2025-2030年中国虚拟电厂（VPP）行业发展前景预测与投资战略规划分析报告

目 录

CONTENTS

——综述篇——
第1章：虚拟电厂（VPP）行业综述及数据来源说明
1.1 虚拟电厂（VPP）行业界定
1.1.1 新型电力系统界定&分类
1、新型电力系统界定
2、新型电力系统构成
3、虚拟电厂是新型电力系统发展的必由之路
1.1.2 虚拟电厂（VPP）的界定
1、虚拟电厂定义
2、虚拟电厂特征
1.1.3 虚拟电厂（VPP）的分类
1.1.4 虚拟电厂（VPP）行业监管
1.1.5 虚拟电厂（VPP）行业标准
1、中国虚拟电厂（VPP）行业标准体系建设
2、中国虚拟电厂（VPP）行业现行标准汇总
1.2 虚拟电厂（VPP）产业画像
1.2.1 虚拟电厂（VPP）产业链结构梳理
1.2.2 虚拟电厂（VPP）产业链生态图谱
1.2.3 虚拟电厂（VPP）产业链区域热力图
1.3 本报告数据来源及统计标准说明
1.3.1 本报告研究范围界定
1.3.2 本报告权威数据来源
1.3.3 研究方法及统计标准
——现状篇——
第2章：全球虚拟电厂（VPP）行业发展现状及趋势
2.1 全球虚拟电厂（VPP）发展历程
2.2 全球虚拟电厂（VPP）发展现状
2.2.1 全球虚拟电厂发展阶段分析
2.2.2 全球虚拟电厂典型企业布局
2.2.3 全球虚拟电厂典型示范工程
2.3 全球虚拟电厂（VPP）区域发展格局
2.3.1 全球虚拟电厂区域发展特征分析
2.3.2 全球虚拟电厂示范工程区域分布
2.4 全球虚拟电厂（VPP）重点区域发展经验借鉴
2.4.1 重点区域发展：美国虚拟电厂（VPP）
1、美国电力市场机制分析
2、美国虚拟电厂发展现状
3、美国虚拟电厂竞争格局
2.4.2 重点区域发展：德国虚拟电厂（VPP）
1、德国电力市场机制分析
2、德国虚拟电厂发展现状
3、德国虚拟电厂竞争格局
2.4.3 重点区域发展：澳大利亚虚拟电厂（VPP）
1、澳大利亚电力市场机制分析
2、澳大利亚虚拟电厂发展现状
3、澳大利亚虚拟电厂竞争格局
2.5 国内外虚拟电厂（VPP）发展差异及经验借鉴
2.5.1 国内外虚拟电厂（VPP）发展差异
2.5.2 国外虚拟电厂（VPP）发展经验借鉴

2.6 全球虚拟电厂（VPP）市场规模体量
2.7 全球虚拟电厂（VPP）发展前景预测
2.8 全球虚拟电厂（VPP）发展趋势洞悉
第3章：中国虚拟电厂（VPP）行业发展现状及痛点
3.1 中国虚拟电厂（VPP）发展历程
3.2 中国虚拟电厂（VPP）相较于欧美市场的特性
3.3 中国虚拟电厂（VPP）市场主体及竞争态势
3.3.1 虚拟电厂（VPP）市场主体类型
3.3.2 虚拟电厂（VPP）市场竞争态势
1、虚拟电厂行业竞争梯队
2、虚拟电厂行业竞争派系
3、虚拟电厂企业竞争力对比及评价
3.4 中国虚拟电厂（VPP）运营机制及运营体系
3.4.1 虚拟电厂（VPP）发展核心及主要功能
3.4.2 虚拟电厂（VPP）运营机制
3.4.3 虚拟电厂（VPP）运营体系
3.4.3虚拟电厂（VPP）对外/对内交易场景
1、虚拟电厂（VPP）对外交易场景
2、虚拟电厂（VPP）对内交易场景
3.5 中国虚拟电厂（VPP）试点项目运营模式
3.5.1 电力现货交易试点区域名单
3.5.2 虚拟电厂（VPP）试点项目
3.6 中国虚拟电厂（VPP）商业模式分析
3.7 中国虚拟电厂（VPP）电厂运营以可调节资源的需求侧响应为主
3.7.1 新能源大规模并网导致电网调峰压力大
3.7.2 虚拟电厂是满足尖峰负荷的更优选择
3.7.3 用户侧可调节资源类型丰富
3.8 中国虚拟电厂（VPP）市场规模体量
3.9 中国虚拟电厂（VPP）发展痛点及挑战
第4章：中国虚拟电厂（VPP）关键技术及热门赛道
4.1 虚拟电厂（VPP）技术架构
4.2 虚拟电厂（VPP）关键核心技术
4.2.1 协调控制技术
4.2.2 精准决策技术
4.2.3 智能计量技术
4.2.4 多元资源聚合优化技术
4.2.5 先进的人工智能和大数据技术
4.2.6 虚拟电厂系统指令自动分配技术
4.3 国内外虚拟电厂（VPP）技术发展水平对比
4.4 虚拟电厂（VPP）技术发展趋势及新兴技术融合应用
4.4.1 虚拟电厂（VPP）技术发展趋势
4.4.2 虚拟电厂（VPP）新兴技术融合发展
1、5G通信
2、区块链
3、边缘计算
4、人工智能
4.5 虚拟电厂（VPP）研发投入&产出
4.5.1 中国虚拟电厂（VPP）研发投入情况
4.5.2 中国虚拟电厂（VPP）科研产出-文献
1、文献数量
2、文献主题
3、发表机构
4.5.3 中国虚拟电厂（VPP）科研产出-专利
1、专利数量
2、热门技术
3、申请机构
4.6 中国虚拟电厂（VPP）行业投融资动态及热门赛道
4.6.1 虚拟电厂（VPP）市场融资动态
4.6.2 虚拟电厂（VPP）对外投资动态

第5章：中国虚拟电厂（VPP）成本投入及基础资源现状
5.1 虚拟电厂（VPP）项目成本投入
5.2 虚拟电厂（VPP）收入模式
5.3 虚拟电厂（VPP）平台架构
5.4 中国可控负荷市场分析
5.4.1 可控负荷概述
5.4.2 可控负荷市场发展现状
5.4.3 可控负荷发展趋势前景
5.5 中国分布式能源市场分析
5.5.1 分布式能源概述
5.5.2 分布式能源市场发展现状
1、分布式光伏发电
（1）发电量
（2）装机容量
2、分散式风力发电
（1）发电量
（2）装机容量
3、小水电
（1）绿色小水电示范电站数量
（2）装机容量
5.5.3 分布式能源发展趋势前景
5.6 中国储能市场分析
5.6.1 储能概述
5.6.2 储能市场发展现状
1、储能电池产量
2、储能电池出货量
3、储能项目装机容量
5.6.3 储能发展趋势前景
5.7 中国智能电网市场分析
5.7.1 智能电网概述
5.7.2 智能电网市场发展现状
1、智能电网规划投资额
2、智能电网实际投资额
5.7.3 智能电网发展趋势前景
5.8 中国新型电力系统装备市场分析
5.8.1 新型电力系统装备概述
5.8.2 新型电力系统装备市场发展现状
5.8.3 新型电力系统装备发展趋势前景
5.9 配套产业发展对虚拟电厂（VPP）的影响总结
第6章：中国虚拟电厂（VPP）细分市场分析
6.1 中国虚拟电厂（VPP）行业细分市场结构
6.2 中国虚拟电厂（VPP）细分市场发展现状
6.2.1 负荷型虚拟电厂发展现状
6.2.2 电源型虚拟电厂发展现状
6.2.3 储能型虚拟电厂发展现状
6.2.4 混合型虚拟电厂发展现状
6.3 中国虚拟电厂系统和服务平台市场分析
6.3.1 虚拟电厂本质上是一套软件平台系统
6.3.2 虚拟电厂发电端信息化布局
6.3.3 虚拟电厂用电端信息化布局
6.3.4 虚拟电厂系统和服务平台发展趋势前景
6.4 中国虚拟电厂（VPP）行业细分市场战略地位分析
第7章：中国虚拟电厂（VPP）细分应用市场分析
7.1 虚拟电厂（VPP）应用场景&终端需求
7.1.1 虚拟电厂（VPP）应用场景
1、虚拟电厂参与电能量现货市场
2、虚拟电厂参与调峰辅助服务市场
3、虚拟电厂参与调频辅助服务市场
7.1.2 虚拟电厂（VPP）终端需求

7.2 中国电力体制改革及电力市场建设分析
7.2.1 中国电力体制改革现状及问题
7.2.2 全国统一电力市场体系的架构
7.2.3 中国电力市场架构与电价体系
7.3 中国电能量市场分析
7.3.1 电能量市场概述
7.3.2 电能量市场发展现状
1、电力市场交易电量
2、电力市场交易结构
3、电力现货市场试点
7.3.3 电能量市场发展趋势前景
7.4 中国电力辅助服务市场分析
7.4.1 电力辅助服务市场概述
7.4.2 电力辅助服务市场发展现状
1、电力辅助服务费用结构
2、电力辅助服务补偿主体
7.4.3 电力辅助服务市场发展趋势前景
7.5 中国电力容量市场分析
7.5.1 电力容量市场概述
7.5.2 电力容量市场发展现状
7.5.3 电力容量市场发展趋势前景
7.6 中国虚拟电厂（VPP）参与电力市场交易的问题及对策分析
7.7 中国虚拟电厂（VPP）实践案例解析
7.7.1 冀北虚拟电厂
1、虚拟电厂运行成效
2、虚拟电厂运行架构
7.7.2 上海黄浦商业建筑虚拟电厂
1、虚拟电厂发展概述
2、虚拟电厂运行成效
7.7.3 深圳网地一体虚拟电厂平台
1、虚拟电厂发展概述
2、虚拟电厂运行成效
7.8 虚拟电厂（VPP）行业细分应用市场战略地位分析
第8章：全球及中国虚拟电厂（VPP）行业代表性企业布局案例研究
8.1 全球及中国虚拟电厂（VPP）代表性企业布局梳理及对比
8.2 全球虚拟电厂（VPP）代表性企业布局案例分析
8.2.1 特斯拉
1、企业基本信息
2、企业经营情况
3、企业虚拟电厂（VPP）业务布局状况
4、企业虚拟电厂（VPP）业务全球布局
8.2.2 德国Next Kraftwerke（被壳牌收购）
1、企业基本信息
2、企业经营情况
3、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
4、企业虚拟电厂（VPP）全球布局
8.2.3 英国Limejump（被壳牌收购）
1、企业基本信息
2、企业经营情况
3、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
8.2.4 日立（Hitachi）
1、企业基本信息
2、企业经营情况
3、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
4、企业虚拟电厂（VPP）在华布局
8.3 中国虚拟电厂（VPP）代表性企业布局案例分析
8.3.1 北京恒泰实达科技股份有限公司
1、企业基本信息
（1）基本信息

（2）经营范围及主营业务
（3）企业股权结构
2、企业经营情况
3、企业资质能力
4、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
5、企业虚拟电厂（VPP）业务科研投入
6、企业业务布局优劣势分析
8.3.2 国能日新科技股份有限公司
1、企业基本信息
（1）基本信息
（2）经营范围及主营业务
（3）企业股权结构
2、企业经营情况
3、企业资质能力
4、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
5、企业虚拟电厂（VPP）业务科研投入
6、企业业务布局优劣势分析
8.3.3 国电南瑞科技股份有限公司
1、企业基本信息
（1）基本信息
（2）经营范围及主营业务
（3）企业股权结构
2、企业经营情况
3、企业资质能力
4、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
5、企业虚拟电厂（VPP）业务科研投入
6、企业业务布局优劣势分析
8.3.4 朗新科技集团股份有限公司
1、企业基本信息
（1）基本信息
（2）经营范围及主营业务
（3）企业股权结构
2、企业经营情况
3、企业资质能力
4、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
5、企业虚拟电厂（VPP）业务科研投入
6、企业业务布局优劣势分析
8.3.5 国家电力投资集团有限公司
1、企业基本信息
（1）基本信息
（2）经营范围及主营业务
（3）企业股权结构
2、企业经营情况
3、企业资质能力
4、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
5、企业虚拟电厂（VPP）业务科研投入
6、企业业务布局优劣势分析
8.3.6 东方电子股份有限公司
1、企业基本信息
（1）基本信息
（2）经营范围及主营业务
（3）企业股权结构
2、企业经营情况
3、企业资质能力
4、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
5、企业虚拟电厂（VPP）业务科研投入
6、企业业务布局优劣势分析
8.3.7 国网信息通信股份有限公司
1、企业基本信息

（1）基本信息
（2）经营范围及主营业务
（3）企业股权结构
2、企业经营情况
3、企业资质能力
4、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
5、企业虚拟电厂（VPP）业务科研投入
6、企业业务布局优劣势分析
8.3.8 南京科远智慧科技集团股份有限公司
1、企业基本信息
（1）基本信息
（2）经营范围及主营业务
（3）企业股权结构
2、企业经营情况
3、企业资质能力
4、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
5、企业虚拟电厂（VPP）业务科研投入
6、企业业务布局优劣势分析
8.3.9 青岛特锐德电气股份有限公司
1、企业基本信息
（1）基本信息
（2）经营范围及主营业务
（3）企业股权结构
2、企业经营情况
3、企业资质能力
4、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
5、企业虚拟电厂（VPP）业务科研投入
6、企业业务布局优劣势分析
8.3.10 上海电享信息科技有限公司
1、企业基本信息
（1）基本信息
（2）经营范围及主营业务
（3）企业股权结构
2、企业经营情况
3、企业资质能力
4、企业虚拟电厂（VPP）业务布局
5、企业虚拟电厂（VPP）业务科研投入
6、企业业务布局优劣势分析
——展望篇——
第9章：中国虚拟电厂（VPP）行业政策环境洞察&发展潜力
9.1 虚拟电厂（VPP）行业政策环境洞悉
9.1.1 国家层面发展政策汇总及解读
9.1.2 国家层面发展规划汇总及解读
9.1.3 国家重点规划/政策的影响分析
9.1.4 地方层面虚拟电厂（VPP）政策规划汇总
9.1.5 地方层面虚拟电厂（VPP）发展目标解读
9.2 虚拟电厂（VPP）行业PEST分析图
9.3 虚拟电厂（VPP）行业SWOT分析图
9.4 虚拟电厂（VPP）行业发展潜力评估
第10章：中国虚拟电厂（VPP）行业市场前景预测及发展趋势预判
10.1 中国虚拟电厂（VPP）行业未来关键增长点分析
10.1.1 新型电力系统背景下虚拟电厂发展具有必要性
10.1.2 电源侧新能源电力波动大，威胁电网安全
10.1.3 用户侧三产和居民用电负荷快速增长
10.1.4 负荷侧充电桩等新型负荷复杂度提升
10.2 中国虚拟电厂（VPP）行业发展前景预测
10.3 中国虚拟电厂（VPP）行业发展趋势预判
10.3.1 中国虚拟电厂（VPP）行业整体发展趋势
10.3.2 中国虚拟电厂（VPP）行业关键技术趋势

10.3.3 中国虚拟电厂（VPP）行业商业模式趋势
第11章：中国虚拟电厂（VPP）行业投资战略规划策略及建议
11.1 中国虚拟电厂（VPP）行业进入与退出壁垒
11.1.1 进入壁垒
1、资金壁垒
2、技术壁垒
3、区域壁垒
11.1.2 退出壁垒
11.2 中国虚拟电厂（VPP）行业投资风险预警
11.2.1 风险预警
11.2.2 风险应对
11.3 中国虚拟电厂（VPP）行业投资机会分析
11.3.1 虚拟电厂（VPP）行业产业链薄弱环节投资机会
11.3.2 虚拟电厂（VPP）行业区域市场投资机会
11.4 中国虚拟电厂（VPP）行业投资价值评估
11.5 中国虚拟电厂（VPP）行业投资策略与建议
11.6 中国虚拟电厂（VPP）行业可持续发展建议

图表目录

图表1：新型电力系统图景展望
图表2：新型电力系统下虚拟电厂能源生态系统图示
图表3：虚拟电厂架构
图表4：虚拟电厂与真实电厂的对比
图表5：虚拟电厂的对外特征
图表6：虚拟电厂（VPP）的分类
图表7：中国虚拟电厂（VPP）行业监管体系构成
图表8：中国虚拟电厂（VPP）行业监管机构职能
图表9：截至2024年中国虚拟电厂（VPP）行业标准体系建设（单位：项，%）
图表10：截至2024年中国虚拟电厂（VPP）行业现行标准汇总
图表11：虚拟电厂产业链结构梳理
图表12：虚拟电厂产业链生态图谱
图表13：虚拟电厂中游代表性企业区域分布热力图
图表14：本报告研究范围界定
图表15：本报告权威数据资料来源汇总
图表16：本报告的主要研究方法及统计标准说明
图表17：全球虚拟电厂发展历程
图表18：全球虚拟电厂（VPP）发展阶段
图表19：全球虚拟电厂三大发展阶段特征
图表20：国内外典型虚拟电厂（VPP）示范工程概览
图表21：全球虚拟电厂区域发展特征
图表22：全球虚拟电厂示范工程区域分布
图表23：美国电力市场机制以及对虚拟电厂的利好点分析
图表24：2025-2030年美国虚拟电厂装机规模变动情况（单位：MW）
图表25：美国虚拟电厂核心玩家竞争格局
图表26：德国电力市场机制以及对虚拟电厂的利好点分析
图表27：德国虚拟电厂三类运营商案例
图表28：澳大利亚电力市场机制以及对虚拟电厂的利好点分析
图表29：澳大利亚虚拟电厂核心玩家竞争格局
图表30：国内外虚拟电厂发展差异及原因
图表31：美、德、澳三国虚拟电厂（VPP）商业模式对比
图表32：国外虚拟电厂发展经验借鉴
图表33：2020-2024年全球虚拟电厂市场规模（单位：亿美元）
图表34：2025-2030年全球虚拟电厂市场规模预测（单位：亿美元）
图表35：全球虚拟电厂（VPP）行业发展趋势洞悉
图表36：中国部分虚拟电厂建设时间线

图表37：中、美、欧电力市场及虚拟电厂模式差异
图表38：中国虚拟电厂（VPP）市场主体类型
图表39：中国虚拟电厂行业竞争梯队
图表40：中国虚拟电厂行业竞争派系
图表41：2024年中国虚拟电厂行业代表性企业营业收入对比及虚拟电厂业务布局（单位：亿元）
图表42：虚拟电厂的核心及主要功能介绍
图表43：虚拟电厂（VPP）运营机制
图表44：虚拟电厂（VPP）运营体系
图表45：虚拟电厂对外交易场景
图表46：虚拟电厂对内交易场景
图表47：中国电力现货交易试点区域名单
图表48：截至2024年中国虚拟电厂试点项目案例
图表49：中国虚拟电厂主要商业模式
图表50：中国虚拟电厂试点项目商业模式
图表51：风力发电具有逆调峰特性（单位：kW）
图表52：不同方式下满足国网经营区内5%峰值负荷所需的投资成本对比（单位：亿元）
图表53：虚拟电厂可调节资源类型、物理特性及核心参数
图表54：虚拟电厂动态响应特性
图表55：2024年中国虚拟电厂（VPP）运营商市场规模体量测算（单位：亿千瓦，%，元/千瓦时，时，亿千瓦时，亿元）
图表56：中国虚拟电厂（VPP）发展痛点及挑战
图表57：虚拟电厂技术架构
图表58：国内外虚拟电厂（VPP）技术发展水平对比
图表59：虚拟电厂（VPP）技术发展趋势分析
图表60：虚拟电厂（VPP）与5G通信技术的融合发展
图表61：区块链技术在虚拟电厂中的应用
图表62：虚拟电厂（VPP）与人工智能技术的融合发展
图表63：2024年中国虚拟电厂行业上市企业研发投入及其占营业收入比重（单位：亿元，%）
图表64：2011-2024年中国虚拟电厂（VPP）文献数量（单位：篇）
图表65：截至2024年中国虚拟电厂（VPP）文献主题排名（单位：篇）
图表66：截至2024年中国虚拟电厂（VPP）文献发表机构TOP10（单位：篇）
图表67：2012-2024年中国虚拟电厂行业专利申请数（单位：项）
图表68：2012-2024年中国虚拟电厂行业专利公开数（单位：项）
图表69：截至2024年中国虚拟电厂行业热门技术TOP10（单位：项，%）
图表70：截至2024年中国虚拟电厂行业专利申请人TOP10（单位：项）
图表71：上海电享信息科技有限公司发展融资历程
图表72：中国虚拟电厂（VPP）行业投融资方式/主体/轮次趋势预判
图表73：截至2024年中国虚拟电厂行业代表性企业对外投资区域分布（单位：起）
图表74：截至2024年中国虚拟电厂行业代表性企业对外投资行业分布（单位：起）
图表75：灵活性资源成本投入比较（单位：元/千瓦）
图表76：虚拟电厂收入模式
图表77：虚拟电厂盈利模式
图表78：虚拟电厂（VPP）平台架构
图表79：可控负荷的分类
图表80：部分行业可控负荷特点
图表81：分布式能源系统分类
图表82：2017-2024年中国光伏发电量及其同比增速（单位：亿千瓦时，%）
图表83：2017-2024年中国分布式光伏新增装机容量及累计装机容量变动情况（单位：万千瓦）
图表84：2024年中国光伏发电新增装机容量构成情况（单位：%）
图表85：2016-2024年中国风力发电量及累计同比（单位：亿千瓦时，%）
图表86：2019-2024年中国分散式风电新增装机容量及累计装机容量变动情况（单位：万千瓦）
图表87：2024年中国陆上风电累计装机容量构成情况（单位：%）
图表88：2019-2024年中国绿色小水电示范电站创建数量（单位：座）
图表89：2015-2024年中国小水电累计装机容量及其同比增速（单位：万千瓦，%）
图表90：中国分布式能源市场前景展望
图表91：储能技术分类
图表92：2020-2024年中国储能锂电池产量增长情况（单位：GWh，%）
图表93：2018-2024年中国储能锂电池出货量及增速（单位：GWh，%）
图表94：2017-2024年中国储能行业已投运累计装机规模增长情况（单位：GW，%）

图表95：2018-2024年中国储能行业已投运新增装机规模（单位：GW）
图表96：中国电力储能市场应用需求重点的转变
图表97：智能电网的建设类型及应用场景
图表98：中国智能电网投资规划（单位：亿元，%）
图表99：中国智能电网发电环节投资规模（单位：亿元，%）
图表100：中国智能电网投资规模预测（单位：亿元，%）
图表101：2018-2024年国家电网智能电网实际投资额测算情况（单位：亿元）
图表102：配套产业布局对虚拟电厂（VPP）行业发展的影响总结
图表103：中国虚拟电厂（VPP）行业细分市场结构
图表104：源能荷储一体化虚拟电厂案例
图表105：虚拟电厂平台调度图示
图表106：中国虚拟电厂（VPP）行业中游细分市场战略地位分析
图表107：虚拟电厂（VPP）可参与的电力市场类型及其优质资源
图表108：中国虚拟电厂（VPP）终端需求主体类型
图表109：全国统一电力市场体系架构
图表110：中国电力市场架构与电价体系
图表111：电能量市场构成
图表112：2018-2024年中国电力市场交易电量（单位：亿千瓦时，%）
图表113：2018-2024年中国电力市场交易电量占全社会用电量比例（单位：%）
图表114：2024年中国电力市场交易构成情况（单位：%）
图表115：中国部分电力现货试点情况
图表116：绿电交易流程图
图表117：中国电力辅助服务品种与补偿机制
图表118：2024年中国电力辅助服务费用结构（单位：%）
图表119：2024年中国电力辅助服务补偿结构（单位：%）
图表120：中国电力辅助服务市场发展趋势分析
略····完整目录请咨询客服

如需了解报告详细内容，请直接致电前瞻客服中心。

全国免费服务热线：400-068-7188 0755-82925195 82925295 83586158

或发电子邮件：service@qianzhan.com

或登录网站：https://bg.qianzhan.com/

我们会竭诚为您服务！