

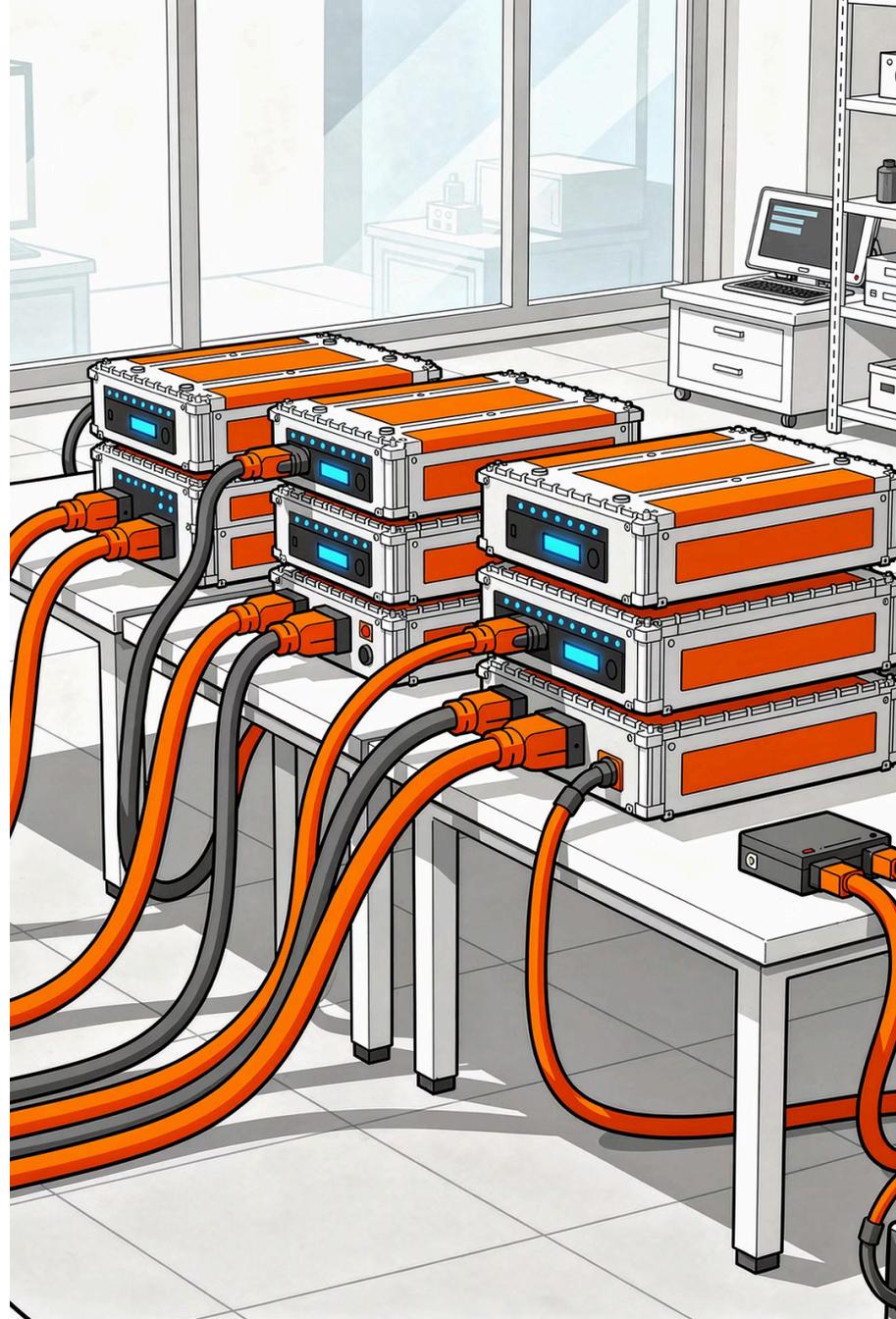
技术白皮书

WINSTON 模块化系统

充电逻辑与基础设施需求

Winston 模块化系统充电架构、设备匹配与部署指南

 Winston Battery



基本原则：充电需求由系统架构决定

在 Winston 模块化系统中，其LFP充电逻辑与LFP相同，需求取决于应用架构，而非电池本身。电池本质上是一个能量存储组件，其充电设备的选型由以下关键系统参数共同决定：



能量来源

太阳能、电网、柴油发电机等



系统电压

12V 至 1500V 灵活配置



功率等级

根据负载需求匹配功率



移动性需求

固定式与移动式应用差异



安全标准

合规要求与防护等级

三大充电架构分类

所有 Winston 系统均可归入以下三种充电架构之一，每种架构对应不同的设备需求和工程标准。理解分类是正确选型的第一步。



A 类：固定式储能充电

逆变器/整流器集成充电，无需公共充电站



B 类：移动系统充电

需要专用充电器或充电站



C 类：高压工业充电

工业级高压隔离电力电子设备

A类

固定式储能系统充电

典型应用场景

- 太阳能 + 电池储能系统
- 电网 + 电池削峰填谷
- 柴油混合动力 + 电池系统
- 电信基站备用电源
- 微电网分布式储能

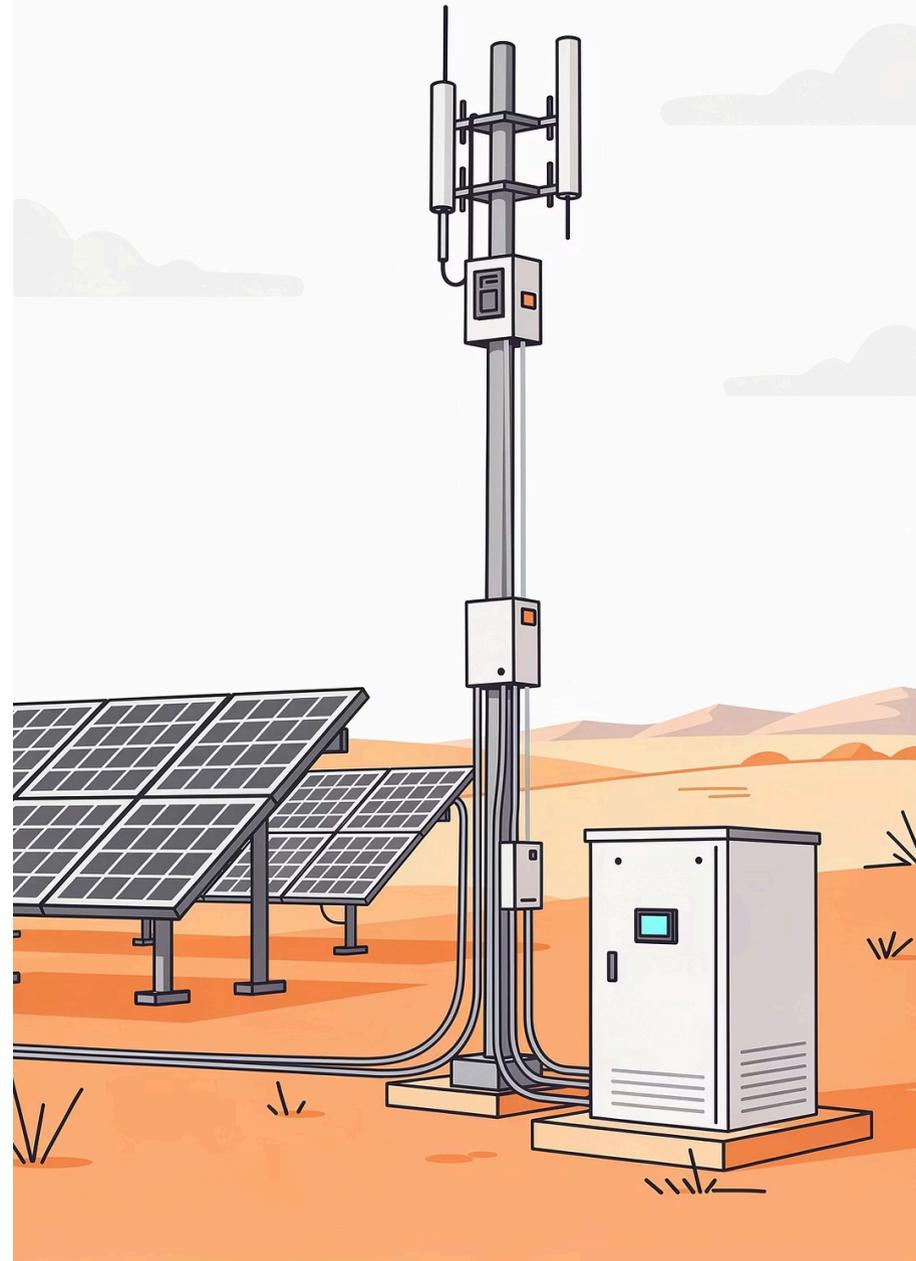
充电方式

电池通过以下设备充电，充电装置集成于功率变换系统内部：

- 逆变器/充电器
(Inverter/Charger)
- 整流器系统 (Rectifier System)
- 太阳能充电控制器 (MPPT/PWM)

- ❑ A类系统无需公共充电站，所有充电功能均在系统内部完成。

Winston Battery



移动系统充电

当 Winston LFP 模块被集成到移动平台（如电动车辆、船舶或工业机械）中时，需要配备专用充电设备或充电站基础设施。



电动车辆

乘用车、商用车及特种车辆的动力电池系统，需匹配车载 BMS 通信协议。



电动船舶

内河及近海电动船舶推进系统，需考虑海洋环境防腐和IP防护等级。



工业机械

叉车、AGV、矿用设备等，需配合车队管理系统实现高效充电调度。

关键匹配参数

1

系统电压

48V / 96V / 400V 等

2

充电电流限值

不超过电池最大允许充电倍率

3

CC-CV 充电曲线

恒流-恒压标准充电协议

4

BMS 通信兼容

CAN / RS485 / Modbus 等协议

C类

高压工业系统充电

典型应用

- 400V-1500V 基础设施
- 公用事业级大规模储能
- 工业设施电力系统

这是工程化电力电子设备，绝非消费级充电器。

设备强制要求

- 工业级设计
满足连续运行的散热与可靠性需求
- 高压隔离
满足绝缘耐压与安全距离标准
- 电气安全合规
符合 IEC、UL、GB 等适用标准
- 系统级保护协调
与上级断路器、接地系统联动

灵活的电压架构配置

Winston 3.2V 单体电芯架构允许通过串联组合实现广泛的系统电压配置，**充电设备选型必须严格遵循系统电压设计。**

12V 4S 配置	24V 8S 配置
48V 16S 配置	96V 30S 配置
400V 125S 配置	1500V 469S 配置

LFP/LYP 充电曲线技术规范

磷酸铁锂（LFP）电池推荐采用**恒流-恒压（CC-CV）两阶段充电法**，不建议使用涓流充电。典型单体充电截止电压为 **3.45V-3.65V**，系统级充电电压取决于串环节数配置。

关键提醒：LFP 电池**不需要涓流充电（Trickle Charge）**，过充会显著缩短循环寿命。

阶段	说明
CC 恒流	以设定电流充电至截止电压
CV 恒压	维持截止电压直至电流衰减
涓流充电	✗ 不适用于 LFP

何时需要充电站?

充电站的配置需求完全取决于系统的部署方式和使用场景，而非电池类型。以下决策矩阵可帮助工程师快速判断。

✓ 需要充电站

移动系统

电池组安装在车辆、船舶或可移动平台上

公共充电接入

需要为外部用户或多方提供充电服务

车队管理

多台设备需要调度化的充电管理系统

✗ 不需要充电站

固定式储能系统

电池作为固定 ESS 的一部分永久安装

集成充电

通过逆变器/整流器进行系统内部充电

充电设备关键匹配准则

充电设备与电池系统的正确匹配是确保安全运行和最大化循环寿命的基础。参数不匹配可能导致系统保护性关机或加速电池老化。



系统标称电压

充电器输出电压必须精确匹配电池组标称电压及充电截止电压



最大充电电流

不得超过 BMS 设定的最大允许充电电流，推荐 0.3C-0.5C



电池容量 (Ah)

充电器功率需与电池容量匹配，确保合理的充电时间



环境条件

充电设备防护等级须满足实际部署环境的温度、湿度与粉尘要求



安全合规

满足 UL、IEC、CE 或目标市场适用的电气安全认证标准



通信协议

BMS 集成场景需支持 CAN、Modbus 或 RS485 通信

极端环境部署考量

Winston 电池可在极端环境中可靠运行，但**充电设备必须同等满足部署环境的严苛条件**。设备选型时需特别关注以下环境因素：



高温沙漠环境

环境温度可达 +50°C，充电设备需具备主动散热和高温降额能力



高海拔4000M部署

低气压导致散热效率降低、绝缘距离增大，设备需通过高海拔认证



沙尘暴环境

IP65 或以上防护等级，防止细颗粒侵入损坏电子元件



极寒气候

低至 -45°C 的运行能力，需配备低温加热启动功能

维护逻辑：电池与充电设备

Winston 电池以其超低维护需求著称，但系统的长期可靠性仍需要对充电设备进行周期性检查与维护。

电池维护

01

日常零维护

正常运行期间无需任何日常维护操作

02

长期闲置充电

未使用时每 6 个月进行一次补充充电，防止过放

03

双月巡检

运行期间每两个月检查接线端子紧固状态及 BMS 工作状态

充电设备维护

充电设备的维护周期依据所适用的工业标准而定，通常包括：

- 散热风扇与滤网清洁
- 连接器与线缆磨损检查
- 输出电压/电流校准验证
- 通信链路功能测试
- 防护等级与密封完整性检查

供应商策略与 Winston 技术支持

Winston Battery 采用开放的供应商策略，**不指定特定充电设备品牌**，但提供全面的技术支持以确保系统兼容性和安全性。

充电基础设施供应商选择

工业逆变器制造商

适用于固定式储能系统集成

电信整流器供应商

适用于通信基站备电系统

高压充电器专业厂商

适用于 400V+ 工业及车辆充电

系统集成商

适用于完整解决方案的端到端交付

Winston 提供的支持

1 充电规格说明书

详细的充电参数与限制条件文档

2 选型技术评审

对客户所选充电设备进行技术兼容性评审

3 系统兼容性指导

确保电池与充电设备的安全协同工作

系统安全责任矩阵

清晰的责任划分是工程设计的基础。电池安全与系统安全分属不同层级，需要不同的技术保障措施协同配合。

电池级安全

由以下机制保障：

- BMS 电池管理系统
- 正确的充电曲线配置
- 匹配的充电设备选型

系统级安全

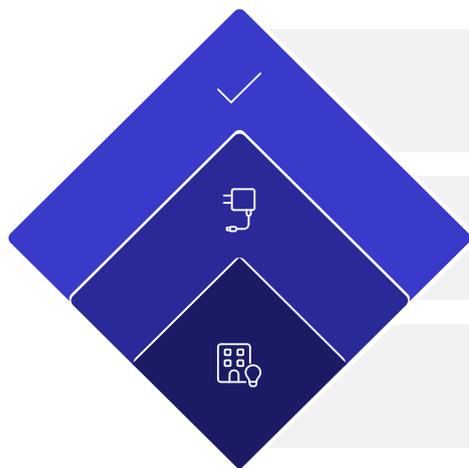
依赖于：

- 合格的电气系统设计
- 经认证的充电设备
- 符合适用标准的合规性

工程师须知： 电池级安全是必要条件但非充分条件。完整的系统安全需要电气设计、保护协调和合规认证的全面保障。

总结

关键结论



验证Winston兼容性

电压、电流、协议与环境

选择充电设备

逆变器/整流器或专用充电器

确定系统架构

固定、移动或高压工业

充电设备需求完全由系统架构决定，Winston 提供灵活的电压配置（12V-1500V）和全面的充电技术规范，确保与各类充电基础设施的兼容性和系统安全性。

固定式储能

逆变器/整流器集成充电

移动系统

专用充电器或充电站

高压工业

工程化工业电力模块

 Winston Battery

