

# 新型电力系统专题之配电网框架

新要素、新模式重塑底层逻辑，配电网投资有望迎来新周期

行业研究 · 行业专题

电力设备新能源 · 电网设备

投资评级：优大于市

证券分析师：王蔚祺

010-88005313

wangweiqi2@guosen.com.cn

S0980520080003

证券分析师：王晓声

010-88005231

wangxiaosheng@guosen.com.cn

S0980523050002

## ◆ 配电网变化趋势：新要素、新模式重塑底层逻辑

分布式新能源装机和发电量占比持续提升、新能源汽车渗透率持续提升带动充电设施快速发展、工商业储能在峰谷价差驱动下发展迅猛，上述“新要素”的接入使得配电网能量流、信息流从传统的“单向传送”转为“双向互动”，对配网的电力平衡、调度继保、安全稳定、设备管理、数据交互带来巨大挑战。2021年以来工商业用户陆续进入市场，市场化交易电量占比持续提升。随着电力系统新能源渗透率的持续提升，发电侧波动性、随机性持续增强，用电负荷必须匹配发电侧特性，用电侧将逐步从“按需用电”向“按价用电”转变。虚拟电厂作为需求侧响应的重要方式，2021年以来各省已陆续开展示范运行。用电侧电力交易、虚拟电厂、需求侧响应等新模式使得用户与配网发生复杂、高频的能量、数据和指令交互，重构配电网运行逻辑。

## ◆ 配电网投资历史复盘：客观需求与提振经济共同驱动，目前处于第三轮周期初期

我国配电网发展可以分为1998-2012年、2013-2019年、2023年至今三轮周期，第一周期通过两轮农网改造基本解决无电人口用电问题，第二周期在城镇化、供电可靠性提升、稳增长、第三轮农网改造共同带动下迎来投资爆发式增长，13-16年配网投资额CAGR高达22%，电网投资占比从44%提升至57%。2023年以来，《关于实施农村电网巩固提升工程的指导意见》、《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》、《配电网高质量发展行动实施方案》、《能源重点领域大规模设备更新实施方案》等重磅文件陆续出台，配网有望迎来新一轮景气周期。从驱动因素看，本轮将由新型电力系统建设引发的客观需求和带动经济增长的诉求共同驱动。

## ◆ 配电网未来投资方向：政策与需求共同驱动，因地制宜催生多维度需求

年初以来，配网、农网改造顶层设计文件陆续落地，要求25年配电网具备5亿千瓦左右分布式新能源和1200万台充电桩接入能力，2035年基本建成现代化农村电网，加快老旧电网设备更新，提高配电网防灾减灾能力。南方电网表示24-27年大规模设备更新投资规模达1953亿元，其中1000亿元用于农网改造，力争27年投资规模较23年增长52%；国家电网年中上修全年电网投资预算，全年电网投资首次超过6000亿元。2024年6月，新版行标《配电网规划设计技术导则》正式实施，增加了分布式电源、充换电设施接入后配网二次系统的技术要求，增加了微电网、充换电设施、新型储能接入技术要求。

各地配电网在网架结构、负荷特性、智能化程度、分布式渗透率方面存在较大差异，主要矛盾存在不同，配网改造需要因地制宜；以华东、华南省份为主的经济发达地区已开展新技术、新设备的示范应用。

“四可”是配电网未来发展的重要方向，以低压台区融合终端为核心的解决方案有望成为重要手段，全国存量改造市场空间可达500-650亿元。中压配网目前主要采用三段式电流保护，未来需要引入电流差动保护提升保护准确性和时效性。国网区域配电开关自动化程度约为34%，改造市场空间约为600亿元。配电变压器是实现能效提升、设备更新的重要环节，目前高能效覆盖率不到10%，按照每年提升10%估计，年均市场空间有望超400亿元。通信是配电网的“神经系统”，新要素、新模式的涌现有望带动通信模块、芯片、网关等设备需求。

## ◆ 配电网招标情况与市场格局分析：需求来源较为分散，上市公司仍占据重要地位

国网配电网设备招标主要来自省招，南网主要来自统招，国网年均招标金额约为500-700亿元，南网年均招标金额约为80-100亿元，其中变压器占比35%-40%，成套设备占比45%-50%，柱上断路器占比8%-10%。分地区看，国网经营区采购大省（市）包括江苏、上海、河南、浙江、山东、湖南等，前十大省份占国网配网设备采购金额65%；南网经营区采购主要来自广东省，占南网配网设备采购金额接近50%。配电网主要产品竞争格局较为分散，但上市公司仍占据重要地位，22-23年国网、南网配网设备中标金额排名前十企业中上市公司及子公司占比约为70%-80%。

## ◆ 配网上市公司梳理

配电网设备企业可分为区域优势型企业和综合型企业。区域优势型企业聚焦特定区域，产品较为单一，但近年来头部企业积极推动优势区域外和产品线拓展，典型企业包括明阳电气、望变电气、北京科锐、科林电气、宏力达等。综合型企业一般为大型电力设备企业，业务同时覆盖网内/网外、主网/配网、一次/二次等方向，典型企业包括东方电子、国电南瑞、四方股份、国网英大、许继电气、三星医疗等。

## ◆ 风险提示

配电网投资总量与节奏不及预期；分布式能源装机增速不及预期；充电桩保有量增速不及预期；经济增速、用电量增速不及预期；行业竞争加剧，盈利水平不及预期。

1

配电网介绍

2

配电网未来发展趋势

3

配电网未来投资方向

4

配电网投资与市场格局

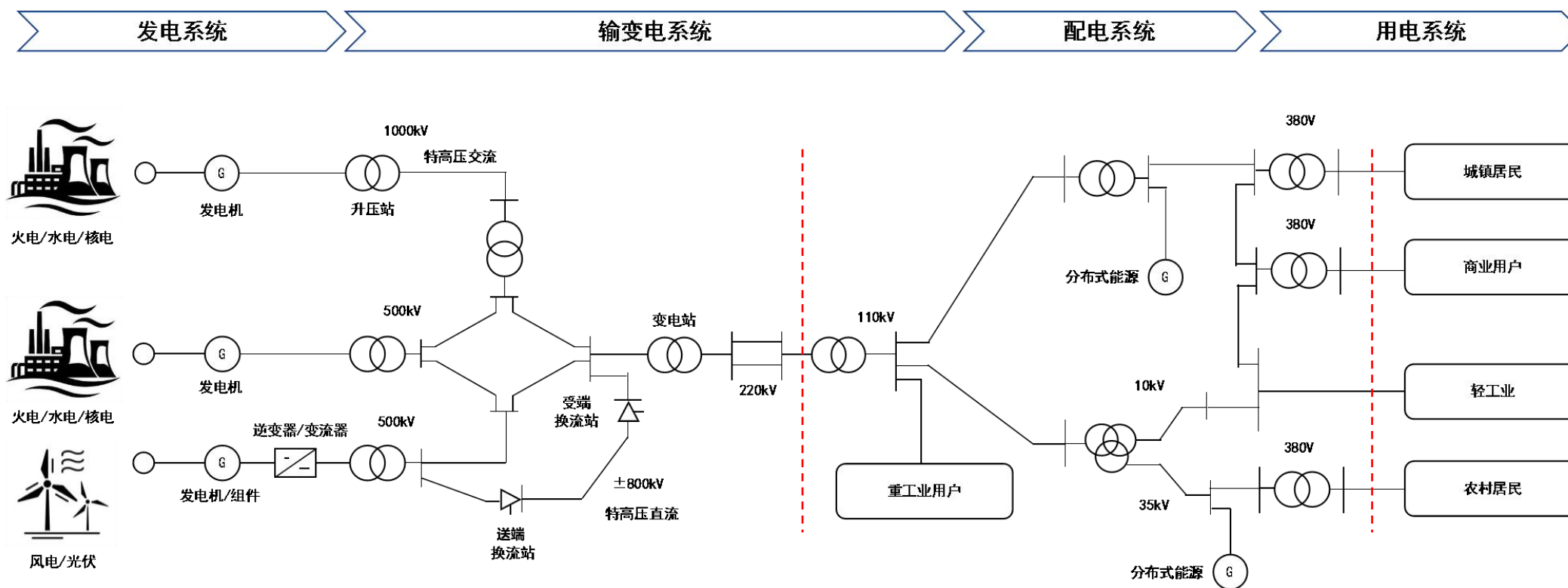
5

主要上市公司梳理

# 电力系统组成

- 电力系统是由发电厂、送变电线路、供配电所和用电等环节组成的电能生产与消费系统。它的功能是将自然界的一次能源通过发电动力装置转化成电能，再经输电、变电和配电将电能供应到各用户。为实现这一功能，电力系统在各个环节和不同层次还具有相应的信息与控制系统，对电能的生产过程进行测量、调节、控制、保护、通信和调度，以保证用户获得安全、优质的电能。

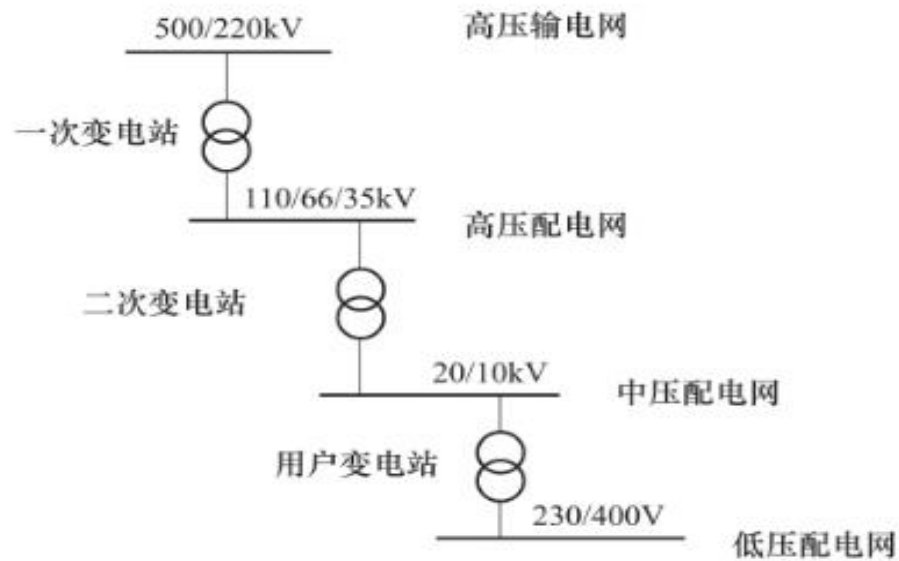
图1：电力系统结构示意图



资料来源：国电南瑞，平高电气，国信证券经济研究所整理

- 配电网连接并从输电网 (或本地区发电厂) 接收电力, 就地或逐级向各类用户供给和配送电能的电力网络。根据配电网电压级不同, 可分为**高压配电网**、**中压配电网**和**低压配电网**。高压配电网分为110/63/35kV, 中压配电网分为20/10/6.3kV, 低压配电网分为0.4/0.23kV。
- 根据应用场景, 配电网可分为城市配电网和农村配电网, 城市配电网具有负荷密集、供电可靠性和电能质量要求高、安全性要求高、自动化程度高、设备布局集约等特点, 农村配电网具有负荷分散、设备利用率低等特点。

图2: 电网结构示意图



资料来源: 中国电力企业联合会, 国信证券经济研究所整理



## 城市配电网

城市配电网的主要特点包括:

- 1、深入城市中心地区和居民密集点, 负荷相对集中, 发展速度快。
- 2、用户对供电质量要求高。
- 3、配电网设计标准高, 在安全与经济合理平衡下, 要求供电有较高的可靠性。
- 4、配电网接线较复杂, 要保证调度上的灵活性, 运行上的供电连续性和经济性。
- 5、随着配电网自动化水平的提高, 对供电管理水平的要求越来越高。
- 6、对配电设施要求较高, 因为城市配电网的线路和变电站要考虑占地面积小、容量大、安全可靠、维护量少及城市景观等诸多因素。



## 农村配电网

农村配电网的主要特点包括:

- 1、供电线路长, 分布面积广, 负荷小而分散。
- 2、用电季节性强, 设备利用率低。
- 3、农电用户多数是乡镇企业, 农村排灌和农民生活用电, 用户安全用电知识频发, 影响安全供用电。

- 我国按照饱和负荷密度将配电网供电区域划分为A+、A、B、C、D、E共六个等级，对不同等级供电区域提出不同的性能要求，具体包括供电可靠性、电压合格率、电网结构、线路形式等。总体而言，**供电区域等级越高，供电性能要求越高。**
- 为了在保证区域经济发展的同时提高电网建设经济性，根据年负荷平均增长率确定高压配电网容载比（区域变电站主变容量之和/年最大负荷）；一般来说，区域未来用电负荷增长越快，**配网容载比越高，需要配置的变压器等设备容量越大。**
- 中压配电网结构包括单环式、双环式、多分段单联络、多分段单辐射、多分段适度联络等，**越复杂的结构供电可靠性越高，但一二次设备成本和运维难度也较高。**一般而言，等级越高的供电区域采用越复杂的电网结构。低压配电网结构简单，**一般采用辐射结构。**

图3：配电网供电区域划分与容载比选择

供电区域划分						
供电区域	A+	A	B	C	D	E
饱和负荷密度 (MW/km <sup>2</sup> )	$\sigma \geq 30$	$15 \leq \sigma < 30$	$6 \leq \sigma < 15$	$1 \leq \sigma < 6$	$0.1 \leq \sigma < 1$	$\sigma < 0.1$
主要分布地区	直辖市市中心城区，或省会城市、计划单列市核心区	地市级及以上城区	县级及以上城区	城镇区域	乡村地区	农牧区

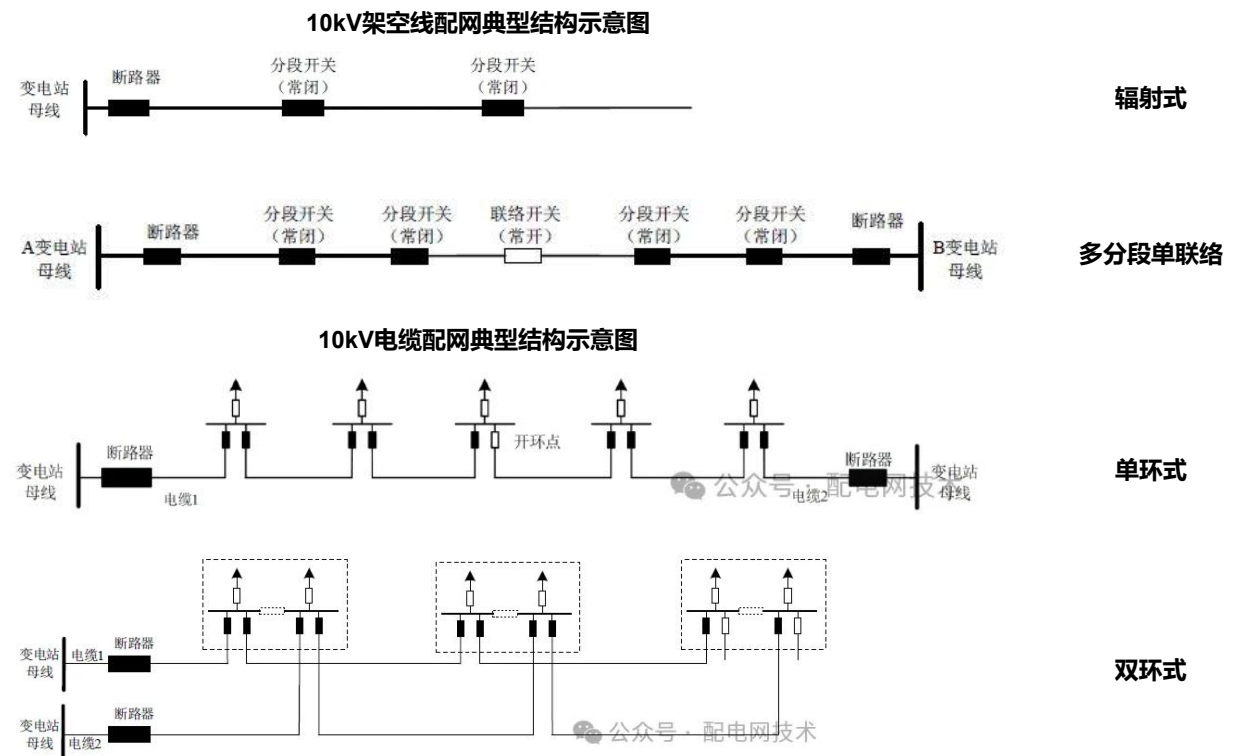
- 注：1  $\sigma$  为供电区域的负荷密度 (MW/km<sup>2</sup>)。  
 2 供电区域面积不宜小于 5 km<sup>2</sup>。  
 3 计算负荷密度时，应扣除 110 (66) kV 及以上电压等级的专线负荷和相应面积，以及高山、戈壁、荒漠、水域、森林等无效供电面积。  
 4 A+、A 类区域对应中心城市 (区)；B、C 类区域对应城镇地区；D、E 类区域对应乡村地区。“主要分布地区”一栏作为参考，实际划分时应综合考虑其他因素。  
 5 供电区域划分标准可结合区域特点适当调整。

35-110kV配网容载比选择

负荷增长情况	饱和期	较慢增长	中等增长	较快增长
年负荷平均增长率 $K_p$	$K_p \leq 2\%$	$2\% < K_p \leq 4\%$	$4\% < K_p \leq 7\%$	$K_p > 7\%$
110~35 kV 电网容载比 (建议值)	1.5~1.7	1.6~1.8	1.7~1.9	1.8~2.0

资料来源：《配电网规划设计技术导则》(DL/T 5729-2023)，国信证券经济研究所整理

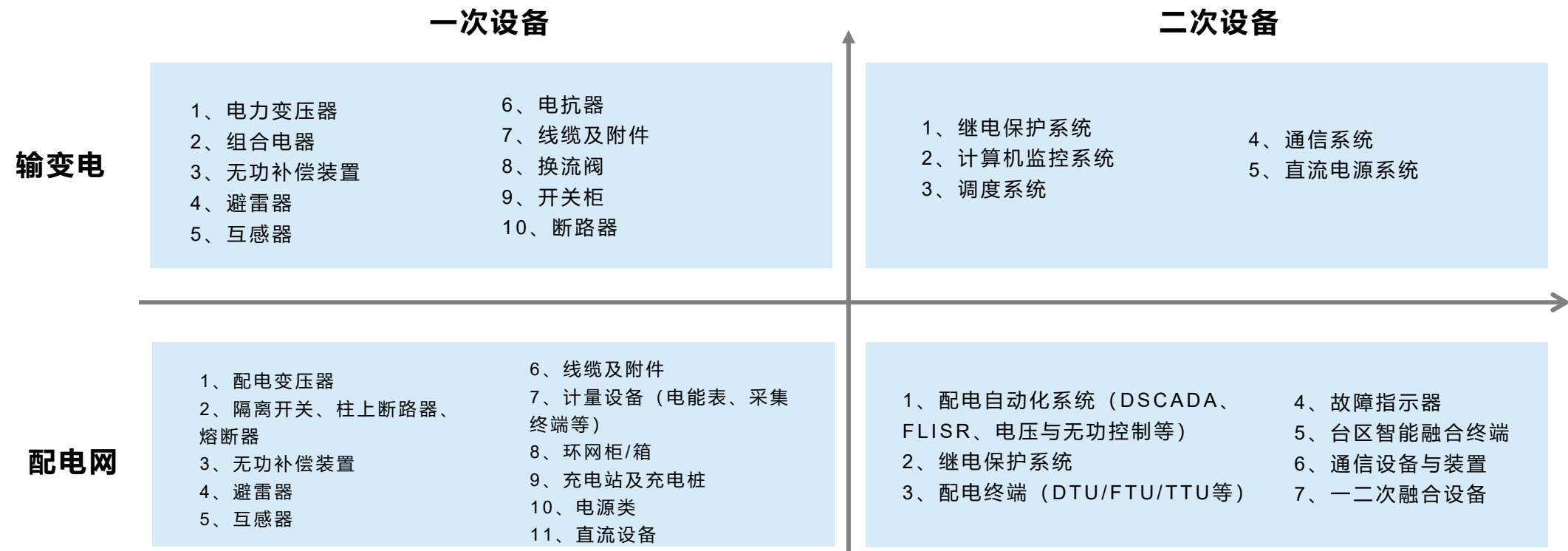
图4：中压配电网典型结构示意图



资料来源：配电网技术，国信证券经济研究所整理

- **一次设备**是供电系统的主体，是用电负荷的载体，高电压或大电流是一次设备的主要特点，包括开关、变压器、电抗器、电容器、互感器、绝缘子、避雷器、换流阀及电线电缆等。**二次设备**承担电力设备控制及电网自动控制、保护和调度功能，通过自动化技术实现人与一次系统的联系监视、控制，使一次系统能安全经济地运行，包括继电保护、安全自动控制、通信系统、调度自动化、信通系统等。
- 配电网主要一次设备原理与功能与输电网相同，差异主要体现在电压等级和结构形式上；配电网二次设备承担与输电网中类似的监控、继保、通信功能，此外具有配电终端、故障指示器、台区智能融合终端等**专有设备**，实现电力系统“神经末梢”的感知与控制功能。此外，十余年以来，两网大力推动配电网一二次设备融合，目前绝大部分环网柜/箱、柱上断路器采用一二次融合采购模式。

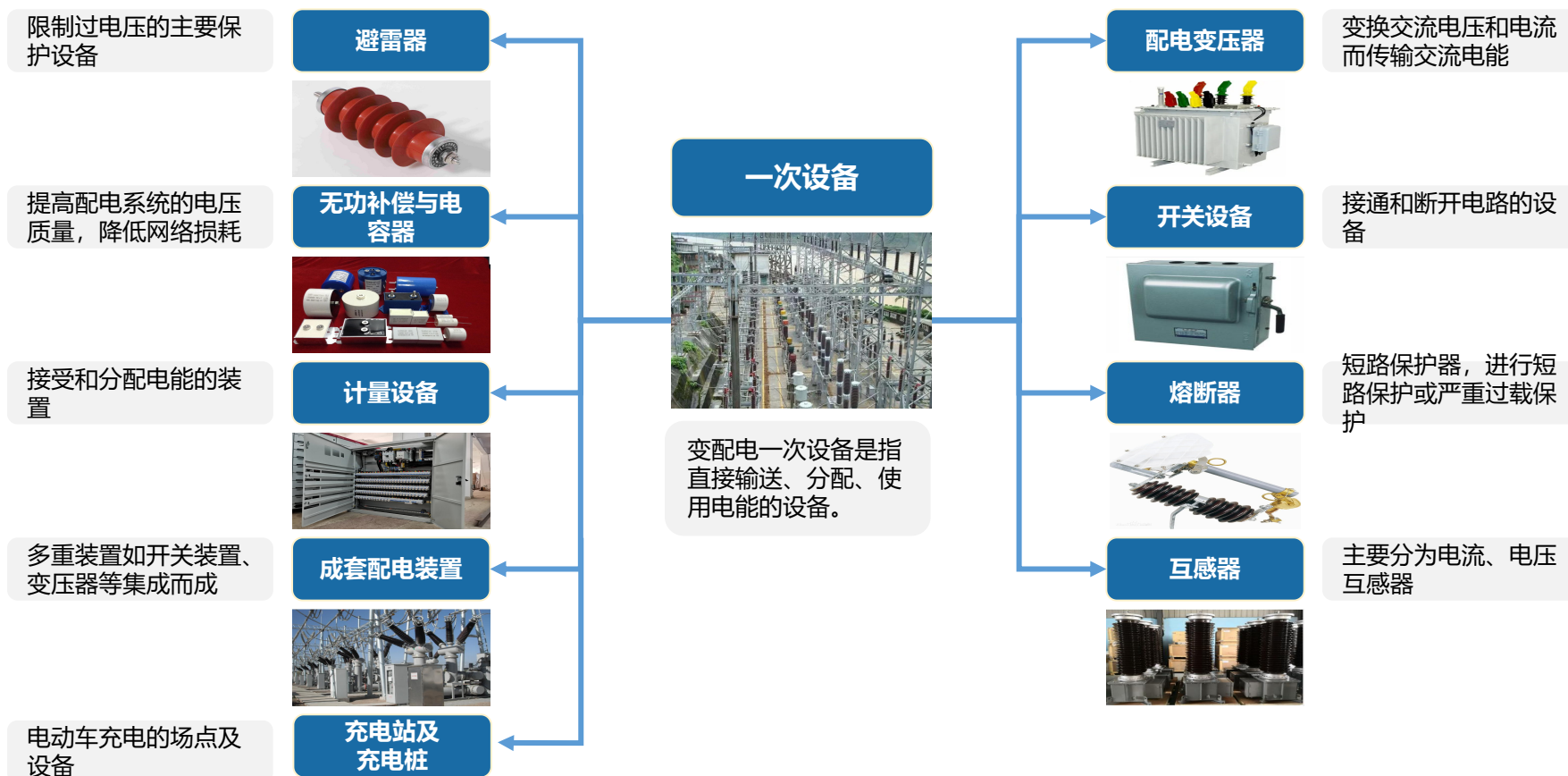
图5：电网一二次设备概览



资料来源：国家电网，南方电网，中电联，国信证券经济研究所整理

- 配电网一次设备包括配电变压器、箱变、开关柜、环网箱、环网柜、柱上开关、智能电表、无功补偿装置等，二次设备包括配电自动化系统、继保系统、监控系统等。
- 配电网一次设备电压等级较低，市场格局较为分散，且具有较强的区域属性。配电网二次设备涉及电网调度、控制、监控等关键功能，市场格局较为集中，优势企业基本同时从事输电网二次设备业务。

图6：配电网主要一次设备

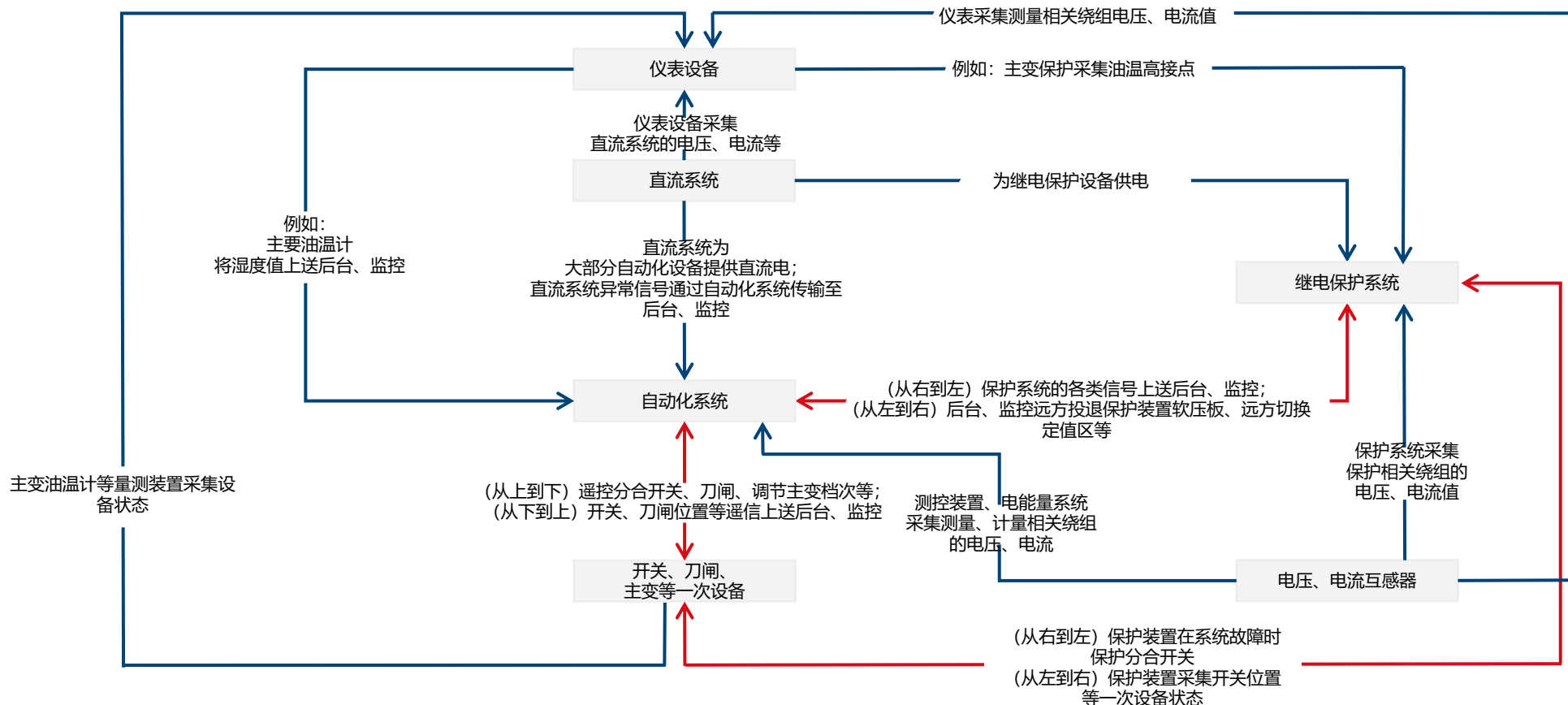


资料来源：中国电力企业联合会，国信证券经济研究所整理



- 配电网二次设备包括配电自动化系统、继保系统、直流系统、传感器、通信网络、数据采集与计量装置等，其中配电自动化系统包括主站、子站、配电终端、通信系统等。
- 配电自动化系统可实现数据采集与监控（SCADA）、馈线自动化（FA）、电压与无功控制、负荷管理等功能；主要由主站、配电子站（可选）、配电终端和通信网络组成。
- 配电网继电保护利用配电终端的保护功能，在配电网发生故障发生时控制断路器，快速切除发生故障的电路元件（例如架空线、变压器等），保障非故障区域配电网的安全可靠运行。

图7：配电网主要二次设备关系图

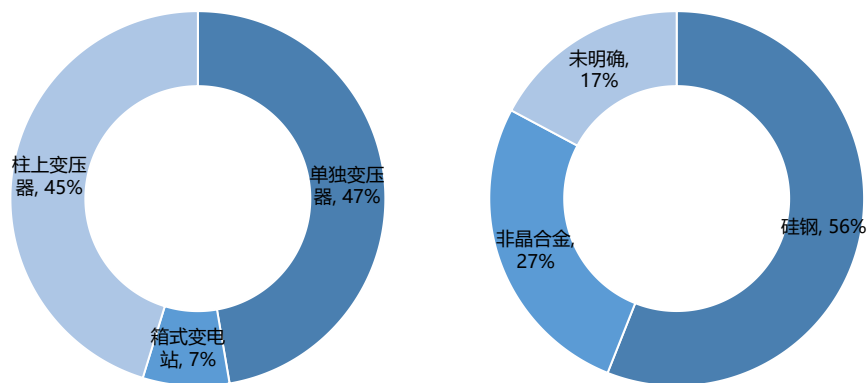


资料来源：智能电力网，国信证券经济研究所整理

# 配电网主要设备——配电变压器

- 配电变压器通常安装在电杆上或者配电站中，一般能将电压从6-35kV降至400V左右输入用户。按照安装形式区分，配电变压器一般包括单独变压器、箱变和柱上变压器，其中箱变集成了变压器、开关等电力设备。
- 按照绝缘材料区分，变压器可分为油浸式变压器和干式变压器，前者成本较低，广泛应用于各类户外场景或对安全性要求不高的场景；后者成本较高，主要用于密闭空间、关键基础设施等对安全性要求较高的场景，干式变压器在配电变压器采购中占比约为**10%-20%**。
- 按照铁芯材质区分，变压器可分为硅钢变压器和非晶合金变压器，前者广泛应用于各类场景，后者空载损耗低，主要用于农村电网等空载率较高的场景实现节能降耗。根据2023年国网配电变压器采购情况，硅钢变压器占比**56%**，非晶合金变压器占比**27%**，未明确材质占比**17%**。

图8：2023年国网配电变压器招标类型拆分（单位：%）



资料来源：国家电网，电力喵，国信证券经济研究所整理 注：采购数量口径

表1：油浸式变压器与干式变压器对比

	油浸式变压器	干式变压器
绝缘方式	变压器油等	树脂、绝缘纸等
冷却方式	油浸自冷、油浸风冷、油浸水冷等	自冷、风冷、水冷等
安全性	变压器油可燃、可爆	无油、无污染、难燃阻燃、自熄防火
适用场所	独立变电所等要求远离人群的场所	综合建筑内、人员密集区域等安全性要求较高的场所
优点	体积小、耐压等级高、散热好、成本低	安全、阻燃、环保、易维护、安全方便
缺点	易漏油、有燃爆可能性、污染环境、不易维护、重量大	体积较大、耐压等级较低、成本较高

资料来源：金盘科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

表2：硅钢变压器与非晶合金变压器对比

	硅钢变压器	非晶合金变压器
铁芯材质	含硅量在0.8~4.8%的钢片，具有很强的导磁能力	由铁基非晶态金属制成，不具长程有序结构
铁芯生产流程	包括炼钢、铸坯、冷轧、退火等多道工序，生产简单	只需要熔融、喷铸、成带三道工序，生产和加工难度大
空载损耗	较高	较低
负载损耗	较低	较高
适用场所	城市电网、工业区等长期高负载场景	农村乡镇、轨道交通等低负载场景
优点	抗短路能力强，噪音小，成本较低	节能环保，可回收
缺点	存在一定污染，难回收	抗短路能力差、噪音大、成本较高

资料来源：云路股份招股说明书，中天电器，国信证券经济研究所整理

- **成套配电装置（又称为开关柜、成套开关柜）**是以开关为主的电气设备，将中低压电器（包括控制电器、保护电器、测量电器）、断路器、隔离开关、互感器、母线、导体等装配在封闭或敞开的金属柜体内，作为接受和分配电能的配电装置，是配网中广泛使用的电力设备。近年来电网公司积极推动一二次设备融合，一二次融合开关柜已成为采购主流模式。
- 按照电压等级差异，可分为低压、中压和高压开关柜；按照使用场景差异，可分为开关柜、环网柜、低压成套配电装置等。



## 开关站成套设备

开关站是建在城市主要道路的路口附近、中心区或者两座高压变电站之间。汇集若干条变电站10kV出线作为电源，以相同电压等级向用户供电的开关设备的集合，具有出线保护作用。开关站分为**屋内装置**和**箱式装置**两种。

屋内装置一般由6-16只环网柜组成，能形成“双环网”供电方式。箱式装置即户外式，是一组组合电器，体积小、占地少，一般适用于“单环网”供电方式。



## 开关柜

**高压开关柜**是由制造厂成套供应的设备，在这些封闭或者半封闭的柜中，可装设高压开关电器、测量仪器、保护装置和辅助设备，一般是一个柜构成一个电路，通常一个柜就是一个间隔。

**环网柜**是一组高压开关设备装在钢板金属柜体，或者做成拼装间隔式环网供电单元的电气设备，其核心部分采用负荷开关和熔断器，具有结构简单、体积小、价格低、可提高供电参数和性能以及供电安全等优点，被广泛应用于城市住宅小区、高层建筑、大型公共建筑、工程企业等符合中心的配电站以及箱式变电站中。

**低压成套配电装置**是指低压电器（如控制电器、保护电器、测量电器）及电气部件（如母线、载流导体）等按一定的要求和接线方式组合而成的成套设备，也称为低压配电屏。适用于发电厂、变电站、厂矿企业等电力用户，作为动力、照明及配电设备的电能转换、分配和控制。

图9：成套配电装置示意图

KYN61-40.5铠装移开式交流金属封闭开关柜



GTXGN-12型固体绝缘环网柜

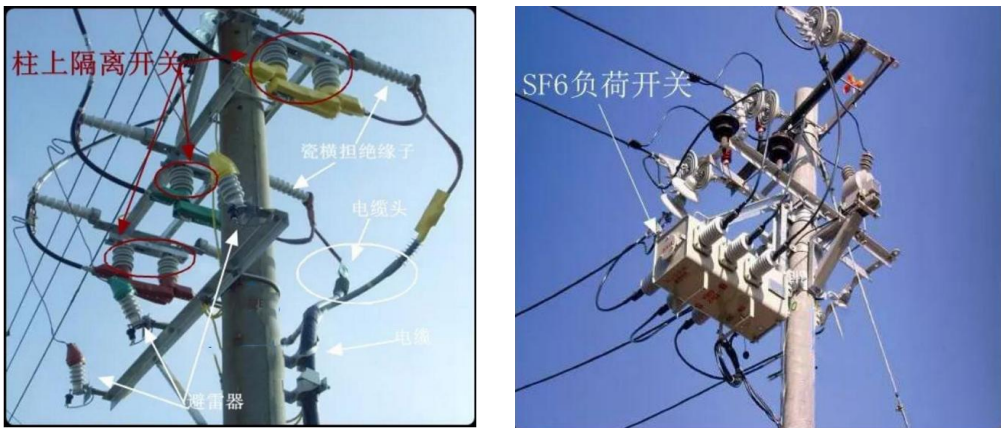


资料来源：科林电气官方网站，国信证券经济研究所整理

# 配电网主要设备——柱上开关

- 柱上开关是用在电线杆上保障用电安全的一类开关，主要作用是隔离电路的高压，广泛应用于配电网。柱上开关主要包括柱上断路器、柱上负荷开关、柱上隔离开关、跌落式熔断器等。近年来电网公司积极推动一二次设备融合，一二次融合柱上开关已成为采购主流模式。
- 柱上断路器**主要用于配电线路区间分段投切、控制、保护，能开关、关合短路电流；既可用于长距离架空线路，作为短路与过电流保护设备，也可以用作线路分段负荷开关，加装智能控制器或终端装置后实现配电自动化。
- 柱上负荷开关**具有承载、分合额定电流的能力，但不能开断短路电流，主要用于线路的分段和故障隔离，加装智能控制器或终端装置后实现配电自动化。
- 柱上隔离开关**主要用于隔离电路，分闸状态有明显断口，便于线路检修、重构运行方式，有三级联动、单级操作两种形式；可以承载工作电流和短路电流，但不能分断负荷电流。
- 跌落式熔断器**主要用于在电路中发生短路或过载故障时，通过熔断安全丝来切断电路，从而保护电力设备及线路免受损坏；自动跌落后有一个明显的断开点，以便查找故障和检修设备。

图10：柱上隔离开关（左）、负荷开关（右）安装示意图



资料来源：久兴电气，国信证券经济研究所整理

图11：柱上断路器产品示意图



资料来源：四方股份，宏达电气，国信证券经济研究所整理

# 配电网主要设备——用电信息采集系统

- 用电信息采集系统由**主站系统**、**通信信道**、**计量采集设备**三个层级组成。主站系统是用电信息采集系统的管理中心，负责电能信息采集、数据管理和分析应用。通信信道用于主站和终端层设备之间的数据传输，通信方式包括专网和公网。计量采集设备主要由单/三相智能电表和用电信息采集终端（集中器、专变终端）组成，智能电表的信息通过RS-485、载波、微功率等方式汇集到采集终端，终端负责处理和冻结有关数据，并与上层主站进行数据交互。
- 集中器**一般用于居民和工商业低压用户，集中器可以直接与电表相连或通过采集器间接相连；**专变终端**用于高压专变用户，除实现用电信息采集功能外，还注重对负荷的监控和管理。
- 电能计量体系经历了人工抄表——自动抄表（AMR）——高级计量架构（AMI）三个发展阶段，其中AMI是未来全球用电信息采集系统发展的必然方向，**利用现代通信技术手段实现用电信息的实时抄收和信息双向通信，同时为用户侧分布式电源接入、电动汽车充电及监控等提供条件，为优化能源管理提供技术信息。**

图12：电能计量体系发展阶段

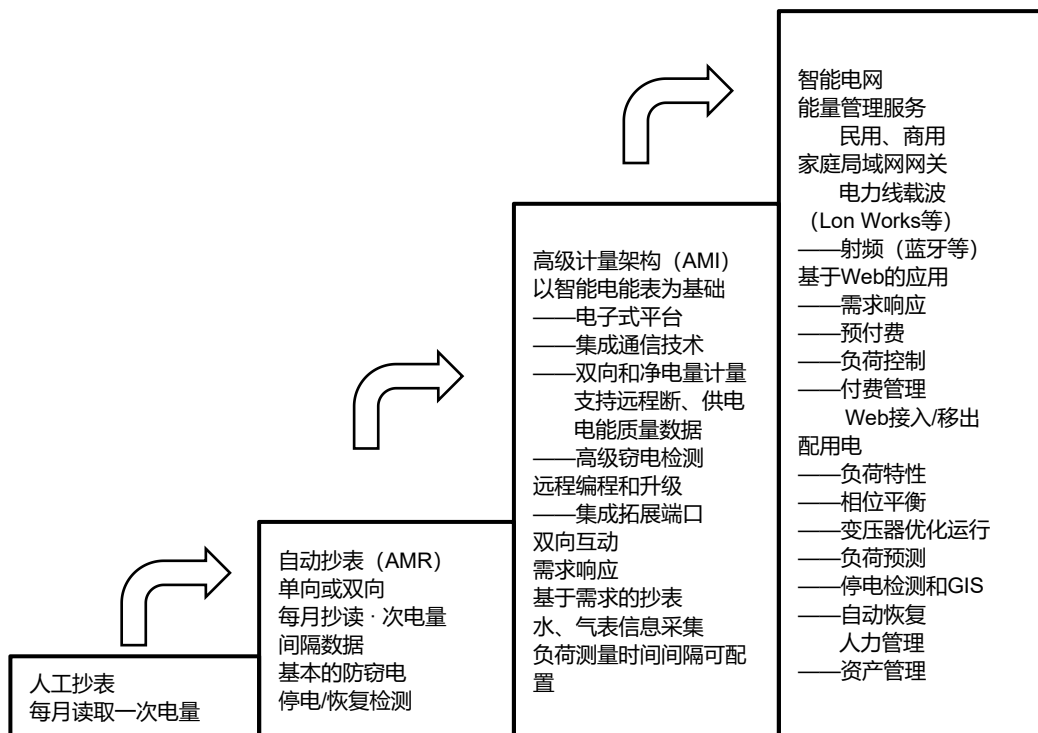
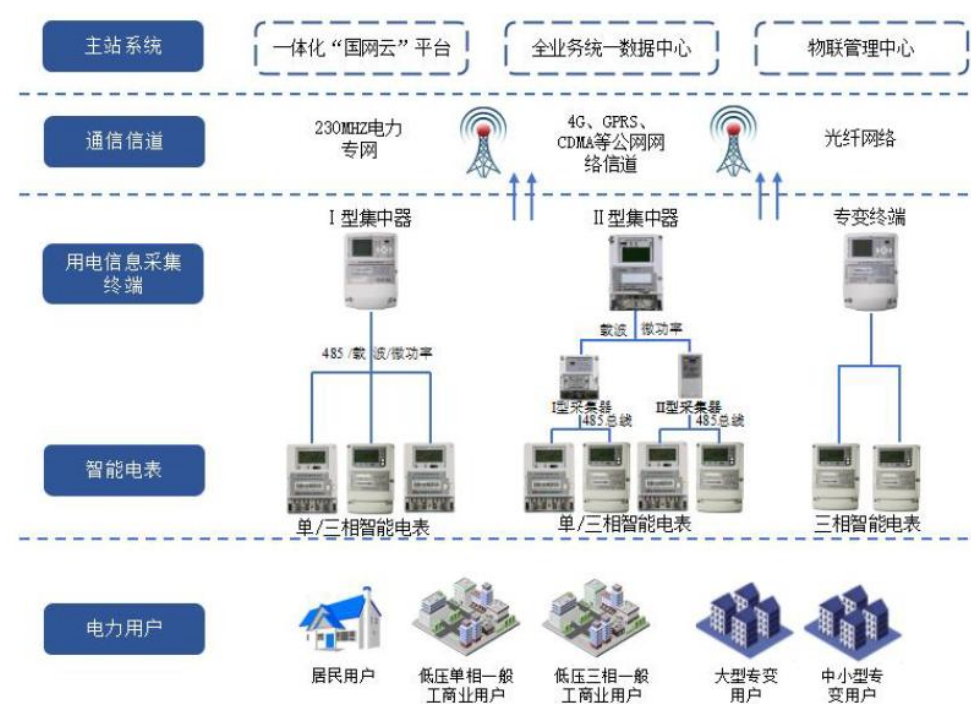


图13：用电信息采集系统结构示意图



资料来源：欧朝龙，《电能计量技术及故障处理》，中国电力出版社，2016，国信证券经济研究所整理

资料来源：煜邦电力招股说明书，国信证券经济研究所整理

# 配电网主要设备——用电信息采集系统

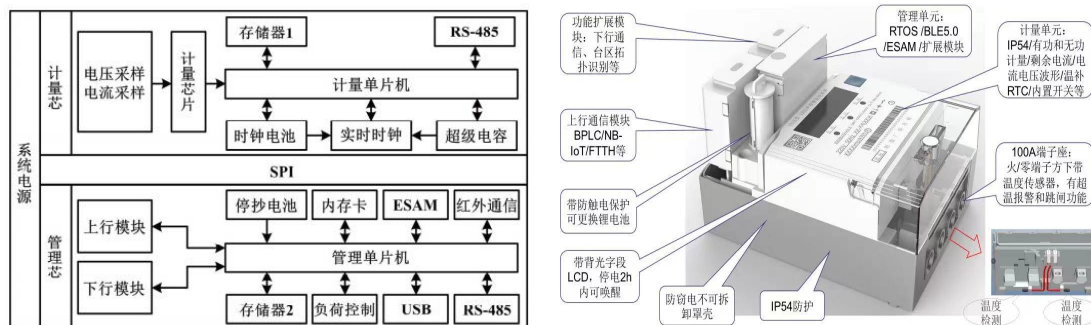
- 电能表是用电信息采集系统的主要设备，电能表根据发展历程可以分为感应式（机械式）电能表、普通电子式（多功能）电能表和智能电子式电能表三个阶段。
- 截至2020年底智能电表在全国基本完成普及。2020年以来，国家电网和南方电网均加大了IR46新标准体系下新一代智能电表的研发工作。IR46标准要求智能电表具备计量性能防护及软件升级功能，且采用计量功能芯片与管理功能芯片分离的“双芯”模组化设计。
- 新一代智能电表同时配备上下行通信模块以及各类业务应用模块，各类业务应用模块灵活配置，实现多种信息的输入输出，实现客户侧和配电侧计量与感知设备的灵活接入，是应对未来新型配电网发展的重要技术。

表3：我国五代电能表发展阶段

产品类型	安装应用	产品特点
第一代	1990年以前-机械电表	机械式电表，通过电流磁场式机械式表盘转动，简单地计量有功电能和其他参数。
第二代	1990-2005年-普通电子式电表	普通电子式电表替代机械式电表，采用数字式计量原理进行计算计量。
第三代	2006-2011年-预付费电表	预付费电表在电表集中集成控制通断电的继电器，实现先收费、后用电的功能，可以实现有条件用电控制
第四代	2012年至2019年-智能电表	电能表增加了通讯模块（智能电表），可以在电表和系统主站之间实现双向通讯和数据传输
第五代	2020年以后-AMI“双芯”智能电表	基于AMI架构的最新一代智能电表，全面融入物联网技术可实现系统内业务（运维支撑、计量、有序用电管理）和泛在业务（全域电气消防、新能源接入、能效管理、水气数据采集、居室防盗、储能管理、其他应用等）。

资料来源：前瞻产业研究院，国信证券经济研究所整理

图14：新一代智能电表设计原理图（左）和主要模块（右）



资料来源：王立洲等，《基于IR46标准的新型智能双芯电表设计》，自动化仪表，2018，39（5）：20-24，环球表计，国信证券经济研究所整理

表4：智能电表产业链

上游	中游	下游	终端用户
集成电路	智能电表	电力公司	居民
电子元件		电力能源部门	建筑楼宇
继电器		电力设备采购商	工矿企业
五金件		能源企业	基础设施
互感器			新能源设备
结构件			

资料来源：中商产业研究院，国信证券经济研究所整理

# 配电网主要设备——配电自动化系统

- 配电自动化系统按照功能可以划分为配电网运行自动化和配电网管理自动化。配电网**运行自动化**负责配网实时监控、自动故障隔离与供电恢复、电压无功控制等功能；配电网**管理自动化**负责离线的或实时性要求不高的设备管理、检修管理、停电管理、规划与设计管理等。其中，配电网运行自动化是保障供电可靠性、保证电能质量的关键。
- 配电网运行自动化可实现数据采集与监控（SCADA）、馈线自动化（FA）、电压与无功控制、负荷管理等功能；主要由主站、配电子站（可选）、配电终端和通信网络组成。配电终端是实现配电自动化的基础环节，通过对线路数据的分析判断达到故障检测、故障迅速定位从而实现故障区域的快速隔离，是配电网的神经末梢。

表5：配电运行自动化系统主要功能

主要功能	功能介绍
数据采集与监控（SCADA）	是“四遥”（遥测、遥信、遥控、遥调）功能在配电网中的应用，服务于配电网的生产指挥与运行调度，使运行人员能够从主站系统计算机界面上实时监控配电网设备运行状态，并进行远程操作和调节。
馈线自动化（FA）	又称为自动故障定位、隔离与供电恢复。在线路发生永久性故障并切除后自动定位线路故障点，跳开故障点两侧的分段开关，隔离故障区段，恢复非故障线路供电，缩小停电范围，提高供电可靠性。
电压与无功控制	通过投切无功补偿装置、调整运行方式（例如调整变压器分接头）达到优化无功、提高电压质量、降低线损的目的。
负荷管理	监视用户电力负荷状态，利用降压减载、投切可控负荷、拉路限电方式改变系统负荷曲线形状，提高电力设备利用率、降低供电成本。

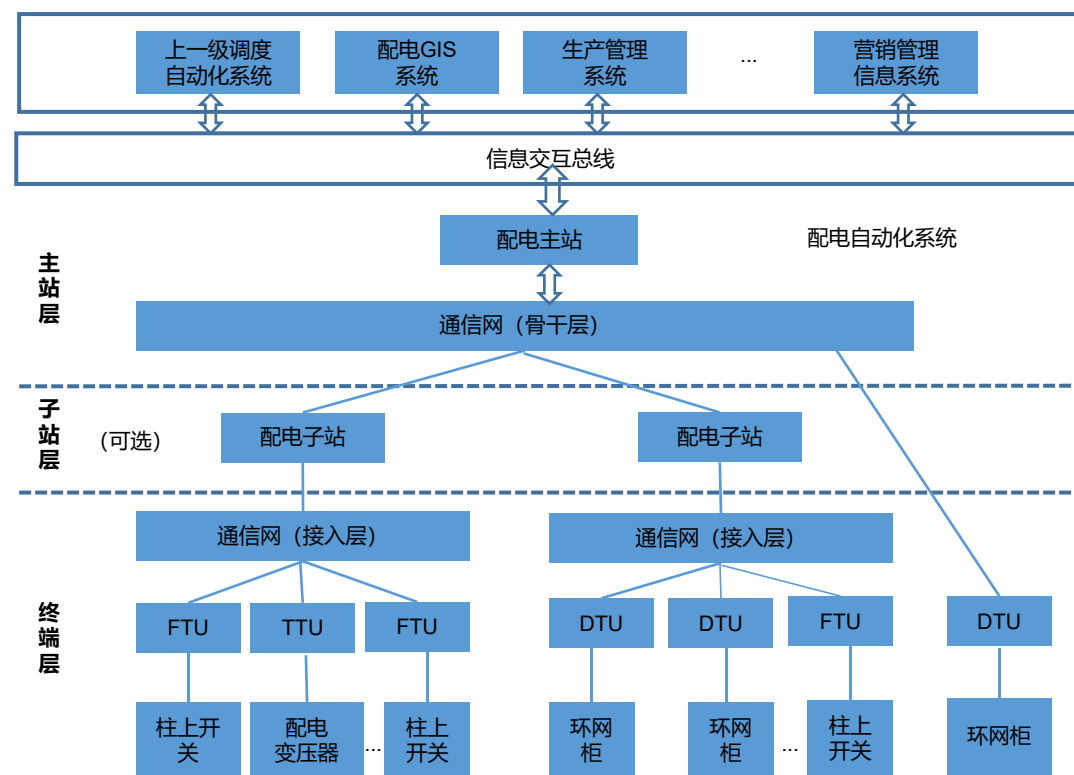
资料来源：李天友等，《智能配电网技术及应用》，清华大学出版社，2022，国信证券经济研究所整理

表6：配电运行自动化系统主要组成部分

名称	功能介绍
主站	安装在控制中心内的计算机局域网络系统，保存配电网拓扑信息，采集处理配电网实时运行数据，自动完成配网各种协调控制功能，提供图形化监控界面等。
子站	安装在变电站或开闭所、环网柜中的通信处理与监控装置，主要作用是汇集并向主站转发配网终端的数据，优化通信通道的配置。
配电终端	采集并向配电网自动化主站传送断路器、负荷开关、变压器、环网柜的运行数据，接受主站控制命令，完成配电设备的操作控制，包括DTU/FTU/TTU等。
通信网络	提供终端与自动化主站之间的数据传输通道，主站与子站之间的通信系统称为主干网，子站与终端之间的通信系统称为分支网。

资料来源：李天友等，《智能配电网技术及应用》，清华大学出版社，2022，国信证券经济研究所整理

图15：配电运行自动化系统结构示意图



资料来源：李群，《配电自动化建设与应用新技术》，中国电力出版社，2020，国信证券经济研究所整理

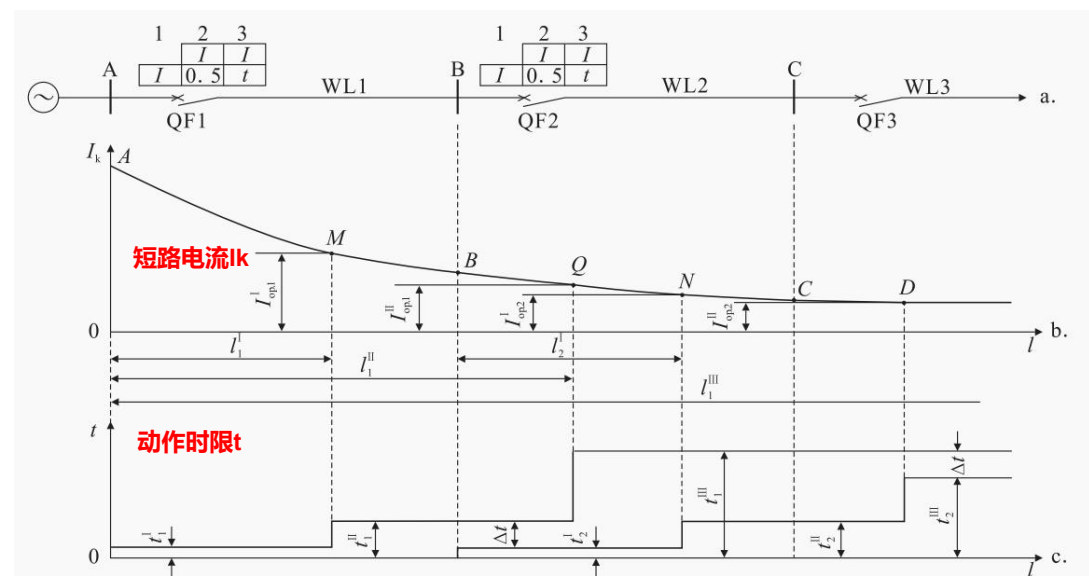
- 从减少配电网故障停电时间的角度看，共有设备运检、继电保护和馈线自动化**三道防线**。
- 配电网故障以短路故障和接地故障为主，主要采用电流保护和接地保护。其中，电流保护是配电网应用最普遍的保护类型，其原理为线路发生短路时电流会显著上升。目前，配电网电流保护主要采取**三段式电流保护**，简称“**级差保护**”，利用短路电流大小与距离电源距离的关系实现保护动作的选择性。配网结构复杂、线路长短不一、保护级数繁多等因素容易造成继电保护整定和配合困难，**实操中往往出现越级跳闸和多级跳闸**。
- 继电保护与馈线自动化是配电网故障处理的两种技术路线，实际应用中两种故障处理技术可相互配合，**既能发挥继电保护切除故障速度快和不会对健全区域造成停电的优点，又能利用配电自动化来弥补配电网继电保护选择性的不足**。

表7：配电网减少故障停电时间“三道防线”

名称	简介	优点	缺点
设备运检	加强配电设备的运行与检修管理	可以从根源降低故障停电风险	仅适用于设备本体故障引起的停电，人力成本高，全覆盖难度大
继电保护	利用短路电流与电气距离的关系选择性切除故障线路	不依赖通信通道、动作速度快、可靠性高、投资少	参数整定与分段配合困难，易出现越级跳闸和多级跳闸
馈线自动化	自动定位线路故障点，跳开故障点两侧的分段开关，隔离故障区段，恢复非故障线路供电	选择性强，可最大限度缩小停电范围	部分地区需要依赖通信网络，非故障区段用户也会经历短时停电，参数设置复杂

资料来源：《配电网继电保护与自动化》，中国电力出版社，徐丙垠等，2017年，国信证券经济研究所整理

图16：配电网三段式电流保护原理示意图



资料来源：《三段式过电流保护实验中的虚拟仿真技术》，辽宁科技大学学报，2016,39(2)：141-145，国信证券经济研究所整理



1

配电网介绍

2

配电网未来发展趋势

3

配电网未来投资方向

4

配电网投资与市场格局

5

主要上市公司梳理

## 光伏

2021年6月，国家能源局发布《关于报送整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》，正式启动全国分布式光伏“整县推进”。截止2024年6月底，我国分布式光伏累计装机容量达到**3.1亿千瓦**，较2021年底增长187%。其中，山东、江苏、河南等7省分布式光伏累计装机突破2000万千瓦。分布式光伏快速发展给并网消纳造成巨大压力，同时带来功率反送、配变过载、电压越限等一系列问题。2023年6月，国家启动分布式光伏接入电网承载力及提升措施评估工作，多地分布式光伏接入出现严重瓶颈，宣布暂缓或停止分布式光伏项目备案与审批。我们认为，受土地资源限制，分布式光伏是我国中东部地区实现“双碳”目标的重要途径，未来仍是重要的发展方向。根据国家能源局要求，2025年我国配电网承载能力和灵活性显著提升，分布式新能源接入能力达到**5亿千瓦**左右。

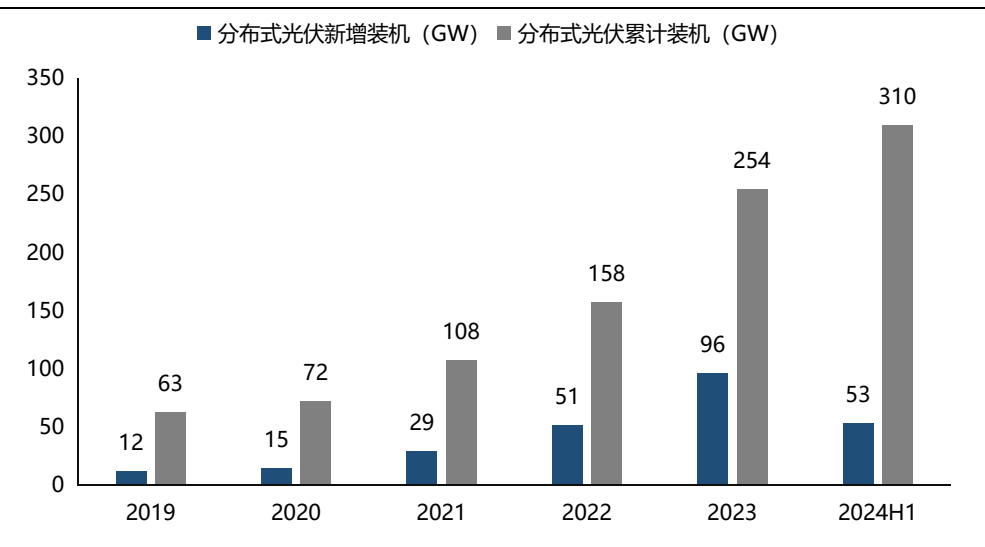
## 风电

2024年3月，国家发改委、能源局、农业农村部联合印发《关于组织开展“千乡万村驭风行动”的通知》，提出“十四五”期间在具备条件的地区建成一批风电项目，原则上每个行政村不超过20MW，构建推动“村里有风电、集体增收益、村民得实惠”的风电开发利用新格局。此外，随着风电技术的持续进步，中低风速区可开发空间持续提升，根据CWEA数据，我国中东南部低风速区可开发风资源潜力超过30亿千瓦。目前全国约有59万个行政村，保守假设选择其中具备条件的1万个村庄，每个村庄安装20MW风机，对应装机容量**达2亿千瓦**（23年底我国分散式风电累计装机容量约为**15.8GW**）。我们认为，在“乡村振兴、共同富裕”的战略任务助力下，分散式风电发展有望迎来拐点。

## 影响

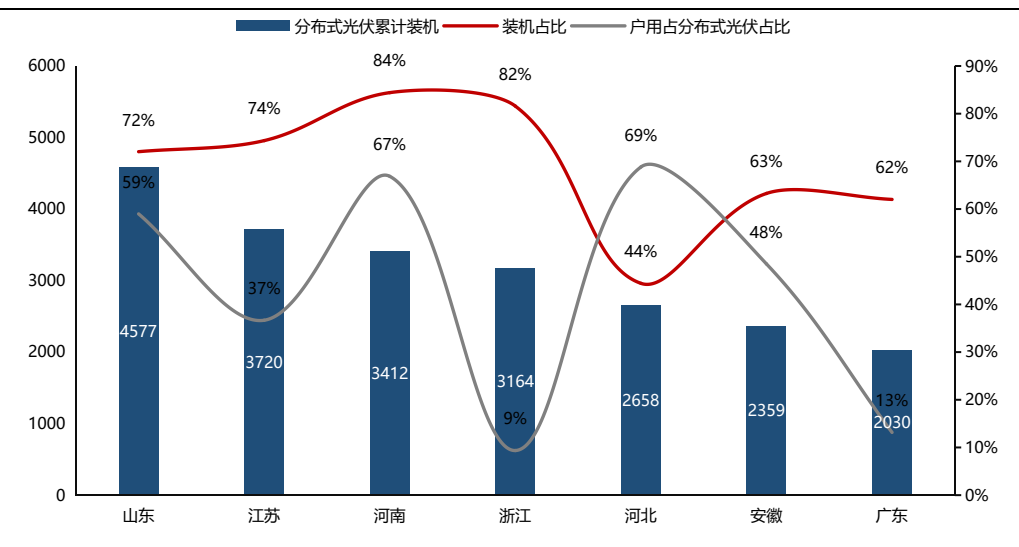
分布式能源是发展推动配电网能量/信息流从“单向”转向“双向”，是未来配电网发改和改造的核心驱动因素之一。

图17：我国分布式光伏装机情况（单位：GW）



资料来源：国家能源局，CPIA，国信证券经济研究所预测与整理

图18：我国主要省份分布式光伏累计并网容量（单位：万千瓦、%）

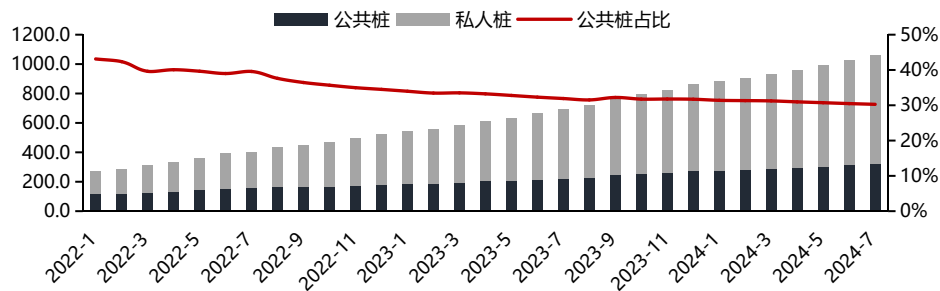


资料来源：国家能源局，国信证券经济研究所预测与整理 注：截至2024年6月底

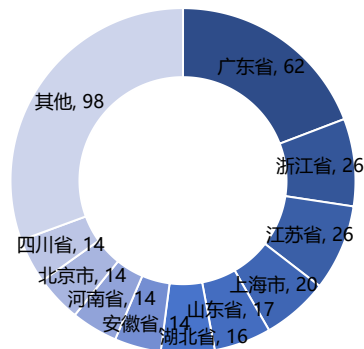
# 充电设施快速发展

- **多重充电形式快速发展**：除传统公用充电桩/站外，私有充电桩和换电站快速发展。截至2024年7月，国内公共充电桩保有量为320.9万台，同比+104%，其中直流充电桩为143.1万台，占比达到44.6%；私有充电桩保有量为739.4万台，同比+208%；换电站保有量达3817座，同比+43%。公桩与换电站区域集中度较高，主要集中在广东、浙江、江苏、上海等地区，兼具经济发达、电力供需紧张的特点。2022年以来，私桩占比稳步提升，**低压配网**充电桩渗透率持续提升；而公桩中直流快充桩占比持续提升，**中压配网**高峰时段供需矛盾日益突出。
- **充电设施对配网安全稳定运行造成影响**：充电设施的快速发展对配电网短时电力供需造成压力，目前主要通过分时电价方式缓解，但受用户充电习惯刚性等因素影响作用有限。此外，**超充**的不断推广对电网承载能力、安全性等方面提出更高要求，短期看用户体验与配网安全稳定存在冲突。
- **V2G与配网改造共同助力交通电动化发展**：Vehicle-to-Grid，即车网互动，将电动汽车作为可移动的储能装置，用电低谷充电，用电高峰放电，构建起动态有效的“新能源汽车+电网”能源体系，实现电网调峰等功能。充放电价差是决定V2G长期发展前景的关键，我们预计短期弹性有限，配网扩容、有序充电是满足充电设施快速发展的重要手段。

图19：我国充电桩保有量情况（单位：万台，%）

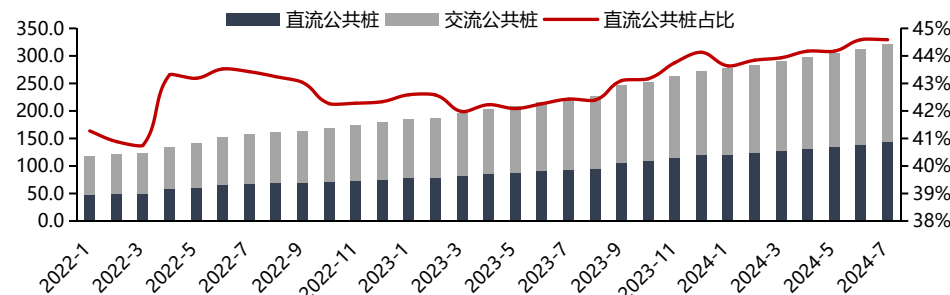


资料来源：中国充电联盟，国信证券经济研究所整理  
图21：分地区公共充电桩保有量（单位：万台）

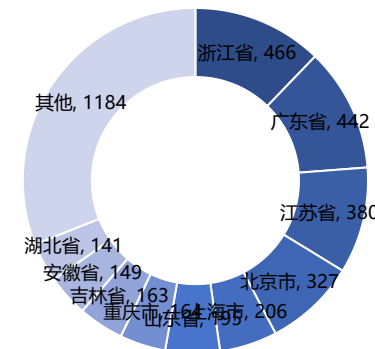


资料来源：中国充电联盟，国信证券经济研究所整理

图20：我国公共充电桩保有量情况（单位：亿元）



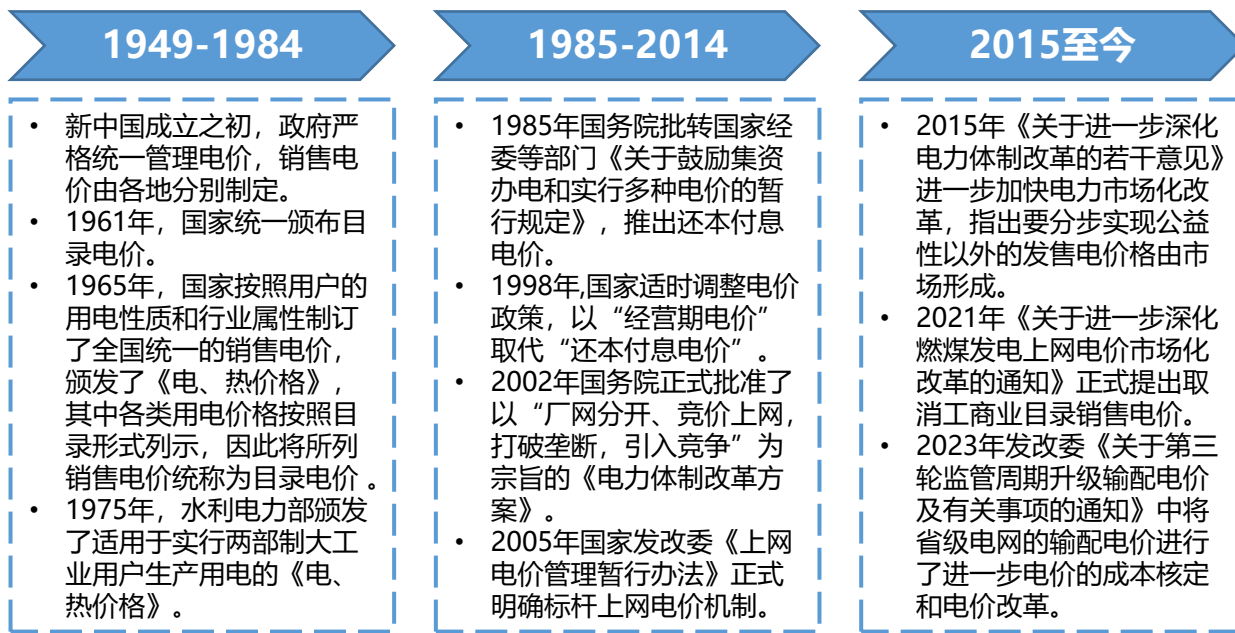
资料来源：中国充电联盟，国信证券经济研究所整理  
图22：分地区换电站保有量（单位：座）



资料来源：中国充电联盟，国信证券经济研究所整理

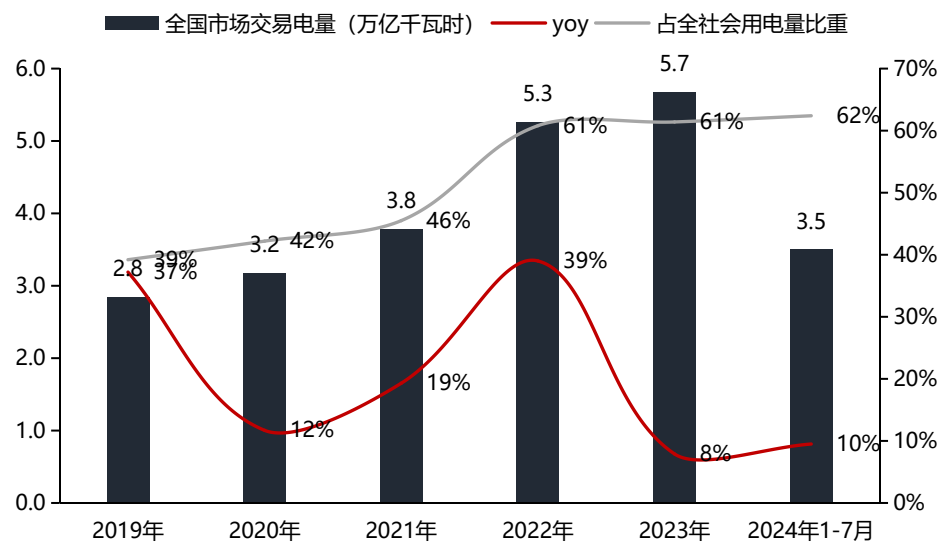
- **我国电价逐步引入市场化机制。**新中国成立之初，政府严格统一管理电价，并分类指定销售电价。1985-2014年期间，我国陆续推出了还本付息电价、经营期电价、标杆电价，明确“竞价上网”发展方向，开展电力市场交易试水，并实施居民用电阶梯电价制度，完善峰谷分时电价制度。2015年之后我国启动电力市场改革，政府逐步放开上网电价和销售电价管理，推动市场定价；2021年国家发改委发布《关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知》取消工商业目录电价，明确工商业用户进入市场，形成“所有工商业用电由市场定价、居民农业用电保持由政府定价”的“双轨制”；2023年我国发布第三监管周期省级电网输配电价，提出分电压等级核定容量需量电价，网损、抽蓄容量电价单列，按“准许成本+合理收益”直接核定输配电价。
- **双轨制下工商业电价具有更大的灵活性空间。**目前我国居民生活、农业生产用电为目录电价，该价格由各级价格主管部门通过正式文件印发，电价水平中含政府性基金及附加、增值税；工商业用电价格=上网电价+上网环节线损费用+输配电价+系统运行费用+政府性基金及附加。
- **市场化交易电量占比持续提升，交易品种逐步多元化。**根据中电联数据，2024年1-7月全国各电力交易中心累计组织完成市场交易电量34950.9亿千瓦时，同比+9.5%，占全社会用电量比重为62.4%，同比+1.0pct.，占电网售电量比重为76.2%，同比+1.0pct.。随着电力系统新能源渗透率的持续提升，发电侧波动性、随机性持续增强，用电负荷必须匹配发电侧特性，用电侧将逐步从“按需用电”向“按价用电”转变，催生包括调峰、调频、备用、爬坡、无功等除电量交易外的多种交易品种。

图23：我国电价定价机制发展历程



资料来源：国家发改委，国务院，国信证券经济研究所整理

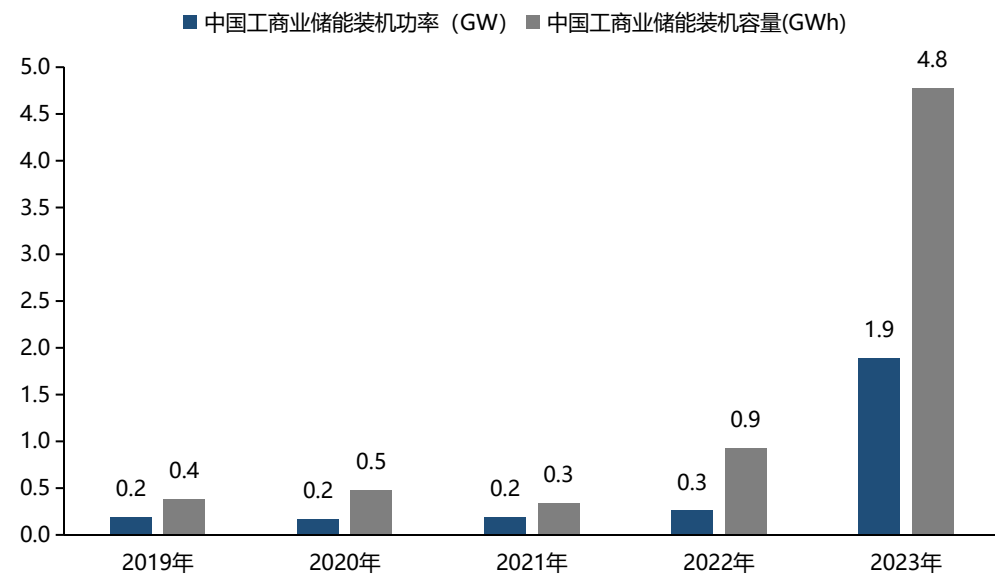
图24：我国市场化交易电量及占比（万亿千瓦时，%）



资料来源：中电联，国信证券经济研究所预测与整理

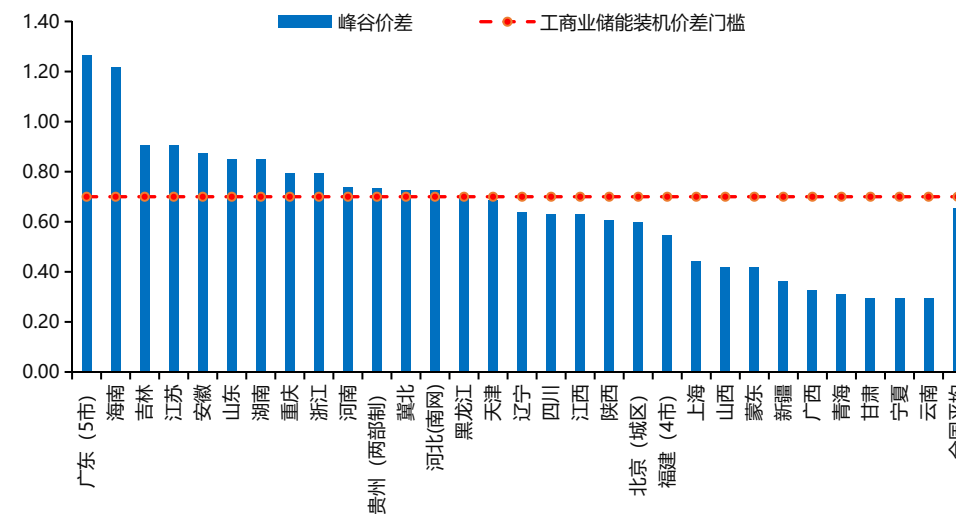
- 随着区域电力供需矛盾的日益突出，近年来我国工商业储能发展迅速，2023年新增装机容量达4.77GWh，同比+414%，其中2021年因宏观环境影响导致工商业储能新增装机量下降，但2022年迅速反弹，2023年受设备成本的降低叠加盈利模式的成熟，实现爆发式增长。
- 与居民和农业用电相比，工商业用电未来具有更强的调节灵活性，且由于工商业单体用电负荷远大于居民和农业用电，参与电力交易和系统调节具有突出的规模优势，未来有望成为参与用电侧调节的主要载体，而储能是在不影响工商业正常生产经营前提下实现灵活性的核心要素。
- 工商业储能的快速发展来自近年来电力供需矛盾下峰谷价差的持续拉大，目前以峰谷套利作为主要商业模式，未来随着用电侧价格逐步市场化，工商业储能的作用将更加多元，有望成为应对分布式能源和充电桩装机持续增长的重要手段，而工商业储能的大量接入对配网调度运行、安全稳定和信息交互提出了新需求。

图25：我国工商业储能当年新增装机容量（单位：GW，GWh）



资料来源：EESA，国信证券经济研究所预测与整理

图26：2024年6月我国各省（市、区）工商业峰谷电价差（单位：元/kWh）



资料来源：EESA，国信证券经济研究所预测与整理

## 虚拟电厂定义

虚拟电厂是聚合用电侧的分布式发电、储能和其他可控负荷的一种新型电力市场主体，将发电侧与用电侧关系从“源随荷动”变为“源荷互动”，当电力供给紧张时用户可主动减小用电负荷，当电力供给过剩时可主动增大用电负荷，使电力用户具备“源-荷”双重身份。我国虚拟电厂示范始于2015年，目前以邀约型为主。未来，随着用户侧电力市场机制的逐步成熟，我国虚拟电厂将逐步向交易型方向发展。

## 政策支持

2021年以来，“两网公司和国家能源局多次在高层级文件中对可调节负荷提出明确要求；2023年开始我国多省份在夏季用电高峰启动虚拟电厂运行和交易，有效缓解了短时电力供需矛盾。根据相关政策文件，2025/2030年全国需求侧响应能力有望达到最大用电负荷的5%左右，具备条件地区有望达到10%以上。

## 影响

虚拟电厂发展带动建设端设备需求和运营端软件和服务需求，交易型虚拟电厂物理上主要接入配电网，与配电网发生复杂的能量、数据和交易/控制指令交互，重构配电网形态。

图27：虚拟电厂典型构成

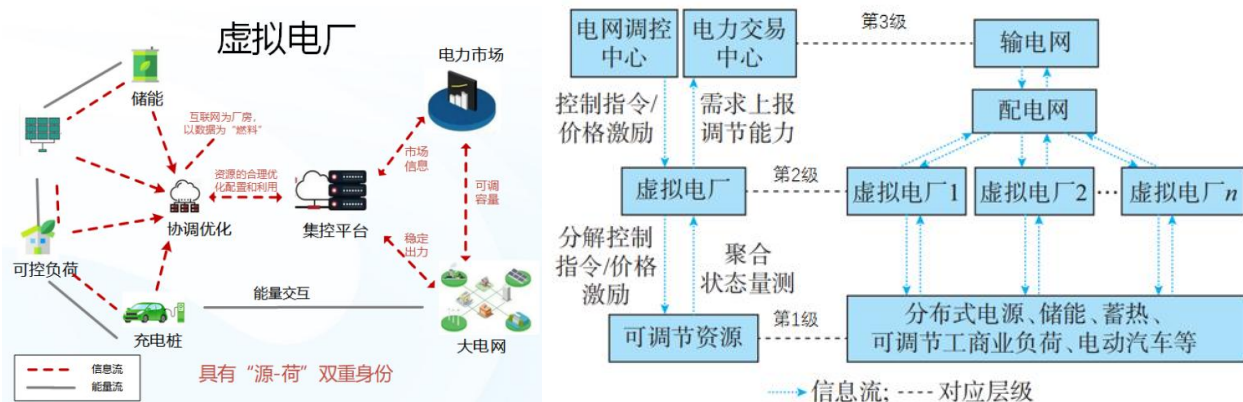


表8：虚拟电厂响应能力要求相关文件

发布时间	文件名称	虚拟电厂/需求侧响应发展目标
2021.5	《南方电网公司建设新型电力系统行动方案（2021-2030年）白皮书》	到2030年，南方电网将实现全网削减5%以上的尖峰负荷。
2021.7	国家电网公司《构建以新能源为主体的新型电力系统行动方案(2021-2030年)》	到2025年、2030年，可调节负荷容量分别达到5900万、7000万千瓦。
2023.5	《电力需求侧管理办法（征求意见稿）》、《电力负荷管理办法（征求意见稿）》	到2025年，各省需求响应能力达到最大用电负荷的3%-5%，其中年度最大用电负荷峰谷差率超过40%的省份达到5%或以上。
2023.6	《新型电力系统发展蓝皮书》	用户侧灵活调节和响应能力提升至5%以上，促进新能源就近就地开发利用和高效消纳。
2023.9	《电力现货市场基本规则（征求意见稿）》	提出推动负荷聚合商、虚拟电厂等新兴市场主体参与交易。
2024.8	《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》	典型地区需求侧响应能力达到最大负荷5%或以上，具备条件地区达到10%左右。

资料来源：中国电科院，王宣元等,虚拟电厂参与电网调控与市场运营的发展与实践[J],电力系统自动化,2022,46(18):158-168., 国信证券经济研究所整理

资料来源：国家能源局，国家电网，南方电网，国信证券经济研究所整理

1

配电网介绍

2

配电网未来发展趋势

3

配电网未来投资方向

4

配电网投资与市场格局

5

主要上市公司梳理

# 配电网建设相关指导文件密集出台

- 2024年3月，国家发改委、能源局发布《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》，提出：到2025年，配电网网架结构更加坚强清晰，供配电能力合理充裕；配电网承载力和灵活性显著提升，具备5亿千瓦左右分布式新能源（23年底已超2.5亿千瓦）、1200万台左右充电桩接入能力。到2030年，基本完成配电网柔性化、智能化、数字化转型。2024年8月，国家发改委、国家能源局、国家数据局发布《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》提出：指导各省份能源主管部门编制配电网发展实施方案，建立配电网可开发容量定期发布和预警机制，提升新能源、充电桩接入能力。
- 2023年7月，国家发改委、国家能源局、国家乡村振兴局发布《关于实施农村电网巩固提升工程的指导意见》，提出：2025年农村电网网架结构更坚强，2035年基本建成现代化农村电网。加快老旧电网设备更新，提升农村地区电力保障水平；东部地区以中低压电网为重点，提升电网灵活性，更好满足分布式光伏和新能源汽车充电基础设施发展需要。
- 2024年7月，南方电网公司召开高质量发展大会：预计2024年至2027年，大规模设备更新投资规模将达到1953亿元。其中，2024年年中将增加投资40亿元，全年投资规模达到404亿元，力争到2027年实现电网设备更新投资规模较2023年增长52%。从投向看，其中1000亿元用于农网升级改造，提升农网自动化覆盖水平，提升分布式能源承载能力。
- 2024年7月，国务院国资委表示未来五年央企预计安排大规模设备更新改造总投资超3万亿元。我们认为，电网公司作为央企重要成员企业在大规模设备更新政策下有望发挥重要作用。

表9：配电网、农网、设备更新改造领域重要政策文件/会议

所属领域	时间	发文部门	文件/会议名称
配电网	2015.8	国家发改委	《关于加快配电网建设改造的指导意见》
	2016.10	国家发改委、国家能源局	《有序放开配电网业务管理办法》
	2018.3	国家发改委、国家能源局	《增量配电业务配电区域划分实施办法(试行)》
	2019.1	国家发改委、国家能源局	《关于进一步推进增量配电业务改革的通知》
	2024.3	国家发改委、国家能源局	《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》
	2024.4	国家发改委、国家能源局	《增量配电业务配电区域划分实施办法》
	2024.8	国家发改委、国家能源局、国家数据局	《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》
	2024.8	国家发改委、国家能源局	《配电网高质量发展行动方案（2024-2027年）》
农网	2011.5	国家发改委	《关于实施新一轮农村电网改造升级工程的意见》
	2016.2	国家发改委	《关于“十三五”期间实施新一轮农村电网改造升级工程的意见》
	2023.7	国家发改委、国家能源局、国家乡村振兴局	《关于实施农村电网巩固提升工程的指导意见》
	2024.2	中共中央、国务院	《关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴的意见》
设备更新改造	2021.1	工信部、市场监管总局、国家能源局	《变压器能效提升计划（2021-2023年）》
	2022.6	工信部、国家发改委等六部委	《工业能效提升行动计划》
	2023.3	国家发改委	《电力变压器更新改造和回收利用实施指南（2023年版）》
	2024.3	国务院	《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》
	2024.7	南方电网公司	南方电网公司高质量发展大会
	2024.8	国家发改委、国家能源局	《能源重点领域大规模设备更新实施方案》

资料来源：国家发改委、国家能源局、工信部、南方电网公司，国信证券经济研究所整理



- 《配电网规划设计技术导则》（DL/T 5729-2023）已于**2024年6月28日**正式实施，替代DL/T 5729-2016，新标准增加了分布式电源、充换电设施接入后配网二次系统的技术要求，细化了继保与安全自动装置；增加了微电网、充换电设施、新型储能接入技术要求，细化了分布式电源并网技术要求。
- 根据最新版标准，配电网二次系统应面向智能化发展方向，推进**智能终端部署和配电通信网建设**，适应配电网新要素、新主体、新业态发展。在具备条件的地区，可逐步应用**分布式新能源发电功率、源网荷储协同控制、区域自治**等技术，提高分布式电源、电动汽车、新型储能、微电网、虚拟电厂、负荷聚合商等**新要素与配电网的协调互动能力**，引导各类新要素积极**参与电力市场**，释放用户侧灵活调节能力。

图28：配电网规划设计技术导则及主要修订内容

ICS 29.240.30  
CCS K 51

# DL

中华人民共和国电力行业标准

P **DL/T 5729—2023**

## 配电网规划设计技术导则

The guide for planning and design of distribution network

2023-12-28 发布

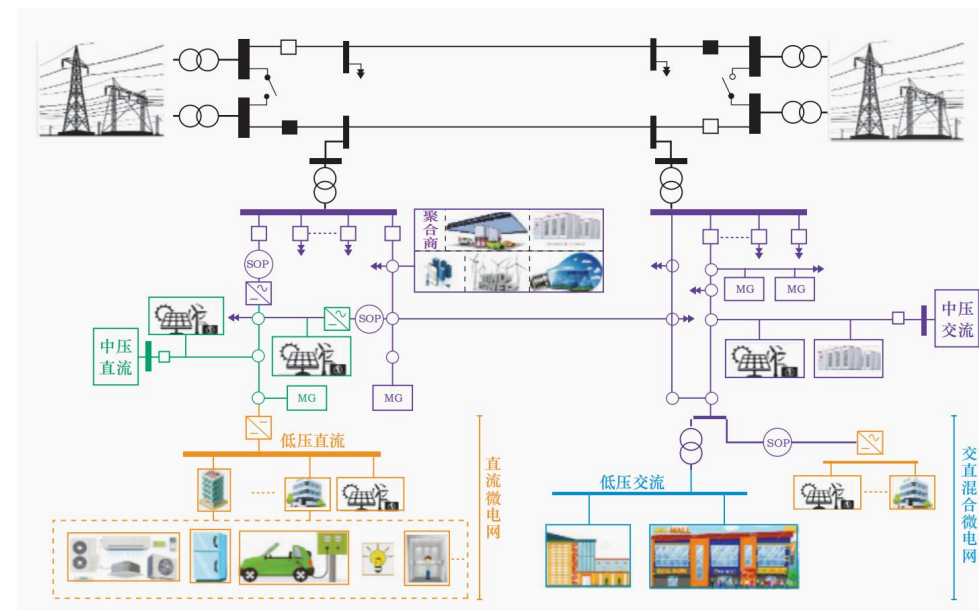
2024-06-28 实施

国家能源局 发布

本标准代替《配电网规划设计技术导则》DL/T 5729—2016，与 DL/T 5729—2016 相比，修订的主要技术内容是：

- 增加了网格化规划方法，优化了供电区域划分标准；
- 优化了考虑分布式电源、新型储能及充换电设施等新要素接入的负荷预测方法；
- 增加了供电安全量化要求、消弧线圈改低电阻接地方式的技术要求，调整了容载比取值范围；
- 增加了高压配电网目标电网结构推荐表、低压支线接入方式技术要求，细化了电气主接线要求；
- 增加了电缆线路的适用范围、低压线路选型技术要求，删除了中低压线路供电半径建议值；
- 增加了分布式电源、充换电设施等接入后配电网二次系统的技术要求，细化了继电保护与安全自动装置；
- 增加了微电网、充换电设施、新型储能接入技术要求，细化了分布式电源并网技术要求。

图29：新型配电网结构与要素示意图



资料来源：中电联，国信证券经济研究所整理

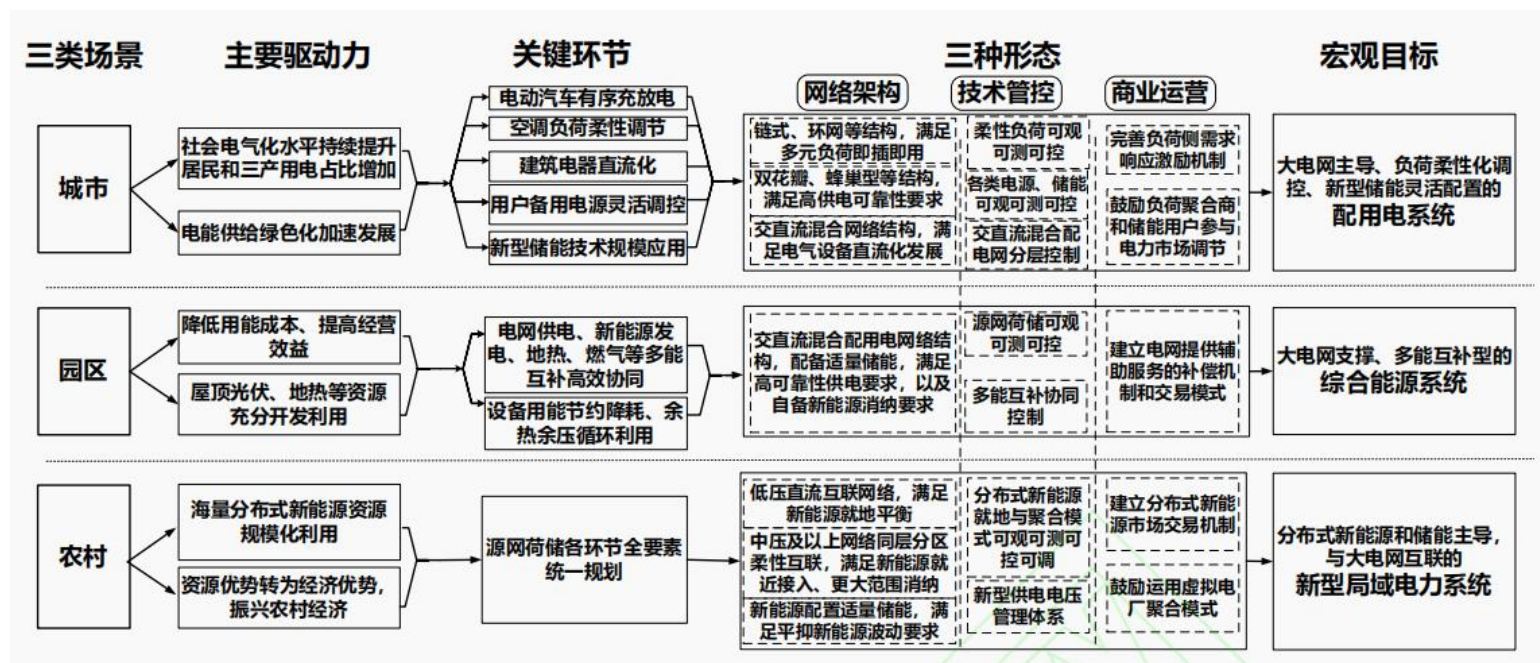
资料来源：国家能源局，国信证券经济研究所整理

# 未来配电网发展方向

根据陈维江院士文章，配电网发展具体可以分成三种主要场景：城市、园区、农村。

- 城市：负荷呈现尖峰化特征，空调负荷增长较快，未来需要**提升需求侧响应能力**。分布式能源发展**空间有限**。充电桩充电高峰一般在晚间，与用电负荷叠加。电动汽车、IDC、住宅家电属于直流负荷，未来探索**交直流混合配电网的可能**，控制与调度是关键。
- 园区：全国园区占全国工业产值50%以上，30%以上GDP，能源消费总量超全国1/3。园区通过屋顶光伏+储能降低用电成本，计划25年新建厂房屋顶光伏覆盖率达到50%。园区需要冷热电气多能联动，**综合能源管理**是大方向。
- 农村：分布式光伏装机远大于当地负荷，午间向电网分送电，电网潮流方向呈现**潮汐特征**，午间光伏限电弃电严重。由于装机大于负荷，**配电扩容扩容需求较大**。农村配网储能发展滞后，调节资源不足。需要大力加强对于分布式光伏的**感知、数据采集和信息通信能力**，提高电压监测和管理水平，解决电压“日高夜低”的问题。

图30：三种场景下配电网形态演进示意图



资料来源：陈维江等，《双碳目标下我国配电网形态快速演进的思考》，中国电机工程学报，2024，国信证券经济研究所整理

# 配电网“四可”要求

- 配电网“四可”功能指的是具备**可观、可测、可调、可控**的能力，这是配电网智能化发展的重要标志之一，2023年以来中央和地方文件中反复提及。这一功能的实现，依赖于先进的信息技术和自动化技术，使得配电网能够更加精准地监控和管理，从而提高电力系统的效率、稳定性和可靠性。
- 在分布式能源和电动汽车充电设施日益增长的背景下，配电网的“四可”功能成为确保电力系统安全、稳定运行的关键。此外，通过建立分布式光伏与调控中心之间的精准联系，可以有效平衡电能质量和分布式光伏接入比例，进一步优化区域配电网结构，提高分布式光伏接纳能力。
- 截至目前，包括山东、河南、江苏、安徽等在内的分布式光伏装机大省均已发布相关文件要求分布式光伏具备“四可”功能，河南省同时要求具备功率预测能力。

表10: 各省配电网“四可”要求重要政策文件

时间	发文部门	文件/标准名称	文件内容
2021.12	山东省能源局	《关于做好分布式光伏并网运行工作的通知》	满足采集、监视、控制要求，具备并实现接收、执行地区电力调度机构指令进行功率控制功能部署。
2023.08	安徽省能源局	《关于进一步推进分布式光伏规范有序发展的通知》	新增分布式光伏应具备可观可测可控可调功能，已有分布式光伏逐步改造具备相应功能。
2023.10	河南省发改委	《关于促进分布式光伏发电健康可持续发展的通知》	分布式光伏应实现“可观、可测、可调、可控”，且要具有中期、短期、超短期功率预测装置。
2023.12	江西省能源局	《关于进一步推进屋顶分布式光伏健康有序发展的通知》	2024年1月1日(含)后并网的新增屋顶分布式光伏发电项目应具备“可观、可测、可控、可调”功能
2024.02	福建省能源监管办	福建省地方标准 (DB35/T 1036-2023) 第6.5.22条	总容量400kW及以上的分布式电源由独立的运动终端接入调度系统。总容量低于400kW的分布式电源接入用电信息采集系统或台区配变终端。
2024.07	江苏省发改委	《关于高质量做好全省分布式光伏并网消纳的通知(征求意见稿)》	分布式光伏项目原则上应具备“可观、可测、可调、可控”功能，响应电网指令，在线参与电力系统调节。
2024.07	陕西省发改委	《关于进一步推动分布式光伏发电项目高质量发展的通知》	新建屋顶分布式光伏项目应具备“可观可测可控”功能，不具备该功能的存量屋顶分布式光伏项目由电网企业进行功能改造。

资料来源: 各省发改委、能源监管机构, 国信证券经济研究所整理 注: 截至2024年8月

表11: 配电网“四可”功能定义

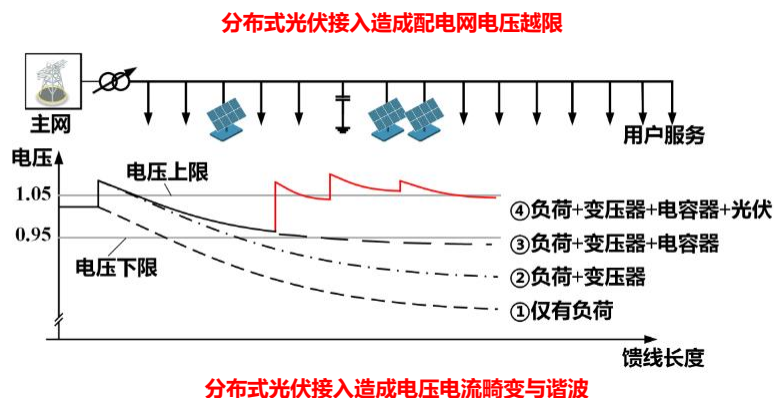
功能	定义
可观	电网资源对象的准确视图建模。例如网络拓扑、地理分布等，在视图模型中可显示对象的状态信息，包括设备台账、运行状态等。
可测	电网对象状态量测的可获取。例如，通过传感量测或交互汇集手段获取包括运行电气参量、设备状态参量、环境参量等。
可调	电网对象状态在允许范围内基于外输入作用或本地响应进行分级分档或平衡连续等方式调节的能力。例如，无功补偿、变压器档位切换、分布式发电及充电桩功率调节等。
可控	电网资源对象启停或开关状态基于外输入作用或本地响应进行切换的能力。例如，开关分合、负荷启停等。

资料来源: 中国电科院, 国信证券经济研究所整理

# 台区融合终端是实现低压配网“四可”的重要手段

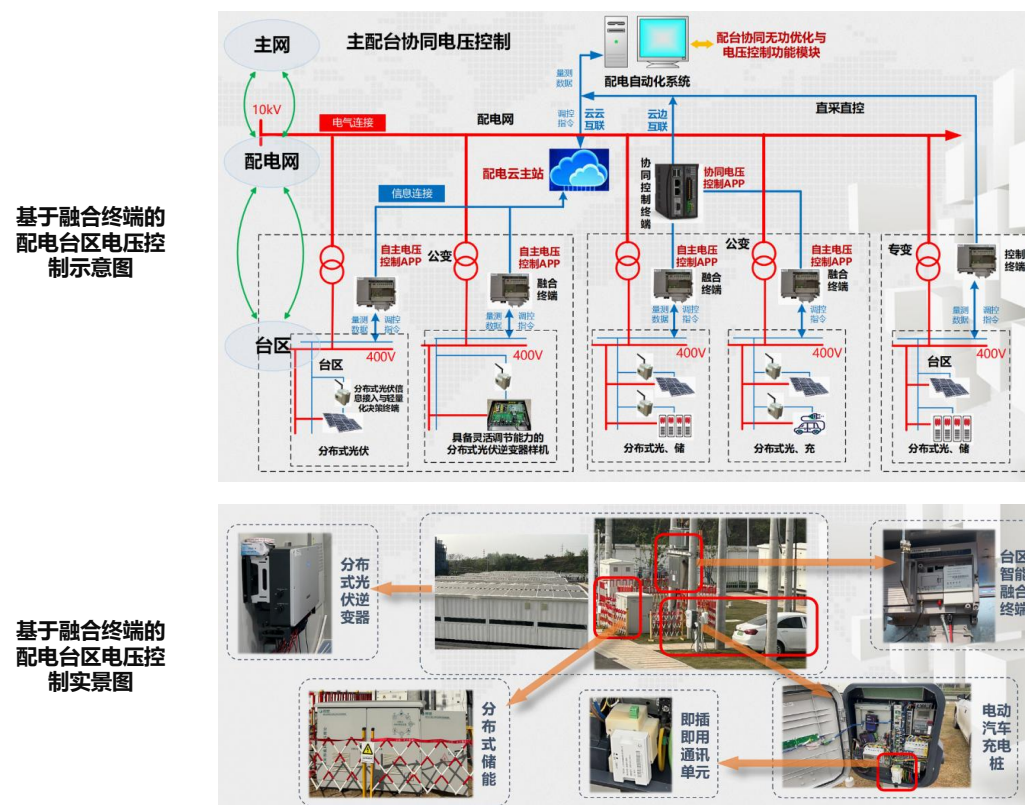
- 分布式光伏和分散式风电接入配电网后，配电网潮流大小发生明显变化（极端情况下甚至出现潮流反送），逆变器/变流器引入谐波源，引起包括配变过载、电压越限、波形畸变、谐波增加等在内的多种电能质量问题，对配电网安全稳定运行和用电设备安全造成威胁，其中电压越限问题在多地已有发生，**是限制当前分布式能源接入配电网的重要因素。**
- 我国配电网运行和管理均以**低压台区**（一台配电变压器的供电范围或区域）为基本单位，分布式光伏（尤其是户用光伏）、充电桩等新要素主要接入低压配网。配电网电压越限问题的本质在于有功/无功潮流方向和大小的无序性，通过**在台区变压器安装融合终端并辅以合理的控制策略**可以实现对台区潮流的有效控制，在保证配电网电压稳定的同时实现精益化管理、数据分析、电能质量监测等拓展功能。

图31：分布式能源引起的典型电能质量问题



资料来源：《分布式光伏规模化接入后的中低压配电网电压控制》，窦晓波，国信证券经济研究所整理

图32：基于融合终端的配电台区电压控制方案



资料来源：《分布式光伏规模化接入后的中低压配电网电压控制》，窦晓波，国信证券经济研究所整理

# 台区融合终端是实现低压配网“四可”的重要手段

- 我国低压配网数字化起步晚于中高压配网，2019年国网启动**配变终端（TTU）** 招标与应用（设备部归口），2020年启动**能源控制器**招标与应用（营销部归口），2021年国网启动新型融合终端（SCU，即新版TTU）挂网试运行。2022年国网发布《台区智能融合终端通用技术规范2022》和《台区智能融合终端功能模块通用技术规范2022》，在公变台区领域将TTU与ECU功能融合（专变依然采用ECU），推出**台区智能融合终端**，成为实现低压配网“可观、可测、可调、可控”的核心设备。
- 根据电力猫和国网电子商务平台数据，截至2021年底已招标TTU超**140万台**，按照国网经营区500万+个台区估计，覆盖率约为**25%-30%**。融合终端自2021年底开始招标起量，我们预计未来低压配网数字化将以新型融合终端为主要形式，且存量老版TTU未来将逐步替代。按照国网“一台区一终端”规划，按照6000-8000元/台估计，国网融合终端市场空间约为**350-450亿元**，国网区域新型融合终端覆盖率约为**15%-20%**，仍有较大提升空间。
- 南方电网暂未推动低压台区智能融合终端的应用，但已完成基于自主研发的物联操作系统“电鸿”（电力鸿蒙系统）平台的多场景示范应用，预计未来会有类似功能的产品和应用落地。按照南网经营区200万+个台区估计，南网融合终端市场空间约为**150-200亿元**。

表12: TTU、能源控制器、智能融合终端对比

名称	发起/归口部门	功能
配变终端（TTU）	国网设备部	专注于 <b>配电变压器的监控</b> ，负责监测变压器的运行状态，包括电压、电流、有功/无功功率、功率因数以及电能等，并能进行过载、低效运行等异常情况的预警。
能源控制器（ECU）	国网营销部	用于 <b>计量、测量、边缘计算</b> ，实现台区计量、变压器监测、环境量采集、分支/表箱设备采集、居民用户电能、水、气、热能计量数据采集。
智能融合终端	国网总部	遵循智慧物联网云管边端的建设框架， <b>集监控、计算、控制等功能于一体</b> ，具备负荷辨识、智慧用能管理、分布式资源管控、负荷侧调节等控制功能，可实现台区设备即插即用。采用容器技术，营销与配电的应用分别安装各自的容器内，通过应用APP实现所需的功能。

资料来源：国家电网，中国电科院，配电智库，国信证券经济研究所整理

图33: 基于台区智能融合终端的解决方案示意图



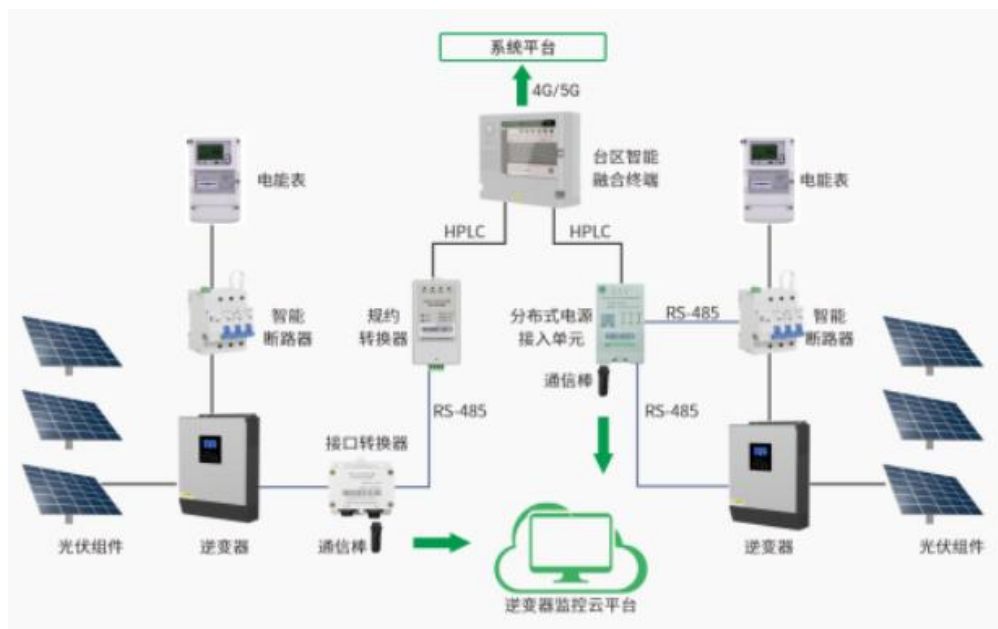
资料来源：华为官方网站，国信证券经济研究所整理

# 台区融合终端是实现低压配网“四可”的重要手段

- 对于接入低压配网的分布式光伏，可通过**接口转换器和规约转换器实现“四可”功能**。其中，规约转换器将RS-485 Modbus协议转换为HPLC（高速电力线载波）协议，对光伏发电、用电信息进行采集、处理和监控，实现光伏信息自动采集、电能质量监测、用电分析与管理、信息发布等功能。接口转换器将逆变器原来的一路RS-485端口扩展成两路，其中一路保证厂家云平台通信不受影响的情况下，另一路连接规约转换器，使得两个主站均可正常采集、下发控制指令。
- **智能并网断路器**具备基本量测与常规保护功能，以及被动式防孤岛保护、并网发电质量监控与保护、发电电流三相不平衡保护、分布式光伏发电带电并网保护等特殊保护功能，并与台区智能融合终端通过低压多模通信组网方式进行互联互通，可实现光伏并网状态实时上传和保护定值下装。
- 低压安全**多模通信模组**部署于台区融合终端及并网断路器，支持HPLC、微功率无线及超低功耗无线通信方式混合组网方式，用以实现分布式光伏接入场景通信接口的标准化、交互协议的统一化、安全策略的轻量化与规范化，可实现分布式光伏并网设备接入台区智能融合终端的即插即用能力。

图34：分布式光伏通过规约、接口转换器接入台区智能融合终端

图35：分布式光伏通过规约、接口转换器、接入单元产品图



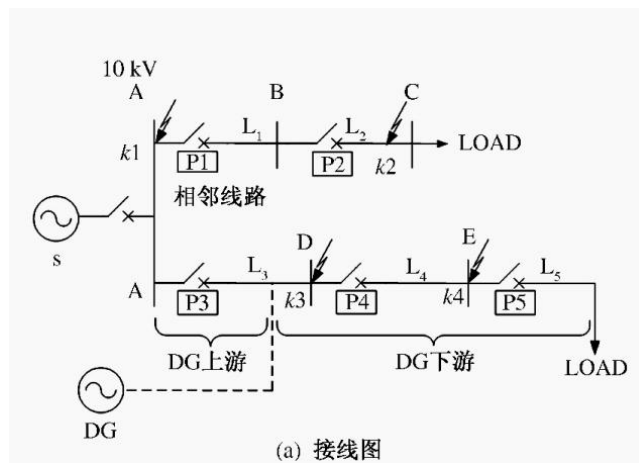
资料来源：中电电力技术股份有限公司官网，国信证券经济研究所整理

资料来源：正泰物联，中电电力技术股份有限公司，国信证券经济研究所整理

# 继电保护与馈线自动化存在改造需求

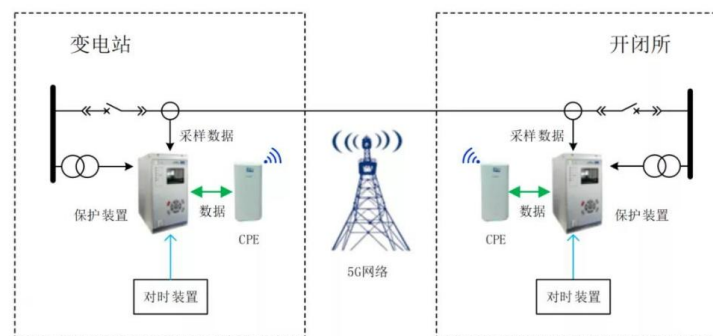
- 目前我国配电网继保主要采用**三段式电流保护**，当分布式能源、充电桩等新要素接入后配电网能量流动从“单向”变为“双向”，且大量电子电子装置造成谐波含量增加，严重影响电流检测和判断的准确性和时效性。具体而言，分布式电源的电流助增作用可能导致变电站出现开关保护越级动作，反向电流可能造成非故障线路过电流保护误动作。为应对上述变化，需要对已有的继保装置和参数进行优化和改造（集成在配电终端中），目前在各地示范应用较多的是引入**电流差动保护**（以不同开关处的电流差值作为保护动作依据）。
- 依赖光纤通道的纵联差动保护，存在投入多、成本高、难度大，通道利用率低等问题，无法适应分布式电源日益增多的接入电网需求。利用5G通信技术具有高带宽、低时延及安全可靠的特点，为配网差动保护提供了新的实现方式，可在降低成本的投入下，将故障隔离时间从数分钟缩短至几十毫秒，最大程度压减故障停电范围和故障时间。该项技术将显著减少光缆敷设、降低成本投资和外力破坏风险，有效提升供电可靠性。截至目前，部分供电公司建设了**基于5G通信的配电差动保护示范工程**。

图36：分布式电源接入对于配电网拓扑结构的影响



资料来源：朱雪凌等，《分布式电源对配电网三段式电流保护的影响》，华北水利水电学院学报，2023，34(6): 106-109，国信证券经济研究所整理

图37：基于5G通信的配电网差动保护原理示意图



资料来源：配网调度控制运行技术服务平台，国信证券经济研究所整理

图38：我国首套三端5G配网差动保护装置在青海投入使用



资料来源：科技日报，国信证券经济研究所整理

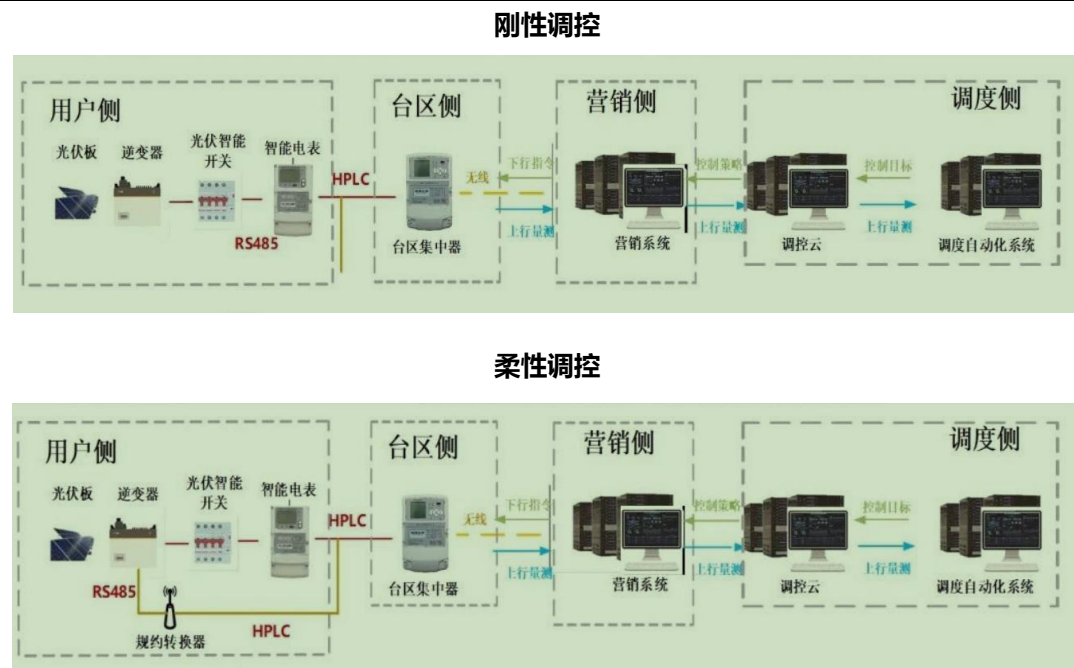




# 通信系统强化是建设数字化配电网的重要基础

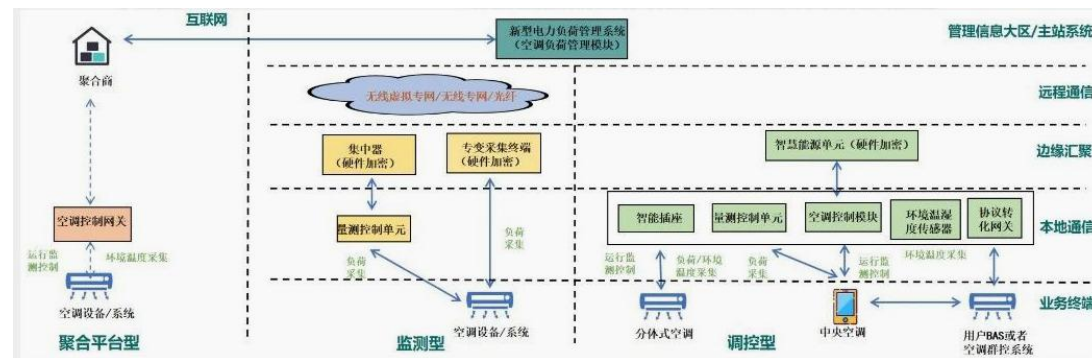
- 目前，新型电力系统背景下配电网通信系统建设需求尚处于探索阶段，并未形成统一的解决方案。各省、市在电源/电网结构、分布式电源接入情况、配电网接纳能力等方面存在较大差异，**未来各地预计将实现差异化发展**。无线通信方面，两网也在尝试和探索5G Redcap、LORA等新技术应用。
- 以接入低压配网的分布式光伏参与调控为例，在**刚性调控**方式下，台区集中器通过HPLC转发调度指令给光伏智能开关（智能并网断路器），实现分布式光伏的并网和离网切换；而在**柔性调控**方式下，台区集中器利用HPLC通道转发调度指令给协议转换器，接入光伏逆变器的RS485端子实现光伏发电功率的连续调节。可见，**不同的需求造成通信系统结构和设备的差异**。
- 以空调负荷柔性控制为例，具备方案主要包括**聚合平台型、监测型、调控型**，不同方案下系统架构与通信方式均存在差异。

图41：低压接入分布式光伏调控系统通信示意图



资料来源：国家电网公司，国信证券经济研究所整理

图42：空调负荷柔性控制技术方案（包括聚合平台型、监测型、调控型）



资料来源：国家电网公司，国信证券经济研究所整理

# 配电开关自动化仍有较大提升空间

- 根据电力猫分析，截止2022年底，配电自动化主站系统覆盖率达100%，配电自动化线路覆盖率（**1条线路中安装有自动化开关即算覆盖**）**94.7%**。国网公司已安装各类配电开关超**400万台**，其中一二次融合设备及各类自动化开关**138万余套**，开关自动化程度仅为**34%**。配电网设备布点多、覆盖面广，新要素接入后网架结构日益复杂；此外配用电侧设备电力电子化趋势明显，全社会用电需求及电能质量要求不断提高。我们预计，随着配网新要素的持续接入和农网改造的持续深入，配电开关自动化程度仍有较大提升空间，带动配电终端（FTU/DTU）采购需求。
- 我国主网已实现“四遥”功能全覆盖，根据《配电网规划设计技术导则》（DL/T 5729-2023），配电网需根据供电区域类型确定终端采用“三遥”（遥测、遥信、遥控）或“二遥”（遥测、遥信）配置方式，目前仅有A+和A区域要求以“三遥”为主，其他区域以“二遥”为主，缺乏遥控能力，而**遥控是实现配网开关远程快速投切的关键**。随着配网系统结构的日益复杂和风险因素的不断增加，**我们预计未来“三遥”装置有望向B类及以下供电区域扩展**。
- 目前自动化采购主要以一二次融合的形式展开，按照改造200万台存量开关、单台价值量3万元估值，存量改造市场空间**约为600亿元**。

表13：“四遥”功能含义

功能名称	功能定义
遥测	远程测量。采集并传输各种电气量，如电压、电流、功率等。
遥信	远程信号。采集并传输各种保护和开关量信息，如是否合闸，是否储能等。
遥控	远程控制。接受并执行遥控命令，主要是分合闸，对远程的一些开关控制设备进行远程控制。
遥调	远程调节。接受并执行遥调命令，对远程的控制量设备进行远程调试，如调节发电机输出功率。

资料来源：CET中电技术，国信证券经济研究所整理

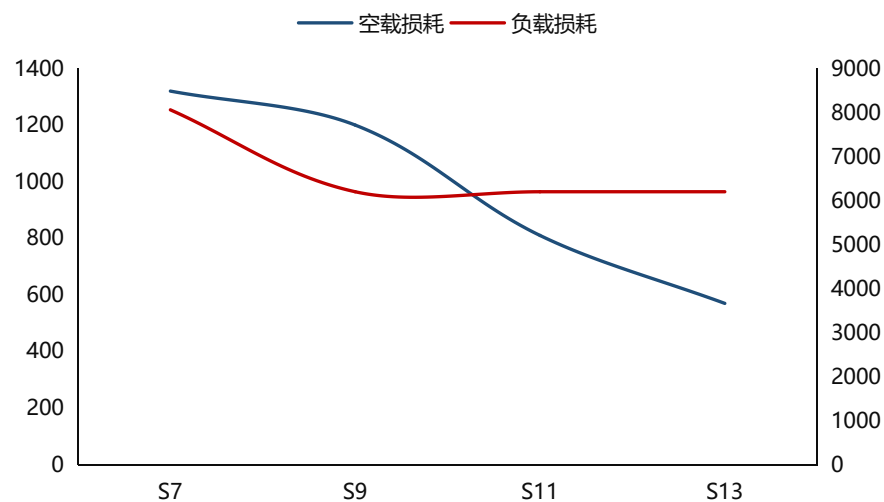
表14：配电网终端配置方式与供电区域类型对应关系

供电区域类型	终端配置方式
A+	三遥为主
A	三遥为主
B	二遥为主，联络开关和重要的分段开关配置三遥
C	二遥为主，联络开关和重要的分段开关配置三遥
D	二遥为主
E	二遥为主

资料来源：《配电网规划设计技术导则》（DL/T 5729-2023），国信证券经济研究所整理 注：A+/A类区域对应中心城市（区），B/C类区域对应城镇地区，D/E类区域对应乡村地区

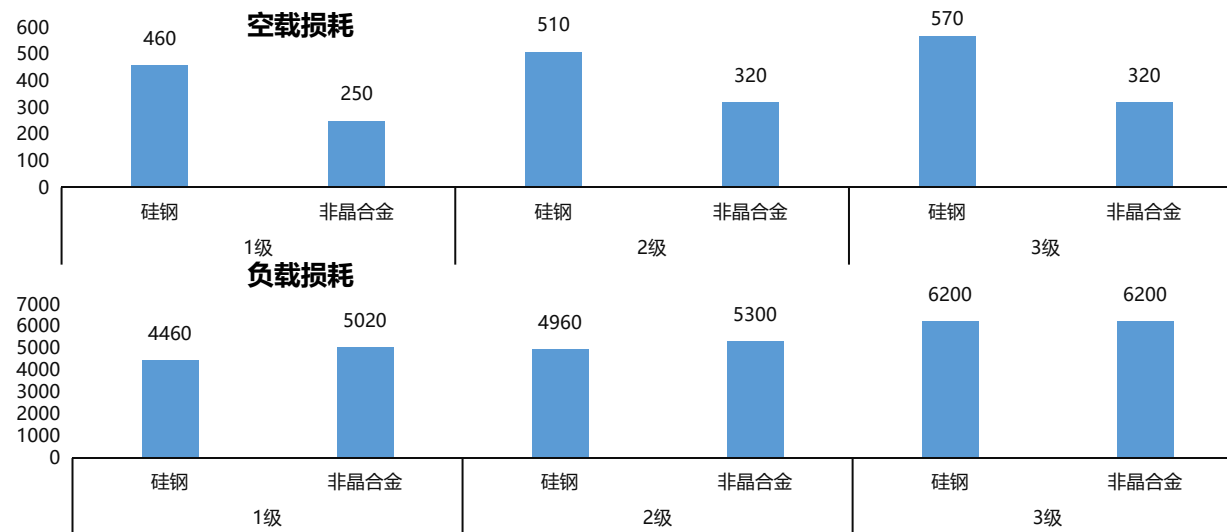
- 配电网设备种类多、数量大，且存在一定比例的老旧设备，能效提升和节能降耗是未来发展的重点方向，对于电力行业节能降碳、降低线损具有重要意义。以变压器为例，截至2020年底我国在网运行变压器数量约**1700万台**，总容量约110亿千伏安，变压器损耗约占输配电电力损耗的40%，具有较大节能改造空间。线损是输配电价的组成部分之一，降低线损对于节省用户侧购电成本也具有一定的作用。根据《变压器能效提升计划（2021-2023年）》，2023年高效节能变压器在网运行比例提高**10%**，新增高效节能变压器占比达到**75%以上**。根据《关于实施农村电网巩固提升工程的指导意见》，要求加快老旧电网设备更新，逐步淘汰**S9及以下**变压器等落后低效设备，原则上不得新采购能效低于节能水平的电力设备（能效**2级**，对应**S14及以上**）。
- 城市配电网与农村配电网变压器负载状态存在较大差异，城市配网变压器空载运行时间较短，农村配网变压器空载运行时间较长。根据导磁材料的差异，变压器可分为硅钢变压器和非晶合金变压器，**非晶合金变压器空载损耗显著低于硅钢变压器，而负载损耗高于硅钢变压器**，因此非晶合金变压器主要适用于农村配电网，而硅钢变压器更加适合城市配电网。根据相关标准，配电变压器能效水平代号越高，变压器能效越高，**其中空载损耗下降幅度显著大于负载损耗**，因此使用更高能效代号的变压器可以显著降低空载损耗，对于农网节能降耗具有重要意义，**农网配变有望成为改造重点**。
- 截止2023年底，全国10/0.4kV配电变压器高能效覆盖率约为**5%-10%**，全国按照**800万个**低压台区估计，若每年覆盖率提升**10%**，则对应年市场空间有望**超400亿元**。

图43：S7-S13三相油浸式配电变压器空载损耗与负载损耗典型值



资料来源：JB/T 3837《变压器类产品型号编制方法》，GB/T 20052《电力变压器能效限定值及能效等级》，国信证券经济研究所整理

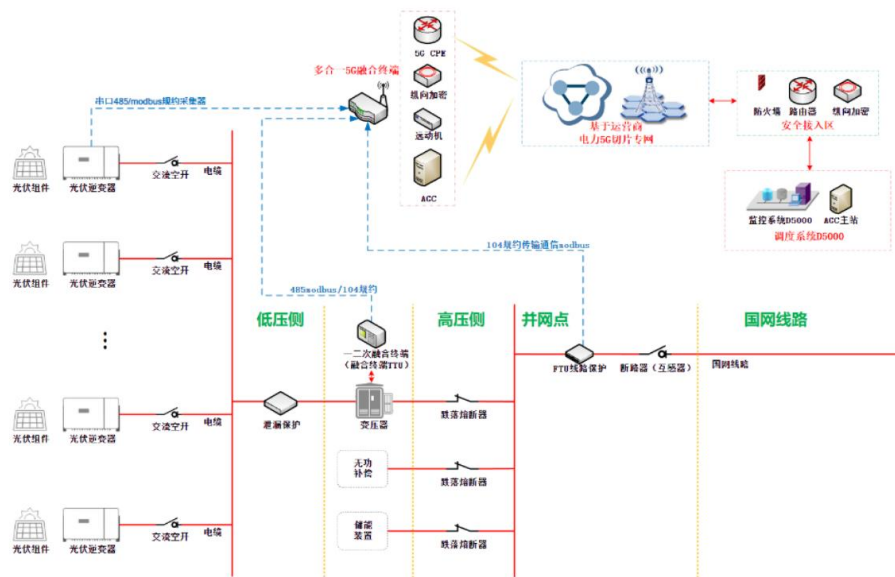
图44：10kV油浸式变压器不同能效等级对应空载/负载损耗上限



资料来源：JB/T 3837《变压器类产品型号编制方法》，GB/T 20052《电力变压器能效限定值及能效等级》，国信证券经济研究所整理

- 以电气距离接近、集中管控为原则，根据不同应用场景需求，通过直采、转发等方式，对分布式光伏进行一体化整合与集中协调控制，实现多个分布式电源集中响应控制和调度指令。对于中压接入的分布式光伏，一般采用直采方式接入配网调度DMS系统，接受调度控制，实现分布式光伏参与系统有功/无功调节，实现可观可测可控；对于低压接入的分布式光伏，一般采用转发方式接入DMS系统，至少实现可观可测。考虑到分布式光伏所在位置条件限制，通信方式往往采用成本更低、建设更快的**无线通信（目前以5G方式为主）**。
- 分布式群调群控系统核心设备是多合一5G融合终端，可接入场站内远动装置或RTU，也可直接接入场站内逆变器、箱变测控、保护测控装置、环境监测装置、电能表等终端设备。群调群控系统价值量与控制规模正相关，价格范围区间较大，大致为**10-40万元/套**。群调群控系统主要用于中压接入的工商业分布式光伏，按照全国平均单站容量1.5MW估计，截至24年6月底，全国工商业分布式光伏电站数量约为**11.8万个**，按照每**20个**电站部署一套系统估计，对于市场空间约为**5-25亿元**。
- 分布式光伏群调群控装置和系统目前各省市仍处于试点示范阶段，各地具体方案存在一定差异，随着技术方案和标准体系的逐步完善，有望形成便于全国推广的解决方案。

图45：分布式电源群调群控系统组网示意图



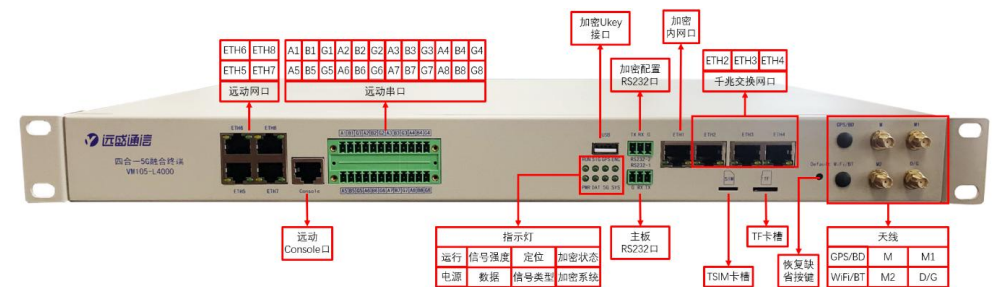
资料来源：英臻科技，国信证券经济研究所整理

表15：分布式群调群控信息采集方式

采集方式	介绍	应用场景
直采	通过现场远动机、智能融合终端，利用光缆或5G无线通信，实现分布式电源数据的实时采集，推送至配网调度DMS系统。	主要面向10kV中压接入的工商业及大型分布式光伏
转发	通过用电信息采集系统将分布式电源发电表、上网表采集的数据推送配网调度DMS系统，实现10分钟级的数据采集。	主要面向户用光伏、低压接入的商用光伏。

资料来源：国家电网公司，国信证券经济研究所整理

图46：多合一5G融合终端



资料来源：远盛通信，国信证券经济研究所整理

- **交直流混合微电网**：基于光储充一体化能量路由器等核心设备，构建交直流混合台区配用电网络；依托台区数字化实时通信网络，实现微电网源网荷储协调运行；通过台区智能管控与服务系统，实现台区配用电柔性调控与自治技术。
- **配电网健康诊断与智能运维**：构建云边端协同的配电设备健康诊断与检修决策算法体系，提升诊断的准确性、灵敏性和及时性；基于量大面广配电设备健康监测技术，提升监测精度、降低监测成本；通过配网天地协同自主巡检技术，实现巡检路径自主规划与巡检效率提升。配电网健康诊断与智能运维能力的提升有望带动包括各类传感器、摄像头的采购需求和AI算法的赋能应用。
- **配电防灾减灾**：近年来国内极端天气频发，对配电网抗灾能力提出更高要求。根据《配电网高质量发展行动实施方案（2024—2027年）》，要围绕抗灾能力提升实施一批防灾抗灾能力提升项目。

图47：交直流混合微电网结构示意图



资料来源：国家电网公司，国信证券经济研究所整理

图48：配电网健康诊断与智能运维系统示意图



资料来源：国家电网公司，国信证券经济研究所整理

1

配电网介绍

2

配电网未来发展趋势

3

配电网未来投资方向

4

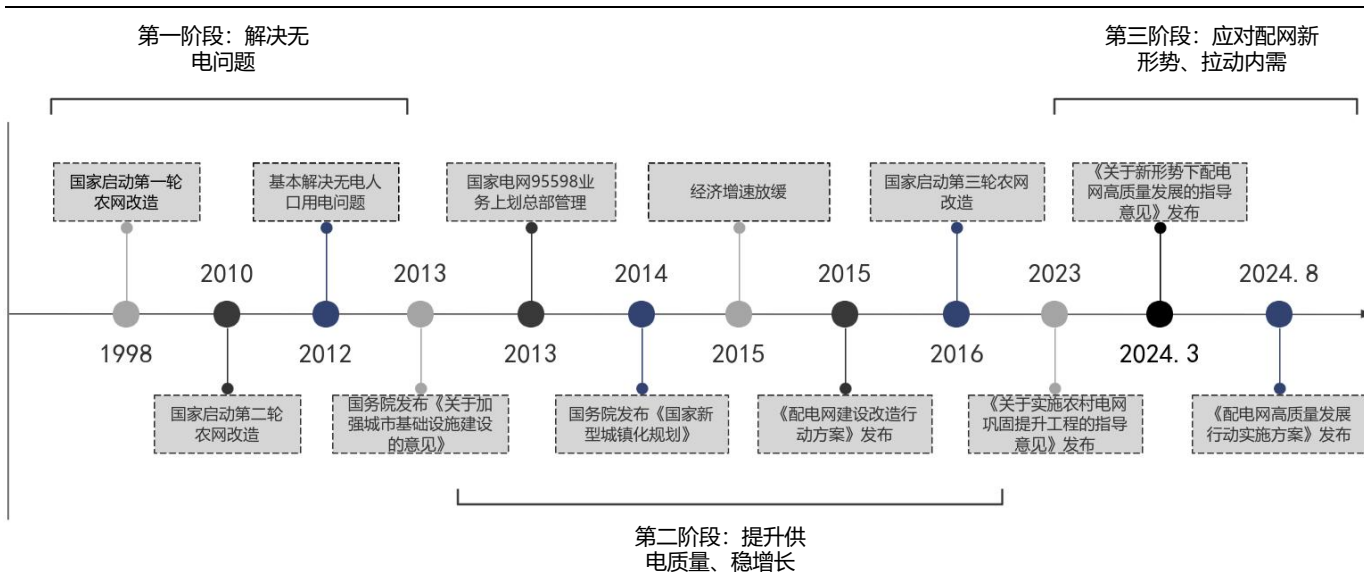
配电网投资与市场格局

5

主要上市公司梳理

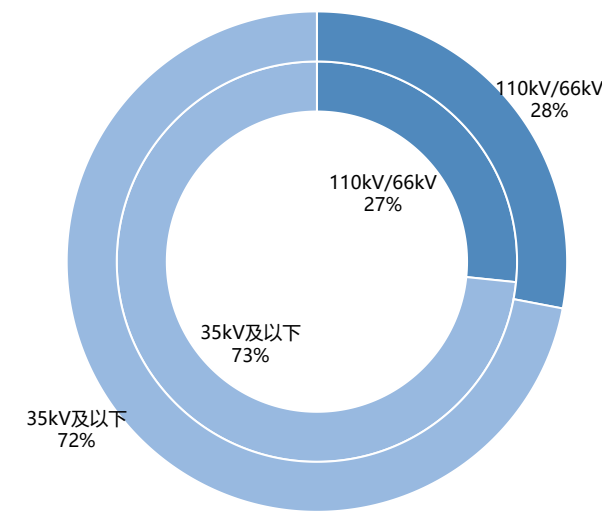
- 从历史看，客观需求和带动经济增长共同驱动我国配电网投资与发展，可以分为**三大阶段**。
- ✓ **第一阶段**：1998、2010年我国推动两轮农网改造升级，2012年基本解决无电人口用电问题，2015年彻底解决无电人口用电问题。此阶段属于**客观需求驱动**。
- ✓ **第二阶段**：2013年国务院发布《关于加强城市基础设施建设的意见》，2014年国务院出台《国家新型城镇化规划（2014-2020年）》，2015年国家能源局发布《配电网建设改造行动方案（2015-2020年）》，要求供电可靠性、供电质量、配网智能化程度大幅提升，同时作为“稳增长”的重要手段；2016年我国启动第三轮农网改造升级，两网在“十三五”期间合计投资超6500亿元，规模远超前两轮投资。此阶段属于**客观需求与带动经济增长共同驱动**。
- ✓ **第三阶段**：2023年国家发改委发布《关于实施农村电网巩固提升工程的指导意见》，2024年《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》和《配电网高质量发展行动实施方案》先后发布，同时在设备更新政策带动下，有望开启新一轮景气周期。此阶段属于**客观需求与带动经济增长共同驱动**。
- 根据中电联数据，我国配电网投资中高压配电网（110/66kV）占比约为25%-30%，中低压配电网（35kV及以下）占比约为70%-75%。2020-2022年，我国中低压配电网年投资额在2000亿元左右。从感知能力和数字化程度看，高压配网水平高于中低压配网；从客户反馈看，中低压配网与客户用电体验、经济发展息息相关；从供应链分布看，中低压配网涉及企业更多、格局更加分散，对于中小企业带动作用更强。**我们预计，中低压配网仍是未来配网升级改造重点。**

图49：我国配电网投资历史复盘



资料来源：中电联，国务院，国家发改委，北极星电力网，中国电业，中国电力报，国信证券经济研究所整理

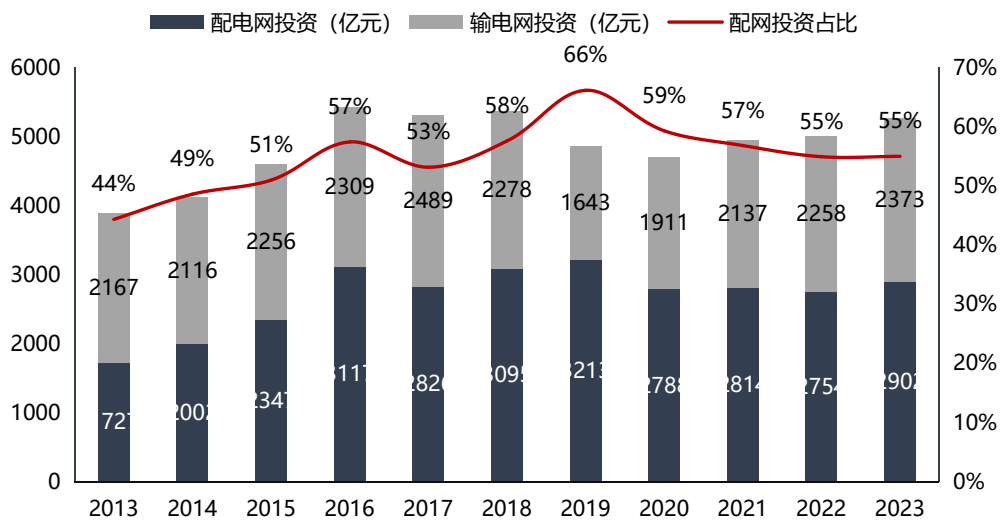
图50：我国配电网投资电压等级结构（单位：%）



资料来源：中电联，国信证券经济研究所整理 注：内圈为2021年，外圈为2022年

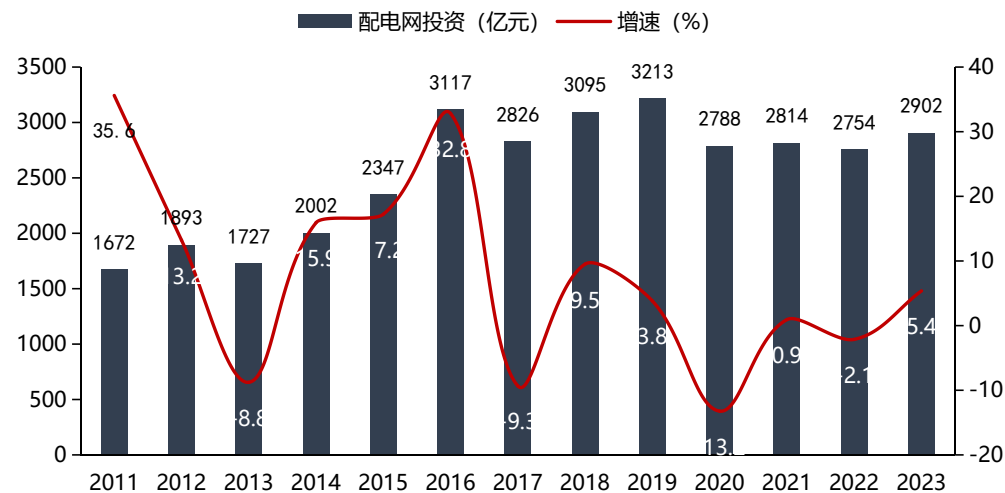
- 我国配电网投资规模放量主要体现在第二阶段，2013-2016年在新型城镇化、第三轮农网改造、提高供电可靠性、拉动投资等多重因素带动下，配电网投资额从2013年的1727亿元增长至2016年的3117亿元，**CAGR高达22%**。2016-2019年配电网投资维持高位。从结构看，配电网投资占电网投资比重从2013年的**44%**增长至2016年的**57%**，后续维持在**50%以上**。
- 2020年以来受公共卫生事件因素影响电网投资规模保持振荡态势，且2020-2023年上半年为配电网投资政策空档期；2023年下半年以来配电网投资相关文件持续出头，我们预计在**拉动经济增长、配网新要素/新模式涌现、大规模设备更新、农网供电质量提升**多重需求带动下有望迎来新一轮景气周期。

图51：我国历年电网投资金额与结构（单位：亿元，%）



资料来源：国家能源局，中电联，国信证券经济研究所整理

图52：我国历年配电网投资金额与增速（单位：亿元，%）



资料来源：国家能源局，中电联，国信证券经济研究所整理



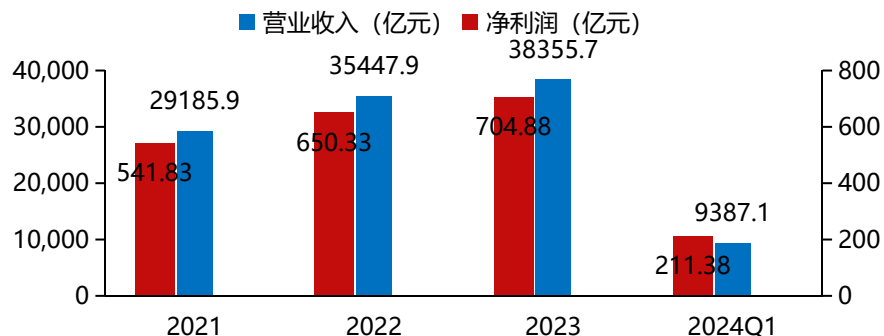
# 国网、南网经营状况与资本开支能力



2021年以来，国网、南网公司经营情况良好，营收利润呈现持续稳健增长态势；资产负债率处于较低水平，经营活动净现金流保持健康，后续仍有较强的资本开支提升能力和空间。

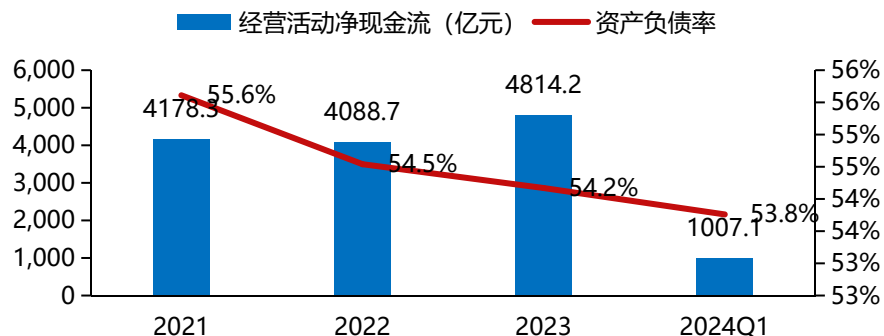
- 2023年国网公司实现营收3.8万亿元，净利润705亿元，经营活动净现金流4814亿元，总资产规模约5.5万亿元，资产负债率54%。国网公司资产负债率提升1%，**可释放投资550亿元**，约占23年投资额**10%**。
- 2023年南网公司实现营收0.84万亿元，利润总额248亿元，经营活动净现金流1014亿元，总资产规模约1.2万亿元，资产负债率61%。南网公司资产负债率提升1%，**可释放投资120亿元**，约占23年投资额**12%**。

图53：国家电网营业收入及利润总额（单位：亿元）



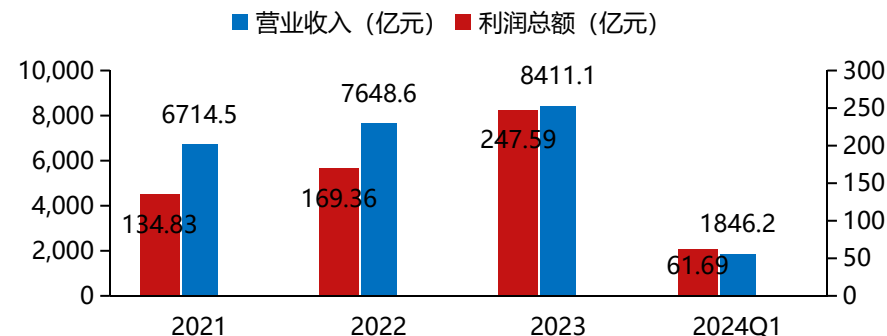
资料来源：国家电网公司债券评级报告，国信证券经济研究所整理

图55：国家电网经营活动净现金流及资产负债率（单位：亿元，%）



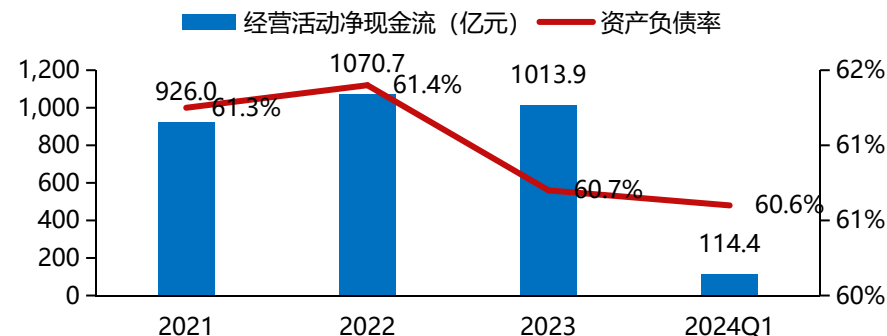
资料来源：国家电网公司债券评级报告，国信证券经济研究所整理

图54：南方电网营业收入及利润总额（单位：亿元）



资料来源：南方电网公司债券评级报告，国信证券经济研究所整理

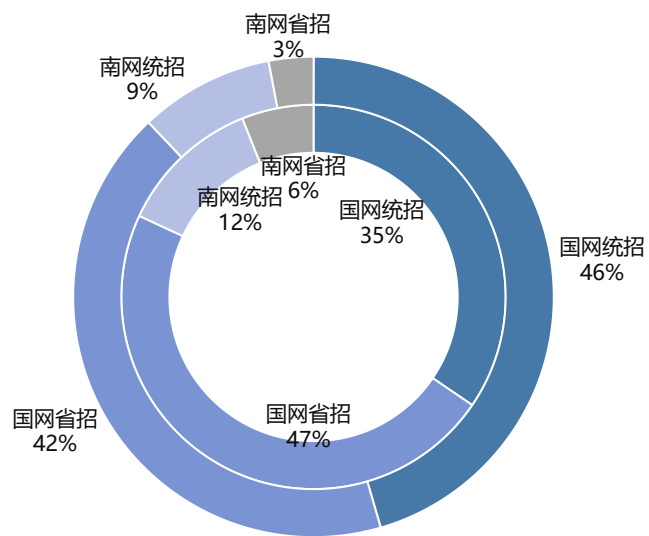
图56：南方电网经营活动净现金流及资产负债率（单位：亿元，%）



资料来源：南方电网公司债券评级报告，国信证券经济研究所整理

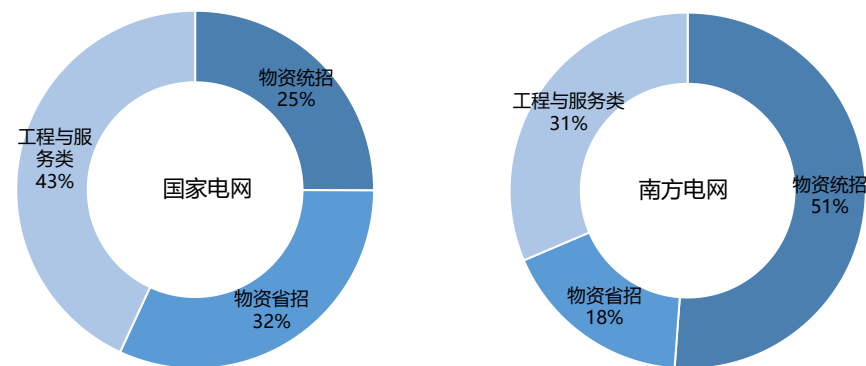
- 电网采购项目可以大致分为**物资类、工程类和服务类3大类**，国网和南网招标主要包括**统招和省招**两种模式（此外还有少量竞争性谈判、单一来源、零星物资采购、电商采购等）。国网总部物资招标项目包括营销项目、输变电项目、数字化项目、特高压工程、电源项目**5大类**；国网省公司物资招标包括配网协议库存、物资专项、物资新增招标等方式。
- 国网配网物资招标**同时来自统招和省招**，各省每年开展**2-4次**配网协议库存招标。南网配网物资招标**主要来自统招**，南网总部一般每年开展2次配网材料、设备框架招标，此外南方5省2市（广州、深圳供电局会单独组织招标）每年开展框架/批次/专项招标，作为配网物资的补充。
- 以2022年为例。国网物资统招金额达到**1277亿元**，其中协议库存（电能表、充换电、输变电协议库存）招标317亿元；国网物资省招金额达到**1621亿元**，其中协议库存招标金额为**1355亿元**。协议库存招标类似于框架招标，以需求量大、通用性强的物资为主，实际履约金额一般为中标金额的80%-120%。2022年国家电网投资完成额为5094亿元，物资采购金额约占电网总投资额的**50%-65%**。南网物资统招金额达到**458亿元**，省招金额达到**156亿元**。2022年南方电网投资完成额895亿元，物资采购金额约占**65%-70%**。

图57：国网/南网统招与省招金额结构（单位：%）



资料来源：国家电网，南方电网，电力猫，国信证券经济研究所整理 注：内圈为2022年，外圈为2023年

图58：2022年国网/南网电网投资结构分析（单位：%）



资料来源：国家电网，南方电网，Data电力，国信证券经济研究所整理 注：金额与占比均为估计值

# 配电网物资招标结构——分产品

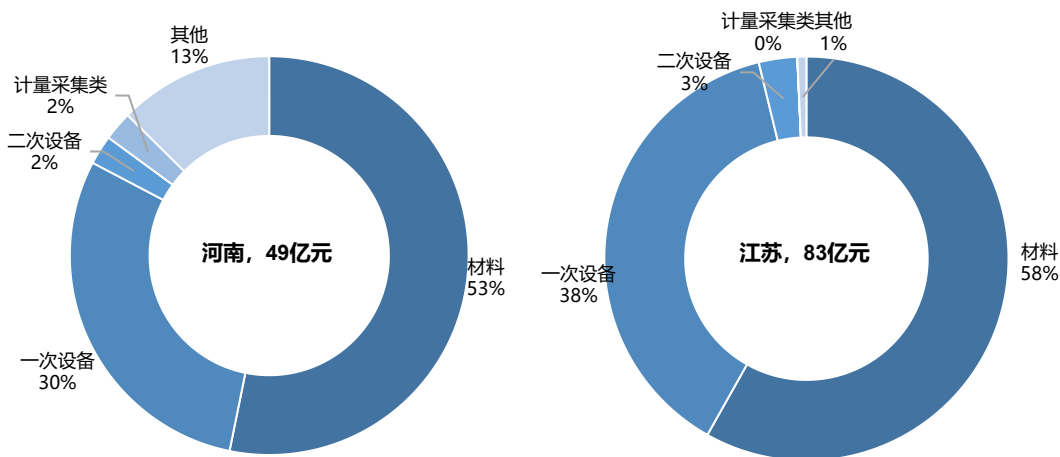
## ➤ 国家电网

国家电网各省配网协议库存招标范围包括材料（导地线、金具、电缆、线缆附件、地脚螺栓、杆塔等）、一次设备（变压器、环网箱、配电箱、柱上断路器、箱变、开关柜、隔离开关等）、二次设备、计量采集类、其他等。2022-2023年，国家电网省网配网协议库存招标金额约为**1600-1700亿元**，其中材料金额占比为**50%-60%**，一次设备占比为**30%-40%**，二次设备占比为**2%-3%**。一次设备中，变压器（包括箱变）和开关柜（包括环网柜）占据采购金额的**90%以上**，其次是柱上断路器。其中，配电变压器占配网物资采购金额比例约为**8%-15%**，开关柜占比为**10%-18%**，柱上断路器占比约为**3%-8%**。据此估计，**国网省招配电变压器年市场空间约为150-180亿元，开关柜市场空间约为180-250亿元，柱上断路器市场空间约为40-100亿元**。国网输变电设备统招中涉及少量10kV配电变压器招标，每年招标规模大致估计**5-10亿元**；统招中开关柜招标规模较大（主要用于主网变电站配套），每年达到**60-80亿元**。

## ➤ 南方电网

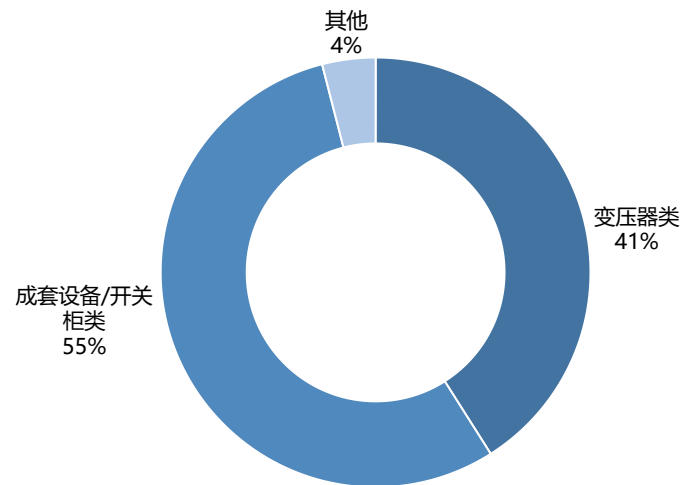
南方电网配网物资采购主要来自总部统招，且**配网设备、配网材料、数字化、配电智能网关**招标分开进行，每年一般均为2个批次，其中配网设备和配网材料占据中标金额90%以上。2022-2023年，南方电网配网设备统招金额约为**70-90亿元**，其中配电变压器（包括箱变）占比约为35%-40%，开关柜（包括环网柜）占比约为50%-55%，柱上断路器占比约为5%-10%。据此估计，**南网区域配电变压器年市场空间约为20-30亿元，开关柜市场空间约为35-45亿元，柱上断路器市场空间约为5-10亿元**。

图59：国家电网省网配网协议库存招标典型结构（单位：%）



资料来源：国家电网，南方电网，Data电力，国信证券经济研究所整理 注：以河南省、江苏省2024年第一批配网协议库存招标数据为例

图60：南方电网配网设备统招典型结构（单位：%）



资料来源：国家电网，南方电网，Data电力，国信证券经济研究所整理 注：以南网电网公司2024年第一批配网设备框架招标数据为例

# 配电网物资招标结构——分地区

配电网招标金额与经济发达程度、人口、用电量呈现较高相关性。

- 国网经营区中，江苏、上海、河南、浙江、山东、湖南、四川、安徽等省市是配网设备采购大省，前十大省份配网物资采购金额占国网经营区**65%**左右。
- 南网经营区中，除省级招标外，广州和深圳供电局开展单独招标，广东省采购金额占南网经营区**45%-50%**。

表16：国家电网2022年（左）、2023年（右）各省（市、自治区）省招物资中标规模排序（单位：亿元，%）

招标地区	中标金额	金额占比	招标地区	中标金额	金额占比
江苏	222	13.71%	江苏	186	11.58%
河南	150	9.24%	上海	154	9.57%
浙江	121	7.48%	山东	133	8.27%
山东	112	6.89%	福建	97	6.02%
福建	88	5.44%	河南	97	6.02%
上海	77	4.73%	湖南	91	5.66%
湖南	74	4.54%	浙江	90	5.63%
河北	73	4.53%	江西	71	4.40%
四川	72	4.42%	安徽	70	4.36%
安徽	64	3.96%	四川	68	4.23%
其他	568	35.06%	其他	550	34.26%

资料来源：国家电网，Data电力，国信证券经济研究所整理

表17：南方电网2023年各省（市、自治区）省招物资中标规模（单位：亿元，%）

招标地区	中标金额	金额占比
广东电网	55	35.01%
云南电网	28	17.71%
广西电网	26	16.81%
贵州电网	22	14.41%
广州供电局	13	8.42%
深圳供电局	7	4.80%
海南电网	4	2.83%

资料来源：南方电网，Data电力，国信证券经济研究所整理

# 配电网设备市场竞争格局——总览



- 配电网设备竞争格局整体较为分散，但由于南方电网配网设备主要由总部统招，而国家电网以省招为主，因此南方电网竞争格局相对集中，国家电网竞争格局更加分散。尽管如此，**中标金额位居前列的配网设备企业仍以上市公司及下属子/孙公司为主。**
- 国家电网招标中，配电设备头部企业包括南瑞控制（**国电南瑞**（600406.SH）全资子公司）、宁波奥克斯（**三星医疗**（601567.SH）控股子公司）、**东方电子**（000682.SZ）、江苏南瑞帕威尔（**国网英大**（600517.SH）控股孙公司）、**置信电气非晶**（**国网英大**（600517.SH）全资孙公司）、平高通用电气（**平高电气**（600312.SH）全资子公司）等。
- 南方电网招标中，配电设备头部企业包括**北京科锐**（002350.SZ）、**科林电气**（603050.SH）、**白云电器**（603861.SH）、**双杰电气**（300444.SZ）、宁波奥克斯（**三星医疗**（601567.SH）控股子公司）等。

表18：2022、2023年国家电网配电设备省招中标金额前十名企业（单位：亿元，%）

2022年			2023年		
企业名称	中标金额	市场份额	企业名称	中标金额	市场份额
<b>南瑞控制</b>	26.9	1.7%	<b>宁波奥克斯</b>	13.3	0.8%
<b>东方电子</b>	9.4	0.6%	<b>南瑞控制</b>	10.0	0.6%
<b>宁波奥克斯</b>	9.3	0.6%	<b>平高通用电气</b>	7.8	0.5%
<b>南瑞继保</b>	8.1	0.5%	<b>江苏南瑞帕威尔</b>	7.6	0.5%
<b>江苏南瑞帕威尔</b>	7.4	0.5%	<b>东方电子</b>	7.5	0.5%
平高集团智能电气	6.3	0.4%	<b>置信电气非晶</b>	6.9	0.4%
<b>置信电气非晶</b>	6.3	0.4%	吴江变压器	6.3	0.4%
<b>天津平高智能电气</b>	6.1	0.4%	昊创瑞通	5.4	0.3%
北京智芯微电子	5.9	0.4%	<b>中天伯乐达</b>	5.2	0.3%
<b>江苏宏源电气</b>	5.9	0.4%	<b>特锐德</b>	4.9	0.3%

资料来源：国家电网，Data电力，中标之家，国信证券经济研究所整理 注：国网省招中材料和设备一起招标，表中为剔除线缆类企业后中标金额位列前十名企业，不含国网统招；红色字体代表上市公司体系

表19：2022、2023年南方电网配电设备省招中标金额前十名企业（单位：亿元，%）

2022年			2023年		
企业名称	中标金额	市场份额	企业名称	中标金额	市场份额
<b>北京科锐</b>	8.2	12.3%	<b>北京科锐</b>	4.4	5.4%
汇网电气	4.8	7.1%	威胜电气	4.0	4.9%
<b>科林电气</b>	4.4	6.6%	<b>宁波奥克斯</b>	3.7	4.5%
威胜电气	4.0	5.9%	<b>科林电气</b>	3.2	3.9%
<b>白云电器</b>	3.2	4.7%	<b>双杰电气</b>	3.2	3.9%
<b>双杰电气</b>	3.1	4.6%	康德威电气	2.8	3.5%
正超电气	2.7	4.1%	<b>明阳电气</b>	2.6	3.1%
<b>南瑞继保</b>	2.6	3.9%	中鹏电气	2.5	3.0%
<b>长园电力</b>	2.5	3.7%	海南威特电气	2.4	2.9%
<b>科陆东自电气</b>	2.4	3.5%	<b>特锐德</b>	2.4	2.9%

资料来源：南方电网，Data电力，中标之家，国信证券经济研究所整理 注：红色字体代表上市公司体系

# 配电网典型设备竞争格局-变压器/环网柜

## □ 配电变压器

2023年国网区域CR10约为**30%**，其中宁波奥克斯（三星医疗（601567.SH）控股子公司）、上海置信电气（国网英大（600517.SH）全资子公司）、中天伯乐达（中天科技（600522.SH）控股子公司）、江苏南瑞帕威尔（国网英大（600517.SH）控股孙公司）、特锐德（300001.SZ）位列前五。

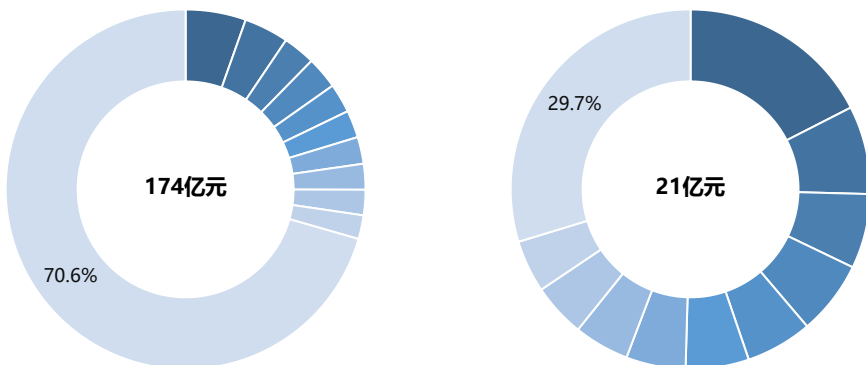
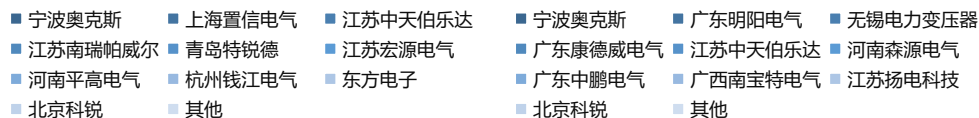
南网区域CR10约为**70%**，其中宁波奥克斯（三星医疗（601567.SH）控股子公司）、明阳电气（301291.SZ）、无锡电力变压器（双杰电气（300444.SZ）控股子公司）、广东康德威电气、中天伯乐达（中天科技（600522.SH）控股子公司）位列前五。

## □ 环网箱/柜

2023年国网区域CR10约为**17%**，其中南瑞控制（国电南瑞（600406.SH）全资子公司）、合锐赛尔（831009.NQ）、山东电工配网科技（山东电工集团控股子公司）、珠海许继（许继电气（000400.SZ）控股子公司）、科大智能（300222.SZ）位列前五。

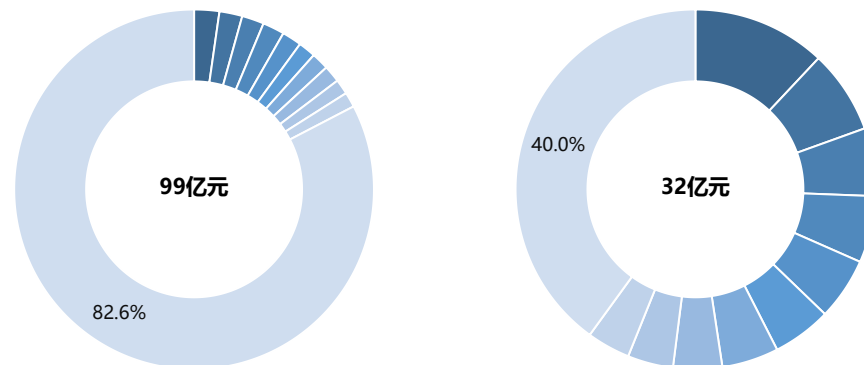
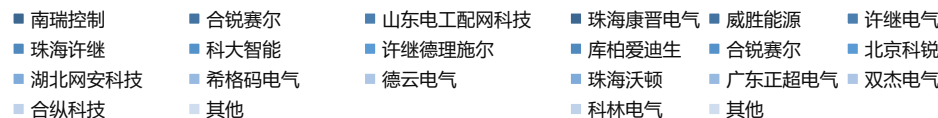
南网区域CR10约为**60%**，其中康晋电气（873863.NQ）、威胜能源（威胜电气集团控股子公司）、许继电气（000400.SZ）、库柏爱迪生（美国伊顿旗下公司）、合锐赛尔（831009.NQ）位列前五。

图61：2023年国网（左）、南网（右）配电变压器市场竞争格局（单位：%）



资料来源：国家电网，南方电网，国信证券经济研究所整理

图62：2023年国网（左）、南网（右）环网箱/柜市场竞争格局（单位：%）



资料来源：国家电网，南方电网，国信证券经济研究所整理 注：不完全统计

# 配电网典型设备竞争格局-开关柜

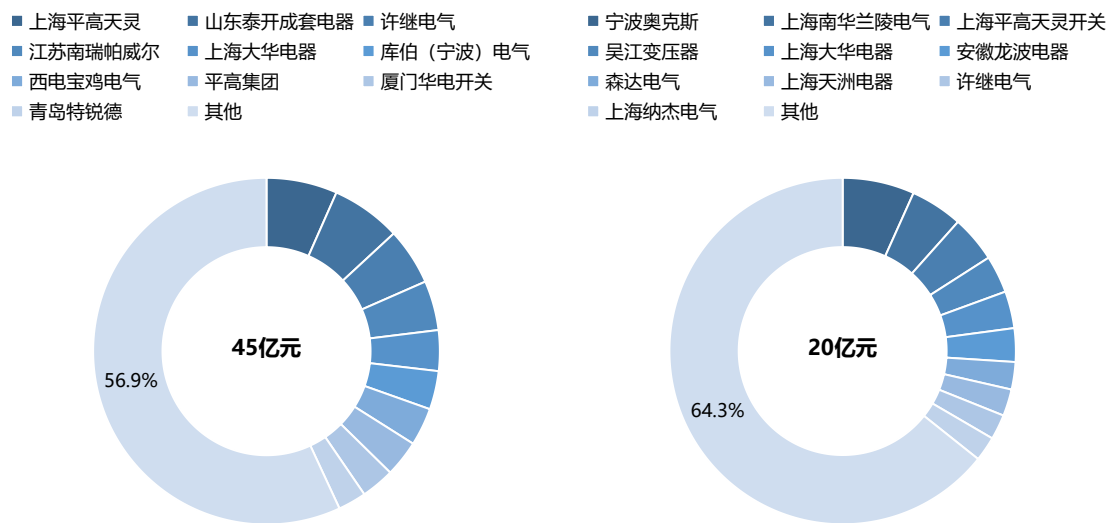
□ **国网开关柜**：2022-2023年国网开关柜统招金额约为45-55亿元，省招金额15-20亿元。

国网统招CR10约为**43%**，其中上海平高天灵（平高电气（600312.SH）控股子公司）、山东泰开成套电器、许继电气（000400.SZ）、江苏南瑞帕威尔（国网英大（600517.SH）控股孙公司）、上海大华电器位列前五。

国网省招CR10约为**36%**，其中宁波奥克斯（三星医疗（601567.SH）控股子公司）、上海南华兰陵电气、上海平高天灵（平高电气（600312.SH）控股子公司）、吴江变压器、上海大华电器位列前五。

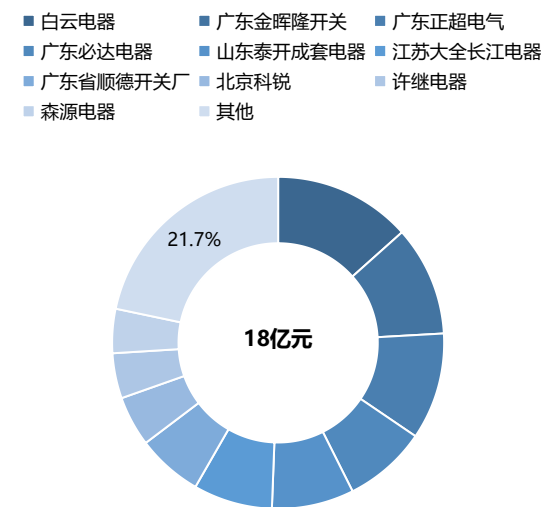
□ **南网开关柜**：2022年CR10约为**78%**，其中白云电器（603861.SH）、广东金晖隆、广东正超电气、广东必达电器、山东泰开成套电器位列前五。

图63：2023年国网统招（左）、省招（右）开关柜市场竞争格局（单位：%）



资料来源：国家电网，Data电力，国信证券经济研究所整理

图64：2023年南网开关柜市场竞争格局（单位：%）



资料来源：国家电网，Data电力，国信证券经济研究所整理

# 配电网典型设备市场竞争格局-柱上断路器/配电终端 (DTU/FTU)

## □ 柱上断路器

2023年国网区域CR10约为**23%**，其中南瑞控制（国电南瑞（600406.SH）全资子公司）、科大智能（300222.SZ）、昊创瑞通、珠海许继（许继电气（000400.SZ）控股子公司）、东方电子（000682.SZ）位列前五。

南网区域CR10约为**94%**，其中科林电气（603050.SH）、北京科锐（002350.SZ）、康晋电气（873863.NQ）、海兴电网科技（海兴电力（603556.SH）全资子公司）、许继电气（000400.SZ）位列前五。

## □ 配电终端

2023年国网区域CR10约为**57%**，其中南瑞继保（国电南瑞（600406.SH）控股孙公司）、金智科技（002090.SZ）、东方电子（000682.SZ）、长园深瑞、四方继保（四方股份（601126.SH）全资子公司）位列前五。

南网区域CR8为**100%**，其中东方电子（000682.SZ）、威胜信息（688100.SH）、南瑞继保（国电南瑞（600406.SH）控股孙公司）、白云电器（603861.SH）、四方继保（四方股份（601126.SH）全资子公司）位列前五。

图65：2023年国网（左）、南网（右）柱上断路器市场竞争格局（单位：%）

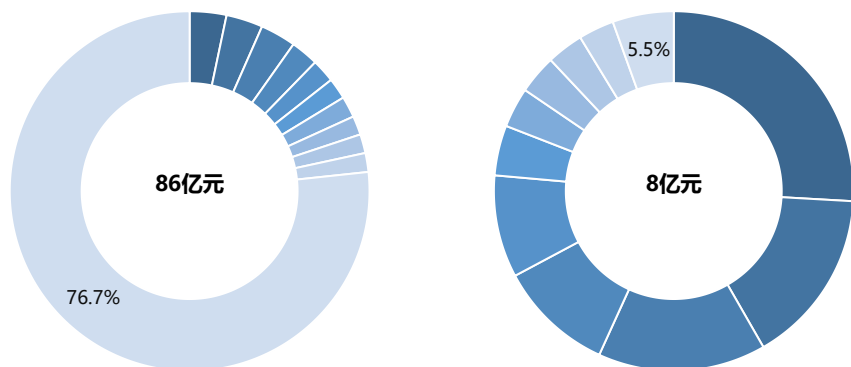
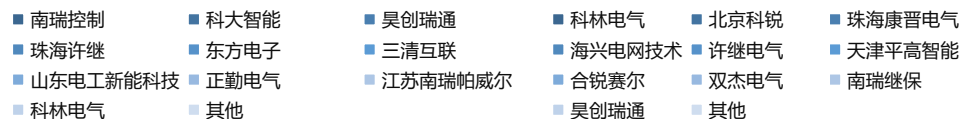
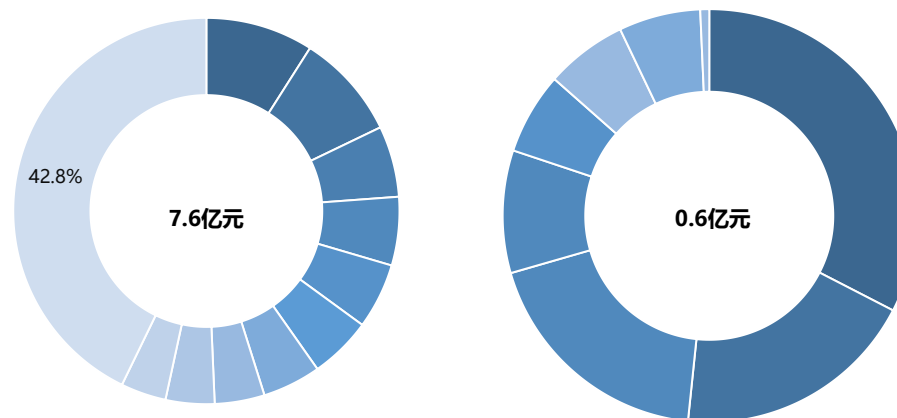


图66：2023年国网（左）、南网（右）配电终端竞争格局（单位：%）



资料来源：国家电网，南方电网，国信证券经济研究所整理

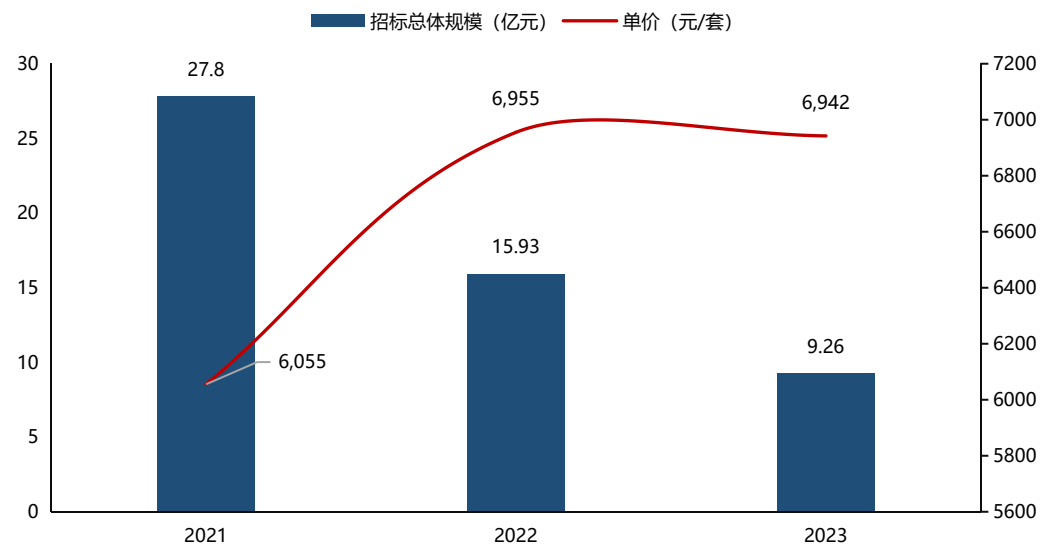
资料来源：国家电网，南方电网，国信证券经济研究所整理



# 配电网典型设备市场竞争格局-配变终端 (TTU)

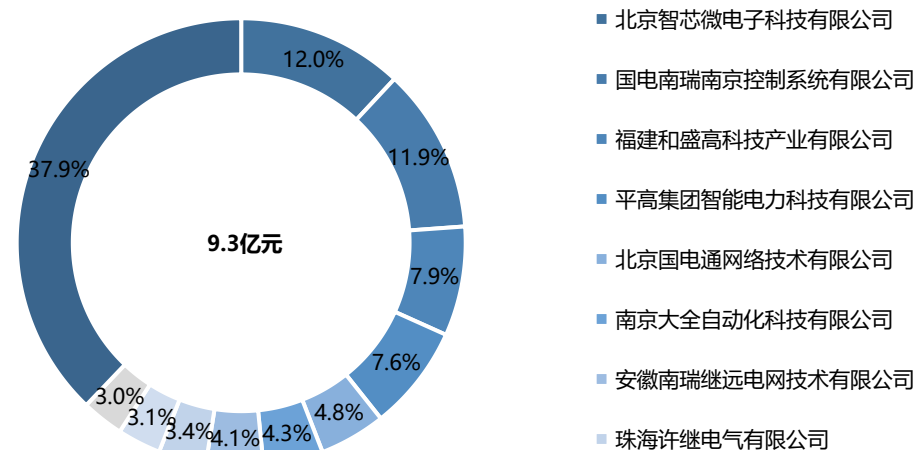
- **市场规模与单价：**2019年，国网公司启动TTU招标采购，2022-2023年受新标准切换和巡视工作影响招标规模有所下降，我们预计随着标准切换的完成、归口部门的逐步明确和新要素的持续接入，未来TTU招标规模有望实现较快增长。2022年随着TTU向新一代融合终端SCU的转换，产品单价有所提升。
- **竞争格局：**2023年CR10约为60%，其中智芯微电子、南瑞控制（**国电南瑞** (600406.SH) 全资子公司）、福建和盛、平高集团智能电力（平高集团旗下）、国电通（国网信产集团旗下）位列前五。

图67：2021-2023年国网TTU招标规模与单价（单位：亿元，元/套）



资料来源：国家电网，电力猫，国信证券经济研究所整理

图68：2023年国网TTU竞争格局（单位：%）



资料来源：国家电网，电力猫，国信证券经济研究所整理

# 配电网典型设备市场竞争格局-其他

除配网设备、配网材料外，南方电网公司每年招标中与配网密切相关的部分还包括配电智能网关、数字变电站/数字输电/智能配电传感终端/北斗终端两类招标。

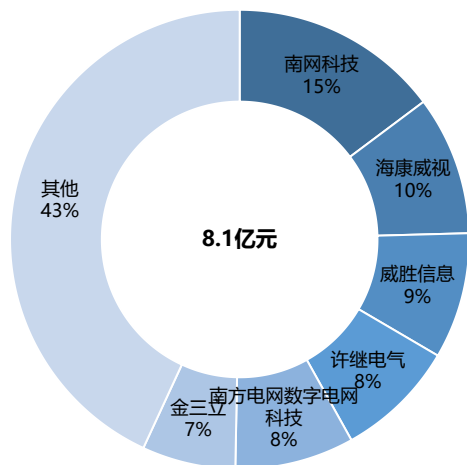
## □ 数字变电站、数字输电和智能配电系统传感终端、北斗终端

每年2次招标，2024年第一批中标金额8.05亿元，采购产品包括视频监控装置（摄像头）、变压器色谱在线监测装置、线路故障监测装置、覆冰监测装置、山火监测装置等，主要用于提升电网感知能力。

## □ 配电智能网关

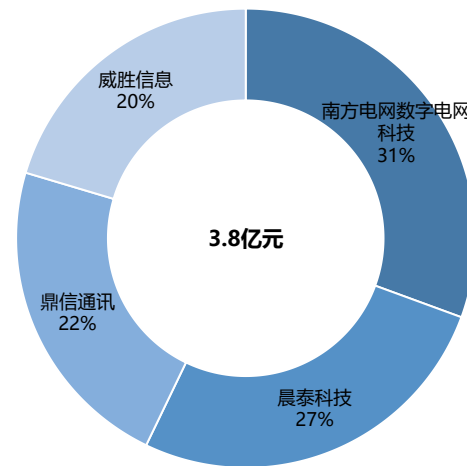
2024年首次纳入南网统招，全年1次招标，中标金额3.83亿元，中标企业包括南网电网数字电网科技（广东）有限公司（南网数研院全资子公司）、浙江晨泰科技、鼎信通讯（603421.SH）、威胜信息（688100.SH）。

图69：2024年南网数字变电站、数字输电和智能配电系统传感终端、北斗终端市场竞争格局（单位：%）



资料来源：南方电网，Data电力，国信证券经济研究所整理

图70：2024年南网配电智能网关市场竞争格局（单位：%）



资料来源：南方电网，Data电力，国信证券经济研究所整理

1

配电网介绍

2

配电网未来发展趋势

3

配电网未来投资方向

4

配电网投资与市场格局

5

主要上市公司梳理

# 配网主要上市公司梳理

- 主网与配网大部分设备功能相似，核心差异在于电压等级，主网设备电压等级主要在220kV及以上，配网设备电压等级主要在110kV及以下；一般而言，电力设备电压等级越高，技术壁垒越高。
- 我国主网设备企业以历史悠久、技术积淀深厚的大型央企为主，以在特定细分领域深耕多年的特色民企为辅，市场格局集中且稳定。我国配网设备企业以地方民企为主，市场格局较为分散。主网设备企业凭借技术和品牌优势，在配网设备领域普遍有所布局，且业务领域往往横跨多个电力设备细分产品，形成综合性电力设备龙头；而配网设备企业往往聚焦1-2个细分产品，形成利基市场龙头。
- 从业务范围看，国内主网设备企业参与网外（发电、用电）业务较少，而配网设备企业由于电压等级重合往往不同程度参与网外市场。从主要配网企业下游看，涉及的网外市场包括新能源、轨交、高压变频、工业企业配套等。

表20：输电网（主网）各环节上市公司梳理

所属产业链	上市公司名称
电力变压器	特变电工、中国西电、保变电气
分接开关	华明装备
换流阀	国电南瑞、许继电气、中国西电
换流阀冷却	高澜股份
一次设备	组合电器/断路器
	平高电气、思源电气、中国西电、长高电新
	电容器/电抗器
	思源电气、中国西电、平高电气、保变电气
	晶闸管/IGBT
	派瑞股份、时代电气
	避雷器
	金冠电气
	绝缘子
	大连电瓷、神马电力
二次设备	国电南瑞、四方股份、国网信通、国电南自、东方电子

资料来源：各公司公告，国信证券经济研究所整理

表21：配用电各环节上市公司梳理

所属产业链	上市公司名称	
一次设备	变压器/箱变	江苏华辰、望变电气、新特电气、特锐德、扬电科技、明阳电气、国网英大
	电线电缆	汉缆股份、中天科技、远东股份、宝胜股份、起帆电缆
	GIL/电缆附件	平高电气、安靠智电、长缆科技
	环网柜/成套设备	宏力达、北京科锐、智光电气、科林电气、合纵科技、森源电气、白云电器
	智能电表	海兴电力、三星医疗、东方电子、炬华科技、煜邦电力
二次设备	国电南瑞、四方股份、国网信通、国电南自、东方电子、金智科技	
其他	巡检无人机/机器人	南网科技、亿嘉和、申昊科技
	虚拟电厂/综合能源	东方电子、安科瑞、朗新科技、国能日新、恒实科技
	通信/模块/芯片	国网信通、泽宇智能、威胜信息、东软载波、力合微
传感	理工能科、杭州柯林	

资料来源：各公司公告，国信证券经济研究所整理

# 配网主要上市公司梳理

- 配电网设备需求具有较强的地域属性，竞争格局较为分散。参与配电网设备市场的企业可分为**区域优势型企业**和**综合型企业**两大类。
- 区域优势型企业聚焦特定省份或地区的特定产品，在所在地区具有较高的市场份额；但受当地市场空间和产品品类限制，收入和利润空间较为有限。**近年来头部区域优势型企业积极推动优势区域外拓展和产品线拓展**，大多数企业已同时具备变压器和开关柜/环网柜生产制造能力，典型企业包括明阳电气、望变电气、北京科锐、科林电气、宏力达等。
- 综合型企业一般为大型电力设备企业，**业务同时覆盖网内/网外、主网/配网、一次/二次等方向**，同时参与两网统招和省招，典型企业包括国电南瑞、四方股份、东方电子、许继电气、三星医疗等。

表22：配网主要上市公司梳理（按照2024年9月10日收盘价）

配网主要产品	证券代码	证券简称	网内配网收入占比	网内配网毛利润占比	网内配网外其他业务	年初以来涨跌幅	总市值	归母净利润(23)	23年同比	归母净利润(24)	24年同比	归母净利润(25)	25年同比	PE (23)	PE (24)	PE (25)	PB	现金分红比例(23年)	股息率
变压器/箱变	301291.SZ	明阳电气	5%	6%	网外(新能源)配套变压器、成套设备	8.1%	90	5.0	88%	6.4	29%	8.4	30%	18.1	14.0	10.7	2.0	45%	2%
	301012.SZ	扬电科技	-	-	铁芯、磁性电子元器件	-6.4%	27	0.1	-90%					391.9			2.3	208%	1%
	603191.SH	望变电气	17%	15%	取向硅钢	-26.5%	34	2.3	-21%	2.8	17%	3.6	30%	14.6	12.4	9.6	1.4	21%	1%
	603097.SH	江苏华辰	10%	10%	网外(新能源)配套变压器	-17.7%	32	1.2	33%					26.0			3.3	0%	0%
	300001.SZ	特锐德	10%	11%	充电桩、充电运营、网外配套变压器/成套设备、微网	-11.2%	186	4.9	80%	7.0	42%	9.7	38%	38.0	26.6	19.3	2.8	21%	1%
	600517.SH	国网英大	30%	10%	金融、碳资产管理	-9.4%	243	13.6	24%	16.8	23%	17.7	5%	17.8	14.5	13.7	1.2	30%	2%
301120.SZ	新特电气	0%	0%	网外(用电侧为主)配套变压器/成套设备	-31.9%	29	0.7	-29%					41.8			1.9	29%	1%	
开关柜/环网柜	002350.SZ	北京科锐	90%	90%	新能源工程服务	-28.1%	26	-1.7	-1168%					-15.6			1.5	0%	0%
	603050.SH	科林电气	50%	50%	主网二次、智能电表、新能源总包	57.5%	62	3.0	161%					20.6			3.8	30%	2%
	688330.SH	宏力达	95%	95%	无	-25.7%	29	1.9	-39%	2.0	1%	2.4	20%	15.0	14.8	12.4	0.8	25%	2%
	002358.SZ	森源电气	-	-	网外配套变压器/成套设备、环卫服务	-28.8%	29	0.7	94%					38.9			0.9	25%	1%
	300477.SZ	合纵科技	-	-	网外配套变压器/成套设备、锂电池正极材料、电力工程设计、总包	-34.7%	25	-6.4	-9044%					-3.9			1.5	0%	0%
	600312.SH	平高电气	18%	14%	组合电器、隔离开关、GIL	43.3%	242	8.2	284%	11.8	44%	14.8	26%	29.6	20.5	16.3	2.3	35%	1%
	002452.SZ	长高电新	26%	23%	组合电器、隔离开关、GIL	-0.6%	43	1.7	199%	3.1	76%	3.9	27%	24.9	14.2	11.2	1.9	25%	1%
	603861.SH	白云电器	20%	20%	电容器、组合电器、电力电子产品、网外配套变压器/成套设备	-21.1%	33	1.1	207%	1.9	69%	2.6	39%	30.2	17.9	12.9	1.2	33%	1%
配电二次	600406.SH	国电南瑞	5%	4%	换流阀、智能电表、主网二次、网外二次	17.1%	2,023	71.8	11%	80.5	12%	90.7	13%	28.2	25.1	22.3	4.5	60%	2%
	601126.SH	四方股份	9%	9%	主网二次、网外二次	23.2%	138	6.3	15%	7.4	17%	8.7	18%	21.9	18.7	15.9	3.3	80%	4%
	002090.SZ	金智科技	18%	20%	主网二次、网外二次、智慧城市	-27.9%	28	0.6	102%	1.2	100%	2.1	74%	47.0	23.5	13.5	1.9	33%	1%
通信/模块/芯片	600131.SH	国网信通	-	-	主网二次、企业数字化	12.9%	204	8.3	3%	10.0	21%	11.5	15%	24.6	20.4	17.8	3.2	30%	1%
	301179.SZ	泽宇智能	-	-	电力工程设计、总包	-17.0%	50	2.6	13%	3.2	26%	4.1	27%	19.6	15.6	12.2	2.2	50%	4%
	688100.SH	威胜信息	65%	65%	智慧城市、智慧水务、传感终端	20.2%	168	5.3	31%	6.7	28%	8.4	25%	32.0	24.9	20.0	5.6	40%	1%
	300183.SZ	东软载波	73%	86%	集成电路、能源互联网	-17.6%	58	0.6	-63%	0.8	31%	1.1	37%	94.3	72.1	52.5	1.8	76%	1%
	688589.SH	力合微	95%	95%	物联网通信、智慧酒店、智能家居	-42.1%	23	1.1	42%	1.2	16%	1.5	25%	21.6	18.7	15.0	2.5	33%	2%
	688248.SH	南网科技	20%	25%	试验检测、监测设备、无人机/机器人、储能	3.8%	144	2.8	37%	4.3	53%	6.0	40%	51.2	33.5	23.9	5.0	35%	1%
传感	688611.SH	杭州柯林	9%	7%	储能、电力技术服务	14.6%	29	0.5	-17%	1.1	135%	1.6	47%	60.5	25.7	17.5	3.3	41%	1%
	002322.SZ	理工能科	3%	3%	电力与环保软件、电力设计咨询、环保信息化	21.1%	56	2.5	15%	3.4	39%	4.3	25%	22.8	16.4	13.1	1.9	126%	6%
综合类	000682.SZ	东方电子	32%	33%	智能电表、主网二次	30.1%	139	5.4	23%	6.9	28%	8.6	24%	25.7	20.1	16.2	2.9	20%	1%
	000400.SZ	许继电气	15%	16%	换流阀、智能电表、主网二次	35.5%	298	10.1	28%	12.3	22%	16.2	31%	29.6	24.2	18.4	2.7	30%	1%
	601567.SH	三星医疗	14%	8%	智能电表、网外(新能源)配套变压器/成套设备、医疗服务	64.4%	449	19.0	101%	23.5	24%	29.0	23%	23.6	19.1	15.5	4.0	48%	2%

资料来源：Wind，各公司公告，国信证券经济研究所整理 注：均采用Wind一致预测。网内配网收入与毛利润占比基于2023年数据，部分企业为估计值，仅供参考。通信/模块/芯片板块收入和毛利润占比包括配电和用电，目前主要用于用电侧。

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

- 一、配电网投资总量与节奏不及预期。
- 二、分布式能源装机增速不及预期。
- 三、充电桩保有量增速不及预期。
- 四、经济增速、用电量增速不及预期。
- 五、行业竞争加剧，盈利水平不及预期。

国信证券投资评级			
投资评级标准	类别	级别	说明
报告中投资建议所涉及的评级（如有）分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的6到12个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A股市场以沪深300指数（000300.SH）作为基准；新三板市场以三板成指（899001.CSI）为基准；香港市场以恒生指数（HSI.HI）作为基准；美国市场以标普500指数（SPX.GI）或纳斯达克指数（IXIC.GI）为基准。	股票投资评级	优于大市	股价表现优于市场代表性指数10%以上
		中性	股价表现介于市场代表性指数±10%之间
		弱于大市	股价表现弱于市场代表性指数10%以上
		无评级	股价与市场代表性指数相比无明确观点
	行业投资评级	优于大市	行业指数表现优于市场代表性指数10%以上
		中性	行业指数表现介于市场代表性指数±10%之间
		弱于大市	行业指数表现弱于市场代表性指数10%以上

## 分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

## 重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

## 证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。



**国信证券**

GUOSEN SECURITIES

## 国信证券经济研究所

---

### 深圳

深圳市福田区福华一路125号国信金融大厦36层

邮编：518046 总机：0755-82130833

### 上海

上海浦东民生路1199弄证大五道口广场1号楼12楼

邮编：200135

### 北京

北京西城区金融大街兴盛街6号国信证券9层

邮编：100032