

# 大功率无线充电（WPT）线圈：

——攻克 11kW~22kW+ 高频工况下的热物理极限，实现线圈本体径向散热突破。

## 01 行业痛点：高频大功率下的热瓶颈

### 交流电阻（ACR）激增

在 85kHz - 150kHz 高频下，受集肤效应与邻近效应叠加影响，有效导电截面急剧减小，焦耳热随功率提升呈非线性爆发。

### 传统散热路径受限

目前主流的“利兹线+导热胶+水冷板”结构，热量需穿过多层绝缘介质，形成严重的热阻叠加，导致堆叠中心产生局部热点（Hotspots）。

## 现有液冷方案的物理极限

为什么传统的导热环氧树脂（1-3 W/m·K）已无法满足需求？

### P1

#### 绝缘层屏障

低导热聚合物绝缘漆是路径上最大的单一热阻，阻断了热量从铜芯向外排出的通道。

### P2

#### 线束径向阻碍

多股绞合产生的微观气隙与漆膜接触面，使整体线束的有效径向导热系数极低。

### P3

#### 界面接触失效

导线与灌封材料间缺乏原子级物理结合，导致微观接触热阻成为能量散失的障碍。

## 02 簇锋方案：金刚石-铜复合导体技术

### 物理演进逻辑

#### 1 原子级界面熔固

通过专有热物理工艺实现微米增强体与铜基体的冶金键合，消除界面热阻。

#### 2 多级热传导网络

构建由高效热填料构成的并联通道，将线束径向有效导热率提升至全新量级。

#### 3 高导电冗余设计

维持接近 100% IACS 的导电率，从源头减少高频损耗产生的原始热负荷。

性能预期目标

## $R_{th}$ 降低 > 40%

线圈本体温升较传统方案显著改善

热性能指标

大幅降低径向热阻

电学性能

维持极高 Q 值 (Quality Factor)

机械可靠性

满足小曲率绕线需求

## 03 方案综合优势

#### 极致散热

构建径向导热捷径，突破绝缘层热瓶颈。

#### 效率增益

降低 ACR，维持高工作频段下的转换效率。

#### 集成量产

适配现有的线圈制备工艺与液冷散热架构。

#### 长效安全

大幅减缓材料热老化，延长充电终端寿命。

## 探讨您的应用场景

目前本方案已进入实物原型阶段，欢迎 Tier 1 供应商进行技术对接。

**南京簇锋机电科技有限公司**

南京市江北新区行知路2号

官方网址：[www.tospike.com](http://www.tospike.com)

技术咨询：[wangbo@tospike.com](mailto:wangbo@tospike.com)