



工程技术白皮书

800V 电动汽车充电系统

车载充电机（OBC）、直流超充设备的技术要求，以及支撑这场变革的功率磁性元件

版本 1.0 · 2026 年 7 月

深圳市谱磁科技有限公司 · 技术顾问团队

www.promagtech.com

面向电动汽车功率电子的高性能磁性解决方案

关于本白皮书

本白皮书面向从事 800V 级电动汽车车载充电机（OBC）、直流快充设备及其磁性元件设计与选型的功率电子工程师、硬件架构师与采购团队。全文把系统级要求、拓扑与器件权衡、代表车型对标、磁性元件设计参数与方法论、以及适用的国际标准，整合为一份可直接使用的工程参考。

引用格式：谱磁科技技术顾问团队，《800V 电动汽车充电系统——工程技术白皮书》，v1.0，2026 年 7 月，www.promagtech.com。

适用范围与准确性说明：车型数据综合自公开资料，随年款与市场版本变化；磁性元件参数为面向 800V OBC 平台的典型参考设计目标，并非某一具体量产型号的实测规格。最终数值始终由客户的拓扑、母线电压、开关频率、散热设计与安规等级确定。谱磁科技为定制件提供实测报告（感量/DCR、损耗与温升曲线、耐压测试记录）。

目录

1. 执行摘要
2. 行业为何全面转向 800V
3. 系统对比：400V vs 800V
4. 800V 对车载充电机（OBC）的技术要求
5. 直流超充基础设施的技术要求
6. 代表车型 800V OBC 对标：小鹏、保时捷、路特斯、极氪
7. 800V OBC 功率磁性元件：设计参数与方法论
8. 参考设计快照（11 kW，图腾柱 PFC + CLLC）
9. 标准与合规全景
10. 磁性元件选型工程 Checklist（RFQ 十问）
11. 常见问题（FAQ）
12. 术语表
13. 关于谱磁科技

1. 执行摘要

从 400V 迁移到 800V 级动力系统，是本代电动汽车最具决定性的架构变革。电压翻倍使同等功率下电流减半，从而降低导通损耗、减轻线缆重量、缩短充电时间——但它同时迫使能量通道上的每一个环节重新设计。

- **功率半导体：**OBC 的 PFC 级与 DC/DC 级从 650V 硅基迁移到 1200V SiC MOSFET，支撑 97% 以上效率，各级开关频率达 65-300 kHz。
- **磁性元件：**高频化允许电感与变压器缩小约 30%——但前提是磁芯材料、绕组结构（扁平线/平面绕组）与绝缘体系同步跟上。4kV 级增强绝缘耐压成为硬性要求。
- **兼容性：**800V 车仍须在 400V 存量桩上充电：通过 OBC 交流侧升压，或电驱复用/独立车载升压器（直流侧）——两条彼此独立的功率路径。
- **基础设施：**直流快充模块输出拓宽至 200-1000V；480-600A 超充电流强制采用液冷枪线；桩体标配动态功率分配与全程绝缘监测。
- **合规：**设计签核范围覆盖 IEC 61851 / 62196、ISO 6469-3 / 17409、IEC 60664-1 绝缘配合、CISPR 25 电磁兼容与 AEC-Q200 元件认证。

本白皮书的核心论点：在 800V 变革中，功率磁性元件不是被动的大宗物料，而是把 SiC 的理论优势转化为整机效率、功率密度与安全性的关键环节。在项目早期就按频率、耐压与热指标锁定磁件规格的团队，能避开最常见的后期返工。

2. 行业为何全面转向 800V

2.1 提电压，而不是堆电流

充电功率等于电压乘电流（ $P = V \times I$ ）。提电流，导通损耗按平方增长（ $P_{\text{损}} = I^2 R$ ），铜材越用越重；提电压则不然。在 350 kW 下，400V 系统需承载约 875 A，而 800V 系统只需约 437 A——电流减半，同一导体的电阻损耗降为四分之一，线缆显著更轻更凉。这一个关系式就解释了整个行业的走向。

2.2 使能者：碳化硅

直到 1200V 碳化硅 MOSFET 达到车规成熟度，800V 系统才具备商业可行性。SiC 同时具备 800V 母线之上所需的电压裕量，以及足够低的开关损耗——支撑 PFC 级 65-100 kHz、谐振 DC/DC 级 200-300 kHz 的工作频率，而这正是磁性元件显著缩小体积的频率区间。

2.3 落地进程

保时捷 Taycan 于 2019 年开启 800V 量产。此后，中国平台驱动了规模化普及——小鹏（G9、X9）、极氪（001、007、7X）、理想、蔚来等，加上现代-起亚 E-GMP、路特斯 EPA 及欧洲高端平台。与此同时，充电网络已部署 480-600 kW 液冷超充站，面向商用车的兆瓦级充电（MCS）标准化也在推进。800V 生态已不再是尝鲜者的小众选择，而是新旗舰车型的平台基线。

3. 系统对比：400V vs 800V

属性	400V 级系统	800V 级系统
典型电池包电压	标称 300-450 V	标称约 600-900 V（ISO 21498 B 级电压）
150 kW 时电流	约 375 A	约 187 A
350 kW 时电流	约 875 A（难以持续）	约 437 A（配合液冷可控）
线缆 / 连接器	大功率下风冷线缆笨重	线缆更纤细；约 480 A 以上采用液冷
OBC 主开关	650V Si / SiC MOSFET	1200V SiC MOSFET（耐压裕量必需）
OBC 效率（典型）	94-96%	96.5-97.5% 以上
磁性元件绝缘	2.5-3 kV 级耐压	4 kV 级增强绝缘耐压；更宽爬电距离
直流充电兼容性	多数桩原生支持	需 1000V 桩，或在 400V 桩上车载升压

电流为对应功率下的示意值（P/V）；实际系统随电池 SOC 与降额策略变化。

4. 800V 对车载充电机（OBC）的技术要求

4.1 架构总览

现代 800V OBC 是两级隔离变换器：EMI 输入滤波，无桥 PFC 前级整形电网电流并建立稳定直流母线，隔离谐振 DC/DC 级跨越安全隔离屏障向电池供电。双向版本（V2L/V2G）在两级均采用对称拓扑。集成度持续加深：OBC、辅助 DCDC 与配电单元越来越多地共享同一壳体、同一冷板与同一控制域（多合一电源模块）。

4.2 PFC 前级拓扑选择

评估维度	图腾柱 PFC（SiC）	Vienna 整流器	交错并联 Boost
效率潜力	最高（无整流二极管压降）	高	中等
双向能力（V2G）	原生支持	不支持（单向）	不支持
器件数量 / 成本	器件少，SiC 成本	器件多，可用 650V 级	结构简单、便宜
典型应用	新 800V OBC 设计	大功率单向	存量 400V 设计

SiC 图腾柱 PFC 已成为 800V OBC 的默认选择：它是唯一同时具备高效率与原生双向能力的主流前级。

4.3 隔离 DC/DC 级拓扑选择

评估维度	LLC 谐振	CLLC 谐振	DAB 双有源桥
双向能力	有限（非对称）	对称增益，双向等效	支持
软开关	原边 ZVS，副边 ZCS	双向均 ZVS	ZVS（依赖负载范围）

评估维度	LLC 谐振	CLLC 谐振	DAB 双有源桥
磁件需求	变压器 + 谐振电感	变压器 + 双侧谐振电感	变压器 + 串联电感
控制复杂度	低到中	中	较高（移相控制）
典型应用	单向 OBC	双向 OBC（主流）	大功率 / 宽范围设计

4.4 功率器件对比

属性	Si (IGBT / 超结 MOS)	SiC MOSFET (1200V)	GaN HEMT (650V)
能否直上 800V 母线	不能（650V 级）/ IGBT 频率低	可以——800V 主力器件	电压等级不够；用于 400V / 多电平
开关频率	实用 20-60 kHz	65-300 kHz	300 kHz-1 MHz 以上
开关损耗	高	低	极低
相对成本	低	中等，持续下降	中等
在 800V OBC 中的角色	仅存量方案	PFC 与 DC/DC 主开关	小众 / 未来多电平级

4.5 磁性元件：频率与耐压的双重考验

SiC 抬高开关频率，允许 OBC 内部的**功率电感与隔离变压器**采用高频低损耗材料，在同等功率下缩小约 30%。但绝缘门槛同步抬高：绕组对磁芯、原边对副边的耐压、爬电与电气间隙全面收紧，4kV 级增强绝缘耐压成为硬性要求（第 7 章展开参数与方法）。

关键因果：SiC 本身不会让磁体变小。它抬高频率、打开缩体积的空间——前提是磁芯材料、绕组结构与绝缘工艺跟得上。跟不上，高频损耗与温升会吃掉全部红利。

4.6 800V 车如何使用 400V 基础设施

- **交流侧（OBC 本职）：**OBC 通过拓扑复用变为 Boost 升压器，把输入升至 800V 级母线后再向电池供电。
- **直流侧（并非 OBC）：**在 400V 直流桩上，车辆采用电驱复用升压（极氪）或独立车载升压器（保时捷，标配约 50 kW / 选装最高 150 kW）。这是独立的功率路径，不应与交流 OBC 额定功率混为一谈。

4.7 电气隔离、EMC 与功能安全

- 爬电距离与电气间隙按 IEC 60664-1 绝缘配合执行，并按污染等级与海拔修正；PCB 布局裕量随之收紧。
- 数字隔离器与栅极驱动需高共模瞬变抗扰度（CMTI ≥ 100 V/ns 级），以承受 SiC 的开关边沿。
- EMI 设计须满足 CISPR 25 传导/辐射限值；共模电感与 Y 电容网络需与 PFC 边沿速率协同设计。
- 绝缘监测（IMD）与高压互锁是 ISO 6469-3 要求的整车侧安全层。

5. 直流超充基础设施的技术要求

5.1 功率模块：200-1000V 输出窗口

桩内核心功率模块必须同时覆盖存量 400V 电池包与新 800V 电池包：输出窗口从 200-500V 拓宽至 200-1000V，主流模块规格为 1000V/30A 或 1000V/40A（单模块 30-40 kW）。新模块设计以宽输出谐振拓扑与 SiC 器件为主——模块内部的 PFC 电感、谐振变压器与输出电感，面临与第 7 章所述完全相同的频率与耐压升级。

5.2 480-600 A 下的液冷

在 480-600 A 的超充电流下，风冷线缆过重过热、难以单手操作。480-600 kW 级超充桩因此采用液冷充电枪与线缆：冷却液在线缆组件内部循环，把热量带回柜体，使导体截面远小于风冷所需。

5.3 动态功率分配（柔性充电矩阵）

未来数年内，800V 旗舰与 400V 存量车会并排充电。现代充电站把功率模块池化，按会话动态重构——通过串并联矩阵切换，按车辆 BMS 请求精准输出 800V 或 400V 及对应电流——柜体容量不空转。

5.4 安全：全程绝缘监测与直流保护

1000V 直流漏电危及生命。充电站在上电前及充电全程执行绝缘电阻检测（IEC 61851-23），枪线上游的直流接触器与熔断器必须具备全电压灭弧能力。基于电芯温度的降额与触点粘连检测构成完整保护链。

5.5 展望：兆瓦级充电

面向重型商用车，CharIN 兆瓦充电系统（MCS）目标最高 1250 V / 3000 A。上述所有趋势——更高电压等级、液冷、宽窗口模块、绝缘监测——都将直接延伸至 MCS 时代，进一步抬高充电功率链中磁性元件的技术门槛。

6. 代表车型 800V OBC 对标：小鹏、保时捷、路特斯、极氪

车型 / 品牌	交流功率	核心拓扑	功率器件	方案亮点
小鹏 (G9/X9)	11 kW	双向图腾柱 PFC + CLLC (V2L)	全栈 1200V SiC	OBC+DCDC+PDU 多合一深度集成；主打体积压缩与性价比
保时捷 Taycan	11/22 kW	三相全桥 PFC + 全桥 LLC	1200V SiC（早期部分高压 Si）	原生适配欧洲三相电网；另配 400V 直流桩车载升压器（约 50 kW 标配 / 最高 150 kW）
路特斯 (Eletre/Emeya)	22 kW	三相交错 PFC + 双向 CLLC (V2L/V2G)	1200V SiC（顶部散热封装）	赛道级双向 OBC；顶部散热大幅降低热阻
极氪 (001/007/7X)	11 kW	图腾柱 PFC + 双向 LLC（电驱复用升压）	全栈 1200V SiC	电源与电驱跨域融合、共享冷却油路；电驱复用实现 400V 桩升压

数据综合自公开资料，实际配置随年款与市场版本变化。保时捷50kW/最高150kW 指其面向400V 直流桩的车载升压/直流充电能力（直流路径），非交流OBC 额定功率。

对标解读

- **小鹏——极致集成实现平价 800V。**11 kW 满足家用交流充电；工程预算投向多合一集成与 SiC 带来的磁件缩体积，省前舱空间、降成本。
- **保时捷——22 kW 交流充电标杆。**首个量产 800V 平台（2019），原生匹配欧洲三相电网；车载直流升压器解决了早期 800V 桩稀缺问题。
- **路特斯——原生 800V 双向能源节点。**标配 22 kW 双向 OBC，顶部散热 SiC 让芯片直接接触散热顶盖，热阻大幅下降，支撑高强度充放电循环。
- **极氪——跨域融合。**电源与电驱共享油冷回路；在存量 400V 直流桩上，电驱逆变器与电机绕组组成升压级直达 800V。

选型信号：四个平台不约而同收敛于 1200V SiC + 谐振隔离拓扑——这意味着它们的磁性元件收敛于同一需求画像：65-300 kHz 工作频率、4kV 级增强绝缘、扁平线或平面绕组、以及车规级工艺管控（AEC-Q200 逻辑）。

7. 800V OBC 功率磁性元件：设计参数与方法论

7.1 功率链中的元件角色

- **EMI 共模电感：**CISPR 25 合规的第一道防线；抑制 SiC 开关边沿产生的共模噪声。
- **PFC 升压电感：**在 65-100 kHz 整形电网电流；按储能计是最大的单体磁件。
- **谐振电感（Lr）：**设定谐振腔频率与增益曲线；常以受控变压器漏感形式集成。
- **CLLC/LLC 隔离变压器：**在 200-300 kHz 跨越安全隔离屏障；既是主隔离元件，又是谐振元件。

7.2 参考设计参数

磁性元件	核心设计参数（典型 / 参考目标）	工艺重点与设计难点
PFC 升压电感（图腾柱）	● 电感量：200-350 μH/相（交错并联可降至 80-150 μH） ● 额定电流：16 A rms/相 @11kW（22kW：32 A/相）；峰值约 1.5$\times$（含高频纹波） ● 开关频率：65-100 kHz（SiC 图腾柱） ● 磁芯：低损耗磁粉芯（铁硅铝/高磁通）或铁氧体带气隙 ● 绕组：扁平线立绕；满载温升 $\leq$ 40 K ● DCR：$\leq$ 8-15 mΩ；耐压（绕组-磁芯）：$\geq$ 3.0 kVAC / 1 min	● 高频磁粉芯损耗与直流偏置感量跌落（须在峰值电流下核 %L） ● 扁平线立绕一致性、匝间绝缘与温升控制
CLLC / LLC 隔离变压器	● 传输功率：11 kW（可模块化并联）；工作频率：200-300 kHz ● 变比：按母线/电池电压窗口匹配；峰值磁密 Bmax $\leq$ 180 mT ● 磁芯：低损耗铁氧体（PC95 / DMR 级），PQ/ER 或平面磁芯 ● 绕组：利兹线 / 扁平线 / 平面铜箔 ● 原副边耐压：$\geq$ 4.0 kVAC / 1 min（增强绝缘）；爬电 $\geq$ 8	● 增强绝缘与低漏感/高耦合的天然矛盾 ● 高频铜损（集肤/邻近效应）——绕组结构必须优化

磁性元件	核心设计参数（典型 / 参考目标）	工艺重点与设计难点
	mm ● 受控漏感兼作 Lr: 10-40 μ H; 温升 $\leq$ 45 K	
谐振电感 Lr	● 电感量: 10-40 μ H, 按谐振网络设计; 公差 $\pm$ 5-8% ● 频率与变压器一致; 以漏感集成或独立器件	感量一致性直接决定谐振点与增益曲线
EMI 共模电感	● 共模电感量: 1-10 mH; 磁芯: 纳米晶 ● 额定电流: 16-32 A/相; 目标 CISPR 25 等级限值	大电流抗饱和与宽频共模阻抗需兼顾

以上为面向800V OBC 平台的典型/参考设计目标，非某一具体量产型号实测规格。最终数值按客户拓扑、母线电压、开关频率、封装散热与安规等级（IEC 61851 / IEC 62368、AEC-Q200、污染等级、海拔）确定。

7.3 设计方法论——这些数字如何得出

第 1 步——电气定义

锁定拓扑、功率、母线与电池电压窗口、开关频率与纹波目标。PFC 电感的感量由允许的高频纹波（通常为峰值电流的 30-40%）导出；CLLC 变压器的变比由母线-电池电压窗口决定，谐振腔（Lr、Cr、Lm）由所需增益曲线决定。

第 2 步——磁芯选择

按频率与损耗选材：直流偏置主导的 PFC 电感用磁粉芯（铁硅铝、高磁通）；200-300 kHz 变压器用低损耗铁氧体（PC95 级）。用面积积或储能法定尺寸，再校核磁密：铁氧体在 250 kHz 下 Bmax 控制在约 180 mT 以内以约束磁芯损耗；磁粉芯须在峰值电流（而非额定电流）下校核饱和百分比。

第 3 步——绕组设计

100 kHz 以上，铜的集肤深度约 0.2 mm，导体几何形状决定铜损。大电流电感用扁平线立绕最大化截面利用率、压低 DCR；变压器用利兹线或平面铜箔控制邻近效应损耗。原副边交错绕制可同时降低漏感与邻近损耗——但必须与增强绝缘屏障做权衡。

第 4 步——绝缘体系

在绕组布局之前先定义绝缘概念：功能/基本/增强绝缘屏障，三层绝缘线或挡墙胶带结构，按 IEC 60664-1 及污染等级、海拔修正的爬电与间隙，以及耐压与局部放电测试计划。在 800V 平台上，这一步是后期返工最常见的源头。

第 5 步——热设计与验证

估算磁芯损耗（Steinmetz/iGSE）与交/直流铜损；对照散热方案（冷板、灌封、风道）校核温升。以实测损耗与温升曲线、感量/DCR 分布、耐压记录完成验证；车规项目按 AEC-Q200 对齐认证。

7.4 为什么大电流下扁平线胜出

- 更高窗口利用率：矩形截面比圆线更充分地填满磁芯窗口，同尺寸下有效铜面积更大。
- 更低 DCR 与温升：同一窗口装入更多铜，在 16-32 A 级电流下直接削减 I²R 损耗。
- 更好的散热路径：扁平导体以宽大平面朝向磁芯与冷板，灌封组件中导热更佳。
- 可复制的自动化：立绕是可控、可自动化的工艺——这是车规 PPAP 级一致性的关键。

8. 参考设计快照（11 kW，图腾柱 PFC + CLLC）

下表展示第 7 章方法在一台代表性 11 kW 双向 800V OBC（单模块；双模块并联为 22 kW）上落地为一套完整磁件的过程。

项目	PFC 升压电感	CLLC 变压器（含集成 Lr）
电气工作点	250 μ H，16 A rms，纹波约 35%	11 kW，250 kHz，变比约 1:1（800V 级电池包）
磁芯	铁硅铝块/环形，分布气隙	PC95 级铁氧体，PQ/平面 ER
绕组	扁平线立绕 4 $\times$ 1 mm	交错利兹线/扁平线，挡墙 + 三层绝缘线屏障
关键校核值	24 A 峰值下 %L $\geq$ 80%；DCR 约 10 m Ω	Lm 按增益计划；漏感作 Lr 18 μ H $\pm$ 7%
绝缘	绕组-磁芯 $\geq$ 3.0 kVAC	原副边 $\geq$ 4.0 kVAC 增强绝缘；爬电 $\geq$ 8 mm
热指标（目标）	冷板满载 Δ T 约 38 K	灌封满载 Δ T $\leq$ 45 K

本表为白皮书演示方法链路而编制的示意参考值，非目录产品。谱磁科技按每位客户的具体拓扑与安规文件定制等效磁件组，并随件交付实测报告。

9. 标准与合规全景

标准	在 800V 语境下的范围	主要适用对象
IEC 61851-1 / -23	电动汽车传导充电系统；-23 覆盖直流充电站安全，含绝缘监测	充电站、车辆接口
IEC 62196 / GB/T 20234 / SAE J3400 (NACS)	交/直流充电的插头、插座与连接器；区域性接口体系	连接器、充电枪、充电口
ISO 6469-3	电动车辆——高压系统电气安全	整车高压架构、OBC
ISO 17409	车辆与外部电源连接的安全要求	车辆充电接口
ISO 21498-1	B 级电压部件的电压等级与电气试验要求	含磁件在内的全部高压部件
IEC 60664-1	绝缘配合——按工作电压、污染等级、海拔确定爬电/间隙	磁件、PCB、隔离设计
IEC 62368-1	电子设备安全——充电机设计引用的增强绝缘概念	OBC / 桩内电源
CISPR 25	车辆部件电磁兼容限值与测量方法	OBC、EMI 滤波、共模电感
AEC-Q200	车规无源元件应力认证	电感、变压器、共模电感
CharIN MCS	兆瓦充电系统（最高 1250 V / 3000 A），面向商用车	下一代充电站

本表为定位地图，不能替代标准正文；以项目安全文件为准。

10. 磁性元件选型工程 Checklist（RFQ 十问）

十个能避开最常见 800V 磁件返工的问题。建议直接放进询价单。

- 1. 拓扑与频率：该磁件服务于哪一级？开关频率多少？纹波/增益计划是什么？
- 2. 电压窗口：母线与电池范围？隔离屏障两侧最恶劣工作电压？
- 3. 峰值 vs 额定电流：感量跌落（%L）是否在含纹波的真实峰值电流下标定？
- 4. 绝缘等级：功能/基本/增强——对应的耐压等级、爬电、间隙、污染等级、海拔？
- 5. 漏感/谐振公差：若漏感兼作 L_r ，多大的单体间公差能让增益曲线保持在规格内？
- 6. 损耗预算：热设计点下磁芯损耗与铜损如何分配？如何测量？
- 7. 热界面：冷板、灌封还是风冷？多少环境温度下的多大 ΔT 目标？
- 8. EMC 角色：共模电感在额定电流下须在 CISPR 25 各频段维持怎样的阻抗曲线？
- 9. 认证与追溯：AEC-Q200 对齐程度、PPAP 等级、每批次随附哪些实测报告？
- 10. 兼容路径：平台经交流升压还是直流升压使用 400V 设施？该路径重点考验哪些磁件？

11. 常见问题（FAQ）

Q：800V OBC 一定要用碳化硅（SiC）吗？

A：基本是。650V 硅基 MOSFET 无法承受 800V 母线，PFC 与 DC/DC 级普遍改用 1200V SiC，以兼顾耐压、低开关损耗与 97% 以上效率。

Q：面向 800V 的隔离变压器耐压要做到多少？

A：典型要求原副边耐压 $\geq 4.0 \text{ kVAC} / 1 \text{ min}$ （增强绝缘），爬电距离一般 $\geq 8 \text{ mm}$ ，并按污染等级与海拔修正；最终以项目安全文件为准。

Q：为什么 800V 超充桩要用液冷？

A：在 480–600 A 下，风冷线缆重到无法单手操作；液冷在线缆组件内带走热量，保持线缆纤细——480 kW 以上超充桩的标配。

Q：隔离级选 LLC 还是 CLLC？

A：若 OBC 需要双向（V2G/V2L），CLLC 是主流：对称谐振腔使双向增益等效。单向设计可沿用 LLC 以求简单。

Q：扁平线电感相比圆线有什么优势？

A：窗口利用率更高、DCR 更低，大电流下温升更优；宽大平面也改善散热路径——是 800V OBC / DC-DC 磁件的主流选择。

Q：谱磁能为 800V OBC 或充电模块定制磁件吗？

A：可以。谱磁科技按客户拓扑与安规等级定制扁平线功率电感与平面/隔离变压器——PFC 电感、CLLC 变压器、谐振电感与共模电感——并随件交付实测报告（感量/DCR、损耗与温升曲线、耐压记录）。

12. 术语表

术语	定义
800V 架构	标称动力电压约 600-900V 的电动车平台（ISO 21498 B 级）；同等功率下电流较 400V 减半。
OBC 车载充电机	将交流电网功率变换为隔离直流电池功率的车载设备；决定交流充电速度。
SiC 碳化硅	宽禁带半导体；1200V SiC MOSFET 是 800V 系统的主力开关。
图腾柱 PFC	无桥功率因数校正前级；配合 SiC 兼具高效率与原生双向能力。
LLC / CLLC	谐振隔离 DC/DC 拓扑；CLLC 对称，支持 V2G 双向功率流。
V2L / V2G	车辆对负载 / 车辆对电网放电，须经双向 OBC 实现。
耐压测试（Hi-pot）	在绝缘屏障两端施加高电压、保持规定时间的介电耐压试验。
爬电距离 / 电气间隙	导电部件之间沿绝缘表面 / 经空气的最短距离（IEC 60664-1）。
增强绝缘	等效于双重绝缘的单一绝缘体系；OBC 安全屏障的必然要求。
扁平线（立绕）	矩形导体沿窄边绕制；最大化铜利用率，大电流下 DCR 最低。
平面变压器	以 PCB 或冲压扁平铜层配低高度磁芯构成的变压器；一致性与散热俱佳。
MCS	兆瓦充电系统——CharIN 标准，目标最高 1250 V / 3000 A，面向商用车。

13. 关于谱磁科技

深圳市谱磁科技有限公司（SHENZHEN PROMAGTECH CO.,LTD.）成立于 2013 年，位于深圳市光明区，专注高性能磁性元件的研发与制造——High-Performance Magnetic Solutions。

- **产品线：**扁平线功率电感、平面/隔离变压器、共模电感、PFC 电感、储能电感、SMD 扁平线电感、非晶磁芯电抗器。
- **应用领域：**EV 车载充电机（OBC）、DC-DC 变换器、20-60 kW 直流充电模块、光伏逆变器、储能变流器（PCS）、工业电源、5G 电源、AI 服务器电源。
- **工程支持：**对照拓扑与安规文件联合定义规格；样件随附实测报告（感量/DCR、损耗与温升曲线、耐压记录）；自动化立绕产线支撑批量交付。
- **联系方式：**www.promagtech.com · 深圳市光明区凤凰街道东坑路 22 号

版本记录

版本	日期	变更内容
1.0	2026 年 7 月	首次公开发布。

参考与延伸阅读

Porsche Newsroom — Taycan Charging；TaycanForum — On-Board 150 kW/400V DC Charger；Bourns — Modeling of High Power Inductors Based on Solid Flat Wires；

Bourns/Mouser — Advantages of Flat Wire Inductors for High Frequency, High Current Designs; CharIN — Megawatt Charging System.

免责声明：本白皮书仅供工程参考，不能替代适用标准或项目专属安全文件。文中第三方商标归其所有者所有。