
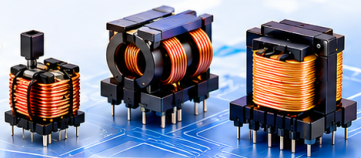



《共模电感选型指南（2026版）》


阻抗曲线解析、磁芯材料对比与EMI整改实战




Common Mode Choke Selection: How to Read Impedance Curves & Choose Core Materials?

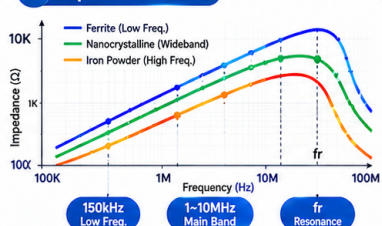


 Better EMI Suppression





 Better Heat Dissipation

 Higher Reliability & Performance

1 Impedance Curves

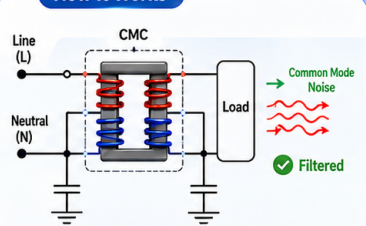


2 Core Materials Comparison

Ferrite	Amorphous	Nanocrystalline	Iron Powder
			
<ul style="list-style-type: none"> Low Cost Low Freq. High Z fr: 1-5MHz 	<ul style="list-style-type: none"> High Inductance High Current fr: < 500kHz 	<ul style="list-style-type: none"> Wideband High Bs fr: 10-50MHz 	<ul style="list-style-type: none"> High Freq. Best Low Core Loss fr: > 50MHz

Low Frequency → Mid Frequency → High Frequency





How It Works




3 Read the Curve in 4 Steps

- Find Noise Frequency
- Read Impedance at Target Freq.
- Ensure fr Above Target Band
- Check Impedance at Rated Current

4 Typical Applications

 SMPS 150kHz-5MHz	 EV OBC 150kHz-30MHz	 EV Charger 150kHz-30MHz	 Communication 1MHz-30MHz
---	--	--	--

Selection Key



**Best Choice
EMI Pass!**

技术资料：共模电感选型指南 | EMI滤波器设计 | OBC磁性元件设计 | 纳米晶磁芯应用

SHENZHEN PROMAGTECH CO., LTD.

PROMAGTECH 磁性元件解决方案

<https://www.promagtech.com>

目录

1. 导语：共模电感选型真正看什么
2. 共模电感选型快速结论
3. 阻抗曲线：共模电感选型的核心依据
4. 磁芯材料怎么选
5. 阻抗曲线四步读法
6. 6.6kW OBC EMI整改案例
7. 实际选型场景
8. 常见选型误区与决策表
9. 免费获取完整技术资料
10. 常见问题
11. 不确定该选哪种共模电感？
12. 相关阅读
13. PROMAGTECH 磁性元件解决方案
14. 技术关键词

1. 导语：共模电感选型真正看什么

在EMI整改中，共模电感是使用频率最高、也最容易被误选磁性元件之一。很多工程师在选型时第一眼看标称电感量，例如几mH或几十mH，却忽略了真正决定抑制效果的两个核心参数：目标频率点的共模阻抗，以及磁芯材料形成的阻抗曲线形状。

原文的核心判断是正确的：共模电感选型不能只看电感量，而要先看噪声频段，再读阻抗曲线，最后匹配磁芯材料和电流能力。本修复版在原文基础上保留选型逻辑，同时把后半部分英文表述统一改为中文，适合官网技术资料、微信公众号文章和客户技术白皮书直接使用。

核心原则：共模电感选型，最关键的不是标称电感量，而是目标频率点的有效阻抗、额定电流下的阻抗保持能力、绕组寄生参数、自谐振频率以及整机EMI测试结果。

2. 共模电感选型快速结论

结论	工程含义	选型动作
EMI整改先看频率	先确认超标峰值在150kHz、500kHz、1MHz、10MHz还是更高频段。	用预扫描或整改报告定位主噪声频率，再选磁芯材料。
阻抗曲线比电感量重要	同样电感量的共模电感，因材料和绕法不同，在目标频点阻抗可能相差数倍。	在规格书曲线上读取目标频点阻抗，而不是只看mH值。
SRF必须高于目标频率	超过自谐振频率后，器件可能由感性转为容性，抑制能力下降。	确保fr或有效阻抗峰值覆盖需要整改的频段。
铁氧体适合成本敏感项目	铁氧体成熟、成本低，适合消费电源、工业电源和低成本EMI滤波。	噪声集中在150kHz~5MHz且电流不大时优先评估。
非晶适合大电流	非晶材料磁导率高、饱和磁密度较高，适合大电流和较低频段共模抑制。	OBC、充电桩、工业电源的大电流输入端可重点评估。
纳米晶适合宽频抑制	纳米晶材料在150kHz~30MHz EMI抑制频段具有优异的宽频阻抗特性。	车载OBC、充电桩和宽频噪声项目优先评估。

3. 阻抗曲线：共模电感选型的核心依据

共模电感的功能是对共模噪声呈现高阻抗，使噪声电流在传播路径上被衰减。这个能力必须落到具体频率点上看，例如150kHz、500kHz、1MHz、5MHz、10MHz或30MHz。

在低频近似条件下，阻抗可理解为 $Z \approx 2\pi fL$ 。但真实共模电感不是理想电感，绕组电容、漏感、磁芯损耗和分布参数会共同决定阻抗曲线。实际曲线通常会随频率上升而增加，在某个频率附近出现峰值，之后因寄生电容和材料特性导致阻抗下降。

关键点	含义	实战意义
150kHz低频阻抗	决定传导EMI低端频率的抑制基础。	常对应传导测试起点，不能忽略。
1~10MHz中频阻抗	许多开关电源、OBC、充电桩的主噪声集中区域。	整改时通常最关心这个频段的有效阻抗。
10~30MHz高频阻抗	决定宽频共模噪声和线缆耦合控制能力。	纳米晶、绕组结构和寄生电容控制更重要。
自谐振频率	阻抗峰值及其之后下降的转折区域。	目标频段应位于有效阻抗区域内。

阻抗推荐值说明：以下阻抗范围来源于实际EMI整改经验，仅供选型参考。最终应以系统级EMI测试结果为准，并结合滤波器拓扑、Y电容、X电容、接地、线束、屏蔽、PCB布局和机械结构综合判断。

4. 磁芯材料怎么选

磁芯材料决定阻抗曲线、电流能力、温度稳定性、成本和可制造性。主流共模电感材料主要是铁氧体、非晶和纳米晶；铁粉和铁硅铝更常用于差模电感、PFC电感、储能电感和高频功率电感，不应作为主流共模电感材料优先推荐。

材料	共模电感定位	优势	注意事项
铁氧体	成熟主流材料，适合成本敏感和中低功率场景。	成本低、供应链成熟、适合150kHz~数MHz常见整改。	高频阻抗下降较快，大电流场景要谨慎。
非晶	大电流、较低频段共模抑制的重要材料。	磁导率高、饱和磁密度较高，适合OBC、工业电源、充电桩输入端。	高频宽频能力不一定优于纳米晶。
纳米晶	宽频EMI抑制、高要求项目的重要材料。	在150kHz~30MHz EMI抑制频段具有优异的宽频阻抗特性。	成本较高，脆性和工艺一致性需要供应商能力支撑。
铁粉/铁硅铝	不作为主流共模电感优先材料。	更适合差模电感、PFC电感、储能电感。	用于共模整改时通常阻抗能力不是优势。

- 噪声主要在150kHz~5MHz且成本敏感：优先评估铁氧体。
- 需要大电流、较高电感量或较低频段强阻抗：优先评估非晶。

- 噪声从150kHz到30MHz都有峰值，或车规EMI整改压力大：优先评估纳米晶。
- 如果目标是差模电流纹波、PFC储能或升压电感：再考虑铁粉、铁硅铝或其他粉芯材料。

5. 阻抗曲线四步读法

第1步：确定噪声目标频率

先明确要抑制的噪声峰值，而不是先找一个看起来电感量大的器件。标准范围只是测试窗口，真正的整改点来自预扫描曲线。

第2步：在阻抗曲线上找到目标频点

在规格书阻抗曲线上读取超标频率对应的Z值。不要只看曲线峰值，因为峰值如果不在噪声频点附近，对整改帮助有限。

第3步：确认SRF高于目标频率

若目标整改频率已经落在阻抗下降段，换更大电感量通常没有用，反而可能因寄生电容增加而让高频表现更差。

第4步：检查额定电流、温升和绕组结构

规格书上的阻抗曲线很多是小信号测试结果。实际工作中，额定电流、温升、绕组分布电容、漏感、线径和绝缘结构都会改变阻抗表现。

规格书审核清单

规格书审核至少要看六个维度：阻抗曲线是否覆盖完整整改频段；额定电流和温升条件是否接近实际项目；绝缘系统是否满足耐压、爬电距离和电气间隙；绕组工艺是否能控制分布电容和漏感；机械尺寸是否能装配和散热；供应商能否提供样品测试数据，而不是只给一张通用材料曲线。

样品确认与整改闭环

样品确认不应只停留在外观、尺寸和电感量。更可靠的流程是：先记录整改前传导EMI曲线，再锁定超标频率；随后用两到三组不同材料或不同阻抗曲线的样品做A/B测试，记录同一条件下的EMI改善、温升、输入电流波形和效率变化；最后再确定量产版本的线径、绝缘、固定方式和供应规格。

每一次整改都应记录电源输入电压、负载点、开关频率、线束长度、接地方式、LISN型号、扫描设置、样品编号和安装位置。这样做不是为了报告好看，而是为了减少下一轮整改时的猜测。

6. 6.6kW OBC EMI整改案例

项目项	整改前	整改后
-----	-----	-----

项目	6.6kW OBC	6.6kW OBC
目标标准	CISPR 25 Class 5	CISPR 25 Class 5
磁芯方案	铁氧体磁芯	纳米晶磁芯
共模阻抗@1MHz	650Ω @1MHz	2100Ω @1MHz
EMI结果	EMI未通过	EMI通过
传导发射改善	-	降低8.4dBμV

这个案例的关键不是简单地把铁氧体换成纳米晶，而是把目标频段的有效共模阻抗从650Ω提升到2100Ω。EMI整改的本质不是盲目增加电感量，而是在超标频段提升有效阻抗，并让滤波器与系统寄生路径协同工作。

7. 实际选型场景

场景	推荐材料	关键判断
消费/工业开关电源	铁氧体 / 非晶	成本、体积、DCR、漏感和安规距离要平衡。
新能源OBC	纳米晶 / 非晶	同时关注大电流、宽频阻抗、车规要求和线束耦合。
充电桩	非晶 / 纳米晶	功率等级跨度大，必须结合热管理和系统接地判断。
储能PCS	非晶 / 纳米晶	关注大电流、模块并联、传导EMI和可靠性。
AI服务器电源	铁氧体 / 纳米晶 / 定制方案	48V架构下高频、高电流密度和空间约束更突出。

8. 常见选型误区与决策表

误区1：只看电感量，不看阻抗曲线

电感量只能解释低频近似条件下的感抗起点，无法说明目标频率点的真实阻抗。

误区2：阻抗越大越好

阻抗过高可能带来体积增大、DCR增加、温升升高、漏感增大、成本上升和供应风险。

误区3：忽略差模电流与偏置影响

理想共模电感中两绕组差模电流磁通相互抵消，但实际绕组不完全对称，漏感、偏置、温升和制造公差都会影响有效阻抗。

误区4：认为共模电感能解决所有EMI问题

共模电感只处理共模噪声路径。差模噪声仍需要差模电感、X电容、布局优化和开关边沿控制。

应用条件	铁氧体	非晶	纳米晶	铁粉/铁硅铝
噪声主要在150kHz~1MHz	优先	可选	可选	不优先用于共模
噪声主要在1~10MHz	可选	可选	优先	不优先用于共模
噪声覆盖150kHz~30MHz	可能不足	可组合	优先	不优先用于共模
需要大电流	需谨慎	优先	可选	差模/PFC优先
OBC/车载高要求	需验证	优先	优先	不作为共模首选

9. 免费获取完整技术资料

PROMAGTECH提供以下工程资料，用于共模电感选型、EMI滤波器设计、OBC磁件开发和充电桩整改前期评估：

- 共模电感选型指南
- EMI滤波器设计手册
- OBC磁性元件设计指南
- 充电桩EMI整改检查清单
- 纳米晶磁芯应用指南

访问：<https://www.promagtech.com>

进入：技术资料下载

下载最新版pdf资料。

10. 常见问题

Q：共模电感的阻抗曲线和插入损耗曲线是一回事吗？

A：不是完全等同。阻抗曲线表示器件本身在不同频率下呈现的阻抗，插入损耗曲线则与测试夹具、源阻抗、负载阻抗和滤波网络有关。

Q：为什么同样电感量的共模电感，价格差很多？

A：主要差异来自磁芯材料、尺寸、线径、绕法、绝缘结构、温升要求、可靠性验证和供应链稳定性。

Q: 共模电感可以多个串联提高阻抗吗?

A: 可以, 但会增加体积、DCR、漏感和装配复杂度。若阻抗差距很大, 应优先调整材料、尺寸、绕组结构或滤波器拓扑。

Q: OBC场景下, 纳米晶和非晶到底怎么选?

A: 看噪声频段和电流压力。低频大电流可优先非晶, 宽频抑制可优先纳米晶, 实际项目也可组合使用。

11. 不确定该选哪种共模电感?

请提供EMI标准、超标频率、工作电流、开关频率、尺寸限制和应用场景。信息越完整, 选型越少依赖猜测, 打样和整改次数也越容易控制。

PROMAGTECH可提供: 共模电感选型、EMI整改支持、OBC磁件开发、充电桩磁件开发、储能磁件开发、AI服务器电源磁件开发、ODM/OEM定制开发。

联系方式: zyong@promagtech.cn

12. 相关阅读

- 如何选择PFC电感
- 纳米晶磁芯与铁氧体磁芯对比
- OBC车载充电机磁件设计指南
- 充电桩EMI整改方案
- 平面变压器设计指南
- AI服务器电源磁件设计趋势

13. PROMAGTECH 磁性元件解决方案

PROMAGTECH专注于电力电子、新能源充电、储能、工业电源和AI服务器电源领域的磁性元件与定制磁件解决方案。

产品方向	典型应用
共模电感	EMI滤波器、OBC、充电桩、工业电源
差模电感	输入/输出滤波、传导EMI抑制
PFC电感	OBC、充电桩、服务器电源、工业变换器
平面变压器	LLC变换器、高频隔离电源
大电流电感	DC/DC变换器、电池系统、电源模块
新能源充电磁件	交流桩、直流快充、超充系统

储能磁件	PCS、双向变换器、辅助电源
AI服务器电源磁件	48V电源架构、大电流电源模块

网站: <https://www.promagtech.com>

邮箱: zyong@promagtech.cn

电话: +86 13537658938

14. 技术关键词

#CommonModeChoke #CommonModeInductor #EMIFilter #EMISuppression #NanocrystallineCore
#FerriteCore

#OBCDesign #EVCharger #ChargingStation #PowerElectronics #MagneticComponents
#PROMAGTECH