

# 新型电力系统建设第一批试点项目

## 企业申报指南

2025年6月

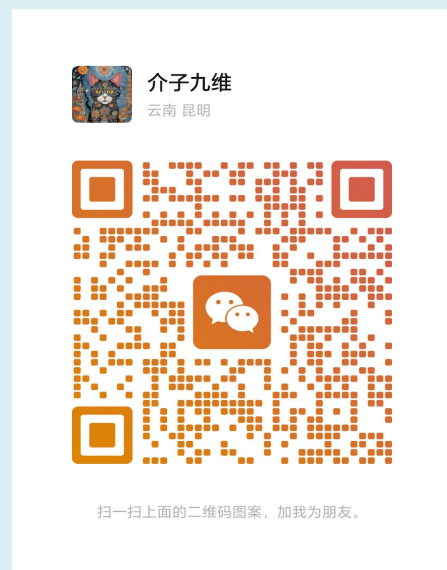
## 【版权及免责声明】

- 1.版权归属：**本文系由公众号“介子九维”（微信号：jiezijiuwei）所有者创作的原创作品，该作者依法享有该作品的完整著作权。
- 2.授权限制：**未经本文作者书面许可，任何单位或个人不得以任何形式转载、摘编、复制或将其用于任何商业目的。
- 3.侵权责任：**对于任何违反本声明第 2 条规定的侵权行为（即未经许可的转载或商业使用），本文作者保留依法追究其法律责任的权利。
- 4.使用目的与免责：**本文内容仅供相关行业人士内部交流参考之用。任何基于本文内容而产生的理解、决策或行为，或因非授权使用（包括但不限于转载、改编、用于商业等行为）所导致的一切后果及损失，本文作者均不承担任何法律责任。

公众号：介子九维



微信号：介子九维



# 目 录

第一部分：引言—把握时代机遇 .....	1
第二部分：申报全景透视—通用要求与关键节点 .....	1
第三部分：七大试点方向申报要点 .....	3
3.1 构网型技术 .....	3
3.2 系统友好型新能源电站 .....	6
3.3 智能微电网 .....	10
3.4 算力与电力协同 .....	13
3.5 虚拟电厂 .....	18
3.6 大规模高比例新能源外送 .....	22
3.7 新一代煤电 .....	26
第四部分：综合试点申报—系统化方案的构建 .....	30
4.1 其核心在于系统化、一体化 .....	30
4.2 地级市/中央企业组合策略 .....	31
4.3 附件 8 关键项解读 .....	31
4.4 系统化方案逻辑 .....	32
第五部分：申报冲刺—通用策略与核查清单 .....	33
5.1 组织申报团队与沟通机制 .....	33
5.2 技术先进性与经济性平衡建议 .....	33
5.3 申报材料完整性核查清单 .....	33

## 第一部分：引言——把握时代机遇

国家能源局近日发布了《关于组织开展新型电力系统建设第一批试点工作的通知》（国能发电力〔2025〕53号），围绕“新型电力系统”建设开展试点探索。该通知旨在落实《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》相关要求，聚焦前沿方向，通过典型项目和城市开展试点，探索新技术、新模式，实现关键突破。**本次试点确定了七大重点方向，包括构网型技术、系统友好型新能源电站、智能微电网、算力与电力协同、虚拟电厂、大规模高比例新能源外送、新一代煤电。**

同时，还将在典型地级市开展综合试点，通过一个区域内有机组合多个方向，构建“源网荷储”一体化的新型电力系统示范。对于央企和地方能源企业而言，这是引领行业技术变革和模式创新的宝贵机遇，可在国家政策支持下率先实践先进技术，积累经验并树立标杆。

**国家能源局的政策意图非常明确：重点突破、因地制宜、创新引领、全程管理。**也就是说，要在关键领域取得突破，每个地区选择适合自身条件的方向开展试点，鼓励采用国家科技重大专项和能源装备“补短板”等最新科技成果，并在项目全生命周期内加强管理以确保效果。

通过第一批试点的实践，国家希望总结先进技术和成熟商业模式，形成可复制、可推广的经验，为加快构建新型电力系统提供支撑，企业应充分认识这一时代机遇，在申报过程中展示自身创新实践与可靠执行能力，在国家战略指引下实现自身转型升级和高质量发展。

## 第二部分：申报全景透视——通用要求与关键节点

### 2.1 申报层级与组织路径

本次试点申报实行分级组织报送。对于单一方向试点项目，由省级能源主管部门或中央企业总部组织材料上报（新一代煤电方向除外）；其中新一代煤电试点项目需由省级能源主管部门统一报送，并提供所属企业总部的项目支持函。综合试点则由省级能源主管部门牵头，会同各地级市能源局编制地级市为单位的综合试点方案报送国家能源局；中央企业牵头实施的综合试点需与属地省级能源主管部门联合申报。这意味着企业需主动

对接所在地省级能源局或集团总部，争取纳入统一报送渠道，申报材料要求由主管部门盖章后上报国家能源局电力司，体现官方认可。

## **2.2 时间进度要求**

项目申报的时限十分紧迫，申报材料须在 2025 年 6 月 30 日前报送。企业应倒排工期，设立内部倒计时机制，确保按时提交高质量材料。同时，项目开工时间要求不早于 2024 年 8 月，以确保项目具有现实性且符合试点“新建或改造”的定位。对于需要履行审批、核准或备案的项目，申报时相关手续应已办理完成（新一代煤电试点可适当例外，但需落实项目要素保障）。因此企业在申报前应完成可研、核准等前期工作，避免因手续不全而影响申报资格。

## **2.3 审批要求与组织单位**

各省级能源局和中央企业应广泛征集本地区、本系统的潜在试点项目，并根据通知申报要求，结合项目可行性和技术经济性等进行初步评审筛选。换言之，项目不仅需要技术上具有创新性，还要具备经济可行性和实施条件，才能在众多申报中脱颖而出。各级单位将在同类项目中优中选优，推荐上报国家能源局参与最终评审。企业应充分重视这一层层遴选机制，在材料中突出项目优势亮点，尤其是在解决当地能源问题、经济效益和示范价值方面的数据支撑，以满足各级评审者关注的重点。

## **2.4 支持政策解读**

国家和地方各级能源主管部门将为入选试点项目提供有力支持，营造良好政策环境。具体包括：充分利用超长期特别国债等资金渠道，对符合方向和政策要求的试点项目予以资金支持；将试点成果纳入新型电力系统建设评价体系，作为评估各地区建设成效的重要内容；在新一代煤电方面，试点项目所需煤电规模指标将在国家总量控制的规划中优先安排。此外，政策鼓励新能源与煤电联营：支持现役及新建煤电机组与新能源项目实施联合运营，并优先允许联营的新能源项目并网。这些支持措施意味着试点项目在资金、指标和并网等方面将享受优先待遇。企业应在申报书中充分体现项目如何符合支持政策方向，例如降低煤电碳排放、提升灵活调节能力或创新体制机制等，从而争取政策红利最大化。

## **2.5 关键节点提醒**

在申报过程中，企业应重点关注材料编制和上报的时间节点。建议指定专人跟进试点通知要求，与主管部门保持紧密沟通，及时掌握审核进展和反馈意见；在内部，组建跨部

门的项目申报团队（技术、规划、经营等人员参与），设置里程碑节点（如可研完成、论证评审、审批文件获取、盖章提交等），倒排计划逐项落实；特别是临近**6月30日**截止日期，要预留充足时间完成主管单位的签章程序和纸质报送，确保万无一失；通过周密的计划与执行，把握政策窗口期，让企业的优秀项目顺利进入国家试点序列。

## 第三部分：七大试点方向申报要点

以下分别对七个试点方向的申报要点进行深入解析，**包括赛道定位、申报表填报技巧、项目方案和材料准备等**，帮助企业对号入座、精准申报。

### 3.1 构网型技术

- 1. 方向解读与企业画像：**“构网型技术”聚焦提升新能源和新型储能对电网的主动支撑能力，可视为新能源从“跟随电网”转变为“构建电网”的关键技术方向，构网型新能源/储能就是能充当稳定电网“压舱石”的新能源单元。试点重点应用场景包括高比例新能源并网导致电网薄弱的地区，以及沙漠、戈壁、荒漠大型新能源基地外送地区等。这些地区往往存在短路容量低、惯量不足等问题，构网型技术能够有效解决短路容量下降、惯量降低、宽频振荡等难题，提升弱电网的新能源接入与送出能力。适合参与该方向申报的企业主要是在上述场景有项目布局的新能源发电企业和储能技术企业，如大型风电光伏开发商、电网公司下属单位或拥有独立微电网/孤网项目的企业等。这些企业应具备对电网特性深入理解和先进逆变控制技术，能够通过项目验证新能源设备主动支撑电网稳定运行的效果。
- 2. 附件申报表逐项拆解：**构网型技术试点申报表（附件1）包含项目基本信息、规模及建设或改造目标等部分。其中基本信息如项目名称、地点、单位、开工和投运时间、审批情况等需据实填写。项目类型一般区分新建或改造，以及应用新能源或新型储能的构网型技术，应根据项目实际勾选。项目规模部分要求填报项目涉及的新能源装机容量和新型储能规模，并区分其中具备构网功能的容量。技术性能指标是核心，需填列项目计划达到的各项构网能力参数：例如一次调频频率支撑能力（响应滞后、上升时间、调节时间、调节偏差等）、惯量支撑能力（虚拟惯量时间常数、惯量响应系数等）、高低压穿越能力（如电压升至1.3倍额定值时持续运行时长、电压跌至0时不脱网运行时长）、过载能力（设备在1.5/2.0/3.0倍额定电

流下持续工作的时间)、无功电压支撑能力(无功调节系数、控制偏差等)、相角跳变耐受能力(能承受的相角突变幅度及响应速度)以及频率、电压适应性范围等。此外,如项目包含新型储能设备,还需提供储能的额定充放电次数及预计使用年限等数据,填报这些指标时,企业应基于设计值、设备测试报告或仿真分析给出定量目标。建议数据来源于设备供应商提供的技术参数、电科院等权威机构测试结果,或项目自身试验验证结果。对于尚无国家标准的指标,可以参考行业典型值并结合项目实际能力填报,使指标既体现先进性又切合实际。务必确保各项指标之间逻辑一致,不要出现不合理组合(例如低惯量但又超高的长时间低电压穿越等),以展示项目技术方案的完整协调。

3. **项目背景与必要性叙事逻辑指导:** 在“背景与基础”部分,企业需讲清项目提出的现实依据和紧迫性。围绕通知要求,首先介绍项目所在地电力系统现状和存在的问题,例如区域电网短路比偏低、阻尼不足、惯量水平下降、发生暂态过电压和振荡的风险等。这些就是项目亟待解决的关键痛点。接着阐述项目建设的必要性:为什么需要本项目来解决上述痛点,项目的应用场景是什么。例如,可指出当地规划了大规模新能源并网,但因系统支撑不足限制了消纳,本项目通过构网型控制提升系统稳定性,从而保障更高比例新能源安全并网。背景描述应辅以数据和事实,如当地短路比数值、历史上发生的低惯量稳定问题案例、新能源基地外送规模等,以增强说服力。最后,可点明项目的示范意义:构网型技术的应用将为类似电网问题提供解决方案,具有推广价值。
4. **建设或改造方案亮点展现技巧:** 构网型技术方案部分应突出“主动支撑电网”的创新。建议从以下几方面着重描写:①核心技术方案:阐述项目拟采用的构网型新能源/储能控制技术,如协同控制策略、增强过载能力的设计、惯量快速响应方案、一次调频控制策略、电压调节方案、黑启动能力以及阻尼控制等。这里要强调所用技术较传统跟网型技术的优势,如增加虚拟惯量后提高了系统频率稳定性多少、采用新型逆变控制提升了电压支撑能力等。②设备适应性改造:说明针对构网运行特性,对电气一次设备(发电机/逆变器、储能变流器等)所做的特殊配置或改进,例如更高容量的冷备用、适应更宽频率电压范围的设计等。③控制系统升级:介绍并网控制器、能量管理系统(EMS)、自动发电控制(AGC)、自动电压控制(AVC)等二次系统如何适应构网型运行,比如增加频率支撑模块、优化控制

模型等，使新能源/储能能够在孤网或弱网状态下自主维持电网参数。④性能测试与评估：制定项目的测试方案，如在投运后通过短路故障模拟、孤岛运行试验等验证构网性能，并产出评估报告。⑤结合国家科技成果：若企业参与过智能电网国家科技重大专项或掌握能源装备补短板项目的成果，应将其应用于本项目并加以介绍。这些最前沿的技术应用将使方案更具说服力。通过以上亮点的有机结合，充分展现项目在技术上的先进性和创新性，满足通知对“新技术、新模式”的要求。

5. **企业业绩与能力证明建议：**评审方非常关注申报单位是否具备实施该项目的能力。在申报表“项目单位业绩”部分，企业应详述在技术研发、融合创新、工程建设和运营等方面的过往成绩。建议提供以下支撑材料：①技术研发实力：列举与构网型技术相关的研发成果，如在逆变控制、储能调频等方面获得的专利、软件著作权，参与的科研项目课题等。②工程实践经验：介绍已投产的类似项目案例，比如是否曾经建设过高比例新能源并网工程、储能电站，尤其强调其中提升电网稳定性的经验。③运维能力：提供企业运营电站（风电场、光伏电站等）可靠运行的数据，表明具备管理复杂电力项目的能力。④产学研合作：如与高校院所合作开展过相关试验或标准制定，可作为信誉和能力的证明。所有业绩材料要真实可信，并尽量量化（如“主持/参与 X 项国家科研课题”“已有 Y 座新能源电站并网运行，总容量 ZMW”等），这样更有说服力。如果文字篇幅受限，可在附件中提供详细清单或证明文件目录，确保评审专家能方便查阅。
6. **商业化运营闭环构建：**构网型技术虽然主要着眼于技术突破，但企业仍需考虑项目的经济可持续性。申报材料中应描述项目未来的商业运营模式。例如，项目投运后提供的辅助服务收益：由于增强了电压支撑和调频能力，项目可参与电网的调频调压辅助服务市场，获取相应补偿收益；在部分地区，虚拟同步机等构网技术有可能获取政策性补贴。其次，联合运营模式：如果项目由发电企业与电网公司合作实施，可探讨签订长期服务协议，由电网向项目购买稳定支撑服务。对于新能源+储能配置的构网项目，还可以通过提高新能源发电消纳率来增加上网电量收益。总之，要形成技术-经济闭环：项目在提升电网稳定性的同时，建立合理的收益机制以覆盖新增成本并实现适度盈利。这部分内容在申报表中有专门位置填写“项目商业化运营方案”。企业应表现出对市场机制的了解和运用，确保项目不仅技术可行，在商业上也可持续。

- 7. 评审关注要点及建议话术：**根据通知精神和以往经验，评审专家对构网型技术项目可能特别关注以下方面：技术创新性和示范意义。企业在答辩或材料中应突出项目的行业首创性或者相比传统方案的显著提升（如惯量提高 X%、降低频率波动 Y%等），说明项目成功后可为行业提供范例。同时强调可靠性与实施基础：构网技术虽新，但企业已有充分实验验证和前期工作支持（比如已经拿到电网公司并网接入许可等关键文件），项目具备落地条件。对于技术经济性问题，建议话术上说明项目投入产出平衡：虽然增加了储能及控制系统投入，但通过更高新能源消纳和减少事故损失来弥补，并有政策资金支持。此外，评委可能关注项目的协同机制，如与电网调度的配合。企业可提前与当地电网沟通取得支持函，在答辩时表明项目得到电网公司积极配合，这将增加可信度。最后，在语言表述上，务必科学严谨，避免夸大。可使用类似“经仿真分析，本项目可将区域等值惯量提高约 30%，大幅增强系统抗扰动能力”此类数据支撑的表述。一方面体现项目价值，另一方面也表明企业做了充分专业论证。总之，紧扣评审偏好，突出项目创新、可靠和可推广的特点，就能赢得评审专家的认可。

## 3.2 系统友好型新能源电站

- 1. 方向解读与企业画像：**“系统友好型新能源电站”旨在让大型风电、光伏等新能源电站更好地适应电力系统运行需求，提高对系统的友好度。简而言之，让新能源电站像常规电源一样可预测、可调控。政策重点聚焦在电力保供偏紧或新能源消纳压力大的地区，通过新建或改造一批新能源电站，使其具备更强的出力保障和调节能力。典型要求包括：电站在电网高峰负荷时段能够提供不低于 2 小时的稳定出力，且置信容量提高 10%以上；电站要与电网调度签订协同调度协议，明确可提供的可靠容量和支撑时长，并在日前提出发电计划建议供调度统筹平衡。同时，鼓励 20 万千瓦及以上的大型新能源场站优先开展试点。由此可见，本赛道适合拥有大型风电、光伏电站的企业，尤其是在风光资源丰富但消纳困难地区运营电站的发电集团或能源投资公司。这类企业具有一定规模的新能源场站运营经验和技術积累，但需要进一步提升电站预测和调控能力，从“发好电”转向“按需发电”，实现从原先的间歇式电源向稳定可靠电源的转变。

2. **附件申报表逐项拆解：**系统友好型新能源电站试点申报表（附件 2）的填写关注电站性能和运行模式。基本信息部分与一般项目类似，包括项目名称、地点、单位、开工投运时间等。项目规模需填写电站类型（风电、光伏或光储联合等）及装机容量，若为改造项目还应注明原有容量和改造后容量。关键的是性能指标部分：企业需填报改造后电站计划达到的友好性能参数。例如：长尺度高精度功率预测指标——预测系统的 24 小时超前滚动预测准确率，或关键时段（如日出、日落时段）的预测误差%；风光储联合调控指标——风机、光伏和储能联合控制后电站输出平稳性的定量评价（如输出功率波动率降低幅度）；高峰时段置信出力——电站在日高峰负荷时段能够稳定出力的容量（MW）及持续时长（h），应不低于 2 小时且较改造前提升至少 10%；协同调度能力——是否与调度签订协同协议并纳入电力平衡计划等。申报表可能要求提供近三年实际发电利用小时和出力情况，以及预测系统的统计误差等数据，以证明改造必要性和目标值的合理性。建议数据来源：预测准确率等可引用电站现有气象预报和功率预测系统的历史数据；储能配置及联合调控效果，可通过模拟计算获取指标值。由于该方向较强调定量指标提升，企业应确保填报的每一项指标都有依据，并在附件中准备好简要的计算或测试说明，避免评审时对指标可信度产生疑问。
3. **项目背景与必要性叙事逻辑指导：**撰写系统友好型电站的项目背景，需要突出当前电站或区域存在的供需矛盾和新能源消纳问题。建议首先给出本地区电力供需形势的数据：例如近三年电力最大负荷及缺口、新能源装机及利用率、弃风弃光率等，以及未来两年内的增长预测。通过这些数据说明保供紧张或消纳受限的严重性。接着强调常规新能源电站的局限：如出力随机性导致高峰时段出力不足（举例某日峰值时段风电出力仅为装机的 20%），以及低谷时段出力过剩导致限电等问题。引出“系统友好”改造的必要性：通过提升预测精度和配置储能，使电站在高峰时段能够稳定输出，从而缓解电网供电紧张，在低谷时段削峰填谷促进消纳。应用场景也要交代清楚，如本项目将服务于某工业园区的稳定供电，或作为省级调峰电源参与电力市场。最后，点明项目的示范意义：如果成功，将为行业提供新能源参与电力平衡的新范式，推进新能源由“最大发电”向“按需发电”转变。
4. **建设或改造方案亮点展现技巧：**系统友好型电站改造方案应围绕“预测+调控+储能”三位一体展开，突出电站从源头到并网的智能升级：①电站整体方案：总

体介绍改造内容，包括新建储能容量、升级控制系统等。强调本项目不是孤立的设备增补，而是一次系统性提升。

②协同调度运行技术方案：介绍如何与电网调度深度协同。例如建立电站—调度的数据直连平台，电站每日将次日可用出力预测曲线上报调度并约定执行，在调度许可下电站按计划输出，超计划部分由储能平抑等。可提及已经或将要签署的协同调度协议。

③风光储智慧联合调控方案：详细描述风电、光伏和储能如何通过能量管理系统实施联合控制。例如建立风光出力预测+储能 SOC 联合优化模型，在出力高时储能充电、出力低时储能放电，保证电站输出平滑且满足可靠出力要求。

④长周期高精度预测系统：说明将引入先进的功率预测系统（如 AI 预测算法、多源气象数据融合等），预测精度较现状提高 X 个百分点，并与调度实时交互。可提及预测时长（如 72 小时超前预测）和精度指标。

⑤置信出力提升方案：阐述通过储能和优化控制，实现高峰时段至少 2 小时稳定出力的技术途径。例如配置容量为电站装机 10%以上、时长 2 小时的储能用于出力支撑，并在控制策略上确保储能电量优先保证晚高峰供电。

⑥故障主动支撑方案：提出电站在系统发生故障时可提供支撑（如低频减载时快速降出力支援、低电压穿越时无功支撑等）的具体措施。通过这些方案亮点，体现该项目改造将新能源电站深度嵌入电力系统调度运行，成为类似常规电源的可靠电力来源。

5. **企业业绩与能力证明建议：**在业绩方面，企业应展示其在新能源电站运营和技术改造上的雄厚实力。可以强调以下几点：
- ①大规模新能源管理经验：如公司运行风电/光伏装机累计达多少 GW，在调度考核、功率预测、消纳提升方面曾取得哪些成绩（如连续 X 年场站利用率提升、弃电率下降等）。
- ②储能及调控项目经验：列举已建成的新能源配储能项目或参与的调频调峰辅助服务项目，说明公司熟悉储能技术和电力市场机制。
- ③技术创新能力：提及公司在新能源智能控制方面的研发投入或合作项目，如参与过新能源预测或并网技术国家课题等，拥有专有的预测软件或控制系统。
- ④与电网合作记录：如果公司曾与电网企业有良好合作（如联合开展调度试验、签署长期购电协议等），应当提及，证明具备推动本项目所需的协同能力。通过这些业绩材料，证明企业有资源、有技术、有经验来实现电站友好型改造目标，让评审相信项目交给你来做稳妥可靠。
6. **商业化运营闭环构建：**系统友好型电站改造在商业模式上主要体现在两方面：一是参与电力市场获取新的收益，二是降低自身受限损失。具体来说，改造后的电

站因具备稳定出力能力，可以参与容量补偿机制或峰时电力市场交易，获取额外收益。例如在电力现货市场中，高峰时段电价往往较高，电站稳定出力部分可在高价时段出售，从而提高售电收入。也可以探索与电网签订可靠容量合同，电网为电站保持一定可调度容量付费。另一方面，通过提升预测和消纳，电站的弃风弃光电量减少，相当于间接增收。如果项目包含储能，还可利用储能参与调频、调峰的辅助服务市场，获取服务补偿金。企业在申报中应描述清楚：电站改造后的多元收入来源、预期收益水平以及投资回报周期。特别需要体现改造的经济性：例如储能的投入是否有相应补贴，预测和控制系统投入如何通过减少偏差考核费用来回收等。整体上，要让项目形成一个自我平衡的商业闭环：技术升级带来系统效益的同时，也为企业创造合理收益，以此支撑项目的长期运行。由于通知提及要统筹资金渠道支持试点，企业也可在方案中表明将积极申请特别国债资金或地方奖励资金，作为项目收益的补充来源。

- 7. 评审关注要点及建议话术：**评审专家在审查系统友好型电站项目时，可能关注电站出力可靠性提升是否量化清晰。建议企业在材料中用直观的数据展现改造前后的对比，如高峰 2 小时可靠出力由原来的 0 提高到装机的 10%（即 X MW），预测精度提高了 Y 个百分点，新能源利用率提升 Z 个百分点等。这些量化成果直接反映项目成效，评委易于理解。另外，调度支持和机制保障也是关注点。话术上可强调本项目得到调度机构大力支持，改造方案已纳入当地电网调度运行规则调整计划。对于技术实现，评委可能会问及预测和储能控制的细节，企业需准备好回答相关算法和参数依据，但回答时不宜过度技术术语堆砌，而应强调可靠性，如：“我们的预测系统采用多模型集成，经过去年实测验证日均误差小于 5%”。最后，经济性问题仍是评委关心的重点，可以准备一个简明的投资回收分析：如“通过提高利用小时和参加市场交易，预期每年增收 XXX 万元，按此测算项目投资在 Y 年内可收回”。这样的回答显示企业对项目经营心中有数，降低评委对项目落地可持续性的担忧。在整个交流中，始终围绕项目如何缓解供需矛盾、技术上可行可靠、经济上自我平衡来展开，评委将对项目价值一目了然。

### 3.3 智能微电网

- 1. 方向解读与企业画像：**“智能微电网”主打在一定区域范围内实现源-网-荷-储自治协调，提高局部能源供应的自给和优化能力。简言之，它是一个能自我平衡的小型电力系统，又能与大电网友好互动。典型应用场景包括工业园区、商业区、偏远社区、岛屿等，具有一定分布式新能源和可调节负荷资源的区域。政策要求通过智能微电网建设，实现自我调峰、自我平衡，提高新能源就地消纳比例，减轻大电网压力。同时，明确微电网与大电网在资产、管理、调度控制等方面的接口和权责，以保障并网运行的安全。适合参与该方向的企业包括：在工业园区或区域能源领域有布局的能源服务公司、电网公司下属的配网公司、拥有分布式能源和储能项目经验的投资运营商等。这些企业往往管理着园区配电网或分布式能源项目，具备整合多元能源的能力。通过试点，它们可以探索商业综合体供能、新型园区能源管理等新模式，实现由单一能源供应商向综合能源服务提供商的转型。
- 2. 附件申报表逐项拆解：**智能微电网试点申报表（附件3）涵盖场景及运行模式、系统规模、技术指标等。首先，应用场景需说明微电网所处的场景类型，例如“工业园区微电网”“海岛独立微电网”等。项目类型区分并网型或离网型，以及是源网荷储协同微电网还是风光储互补微电网等，可按实际选择。接入电压等级反映微电网接入主网的电压层级（或离网则填写微电网电压）。项目规模部分要求列出微电网内各类资源规模：风电、光伏等分布式电源装机容量，新型储能容量及时长，微电网供电负荷的容量（最大负荷、年用电量）等。之后的关键指标包括：新能源利用率（%）——衡量微电网内部可再生能源发电量被利用的程度；新能源就地消纳水平（亿千瓦时，%）——微电网内消纳的新能源电量及占新能源总发电量的比重；绿电占比（%）——微电网供电中清洁能源电量的比例。这些指标直观体现微电网绿色能源利用效果，填报时应基于设计计算，如预期微电网年发电量和就地消纳电量来确定比例。表中还可能涉及多模式运行描述，如微电网支持孤岛模式、并网模式、经济优化模式等，请据实际勾选或说明。对于调峰能力等定性内容，申报表提供了在后续方案中详细阐述的空间。填表技巧：由于微电网涉及多种资源，数据较繁杂，填写时应确保能源平衡闭合（例如年发电量=自用+馈出，不要相互矛

盾)。数据来源可以是设计院出具的负荷预测报告、新能源出力计算以及储能选型计算等，要力求准确可信。

3. **项目背景与必要性叙事逻辑指导：**在微电网项目背景中，应交代该区域能源供应和利用的现状与问题。可以按照以下脉络：首先介绍供电现状，例如该区域目前由大电网供电为主，存在供电半径长、电压质量差或供电可靠性不高的问题；或者处于偏远/海岛地区，燃油发电成本高且污染大。接下来描述区域的新能源资源条件：如本地太阳能、风能资源丰富，有潜力发展分布式发电，但目前利用不足。再介绍局部电力系统需求：如园区负荷特性（峰谷差大、用电成本高）、对提高供电可靠性的强烈需求等。然后引出建设智能微电网的必要性：通过源网荷储一体化调控，可以就地利用清洁能源，缓解上级电网供电压力，并满足本地经济发展的电力需求。若有新能源消纳方面的问题（如大电网消纳不足导致可再生能源浪费），也应提及微电网将实现就地消纳来解决。应用场景方面，阐明微电网将服务于哪些用户群体（工业用户、商业综合体、居民社区等），提供怎样的综合能源服务。最后强调项目的示范意义：例如本项目可作为区域能源互联网的样板，探索出一条提高新能源消纳与供电可靠性双赢的新路径。
4. **建设或改造方案亮点展现技巧：**智能微电网建设方案应该全面而重点突出，强调微电网在调控能力和优化运行上的智能化水平。建议重点展示以下亮点：①能源资源配置方案：说明微电网内能源结构，如配备多少千瓦光伏、风电，多少千瓦/小时储能，以及应对负荷需求的备用容量等，强调这种配置经过优化能最大程度满足负荷并减少对大电网依赖。②负荷管理技术方案：介绍如何通过分时电价、需量控制或智能楼宇系统来引导用户削峰填谷，提高负荷弹性。如工业负荷移峰、空调负荷聚合调控等措施，以及与用户侧协议。③微电网智能协同控制平台：详细阐述微电网的能源管理系统(EMS)和调度自动化系统如何实现源网荷储一体化智能调控。例如平台具备预测功能（预测负荷和新能源出力）、实时优化功能（根据电价或需求调整各资源出力）、自控功能（断网时自动切换孤岛模式），重点说明微电网能自主保持功率平衡和关键指标稳定。④供电可靠性和电网支撑方案：提出提高微电网供电可靠性的措施，如关键负荷双电源供电，储能/柴油发电机作为备用，在主网故障时微电网可孤岛运行 X 小时保障重要负荷等。以及微电网在并网时如何支撑主网：提供无功支撑、参与调频调峰（若有市场机制）等。⑤主网协同与商业

模式：微电网与主网在调度和市场上的协同方案，如与供电公司约定买卖电策略、微电网运营公司作为售电主体参与电力市场等，以及创新商业模式描述。例如，园区微电网公司如何通过售电差价、节能服务收益和需求响应补偿等实现盈利。最后，可以补充财务分析摘要，表明项目经过经济测算具备可行的投资回报。总体方案力求展现微电网的综合集成优势，把技术、管理和商业模式有机结合，体现“智能+集成”的特点。

5. **企业业绩与能力证明建议：**申报智能微电网方向，企业应突出自身在综合能源和配电领域的经验。可提供的业绩和材料包括：①类似项目经验：列举已建或运营的微电网、局域能源网项目。例如曾在某工业园建成过源网荷储项目，取得了多少提高供电可靠性或降低能耗的成果。②多能协同管理能力：展示公司运营过的分布式能源项目总量，如光伏、电储能、电动车充电桩、可控负荷等资源总规模，并有集中监控运维的平台。说明公司有调度多种能源的能力。③配网技术实力：如公司下属有供电公司或配网运维资质团队，在配电网规划设计、保护控制等方面有丰富经验，保证微电网安全运行。④能源服务业绩：强调公司在需求侧管理、节能服务方面的成绩，例如帮助客户削峰填谷节约了多少费用、参与过电网需求响应获得的激励等。这些都体现公司具备运营微电网所需的技术+服务双重能力。⑤产融结合能力：若公司有融资渠道优势或产业链整合能力，也可一并提及，表明能为项目提供持续资金和设备供应保障。通过这些方面，向评委证明企业不仅懂“发电”也懂“配电”和“用电”，有能力整合多方资源把微电网建设运营好。
6. **商业化运营闭环构建：**智能微电网的商业模式通常比较多元，企业需要阐明如何实现盈利和平衡。一方面，微电网运营方可以作为售电主体，向微电网内用户直接供电售电，以差价获利（购电成本与售电电价之间）；如果微电网包含新能源发电，可通过减少购电量节省费用，相当于把所发绿电按上网电价“卖”给自己。另一方面，微电网可以提供增值服务：如为用户提供可靠电力供应（UPS级别供电，收取服务费）、提供冷热等综合能源（如果有冷热电三联供，则可多元收费）。同时，微电网可以参与电力市场交易：并网状态下，微电网公司可作为发电方在高电价时卖电、低电价时买电套利；参与需求响应获得补贴等（类似虚拟电厂模式）。若有富余的调节能力，还可与电网签订协议，在主网需要时提供支撑服务获取补偿。企业在方案中要明确各项收入来源，并提供预估的年收入构成。还应提到节省的成

本：如微电网降低了用户基本电费、提高了能源利用效率带来的效益。对于投入，包括设备折旧、运维成本等，也需考虑在内。最终形成商业闭环：能源销售收入+服务/市场收入  $\geq$  微电网建设运维成本，实现盈利或至少持平。由于智能微电网具有公益性和商业性并存的特征，可说明会积极争取政府或园区给予的政策支持（例如初始投资补贴、电价优惠等）。通过清晰的商业模式阐述，让人相信项目不仅技术上可持续，经济上也是良性运转的。

- 7. 评审关注要点及建议话术：**评委在评审微电网项目时，通常关注技术复杂性和安全性。智能微电网涉及发、配、用各环节，专家可能会问：“如何确保微电网稳定运行及与主网安全隔离？”对此建议回答时突出保护与控制策略，如：“我们设计了快速切换装置和同步控制策略，确保主网故障时微电网 0.1 秒内安全隔离，且孤岛运行频率波动不超过 0.5Hz”。另外，新能源消纳效果也很重要，可准备数据说明微电网消纳了多少清洁能源、降低了多少碳排放，以量化成果打动评委。对商业模式，评委可能担心收益不足导致运营困难。因此应强调已有用能单位签约或承诺购买服务，现金流有保障，并可引用行业类似项目的成功案例作为支撑。政策合规方面，若微电网需取得供电业务许可或涉及售电资质，评委可能提出质疑，这时应表明已与当地政府、电网协商，得到支持（例如供电范围划分、电价政策等已明确）。建议在答辩时还突出项目的推广价值：如该模式可复制到其他园区，实现能源高效利用与绿色供能，契合“碳达峰碳中和”战略。总结陈词可以强调：“本项目打通了分布式能源高效利用的‘最后一公里’，具有显著示范意义”，从而提升评委对项目社会价值的认可度。

### 3.4 算力与电力协同

- 1. 方向解读与企业画像：**“算力与电力协同”试点旨在探索数据中心（算力）与新能源电力协调发展的新模式。简单来说，就是让“东数西算”中的数据中心用上更多绿电，并通过算力负荷的灵活调节支撑新能源消纳。试点重点区域包括国家算力枢纽节点，以及青海、新疆、黑龙江等能源资源好的非枢纽节点。这些地区往往新能源资源丰富且具备发展大型数据中心的条件。通过统筹布局算力项目和新能源项目，建立“绿电聚合供应”模式：新能源就地供电给数据中心，数据中心参与新能源交易，实现就地消纳。同时，通过先进技术实现源荷协同：利用算力负荷柔性

调控（如根据新能源出力调整算力任务调度）、算力与新能源联合预测、智能调度，使数据中心对电网高峰负荷需求下降。还鼓励数据中心余热利用等综合提高能源效率。适合该方向的企业有两类：一是数据中心运营企业，特别是有大型云计算基地的通信或科技公司，希望降低用能成本、提高绿色用能比例；二是新能源发电企业或综合能源服务商，计划与数据中心联合建设“源荷互动”项目。这需要跨界合作，因此央企中如发电集团与电信运营商合作，或地方能源投资公司与当地大数据产业园合作，都可能成为理想申报主体。

- 2. 附件申报表逐项拆解：**算力与电力协同试点申报表（附件4）需同时体现“算力”和“电力”两方面的信息。填写重点如下：项目基本情况同样包括名称、地点、单位等，但这里的项目通常包含两个子项：新能源基地和数据中心，可在名称或内容中予以区分。项目规模与指标方面，需要填写数据中心和能源项目的关键参数。数据中心侧可能包括：机架规模（折合标准机架数量，如多少个2.5kW标准机架）、额定用电负荷（万千瓦）和年用电量（亿千瓦时）、PUE值（电能使用效率，用于衡量数据中心能效）。能源侧包括：新能源装机容量（风电/光伏万千瓦），新型储能配置等。协同指标方面：绿电利用率——数据中心用电中由可再生能源供给的比例，交易绿电占比——通过市场交易获得绿电的比例，新能源利用率——配套新能源项目发出的电有多少被有效利用。还可能涉及负荷柔性指标：如数据中心可调负荷容量占比（%），指在总负荷中可临时关停或调整的部分；以及电网保障容量需求，指数据中心全年最大从电网取电负荷及电量占其额定值的比重。这些指标展示数据中心对电网的依赖度以及通过协同降低依赖的程度。数据来源：机架数和PUE等来自数据中心规划设计报告；绿电占比等需根据能源项目发电量和数据中心用电量平衡计算。填写时，注意新能源项目规模与数据中心负荷的匹配，例如确保在理想情况下新能源年发电量可以覆盖数据中心年用电量的一定比例（如80%以上），以符合“绿电协同”初衷。表格中可能还要求说明创新内容（如余热利用、柴油发电机优化等）以及双方项目推进情况等，可在相应位置简要填写并在方案中详述。
- 3. 项目背景与必要性叙事逻辑指导：**在背景部分，需要回答“为什么要在这里把数据中心和新能源绑在一起”。首先介绍项目所在地电力系统需求：如该地区有富余的可再生能源电力，但存在外送受限或本地消纳不足的问题；同时当地有建设

大型数据中心的算力需求或已有数据中心的用电需求。然后介绍数据中心基本情况：规划容量多大、用电量多少，目前用电结构如何，遇到的问题（如电费高、碳排放压力大）。接下来阐述项目建设的必要性：如果仅有新能源没有负荷，新能源利用率低；只有数据中心没有本地绿电，则需要长距离购电且碳足迹高。因此将两者协同规划，可实现“双赢”——新能源找到稳定消纳，数据中心获得低成本绿电。可引用当地某新能源基地年弃电量 X 亿度，以及某数据中心年耗电 Y 亿度的对比，说明完全可以通过协同一边有电用不完，一边需要大量用电的供需对接来解决各自痛点。强调这符合“东数西算”战略，将算力布局到西部能源富集地区，同时把能源就地转化为算力输出。最后点出项目的示范意义：将为行业探索一种能源与信息融合的新模式，推动数据中心产业绿色转型，也为新能源消纳提供新的途径，是能源与数字产业协同发展的创新案例。

4. **建设或改造方案亮点展现技巧：** 算力—电力协同项目方案应体现规划先行、深度融合的特点。建议突出以下亮点：①整体布局方案：解释数据中心和新能源项目如何选址布局。例如，将大型风光基地和数据中心园区规划在电网薄弱但资源富集的另一地区，建设专用输电线路相连，形成源荷直供模式。同时说明项目分期计划，如先建多少算力配多少新能源，分步实施。②绿电供应方案：详细阐述为数据中心提供绿色电力的方案，包括新能源及储能配置方案、电网接入方案等。例如，为保障夜间供电，配置一定比例的储能或其他调节电源；通过直流输电或专线供电减少输电损耗；如果需要跨区外送绿电，是否通过市场交易获得。要强调数据中心用电百分之多少来自可再生能源，以及达成这个目标所采取的措施。③算电协同调控方案：这是核心亮点，描述如何通过技术手段实现源随荷动、荷随源动。例如，建立联合预测系统，对未来 24 小时数据中心负荷和新能源出力进行联合预测，并制定调控计划；建立柔性负荷调度机制，在新能源出力低谷时引导数据中心降低算力需求或将任务转移，在出力高时增加算力作业如进行 AI 训练等，从而将数据中心负荷曲线与新能源发电曲线相匹配。同时，引入智能调度平台，实时下达控制指令，确保电网供需平衡。④数据中心创新技术：介绍为了提升协同效益，在数据中心侧应用的创新措施。例如余热回收利用：将数据中心服务器余热用于供暖或工农业，提升能源综合利用效率；优化备电系统：如将传统柴油发电机改造成可调度的应急电源，参与电网调峰；能碳管理平台：部署能源管理系统，实时跟踪数据中心

碳排放和用能效率，实现碳指标优化。通过这些创新，使项目不仅在供电侧协同，在用能侧也绿色高效。⑤经济测算与政策配套：指出项目的成本收益分析结果，例如数据中心使用绿电可降低电费 X%、节省碳配额成本 Y 万元；新能源项目通过直供电减少了输电费等。同时说明申请或享受的政策，如可再生能源电力消纳保障机制中的绿电消纳证明、超长期特债资金支持等。综合以上亮点，展现项目真正将“源”和“荷”融合为一个整体来优化，具有很强的创新性和示范价值。

5. **企业业绩与能力证明建议：**算力与电力协同属于跨界创新，企业需要让评审相信自己懂电又懂数。因此业绩材料上既要体现能源项目经验，也要体现数据中心经验。对于能源企业来说，如果有数据中心供电服务或大用户直供电的先例，可着重描述；没有的话，可通过合资合作伙伴的业绩来补充。具体可提供：①新能源项目经验：公司在当地或类似地区已建成的新能源规模，总装机 X 万千瓦，运行情况良好。特别是是否有向大用户直接供电或参与市场交易的经验。②电网接入及调度经验：如公司运营过送端电网或微电网项目，具备区域电网规划和调度能力，能保障源荷协同项目的电力部分稳定运行。③数据中心相关经验：如果公司下属有信息科技子公司、IDC 运营业务，应该提供其运营数据中心的规模、等级（如 Tier III/IV）、用能情况等业绩；若无，可提供团队中有合作伙伴的资质和经验说明，比如已运营多少机架的数据中心。④研发能力：阐述在能源互联网、智能调度领域的研发投入，例如与高校院所合作开发过能源管理系统、负荷预测算法等，拥有相关软件著作权或专利。⑤合作基础：如项目涉及不同行业合作，提供已经签署的合作框架协议、联合申报意向书等，证明各方协同推进的意愿和机制已经建立。通过这些，表明企业有整合多领域资源的能力，能够驾驭如此复合型的创新项目。

6. **商业化运营闭环构建：**算力与电力协同项目的商业模式需要兼顾“电”和“算”两个产业。对于电力板块，新能源发电部分可以通过售电收入和补贴收益获得回报；若有富余电量外售电网，也可参加市场交易获取收益。数据中心板块，其收入主要来自算力服务（向客户收取服务器租赁、云服务等费用）。协同后，两者在成本和收益上发生联动：数据中心获得低价稳定的绿电，电费成本降低，提高了利润率；新能源电站有了稳固的大用户，减少了市场交易不确定性，也能以协商价锁定长期售电合同。可以将这种关系设计为利益共享机制：例如数据中心用电按略低于市场价结算给新能源项目，实现双赢。同时，探索增值收益：数据中心因为使

用了清洁能源，获得绿色认证，可以对外宣称为“零碳算力”，提升品牌价值，甚至吸引有碳中和要求的客户，从而带来额外业务（这属于间接收益）。另外，双方可以联合参与碳交易：新能源发电的减排量与数据中心的碳排放相抵消，多余的减排指标可出售获取收益。商业闭环的关键是在合同上明确电力供应价格机制和算力服务定价，让能源波动带来的成本效益在双方间合理分配。企业在申报中应提供测算：如签订多少年绿电供电协议，电价固定或浮动机制如何，每年可为数据中心节省多少费用，为新能源项目带来多少稳定收入。最好给出项目整体的内部收益率（IRR）或投资回收期。这样一来，评审看到的不仅是创新理念，还有清晰的盈利模式，从而相信项目能够持续运营。

- 7. 评审关注要点及建议话术：**对于算力与电力协同项目，评审专家可能重点关注项目的综合协调难度和各项指标可实现性。常见问题如：“如果新能源发电不稳定，数据中心用电怎么保障？”对此应准备方案：如通过储能和电网双重备份，在新能源不足时由储能和电网供电保证数据中心不停电；并强调数据中心核心负荷有UPS保障，项目不会降低其供电可靠性。另一问题：“数据中心真能根据光照风力调整算力吗？”建议回答举例说明，例如非实时任务（如大数据分析、AI训练）可安排在光伏出力充足的白天执行，而关键业务实时负荷仍优先保障，但总体可调节负荷达总负荷的一定比例，实现源荷基本匹配。提供一些已有试点的数据支撑会更有说服力，比如某互联网公司数据中心已经实施了这样的调度策略，结果表明对服务质量无影响但节省用电X%。能效和余热也是评委关注点，可主动提及项目将PUE降到多少，余热利用率达多少，促进能源梯级利用。评委还可能关心政策和审批，如数据中心直供电是否合规，对此要说明项目将在政府支持下按售电侧改革政策执行，绿电交易、电力直供都有政策依据，同时数据中心的行业主管部门（如工信部门）也支持项目列入绿色数据中心计划等。建议最后升华一句：“本项目将电力优势转化为算力优势，服务数字经济发展，实现能源与信息产业协同创新，是落实国家‘东数西算’和新型电力系统战略的一次有益实践。”以突显项目战略价值，给评委留下深刻印象。

### 3.5 虚拟电厂

- 1. 方向解读与企业画像：**“虚拟电厂”通过聚合分散的发电、负荷、储能资源，实现“看不见的电厂”功能，增强电网调节灵活性。简而言之，就是把千家万户的可调资源集中起来，像一座大型电厂一样统一调度。政策聚焦的应用场景包括：缓解电力供需缺口、提升系统灵活调节能力、促进新能源消纳等。各地可因地制宜新建或改造不同类型的虚拟电厂，如以分布式电源为主的、“负荷响应”型的、或“源荷储混合”型的。通过聚合家庭光伏、工商业可中断负荷、分散式储能、电动汽车充电桩等资源并进行协同优化控制，充分发挥这些资源的调峰填谷作用。此外，政策强调要持续丰富商业模式：虚拟电厂可以参与电力市场和需求响应，提供节能服务、能源管理、碳交易等综合服务来获取收益。由此可见，本方向适合拥有大量分布式能源或负荷资源接入的企业，如地方电网公司、综合能源服务商，以及在用户侧有广泛布局的售电公司等。具备能源互联网平台技术的创业公司或互联网巨头的能源子公司也可能参与，他们有数据和平台优势来汇聚和控制海量资源。总之，虚拟电厂的申报单位应当是“资源广、会控制、懂市场”的角色，能联合众多用户资源实现集成控制和商业运作。
- 2. 附件申报表逐项拆解：**虚拟电厂试点申报表（附件5）较为特殊，涉及多种类型资源和性能指标。填写要点如下：项目类型需选择虚拟电厂的类别：混合型、电源型或负荷型。这通常取决于聚合资源的主要构成，混合型则包含源荷储多种。项目规模需要分别填报聚合的各类资源容量：风电、光伏（万千瓦），可控负荷（万千瓦），储能（万千瓦/小时），电动车充电桩（万千瓦），以及其他分布式电源等。这部分要求尽可能量化虚拟电厂“虚拟”的装机规模。接下来是技术性能指标：由于虚拟电厂侧重调节能力，关键指标包括：发电容量（万千瓦）——指聚合后输出功率最大值；年发电量（万千瓦时）——全年累计可调节的电量；调节容量（万千瓦）——虚拟电厂可上下调节的容量幅度（最大输出功率与最小输出功率差值）；响应时长（小时）——在指令下达后，虚拟电厂可持续输出目标功率的时间；响应时间（秒）——接到指令到开始动作的时间；调节速率（%/分钟）——调节容量相对于每分钟的功率变化率，用于衡量爬坡速度；调节精度（偏差率%）——实际功率变化与指令要求的偏差占比，反映控制准确度。此外还有可靠运行指标：包括

聚合设备遥信正确动作率、数据采集设备和通信设备的可用率、测量准确度等。这些指标说明虚拟电厂平台和设备运行的可靠性。填表时要根据现有或计划系统能力填写，比如平台控制响应最快多少秒，聚合资源可持续输出多长时间（一般由储能或可维持的负荷时间决定）。数据来源应包括：资源容量可根据参与虚拟电厂签约的用户清单统计；响应时间等技术指标可参考控制系统性能和负荷特性。对于偏差率、设备可用率等，可根据已有试点经验值或设备厂商参数填写（通常要求较高可靠性，如可用率 99%以上）。表格还要求列出项目地点（往往是区域范围）和项目单位等，一并正确填写。

3. **项目背景与必要性叙事逻辑指导：**虚拟电厂项目背景应聚焦于分散资源未被利用和电网调节缺口这两方面。首先介绍当地电力系统的实际需求：如近年来高峰负荷增长快，电网调峰调频压力增大，存在削峰填谷需求；或新能源渗透率提高，但灵活性资源不足导致弃风弃光。接下来描述负荷侧资源潜力：例如本地区工商业可中断负荷总计有多少，居民空调负荷多少，可调节潜力估计占峰值负荷的 X%；分布式光伏装机 Y 万千瓦，大部分未纳入统一调控。这些分散资源目前各自独立，没有统一利用，造成闲置浪费。然后阐述建设虚拟电厂的必要性：通过聚合以上资源，可以形成一股“隐形的调节力量”，在电网供电紧张时支援，在新能源过剩时提升消纳，是解决灵活性不足的有效途径。例如，可提到某次高峰负荷危机中，如果能调用虚拟电厂资源，可削峰多少 MW，意义重大。应用场景也要明确：如本项目服务于城市峰谷调节、紧急备用，或参与省级需求响应等。最后点出项目的创新性和示范意义：虚拟电厂代表能源数字化和市场化的发展方向，本项目将验证这种新模式在当地的可行性和效益，为全国提供经验。

4. **建设或改造方案亮点展现技巧：**虚拟电厂方案需要体现技术和商业两个维度的创新。建议强调以下亮点：①整体方案架构：描述虚拟电厂的分层架构，包括现场感知层（智能终端采集各资源数据）、通信网络层、控制平台层等，突出技术先进性（如采用物联网架构、5G 通信、多 Agent 控制算法等）。②资源聚合方案：详细列出将接入虚拟电厂的资源类型和数量。如 N 户工厂的可调空调负荷、M 个社区的分布式光伏、K 个电动车充电站等，并说明聚合标准（如签订协议容量多少，出力上限下限等）。强调已获得这些用户的参与意向或签约，以证明资源真实可靠。③技术支持系统方案：介绍虚拟电厂的核心——能量管理与调度平台。阐述平台功

能：如实时采集数据、负荷预测、优化调度算法、自动下发控制指令等。尤其突出算法亮点：例如采用 AI 预测模型来预测负荷/光伏出力，实现精细调度；采用优化算法在满足用户舒适度或工艺约束的前提下最大化调节容量。④网络安全防护体系：由于虚拟电厂高度依赖通信和控制，网络安全至关重要。方案应包括数据加密、身份认证、攻击检测和应急预案等，确保虚拟电厂不受网络攻击影响调度控制。⑤商业化运营方案：详述虚拟电厂如何参与电力市场和提供服务赢利。比如：参与现货市场，在高价时段通过负荷响应卖出电力（减少消耗，相当于卖电），获取价差收益；参与辅助服务市场提供备用和调频，获得服务补偿费；为用户提供节能优化，按效果收取服务费；参与碳交易等。应结合本地区市场机制指出可参与的具体途径。通过这些亮点，展示虚拟电厂作为新型电力调节基础设施的全貌，既技术领先又商业可行。

5. **企业业绩与能力证明建议：**评审会关注申报单位是否有能力统筹如此多元且广泛分布的资源。因此企业需提供在负荷聚合、需求响应和能源管理平台方面的业绩：
- ①需求响应经验：列举曾经参与或组织的需求响应项目，如某年夏季协调了多少用户减负荷，总效果 MW，当地电网公司或政府的评价如何。这说明企业对用户侧调控有经验。
  - ②能源管理平台业绩：如公司开发或运营着一个用能管理系统，接入了上千户用电客户，具有数据采集与分析能力；或者运营着城市能源大数据平台，能够处理海量能耗数据。提供相关证明（平台截图、用户清单等）会很有力。
  - ③虚拟电厂/储能调度试点：若公司参与过虚拟电厂试点或类似的储能云平台项目，应详细说明成果，例如已实现多少资源聚合，响应时间多快，获得了什么奖项或批示等。
  - ④用户基础：特别重要的是展现企业客户资源，如公司作为售电公司拥有多少工业客户，或者与多少园区、物业公司合作，这些都是未来虚拟电厂的潜在资源池。有了广泛客户基础，评委才相信项目能落地。
  - ⑤技术团队实力：提及公司的 ICT 团队或合作伙伴（如与某知名自动化厂商联合），掌握先进的能源物联网和控制技术。有相关专利、软件著作权也可列出。通过上述材料，凸显企业既懂电又懂 IT 还有客户资源，完全能够胜任虚拟电厂的构建与运营。
6. **商业化运营闭环构建：**虚拟电厂的商业模式核心在于把分散资源变现。运营方（虚拟电厂聚合商）一方面从电网/市场获取收益，另一方面需要给参与的资源所有者分成，从中盈利。一个可行模式是：参加市场获利 -> 按协议分润 -> 剩余

为运营收益。具体而言：当虚拟电厂在电力市场中中标提供某小时的负荷削减服务，得到补偿款 A 元，聚合商按之前与用户签订的协议，将其中的 B% 支付给执行削减的用户作为补偿，其余为自己收入。通过规模效应和频繁参与，聚合商获得稳定盈利。除此之外，虚拟电厂还可以叠加多种服务收益：例如同时参与调频和需求响应获取双重收益，同一资源在不冲突时段提供不同服务。也可纵向打包综合能源服务：为工业客户提供能效提升方案（利用虚拟电厂优化用电模式），收取咨询服务费等。企业在方案中应提供盈利测算：比如以聚合 X 万千瓦资源为例，月度可参与需求响应 Y 次，获得收入 Z 万元，扣除支付用户的激励后盈余多少；再加上辅助服务、节能服务收入，总体年利润多少。还要考虑成本：主要是平台建设运维、人力及营销成本等。通过测算表明在较保守参与率下，项目也是正向收益的（哪怕盈利不高，至少能持续运转）。若目前市场机制尚不完善，也可描绘前景，强调国家正推动电力现货和辅助服务市场，这些都是虚拟电厂未来盈利的舞台。最后，政策上对于虚拟电厂的支持也可转化为资金来源，如某些地区对虚拟电厂建设有补贴、对削峰填谷有奖励等，可在收益中列明。通过构建以上闭环，说明虚拟电厂商业模式已打通“资源-市场-收益”链条，具备可持续运营的基础。

- 7. 评审关注要点及建议话术：**评委审查虚拟电厂项目，往往关注资源落实和控制可行性。可能的问题：“你怎么保证这些分散资源真会按照指令执行？”对此应强调已与资源方签署协议并可能提供远程控制终端，在需要时自动控制负荷或分布式电源，无需人工干预，提高可靠性。可举例某工厂已同意在紧急时降负荷 20%，控制设备已安装，过去测试过效果良好。另一个问题：“虚拟电厂调度会不会和电网调度冲突？”建议回答虚拟电厂将在电网调度统一指挥下行动，不会擅自影响电网。例如与调度签订合作协议，调度下达指令给虚拟电厂平台，再由平台分解执行，确保安全有序。市场方面，评委可能质疑当前收益是否足够驱动。可回答国家正逐步完善市场机制，本试点正是为探索商业模式，可引用别的试点地区如北京、江苏的虚拟电厂项目已经取得收益的案例来支撑信心。技术可靠性上，如通信延时、网络安全也是可能的问题。可以介绍平台通过双链路通讯、边缘计算等手段，把响应时间做到比如 2 秒以内，并通过 VPN/专网保证安全，已经过专业测试。在提供这些信息时，语气要自信且专业，让评委感到项目各环节均考虑周全。结尾不妨提升一下高度：“虚拟电厂是构建新型电力系统的关键支撑技术，可以将海量分散资

源转化为可调度能力。本项目的实施将为全国虚拟电厂建设提供宝贵经验，具有重要示范意义。” 以强化项目的价值。

### 3.6 大规模高比例新能源外送

- 1. 方向解读与企业画像：**“大规模高比例新能源外送”聚焦于远距离输送高比例可再生能源的技术和模式创新。简而言之，就是打造绿色能源大通道，实现沙漠、戈壁、荒漠基地和“三江两河”流域大型新能源基地的电力输送，同时确保送得出、稳得住。典型区域如：西北地区“沙戈荒”大型风光基地外送至中东部负荷中心，西南水风光一体化基地通过特高压直流送出等。面临的挑战是输送规模空前且新能源占比极高，对电网安全稳定运行提出新要求。政策要求通过优化送端电源组合、先进输电技术应用来提升输电通道的安全稳定和柔性调控能力，并提高输电中绿电占比，探索纯新能源外送。同时强调配置无功补偿、耗能装置来解决电压稳定，采用电源一体化协调控制、柔性直流、多源自适应换相直流（SLCC）、低频输电、构网型技术等前沿技术。本方向适合的大型企业主要有两类：电网企业（国家电网、南方电网及相关特高压公司）负责输电通道建设和运行；发电企业（五大六小发电集团、地方能源投资公司）负责送端新能源基地和必要的调节电源建设。通常是双方合作申报，或者以区域能源局统筹，联合电网和发电企业共同实施。企业需具备超高压输电工程经验或大型新能源基地开发经验，能够统筹源网协调。
- 2. 附件申报表逐项拆解：**大规模新能源外送试点申报表（附件6）主要反映输电通道工程和配套电源情况。项目名称一般是某某基地外送工程（含起讫点）；项目地点包括送端和受端所在省份；项目单位可能是联合申报的主导方。项目类型需说明是沙戈荒基地外送还是水风光基地外送。建设或改造目标部分包含许多技术参数：如输电通道电压等级（kV）、输送容量（万千瓦），这些根据规划确定。配套电源类型规模：填写送端配置的各种电源容量，比如光伏多少万千瓦，风电多少，配套火电多少等，以优化电源组合；受端电网接纳能力等也可能提及。输电技术：需列出采用的输电方案和技术类型，如交流或直流通道的，是否运用了柔性直流、多端直流、低频输电、构网型等创新技术。表中或许有勾选项让填写已采用哪些先进技术。无功和稳定装置：如配置了静止无功补偿器（SVC）、静止同步补偿器（STATCOM）、阻尼负荷（耗能装置）等，也应注明其容量及作用。运行指标方

面，可能包括：输电通道输送的年外送电量以及其中绿色电量占比（%）（目标是最大化绿电，减少化石调节电源的比重）；输电通道安全稳定指标，如系统稳定裕度、有功频率调节特性等；高峰可靠供电能力：比如通道在受端高峰负荷时能提供的可靠出力，90%置信水平下达到多少等。这些参数应根据电力系统仿真计算结果填写。建议数据来源：采用经电网规划部门确认的数值，如国家电网相关规划文件或可行性研究报告的数据；绿色电量占比可由规划的年发电量结构计算得出。总之，这个申报表技术性强，企业应会同电网规划专家一同填写，确保与实际规划方案一致。

3. **项目背景与必要性叙事逻辑指导：**外送项目背景需要从国家能源布局和地区能源发展高度去写。首先介绍基地和通道的发展现状：如某“沙戈荒”新能源基地已规划装机 X GW，目前已建成 Y GW，但本地消纳有限，需通过外送消纳；受端省份存在减碳需要和受电空间。或者某跨省特高压通道已纳入国家规划，拟输送清洁能源 Z 亿千瓦时。接下来阐述项目建设的必要性：一方面，对于送端，新能源基地不建设外送通道就无法大规模开发，当地新能源潜力无法变现；另一方面，对受端，建设外送可缓解其电力供需矛盾、替代化石能源，实现减排目标。这是典型的一头是能源富余，一头是负荷富余的格局，需要通过本项目连接起来。区域特点和资源禀赋也应描述，如送端风光资源条件（年满发利用小时等）、受端消纳能力情况，强调双方高度互补。还要点明政策背景：这是落实全国一盘棋新能源配置和特高压外送战略的重要举措，有国家明确支持。最后突出本项目在新技术、新模式上的探索意义：如首次实现高比例新能源（比如 80%以上）通过长距离送出，验证了新的输电技术和调控手段，为今后更多纯新能源外送提供了示范。可以说，此项目对于提高全国新能源利用水平、促进西部资源开发和东部减排都有重大意义，必要性不言而喻。

4. **建设或改造方案亮点展现技巧：**大规模外送方案应涵盖电源-通道-电网的全链条设计，突出安全稳定和高比例新能源消纳两大亮点。建议重点描述：①送端电源配置方案：详述送端构成，例如风光火储组合。风电、光伏装机比例如何，配置了多少调节性电源（如火电、储能）。强调通过合理配置，使通道输出功率更加平稳可靠。如在夜间无光伏时由一定容量火电或储能提供基础出力，以保证通道不空转；在白天光伏高峰时辅以抽水蓄能或氢储能消纳富余。②接入电力系统方案：介

绍送端汇集电网如何建设（比如新建升压站、交流汇集网架），以及受端落点接入方案（接入哪级电压，是否新建换流站等）。说明在输送过程中如何优化潮流分配，避免现有电网瓶颈。

③先进输电技术应用：这是方案亮点重中之重。具体包括：柔性直流输电（VSC-HVDC）——提高对弱送受端的适应性和调节速度；多源自适应换相直流（SLCC）——允许多端接入且适应新能源波动的新型直流技术；低频输电——介绍如采用低频（例如 16.7Hz）输电提高传输能力和稳定性的创新；构网型技术——指在换流站或送端新能源采用构网控制，提升系统惯量和短路支撑等。企业要根据项目实际选择的技术重点阐述其作用，例如：“采用柔性直流，使得在送端短路比很低的情况下依然能够稳定运行，改善了系统动态性能”。

④无功和稳定控制：方案应提出如何部署无功补偿和耗能装置。如在送端和受端换流站配置 STATCOM 提供动态无功；在线路分段装设阻尼负荷，在检测到振荡时消纳一定能量来快速阻尼振荡。这些措施确保通道在各类工况下电压、频率稳定。

⑤一体化协调控制：阐述整个外送系统的控制策略，如建立源网协同控制中心，对送端所有电源进行统一调度，与直流输电控制相配合。当新能源出力大幅波动时，通过控制火电和储能平抑，必要时直流功率降额等，保证外送功率平稳。在直流系统上实现快速功率控制、防孤岛等功能，提升安全性。通过以上亮点描述，让评委看到本项目在技术上做了全方位创新，特别针对高比例新能源的特点采用了综合解决方案，能够攻克大规模外送的瓶颈问题。

5. **企业业绩与能力证明建议：**大规模新能源外送项目对企业的组织协调和技术能力要求极高。企业需提供在特高压工程和新能源基地方面的权威业绩：电网企业应强调已建成运营的特高压输电工程（如参与了多少条±800kV 直流工程）、跨区联网工程的调试运维经验等；发电企业则强调已在沙漠基地建设的百万千瓦级风光电项目，以及配套调峰电源的投运记录等。具体材料可以包括：
- ①工程实例：列举近年投产的外送通道工程，由本企业承担了建设或运维（如某特高压直流，本企业负责换流站建设和后期运维），并提供该工程运行良好的数据（利用率、故障率等）。
- ②技术攻关成果：如企业研究院或技术团队在柔性直流、主动支撑控制等方面有专利或科研项目成果，这些可用于本项目。
- ③多方协调经验：特别指出企业有“源网协同”的项目管理经验，比如组织过大型基地与电网的联合调试，或作为牵头单位协调多个公司建设某重大工程的成功案例。这让评委相信企业能驾驭复杂的利益主

体关系。④人才和装备实力：说明公司拥有全国顶尖的电力工程和新能源专家团队，以及先进的施工和调试装备，能够保证项目按期高质量完成。⑤风险管理经验：如曾妥善处理过大电网事故、新能源大规模并网调试等情况，积累了宝贵经验。本项目潜在风险多，展示企业应对突发的成熟经验，会让评委放心。通过以上业绩，突出企业大工程顶梁柱形象——具备让“超级电网”成功落地的实力和信誉。

6. **商业化运营闭环构建：**超大型外送工程的商业模式往往涉及政府规划和长期合同，企业在申报时也需考虑经济性。外送工程一般投资巨大，盈利模式可来自：输电通道收取输电费，电源参与市场售电。建议阐述：本项目输电通道建成后，将按国家核定的输配电价机制收取费用，保障合理回报；送端新能源基地通过与受端电力用户签订长期购电协议或在市场中以优先发电权出售电量，锁定电量电价。为了增强商业可行性，可提及将利用政策支持：如项目有机会获得政策性低息贷款（特别国债）支持，降低财务成本；煤电指标优先安排新型煤电用于调峰，提高经济性。还可考虑联营模式：通知提到鼓励新能源与煤电联营并优先并网，在商业上这意味着打捆出售绿电+基础火电的组合，提高绿电消纳。在运营成本方面，说明将通过数字化运维降低线路损耗和检修成本，通过源网协同降低备用容量需求，从而提升整体收益。企业应给出项目的效益评估：如年输送电量多少亿度，输电费收入 XX 亿元；新能源销售收入 YY 亿元，综合测算投资回收期多少年等。如果有政府层面的支持（如电价补贴、税收优惠），也应列明。由于这类工程通常纳入国家规划，经济性评估已有官方论证，企业只需引用这些结论来证明项目可行。如某规划报告结论：“项目静态投资回收期 15 年，具有经济可行性”，即可引用说明。在申报材料中给出清晰的资金平衡和收益预测，能够打消评委对巨额投资回报的疑虑，使项目更具说服力。

7. **评审关注要点及建议话术：**评审专家对如此宏大的项目，会重点关注安全风险和技术可行。他们可能问：“如此高比例的新能源通过直流送出，万一新能源骤降怎么保证供电？”建议回答强调多重保障：如送端配置了一定火电/储能备用容量，可在新能源下降时迅速补充；直流控制系统具备快速降功率和故障隔离能力，防止崩溃。并提到进行了详尽的仿真研究证明在最极端情况下系统仍可稳定（可引用专业结论）。另一个问题：“SLCC、多端直流这些新技术是否成熟？”可回答目前已在试验工程中验证，其核心设备和控制策略由可靠厂家提供，本项目将在小

规模试验基础上扩大应用，并会设置试运行期仔细调试，风险可控。输电走廊和生态问题也可能提出，如线路途经环保区怎么办。需表明项目选线充分避让生态敏感区，并已取得环保部门预审同意。进度协调也是评委关切点，因为涉及多个省份，可能质疑能否同步推进。企业应表明已在政府层面建立协同机制，比如成立跨省项目领导小组定期协调，同时发电侧和输电侧建设进度严格匹配，确保通道建成即有电可送，不会闲置。这体现出项目管理的严密性。回答中尽量引用权威论证结论，例如：“国家电网公司针对本项目进行了系统稳定评估，结果表明即使在新能源出力 80%波动的极端情况下，采取拟定措施后系统仍保持稳定。” 这样以既有结论支撑，评委更易接受。最后，不妨强调该项目的战略意义：例如“本项目将成为全球首个纯新能源送出特高压通道，验证我国自主创新的直流输电技术，带动装备出口”，提升项目高度，让评委意识到这个项目不仅是企业行为，更是国家工程，予以更多支持。

### 3.7 新一代煤电

- 1. 方向解读与企业画像：**“新一代煤电”旨在推动煤电机组在清洁低碳和高效调节两个方向实现升级，引领煤电转型。简而言之，就是打造更清洁、更灵活的煤电机组。根据《新一代煤电升级专项行动实施方案（2025—2027年）》，新一代煤电试点指标分为两类：一是清洁低碳，侧重降低煤电污染物和 CO<sub>2</sub>排放，如掺烧低碳燃料、加装 CCUS（二氧化碳捕集利用封存）等措施，以显著降低碳排放；二是高效调节，提升机组灵活性，包括快速爬升降负荷、深度调峰（超低最低出力）、宽负荷范围高效运行等。鼓励具备条件的现役机组和新建机组分别针对上述两类指标开展试点，若能同时满足两类指标则更佳。这一方向主要面对大型发电集团和地方能源企业旗下的煤电厂。尤其是那些具备改造条件的现役煤电机组（如机组较新、具有空间和经济性进行升级改造的），或者规划新建高参数煤机也可申报。但须注意，新建煤电项目需在国家规划指标内，并得到能源局优先安排。总的来说，本赛道适合有志于将煤电打造成“稳定支撑+调节支撑”角色的企业，即传统煤电公司寻求绿色转型和灵活性提升的先行者。
- 2. 附件申报表逐项拆解：**新一代煤电试点申报表（附件 7）围绕机组技术指标填写。项目名称通常为“某电厂几号机组新一代煤电升级改造”或“新建某某新一代

煤电机组”，项目规模以机组容量和台数表示（如 2×1000MW）。项目单位和项目地点按实际填写。核心是建设改造目标指标：根据清洁和调节两大类，表格可能分列具体指标要求。例如：超低排放指标：烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度需继续严于超低标准，特别关注 CO<sub>2</sub>排放强度（g/kWh）；如有掺烧零碳燃料（生物质、氢气等），需填写掺烧比例%。碳捕集利用封存（CCUS）：若配置 CCUS，注明捕集率%，以及用途或封存量。高效调节指标：包括最小技术出力（%额定），例如要求降至额定负荷 20%以下；爬坡速率（%/分钟），如要求 10%额定/分钟以上；启停时间，冷热态启动时间压缩到多少小时；以及宽负荷工况效率：如 30%负荷时供电煤耗比额定工况增加不超过 5%。实际表格中看到的可能有：“30%负荷供电煤耗比额定增幅（%）”、深度调峰最小出力（MW 或%）、启停调峰能力（即是否具备安全快速启停能力，用√/×表示）、以及智能运行和安全可靠技术措施等。填报这些指标时，应尽量填写具体数值并对标专项行动方案中的试点指标。建议企业根据机组设计和改造方案的仿真计算填写：如拟采用低氮燃烧+CCUS，预计 CO<sub>2</sub> 排放可减多少克/千瓦时；改造后计划将最小出力从 40%降至 25%，相应煤耗增幅预计 X%。如果某项暂无法量化，可填写计划值并在方案中解释如何实现。注意：新一代煤电指标多，企业要确保填写的目标全面覆盖清洁和调节两方面，至少在其中一方面达到国内领先水平，以体现试点价值。

- 3. 项目背景与必要性叙事逻辑指导：**在背景部分，要先交代国家及区域对煤电转型的迫切需求。例如，全国新能源装机迅猛增长，但高峰调节缺口凸显，需要煤电提供更多灵活性；同时“双碳”目标要求煤电尽快降低排放强度。这就是为什么需要开展新一代煤电升级试点。接下来介绍项目机组情况：如该电厂机组概况、服役年限、现状性能。指出其具备改造潜力：比如机组较新，参数高、效率好，或锅炉有裕量可掺烧生物质；或者如果是新建项目，说明其规划定位就是承担调峰任务。然后阐述必要性：若不升级，该机组将难以适应新能源高占比下的调峰要求，甚至面临出力受限；在环保方面，碳排放成本未来将提高，不改造则发电利用小时可能受碳政策影响下降等。还可从区域电力平衡角度说明：本地区新能源比例已达 X%，但存在哪些灵活性不足问题（如调峰缺口 Y 万千瓦），本项目改造后每年可多提供多少调峰能力、减少新能源弃电量多少。应用场景上，强调项目将成为当地支撑新能源和保障电力可靠供应的“双重角色”机组。最后提升到试点意义：新一代煤电

是煤电转型的方向，本项目将为行业树立标杆——证明煤电可以实现“低碳不失稳”“灵活不降效”，为全国煤电升级探索路径。特别指出如果项目能同时达到超低排放和深度调峰，将是国内首创，示范意义重大。

4. **建设或改造方案亮点展现技巧：**方案应针对清洁和调节两类目标分别展开，突出技术创新和集成优化。具体亮点可包括：①清洁低碳技术方案：详细说明采用哪些措施降低碳排放。如零碳燃料掺烧：计划掺烧生物质或氨，比例多少，需要新增哪些给料系统，并承诺不影响其他生物质利用项目原料供给；CCUS：拟建多少规模的二氧化碳捕集装置，捕集后CO<sub>2</sub>的用途（制备食品级CO<sub>2</sub>、驱油或封存等），以及预计捕集率。若是新建机组，可介绍采用了最新的超超临界参数和高效汽轮机，基建效率就很高，再辅以上述措施进一步降碳。②高效调节技术方案：介绍提升机组灵活性的具体改造措施。包括主机改造：如锅炉改进燃烧控制系统，增加深度减温减压装置以稳定低负荷燃烧；汽轮机加装旁路系统，实现低负荷稳定运行；升级辅机如变频给水泵、磨煤机低负荷优化等。系统集成优化：通过热力系统优化，保证机组在不同负荷下都保持较高效率（提到全负荷高效控制措施）。启停改进：采用快速点火技术、优化启停曲线，缩短启停时间。可量化地写出：改造后机组最低出力从原40%降至25%，加载速率从2%/min提高到8%/min，启机时间从12小时缩短到4小时等。③智能运行方案：提到应用智能算法和数字化手段优化运行。如部署锅炉燃烧优化AI算法，根据负荷和燃料品质实时调整，提高燃烧效率；汽机运行专家系统，优化各调门开度以降低煤耗。以及远程监控、故障诊断系统，提高可靠性。④安全可靠技术措施：说明在加强灵活性同时采取的保障措施。如低负荷易引发汽机振动或结焦的问题，已采取监测和解决方案；掺烧生物质防止结渣和腐蚀的措施等。总之，方案需要给出一个“组合拳”，表明企业不是简单堆砌改造，而是系统性升级。可以总结为：“通过燃料耦合+碳捕集实现降碳，通过设备改造+智能控制实现调峰，两者融合打造低碳高效的新型机组”。
5. **企业业绩与能力证明建议：**企业需证明自己有丰富的煤电机组改造和运行经验。提供的业绩可包括：①超低排放改造经验：列举公司旗下多少机组已完成超低排放改造，有的还加装了CCUS试验装置，运行效果如何。这说明公司在清洁技术上有积累。②灵活性改造经验：如过去几年参与了国家煤电灵活性改造试点，完成了若干机组深度调峰改造，把某机组最低出力降到了30%以下等，取得了全国优秀

案例等奖励。③机组运行指标：展示公司运营管理水平，如某电厂多次获得全国火电可靠性金牌，平均厂用电率、供电煤耗业内领先。这些数据体现公司对机组优化调度和运行维护的能力，为本项目打下基础。④技术团队和合作：强调公司有强大的电科院、电站设计院等技术支撑团队，并与主机厂、环保公司等建立了合作，在燃烧优化、CCUS 等领域有联合攻关经验。⑤获批政策支持：如某些机组已纳入灵活性改造补偿试点或 CCUS 示范工程等，获得政府资金支持，这是公司能力和地位的体现。通过这些说明，评委会相信企业具备让老机组焕发新生的本领，所提改造方案是切实可行的。

6. **商业化运营闭环构建：**新一代煤电改造涉及投资和收益的再平衡，企业要证明项目在经济上可行。对于清洁低碳部分，收益主要来自：降低碳排放带来的碳成本降低（如未来碳交易市场上少买配额）、掺烧便宜燃料降低燃料成本、以及可能的政策补贴（如生物质掺烧度电补贴、CCUS 示范补助等）。高效调节部分的收益则在于：可参与调峰辅助服务市场获得补偿、电网可能给予深调机组基本电费补偿、以及由于机组可担负更多发电任务而提高利用小时获取更多电量电费等。企业应在申报中测算：改造投入多少钱，预计每年增加收益或节省成本多少。如某 600MW 机组灵活性改造投入 1 亿元，但预计年增加辅助服务收入 500 万元、节省煤耗及维护成本 300 万元等，总体 X 年可收回投入。还应提到支持政策：通知明确新一代煤电试点机组的容量将优先纳入国家煤电规划，这意味着新机组的建设指标和电量空间有保障，企业可安心投资。对于联营新能源项目的优先并网政策，则可能让煤电与新能源联合运行获取更高效益，也值得一提。总体要形成改造投资—市场收益—政策支持闭环：企业拿出一笔资金改造机组 -> 改造后机组在市场中获得新增收益、降低了潜在成本 -> 政策上给与一定补贴或保障 -> 这些合计收益在合理年限内覆盖投资并略有盈余，使项目具有财务可行性。由于煤电改造兼具公益属性，可强调企业此举还为系统带来了更大效益（如减少弃新能源损失等），希望得到政策资金倾斜（比如申请专项基金支持灵活性改造）。将经济账和社会账一起算，项目的价值就更加突出了。
7. **评审关注要点及建议话术：**评委在审查新一代煤电项目时，可能质疑：“改造投入这么大，万一以后煤电利用小时进一步下滑怎么办？” 建议回答：通过改造，机组角色从纯发电向“发电+调节”转变，即使平时出力降低，但调峰时有补偿收

益，而且国家明确煤电容量要兜底保障，这些机组不会被边缘化，反而因灵活性提高在电网中地位更重要。另会问：“掺烧和 CCUS 会不会影响机组安全？” 回答要点：已做好充分技术论证，比如掺烧农林生物质已考虑燃料供应和锅炉适配，并承诺不影响周边其他项目燃料供应；CCUS 装置采取旁路设计，不会影响机组主流程，一旦故障可切除，保证发电安全。评委可能关心环保效果：要提供数据，如预计改造后 CO<sub>2</sub> 排放可降低多少万吨/年，相当于造林多少公顷的吸碳量，NO<sub>x</sub> 排放降至多少，远低于国家标准等，以量化说明环保效益显著。技术可行性方面，评委或问：“这么低的最低出力能稳燃吗？” 可以回答：采用了国际先进的稳燃技术（如深度风粉分离、等离子点火等），并参考国外某案例成功将出力降到 20%。此外，电网接纳问题：如机组调峰后低谷出力很低，会不会引起稳定问题？可答：电网调度对本机组深调非常欢迎，因为新能源高峰需要它关小，相应无功和稳定由我们改造中新增的设备来保障，不会对电网造成负面影响。最后，可总结项目的示范性：“本项目将树立一个标杆，证明传统煤电可以实现近零排放和大幅度灵活调节，为全国存量 6 亿千瓦煤电的升级提供借鉴。” 强调其推广潜力，评委就会认为这钱花得值、项目干得有意义，从而更倾向支持。

## **第四部分：综合试点申报——系统化方案的构建**

综合试点是指在一个地级市或相当区域内，集成多个试点方向开展新型电力系统建设。

### **4.1 其核心在于系统化、一体化**

综合试点不是孤立推进某项技术，而是将源、网、荷、储各环节打通协调，实现整体优化提升。综合试点的逻辑结构需要包括两个层面：一是体制机制层面，构建起适应新型电力系统的组织管理和政策机制；二是工程建设层面，将多个技术方向有机组合，形成“源网荷储”一体化的解决方案。所谓源网荷储一体化，即在一个城市范围内，同时考虑电源侧的清洁低碳化、电网侧的智能高弹性、负荷侧的高效能可调性，以及储能作为调节器的配置，使整个能源供需系统协调运行。

## 4.2 地级市/中央企业组合策略

综合试点一般由地级市能源局牵头，在一个城市范围内选择若干方向组合申报。对于地方来说，应结合当地实际选取最适合的方向，例如：新能源资源丰富且有工业负荷的城市，可组合“系统友好型新能源电站+虚拟电厂+智能微电网”，实现发电侧友好并网，负荷侧削峰填谷，局部区域自我平衡；又如拥有数据中心产业和新能源基地的城市，可组合“算力与电力协同+大规模新能源外送”，打造绿色算力枢纽和外送基地联动。这种按需选项的组合比固定模板更有效。对于中央企业而言，若主导一个综合试点（通常与地方联合），可以将自身优势方向融入。例如某央企在全国有多种业务，可在一个示范城市里把自家新能源、电网、储能、综合能源服务等业务板块协同推进，形成综合解决方案。综合试点鼓励源网荷储多领域协同，但不要求面面俱到。企业在设计组合时，应突出能够相互补充、相互促进的方向，使整体效果大于各单项之和。

## 4.3 附件 8 关键项解读

综合试点申报表（附件 8）与单项有所不同，更宏观也更注重定量目标和整体方案。表格首先要求填报城市的电力系统现状，如电源结构（各类装机情况，新能源集中式/分布式占比），电网网架（主网架构、输变电能力）、负荷情况（总用电量、最大负荷及峰谷差、用电结构、需求侧响应情况），调节能力（已有调峰电源、新型储能规模、调节缺口）等，这些数据有助于找出城市能源系统的短板。

接下来是总体建设目标的量化指标，包括：绿电消费占比（%）——全社会用电量中绿色电力占比，需给出目标值及较现状的提升幅度；新能源利用率（%）——本地新能源发电的利用率目标，同样比较提升；新能源电力替代能力（万千瓦）——在电力平衡最紧张时段，新能源可参与供电平衡的规模（比如调峰时段新能源顶替火电的出力）；电源及储能调节能力（万千瓦）——各类调节电源可提供的最大调节功率之和（火电、水电、核电、抽蓄、新型储能分别列出）；需求侧响应水平（%）——可调节负荷占总负荷的比例目标。这些指标综合体现一个城市新型电力系统建设成效，申报时要结合试点方向测算合理的目标值（既具有挑战又可实现）。例如，将绿电占比从当前的 30% 提高到 50%，新能源利用率从 95% 提高到 98%，新增需求响应能力相当于峰荷 5% 等。目标值要有数据支撑：可基于试点项目预计效果累加得出。

在项目列表部分，附件 8 要求列出纳入综合试点的各子项目及对应方向。这里每个项目其实对应前面某个附件 1-7 的单项表，需要提供项目名称、主要内容和指标等。申报时可将主要项目逐一列出（如“XX 风电场友好型电站改造”、“YY 工业园区虚拟电厂建设”等），并按照单项要求提供必要信息。这相当于城市版项目清单，企业要确保这些项目之间在空间和内容上具有协同效应，而不是拼凑无关的项目。

## 4.4 系统化方案逻辑

在综合试点的方案部分，需要编写整个城市的新型电力系统建设方案。这通常包含：

1) 体制机制建设：说明将如何建立推进机制和政策环境，如成立市级工作专班、制定支持政策、强化过程管理、完善调度运行机制、压实相关方责任等。例如，建立市能源局牵头、多部门参与的协调机制，每月跟踪项目进展；出台新能源消纳激励措施和峰谷电价引导政策等。

2) 技术建设方案：围绕所选择的方向，提出全市新型电力系统建设安排。包括源网荷储建设安排：计划新增多少新能源、储能，改造多少配电网，推广多少电采暖等负荷侧措施；新型调度控制体系：比如建设市级源网荷储一体化调度平台，实现全局优化调度；针对每个具体方向也要有安排：如构网型技术应用在哪个新能源场站，友好型新能源电站改造哪些场站，建设多少微电网、算力协同项目、虚拟电厂等。要强调这些举措间的联动：如源侧增加的储能，将同时参与虚拟电厂和调度控制；算力协同项目产生的余热，可用于微电网供暖等，实现综合利用。

3) 要素保障方案：综合试点往往涉及多项目、多部门协调，需要给出土地、资金等要素保障措施。如统筹土地和海域指标保障新能源和电网项目选址；整合各级财政和特债资金支持试点项目融资；争取金融机构绿色信贷支持等。此外，人才、设备供应等也可在此提及保障。通过以上内容，形成从政策保障到工程实施的完整方案。

总之，综合试点申报要求申报单位具备“大局观”，以系统工程思维设计新型电力系统的城市样板。企业应在材料中体现顶层设计能力：既能制定宏伟目标，又能落实到具体项目；既考虑工程技术，也安排好机制保障。唯有如此，才能把各分散的创新串成线、织成网，构建出真正意义上的新型电力系统城市范例。

## 第五部分：申报冲刺——通用策略与核查清单

### 5.1 组织申报团队与沟通机制

成功的申报离不开高效的团队协作和外部沟通。在最后冲刺阶段，企业应成立专项申报工作组，由公司高层挂帅，技术、规划、经营、财务、法务等多部门专家组成，明确分工、倒排工期；工作组负责一体化编制申报材料，确保技术和商务内容衔接顺畅；同时，要建立与主管部门的沟通对接机制，例如指定专人与省能源局试点工作联络员保持日常联系，及时了解审核意见和补充要求，并邀请主管部门相关人士对申报方案进行预审查提意见；对于中央企业，还应加强总部各部门内部协调，获取总部支持函件（新一代煤电方向必须提供总部项目支持函）。良好的沟通可避免申报中的方向性偏差，确保材料更契合主管部门期望。

### 5.2 技术先进性与经济性平衡建议

撰写和完善材料时，要始终把握技术先进与经济可行的平衡。既要突出项目采用的新技术新模式（否则缺乏试点意义），又要证明项目不脱离实际具备落地条件和可持续运营能力。例如在技术描述上要详实创新点，并引用试验数据或成功案例证明可靠性；在经济分析上提供测算数据，证明在合理的假设下项目有正向收益或可接受的财政补贴需求。项目可行性和技术经济性是各级评审关注重点。对那些过于超前、成本巨大的方案，企业需要增加说明如采取何种降本措施、如何分阶段实现等，以化解评审疑虑。总的思路是，让项目看起来即“跳一跳能摘果子”：有挑战但通过努力能够实现，并能带来综合效益。同时在材料中可以体现企业有风险防控预案（如若市场或政策变化，如何保障项目收益等），以显示考虑周全、责任心强。

### 5.3 申报材料完整性核查清单

最后，在提交前应对所有材料进行一次全面体检，确保格式规范、要素齐全。以下是一份简要检查表，供企业自查：

[1] 正式申报文件：包括《试点申报表》及必要的附页说明。确认使用了通知附件提供的标准表格格式，并已按要求填写完整、盖章齐全。

[2] 项目支撑文件：如项目核准/备案文件（新建项目适用）或改造项目前期支持性意见；环评批复、土地预审意见等（若需要）；这些批文应在申报前取得并附上复印件。

[3] 企业承诺及总部支持：在申报表中企业承诺栏已签章承诺材料真实性，履约意愿；新一代煤电项目附上所属集团总部的项目支持函。

[4] 试点实施方案报告（如有）：这是对申报表的补充详述。通知建议如有实施方案报告可作为附件报送，重点对建设方案、可行性论证、保障措施等详述，并附相关支撑文件（例如电网接入许可等）。如企业准备了项目可行性研究报告或方案汇报材料，可精简作为实施方案附件。

[5] 相关批复和证明：如已获得电网公司出具的并网接入意见、调度协议意向书、地方政府支持政策文件等，一并附上。这些材料能够增强项目可信度和支持力度。

[6] 数据来源和计算说明：对于申报表中填报的关键数据指标，建议准备简短的说明文件，列明数据出处或计算依据，以备评审质询时提供佐证。这虽然不是硬性要求提交，但企业内审核时应做到心中有数。

[7] 签章和格式检查：确保所有需签章处均已签署盖章，包括项目单位盖章、能源主管部门盖章等。整体格式符合官方要求，不缺页少项。

通过以上清单逐项核实，确保申报材料零遗漏、零错误地呈现在评审专家面前。一份完善、清晰且有说服力的材料，将使企业在激烈的试点名额竞争中处于有利地位。

最后，祝愿各央企和地方能源企业把握此次新型电力系统建设试点契机，精心准备，积极申报，为引领能源革命和电力系统转型贡献自己的力量！

## 【版权及免责声明】

**版权归属：**本文系由公众号“介子九维”（微信号：jiezijiuwei）所有者创作的原创作品，该作者依法享有该作品的完整著作权。

**授权限制：**未经本文作者书面许可，任何单位或个人不得以任何形式转载、摘编、复制或将其用于任何商业目的。

**侵权责任：**对于任何违反本声明第 2 条规定的侵权行为（即未经许可的转载或商业使用），本文作者保留依法追究其法律责任的权利。

**使用目的与免责：**本文内容仅供相关行业人士内部交流参考之用。任何基于本文内容而产生的理解、决策或行为，或因非授权使用（包括但不限于转载、改编、用于商业等行为）所导致的一切后果及损失，本文作者均不承担任何法律责任。

**公众号：介子九维**



**微信号：介子九维**

