

村镇微能网

解决方案

智能终端事业部



知识产权声明

本文件的知识产权属南方电网公司所有。对本文件的使用及处置应严格遵循南方电网公司有关规定或获取本文件的合同及约定的条件和要求。未经南方电网公司事先书面同意，不得对外披露、复制。

Intellectual Property Rights Statement

This document is the property of and contains proprietary information owned by CSG and/or its related proprietor. You agree to treat this document in strict accordance with the terms and conditions of the agreement under which it was provided to you. No disclosure or copy of this document is permitted without the prior written permission of CSG.



目录

CONTENT



政策背景

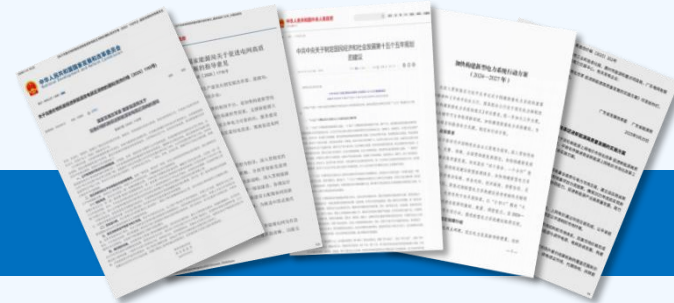


解决方案



示范案例

1.1 政策文件



推动农村能源革命，部署村镇微能网试点

- 村镇是能源体系的“神经末梢”，推动村镇能源系统向多能互补的智慧能源节点转型，是保障能源安全、助力乡村振兴与实现双碳目标的重要抓手。**2026年7月14日，国家能源局发布《关于深入推进农村能源革命 开展村镇微能网建设试点工作的通知》，正式启动全国村镇微能网建设试点工作。**
- 战略规划推进节点：

2026年7月4月 · 政策启幕

国家能源局发布专项通知，明确村镇微能网建设的总体要求与实施路径，为全国试点工作定调领航。

2026年8月 · 试点遴选

各省报送实施方案，启动全国范围内的试点申报与遴选工作，确立首批示范建设标杆，夯实落地基础。

2028年底 · 体系成型

建成一批村镇微能网试点项目，项目所在区域内清洁能源供应保障体系基本建立，管理体系基本健全。

2030年底 · 全域推广

成功经验与成熟模式在全国农村规模化推广，构建起清洁低碳、安全高效的现代农村能源体系。

■ 农村电网演进：从“基础保障”到“数智堡垒”

1998 · 农网改造起步

“村村通电”：电力基础的破冰攻坚

以水泥电杆、简易变压设施为标志，完成从无到有的基础建设，解决农村最基本的电力照明与生活用电需求，实现电力“村村通”的历史性跨越。

2021 · 清洁融合转型

“整县光伏”：能源生产的本地觉醒

电网升级与光伏发电深度融合，屋顶变身“微型发电站”，实现从“单一用电”向“产用结合”的转变，助力乡村振兴与绿色发展。

2026+ · 村能村用时代

“村镇微能网”：数智化的能源堡垒

构建多能互补、可以独立自治运行的村镇级数智化微能网，打造具备能源自主生产、自主储存、自主调配能力的“村能村用”智慧能源生态。

1.2 什么是“村镇微能网”

- 村镇微能网建设在乡村或镇区，兼具多品种能源接纳能力和较强自平衡能力，坚持**电与非电并进、多能协同开发、源网荷储协调发展**，是县域能源体系的“**小规划、小平衡**”单元。
- 依托村镇本地可再生能源禀赋，推动清洁能源就地开发、就近生产、就近消纳，构建供需动态平衡的本地化供用体系，打造可持续运行、自主调控的“**村能村用**” **乡村自治能源载体**。

微能网能量图

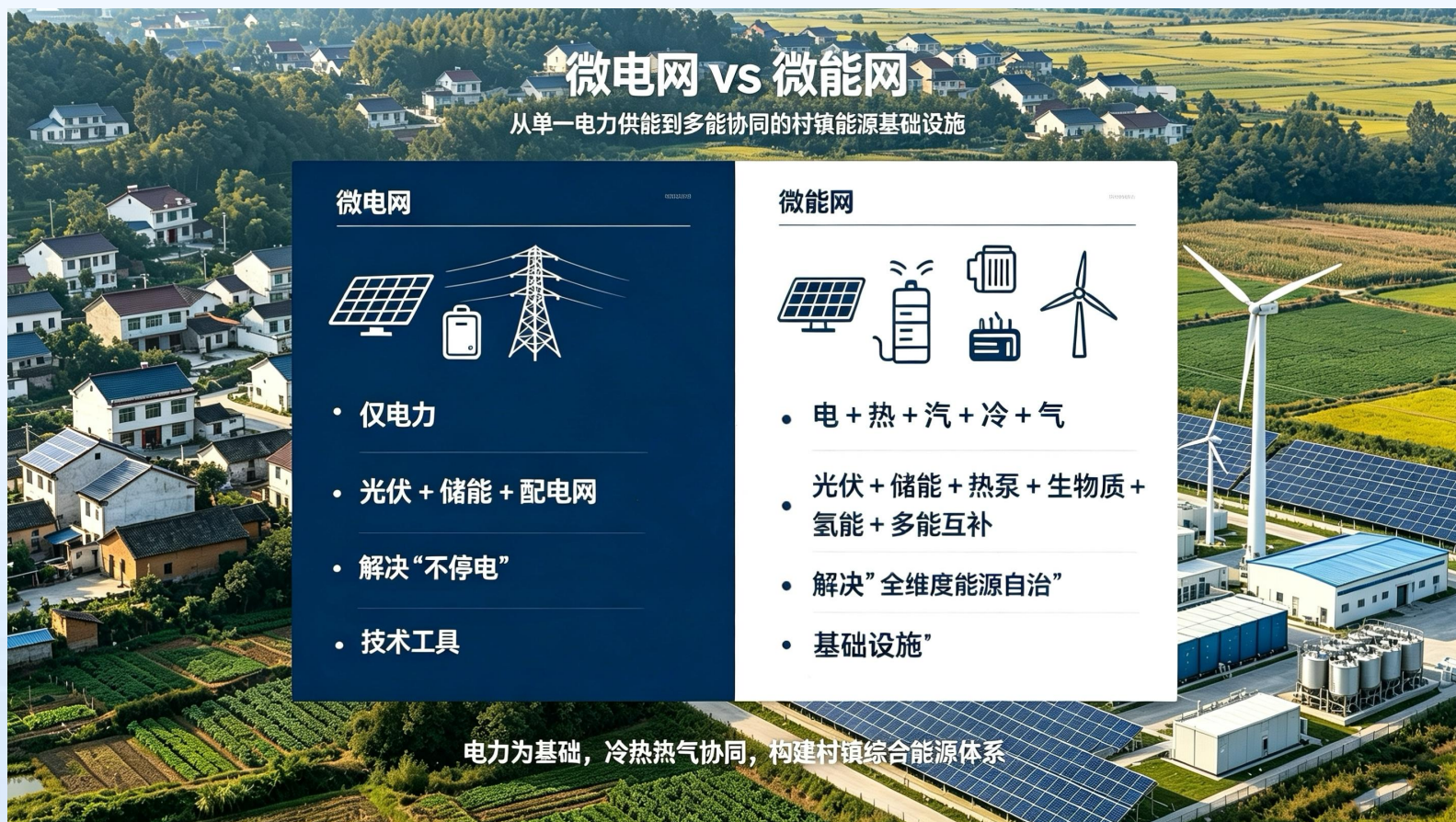


电 + 热 + 汽 + 冷 + 气 多能互补



1.2 什么是“村镇微能网”

- 从“微电网”到“微能网”，并非简单的名词更替，而是能源系统边界的一次实质性拓展。**微电网是微能网的子系统**——微能网以微电网的电力系统为基础骨架，向上叠加冷、热、气、生物质、氢能等多元能源品种，实现从“单一电力闭环”到“多能互补闭环”的跨越。



本次面向乡村全域能源改造，要同步解决：

- ◆ 村民生活生产、乡镇企业用电
- ◆ 替代散煤取暖、小型燃煤锅炉
- ◆ 统筹多种能源品类

民生负荷

优化用电

工商业负荷

源荷出力匹配

边远或应急

平急两用可靠保供

1.3 村镇微能网重点建设方向

(一) 以满足农村生产生活用能需求为主的村镇微能网（群）



核心定位

在可再生能源资源较丰富、有一定能源需求的村镇，构建**以绿电利用为核心、非电可再生能源利用同步发展**的公益性微能网(群)



电力方面

- 统一布局新能源与储能，开展新能源和负荷资源聚合管理。
- 引导用户动态调整用电时序，促进新能源就地消纳。
- 提升用能终端电气化替代水平，探索 V2G车网互动。



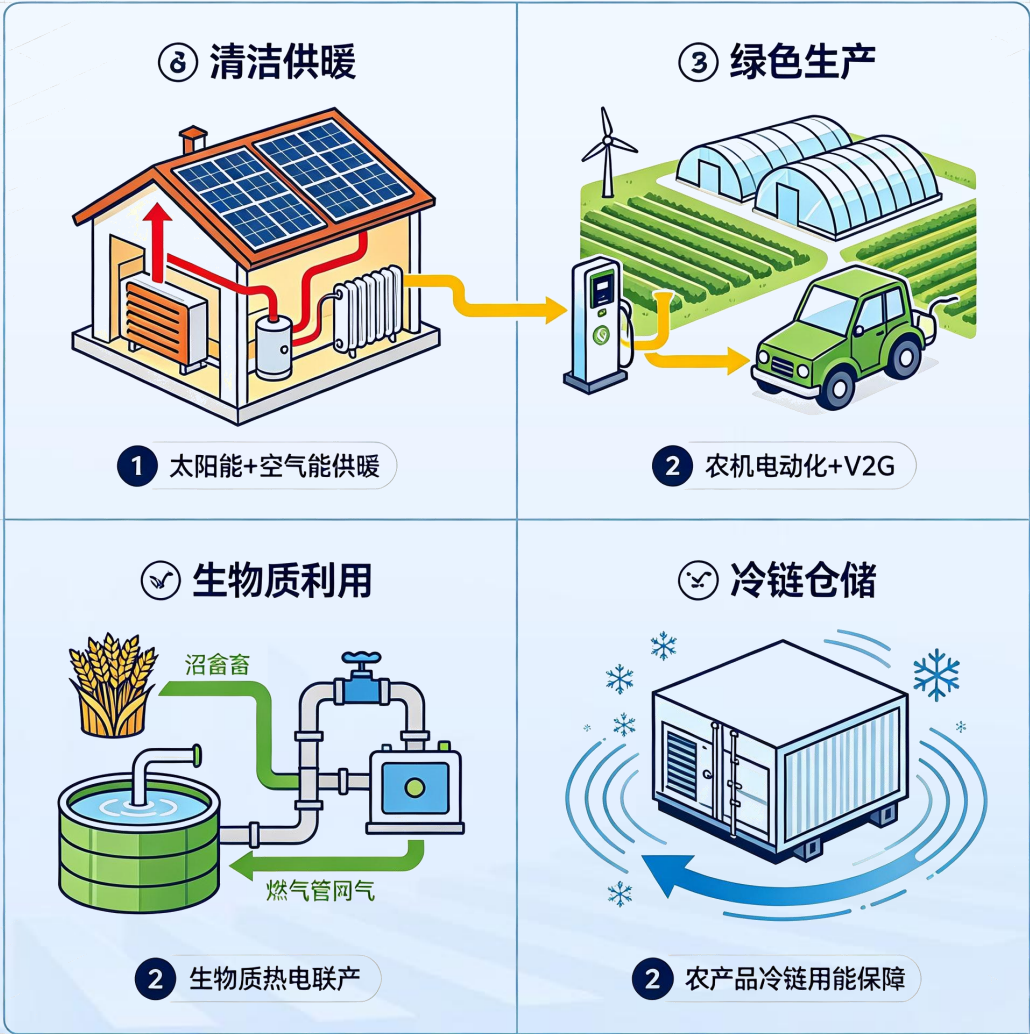
非电力方面

- 创新屋顶、闲置土地等资源租赁与利益共享模式。
- 提供定制化的可再生能源供暖制冷服务。
- 推动沼气利用与生物天然气开发，在农业生产、加工、冷链仓储等领域推广清洁能源替代。



关键指标

- 可再生能源消费比重 $\geq 50\%$
- 新能源年自发自用电量占比 $\geq 40\%$



1.3 村镇微能网重点建设方向

(二) 以满足村镇工商业用能需求为主的综合微能网

1 乡镇产业园区



工业用电+供热+蒸汽

3 大型农业基地



农产品加工+冷链用能保障

M 特色文旅村镇



旅游服务业清洁供能

虚拟电厂云平台



参与电力市场交易



核心定位

乡镇产业园区、大型农业基地、特色文旅村镇等工商业负荷集中区，以**市场化方式**打造“电、热、汽、冷、气”多能互补系统。



电力方面

- 加强与可再生能源发电资源的匹配对接。
- 推动分布式光伏、分散式风电规模化开发，科学配置储能设施。
- 加强源网荷储协调管控管理，强化负荷与发电出力的匹配。



非电力方面

- 发展生物质能/地热能/空气能/工业余热/余压/余气等清洁资源。
- 有序替代燃煤、燃气锅炉，建立以清洁能源为主的供热供汽和制冷体系。
- 推动交通、作业车辆电气化，积极发展和利用绿色燃料。



关键指标

- 电力系统电压等级 ≤ 110 千伏，系统装机容量 ≤ 50 兆瓦。
- 可再生能源消费比重 $\geq 50\%$
- 新能源年发自用电量占比 $\geq 60\%$

1.3 村镇微能网重点建设方向

(三) 边远地区可再生能源独立电力系统（智能微电网）和自然灾害频发地区的应急型微电网

- 在大电网未覆盖、电网末端供电能力不足、不具备延伸覆盖条件或成本过高的边远地区，建设以**可再生能源为主的独立电力系统（智能微电网）**。
- 在自然灾害易发频发地区，按“平急结合”原则建设**应急型微电网**，保障民生供电兜底。

可再生能源独立电力系统 (智能微电网)

适用：大电网未覆盖/成本
过高地区

定位：电力普遍服务·保障
电力基本供应

配置：可再生能源+储能+
备用柴油机

鼓励：充电基础设施、可再
生能源供暖

应急型微电网

适用：灾害易发频发地区

能力：离并网快速平稳切换
+黑启动+稳压+稳频

配置：可再生能源+储能+
备用柴油机

运行：日常正常运行、灾时
离网保供





目录

CONTENT



政策背景



解决方案



示范案例

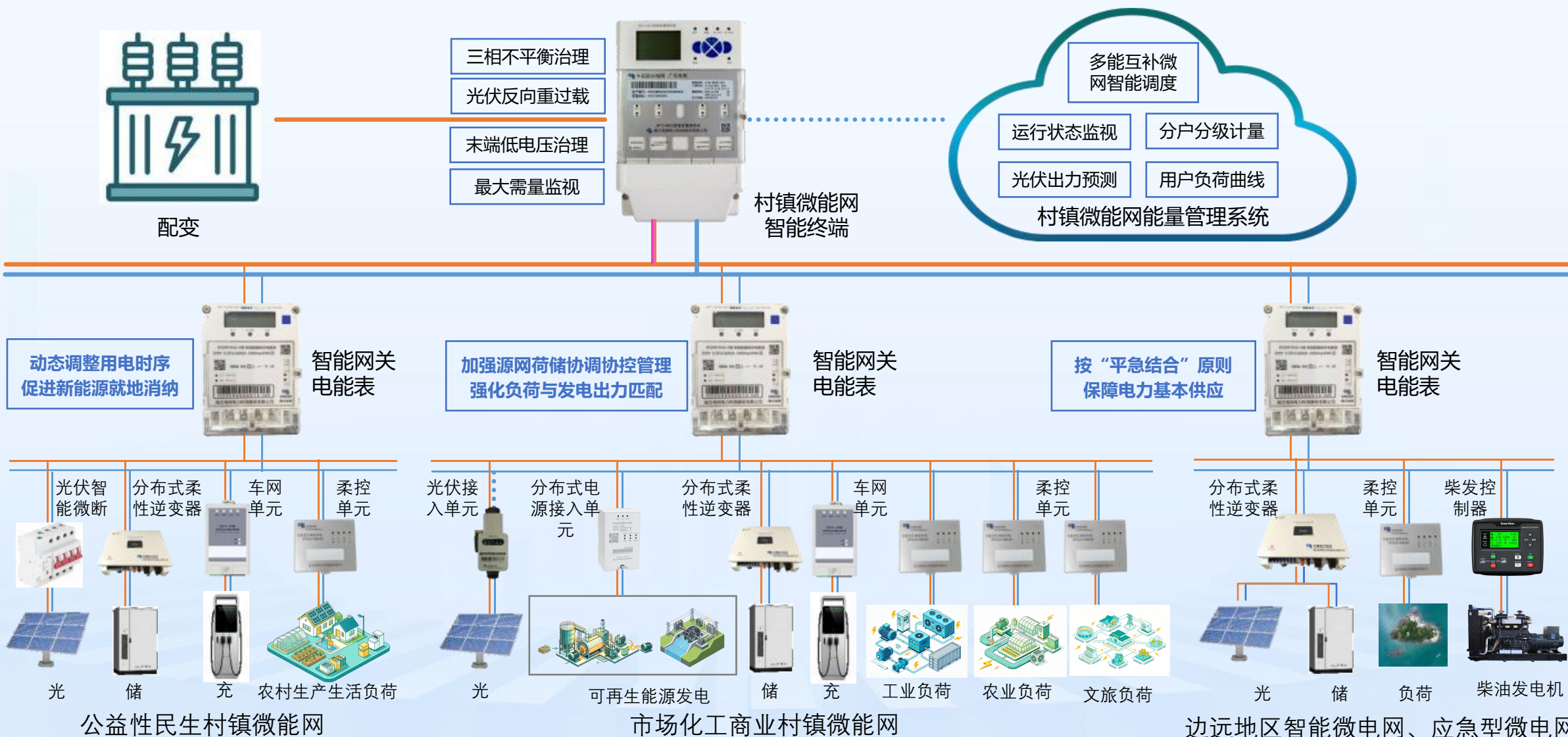
2.1 技术架构

采用“云-边-端”技术架构，构建村镇级多能协同调控体系，提升新能源就地消纳与区域自平衡能力。

台区侧自治

边缘侧自理

用户侧自控



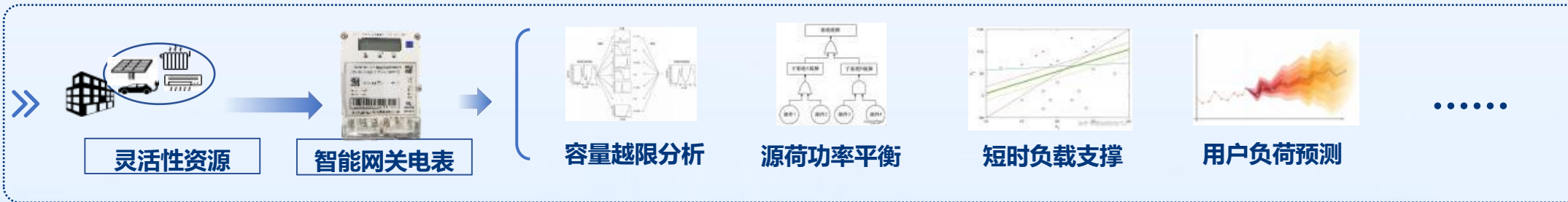
2.2 分层分区自治体系

建立用户层-边缘层-台区层分层分区治理体系，分解调控难题，提升治理效率

台区层
聚合自治



边缘层
智能自治



用户层
并网自控



2.3 智能量测终端

- 基于“丝路”操作系统与低压集抄设备，融合集中器、配变监测计量终端，实现全流程计量运维功能；
硬件模组化 + 高速数据总线提升扩展能力，软件插件式框架支持功能即插即用。



2.4 智能网关电能表

- 秉持**计量可靠、全量感知、灵活智能和经济合理**的设计理念，搭载**“丝路”操作系统**，开源开放应用，是**“能源生态链”**的重要枢纽。

链接营销和跨专业需求融合



链接电网和客户价值挖掘



“基本款” 电表，低成本，高可靠，满足基层基本计量业务需求。

“物联款” 电表，可接入多类扩展设备实现功能扩展，支持新型电力系统多场景，可根据现场实际需求定制功能。

2.5 分布式接入单元

自主研发车网互动体系化调控和分布式光伏“四可”设备，提高边端设备智能化水平

智能柔性调控终端

- 电流、电压、功率、电能采集
- 内置协议库，兼容多品牌充电
- 可实现充电桩充电功率柔性调节
- 适用于光储充用一体化场景



车网互动柔控终端

- 采用标准化通信协议，广泛适配交流、直流充电桩
- 支持充放电双向柔性调控
- 无需更换充电桩，直接集成现有设备，即插即用
- 内置载波通信模块，支持远距离、低功耗无线数据传输



光伏智能断路器

- 发电、消纳状态可观可感知
- 电流、电压、功率、电能采集
- 失压、欠压、过压、过载、短路、缺相、防孤岛等多重保护
- 光伏逆变器刚性、柔性控制
- 可配置上行载波、下行Wi-SUN无线通信扩展模块



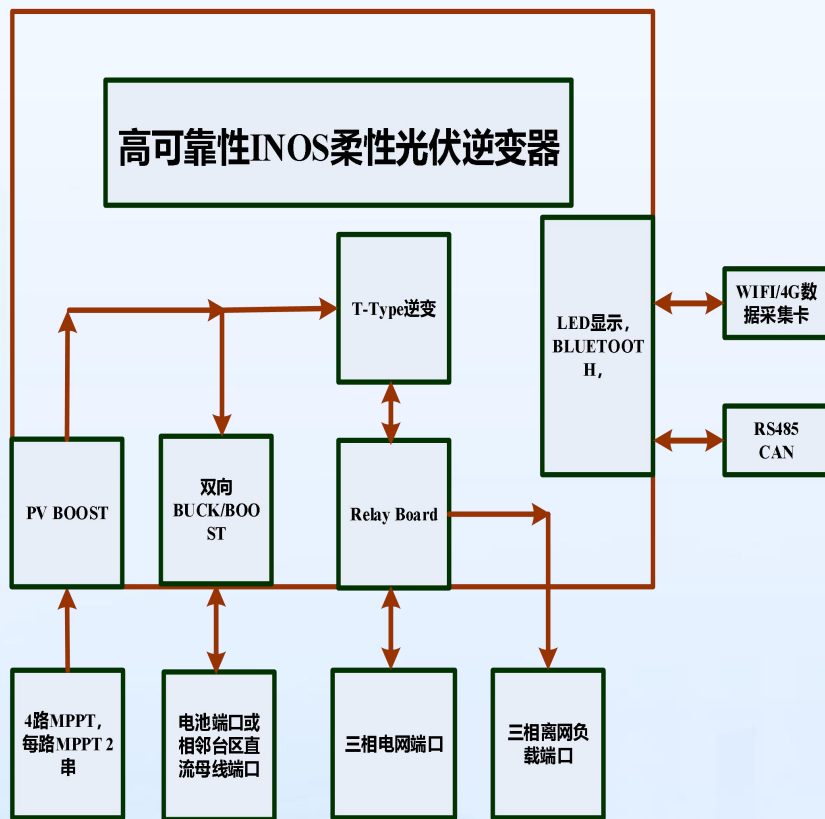
光伏接入单元

- 兼容性高，具备多种接口类型；
- 内置协议库，具备协议转换功能，可实现与光伏逆变器协议适配；
- 双通道软仲裁，避免丢帧；
- 预留ESAM；
- 上行RF /Wi-SUN无线通信；

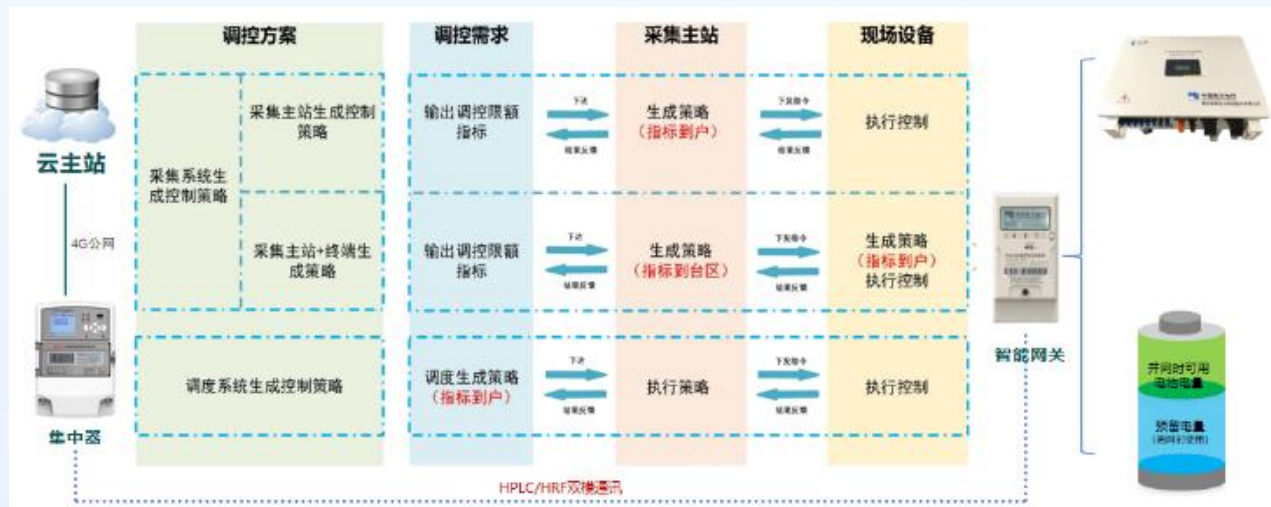


2.6 柔性光伏逆变器

内置“丝路”操作系统，实现群控群调，多端口无缝切换，即插即用



SmartPCS系统组成



- **光伏消纳**：支撑分布式光伏柔性并网与高效消纳，补充系统输电损耗，提升系统运行效率。
- **直流远供**：将电能输送到远端用户侧配电箱，实现跨区域供电。
- **电池储能**：支持储能削峰填谷及电力市场套利。
- **供电质量提升**：可参与跨台区能源协同与虚拟电厂调度，有效补偿配电网损耗、治理三相不平衡。



目录

CONTENT



政策背景

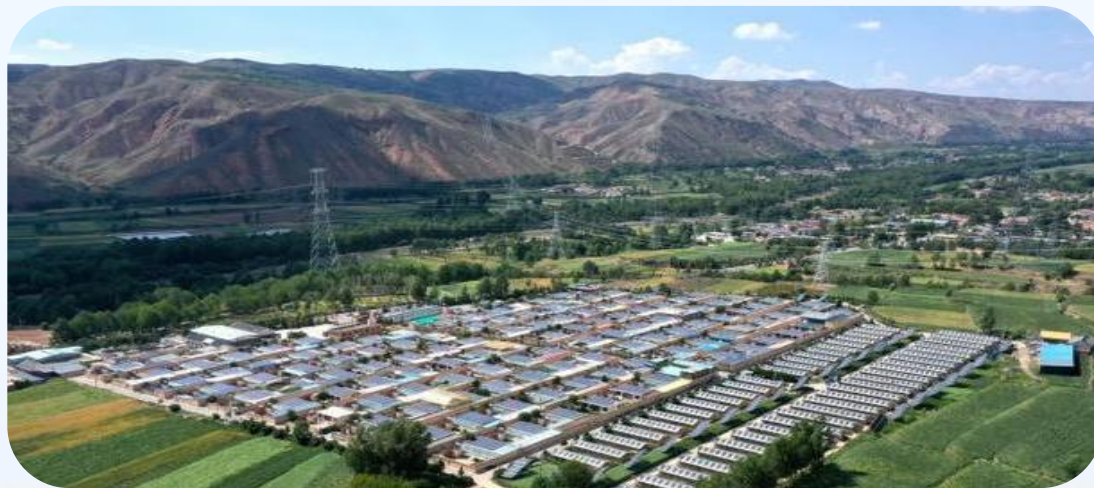


解决方案



示范案例

3.1 班彦村（青海互助）--全国首个“零碳乡村”



2015年

土族村庄

人均纯收入仅
2600元



2017年

安装
2MW
光伏电站



2022年

启动全绿电
零碳能源互联网
示范村建设



2024年9月

获北京绿色交易所
认证为全国首个
“零碳乡村”



2025年

消纳绿电
80万千瓦时
减碳
261吨



人均纯收入达
20105元

——是2015年的近**8**倍



村集体经济累计达
451万元



案例已入选
全球减贫最佳案例库

核心配置：**2MW光伏+储能+生物质+EMS**



3.2 付楼村（河南兰考） --全国最低电价



改造前
电价最高
0.86元/度



核心配置

1100kW光伏+120kW风机
+储能+智能微电网



全村226户全部绿电供应
电价封顶 **0.50元/度**

—— 不管用多，都是这个价



年发电超120万度
村集体年增收超
10万元



户均年增收
1600元



创新“电动车夜充昼放”模式
已被纳入全国“零碳乡村”标准试点



兰考县规划
“十五五”期间建设
100个零碳村庄



3.3 芦荻村（安徽黄山）--深山微网自治标杆

核心配置：光储柔直+能量路由器

1. 正常运行状态

光伏
(跃升前: 58%)

光伏消纳率: 92%



光伏发电



储能系统

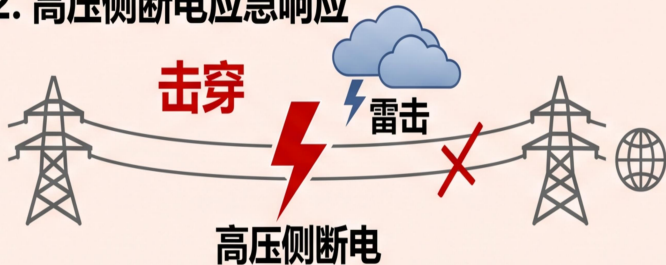


柔性直流互联

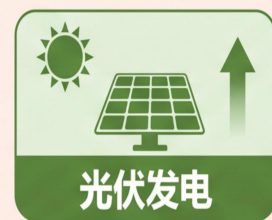


用户负荷

2. 高压侧断电应急响应



交直流混合供电
低压侧维持供电时间: ≥ 3 小时 充  放 



光伏发电



储能系统



用户负荷

3. 长期运行数据



供电可靠率:
99.989%

运行天数:
>400天

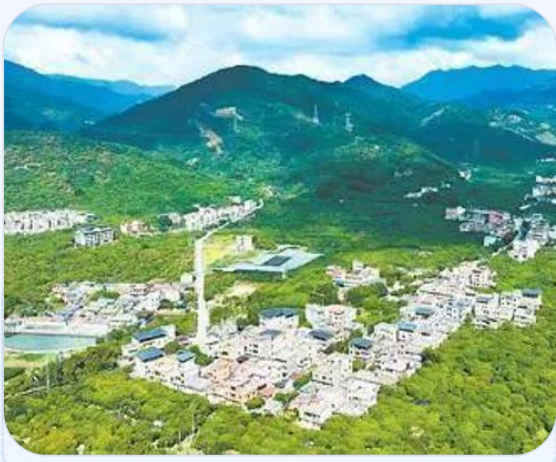


深山村庄: 几乎感受不到停电

截至: 2026年2月



3.4 桃莲村（广州从化） --年均停电0分钟



储能支撑

7套构网型储能
稳定微电网运行



小水电保障

8个小水电站
提供稳定清洁电力



光伏发电

64个分布式光伏
就地发电 自给自足



微电网集群

13个子微网协同控制
复杂故障自动并离网



年均停电时间
103.2分钟



降至
0分钟



村支书说：
“供电比城里还智能可靠，成了我们招商引资的‘**金字招牌**’。”

3.5 兰考全县（河南） --整县绿电自给104.7%



2018年确定为全国首个农村能源革命试点县。
8年建设后，可再生能源装机达136.5万千瓦



风电
79.4万
千瓦

+



光伏
53.2万
千瓦

+



生物质
3.9万
千瓦



绿电自给率
104.7%



自给自足还有余量



兰考的经验证明：
绿电不只是环保指标，
是招商引资的**核心竞争力**



清洁低碳
绿色发展



能源自给
稳定可靠



吸引投资
产业集聚



乡村振兴
共同富裕



3.6 段村（山西） --全球环境基金试点



全球环境基金
零碳村镇试点



1.2MW
光伏+储能+交直柔性互联



实现100%绿电
村域不停电



光伏每年可为村集体
增加收益**60**余万元



141户居民用上了
“煤改电”清洁取暖



谢谢观看

