

供电公司综合能源服务业务发展模式分析

郑 圣, 张志军, 徐 励, 张清周

(温州电力设计有限公司, 浙江 温州 325000)

摘要: 从综合能源的定义出发,对比分析国内外综合能源业务和相关政策,结合国家能源转型战略,提出地市供电企业开展综合能源服务的必要性。重点分析地市级供电企业在综合能源业务中所面临的机遇和挑战,研究地市供电企业开展综合能源业务拥有的优势。选取温州供电公司作为具体研究对象,分别研究温州供电公司综合能源业务客户群体和综合能源业务内容,为其他地市级电网企业综合能源服务发展起到很好的启示和引导作用。

关键词: 综合能源; 组合策略; 商业模式; 地市电网企业; 综合能源服务

中图分类号: TM743 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)05-0192-06

我国正处于能源转型的关键时期,降低能源成本成为推动我国经济发展的重要动力之一。与欧美传统发达国家相比,我国单位 GDP 能耗是他们的 2 倍,约为世界平均水平的 1.5 倍。目前,我国工业行业普遍存在能耗水平高,多种能源形式特别是冷、热、气、水、电未能形式互补优势,能源梯级利用程度低,综合能源利用率低等情况。

在社会需求的推动下,节能减排、绿色双碳等理念成为社会发展的共识。在政府的积极引导下,分布式电源(光伏发电)、节能改造、能源服务等一系列业务蓬勃发展,能源对于终端用户的需求和形式也在逐渐呈现多元化发展。

综合能源服务^[1-8]能够全面有效地提高社会综合能耗水平,降低企业能耗,调整企业能源消费结构,提升社会综合能源综合利用率,促进传统产业转型升级,探索综合能源服务等新的产业方向,提供包括金融服务等多种增值服务,有助于促进工商发展。因此,综合能源服务相关业务的市场潜力巨大。据国家电网能源研究院测算估算,到 2025 年底,国内综合能源服务业市场规模将达到 20 万亿。因此,无论是国家电网公司、“五大、四大小”^①发电集团、地方能源企业、电力制造企业都纷纷涉足这一领域。

“综合能源服务”已成为业界热词。通过百度搜索“综合能源服务”可以发现 1 090 000 条搜索结果。而电网公司、发电企业、社会私营企业等,每个企业拥有不同的资源和服务能力,因此,适合每个企业的商业模式也不尽相同。

本文从综合能源的定义出发,对比分析国内外综合能源业务和相关政策^[9-12],结合国家能源转型战略,提出地市供电企业开展综合能源服务的必要性。在重点分析地市级供电企业在综合能源业务中所面临的机遇和挑战的同时,研究地市供电企业开展综合能源业务拥有的优势。选取温州供电公司作为具体研究对象,分别研究温州供电公司综合能源业务客户群体和综合能源业务内容,以期对地市级电网企业综合能源服务发展起到很好的启示和引导作用。

1 综合能源服务的定义及内涵

综合能源服务起源于节能服务行业^[13-15]。在 20 世纪 70 年代,由于国际环境复杂,中东局势紧张,国际能源价格上涨,为了应对原油等能源价格上涨,欧美等国产生一批节能服务公司。这些公司的商业模式以提供用户节能的技术和服务为目标,这是综合能源服务公司的雏形。这类综合能源公

收稿日期: 2023-11-21

基金项目: 浙江省电力实业总公司科技项目(QT-2020-067)

作者简介: 郑圣(1979—),男,浙江温州人,硕士,高级工程师,研究方向为智能配电网、分布式能源;张志军(1983—),男,湖北汉川人,高级工程师,研究方向为智能配电网;徐励(1992—),男,浙江温州人,硕士,工程师,研究方向为智能电网;张清周(1985—),男,山东济南人,硕士,高级工程师,研究方向为新型电力系统。

①五大指中国五大发电集团,包括华能集团、中国电力投资集团(中国电力投资集团公司,后并入国家电力投资集团有限公司)、大唐集团、国电集团(中国国电集团有限公司,后并入国家能源投资集团有限责任公司)和华电集团;四小指中广核集团、华润电力、国投电力、三峡集团。

司的主要业务内容包括照明、暖通、合同能源管理、变频改造等节能服务,业务领域较为单一,盈利模式简单。

自综合能源服务业务提出以来,还未形成统一的官方定义。部分企业、行业协会和行业专家尝试对其进行定义。例如:国家电网将综合能源定义为用户侧多种能源的生产和供应,主要包括新能源的规划、设计、投资、运营服务等;国网能源研究院则将综合能源服务定义为风/光等分布式能源相关服务、低碳相关的节能减排和虚拟电厂在内的需求响应服务等业务相结合的能源服务模式;中国电力联合会标准化管理中心将综合能源服务定义为传统能源与新能源、储能等分布式能源有机结合,覆盖了能源供应模式、终端用能模式和多样化的服务模式,可实现多能源优化调度和配置,实现多能互补、智能能源、友好使用,满足客户的各种需求。

综合能源服务虽然没有完全统一的概念,但根据其概念特点可分为两部分,即综合能源供应和综合能源服务。它不仅包括能源供应的新形式(多能互补/微能网/虚拟电厂等),还包括电力市场的服务体系,这些服务体系为客户提供了电力交易、能源服务、节能服务、咨询设计、规划设计、选型与采购、安装与调试、运行监控、性能优化与维护、设备维护等专业服务。通过以上一系列服务,实现客户能源系统“安全、可靠、经济、效率”的运行目标。

2 供电公司开展综合能源服务业务面临的挑战与困难

综合能源服务对于供电公司而言是一个系统化工程,其目标是实现冷、热、汽、水、电等多种能源的协调优化,不可能一蹴而就,面临巨大的挑战和困难,主要包括以下几个方面。

(1)缺乏科学有效的评价体系。综合能源项目系统整体运行效率还没有明确的评价指标和评价标准,目前依据的能效标准和规范大多是冷、热、电、水等单个能源系统和设备,而且通常采用的都是简单的节能指标为核心评价指标,当面对微电网、多能互补系统等新的供能形式时,传统的评价体系已经不完全适用,亟待加快构建全面的社会能效评价体系。

(2)业务经验欠缺,服务流程不清晰。综合能源业务贯穿了能源生产、销售、传输、消费甚至能源系统运维的整个环节,在项目规划设计上需要系统工程的概念,同时,针对商业综合体、工业园区、工

业企业用户等需要给出针对性强、切实可行的综合能源服务方案。而现有的员工不具备综合能源创新业务的经验和知识储备。同时,在项目执行中,包括业务流程、审批流程也没有规范、明晰。

(3)专业队伍不健全,管控平台尚不成熟。综合能源业务本身包括业务的复杂程度和所面对的服务对象的个性化差异,在业务落地中往往需要暖通空调、电气、工业设备、节能技术等学科与交叉学科领域的融合。现有平台基本以简单的能源数据采集与监视为主,难以实现冷、热、气、水、电等多种综合能源的联合调度,调度技术门槛高,构建成本不低,需要构建平台经济和技术共赢的共享生态系统。

(4)现有管理机制亟待改变,经济模式不清晰。地市供电公司作为基层单位,在开展综合能源服务业务时,面对市场化过程中众多的竞争对手,现有的管理制度、商业逻辑、服务客户的措施和手段不灵活、不充分,甚至还有部分行政化的体现。根据传统的业务逻辑,电力服务项目的经济性较差,新的商业模式和业务逻辑尚未完全建立,在资本层面也没有公认的投资及估值模型,用户侧也未能得到广泛认可,这是制约因素之一。

3 供电公司开展综合能源服务业务优势分析

综合能源业务对于供电公司有一定的挑战和困难,同时对于供电公司而言多年对供电用户的耕耘和服务,供电公司开展综合能源服务拥有其自身优势,具体如下。

(1)电网公司国企品牌优势。在综合能源服务业务初期,所有业务基于电网服务客户多年信任基础上,拥有绝对的品牌优势,供电用户对电网企业的信赖和信任程度普遍较高,已形成了较好的“品牌优势”。

(2)营销渠道优势。电网企业在供电服务上具有天然垄断属性,在能源电力技术上,特别是营销服务的客户资源上都有绝对的优势,可以较小代价获取客户的需求,较容易与客户形成黏性,培养和引导客户对综合能源的需求。

(3)电力系统专业技术背景优势。供电企业长期以来在主业上已经积累了大量的运营经验,形成了大量的标准和规范,构建了全面的电力服务体系,培养建设了极其专业的电力运营队伍,持续开发了功能强大的电力系统化平台,这些要素也在为客户提供综合能源服务中发挥一定的作用。

(4) 信息化平台优势。综合能源服务本身是技术密集型领域,电网企业有众多科研人员储备,凝聚了众多的科技人才,拥有丰富的电力软件产品和平台建设经验,面对不同类型的客户能快速开发有针对性的应用系统。同时,开发部署了电商平台、车联网平台、分布式光伏全业务服务平台、充电桩云平台等众多平台资源,有利于为客户提供一站式服务。

(5) 规模与资本优势。作为世界500强企业,国家电网公司拥有4万亿资产和160万名员工,公司体量巨大,同时旗下有英大、长安等多家金融平台,包括其自身良好的授信和低利率的融资成本,这就使得电网及地市供电公司在开展综合能源业务时特别是其中重资产投入时拥有优势,如分布式能源、多能互补发电项目的投资建设运行等。

4 供电公司开展综合能源服务的业务规划与分析

以温州供电公司为例,对其综合能源业务内容进行规划与梳理分析。

4.1 温州供电公司辖区园区内客户的描述及分类

不同地区的经济规模、地理位置、自然气候条件、资源禀赋、能源组成、产业结构、能源消费习惯等均不尽相同,这就导致区县或地区对综合能源业务的期许不同。如何构建能适应自身发展,各区县可借鉴、复制、推广的综合能源服务实施路径,是当前综合能源规划过程中首先需要明确的问题。

虽然,温州供电公司在综合能源业务领域作出了不菲的工作,但依然需要对业务的发展和业务的流程进行梳理和研究。特别是对于温州地区大量的小微园区而言,其综合能源业务的开展,应充分结合园区内企业自身的特点。

4.1.1 温州特色小微园区介绍

温州市总共有4区(瓯海区、鹿城区、洞头区、龙湾区)、3市(乐清市、瑞安市、龙港市)和5县(永嘉县、文成县、平阳县、泰顺县、苍南县),园区多以小微产业园区为主。全市共规划小微园172个,如图1所示。

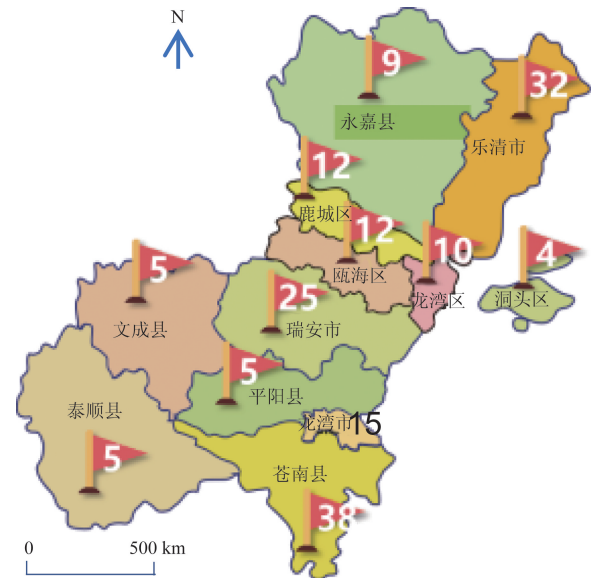
4.1.2 国家级、省级开发区分析

温州国家级高新技术产业开发区区内共有企业2000多家,涉及电子信息、生物医药、新材料、新能源等行业。

温州经济技术开发区(国家级经济技术开发区)现有高新技术企业326家,园区内以高端装备制造、汽车、电子信息、现代物流等为核心支柱产业,

形成了以“四大主导产业+特色小镇”的产业发展格局,其中重点企业包括中国电子、百威啤酒、奔腾激光等。

温州行政区域内的省级开发区共7家,其中部分省级开发区包含了部分上述小微园区,具体情况见表1。



数值为小微园区数量

图1 温州各行政区小微园区分布

表1 温州市省级开发区

编号	名称	主要产业方向	入驻企业规模/家
1	浙江永嘉工业园区	泵阀、鞋、服装、五金等	580
2	浙江苍南工业园区	印刷包装、塑料制品、轻纺工业、商务礼品、仪器仪表、食品加工等六大工业支柱产业	572
3	浙江温州鹿城轻工产业园区	机械、汽摩配、生物制药及其他新兴科技型企业为重点	370
4	浙江温州滨海工业园区	计算机外围设备、应用软件、微电子及元器件、新型传感器、办公自动化设备、现代通讯及数据传输设备等	125
5	浙江瓯海经济开发区	包、锁具、眼镜等	107
6	浙江瑞安经济开发区	机械制造、电子电器元器件及设备、汽车摩托车配件、纺织经编等。	135
7	浙江乐清经济开发区	智能电气设备、机械、高端制造等	990

4.2 用户区域现有及潜在客户分析

结合上述园区介绍,下面就各园区内的重点客

户进行分析。

瓯海区:区内小微园区企业产业集中在包装、医药、轻工、机械、制造等,同时,选取温州市国家大学科技园为综合能源重点服务对象。

龙湾区:重点关注的小微园区 8 家,园区内以智能阀门、鞋业、高端特殊钢产业、制笔产业和服装产业等为主。龙湾区内设有温州龙湾国际机场、温州港口两个重要的交通运输枢纽、机场的空港区和服务区与温州港以及现代冷链物流中心都是综合能源服务的优质对象。现代冷链物流中心可开展冷库的综合能源节能业务,同时可考虑光伏/冷库/灵活供能模式。

洞头区:洞头区是温州唯一的海岛区,拥有大小岛屿 302 个,区域内工业企业主要集中在电子设备、电气机械、石材加工和现代农业(紫菜加工)等。结合洞头区地理位置,台风及台风带来的强降雨对地区百姓生活造成巨大困扰,因此,在类似如霓屿紫菜现代产业园内,可充分考虑规划建设风/光/储多能互补微网供电系统,既能有效提高供电可靠性,亦能满足岛内生态和谐发展的要求。

鹿城区:区域内小微企业共 12 家,主要集中在五金、鞋业、新建材、纺织业、服装业、汽摩配、生物制药等产业。

乐清市:除了国家级园区外,重点的小微园区共有 17 家,主要集中在医院器械、环保、电子器材、机电加工等。园区内冠佳冷链中心可规划开展冷库的综合能源节能业务,同时考虑光伏/冷库/灵活供能模式。乐清环保产业园由于含有电镀行业,因此,在生产过程中,会产生大量污水,企业有供热的需要,在综合能源项目设计中可充分考虑冷/热/电多能源协调供给项目。

瑞安市:重点选取小微园区 15 家,主要集中在鞋业、光学眼镜、机电加工、轻工、纺织、汽摩配、高分子合成材料、时尚轻工等行业。

龙港市:重点选取小微园区 10 家,主要集中在印刷、制造、包装、轻工等行业。

通过上述分析,温州地区主要的产业大多集中于服装、机电加工与制作、电子制造、生物医药、鞋业、印刷、食品等行业,园区均以小微园区为主,此类园区相比石油、钢铁类园区,不属于高耗能企业,用能形式简单(一般没有大量冷、热负荷的要求),所以,三联供系统、燃气发电系统、多能互补系统并不一定完全适用。相反,此类小微园区,对于供电可靠性、电能质量要求较高,如电子器件生产制造

园区、生物医药园区等。同时,大多园区因为具有办公、商业、工业、休闲一体化的功能,建筑可利用空间较多、商业能耗高、交通用能大,因此对零碳建筑打造、商业用能节能降耗、交通用能绿色低碳存在需求。

4.3 温州供电公司综合能源服务业务发展模式分析

通过上述对温州供电公司现有综合能源业务的分析,针对上述小微园区,结合温州供电公司自身优势与特点,特制定温州供电公司综合能源业务规划,如图 2 所示,共包含 7 大项,25 小项。篇幅所限,选取温州供电公司园区综合能源规划业务中典型业务进行分析。

4.3.1 综合能源供给服务

除了大面积推广分布式光伏发电之外,结合地理环境、供电可靠性要求和企业用能特性分析,洞头区、乐清市、瓯海区和龙湾区较为适合开展综合能源供给服务,业务内容包含了微能源网项目或多能互补项目,对应规划设计的配套项目情况如下。

(1)洞头区霓屿紫菜现代产业规划考虑与园区配套设计风/光/储微网系统,结合渔业发展,规划配套建设渔光互补项目,由于在洞头区有化工园区的规划与建设,后期可以考虑燃气发电项目(三联供项目)的建设与配置,进一步扩大可形成风/光/储/燃气发电微网系统。

(2)龙湾区重点结合机场空港区和温州码头区进行综合能源供能项目的规划,其中机场空港区一般具有冷、热、汽、水、电多种能源形式的需求,所以围绕多能源的需求形式,充分考虑园区内冷链、生活热水、电力等多种能源的需求,以及夏季中央空调冷负荷的需求,实现了多种能源的功能需求,又实现了能源的梯级利用(废水、废气),大幅降低了企业用能的成本。

4.3.2 小微园区企业智能运维服务

对于小微园区及重点用户可广泛开展园区电力运维服务。依靠供电公司的专业技能优势,以电力软件平台为基础,为企业提供一站式“保姆式”服务。

园区内开展的“e 电工”服务模式,融合了继电保护整定、设备检维修、设备故障预警与分析、设备安装调试等。小微园电力运维服务模式通过为园区企业的配电房回路部署智慧采集终端,全面感知、精准分析客户用电情况,并通过数据挖掘技术

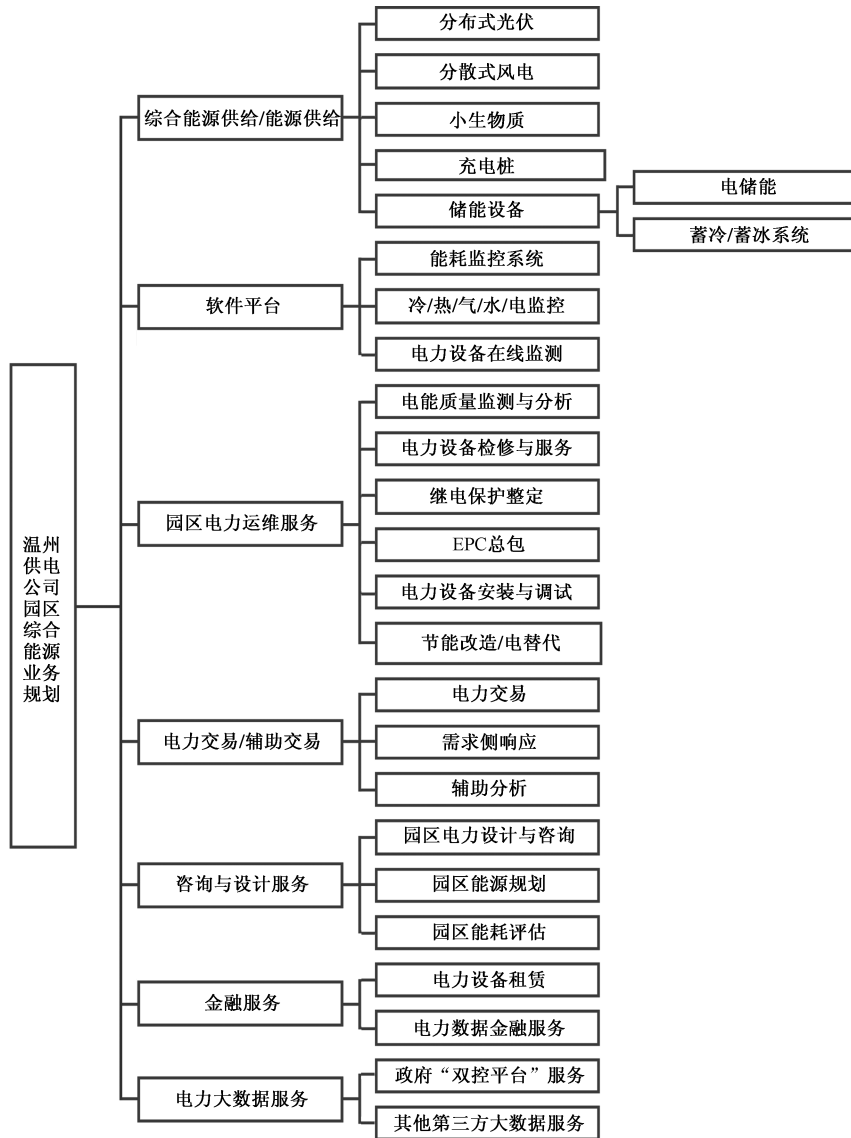


图 2 温州电力公司综合能源业务规划

形成多场景应用方案,满足客户未来的发展需求。精确了解企业用能,通过日周期比对,发现能效异常的原因并及时处理,实现企业生产用能的精益化管理。

4.3.3 柔性负荷需求侧响应

温州部分园区内用户如木材企业、食品加工企业、鞋业等,这类企业负荷可以柔性、低成本、低风险地参与需求响应,对电网而言,运行中负荷集成商能通过可靠的、固定的需求响应资源来辅助发电资源,降低极端天气和负荷高峰时对电网调度和运行的压力。

4.3.4 电力大数据平台服务

基于综合能源服务平台全过程数据平台的建立,随着数据的积累,温州近 200 多个小微园区将全部覆盖智慧综合能源服务模式,通过物联网平台及

相关数据分析,可为这些企业提供电费贷、资产维保保险、配电设施融资租赁等金融衍生服务,逐步形成更广泛的商务合作模式。

温州综合能源公司已经配合温州市政府建设“城市大脑”,积极建设能源数据中心,构建统一的城市综合能效管控平台,政府相关部门对接,打通数据接口,与天然气、自来水、热力等市政数据积极融合,打通信息孤岛,发挥能源数据价值,推动城市能耗“双控”水平提升和清洁能源替代。

5 结论

针对当前综合能源服务业务存在的困境,从多个角度深度剖析了地市供电企业开展综合能源服务业务面临的机遇和挑战,提出了地市供电公司从单一供电服务企业向综合能源服务公司全面转型的策略建议,研究并提出了多维挖掘客户潜在服务

需求的思路和方法。

选取温州供电公司作为研究对象,结合温州市现有的特点、综合能源业务开展的情况调研,分析了现有综合能源业务的优缺点,提出了目前综合能源业务开展中存在的问题,结合温州市产业与园区分布特点,分别从小微园区、国家级和省级产业(工业)园区为研究对象,对园区内的企业客户进行了“画像”研究与分析,特制定针对国家级园区级、省级园区包含了小微园区级的综合能源业务(共包含7大项,25小项)。为沿海发达地区,特别轻工业、科技型企业发达地区,地市级综合能源业务开展树立了业务模板,为地市级综合能源业务开展提供了强有力的借鉴。

参考文献

- [1] 班潇凡,唐忠. 考虑阶梯碳交易和最优建设时序的园区综合能源系统规划[J]. 电测与仪表, 2023, 60(12): 11-19.
- [2] 孙可,段光,郁家麟,等. 基于运行规划的能源综合服务体系能效管理研究[J]. 科技和产业, 2018, 18(3): 114-119.
- [3] 曹严,穆云飞,贾宏杰,等. 考虑建设时序的园区综合能源系统多阶段规划[J]. 中国电机工程学报, 2020, 40(21): 6815-6828.
- [4] 孟新涵. 面向园区的综合能源服务探究[J]. 电气应用, 2023, 42(11): 56-62.
- [5] 戚艳,刘敦楠,徐尔丰,等. 面向园区能源互联网的综合能源服务关键问题及展望[J]. 电力建设, 2019, 40(1): 123-132.
- [6] 贝斌斌,乐程毅. 基于供需博弈的园区综合能源微网系统优化[J]. 自动化仪表, 2023, 44(2): 41-46.
- [7] 杨明杰,胡扬宇,千海霞,等. 计及碳排放的综合能源配网日前与日内多时间尺度优化调度[J]. 电力系统保护与控制, 2023, 51(5): 96-106.
- [8] 王峥,钟清瑶. 考虑碳交易成本的园区综合能源系统运行优化[J]. 电工电气, 2023, 19(11): 1-6.
- [9] 吴静,德格吉日夫,谭忠富,等. 计及P2G与CCHP技术的综合能源系统多目标协同优化模型[J]. 电测与仪表, 2021, 58(5): 20-30.
- [10] 郭亦宗,王楚通,施云辉,等. 区域综合能源系统电/热云储能综合优化配置[J]. 电网技术, 2020, 44(5): 1611-1623.
- [11] 王明富,吴华华,杨林华,等. 电力市场环境下的能源互联网发展现状与展望[J]. 电力需求侧管理, 2020, 22(2): 1-7.
- [12] 骆钊,张涛,高泽勇,等. 基于用户特征聚类的综合能源套餐推荐方法[J]. 电力需求侧管理, 2023, 25(6): 76-81.
- [13] 王静雯,李华强,李旭翔,等. 综合能源服务效用模型及用户需求评估[J]. 中国电机工程学报, 2020, 40(2): 411-425.
- [14] 王琦,李宁,顾欣,等. 考虑碳减排的综合能源服务商合作运行优化策略[J]. 电力系统自动化, 2022, 46(7): 131-140.
- [15] 龚萍,罗舒琦,张远欣,等. 综合能源系统的技术评价指标体系[J]. 电器与能效管理技术, 2021(12): 128-133.

Analysis of the Development Model of Comprehensive Energy Service Business in Power Supply Companies

ZHENG Sheng, ZHANG Zhijun, XU Li, ZHANG Qingzhou
(Wenzhou Electric Power Design Co., Ltd., Wenzhou 325000, Zhejiang, China)

Abstract: Starting from the definition of comprehensive energy, the comprehensive energy business and related policies at home and abroad are compared and analyzed. Combining with the national energy transformation strategy, the necessity for local power supply enterprises to carry out comprehensive energy services is proposed. While focusing on analyzing the opportunities and challenges faced by prefecture level power supply enterprises in comprehensive energy business, the advantages of prefecture level power supply companies in conducting comprehensive energy business were studied. Selecting Wenzhou Power Supply Company as the specific research object, the comprehensive energy business customer group, comprehensive energy business content, and business model of Wenzhou Power Supply Company were studied, providing good inspiration and guidance for the development of comprehensive energy services for other prefecture level power grid enterprises.

Keywords: comprehensive energy; combination strategy; business model; municipal power grid enterprises; integrated energy services