象是把普通产品的电极长度（L）和电极宽（W）分别变为电极的宽 W' 和电极长 L'。同样的电阻尺寸，印刷长尺寸的电极，目的是减少温度变化后的机械应力的影响即电阻长度热耗散能力增强。

宽电极厚膜贴片电阻器与普通厚膜贴片电阻器在功率性能的对比，具体如下：

规格		功率		阻值範圍
特殊特性	尺寸	WR 系列	普通厚膜	
	0508	1/3W	1/8W	10R~1M
	0612	1/2W	1/4W	
	1020	1W	3/4W	
	1218	1W	/	
	1225	2W	1W	
	WR 系列宽电极特性比普通的优越			

§2 . 宽电极贴片电阻器结构介绍

2.1 设计原理:

普通电阻小尺寸，节省空间。宽电极电阻的研究对象是把普通产品的电极长度和电极宽分别变为电极的宽和电极长。同样的电阻尺寸，印刷长尺寸的电极，目的是减少温度变化后的机械应力的影响即电阻长度热耗散能力增强。

我司通过增加正电极的长度来达到提高产品焊接性、耐脉冲能力。因此，宽电极贴片电阻产品的电极设计尺寸有所不同：



WR 系列产品 L : 2.00±0.15 mm W : 0.40±0.20mm

普通厚膜产品 L : 0.40±0.20mm W : 2.00±0.15 mm

宽电极厚膜电阻在车载上的应用分析

2.2 工艺印刷

2.2.1 以字码 104 为例：

图形变更	WR（加强）系列	普通厚膜产品
正电极厚度	 <p>宽电极產品字码 104 印刷正电极的尺寸更大。</p>	 <p>普通厚膜产品电极形状为山字型，正电极的尺寸偏小</p>
小結	WR（加强）系列比普通厚膜产品的正电极尺寸的要大并具有良好的焊接性。	

宽电极厚膜电阻在车载上的应用分析

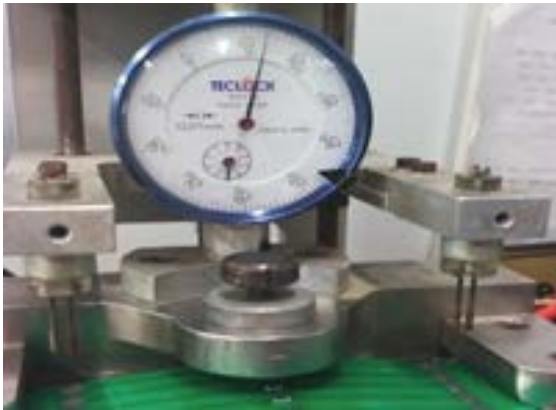

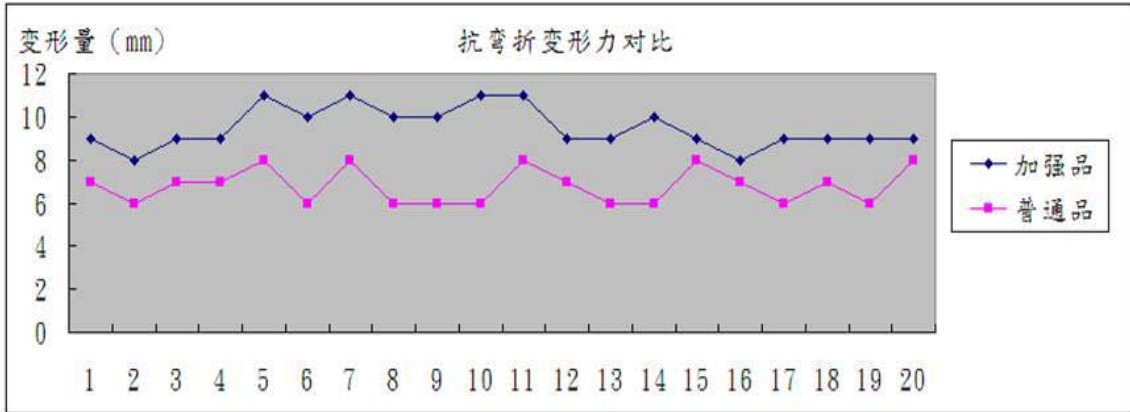
§3 . 宽电极贴片电阻电极强度

3.1 端子抗折弯力

a.测试标准依据 JIS-C-5201 4.33

b.测试数量 5mm 60S 20 pcs

以 WR06 (加强品) 为例, 普通厚膜产品以 1206 为例

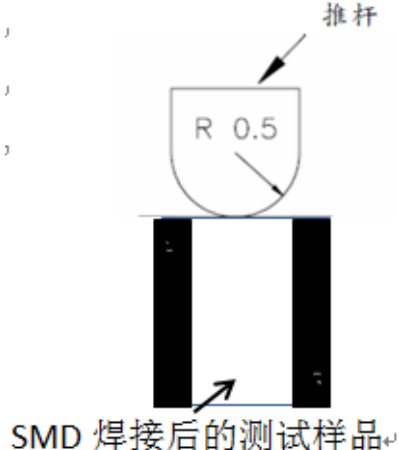
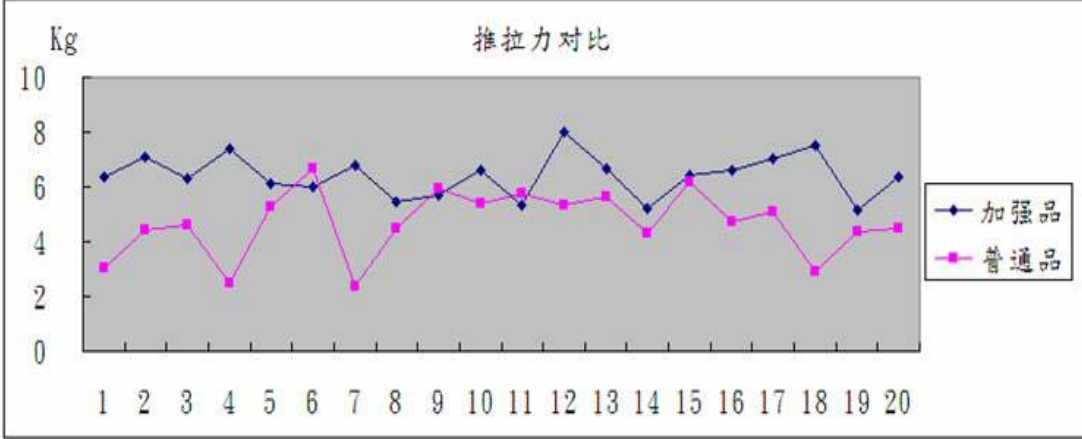
试验项目	弯折测试机	弯折测试板																																																															
端子弯曲																																																																	
测试结果	 <table border="1"> <caption>抗弯折变形力对比数据表</caption> <thead> <tr> <th>测试点</th> <th>加强品 (mm)</th> <th>普通品 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>9.0</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>8.0</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>9.0</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>9.0</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>11.0</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>10.0</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>7</td><td>11.0</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>10.0</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>9</td><td>10.0</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>11.0</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>11</td><td>11.0</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>12</td><td>9.0</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>13</td><td>9.0</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>14</td><td>10.0</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>15</td><td>9.0</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>16</td><td>8.0</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>17</td><td>9.0</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>18</td><td>9.0</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>19</td><td>9.0</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>20</td><td>9.0</td><td>8.0</td></tr> </tbody> </table>		测试点	加强品 (mm)	普通品 (mm)	1	9.0	7.0	2	8.0	6.0	3	9.0	7.0	4	9.0	7.0	5	11.0	8.0	6	10.0	6.0	7	11.0	8.0	8	10.0	6.0	9	10.0	6.0	10	11.0	6.0	11	11.0	8.0	12	9.0	7.0	13	9.0	6.0	14	10.0	6.0	15	9.0	8.0	16	8.0	7.0	17	9.0	6.0	18	9.0	7.0	19	9.0	6.0	20	9.0	8.0
测试点	加强品 (mm)	普通品 (mm)																																																															
1	9.0	7.0																																																															
2	8.0	6.0																																																															
3	9.0	7.0																																																															
4	9.0	7.0																																																															
5	11.0	8.0																																																															
6	10.0	6.0																																																															
7	11.0	8.0																																																															
8	10.0	6.0																																																															
9	10.0	6.0																																																															
10	11.0	6.0																																																															
11	11.0	8.0																																																															
12	9.0	7.0																																																															
13	9.0	6.0																																																															
14	10.0	6.0																																																															
15	9.0	8.0																																																															
16	8.0	7.0																																																															
17	9.0	6.0																																																															
18	9.0	7.0																																																															
19	9.0	6.0																																																															
20	9.0	8.0																																																															

宽电极厚膜电阻在车载上的应用分析

3.1.2 端子推力实验

a.测试标准依据 JIS-C-5201 4.32

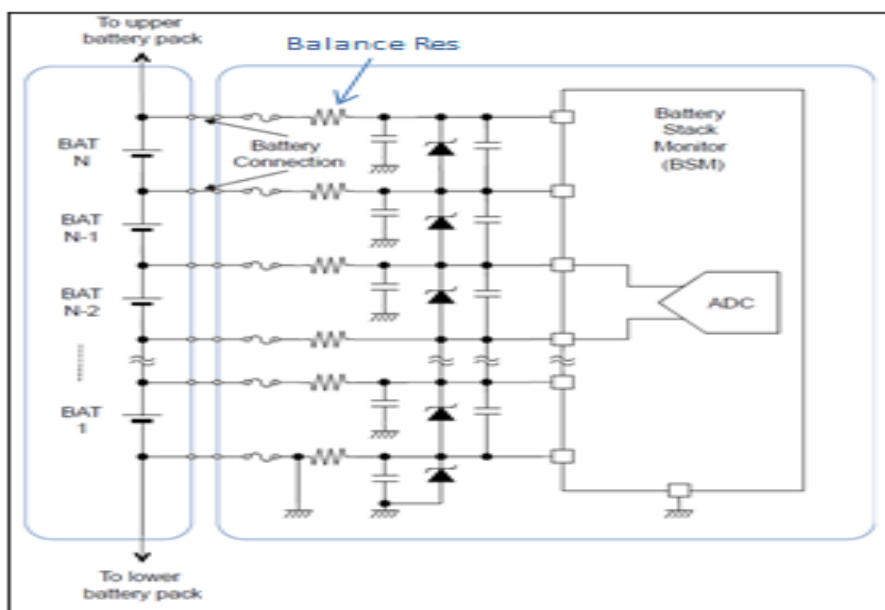
b.测试数量 20pcs

试验项目	焊接后测试样品																																																															
端子推力	<div></div>																																																															
测试结果	<div><table><caption>推拉力对比数据 (Kg)</caption><thead><tr><th>样品编号</th><th>加强品 (Kg)</th><th>普通品 (Kg)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>6.5</td><td>3.2</td></tr><tr><td>2</td><td>7.2</td><td>4.5</td></tr><tr><td>3</td><td>6.5</td><td>4.8</td></tr><tr><td>4</td><td>7.5</td><td>2.5</td></tr><tr><td>5</td><td>6.2</td><td>5.5</td></tr><tr><td>6</td><td>6.0</td><td>6.8</td></tr><tr><td>7</td><td>6.8</td><td>2.5</td></tr><tr><td>8</td><td>5.5</td><td>4.5</td></tr><tr><td>9</td><td>5.8</td><td>6.0</td></tr><tr><td>10</td><td>6.5</td><td>5.5</td></tr><tr><td>11</td><td>5.5</td><td>5.8</td></tr><tr><td>12</td><td>8.0</td><td>5.5</td></tr><tr><td>13</td><td>6.8</td><td>5.8</td></tr><tr><td>14</td><td>5.2</td><td>4.5</td></tr><tr><td>15</td><td>6.5</td><td>6.2</td></tr><tr><td>16</td><td>6.8</td><td>4.8</td></tr><tr><td>17</td><td>7.2</td><td>5.2</td></tr><tr><td>18</td><td>7.5</td><td>3.2</td></tr><tr><td>19</td><td>5.2</td><td>4.5</td></tr><tr><td>20</td><td>6.5</td><td>4.5</td></tr></tbody></table></div>	样品编号	加强品 (Kg)	普通品 (Kg)	1	6.5	3.2	2	7.2	4.5	3	6.5	4.8	4	7.5	2.5	5	6.2	5.5	6	6.0	6.8	7	6.8	2.5	8	5.5	4.5	9	5.8	6.0	10	6.5	5.5	11	5.5	5.8	12	8.0	5.5	13	6.8	5.8	14	5.2	4.5	15	6.5	6.2	16	6.8	4.8	17	7.2	5.2	18	7.5	3.2	19	5.2	4.5	20	6.5	4.5
样品编号	加强品 (Kg)	普通品 (Kg)																																																														
1	6.5	3.2																																																														
2	7.2	4.5																																																														
3	6.5	4.8																																																														
4	7.5	2.5																																																														
5	6.2	5.5																																																														
6	6.0	6.8																																																														
7	6.8	2.5																																																														
8	5.5	4.5																																																														
9	5.8	6.0																																																														
10	6.5	5.5																																																														
11	5.5	5.8																																																														
12	8.0	5.5																																																														
13	6.8	5.8																																																														
14	5.2	4.5																																																														
15	6.5	6.2																																																														
16	6.8	4.8																																																														
17	7.2	5.2																																																														
18	7.5	3.2																																																														
19	5.2	4.5																																																														
20	6.5	4.5																																																														
结论	WR (加强品) 产品抗弯曲强度大，并有良好的可靠性																																																															

§4 . 宽电极贴片电阻器车载上的应用

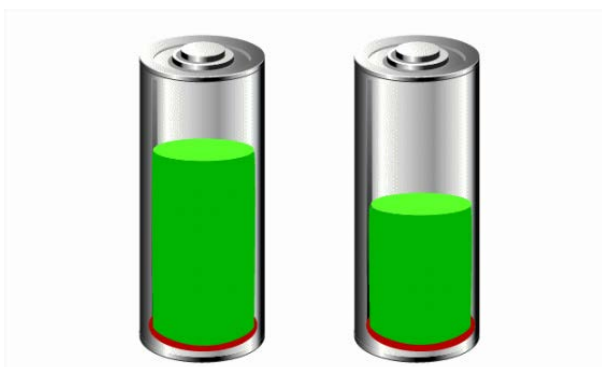
4.1 以车载电池为例

最早的方案中，均衡电阻通常使用 MELF 电阻。三元锂电池电压 3.65V 及电路通常是串接一个保险丝、一个电阻和一个陶瓷电容。常用的阻值分别为：33R、36R、39R、47R、51R 以及宽边电极电阻尺寸（功率）分别为 0612（1W or 0.75W）、1020（1W）；因采购渠道等原因，现在更多的使用宽边电极厚膜电阻；电路原理图如下图：

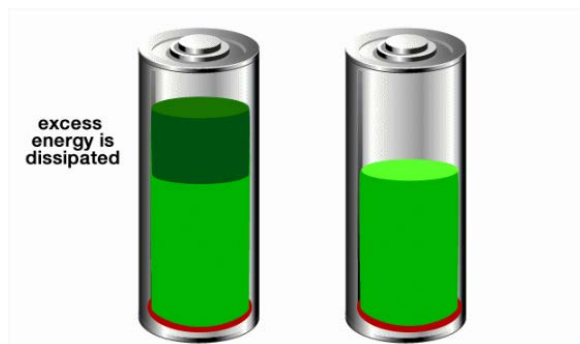


车载电池在使用过程中会出现电池电量不一致，造成电量多的电池无法充分放电；电量少的电池无法充足电量。WR 系列电阻可将多余电量耗散到电阻上来实现电池平衡，从而重新获得将电池充满电并达到完全充电的能力。

车载 电池无法充足电



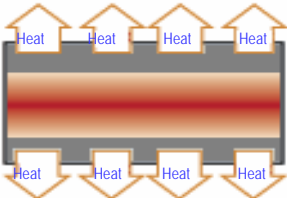
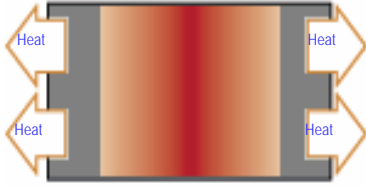
车载 电池完全达到充足电



宽电极厚膜电阻在车载上的应用分析

4.2 宽电极贴片电阻器车载上的特性

大电机尺寸，节省空间。WR 系列比普通厚膜产品的电极的尺寸更大，并且热耗散高额定功率特性比普通产品的热耗散能力强。

特性	WR 系列	普通厚膜产品
电极散热程度	 <p>电阻在电极上热耗散能力加强</p>	
小结	WR 系列宽电极热耗散高额定功率特性比普通产品的热耗散能力增强	

除以上的应用之外，宽电极在汽车引擎控制单元、电路板、仪表盘中有广泛的应用。

应用举例:

a.汽车引擎控制



b.电路板 PCB



c.仪表盘



§5 . 总结

WR 系列相较普通产品的最大特点就是电阻长度热耗散能力增强。我司通过同样的电阻尺寸把普通产品的电极长度和电极宽分别变为电极的宽 W' 和电极长 L' 。改变电阻体电极尺寸即增大电极尺寸，印刷长尺寸的电极在车载上可减少温度变化后的机械应力的影响即电阻长度热耗散能力增强。