



Case Study

晶科储能SunTera交流耦合系统解决方案-峰谷套利

10MW/20MWh 锂离子电池储能系统项目——泰国水泥厂

项目概述

晶科储能 (Jinko ESS) 再次与泰国头部经销商之一达成深度合作，于曼谷郊区成功交付了一座标志性的水泥厂储能项目。针对该工厂的两个不同厂区，晶科储能分别提供了核心设备组合：一处厂区部署了 10MW 升压变流一体机 (PCS-MV Skid) 及 20MWh 电池舱，另一处则配备了 2.5MW 升压变流一体机 (PCS-MV Skid) 及 5MWh 电池舱。

其中一个厂区配置了总容量 20MWh 的储能系统 (包含 4 个储能单元)，另一厂区配置了 5MWh (1 个储能单元)。此举旨在助力该水泥厂摆脱对传统化石燃料发电的重度依赖，向更清洁、可持续的能源模式转型。

该水泥厂目前主要依赖柴油发电机 (DG)、火力发电厂 (Thermal Power Plant) 和光伏 (PV) 混合供电，正寻求通过整合光储 (PV + ESS) 解决方案来减少碳足迹并降低运营成本。通过部署晶科 SunTera 储能系统，该工厂不仅能以可再生能源替代传统的燃煤发电，还能充分利用光伏 (PV) 发电及储能系统进行削峰填谷与分时电价 (TOU) 套利。这一举措在助力工厂达成可持续发展目标的同时，也大幅提升了能源利用效率，实现了降本增效。

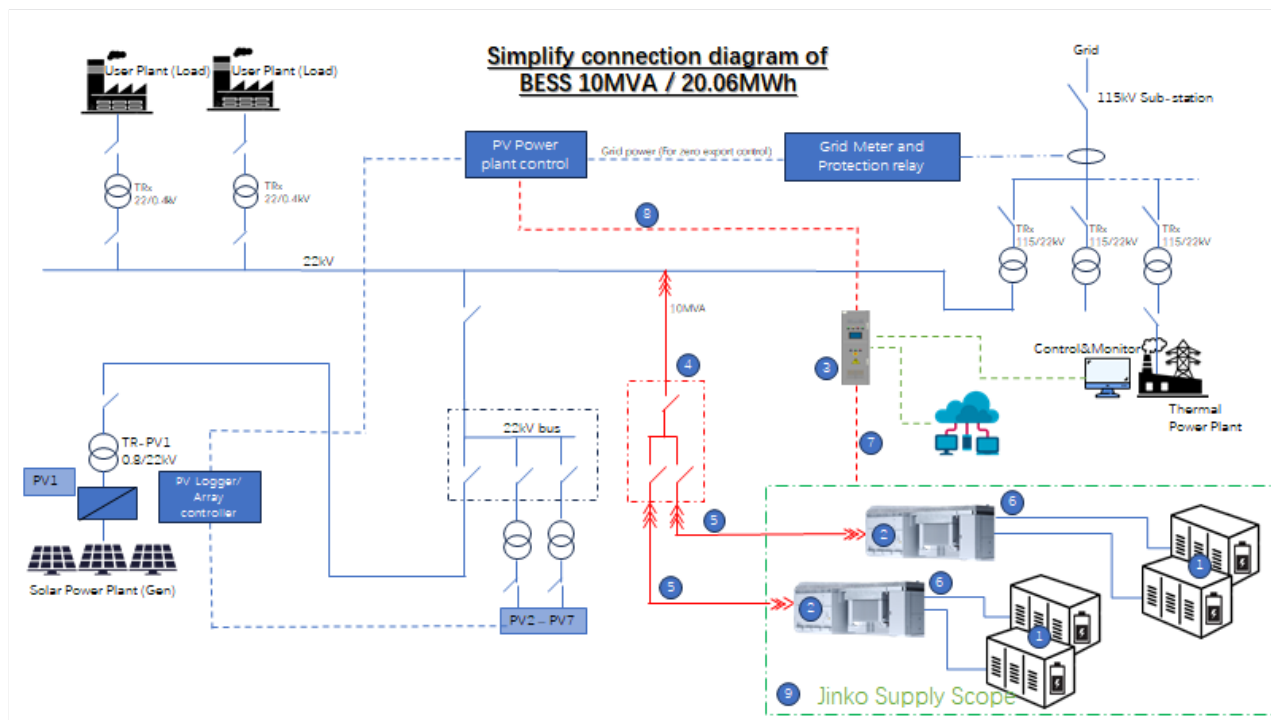


图 1：微电网交流耦合系统单线图

解决方案

针对该项目，晶科提供了一套完全符合泰国当地省电力局（PEA）认证要求的电池储能系统。该解决方案主要由 4 台 5MWh 的集装箱式电池储能单元与 2 台 2.5MW 的升压变流一体机 (MV Skid) 组成。为实现运营效益最大化，系统采用以下核心逻辑进行优化调度：

充放电调度（电量时移）

蓄能：在白天光伏 (PV) 发电高峰期，利用富余的电力进行充电。

释能：在傍晚用电高峰期放电，以填补负荷缺口并替代火电厂发电。

电网支撑与收益创造：

稳网：依托储能系统的快速响应特性，有效平抑波动，稳定电网频率。

盈利：实施“每日两充两放”的运行策略，精准捕捉分时电价 (TOU) 的峰谷价差，实现套利收益最大化。

系统运行逻辑

在不同的时间段内，储能系统会根据电网、光伏 (PV) 以及火电厂 (TPP) 的实时运行状态，灵活采用多套控制策略：

22:00 至 09:00：储能系统以低功率恒定充电，直至充满（低功率充电有助于控制系统温升）。期间的充电计划可根据运维人员的指令进行动态调整。当系统充满后，储能系统将自动进入待机 (Idle) 状态。

09:00 至 11:00：储能系统持续放电，直至降至设定的最低荷电状态(SOC)。具体的放电计划同样支持按需定制并通知执行，火电厂(TPP)在接收到通知后,可相应降低其发电出力。

11:00 至 18:00：储能系统将在 10MW 的功率限制内灵活进行充放电，以维持电网功率稳定。若储能系统已达到运行极限但仍无法稳住电网功率，系统将自动向运维人员告警，提示需降低火电厂(TPP)的发电出力；如客户有需求，储能系统也可配合降低光伏(PV)电站的发电出力。

18:00 至 22:00：系统进入计划控制模式。储能系统将智能计算当前剩余电量，以此规划放电功率与时长，并严格按照运维人员的指令执行放电。例如，若系统剩余电量为 10MWh，则通知运维人员在该时段内以 2.5MW 的功率稳定放电 4 小时。

Time	Grid	PV	Thermal Power Plant (TPP)	BESS	Expectation
22.00-09.00	On	Off	Produce	Schedule control	- The BESS charges constantly until SOC = %max (Charge at low power to avoid high temperature) - Request from the operator →e.g. Charge at 5 MW 4 Hrs from 22.00 to 02.00 then TPP may increase its capacity as informed or allow grid to charge. - After BESS SOC = % max → BESS = Idle.
09.00-11.00	On	Produce	Produce	Schedule control	- The BESS discharges constantly until SOC = %min (2hrs at 0.5C) - Inform to the operator →e.g. Discharge at 10MW 2Hrs from 09.00-11.00 then TPP may reduce its capacity as informed.
11.00-18.00	On	Produce	Produce	Grid tracking	- The BESS will be charged and discharge (<=10MW) to maintain the grid power close to 0MW or any required setpoint. - If the BESS reaches its limit but is still unable to maintain the grid power. It will be reported to the system operator to reduce the production capacity of the TPP. If client want to reduce PV plant capacity the BESS also can perform.
18.00-22.00	On	Off	Produce	Schedule control	- The BESS calculates the remaining energy to plan discharging power and duration of discharging. - Inform to the operator →e.g. Energy remaining 10MWH - Discharge at 2.5 MW - 4 Hrs from 18.00-22.00

图2：晶科储能系统运行逻辑图

客户收益

通过成功部署这套电池储能系统，本项目在经济效益、电网稳定性以及系统运行灵活性等多个维度,为客户创造了显著的综合价值：

有效削减用电成本，实现峰谷套利

该系统充分利用了泰国当地显著的峰谷电价差。通过在电价低谷期(如深夜)蓄电，并在电价高峰期(如晚高峰)放电,有效替代了昂贵的电网购电及传统火力发电。这一举措大幅削减了水泥厂的整体电力支出。

提升可再生能源消纳率，拒绝能源浪费

白天光伏(PV)系统产生的富余电力不再被白白浪费,而是由储能系统妥善储存。这一机制最大化了清洁能源的利用率,在提升整体能源效率的同时,也高度契合了企业可持续发展的核心理念。

护航电网稳定运行,优化电能质量

得益于储能系统卓越的快速响应能力,当遭遇光伏(PV)出力剧烈波动时,系统能够瞬间进行充放电切换,平抑功率波动,从而稳定电网的频率与电压。这不仅优化了厂区的电能质量,还极大降低了因电网不稳导致的设备停机与故障风险。

优化电力调度策略,赋能灵活运营

储能系统能够敏锐捕捉电网负荷需求及电价信号,灵活动态地调整充放电策略,并与火电厂实现高效协同。例如,在系统放电时,可向火电厂发出降低出力的信号;在充电时,则由火电厂或主干电网提供能源支撑。这真正意义上实现了发电、电网、负荷及储能的高效协同管理。

结论

本次泰国10MW/20MWh锂离子电池储能系统 (BESS) 项目的成功落地, 不仅通过大幅降低电费为客户带来了最直接的经济效益, 更在优化整体能源结构、提升运营效率的同时, 筑牢了电力供应的稳定与安全防线, 展现出无可比拟的综合效益。



图3：现场图片

*本报告为总体概述，晶科储能保留更新内容的权利，并对内容解释拥有最终权限。



浙江晶科储能有限公司
中国浙江省嘉兴市海宁市黄湾镇向心路8号
电话: +86 400 860 8878

Case Study
晶科储能SunTera交流耦合系统解决方案-峰谷套利