

## FHNPA2R7L505M 产品规格书

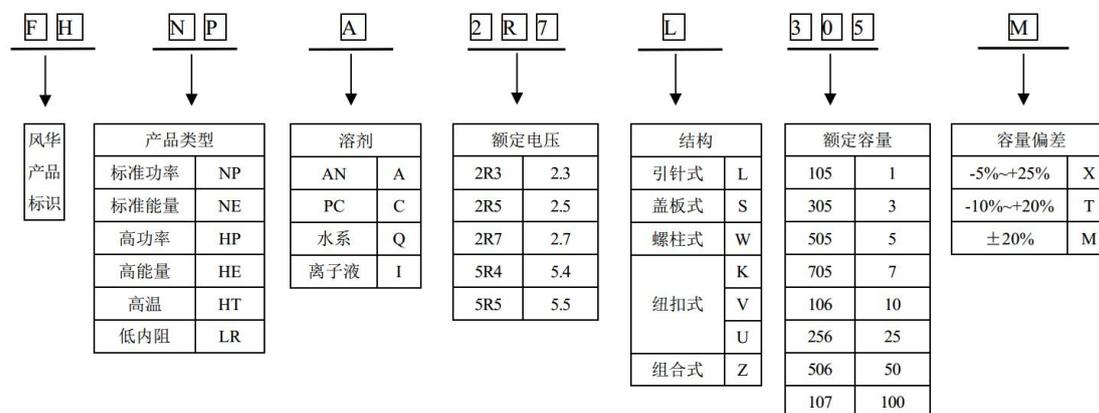
### 产品特点 Features

- 内阻低，功率密度高；
- 自放电率小，72 小时自放电<20%；
- 优异的循环寿命，库仑效率达 95%以上；
- 工作温度范围宽；
- 绿色环保，满足 RoHs 要求；

### 应用 Applications

- 智能仪表，行车记录仪，照明灯具，共享单车，无人机等；
- 税控收款机、数码相机、电动工具等；
- 无线节能鼠标、无线手写板、SSD 固态硬盘等。

### 型号命名规则 Part Number System

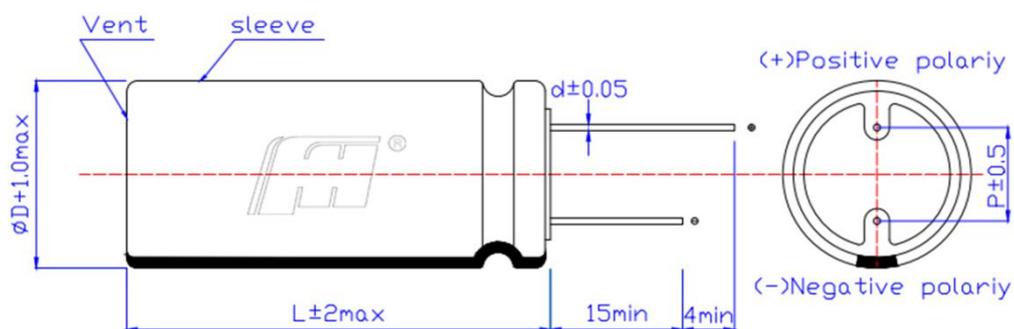


— 产品性能 Specifications

项目		FHNPA2R7L505M		测试条件
工作温度范围 Category temperature range		-25℃~+70℃		
额定工作电压 Rated operating voltage		2.7V DC		
容量 Capacitance		5F		
容量允许偏差 Permitting capacitance error		-20%~+20%		
温度特性 Characteristics in different temperature	容量ΔC	步骤 2	小于等于 50%初始规定值	步骤 1: +25±2℃ 步骤 2: -25±2℃ 步骤 3: +70±2℃ 步骤 4: +25±2℃
	ESR		小于等于初始规定值 400%	
	容量ΔC	步骤 3	小于等于 30%初始规定值	
	ESR		小于等于初始规定值	
	漏电流 LC		小于等于初始规定值 4 倍	
	容量ΔC	步骤 4	满足初始规定值 20%范围内	
	ESR		满足初始规定值	
漏电流 LC	满足初始规定值			
耐久性 Endurance	容量ΔC	满足初始规定值 30%范围内		施加电压: 2.7V 温度: +70±2℃ 时间: 1000h
	ESR	小于等于初始规定值 4 倍		
	漏电流 LC	小于等于初始测量值		
	外观	无漏液或机械损伤		
循环寿命 Cycle life	容量ΔC	满足初始规定值 30%范围内		施加电压: 2.7V 温度: +25℃±2℃ 次数: 500000 次
	ESR	小于等于初始规定值 4 倍		

项目		FHNPA2R7L505M		测试条件
引出端强度 Lead strength		引出端无损坏		
可焊性 Solder ability		超过 3/4 端子表面被锡层覆盖		
高低温循环特性 Temperature cycle	容量 C	满足初始规定值		温度循环: -25±2℃→常温→+70±2℃→常温 循环次数: 5 次
	ESR			
	漏电流 LC			
	外观	无机械损伤或漏液		
存放寿命特性 Shelf life	容量ΔC	满足初始规定值 20%范围内		施加电压: 0V 温度: +70±2℃ 时间: 1000h
	ESR	小于等于初始规定值 3 倍		
	漏电流 LC	小于等于初始测量值		
	外观	无漏液或机械损伤		
湿热特性 Humidity Characteristics	容量ΔC	满足初始规定值 30%范围内		温度: +40±2℃ 相对湿度: 90~95%RH 测试时间: 240h
	ESR	小于等于初始规定值 2 倍		
	漏电流 LC	小于等于初始规定值 4 倍		
	外观	无漏液或机械损伤		
自放电特性 (电压保持特性) Self discharge characteristics (voltage holding characteristics)		正负极间电压大于等于 2.35V		充电过程: 常温, 无负载, 额定电压充电 24h 放置过程: 温度小于等于 25℃, 相对湿度小于 60%RH, 开路放置 24h

– 标准产品外形尺寸图 shape of standard product



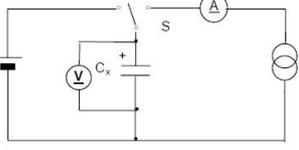
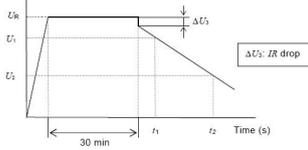
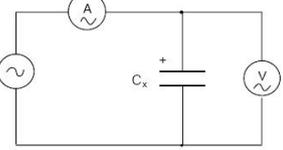
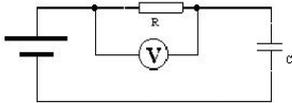
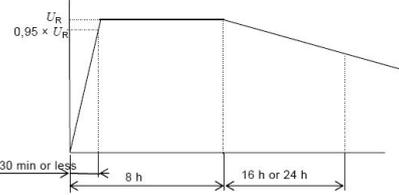
– 标准产品规定值及尺寸 Spec. value of standard product and dimensions

型号 Part Number	额定电压, V dc Nominal Voltage	容量 Capacitance (F)	最大内阻 MAX ESR@1kHz, (mΩ)	$\Phi D \pm 1.0$ (mm)	$L \pm 2.0$ (mm)	$P \pm 0.5$ (mm)	$d \pm 0.05$ (mm)
FHNPA2R7L505M	2.7	5	120	10	20	5	0.5

型号 Part Number	存储能量 Max.stored energy (mWh)	额定电流 Nominal current (A)	重量 (g)
FHNPA2R7L505M	5.06	1.12	2.4

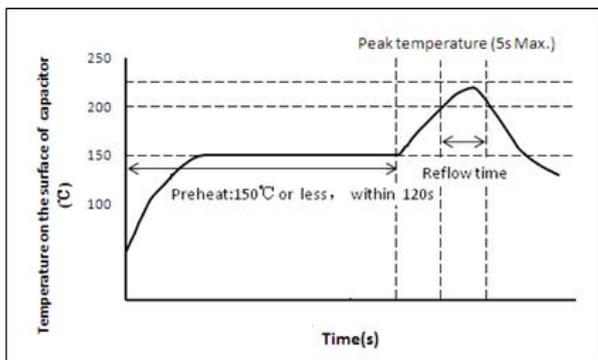
额定电流：充电至额定电压  $U_0$ ，5s 放电至  $1/2U_0$  的电流值；

— 超级电容器测试方法 Measuring Method

<p>容量 (Capacitance)</p>	<p>恒流放电法测量：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、恒流/恒压源的直流电压设定为额定电压（<math>U_R</math>）。</li> <li>2、设定规定的恒电流放电装置的恒定电流值。</li> <li>3、将开关S切换到直流电源，在恒流/恒压源达到额定电压后恒压充电30min。</li> <li>4、在充电30min结束后，将开关S变换到恒流放电装置，以恒定电流进行放电。</li> <li>5、测量电容器两端电压从<math>U_1</math>到<math>U_2</math>的时间<math>t_1</math>和<math>t_2</math>，如图所示，根据下列等式计算电容量值：</li> </ol>   $C = \frac{I \times (t_2 - t_1)}{U_1 - U_2}$
<p>内阻 (Resistance)</p>	<p>交流阻抗方法测量 采用如下图所示的电路进行测量：</p>  <p>电容器的内阻<math>R_a</math>应通过下式计算：<math>R_a = \frac{U}{I}</math> 其中：</p> <p><math>R_a</math> 交流内阻（<math>\Omega</math>）；  <math>U</math> 交流电压有效值（V r.m.s）；  <math>I</math> 交流电流有效值（V r.m.s）。</p>
<p>漏电流 (Leakage Current)</p>	<p>直流漏电流的测量原理如下：</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1、放电：该测量开始前，电容器应进行充分放电。放电过程持续1h到24h。</li> <li>2、漏电流的测量应额定温度和额定电压（<math>U_R</math>）。经过最大30min充电时间后达到95%充电电压，充电时间从30min（<math>\leq 1F</math>），1h（<math>\geq 1F</math>），2h（<math>\geq 10F</math>），4h（<math>\geq 20F</math>），72h（<math>\geq 120F</math>）中选择。</li> <li>3、应使用稳定的电源如直流稳压电源。</li> <li>4、通过1000 <math>\Omega</math> 以下的保护电阻给电容器施加电压。</li> </ol>
<p>自放电 (Self discharge)</p>	<p>测量开始前，电容器应进行充分放电，放电过程持续1h到24h，在电容器两端直接施加额定电压<math>U</math>，不使用保护电阻，充电时间为8h，包括电压达到施加电压95%的最大30min充电时间，将电容器两端从电压源断开。电容器应置于标准常温常压条件下放置24h。直流电压表的内阻应大于1M <math>\Omega</math>。</p> 

## – 焊接条件 Soldering Condition

建议产品的焊接条件为流动焊接，如下图：



焊接时需注意：

1. 短时间内按照上述焊接条件，开展低温焊接工作。
2. 当电压达到 0.3V 以上时，不要回流焊接。
3. 有关更多回流焊接的条件请咨询我们。

## – 使用注意事项 Cautions For Use

### (1) 超级电容器极性问题

与普通电解电容器或电池不同的是，由于超级电容器正负极采用的是同种材质，从理论上讲是不存在极性的；而超级电容器所标识的极性是生产商在生产工艺过程制定的，当电容使用中不小心短期反向使用，不会造成电容器实质性破坏，调整为正向可保证使用，但不可长期反向使用，会造成电容寿命特性迅速衰减。

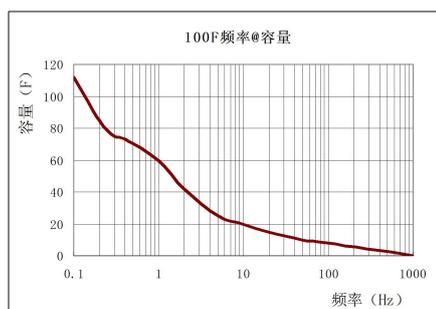
### (2) 关于超级电容器充电问题

超级电容器充电需要采用不超过额定电压的直流电压，可采用限流、恒流、恒功率、恒电压等多种充电方式；超级电容器充电时可能会拉低充电电源电压，直到电容器充满维持电压平衡。

### (3) 超级电容器的内阻及容量问题

在充放电过程中，超级电容器的内阻引起的 IR 降，会损失电容器的充放电效率，故电容器内阻大小在一定程度上决定了电容器品质的优劣，而由于超级电容器的内阻要大于普通电容器，在交流电路或高频率充放电过程中，电容会发热，造成寿命迅速衰减，这也是超级电容一般只用于直流电路的原因。

与普通电容器相比，超级电容器具有较大的时间常数  $\tau$ ，所以充放电时间均较长，也正因为如此，不适合连续的大电流频繁工作，会引起发热性能迅速衰减。超级电容器的频率特性表现为高频率下，碳电极微孔中的正负离子响应时间较长，故表现的容量很小。不可采用普通测量电容器设备交流测量容量，而是要采用基于电池测量 mAh 方法进行测试。

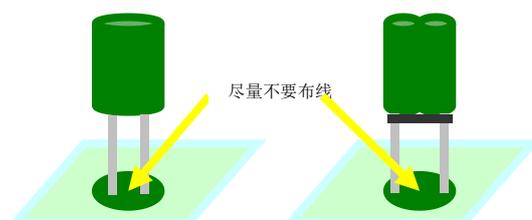


(4) 运输及储存

产品运输过程应防止产品受潮，储存温度应为-30℃~50℃、相对湿度小于 60%，最大湿度不可超过 85%，否则会导致电容受潮性能劣化或生锈。

(5) 安装与焊接

超级电容器用于双面电路板上时，要注意连接处不可经过电容器可触及的地方，否则会导致产品短路过压及电容器损坏。安装过程及安装后，不可强行扭动或倾斜电容器，不得用力拉拽引线，应先断针及折弯后焊接。在焊接过程中要避免使电容器过热（1.6mm 的印刷线路板，焊接时应为 260℃，时间不超过 5s），焊接后，线路板和电容器要清洗于净。



(6) 超级电容器短路判断

短路电容应不能进行充放电，在电容正负极间施加直流电压，电容电压不升高，可判定短路，用万用表判定时，新电容在为充电时，以欧姆档测量（短路档）指示为短路状态，是正常现象，不能确定电容即为短路，应观察阻值是否增加，如增加即为非短路。

(7) 串联及并联使用问题

相同超级电容器串联使用时，总电压=串联个数×单体耐压；总容量=单体容量÷串联个数；总能量=串联个数×单体容量，总内阻=串联个数×单体内阻。

三个及以上串联存在单体间的电压均衡问题，需要考虑采用均衡电路，用于保证长期使用过程中电容不能过电压使用，从而引起电容器寿命衰减及损坏。不同规格超级电容器不可进行串联使用。

超级电容器进行并联使用时，可以不同容值的并联，采用相同电压充电，但要注意各个电容之间的电流平衡问题以及相互隔离，避免由于放电后电势差产生的相互反向充电。

(8) 其它使用上的问题，请向生产厂家咨询或参照超级电容器使用说明的相关技术资料执行。

(9) 漏液情况处理：

皮肤接触：用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤；

眼睛接触：用流动清水或生理盐水冲洗，就医；

吸取：立即用水漱口，就医；

如果发现超级电容器过热或是闻到气味，应立即断开与超级电容器连接的电源和负载，让其降温，然后进行正确处理，不可让脸或手接触过热的超级电容器。