

## 产品规格书

客户名称: 深圳市精科睿制品有限公司

产品名称: 插件式铝电解电容器

客户料号:

规格描述: CD288 高频低阻 绿底金字 4.7uF/50v,  
±20%,105°C,Φ4\*7mm,长脚  
CD288475M1H0407VFL

供方料号:

贵公司承认印:

核 准 编 制

张洪亮

周 喜

规格书编号: 24082201A

发行日期: 2024-08-22

HRK-QR-QC-17

地址: 广东省深圳市龙岗区宝龙街道南约社区宝龙一路华丰留学生产业园 3 栋 5 楼

座机: 0755-28716985

手机: 188-2465-9718

网址: <http://www.hrkdz.com>

邮箱: 513598371@qq.com

## 目录索引表

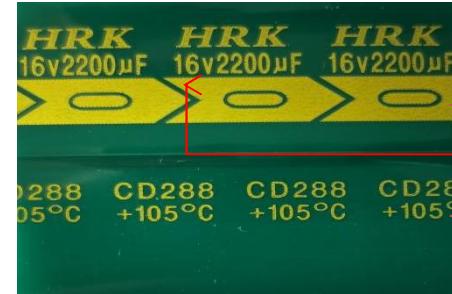
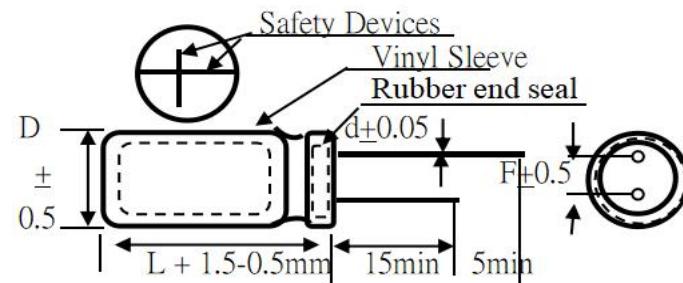
序号	目录	页码
1	产品外形及特性数据表	3
2	产品编码规则	4
3	参考标准	5
4	产品工作温度范围	5
5	测试环境	5
6	产品结构	5
7	纹波电流频率因子系数	5
8	包装	5
9	产品信赖性评价标准	6
10	铝电解电容使用注意事项	7
11	环保声明	7
12	样品测试报告	8

## 变更履历表

版本号	变更原因	内容	生效日期
24082201A	新建	新建	2024-08-22

## 产品外形及特性数据表

表- (1)

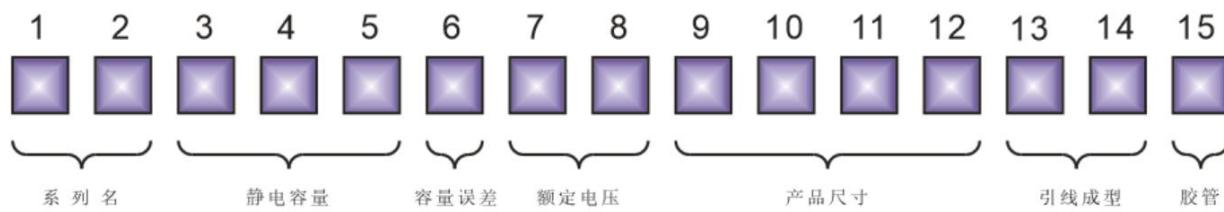


D	4	5	6	5	6	8	10	13	16	18	22	22
F	1.6	2.0	2.5	2.0	2.5	3.5	5.0		7.5	7.5	10	10
d	0.45	0.45	0.45	0.5	0.5	0.5		0.6		0.8		1.0

Series 系列	Marking color 标识颜色
CD288 高频低阻	Sleeve color 胶管颜色: GREEN 绿色 Marking color 印刷颜色: Gold 金色

Customer P/N 客户料号	系列	产品尺寸	耐久性 (Hrs, at 105°C)	Ours P/N 鸿瑞凯料号
额定纹波电流 (mA rms) (105°C, 100kHz)	浪涌电压 (V)	泄漏电流 (μA, 最大值)	等效阻抗 (Ω, 20°C, 100kHz)	
CD288	4.7	50	4	3.8
			10	180
			3	2000

## 产品料号编码规则



(1,2)	(3~5)	(6)	(7~8)	(9~12)	(15)				
Series 系列	Capacitance ( $\mu\text{F}$ ) 静电容量	Code 代码	Cap. Tolerance (%) 容量误差	Voltage (W.V) 额定电压	Code 代码	Size $\phi\text{D}\times\text{L}$ 产品尺寸	Code 代码	Sleeve Material 代码	Code 代码
CD110	0.1	104	+5	4	0G	4x7	0407	Sleeveless	C
CD288	0.22	224	-5	6.3	0J	5x7	0507	PVC	V
CD288H	0.33	334	+10	10	1A	5x11	0511	PET	E
HA	0.47	474	-10	16	1C	6.3x7(7.7)	0607		
HB	1	105	+15	25	1E	6.3x11	0611		
NP	2.2	225	-15	35	1V	6.3x12	0612		
LL	3.3	335	+20	50	1H	8x7	0807		
CD293	4.7	475	-20	63	1J	8x9	0809		
	10	106	+30	80	1K	8x12	0812		
	22	226	-30	100	2A	8x14	0814		
	33	336	+20	125	2B	8x16	0816		
	47	476	-10	160	2C	8x20	0820		
	68	686	+30	180	2Z	10x13	1013		
	100	107	-10	200	2D	10x15	1015		
	220	227	+50	220	2P	10x17	1017		
	330	337	-10	250	2E	10x20	1020		
	470	477	+50	315	2F	10x25	1025		
	680	687	-20	330	2L	13x13	1313		
	1000	108	+80	350	2V	13x17	1317		
	2200	228	-20	400	2G	13x20	1320		
	3300	338	+20	420	2Q	13x25	1325		
	4700	478	-0	450	2W	13x30	1330		
	6800	688		500	2H	16x20	1620		
	10000	109				16x22	1622		
	15000	159				16x26	1626		
	22000	229				16x32	1632		

(13-14)

Lead Process 端子加工方式		Code 代码
Radial Bluk 引线型长脚散装		FL
Chip Type 贴片型		CT
Snap-in Type 牛角型		SN
Cutting 剪脚	Straight Cut 直接剪脚	CC
	Forming cut 成型剪脚	FC
	Kinked Forming Cut 弯曲成型剪脚	FS
Taping 编带	Straight Taping 直脚编带	TS
	Forming Taping 成型编带	TF

## ■ 参考标准

本规格书规定了 CD288 系列径向引线引出铝电解电容器的技术规范。并参考 IEC 60384-1 和 IEC 60384-4 制定。

## ■ 工作温度范围

工作温度范围是电容器在施加额定工作电压条件下，可以长期可靠工作的环境温度范围如下表。

额定电压	温度范围
6.3 ~ 500 V <sub>DC</sub>	-40 ~ +105°C

## ■ 测试环境

如果没有其它规定，标准的测试、检验环境条件如下所示：

环境温度：20°C to 35°C

相对湿度：45% to 75%

大气压力：86Kpa to 106Kpa

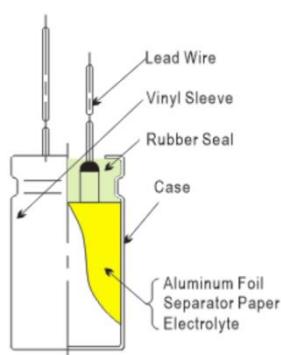
如果对测试结果有异议，可以在以下条件测试：

环境温度：25±5°C

相对湿度：63% to 67%

大气压力：86Kpa to 106Kpa

## ■ 结构



部件名称		材 质
1	Aluminum Foil 铝箔	铝
2	Separator Paper 电解纸	木浆
3	Electrolyte 电解液	乙二醇、己二酸铵
4	Case 铝壳	铝
5	Rubber Seal 封口橡胶	三元乙丙胶
6	Lead Wire 引线	镀锡铜包钢线
7	Sleeve 胶管	聚氯乙烯(PVC)

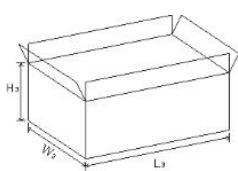
## ■ 纹波电流频率因子系数

Frequency 频率 (Hz)		60Hz	120Hz	300Hz	1KHz	10KHz~
Coefficient 系数	Under 10uF	0.65	1.00	1.15	1.40	1.50
	10<C≤100	0.70	1.00	1.15	1.40	1.50
	100<C≤1000	0.75	1.00	1.18	1.30	1.35
	1,000 up above	0.80	1.00	1.05	1.12	1.15

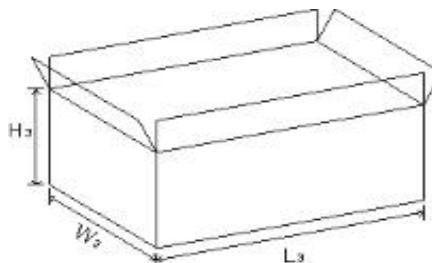
\*铝电解电容器由于在纹波电流叠加时自我发热、温度上升而老化，每升温 5°C 寿命减少一半，要想保持长寿命请在使用过程中降低纹波电流。

## ■ 包装

内 箱

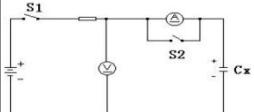


外 箱



产品尺寸 ΦDxL(mm)	袋装数量	内 箱		外 箱		小箱尺寸	外箱尺寸
		胶袋/小箱	颗数/小箱	小箱/外箱	颗数/外箱		
4*7	1000	50	50000	2	100000	290*225*295	470*315*320

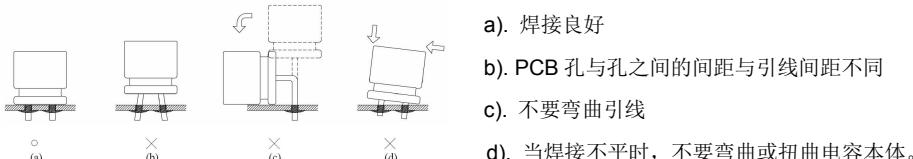
## ■ 产品特性

序号	项目	测试条件或方法	判定标准																																							
1	静电容量(CAP)	测试回路: 串联等效电路 测试频率: 120Hz 测试电压:	额定容量的误差范围内, 误差范围见表-1																																							
2	损失角正切值(DF)		小于等于表-1 中的损失角正切值																																							
3	泄漏电流(LC)	在下图测试回路中电容器两端施加额定工作电压, 并串联 $1000\pm 10$ 电阻, 在施加 2 分钟后, 测量漏电流。 	小于等于表-1 中的漏电流值																																							
4	浪涌电压	在 $15\sim 35^\circ\text{C}$ 常温常湿下, 通过一个阻值为 $(100\pm 50)/\text{CR}$ ( $\text{k}\Omega$ ) 的保护电阻对电容施加浪涌电压, 充电 $30\pm 5$ 秒, 放电 $5.5\pm 0.5$ 分钟作为一个周期, 共进行 1000 次。	容量变化率: 初始值的 $\pm 15\%$ 以内 损失角正切值: 不大于规格值 泄漏电流: 不大于规格值 外观: 无可见外观异常																																							
5	温度特性	<table border="1"> <thead> <tr> <th>阶段</th> <th>测试温度</th> <th>时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><math>25\pm 5</math></td> <td>时间达到热稳定时</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><math>-25\pm 3</math></td> <td>时间达到热稳定时</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><math>-40\pm 3</math></td> <td>时间达到热稳定时</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><math>25\pm 5</math></td> <td>时间达到热稳定时</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td><math>+105\pm 3</math></td> <td>时间达到热稳定时</td> </tr> </tbody> </table>	阶段	测试温度	时间	1	$25\pm 5$	时间达到热稳定时	2	$-25\pm 3$	时间达到热稳定时	3	$-40\pm 3$	时间达到热稳定时	4	$25\pm 5$	时间达到热稳定时	5	$+105\pm 3$	时间达到热稳定时	<table border="1"> <thead> <tr> <th>额定工作电压</th> <th>6.3</th> <th>10</th> <th>16</th> <th>25</th> <th>35-50</th> <th>63-100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z(-25°C)/Z(20°C)</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Z(-40°C)/Z(20°C)</td> <td>18</td> <td>16</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>阻抗比: 阶段 2、3 与阶段 1 的阻抗比不超过上表值; 容量变化率: 相对于阶段 1 值, 不超过 <math>\pm 25\%</math> 损失角正切值: 不超过 5 倍规格值 泄漏电流: 不超过规格值</p>	额定工作电压	6.3	10	16	25	35-50	63-100	Z(-25°C)/Z(20°C)	8	6	4	4	3	3	Z(-40°C)/Z(20°C)	18	16	12	10	8	6
阶段	测试温度	时间																																								
1	$25\pm 5$	时间达到热稳定时																																								
2	$-25\pm 3$	时间达到热稳定时																																								
3	$-40\pm 3$	时间达到热稳定时																																								
4	$25\pm 5$	时间达到热稳定时																																								
5	$+105\pm 3$	时间达到热稳定时																																								
额定工作电压	6.3	10	16	25	35-50	63-100																																				
Z(-25°C)/Z(20°C)	8	6	4	4	3	3																																				
Z(-40°C)/Z(20°C)	18	16	12	10	8	6																																				
6	引线抗拉	在电容器引线施加如表所示拉力, 保持 $10\pm 1$ 秒。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引线直径(mm)</th> <th>0.45</th> <th>0.5</th> <th>0.6</th> <th>0.8</th> <th>1.0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>抗拉强度 N {kgf}</td> <td>5 {0.51}</td> <td>10 {1.0}</td> <td>20 {2.0}</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>抗弯强度 N {kgf}</td> <td>2.5 {0.25}</td> <td>5 {0.51}</td> <td>10 {1.0}</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	引线直径(mm)	0.45	0.5	0.6	0.8	1.0	抗拉强度 N {kgf}	5 {0.51}	10 {1.0}	20 {2.0}			抗弯强度 N {kgf}	2.5 {0.25}	5 {0.51}	10 {1.0}			无明显外观变化, 无引线断裂松动等不良																					
引线直径(mm)	0.45	0.5	0.6	0.8	1.0																																					
抗拉强度 N {kgf}	5 {0.51}	10 {1.0}	20 {2.0}																																							
抗弯强度 N {kgf}	2.5 {0.25}	5 {0.51}	10 {1.0}																																							
7	引线抗弯	将电容器垂直固定在治具上, 并在引线方向上施加上表所示的拉力, 在 $2\sim 3$ 秒内向一边旋转 90 度并回到原位, 再向相反方向旋转 90 度并回到原位为一个次。																																								
8	振动试验	在振动试验台上每个方向各 2 小时, 共 6 小时 频率范围: $10\sim 55\text{Hz}$ 振幅: 1.5mm 振速: 约 1 分钟由 10 到 55 再到 10 赫兹	容量测试: 测试值是稳定的 容量变化: 初始值的 $\pm 5\%$ 以内 外观: 无外观不良																																							
9	可焊性	将电容端子插入重量比为 25% 的松香溶液中保留 $5\sim 10$ 秒, 然后将其插入温度为 $245\pm 5^\circ\text{C}$ 的焊锡中直至接近电容本体约 $1.5\sim 2.0\text{mm}$ 处	浸入焊锡的引线表面积约为 90% 以上应附着新锡。																																							
10	耐焊接热	将距离本体 $1.5\sim 2.0\text{mm}$ 以下的端子插入温度为 $260\pm 5^\circ\text{C}$ 或 $350\pm 10^\circ\text{C}$ 焊锡溶液中, 分别保持 $10\pm 1$ 或 $3\sim 4$ 秒后拿去, 在常温常湿中放置 1~2 小时后测量。	容量变化率: 初始值的 $\pm 10\%$ 以内 损失角正切值: 不大于规格值 泄漏电流: 不大于规格值 外观: 外观无显著异常																																							
11	稳态湿热	温度 $40\pm 5^\circ\text{C}$ , 相对湿度 90~95% 的环境中放置 $240\pm 8$ 小时后, 在常温常湿中放置 1~2 小时后测量。	容量变化率: 初始值的 $\pm 20\%$ 以内 损失角正切值: 不超过 1.2 倍规格值 泄漏电流: 不大于规格值 外观: 外观无显著异常																																							
12	温度快速变化	电容器放置在冷热冲击箱中, 温度按照 " $+25^\circ\text{C}$ (3min) $\rightarrow -40^\circ\text{C}$ (30min) $\rightarrow +25^\circ\text{C}$ (3min) $\rightarrow +105^\circ\text{C}$ (30min) $\rightarrow +25^\circ\text{C}$ (3min)" 一个循环变化周期, 共 5 个循环后, 在常温常湿中放置 1~2 小时后测量。	容量变化率: 在初始值 $\pm 10\%$ 以内 损失角正切值: 不大于规格值 泄漏电流: 不大于规格值 外观: 外观无显著异常																																							

序号	项目	测试条件或方法	判定标准
13	耐久性	电容依照额定寿命在上限温度下施加额定电压及纹波电流，然后在标准环境下放置 1~2 小时。	容量变化率：初始值的±20%以内 损失角正切值：不超过 2 倍规格值 泄露电流：不大于规格值 外观：外观无显著异常
14	高温贮存	在 $105\pm2^{\circ}\text{C}$ 的环境中不施加电压放置 $1000+48/-0$ 小时后恢复 16 小时后测量。	容量变化率：初始值的±20%以内 损失角正切值：不超过 2 倍规格值 泄露电流：不大于规格值 外观：外观无显著异常
15	防爆	a) 交流电源测试法 电容两端施加 50 或 60 赫兹 0.7 倍额定电压，或者 250V 交流电压，取较小值。  b) 直流电源测试法 直径小于等于 22.4mm，施加 1A 电流；直径大于 22.4mm，施加 10A 电流反向直流电压	防爆阀开启，不应发生有火焰；如果施加电压 30 分钟内部防爆阀不开启，也认为性能满足要求。

## ■ 铝电解电容使用注意事项

1. 铝电解电容是有极性的，请按正确的极性使用。当反向接入线路时，会导致回路短路或电容损坏。当回路的有可能反向或极性不明时，请使用无极性电容。
2. 不要施加反向电压或超过额定电压的直流电压，当施加电压超过额定电压时，漏电流会显著增加导致电容损坏。推荐在额定电压下使用以保证寿命。浪涌电压是电容能短时间承受的最高电压。
3. 纹波电流应小于额定值。施加纹波电流超过额定值后，会导致电容器本体过热，容量下降，寿命缩短。所施加纹波电压的峰值与直流电压之和应小于额定工作电压。
4. 请在额定温度范围内使用电容器。如果在上限温度以上使用电容器将会导致使用寿命大大缩短或防爆阀开启，在室温下使用会保证更长的使用寿命。科学统计，使用环境温度每下降 10 摄氏度其使用寿命增加一倍。
5. 当电容器长期贮存后，其漏电流会升高，贮存温度越高，漏电流上升愈快。因此应注意贮存环境，在电容器上施加电压后，漏电值将不断下降，如果漏电流值上升对电路有不良影响，请在使用前充电处理。
6. 电容不适合用在频繁充放电的电路。容量会由于负极氧化膜的氧化而容量减小，或电容通过充放电产生的热量而损坏。
7. 不良的安装或者对引线施加应力会使产品内部结构损坏，导致漏电流高或者漏液问题。



8. 在进行浸锡或焊接时，其胶管可能因焊接时间过长、温度过高为发生破裂或者二次收缩。
9. 铝电解电容器不能使用卤化有机物系列的清洗剂进行清洗。如果必须清洗，请使用能够保证电容器质量的清洗剂。对于能够保证清洗质量的清洗剂，清洗后请不要在清洗溶液或者密封容器中保管。清洗后的电容器和电路板一起在热风下干燥 10 分钟以上，热风的温度不可高于电容器的上限温度。
10. 请不要使用含有卤化有机物系列的固定剂及涂层剂。更不要让固定剂或涂层剂将电容器封口部位全部封住。
11. 推荐储存在  $\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于 75%RH 无阳光直射的环境。产品出厂储存期限为 12 个月。如果储存时间超过 12 个月，请检查电气特性及可焊性。
12. 当电容器需要报废时，请联系当地的工业废弃物处理器。
13. 更多详情，请参阅 EIAJ RCR-2367B。

## ■ 环保声明

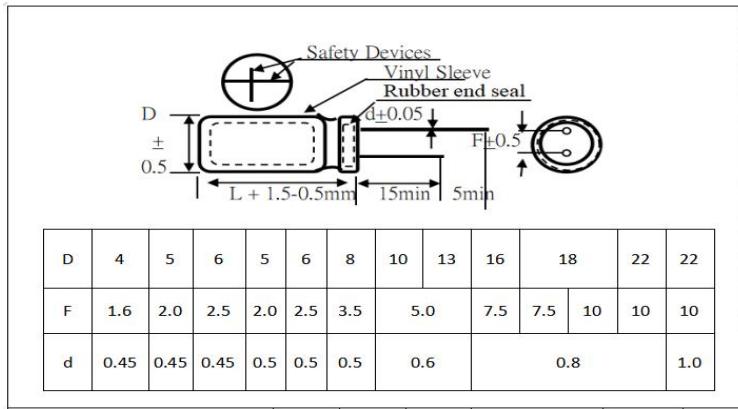
我司在此保证，我公司直接或间接交付给贵公司（包括贵公司的子公司和关联公司）的所有或部分产品，包括但不限于产品、包装，不含有下列物质：

- 遵守先行的 RoHS 指令，无任何豁免。
- 所有商品/材料不包含 REACH 附录 XIV 中的高关注度物质（SVHC）
- 遵守 2006/22/EC (PFOA/PFOS) 指令
- 遵守 2005/84/EC (16P) 指令
- 符合 ZEK 01.2-08 (多环芳香烃) 指令
- 符合索尼 SS-00259 第 18 版环保要求

## 样品测试报告

客户名称:	客户料号:
产品尺 4*7mm	产品系列: CD288
规格描述 4.7uF/50v	测试日期: 2024.08.22
温度范围: -40~105°C	样品数量: 10 Pcs

外形图示:



测试条件:

测试环境温度: 25°C

测试环境湿度: 65%RH

测试回路: 串联等效电路

测试频率: 120Hz

性能要求:

容量允差: ±20% (3.76~5.64uF)

损失角正切值: ≤10%

泄漏电流: ≤3uA

等效交流阻抗: ≤ 3.8 Ω

测试 条件	120HZ	120HZ	WV/60S		100KHZ	产品尺寸				
	测试 项目 序号	静电容量 (uF)	损失角正 切值 ( % )	电压 (V)	泄漏电流 (uA)	等效 交流阻抗 (Ω)	D (mm)	L (mm)	F (mm)	d (mm)
1	4.42	5.17	50	0.5	3.22	4.12	7.70	2.0	0.50	
2	4.45	5.11	50	0.5	3.16	4.13	7.70	2.0	0.50	
3	4.41	5.18	50	0.5	3.31	4.12	7.70	2.0	0.50	
4	4.43	5.13	50	0.5	3.18	4.12	7.70	2.0	0.50	
5	4.45	5.14	50	0.5	3.02	4.12	7.70	2.0	0.50	
6	4.43	5.12	50	0.5	3.02	4.13	7.70	2.0	0.50	
7	4.42	5.16	50	0.5	3.11	4.13	7.70	2.0	0.50	
8	4.46	5.14	50	0.5	3.22	4.12	7.70	2.0	0.50	
9	4.43	5.13	50	0.5	3.22	4.13	7.70	2.0	0.50	
10	4.45	5.17	50	0.5	3.16	4.13	7.70	2.0	0.50	
结果判定:				审核人员		复核人员		测试人员		
合格				张洪亮		张洪亮		伍桂城		