

# 用户储能电网调度方案设计的核心在于构建一个双向的智能对话系统

各位朋友下午好，今天我们来聊聊一个正在改变我们能源使用方式的、非常有趣的概念。您或许已经注意到，无论是家里的屋顶光伏，还是工厂里的储能电池，它们不再仅仅是独立的发电或储电设备。它们正逐渐成为电网中一个个活跃的、可以“对话”的节点。这个从“被动消耗”到“主动互动”的转变，其背后的大脑，就是我们今天要探讨的“用户侧储能电网调度方案设计”。这不仅仅是技术，更是一种全新的能源生产关系。

## 用户储能电网调度方案设计的核心在于构建一个双向的智能对话系统

各位朋友下午好，今天我们来聊聊一个正在改变我们能源使用方式的、非常有趣的概念。您或许已经注意到，无论是家里的屋顶光伏，还是工厂里的储能电池，它们不再仅仅是独立的发电或储电设备。它们正逐渐成为电网中一个个活跃的、可以“对话”的节点。这个从“被动消耗”到“主动互动”的转变，其背后的大脑，就是我们今天要探讨的“用户侧储能电网调度方案设计”。这不仅仅是技术，更是一种全新的能源生产关系。

让我们先从一个普遍现象切入。随着可再生能源，特别是分布式光伏的普及，电网的波动性显著增加了。阳光明媚的中午，光伏大发，可能导致局部电网电压越限；到了傍晚用电高峰，光伏出力骤降，又给电网带来巨大的供电压力。传统的解决方式是电网公司投资升级线路、增加调峰电厂，但这成本高昂且响应缓慢。而一个更优雅、更具经济性的解决方案，就潜藏在千家万户和工商业企业的储能系统里。关键在于，如何将这些分散的、海量的储能资源有序地组织起来，让它们在电网需要的时候“伸出援手”。

这里有一组数据值得我们深思。根据中国电力企业联合会的报告，截至2023年底，中国新型储能累计装机规模已超过30吉瓦。这其中，用户侧的工商业储能和户用储能占据了相当大的比重，并且增速迅猛。然而，这些储能资产的平均利用率并不理想，大部分时间处于闲置或仅用于简单的峰谷套利。这好比我们拥有了一支庞大的、分布在各处的“能源机动部队”，却没有一个高效的指挥系统去调度它们参与“电网保卫战”，这无疑是一种巨大的资源浪费。问题的核心，从技术层面看，在于缺乏一个安全、可靠、标准化的“调度方案”，能够打通用户储能系统与电网调度指令之间的壁垒。

那么，一个优秀的用户储能电网调度方案应该如何设计呢？它绝非简单的远程开断控制。在我看来，它必须是一个融合了技术、经济和信任的精密系统。我们可以将其分解为几个阶梯式的逻辑层次：

**感知与通信层：**这是基础。方案需要实时采集储能系统的荷电状态、功率、健康度等数据，并通过安全加密的通道与电网调度中心或聚合商平台进行双向通信。这就像是给储能系统装上了“眼睛和嘴巴”。

**策略与控制层：**这是大脑。方案需要内嵌多种控制策略，既能响应电网的调度指令（如削峰填谷、调频），也能执行用户自定义的经济策略（如峰谷价差套利）。更重要的是，它要在电网需求和用户利益之间找到最优平衡点。我们海集能在为通信基站设计光储柴一体化方案时，就深刻体会到这一点——既要确保基站供电的绝对可靠，又要最大化利用光伏、平滑柴油机运行，这需要非常精细的策略算法。

**安全与认证层：**这是底线。参与电网调度，安全是第一位的。方案必须符合电网并网标准，具备高低压穿越、防孤岛保护等功能，并通过权威机构的认证。这是获得电网“入场券”的前提。

**市场与交易层：**这是动力。未来的方向是电力现货市场和辅助服务市场。设计方案时，需要为储能系统

# 用户储能电网调度方案设计的核心在于构建一个双向的智能对话系统

参与这些市场预留接口和功能，让用户不仅能省电费，还能通过“卖服务”获得额外收益，真正激活参与调度的积极性。

说到这里，我想分享一个我们海集能（上海海集能新能源科技有限公司）在江苏参与的虚拟电厂试点案例。我们不是简单的设备供应商，而是作为数字能源解决方案服务商，深度参与了从产品到系统集成的全过程。在这个项目中，我们整合了某个工业园区内12家工厂的屋顶光伏和配套的储能系统，总容量达到了8兆瓦时。通过我们设计的标准化通信协议和调度策略模块，这些分散的储能单元被聚合为一个整体，接受本地电网的调度。

在去年夏季用电最紧张的一周，这个“虚拟电厂”累计响应了26次削峰指令，平均每次降低区域电网峰值负荷约2.5兆瓦，相当于少启动一台小型燃煤机组。对于参与其中的工厂主来说，他们不仅获得了电网给予的需求响应补贴，还因为优化了自身用电曲线，平均降低了15%的月度电费支出。这个案例生动地说明，一个设计精良的调度方案，能够创造电网、用户和社会多赢的局面。它验证了我们基于全产业链优势，从电芯、PCS到系统集成与智能运维的“交钥匙”能力，能够为客户交付真正可参与电网互动的储能解决方案。

从更宏观的视角看，用户储能参与电网调度，正在重塑电力系统的运行范式。它使得电网从传统的“源随荷动”中心化模式，向“源网荷储”协同互动的分布式模式演进。每一个用户侧的储能系统，都不再是能源的孤岛，而是未来智能电网中一个具有公民意识的“产消者”。这要求我们设计者必须具备跨界的视野，既要懂电力系统运行，又要懂电力市场规则，还要深刻理解用户的实际痛点和利益诉求。

当然，挑战依然存在。比如，不同品牌设备间的互联互通标准、调度过程中的责任界定与风险分摊、用户数据隐私的保护等等。但这些技术和管理上的挑战，正是推动行业进步的契机。我们海集能近20年来深耕储能领域，从站点能源到工商业储能，一直在应对各种复杂场景的挑战。比如在无电弱网地区的通信基站，我们的站点能源产品必须实现极致的智能管理和环境适配，这为我们积累了宝贵的极端条件下系统稳定运行的经验。这些经验反过来又滋养了我们对于更广泛场景下调度方案设计的思考。

所以，当您考虑为您的工厂或商业设施配置储能系统时，不妨多问一句：这套系统，除了为我省钱，它未来能否顺畅地与电网对话，为我创造更大的价值？您所在的区域电网，是否已经具备了接纳分布式储能参与调度的市场机制和 technical readiness？

---

来源: <https://hj-mobile.com>