

2013 年广东风华高新科技股份有限公司

技术创新项目招标指南

一、招标项目名称

- 1、陶瓷电容器抗热冲击性能的研究
- 2、超薄型 MLCC 外电极形成技术
- 3、低温铜电极浆料制备技术
- 4、MgO 粉体提纯技术
- 5、适用于小于 2um 瓷膜的 MLCC 瓷粉材料制备技术
- 6、超细陶瓷粉体在 PVB 体系中的分散机理研究
- 7、NTC 传感器阻值调控数据模型
- 8、固体铝电解电容器导电聚合物制备工艺
- 9、影响射频功率电阻驻波比的关键因素研究
- 10、高可靠性薄膜片式电阻靶材开发及应用

二、项目招标内容

1、陶瓷电容器抗热冲击性能的研究

(1) 问题描述

多层陶瓷电容器陶瓷本身脆性大，受热冲击易开裂、或产生微裂纹，导致电容器漏电失效。这种失效占电容失效比率 80%以上。特别是当前 SMT 中无铅焊料取代有铅焊料，焊接温度明显提高，如何提高陶瓷电容器热冲击性能，意义重大。

(2) 项目目标

从机理上理解热冲击对陶瓷体的影响，在陶瓷电容器制造过程中，有目的去解决。选择合适的焊料和焊接工艺，配合陶瓷电容器的使用，推荐给客户，降低电容器失效率。

(3) 需解决的技术问题

- ①热冲击对陶瓷本体破坏的机理、失效模式。
- ②陶瓷电容器耐焊接热的标准、方法的评估。
- ③推荐在下游陶瓷电容器用户合理的焊料和焊接条件。

(4) 主要验收要求及指标

- ①找出热冲击对陶瓷本体破坏的机理、失效模式。
- ②提供陶瓷电容器耐焊接热的标准、方法的评估。
- ③提供在下游陶瓷电容器用户合理的焊料和焊接条件。
- ④在不改变产品性能的情况下，提出有效的解决办法，并通过双方的实验验证。

2、超薄型 MLCC 外电极形成技术

（1）问题描述

超薄型 MLCC 成品总厚一般需控制在 0.33mm 以下，最薄甚至达 0.15mm。不仅片容瓷体本身要做薄，其外电极（铜）层的厚度也要比常规品的薄。传统的外电极形成技术是使用电极浆料浸封芯片的两端，再高温烧结使外电极与陶瓷体紧密连接，由于浆料粘性较高，外电极像火柴头一样隆起，增加了成品厚度。所以采用何种外电极形成技术以满足超薄型 MLCC 的要求，是本项目的攻关内容。

（2）项目目标

研究开发一种超薄型 MLCC 的外电极（铜）形成技术，满足超薄型 MLCC 的要求。

（3）需解决的技术问题

研究开发 MLCC 的外电极（铜）形成技术，保证产品电性能和可靠性的前提下使外电极尽量薄，以满足成品总厚要求。

（4）主要验收要求及指标

- ①开发出超薄型 MLCC 的外电极（铜）形成技术，并明确其原理。
- ②此项技术需通过双方的实验验证，量产合格率达 95%以上。

3、低温铜电极浆料制备技术

（1）问题描述

目前铜电极浆料存在温度过高，电极内外连接不良，不致密（喷锡），玻璃与瓷体的润湿性差，玻璃体对陶瓷体反应严重，粒度比较粗（D50 2um）等缺点。

（2）项目目标

研究开发低温铜电极浆料（小于 850℃），提供其制作配比及有机种类，通过过程研究及机理分析，提升我司对铜电极材料和铜电极烧结工艺的认识。

（3）需解决的技术问题

①研究铜电极浆料的制作配比及有机种类，并提供每种配比的物理性能和化学性能。

②研究铜电极在每一段的烧结机理及温度气氛要求。

③降低烧结温度（小于 850℃），MLCC 内外电极连接良好，玻璃体与瓷体的反应轻微（以日系产品为标准）。

④必须适合于 01005 及以上的规格的端电极制作，制作端电极后无外观问题。

（4）主要验收要求及指标

①提供铜电极浆料的制作配比及有机种类；每种配比的物理性能和化学性能；铜电极在每一段的烧结机理及温度气氛要求。

③烧结温度：小于 850℃。

④基本能满足 MLCC 生产工艺，可靠性满足国家标准，内外电极连接好，且不存在相互反应。

①试验的产品必须满足风华高科产品可靠性检测标准。

4、MgO 粉体提纯技术

（1）问题描述

对于高容 MLCC，MgO 粉体是钛酸钡陶瓷的重要掺杂小料之一，在陶瓷体系中起提高介电常数、展宽居里峰等作用。而要有效达到该目的，需要相对较纯的 MgO 粉体。

（2）项目目标

研究 MgO 粉体提纯技术并进行相关机理分析，通过提纯技术或建议外购的 MgO 粉体纯度 $\geq 99.9\%$ ，满足高容 MLCC 使用要求。

（3）需解决的技术问题

①对 MgO 粉体进行提纯，纯度要求 $\geq 99.9\%$ ，BET 比表面积 $\geq 10\text{m}^2/\text{g}$ ，粒径 $< 0.19\mu\text{m}$ 。

②合作方必须对 MgO 粉体有深入研究，能够提供提纯技术和相关机理。

（4）主要验收要求及指标

①提供 MgO 粉体提纯技术和相关机理分析。

②通过提纯技术或建议外购的 MgO 粉体能通过试验验证。

5、超细陶瓷粉体在 PVB 体系中的分散机理研究

（1）问题描述

高容 MLCC 中，陶瓷浆料是一个复杂的体系，陶瓷浆料分散剂是关键有机添加物，其分散机理不明确，需深入研究。

（2）项目目标

从理论和实践上掌握超细陶瓷粉体在 PVB 体系中的分散机理，并依据分散机理提供合适的分散剂，使高容 MLCC 特性良好，可靠性高。

（3）需解决的技术问题

推荐或提供分散剂用于高容 MLCC PVB 体系陶瓷薄膜流延，分散效果好，并进行机理分析。

分散剂使用在 PVB 体系陶瓷浆料，可能带来对 PVB 的改性，如何改良 PVB，并分析其机理。

（4）主要验收要求及指标

①明确超细陶瓷粉体在 PVB 体系中的分散机理。

②分散剂的技术要求：

润湿性：分散剂/瓷粉=0.8%；瓷粉成浆的吸油量：溶剂/瓷粉 $\leq$ 24%（溶剂为甲苯/无水乙醇=1:1）。

对瓷膜强度的影响，分散剂/瓷粉=0.8%时瓷膜强度高于未加分散剂时强度。

瓷膜密度达到 $3.7 \pm 0.2 \text{ g/cm}^3$ 。

瓷膜平整性：100 倍显微镜观看，没有凹坑。

③所提供或推荐的分散剂需通过双方实验验证。

6、适用于小于 2 μm 瓷膜的 MLCC 瓷粉材料制备技术

（1）问题描述

BME（镍电极）材料在国内已经研究近十几年，材料体系研究基本成熟，但在高容产品使用材料还需要加大研发力度，与日韩差距较远，主要存在粒度分布不均，平均粒径相对较大，不适应超薄介质流延，所制作的 MLCC 相对 K 值偏低，击穿率高。

（2）项目目标

成功研发小于 2 μm 瓷膜的 MLCC 瓷粉材料制备技术，材料能应用于小于 2 μm 瓷膜的 MLCC 生产。

（3）需解决的技术问题

- ①材料符合 X5R 温度特性, D50: $\leq 0.2\mu\text{m}$, 并实现 $2\mu\text{m}$ 以下瓷膜流延;
- ②所制作的 MLCC 产品性能符合国家标准;
- ③BDV: $\geq 100\text{V}/1\mu\text{m}$, 击穿率控制在小于 5%;
- ④烧结温度: $1200\text{--}1280^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 主要验收要求及指标

- ①材料符合 X5R 温度特性, D50: $\leq 0.2\mu\text{m}$, 并实现 $2\mu\text{m}$ 以下瓷膜流延;
- ②所制作的 MLCC 产品性能符合国家标准;
- ③BDV: $\geq 100\text{V}/1\mu\text{m}$, 击穿率控制在小于 5%;
- ④烧结温度: $1200\text{--}1280^{\circ}\text{C}$ 。
- ⑤项目通过 3 个中批 (20-100Kg) 验证。

7、NTC 传感器阻值调控数据模型

(1) 问题描述

要控制 NTC 传感器阻值及其稳定性, 与 NTC 功能薄膜材料、薄膜厚度及内电极图形有关, 为此希望合作方能进行三者间相互影响的研究。

(2) 项目目标

设计仿真模型或数据模型, 验证设计方案的可行性, 指导实验过程中的条件控制。

(3) 需解决的技术问题

建立 NTC 功能薄膜材料、薄膜厚度及内电极图形三者间相互影响的阻值调控仿真模型或数据模型, 如模拟在固定的功能薄膜材料及内电极下, 不同膜厚对阻值及其误差的影响, 以便在进行实验前进行设计仿真或模拟。

(4) 主要验收要求及指标

- ①建立仿真模型或数据模型, 通过该模型, 设计出与目标阻值偏差控制在 $\pm 3\%$ 的 NTC。
- ②能通过双方试验验证。

8、固体铝电解电容器导电聚合物制备工艺

(1) 问题描述

固体铝电解电容器研发中, 聚合物单体、氧化剂选择及其温度控制, 对性能有着非常大的影响。由于单体与氧化剂的混合溶液能稳定存放的时间较短, 因此对浸渍时间及温度要合理控制, 使电容器产品的性能达到要求, 又不造成

过多的浪费。单体与氧化剂的比例以及溶剂的种类和浓度、温度等各方面的因素对聚合物的合成也有非常大的影响，其导电聚合物的固化时间及温度也是需要考量的问题，如果过快，由于铝电极箔的多孔介质层的特殊结构，则可能使其在介质层表面形成的固体阴极层覆盖率会低，很难达到设计的电容引出率；而过慢的话，则对产品的定型及生产效率会产生不好的影响。

（2）项目目标

研究聚合物单体、氧化剂选择及其温度控制对电性能的影响及机理分析，选择较优的材料和优化工艺条件能使得产品具有较好的电性能以及更大的容量、更小的尺寸。

（3）需解决的技术问题

①选取合适的单体、氧化剂、溶剂，主要是选用 3, 4-乙撑二氧噻吩单体、对苯磺酸铁氧化剂，溶剂须无浓烈刺激性气味。

②确定单体与氧化剂浓度及配比、添加的顺序、浸渍的时间和温度等的最佳搭配方案。

③结合生产对浸渍工艺进一步优化，提高产品的电容引出率，能做出大容量、小尺寸的产品。

（4）主要验收要求及指标

①选取合适的单体、氧化剂、溶剂。

②确定单体与氧化剂浓度及配比、添加的顺序、浸渍的时间和温度等的最佳搭配方案，并进行机理分析。

③结合生产对浸渍工艺进一步优化，提高产品的电容引出率（> 90%），能做出合格的大容量、小尺寸的产品。

9、影响射频功率电阻驻波比的关键因素研究

（1）问题描述

期望与国内科研院校联合研究开发基于公司现有厚膜/薄膜工艺的高功率射频电阻产品和关键工艺, 主要研究影响射频功率电阻驻波比的关键因素。

（2）项目目标

通过设计及试验验证，总结出影响射频功率电阻驻波比的几项关键因素。

（3）需解决的技术问题

A. 研究阻抗匹配电路(即电极与电阻)的优化设计，使驻波特性达到最佳水

平；

B. 研究不同基材(ALN、BeO)、不同的电极与电阻成形工艺(分厚膜与薄膜)对驻波的影响；

C. 研究激光调阻工艺对基板及驻波的影响。

(4) 主要验收要求及指标

① 提供影响射频功率电阻驻波比的几项关键因素。

② 所得出的结论必须具有可操作性，能实现基于厚膜/薄膜工艺的高功率射频电阻产品开发和产业化。产品指标达到以下要求：

A. 驻波比 $VSWR < 1.2$ (频率：DC~3GHz)。

B. 阻值：50 Ω 、100 Ω 。

C. 片式产品外形尺寸 $L \times W \times T$ (mm)：

D. 具有代表性的 4 种：5.0 $\times$ 2.5 $\times$ 1.0；6.35 $\times$ 6.35 $\times$ 1.0；

6.35 $\times$ 9.5 $\times$ 1.0；9.5 $\times$ 9.5 $\times$ 1.5。

10、 高可靠性薄膜片式电阻靶材开发及应用

(1) 问题描述

当前市场上使用的电阻靶材应用主要存在问题：1、高阻电阻靶材不适用于薄膜片式电阻器，与电极的结合力差；2、电阻靶材方阻在 20-2000 $\Omega/\square$ ，不能生产高阻值产品。3、电阻温度系数 $TCR > \pm 50 \text{PPM}/^\circ\text{C}$ ，集中性差。4、长期(1000 小时)加速寿命试验变化率 $> \pm 0.5\%$ 。

(2) 项目目标

实现高可靠性、低温度系数片式薄膜电阻的电阻靶材开发。

(3) 需解决的技术问题

① 薄膜电阻靶材的配方研究，靶材成分可包括但不限于：NiCrSi、NiCrAlSi、NiCrAlTa、Ta₂N、TaSiN、TaCr 等；

② 薄膜电阻靶材的掺杂技术研究，如金属氧化物、稀土类元素掺杂等，以提高产品的长期稳定性。

③ 薄膜电阻高阻靶材工艺应用研究，以优化磁控溅射薄膜工艺条件，提高产品质量。

④ 钝化薄膜技术研究，改善薄膜耐热性能、耐蚀性能。

(4) 主要验收要求及指标

薄膜电阻合金靶材，通过 5-10 个批次、每批次 50-100 片的认证，性能需满足以下要求：

A、薄膜电阻方阻：中阻： $10\sim 300\ \Omega/\square$ ，高阻 $400\sim 2K\ \Omega/\square$ ，超高阻 $3\sim 10K\ \Omega/\square$ ；

B、电阻温度系数 TCR： $\pm 10PPM/^{\circ}C$ （0603 规格： $10\ \Omega\sim 300K\ \Omega$ ）、 $\pm 25PPM/^{\circ}C$ （0603 规格： $300K\sim 1M\ \Omega$ ）；

C、高温储存： $155^{\circ}C$ 放置 1000h，

$10\ \Omega\sim 300K\ \Omega$ ： $\Delta R\leq 0.1\%$ ； $300K\sim 1M\ \Omega$ ： $\Delta R\leq 0.2\%$

D、 $70^{\circ}C$ 耐久性： $70^{\circ}C$ 额定电压，1.5h 通，0.5h 断，1000h，

$10\ \Omega\sim 300K\ \Omega$ ： $\Delta R\leq 0.1\%$ ； $300K\sim 1M\ \Omega$ ： $\Delta R\leq 0.2\%$

E、稳态湿热： $85^{\circ}C$ ，85%RH，1000h，性能要求。

$10\ \Omega\sim 300K\ \Omega$ ： $\Delta R\leq 0.1\%$ ； $300K\sim 1M\ \Omega$ ： $\Delta R\leq 0.2\%$

F、温度循环： $-55^{\circ}C\sim 150^{\circ}C$ ，100 个循环，性能要求。

$10\ \Omega\sim 300K\ \Omega$ ： $\Delta R\leq 0.1\%$ ； $300K\sim 1M\ \Omega$ ： $\Delta R\leq 0.2\%$

G、耐焊： $260^{\circ}C\pm 5^{\circ}C$ 10s $\pm$ 1s，性能要求。

$10\ \Omega\sim 300K\ \Omega$ ： $\Delta R\leq 0.1\%$ ； $300K\sim 1M\ \Omega$ ： $\Delta R\leq 0.2\%$

H、短时过负载：2.5 倍额定电压或最大过负荷电压（取最小者）保持 5 秒，阻值变化率 $\Delta R\leq 0.1\%$ ；

I、材料成分和含量符合国家环保法规和欧盟 ROHS 指令要求。

三、项目实施要素

项目资料按投标书的要求进行编制，至少应包括以下主要内容：

（一）必须要有保证项目实施的实验设施；

（二）技术来源的可靠性以及工艺流程的先进性；

（三）成果转化的可行性；

（四）投资方案的合理性、融资方案的可靠性；

（五）项目实施方案应该符合国家及地方对节能和循环经济的要求；

（六）项目实施方案应该符合国家及地方对消防、环保、安全、卫生的要求。

四、应标单位条件

参加投标的单位除须符合招标公告和投标人须知规定的条件外，还要具备科研攻关条件和队伍，有良好的研究开发能力，已掌握招标项目所涉及的技术，

熟悉招标项目有关的国际国内标准，无知识产权纠纷。

五、项目实施期限（可分项目描述）

项目实施时间为签订合同之日起 2 年内完成。

六、投标报价要求

单项招标费用在 15 万元以内。