



Niobium Nb

报告

共模电感
纳米晶与铁氧体对比

共模电感



定义

当电流流经电路时，扼流圈使用装有高导磁率芯的电感器滤除外部干扰。共模电感利用缠绕在一个磁芯上的两个线圈抑制干扰并防止信号污染。



功能

当大小相等、方向相反的电流通过共模电感时，磁通量互相抵消，不产生共模电流，几乎没有电感和阻抗。



应用

共模电感可用于防止电源线路受到电磁干扰 (EMI) 和射频干扰 (RFI) 影响，并可防止电子设备发生故障。



行业

共模电感通常可在工业、电气、电子、电信和能源领域，用于消除或减少噪声和相关电磁干扰。



为什么使用共模电感

电流滤波器方案

采用纳米晶磁芯的CMC具有更高效率，因此更加适合能源领域常见的具有更高电感和高频纹波的更高电流。

铁氧体磁珠

- 适合电子电路：非纳米晶直接竞争产品
- 效率更低
- 不适合更大电流
- 可定制性更低

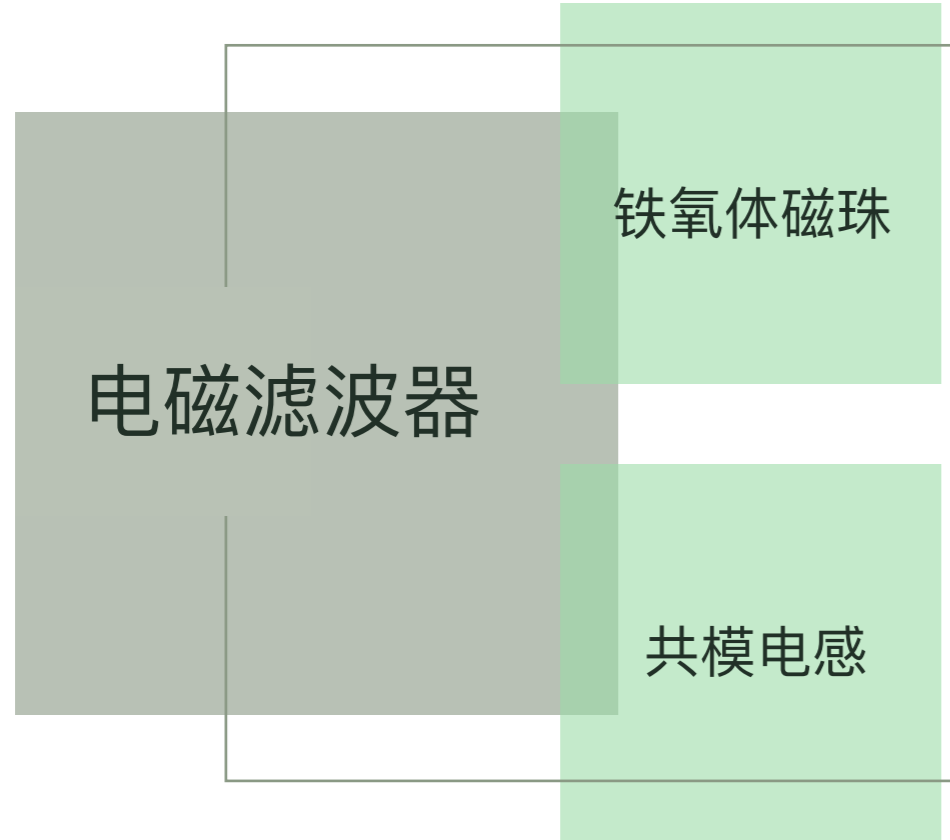
能源领域很少使用

共模电感

- 有害噪音消除效率更高
- 可运行在具有高电感值的大电流条件下工作
- 线径更粗，因此可在更大电流条件下运行
- 不产生饱和电流
- 不会造成传输信号失真，而仅滤除有害噪音

能源领域适用范围更大

共模电感 市场和推动因素



电磁滤波器

细分：
CMC和铁氧体磁珠

共模电感

- 应用：
汽车、再生能源和数据中心
- 细分：
电磁干扰和射频干扰



推动因素

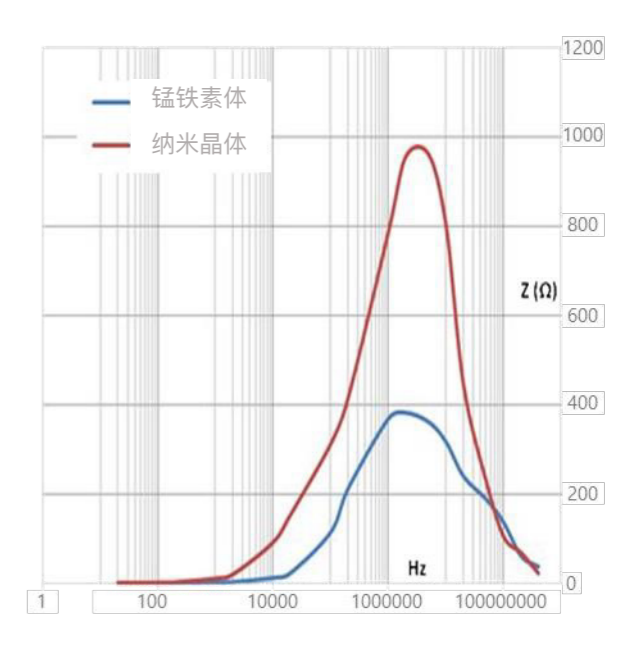
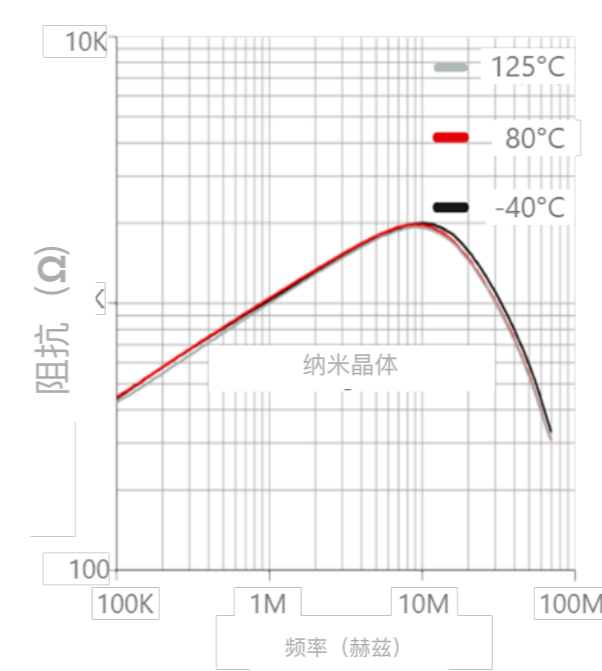
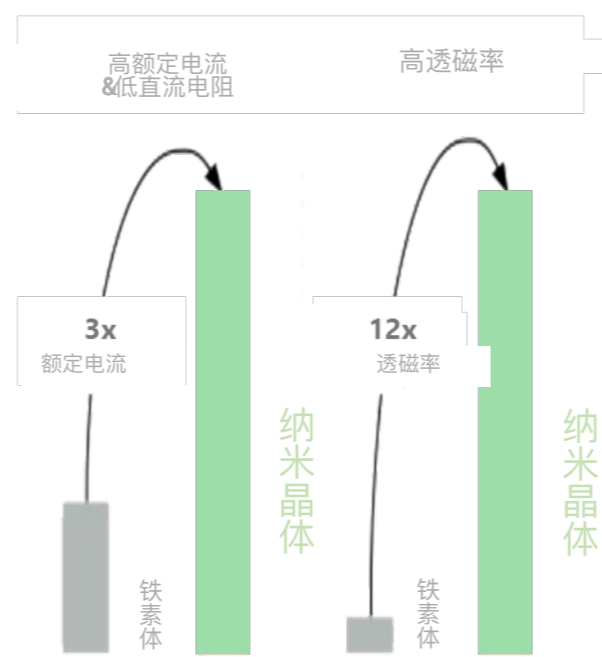
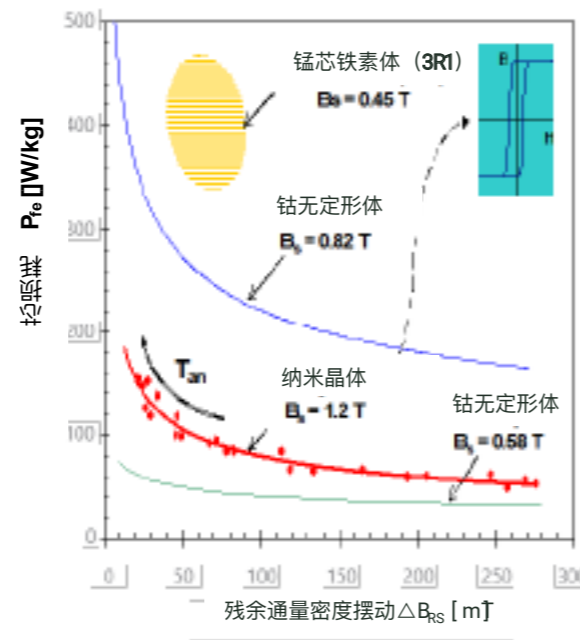
- 作为增长催化剂的国家政策
- 消费性电子产品的下游产业快速发展
- 汽车电子产品的快速增长
- 汽车电气化的兴起
- 可再生能源投资增加了直流电网和转换器需求
- 来自中国的需求增加
- 不断提高的电能质量标准和要求
- 消费者意识提高

共模电感

磁芯和线圈组成及替代方案

- 共模电感的以下最佳磁芯特性对于高效噪音滤波至关重要：高磁导率、高额定电流和电感、低直流电阻、温度稳定性和宽频率带

- 纳米晶（3% 铌含量）和铁氧体（锰-锌）磁芯兼具最佳性能和最高效率



磁芯材料

额定电流

直流电阻

额定电感

频率范围

锰芯铁氧体

0.3 - 12 安

2 - 3000毫欧

0.15 - 0.80豪亨

5千赫兹 - 10兆赫兹

纳米晶

0.6 - 50安

1 - 500毫欧

1.4 - 6.9豪亨

1千赫兹 - 30兆赫兹



纳米晶 竞争优势

材料优势



减低重量和尺寸

与铁氧体相比，其重量低 50%，尺寸低 75%，进而实现了成本的降低



频率范围更宽

纳米晶可在更宽频率范围内实现降噪，因此有助于减少级数



出色的热稳定性

稳定工作温度高达 130°C

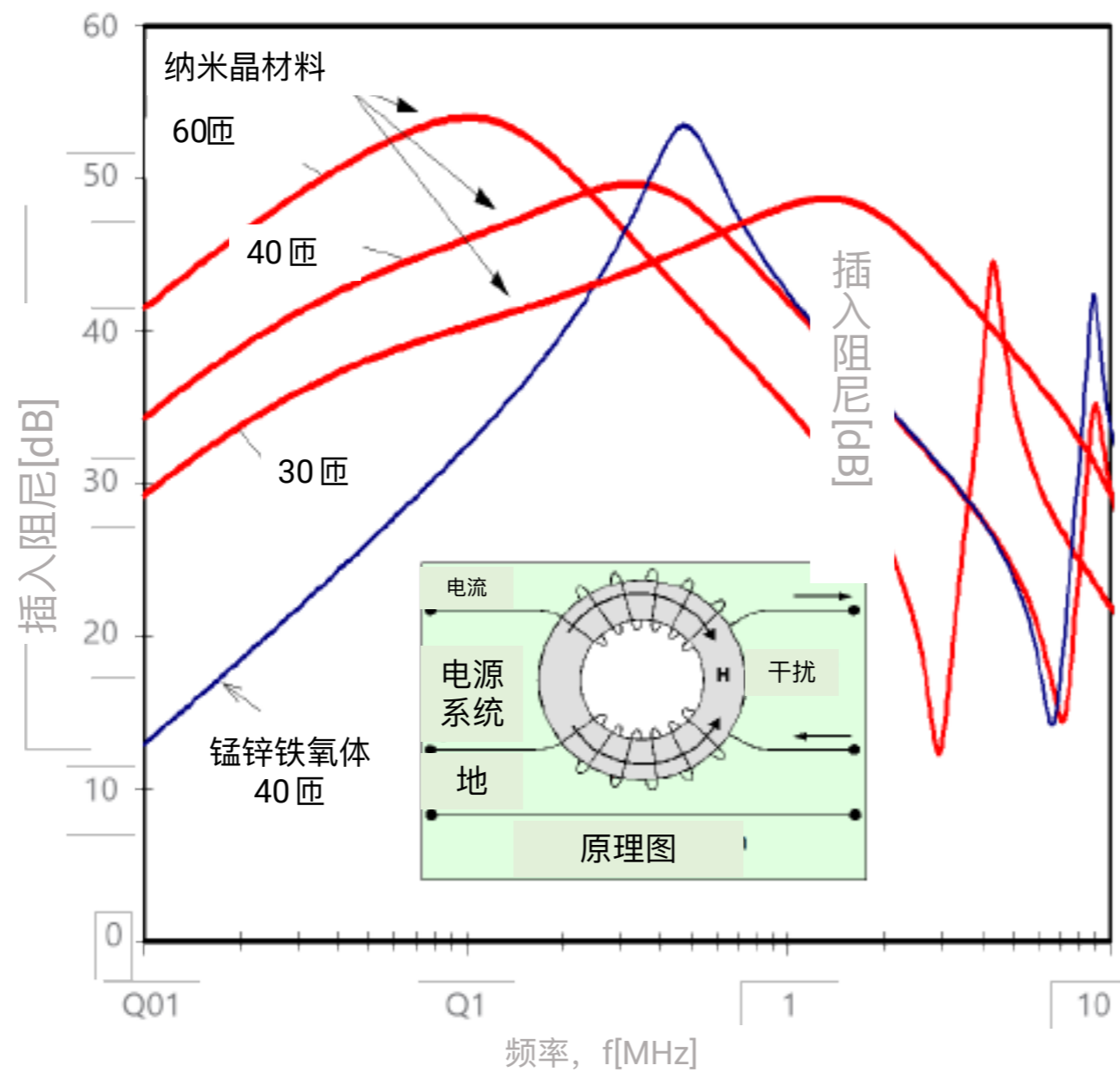


低频降噪性能更高

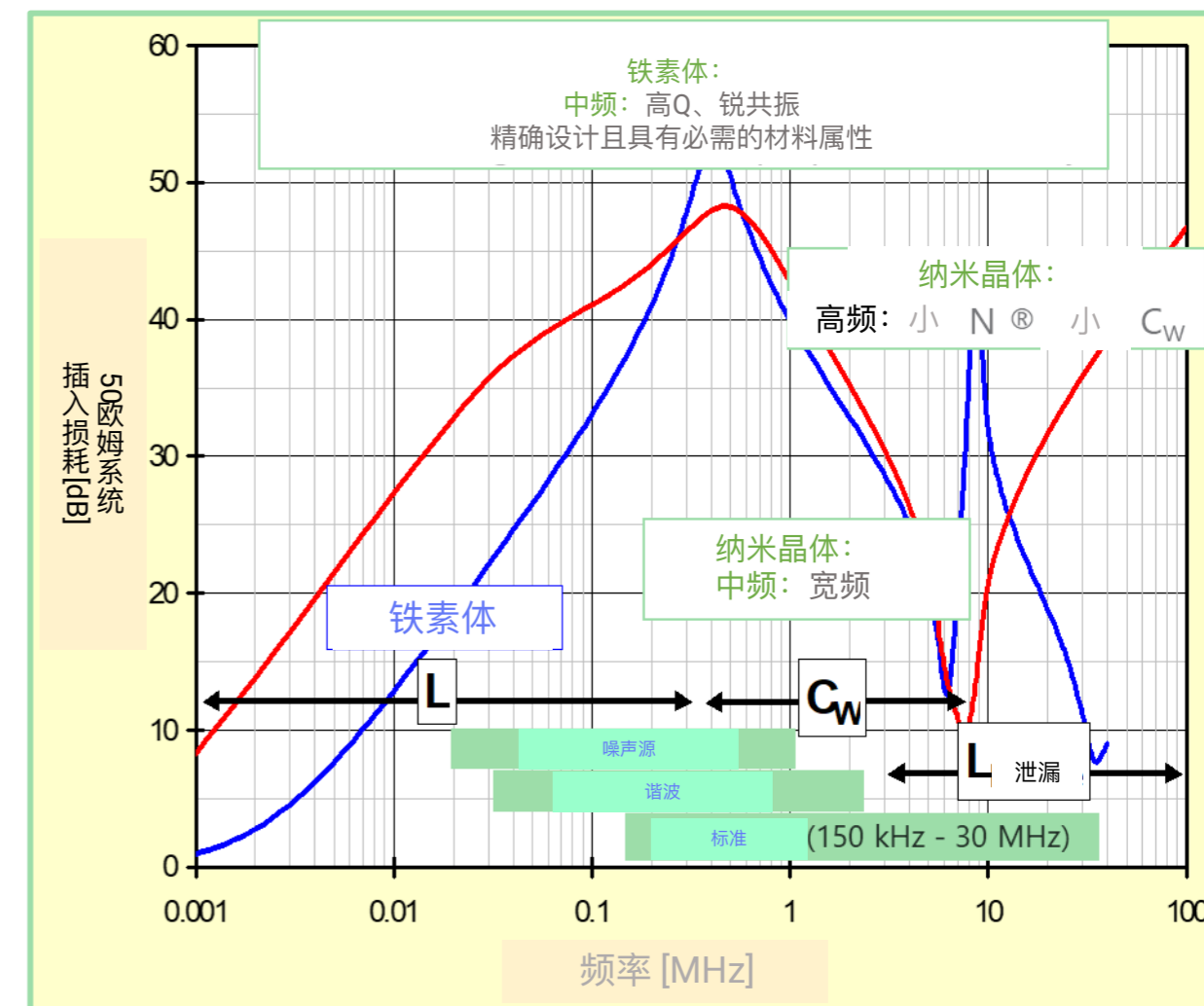
低频大额定电流下，插入损耗/增益更好

纳米晶 竞争优势

- 高磁导率，低匝数
- 铜含量更少，单级设计成本更低
- 频谱性能更好，因此能够清除更多噪声级
- 利用设计技巧，最大程度发挥材料优势
- 规范验证仍然是关键



材料优势





应用

汽车/电动汽车

充电站

大功率 CMC 需要在滤除高频噪音的同时保持低阻抗。此外，纳米晶体 CMC 更适用于无线充电，允许设计紧凑，对射频信号、非屏蔽电子、逆变器和电机产生的噪音辐射具有优良抑制作用。

车载充电器

电动汽车电池需要高压直流电源充电。因此，高 CMC 效率和差模干扰对电池灵敏度至关重要。此外，还需要一个输出滤波器来消除电磁干扰。

牵引逆变器

三相 CMC 作为一种限制接地电流、轴电压和电磁干扰的手段，广泛用于电机驱动器。

应用

可再生能源

光伏、风能和电池储能

光伏：太阳能逆变器

CMC：利用电磁干扰滤波器，抑制并网系统的漏电流



风能：涡轮发电机

CMC：利用电磁干扰滤波器，抑制脉宽调制型功率转换器的漏电流



电池储能：变频器

CMC：利用电磁干扰滤波器，减少变频器的传导和辐射干扰的发射



应用

电源和数据中心

不间断电源(UPS)

- 适合在交流/直流电源线上抑制噪音
- 防止开关式电源和不间断电源产生的高频噪音影响电网运行

开关式电源(SMPS)

数据中心电源

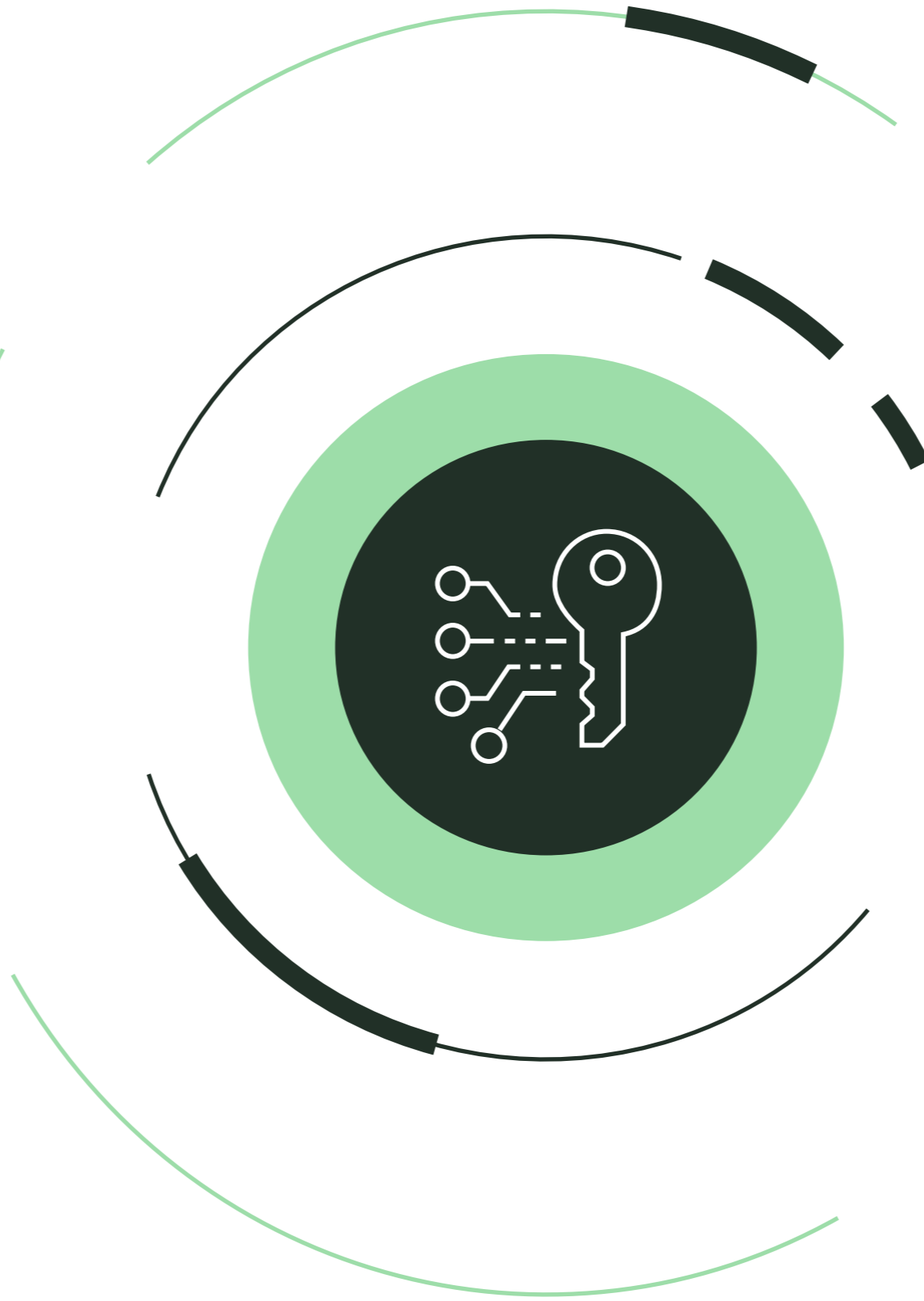
防止电源产生的高频噪音窜入设备



应用 关键趋势

始终需要安装电磁干扰滤波器

- 电力电子装置需要利用电磁干扰滤波器，抑制各种情况下的噪音
- CMC是电磁干扰滤波器的主要部件
- 铁氧体和纳米晶 均能够提供最佳替代方案



更高电流需求

- 纳米晶是高额定电流的唯一解决方案
- 更大更粗导线需求
- 铁氧体所需设备极其笨重
- 未发现任何铁氧体解决方案

正在逐步替代铁氧体

- 铁氧体是纳米晶的主要竞争产品
- 受尺寸、重量和性能范围限制，铁氧体不适合
- 制造商已将纳米晶引入产品

更高电磁兼容标准

- 严格标准：IEC61000，更宽频谱范围
- 电磁兼容对战略技术资产至关重要
- 需要高效抑制宽带噪声
- 对电网可靠性至关重要

结论



1

行业需要性能更好、效率更高的电磁干扰滤波器

由于需要抑制噪音的应用数量逐渐增多，因此需要持续不断地改进电磁干扰滤波器。

2

与铁氧体相比，纳米晶更加适合共模电感

凭借其在阻尼效应、损耗、温度稳定性、尺寸/重量要求、频率范围、额定电流和额定电感方面的优势，纳米晶始终是最佳选择。

3

市场情况和趋势同样有利于纳米晶的采用

由于应用范围扩大、对清洁优质滤波、紧凑型滤波器和宽频率范围的需求增强，与全球标准提高相互叠加，推动了对纳米晶的需求。

4

中国和欧盟正在推动纳米晶的应用，以逐步替代铁氧体

传统行业 and 新兴产业均对纳米晶体的采用做出了贡献。只有提高其对纳米晶的认识，方可吸引新的关键制造商使用。