1. **研究目标：**研制兼顾多类型储充设备的多端口能量管理终端，实现工程场景的储充物理装置与储充一体化系统的互操作，支撑储充一体化系统参与电网互动场景下的调控优化应用需求，并通过示范工程的测试结果，验证储充一体化运营系统和能量管理终端相关功能、性能指标的有效性。
2. **技术内容：**

**1）电网友好互动的储充设备多端口能量管理终端研发**

研究支持“光伏发电-储能电站-充电设施”多向能量和信息传输的能量管理终端拓扑结构设计方法；研究包含功率/通信端口的即插即用连接接口标准化技术；研发模块化组态设计的多端口储充一体化能量管理终端，具备本地储充多端口能量灵活自平衡能力，同时支持不同终端实时信息互联及电网互动场景下的分布式电源与储充一体化系统联合运营决策功能。

**2）储充一体化运营系统与能量管理终端的应用**

基于地区电网含储能、电动汽车充电桩的源荷储试点工程项目，部署本项目研发的储充一体化运营工具和能量管理装置，开展电池状态标定、电动汽车充电的动态价值评估、储充一体化系统的运营效益评估、以及储充一体化系统参与电网互动的运行分析等关键业务功能的示范验证。

1. **拟解决的重大科学问题或关键技术问题：**

一方面，源荷储等分布式资源联合调控运营的场景覆盖储能电池、车辆充电桩等众多设备接入，各厂商差异化的接口与通讯规范导致系统配合使用复杂，且不同端口所属设备的功率分配策略较为粗放，不能满足储充一体化系统精细化运营管理的实际需求。本任务研制的储充一体化系统能量管理终端，拟解决不同设备的通讯接口以及端口标准化接入的问题，并根据储充一体化系统的调控优化结果实现不同设备端口功率的低功耗、精细化配置。

另一方面，为提升车主、充电站运营主体参与电网互动的积极性和运营效益，本任务拟针对储充一体化运营系统、能量管理终端的关键设备，在试点工程下开展多运行工况的实证分析，通过核心功能和关键性能指标的测试验证其有效性，拟解决多主体参与储充一体化运营的积极性与便捷性不高的问题。

1. **拟采用的方法、原理、机理、算法、模型等：**

子任务4的关键装置研发过程中，通过支撑模块化的高效功率变换拓扑设计，实现电能的高效转换，解决储充设备的能量管理终端在高电能传输效率低问题。通过研制高电压大电流兼容的功率密度器件和变压装置，结合“储充一体化”深度融合的紧凑型架构技术和故障自愈技术，提升能量管理终端安装与维护难的便捷性。借助功率/通信端口的即插即用连接接口标准化技术，实现各种交、直流电力设备的接入，提高设备的兼容性以及可服务性。

在子任务4的储充一体化和装置的示范应用中，首先，根据源荷储试点工程配置的分布式资源、储能装置、充电装置容量、馈线负载限制等边界条件，并结合地区电网的充放电价费用等信息，作为储充一体化系统运营及其参与电网互动的调控策略建模的基础，离线仿真测试调控建模、算法的可行性。

然后，将任务3、以及本任务研制的系统和能量管理终端部署至现场，根据新能源大发/欠发，地区电网重载/轻载等不同运行场景，同时人为设置不同的充放电价差和储充容量配比的场景。最后，根据现场测试结果，从多角度模拟、比对各类运行工况下的设备运行的性能指标，以及车主、充电站运营方、电网等多主体的综合效益结果，以验证所提方法、系统和设备的性能指标的有效性并作迭代调整。

1. **研究方法（技术路线）的可行性、先进性分析：**

本任务提出功率/通信接口的标准化设计方法，避免不同厂商提供的设备的差异导致设备之间互操作的难题；以低功耗、模块化为导向设计功率变换拓扑，利用多端口多类型能量自动控制技术实现各端口能量的智能化管理，保障能量管理终端与储充一体化系统业务功能的适配性，所述研究方法可行。

端口功率等级(300kW以上)、直流端口的电压等级（200V-1500V）、交流端口的电压/电流畸变率（≤3%）等方面设置的性能标准，能够满足典型的分布式储能装置、充电桩的接入性能要求，与国内外相关领域内的能源管理终端（路由器）产品的综合性能指标对比，具有先进性。