

多层陶瓷旁路电容的失效分析





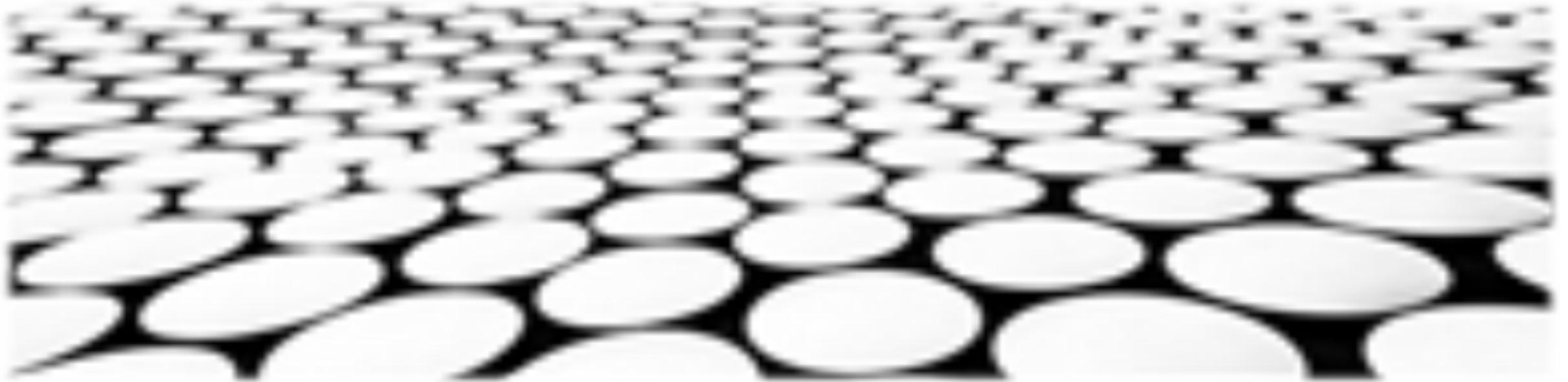
目录页

Contents Page

1. 多层陶瓷电容失效机制分析
2. 电极与陶瓷界面失效分析
3. 陶瓷层失效分析
4. 端接失效分析
5. 外部因素导致的失效分析
6. 失效分析方法论
7. 失效分析实例分析
8. 失效分析改进措施



电极与陶瓷界面失效分析



■ 电极与陶瓷界面缺陷：

1. 界面处的缺陷类型众多，包括边界颗粒、气泡夹杂、晶界、晶粒取向等。
2. 界面缺陷会破坏电极和陶瓷之间的键合强度，导致接触电阻增加、介电常数降低等问题。
3. 界面缺陷的分布、形态和成分分布等特性与制造工艺密切相关。

■ 陶瓷基体缺陷：

1. 陶瓷基体缺陷包括孔隙、二次相、残余应力等。
2. 孔隙的存在会降低陶瓷介电常数和绝缘电阻，影响多层陶瓷旁路电容的电气性能和可靠性。
3. 残余应力会导致陶瓷内部介电击穿和断裂。



电极材料缺陷：

1. 电极材料缺陷包括杂质、晶粒边界、位错等。
2. 电极材料缺陷会影响其电阻率、导电性、热稳定性等性能。
3. 电极材料缺陷可以通过选择合适的电极材料和优化制造工艺来减少。



封装材料缺陷：

1. 封装材料缺陷主要包括气泡、裂纹、污染物等。
2. 封装材料缺陷会影响多层陶瓷旁路电容的密封性、绝缘性、耐腐蚀性和可靠性。
3. 封装材料缺陷的控制需要采用严格的工艺控制和材料检验。



组装工艺缺陷：

1. 组装工艺缺陷包括印刷缺陷、焊接缺陷、粘合缺陷等。
2. 印刷缺陷会影响电极的完整性和均匀性，导致电气性能不稳定。
3. 焊接缺陷会增加电极与陶瓷之间的接触电阻，影响多层陶瓷旁路电容的电气性能和可靠性。

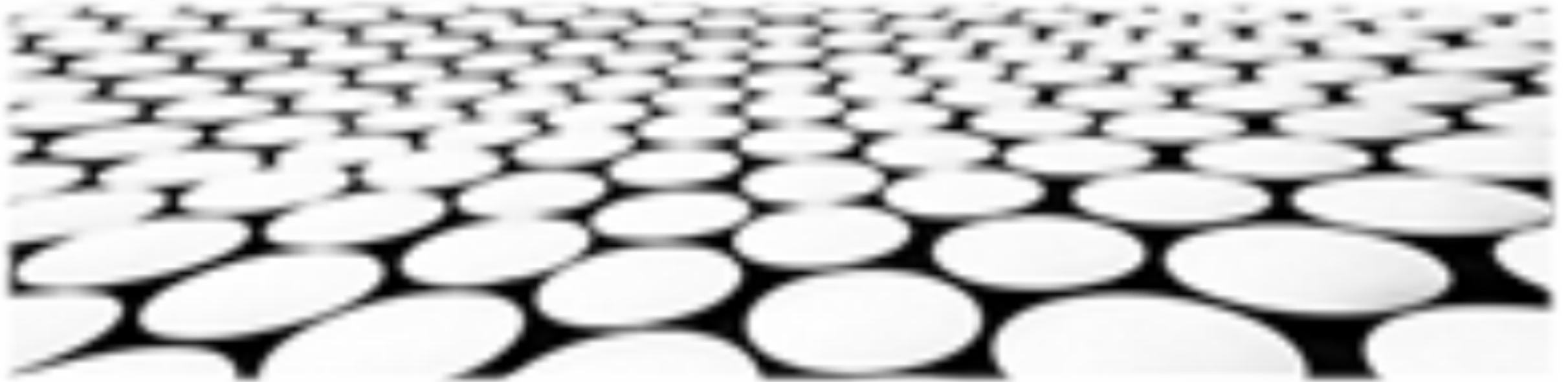
测试工艺缺陷：

1. 测试工艺缺陷包括参数测试误差、测试条件偏差等。
2. 参数测试误差会导致电气性能的错误评估，影响多层陶瓷旁路电容的质量控制和产品可靠性。

多层陶瓷旁路电容的失效分析



端接失效分析



端接失效分析



端接失效分析：

1. 检测端接材料的成分和显微结构，以识别材料缺陷、腐蚀或其他损伤。
2. 评估端接与电极之间的界面，寻找空隙、剥离或其他缺陷，这些缺陷可能会导致接触不良。
3. 分析端接的温度影响，因为过高的温度可能会导致端接熔化或软化，从而降低电气性能。

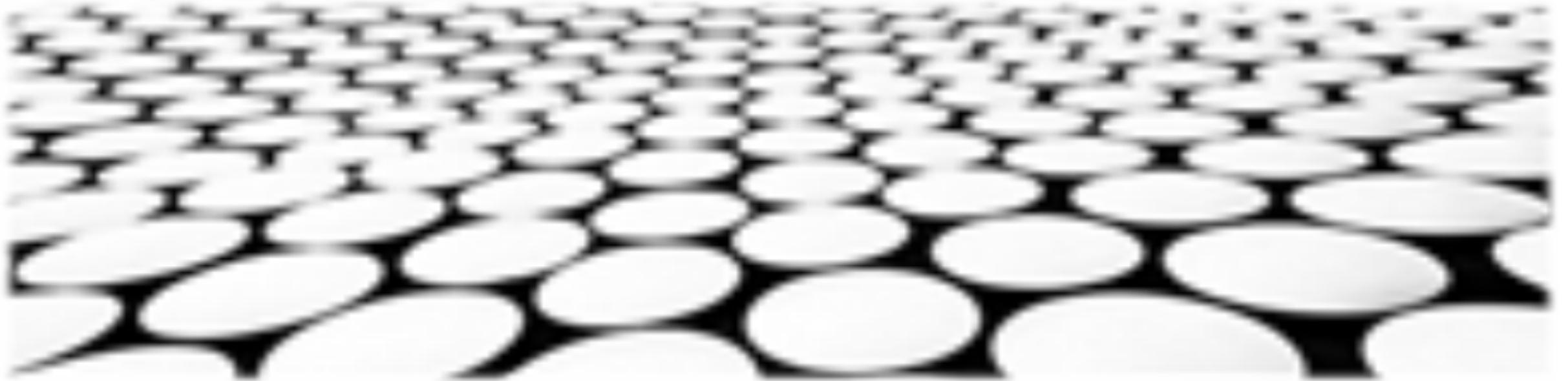
层压失效分析：

1. 检查层压材料的厚度和均匀性，以确定是否存在分层或空隙，这些空隙可能会导致电容性能下降。
2. 评估层压材料与陶瓷电极之间的界面，寻找空隙、剥离或其他缺陷，这些缺陷可能会导致电气性能下降。





外部因素导致的失效分析



外部因素导致的失效分析



机械应力

1. 过量的机械应力会导致电容器端子断裂或壳体开裂，从而降低电气性能。
2. 焊接过程中产生的热应力可能导致电容器内部金属化层断裂。
3. 由于振动或冲击，电容器的内部结构可能松动，导致失效。

环境应力

1. 暴露在高温或低温环境中会导致电容器材料劣化和绝缘电阻降低。
2. 暴露在高湿度环境中会导致电容器内部腐蚀和绝缘不良。
3. 化学品或溶剂的暴露会损坏电容器外壳或内部材料，导致失效。



外部因素导致的失效分析

■ 电气过应力

1. 过高的工作电压会导致电容器击穿或短路。
2. 过大的电流会导致电容器过热和内部材料劣化。
3. 电磁干扰 (EMI) 可能导致电容器产生过电压或过电流，从而导致失效。

■ 老化

1. 随着时间的推移，电容材料会逐渐劣化，导致电气性能下降。
2. 电解液的挥发或泄漏会导致电容器容量减少和性能降低。
3. 电容器在高温环境下的长时间使用会导致内部材料氧化和绝缘不良。



制造缺陷

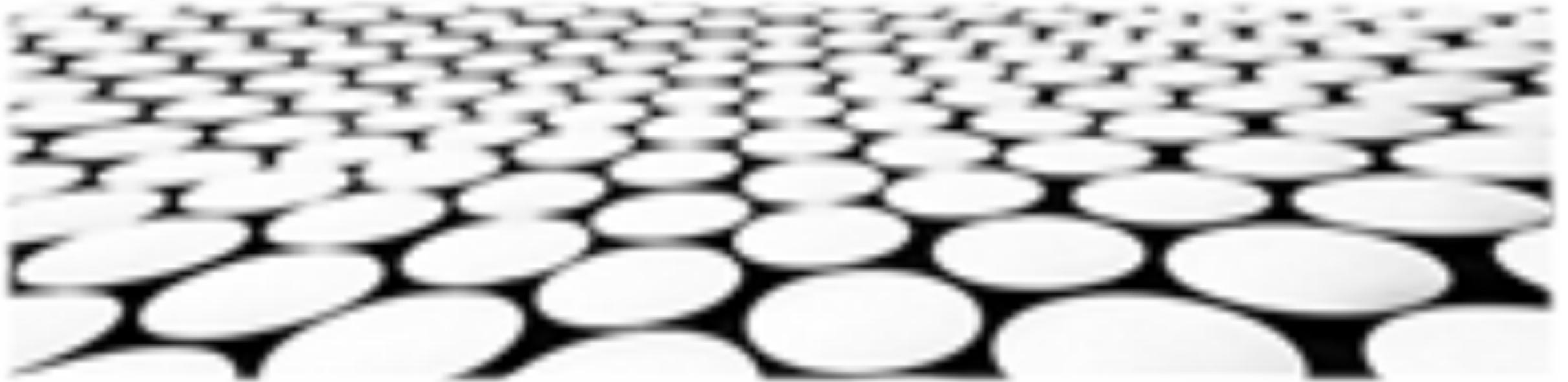
1. 电容器制造过程中的缺陷，例如金属化层的不均匀或介质层的污染，会导致电气性能不稳定。
2. 电容器元件的不正确对齐或连接不良会导致故障。
3. 不合适的材料选择或工艺控制不足会导致电容器早期失效。

设计缺陷

1. 不合适的电容器选择，例如选择电容量或额定电压不足的电容器，会导致过早失效。
2. 电路设计不当，例如缺少浪涌抑制器或隔离电容器，会导致电容器过应力。
3. 电容器布局不合理，例如放置在热源附近或缺乏散热措施，会导致过热和失效。



失效分析方法论



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/508142020005007002>