

# BWM 圆柱法拉电容

## 产品规格书

Part No.	产品型号:	BWM3R0206QG
SPECS	产品规格:	3.0V 20F 1330
Customer	客户名称:	
Issue Date	发布日期:	2026-01

Checked 审核	Prepared 制作	
Customer Approve 客户核准		

深圳市必威尔科技有限公司

Shenzhen Bitwell Science&technology Co.,Ltd

技术部

## 1 概述 General

BWM系列圆柱式法拉电容单体容量范围：1F-600F，工作电压2.7V-3.0V，工作温度-40℃~65℃，充电寿命正常50万次以上。广泛应用于智能三表，汽车电子，工业仪表，电动玩具，汽车音响，低温启动，能量回收，风能发电等领域。

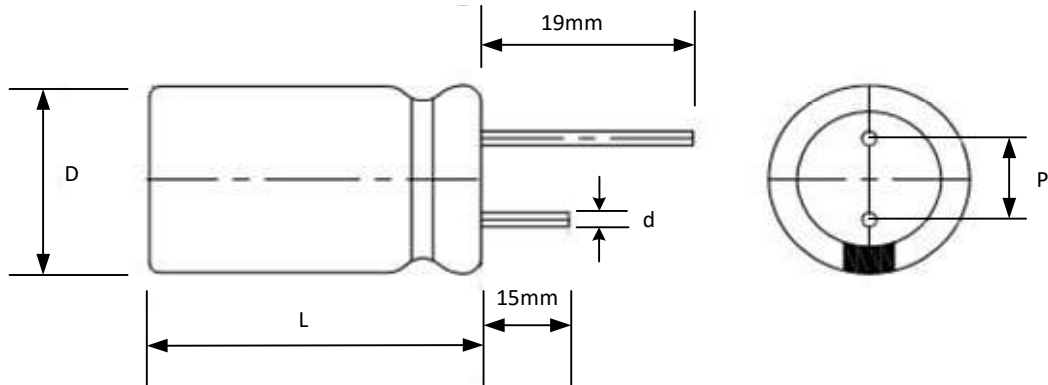
## 2 电容参数Specifications

项 目 Item		规格/条件 Specification/Condition
01	产品型号Part No.	BWM3R0206QG
02	额定放电容量Rate discharge capacitance (F)	20F
03	额定电压 Rated Voltage	3.0V
04	工作温度范围 Operating temperature range	-40℃~65℃
05	尺寸Size (mm) (D*L)	12.5 x 30mm
06	最大浪涌电压 (V) Absolute Maximum Voltage	电压保持时间<3s 3.15V
07	容量允许偏差Capacitance tolerance	-10%~+30%
08	额定工作电流 (A) Rated Current	4.7A
09	最大尖峰电流, 1S (不可重复) Maximum Peak Current, 1 second (non repetitive)	15A
10	交流等效内阻@1kHz	<30 mΩ
11	直流流等效内阻	<40 mΩ
12	漏电流 Leakage Current	25℃,连续充电72小时后测量 <0.060mA
13	循环寿命 Cycle life Expectancy	>500,000 cycles
14	储存温度范围Storage Temperature Range	-40℃~70℃
15	重量 Weigh(g)	4.5

### 3 环境指标(Environmental)

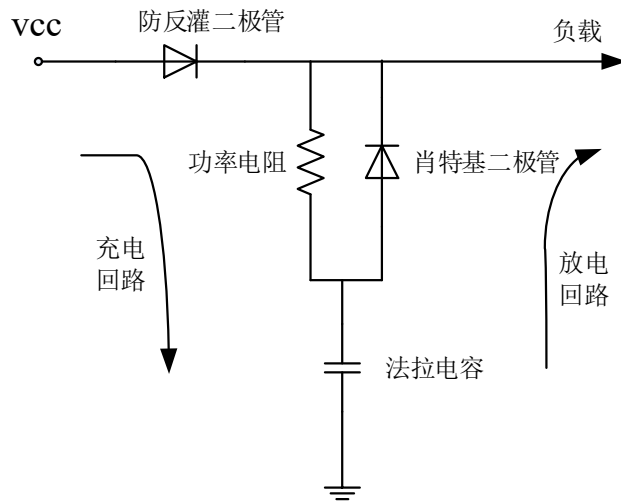
项 目 Item	规格/条件 Specification/Condition
01 温度特性 Temperature characteristics	+65℃时 $ \Delta C/C  \leq 30\%$ , ESR $\leq$ 2倍初始值(25℃) -25℃时 $ \Delta C/C  \leq 30\%$ , ESR $\leq$ 2倍初始值 (25℃)
02 高温负荷特性 High temperature load	+65℃ $\pm$ 2加额定电压, 1000h后, $ \Delta C/C  \leq 30\%$ , ESR $\leq$ 4倍初始值。
03 高温无负荷特性 High temperature without load	+70℃ $\pm$ 2, 1000 $\pm$ 4h后, $ \Delta C/C  \leq 30\%$ , ESR $\leq$ 4倍 初始值。
04 湿热负荷特性 Humidity Resistance	+40℃ $\pm$ 2, 90--95%RH, 240h, $ \Delta C/C  \leq 30\%$ , ESR $\leq$ 4 倍初始值。

### 4 产品尺寸 SIZE



电容尺寸			
D	L	d	p
12.5 $\pm$ 1mm	30 $\pm$ 2 mm	0.6 $\pm$ 0.05mm	5.0 $\pm$ 0.5 mm

## 5 推荐应用 Recommended application

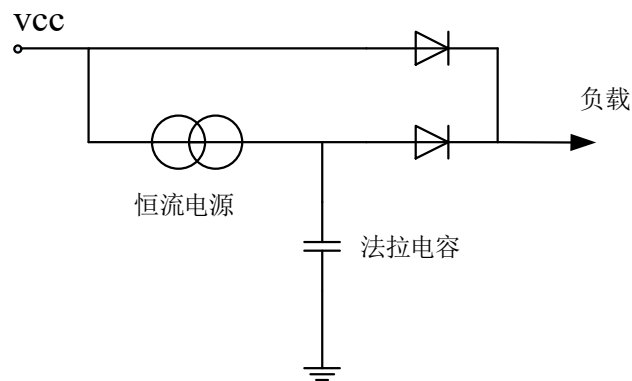


恒压充电示意图

充放电工作过程:

充电时，通过功率电阻进行限流，避免因瞬间充电电流过大引起用户电源保护或者损坏，电阻的功率根据充电电流进行选择，合适的电阻功率非常重要，否则有烧电阻的风险。

放电时，通过肖特基回路进行放电，此二极管可以旁路电阻，避免电阻消耗法拉电容的能量。



恒流充电示意图

恒流充电效率高，充电速度快，是最佳的电容充电方式，但是由于恒流源成本高，电路复杂，实际应用中，应根据需要合理选择充电方式，以达到最优化的性价比。

选用恒压充电方式时，电阻阻值计算： $R=U/I$ ，单位欧姆，电阻功率计算： $P=U*I$ ，在恒压充电过程中，充电电流越来越小，在开始充电的初始阶段充电电流最大，选择电阻功率时，按照最大电流值时所需的功率值选取。

## 6 性能测试方法

### (1) 依据标准

IEC 62391-1 《Fixed electric double-layer capacitors for use in electronic equipment – Part 1:Generic specification》 Q/KMNY001-2009 《电化学电容器》

### (2) 容量测试方法 (capacitance)

#### 一、恒流放电方法 constant current discharge method

##### 1、测量电路

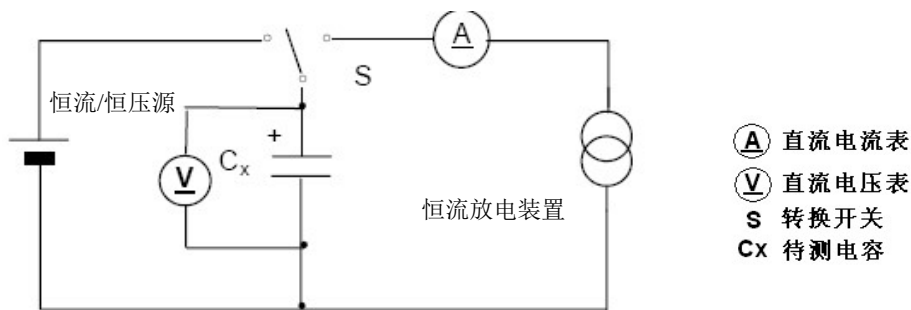


图1 – 恒流放电方法电路

##### 2、测量方法 measuring method

- 恒流/恒压源的直流电压设定为额定电压 ( $U_R$ )。
- 设定恒电流放电装置的恒定放电电流值。
- 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。
- 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。
- 测量电容器两端电压从 $U_1$ 到 $U_2$ 的时间 $t_1$ 和 $t_2$ ，如图2所示，根据下列等式计算容量值：

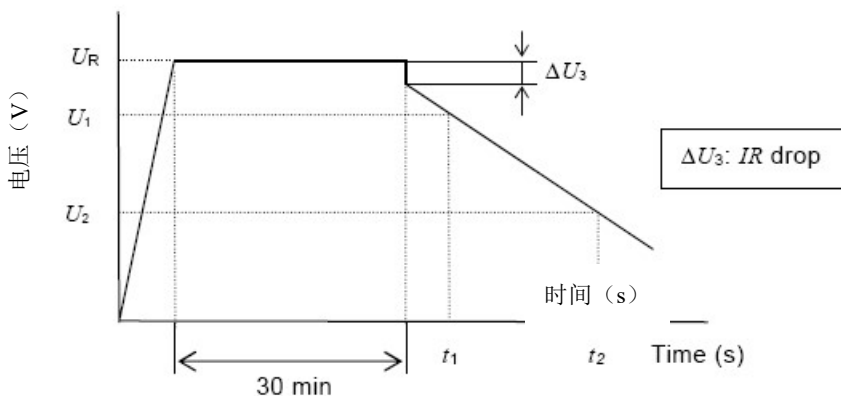


图2 电容器的端电压特性

$$C = \frac{I \times (t_2 - t_1)}{U_1 - U_2}$$

其中

**C** 容量 (F);

**I** 放电电流 (A);

**U<sub>1</sub>** 测量初始电压 (V);

**U<sub>2</sub>** 测量终止电压 (V);

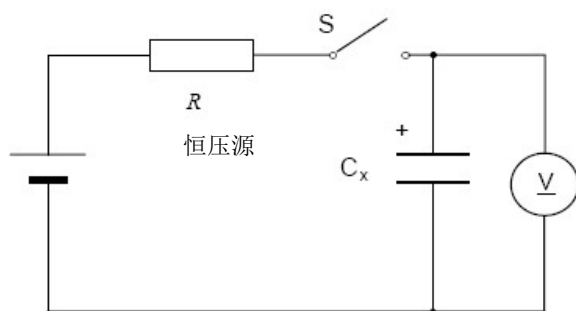
**t<sub>1</sub>** 放电初始到电压达到**U<sub>1</sub>** (s) 的时间;

**t<sub>2</sub>** 放电初始到电压达到**U<sub>2</sub>** (s) 的时间。

## 二、 恒电阻充电方法

### A 测量电路

应根据图3中所示测量电路进行测量。



**R** 串联电阻  
**V** 直流电压表  
**S** 转换开关  
**Cx** 待测电容

图3 – 恒电阻充电方法电路

### B 测量方法

进行测量前，将电容器两端短路30min以上进行充分放电；

当施加直流电压**U<sub>R</sub>**时，测量时间常数 (τ)，通过下列等式计算电容量值：

$$C = \frac{\tau}{R}$$

其中

**C** 容量 (F)

**τ** 充电至**0.632×U<sub>R</sub>**的时间 (s);

**R** 串联电阻 (Ω)。

选择**R**值使 τ 为60s~120s。

### (3) 内阻测试方法 (Internal resistance)

#### A 交流阻抗方法

测量电路

按如下所示测量电路进行测试。

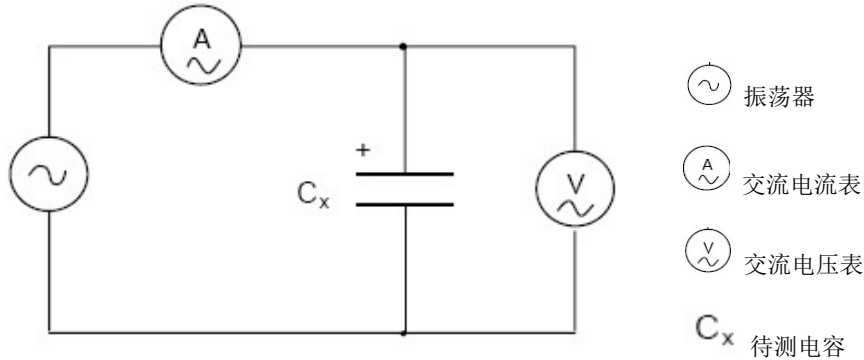


图4- 交流阻抗方法电路

测量方法

电容器的内阻 $R_a$ 应通过下式计算：

$$R_a = \frac{U}{I}$$

其中

$R_a$  交流内阻 ( $\Omega$ );

$U$  交流电压有效值 (V r. m. s);

$I$  交流电流有效值 (V r. m. s)。

测量电压的频率，应为1kHz。

交流电流应为1mA至10mA。

设备：多频率LCR电桥

#### B 直流阻抗方法

测量方法

采用恒流放电方法所示的测量电路，采用额定电压。用电压记录仪测量电容器端电压。

将开关S切换至直流源，当恒流恒压源达到额定电压后施加电压充电30min。

在充电30min结束后，切换开关S至恒流放电装置，以表3中规定的恒定电流进行放电。用电压记录仪记录电容器端电压随时间变化。由电压记录仪得到的电压与时间成直线部分绘制辅助线，从辅助线与放电开始交点读取电压降 $\Delta U_3$ ，如图5所示，根据下式计算内阻 $R_d$ 。

$$R_d = \frac{\Delta U_3}{I}$$

其中

$R_d$  为直流内阻 ( $\Omega$ );

$\Delta U_3$  电压降 (V);

$I$  放电电流 (A)。

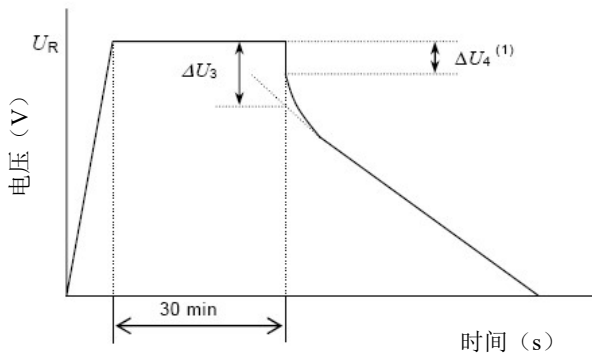
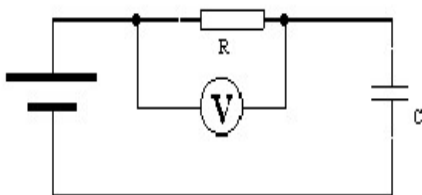


图5 – 电容器端电压特性

电压降不表示从放电开始点的连续降落电压  $\Delta U_4$ ，而是从曲线的直线部分作辅助线延长至与放电开始点交叉得到的  $\Delta U_4$ 。

#### (4) 漏电流测试方法

直流漏电流的测量原理如下：



- A、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。
- B、漏电流的测量应额定温度和额定电压 ( $U_R$ )。经过最大30min充电时间后达到95%充电电压，充电时间从30min ( $\leq 1F$ )，1h ( $\geq 1F$ )，2h ( $\geq 10F$ )，4h ( $\geq 20F$ )，72h ( $\geq 120F$ ) 中选择。
- C、应使用稳定的电源如直流稳压电源。
- D、通过1000  $\Omega$  以下的保护电阻给电容器施加电压。
- E、设备：电阻 万用表

## (5) 自放电测试方法

### A、测量方法（参见图6）

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。在电容器两端直接施加额定电压 $U_R$ ，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24h。

直流电压表的内阻应大于 $1M\Omega$ 。

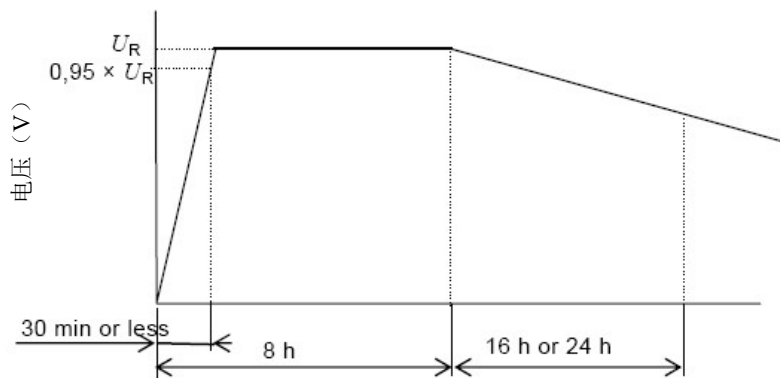


图6 – 自放电测量原理

## 7 使用注意事项

- 法拉电容应在标称电压下使用，绝对禁止过压使用，过压将导致电容失效。
- 法拉电容有极性，请按规定极性使用。
- 环境温度影响法拉电容器的寿命，如果需要在高温下使用电容，请降低电压使用。
- 在放电的瞬间存在电压降  $\Delta V=IR$ （ $I$  为放电电流  $R$  电容组内阻）
- 应储存在温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度小于60%的环境中，过温环境将影响电容寿命
- 不可将模组存放于相对湿度大于85%或含有有毒气体的场所
- 法拉电容器不可应用于高频率充放电的电路中，高频脉冲将引起电容发热，影响寿命。
- 其它使用上的问题，请向厂家咨询或参照超级电容器使用说明的相关技术资料。
- 其它未尽事项请与厂家联系，<http://www.bitwell.cn> 技术支持：0755-25587677