



多层片式陶瓷电容器 (MLCC)

技 术 交 流

江门市新会三巨电子科技有限公司

JIANGMEN CITY XINHUI SANJV ELECTRONIC CO., LTD

地址：广东省江门市新会区中心南路 37 号广源大厦 B 座

邮政编码：529100

联系电话：0750 - 8686169

E-Mail: xhsanjv@163.com

传真：0750 - 6331711

公司网址：www.sanjv.com



公 司 简 介

江门市新会三巨电子科技有限公司公司座落在被联合国命名为“全球最具可持续发展潜力”的江门市新会区内，是一家集研发、生产、销售新型电子元件和相关电子材料于一体的高新科技实体。

本公司主产品片式多层陶瓷电容器，英文缩写 MLCC (Multilayer Ceramic Chip Capacitor)。和片式多层压敏电阻器，英文缩写 MLCV (Multilayer Ceramic Chip Varistor)。产品的特性组别分类和主要指标按照美国电子工业协会标准暨美国国家标准 ANSI/EIA-198-E-1997 Ceramic Dielectric Capacitors/Class ， ， ，and （《陶瓷介质电容器 第 、 、 、 类》），部分项目指标参照日本工业标准 JIS-C-6429，试验方法和相关技术要求符合中国国家标准 GB/T2693 总规范和 GB/T9324 分规范要求。该种 MLCC 产品广泛用于模拟或数字调制解调器、局域网/广域网接口、日光灯启辉器、倍压电源、交直流变送器、背光源驱动器及高频大功率等电路中。

公司配备有先进的片式元件生产设施、精良的检测试验仪器；并拥有一支高素质、高水平且具备该行业多年工作经验的技术队伍；全面贯彻执行 ISO9001：2000 质量管理标准体系,持续不断改进产品的品质；

公司是客户为本的电子产品和技术服务的提供商，秉承“ A 级企业，A 级产品，A 级质量，A 级服务 ”的“ 4A 级 ”宗旨，放眼未来,把以片式多层陶瓷电容器和片式多层压敏电阻器产品为主导的新型电子元器件做精，做强！

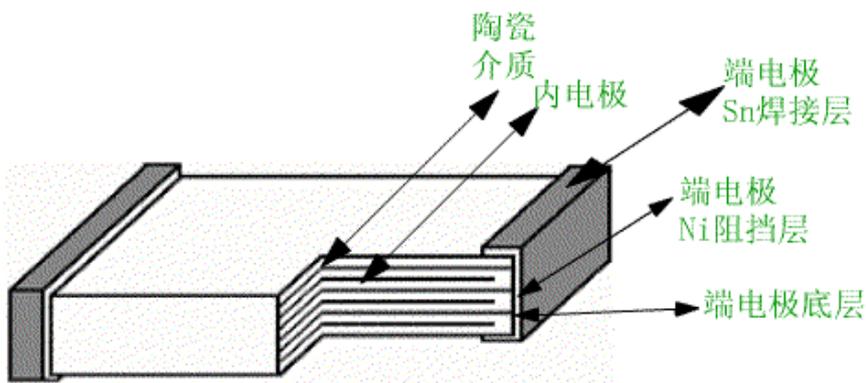
1. MLCC 与其它种类电容器对比

电容的种类有很多，可以从原理上分为：无极性可变电容、无极性固定电容、有极性电容等，从材料上分主要有：CBB 电容（聚乙烯），涤纶电容、瓷片电容、云母电容、独石电容（即贴片电容或 MLCC）、电解电容、钽电容等。下表是各种电容的优缺点：

各种电容的优缺点比较				
名称	极性	制作	优点	缺点
无感 CBB 电容	无	聚丙烯塑料和金属箔交替夹杂捆绑而成。	无感，高频特性好。	不宜做大容量电容；价格较高，耐热性能较差。
CBB 电容	无	聚乙烯塑料和金属箔交替夹杂捆绑而成。	有感，高频特性好，体积较小。	
瓷片电容	无	薄瓷片两面银电极制成。	体积小，耐压高。	体积大；易碎；容量低
独石电容	无	陶瓷介质膜片与印刷电极交替叠压，高温共烧制成	体积小，适用于 SMT；高频特性好。	
电解电容	有	铝带和绝缘膜相互层叠，转捆后浸渍电解液而成。	容量大。	高频特性不好，耐压低。
钽电容	有	用金属钽作为正极，在电解质外喷金属负极。	稳定性好，容量大，高频特性好。	造价高（一般用于关键地方）。

2. MLCC 与其它种类电容器对比

A. 结构示意图





B. 原理公式： $C = K \times M \times N / T$

	K：介电常数	
C：容量	M：正对面积	T：介质厚度
	N：叠层层数	

C. 各组成部分功能解释

陶瓷介质：电场作用下，极化介电储能，电场变化时极化率随之发生变化，不同介质种类由于它的主要极化类型不一样，其对电场变化的响应速度和极化率亦不一样。

介质类型	TCC 特性	主要极化类型	极化率对比 (ε 值)	电场响应速度
I 类介电陶瓷	COG	离子极化	较小 < 100	很快
II 类介电陶瓷	X7R	铁电畴	较大 1000~5000	较慢
	Y5V(Z5U)	铁电畴	很大 > 10000	慢

内电极：它与陶瓷介质交替叠层，提供电极板正对面积；

PME-Ag/Pd：主要在 X7R 和 Y5V 中高压 MLCC 产品系列中，材料成本高。

BME-Ni：目前大部分产品均为 Ni 内电极，材料成本低，但需要还原气氛烧结。

端电极：

基 层：铜金属电极或银金属电极，与内电极相连接，引出容量。

阻挡层：镍镀层，热阻挡作用，可焊的镍阻挡层能避免焊接时 Sn 层熔落。

焊接层：Sn 镀层，提供焊接金属层。

3 . MLCC 的设计制造

A. 材料选用

瓷粉：它是产品质量水平高低的决定性因素，采用技术不成熟的瓷粉材料会存在重大的质量事故隐患。

进口：北美中温烧结瓷粉、日本高温烧结瓷粉均较成熟。

国产材料：I 类低 K 值瓷粉较成熟。

三巨电子科技有限公司均采用美国进口瓷粉设计制造 COG、X7R 类中高压 MLCC 产品，低压产品选用日本进口瓷粉设计制造。

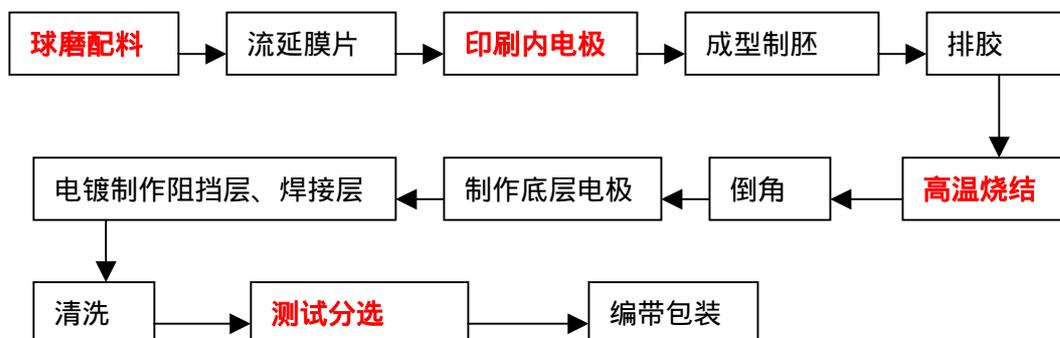
内浆：它是产品质量水平关键因素，基本要求是与瓷粉材料的匹配性好，如采用与瓷粉材料匹配性不良的内浆制作 MLCC，其可靠性会大大下降。

端浆：它是产品性能高低的重要因素，如端浆选用不当，则所制作的端电极电气及机械性能低。

三巨电子科技有限公司技术团队有多年 MLCC 设计制造技术经验，有一套科学的技术方面选用瓷体匹配性良好的内浆与端浆。

B. 工艺流程

工艺流程图



三巨电子科技有限公司对关键工艺的控制：

球磨配料：分散、混合二步法保证浆料的分散性。

印刷图形：独特的图形设计，严格的银重控制保证产品性能良好一致性。

高温烧结：成熟的烧成工艺，保证瓷体与内电极良好共烧。

测试分选：100%的耐压分选，保证不良品不流到客户。

4 . MLCC 的性能

A. 常规电性能

C：容量范围 0.5~10000000pf

DF：损耗最为标准的写法：使用百分率写法 例如：COG 要求 0.015%；X7R 2.5%；

Y5V 3.5%

一般地 COG 类 $<10 \times 10^{-4}$ ；X7R 类 $<250 \times 10^{-4}$ ；Y5V 类 $<500 \times 10^{-4}$

BV：一般为直流击穿电压（BDV）

IR：绝缘电阻，一般地 COG 类 $>1000\Omega F$ ， X7R 和 Y5V 类 $>500\Omega F$

B. 几个值得关注的参数

TCC：温度容量特性，注意同为 X7R 产品其常温附近的容量稳定性不一样。

ESR：等效串联电阻

ESL：等效串联电感

Q 值：是 DF、ESR、ESL 的综合，在高频电路中加倍关注。

C. 可靠性

高压寿命试验

抗弯曲试验

耐焊接热试验



三巨电子科技有限公司技术团队具备很丰富的应用设计经验，能根据客户对以上各性能的特殊要求进行针对性产品设计。

5 . MLCC 的选用

A. 标称容量：

E6	1		1.5		2.2		3.3		4.7		6.8													
E12	1	1.2	1.5	1.8	2.2	2.7	3.3	3.9	4.7	5.6	6.8	8.2												
E24	1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.7	3	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5	8.2	9.1

B. 额定电压：

代码	B	C	D	E	F	H	I	T	J	L	K	1R0KV	2R0KV	3R0KV	4R0KV
额定电压	16V	25V	50V	100V	160V	200V	250V	300V	400V	500V	630V	1.0KV	2.0KV	3.0KV	4.0KV

C. 容量误差级别：

CR<10pF		CR≥10pF					
代码	允许偏差，pF	代码	允许偏差，%	代码	允许偏差，%	代码	允许偏差，%
B	±0.1	F	±1	K	±10	Z	- 20/ + 80
C	±0.25	G	±2	M	±20		
D	±0.5	J	±5	S	-20/ + 50		

D. 尺寸规格要求

尺寸代号	尺寸(mm)			尺寸代号	尺寸(inch)		
	L	W	Tmax		L	W	Tmax
0603	1.52±0.25	0.76±0.25	0.76	1812	4.50±0.38	3.20±0.38	2.54
0805	2.03±0.30	1.27±0.20	1.27	1825	4.50±0.38	6.35±0.38	2.79
1206	3.20±0.30	1.52±0.25	1.52	2220	5.69±0.38	4.98±0.38	3.30
1210	3.20±0.30	2.54±0.30	1.91	2225	5.59±0.38	6.35±0.38	3.30
1808	4.50±0.38	2.13±0.30	1.78	3035	7.49±0.38	8.76±0.38	3.56

E. 其它要求

材料特性 (TCC): COG X7R Y5V

ESR、ESL、Q 值：采用 COG 用于高频谐振电路时。

交流击穿压：交流电路，电压变化较大时。


6 . MLCC 使用注意事项

检测：检测方法要正确，容量会因检测设备的不同而有偏差；

搬运与储存：注意防潮，Y5V 与 X7R 产品存放时间太长，容量变化较大。

焊接：片式瓷介电容器的端头可适用于多种焊接方法。通常推荐具有抗侵蚀的三层镀镍阻挡层端电极；对环氧粘接，建议使用钎-银端电极。无论哪一种焊接方法均需注意预热，尤其是对大规格产品。

清洗：焊料会一定情度影响绝缘电阻，保证清洗。

7 . MLCC 技术发展简介

绿色环保：无镉、无铅要求

小型化：移动通讯

薄介质大容量化：替代铝、钽电容

残金属化：降成本

