



国网江苏营销培训系列教材

Energy Efficiency and Power Energy Substitution

能效与电能替代

高晓萍 主编

上海财经大学出版社

国网江苏营销培训系列教材

编委会

主任：张义奇

副主任：解利平

编委：宋桂华 周长华 史利强 陶建
徐瑶 邵明静 黄蓉 徐司聪
施泉生 王荣 高晓萍

本书编写组

主编：高晓萍

参编人员：丁胜 浦荣菁 王宇 肖楚鹏
(按姓名拼音
顺序排列) 徐瑶 许朝阳 郑育财 周强

总 序

中国电力行业正面临着深刻的宏观环境变化。新时代中国电力行业发展呈现出电力供应宽松化、电力交易市场化、电力生产和消费绿色化的特征。

首先,中国电力供应总体上呈现过剩的态势。自 2012 年以来,中国经济结束了高速增长的时代,经济增速放缓至 8% 以下。2014 年,中央政府对中国的经济形势做出了准确判断,认为中国经济发展处于经济增长速度换挡期、结构调整阵痛期、前期刺激政策消化期的三期叠加时期,并提出了中国经济发展新常态的概念。伴随着经济发展进入新常态,中国电力需求增速也随之降低。2012 年全社会用电量增速放缓至 5.9%,6 000 千瓦及以上电厂发电设备利用小时出现下降;到 2016 年 6 000 千瓦及以上电厂发电设备利用小时仅为 3 785 小时;发电企业出现大面积亏损。

其次,电力市场化改革进入实质性阶段,2015 年 3 月 15 日《中共中央国务院关于进一步深化电力体制改革的若干意见》(中发〔2015〕9 号)下发,标志着新一轮电力体制改革的开启。新电改按照“管住中间、放开两头”的体制架构,实行“三放开,一独立,三强化”。随之各省改革试点方案密集出台,售电公司如雨后春笋般涌现。据不完全统计,截至 2017 年底全国各地成立的售电公司上万家,其中已经公示的有近 3 000 家。大量售电公司参与电力市场交易,供电公司一家独大局面将不复存在。

再次,电力行业开始了低碳绿色转型发展。习近平总书记在十九大报告中指出,必须坚定不移地贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念,对能源电力走绿色发展道路提出了新要求;国家《电力发展“十三五”规划》等一系列文件,



提出要构建全球能源互联网,优化能源电力结构,着力提高能源效率,发展清洁能源等能源电力发展方向。实现能源开发上的清洁替代和能源消费上的电能替代(两个替代),根本上是实现能源结构从以化石能源为主向以清洁能源为主的转变。电力生产和消费的绿色化,既带来了相关新技术应用,又给电力公司带来新业务,如电能替代市场如何开拓、源网荷如何互动等。

电力公司的经营环境发生了深刻变化,原有的电力营销理念、营销模式、营销方法已经不再适宜目前的经营环境和业务。如何对电力公司营销部门员工进行营销技能培训,让其尽快适应新的环境、熟悉新的业务、掌握新的技能,是摆在电力公司人力资源部门面前的一大难题。目前,现有的电力营销教材偏重营销的理论和方法,与实际电力营销一线员工需要掌握的知识和技能不符,因此迫切需要一套有针对性、接地气、强技能的电力营销培训教材,以切实提升电力公司营销部门员工的业务和技能水平,继续保持电力公司在未来市场竞争中的优势。

国网江苏省电力公司盐城供电公司作为国家电网公司的电力营销技能培训单位,站在电力公司未来可持续发展的高度,深刻把握中国电力行业的发展趋势和特征,成立了电力营销系列培训教材编辑委员会,开发电力营销系列培训教材。该系列培训教材包含《电力需求侧管理》《岸电系统》《电动汽车充电桩》《源网荷友好互动》等10本,既包括比较传统的电力营销业务,也包括新出现的电力营销业务。为了保证本电力营销系列培训教材能够适合电力公司营销部门员工实际业务和技能需求,编辑委员会成员利用多年电力营销技能培训经验以及对学员的现实需求,深入调研,确定了“源于现实业务、面向现实需求、紧跟时代趋势、服务营销人员、提升营销技能”的编写原则,并针对教材编写形式、编写大纲、编写内容进行框定。为保证每本书的实用性,编写人员深入浙江、江苏、上海等地的电力公司营销部门,进行实地走访和调研,了解营销业务人员的现实需求,并对大纲进行了修订。此外,在编写过程中,还广泛征求了电力企业营销专家的意见和建议,以确保教材能够满足电力营销人员的需求。

该电力营销系列培训教材以电力营销业务体系进行区分和编写,每本书针对一项营销业务,在业务划分和选取方面广泛征求专家意见,充分考虑了业务之



间的典型性和相关性。为了做到教材通俗易懂、深入浅出,每本书的编写以营销业务及其流程为主线,注重实际操作,配有大量的图片,针对业务流程中需要重点关注的问题、难点进行阐述,并提供相应的思考与练习题,供学员巩固学习效果和考核使用。该系列培训教材能够培养电力营销业务人员的业务流程知识和操作技能,理解电力营销业务的内涵,掌握电力营销操作规则,发现并妥善处理电力营销中的疑难问题。编写者具有很高的理论水平和丰富的实践经验,该系列教材能够作为各地电力公司营销培训用书,也可用作科研院所、高校学生和教师的参考书。

华北电力大学 曾鸣教授

2018年1月



前言

随着经济发展和人口增加,能源短缺、气候变化、环境污染等问题日益突出,调整能源结构,提升可再生能源在能源消费总量中的占比,提高能源开发和利用效率,也就日益重要。

随着电力技术的不断发展,电力资源作为一种清洁的资源逐渐得到了人们的重视。国家电网公司提出“以电代煤、以电代油、电从远方来,来的是清洁电”的能源消费新模式,全面实施电能替代,体现了国家电网公司贯彻中央精神、推进经济社会可持续发展的决心和一贯作风,不断提高电能占终端能源消费比重,推进社会节能减排,对于破解城市雾霾难题具有重大意义,也体现了国家电网公司在保护环境、应对气候变化方面的社会责任感。

电力发展与国家发展以及人民幸福紧密关联。积极创新能源消费模式,扎实推进电能替代各项工作,不断提高电能占终端能源消费比重,在拓展了电力市场的同时,对于推动社会节能减排,促进我国能源可持续发展既有着现实意义,也是一种理念上的革新。

能效与电能替代相关工作者,作为提高电能终端能源占比、拓展电力市场的一线人员,担负着具有历史性意义的重担,必须快速学习、理解能源消费新模式,了解相关形势和政策文件,掌握主要电能替代技术和节能技术。

本教材在系统介绍国家部委、国家电网公司、省电力公司三个层面能效与电能替代相关政策文件的基础上,对我国主要电能替代技术和节能技术进行了阐述。教材内容全面、简要、通俗易懂,既可作为电能替代营销推广工作者的培训教材,也可作为电力客户服务人员的参考书。

本书编写得到国网电力科学研究院(武汉)能效测评有限公司的大力支持,在此表示衷心的感谢。同时教材编写过程中,参考了大量书籍、文献以及案例,



目 录

总序	1
前言	1
第一章 国家部委能效与电能替代相关文件	1
一、《关于推进电能替代的指导意见》的核心内容	2
二、《关于推进电能替代的指导意见》解读	3
三、《电力需求侧管理办法(修订版)》解读	6
第二章 国家电网公司能效与电能替代相关文件	7
一、《国家电网公司关于全面实施电能替代的意见》的核心内容	7
二、《国家电网公司关于 2017 年深化电力需求管理工作的意见》	10
三、《国网营销部关于印发电能替代工作规则的通知》	13
第三章 江苏省电力公司能效与电能替代相关文件	16
一、《江苏省电力公司深入推进电能替代的实施方案》	16
二、《国网江苏省电力公司关于 2017 年电力需求侧管理指导意见》	19
三、《江苏省电力公司关于进一步加强电能替代工作的通知》	22
四、《江苏省电力公司关于进一步加强能效和电能替代管理工作的指导意见》	22
五、《关于积极推进农村地区燃煤小锅炉电能替代工作的通知》	24
六、《关于实施电锅炉替代燃煤(油)锅炉三年行动计划的通知》	24



第四章 电能替代	27
一、分散式电采暖	28
二、电(蓄热)锅炉	31
三、电窑炉	37
四、热泵	40
五、电蓄冷空调	43
六、港口岸电	48
七、机场桥载设备替代 APU	49
八、电动汽车	52
九、农业电气化	56
十、家庭电气化	58
十一、电气化轨道交通	60
十二、自备电厂替代	68
十三、油田钻机“油改电”	69
第五章 用电节能技术	70
一、变压器节能技术	70
二、配电网节能综合改造技术	72
三、空压机节能技术	79
四、余热余压利用技术	83
五、电机变频调速/电机拖动系统节能技术	92
六、锅炉节能技术	95
七、建筑节能技术	100

第一章 国家部委能效与电能替代相关文件

【模块描述】 列述《关于推进电能替代的指导意见》的总体思路和工作原则及保障措施,重点解读《关于推进电能替代的指导意见》和《电力需求侧管理办法(修订版)》,从而了解国家关于能效与电能替代的政策文件内容。

坚持以人为本,实现绿色发展、和谐发展、可持续发展,已经是社会的共识。国家电网公司贯彻中央精神、推进经济社会可持续发展,本着国家企业为人民的高度社会责任感,于2013年8月15日及时印发电能替代实施方案,全面启动电能替代工作,倡导“以电代煤、以电代油、电从远方来、来的是清洁电”的能源新模式,不断提高电能终端能源消费比重,推进社会节能减排。

全球能源互联网发展合作组织主席、中国电力企业联合会理事长刘振亚表示要实现社会经济可持续发展,解决世界能源发展问题,加快能源转型,构建全球能源互联网。必须推动“两个替代、一个提高、一个回归”,即推动清洁替代和电能替代,大幅提高电气化水平,让化石能源回归工业原料和材料的基本属性。能源开发实施清洁替代,以太阳能、风能、水能等清洁能源替代化石能源。

实施电能替代战略以来,工作进展迅速,成效显著,提出了多项推进电能替代创新措施,各单位认真贯彻落实公司部署,多措并举推进电能替代。现在电能替代已上升为国家战略,成为我国防治大气污染、改善环境质量、调整能源结构的重要抓手。毫无疑问,在能源结构调整背景下,电能替代前景广阔。



一、《关于推进电能替代的指导意见》的核心内容

1. 总体思路

(1) 推进电能替代指导思想和总体目标

贯彻中央财经领导小组第六次会议精神,促进能源消费革命,落实能源发展战略行动计划及大气污染防治行动计划,以提高电能占终端能源消费比重、提高电煤占煤炭消费比重、提高可再生能源占电力消费比重、降低大气污染物排放为目标,根据不同电能替代方式的技术经济特点,因地制宜,分步实施,逐步扩大电能替代范围,形成清洁、安全、智能的新型能源消费方式。

完善电能替代配套政策体系,建立规范有序的运营监管机制,形成节能环保、便捷高效、技术可行、广泛应用的新型电力消费市场。2016~2020年,实现能源终端消费环节电能替代散烧煤、燃油消费总量约1.3亿吨标煤,带动电煤占煤炭消费的比重提高约1.9%,带动电能占终端能源消费的比重提高约1.5%,使电能占终端能源消费的比重达到约27%。

(2) 重点任务

居民采暖领域:在存在采暖刚性需求的北方地区和有采暖需求的长江沿线地区,重点对燃气(热力)管网覆盖范围以外的学校、商场、办公楼等热负荷不连续的公共建筑,大力推广碳晶、石墨烯发热器件、发热电缆、电热膜等分散电采暖以替代燃煤采暖。在燃气(热力)管网无法达到的老旧城区、城乡接合部或生态要求较高区域的居民住宅,推广蓄热式电锅炉、热泵、分散电采暖。在农村地区,以京津冀及周边地区为重点,逐步推进散煤清洁化替代工作,大力推广以电代煤。在新能源富集地区,利用低谷富余电力,实施蓄能供暖。

生产制造领域:在生产工艺需要热水(蒸汽)的各类行业,逐步推进蓄热式与直热式工业电锅炉应用。在金属加工、铸造、陶瓷、岩棉、微晶玻璃等行业,在有条件地区推广电窑炉。在采矿、食品加工等企业生产过程中的物料运输环节,推广电驱动皮带传输。在浙江、福建、安徽、湖南、海南等地区,推广电制茶、电烤烟、电烤槟榔等。在黑龙江、吉林、山东、河南等农业大省,结合高标准农田建设和推广农业节水灌溉等工作,加快推进机井通电。

交通运输领域:支持电动汽车充换电基础设施建设,推动电动汽车普及应用。在沿海、沿江、沿河港口码头,推广靠港船舶使用岸电和电驱动货物装卸。



支持空港陆电等新兴项目推广,应用桥载设备,推动机场运行车辆和装备“油改电”工程。

电力供应与消费领域:在可再生能源装机比重较大的电网,推广应用储能装置,提高系统调峰调频能力,更多消纳可再生能源。

2. 基本原则和保障措施

推进电能替代的基本原则:坚持改革创新,完善电力市场化交易机制,还原电力商品属性,创新电能替代技术路线,加快关键设备研发。坚持规划引领,统筹各方,合理规划电能替代,引导电能替代健康发展。坚持市场运作,鼓励社会资本投入,探索多方共赢的市场化项目运作模式。坚持有序推进,结合各地区特性,因地制宜、稳步有序地推进经济性好、节能减排效益佳的电能替代示范项目,带动推广实施电能替代。

为保障电能替代推进,应加强规划指导,各地方政府统筹制定规划,各省级相关部门加强组织领导。发挥示范项目引领作用,鼓励进行差别化的试点探索,实施一批“经济效益好、推广效果佳”的试点示范项目。加大宣传力度,大力普及电能替代,为电能替代项目实施创造良好的社会舆论环境。及时开展示范成果展示,推广复制成功经验。制定、完善配套支持措施,严格节能环保措施,推进电力市场建设,优化电能替代价格机制,有效利用财政补贴,积极探索融资渠道。加强配套电网建设改造,加强科技研发与产业培育,加快关键技术和设备研发,完善技术标准和准入制度,创新商业模式,优化产业结构。

二、《关于推进电能替代的指导意见》解读

《关于推进电能替代的指导意见》(以下简称《意见》)从推进电能替代的重要意义、总体要求、重点任务和保障措施方面提出了指导性意见,为全面推进电能替代提供了政策依据。

1. 推进电能替代意义重大

当前,我国大气污染形势严峻,电能具有清洁、安全、便捷等优势,实施电能替代对于推动能源消费革命、落实国家能源战略、促进能源清洁化发展意义重大。电能替代的电量主要来自可再生能源发电,以及部分超低排放煤电机组,无论是可再生能源对煤炭的替代,还是超低排放煤电机组集中燃煤对分散燃煤的替代,都将对提高清洁能源消费比重、减少大气污染物排放做出重要贡献。



稳步推进电能替代,还有利于提升我国电气化水平,提高人民生活质量,让人们享受更加舒适、便捷、智能的电能服务;有利于部分工业行业提升产品附加值,促进产业升级。此外,电能替代将进一步扩大电力消费,缓解我国部分地区当前面临的电力消纳与系统调峰困难,特别是个别地区的严重“窝电”问题。

2. 抓住重点,有的放矢地推进电能替代

根据《意见》,共有四大领域为电能替代的重点,并强调以分布式应用为主。

第一,北方居民采暖领域。主要针对燃气(热力)管网覆盖范围以外的城区、郊区、农村等还大量使用散烧煤进行采暖的区域。采取的方式主要是使用蓄热式电锅炉、蓄热式电暖器、电热膜等多种电采暖设施替代分散燃煤设施。从电采暖的发展方向可以看出,电采暖在整个供暖体系中属于补充供暖方式,未来北方地区居民采暖主要还是依靠热电联产集中供热,特别是背压式热电联产,这是能源利用效率最高的方式。国家发改委、国家能源局等印发的《热电联产管理办法》(发改能源〔2016〕617号)中提出,未来将力争实现北方大中型以上城市热电联产集中供热率达到60%以上。因此,发展电采暖,并不是要取代热电联产集中供热,这一点需要在供热规划中予以重视。

第二,生产制造领域。生产制造领域的电能替代需要结合产业特点进行,有条件地区可根据大气污染防治与产业升级需要,在工农业生产中推广电锅炉、电窑炉、电灌溉等。

第三,交通运输领域,主要针对各类车辆、靠港船舶、机场桥载设备等,使用电能替代燃油,支持电动汽车充换电基础设施建设,推动电动汽车普及应用。

第四,电力供应与消费领域,主要是满足电力系统运行本身的需要,如储能设备可提高系统调峰调频能力,促进电力负荷移峰填谷。

3. 把握原则,稳妥有序地推进电能替代

《意见》明确,推进电能替代应坚持“改革创新、规划引领、市场运作、有序推进”四项基本工作原则。

当前,电力体制改革正在加速推进中,将逐步建立电力市场化交易机制,还原电力商品属性,推进电能替代必须与电力体制改革紧密结合,特别是充分发挥价格信号引导电力消费、促进移峰填谷的作用。此外,还需要与能源发展、城市发展、产业发展、大气污染防治等规划或专项工作相结合,以规划为引领,明确发展定位与实施路径,同步协调推进相关工作。深入、持续、有效地推进电能替代,



必须科学分析地区能源结构、产业特点、环保要求、财政支持能力等,通过试点示范等方式,因地制宜,稳步有序地开展相关工作。要坚持市场化运作,引导社会资本投入,创新商业模式,加强设备研发,发挥市场在资源配置中的决定性作用。一定不能盲目推进,避免因“煤(油)改电”不可持续而造成“电返煤(油)”。

4. 政策支持,扎实有效地推进电能替代

电能替代的成本相对较高,难以完全通过一般的投资回报方式进行回收,必须有政策支持才能实施。为此,《意见》提出若干电能替代支持政策,可归纳为以下三个主要方面。

在配电网建设改造方面,一是将合理配电网建设改造投资纳入相应配电网企业有效资产,将合理运营成本计入输配电准许成本,科学核定分用户类别、分电压等级输配电价。二是国家“十三五”的配电网改造资金中将拿出一部分用于电能替代配套电网改造,配电网企业也要安排专项资金用于红线外供电设施的投资、建设,并建立提前介入、主动服务、高效运转的“绿色通道”,按照客户需求做好布点布线、电网接入等服务工作。

在设备投资方面,一是鼓励各地利用大气污染防治专项资金等资金渠道,支持电能替代。二是鼓励电能替代项目单位积极申请企业债、低息贷款,采用 PPP 模式,解决融资问题。

在项目运行方面,一是扩大峰谷电价价差,合理设定低谷时段,降低低谷用电成本。今后,还将结合电改进程,推动建立发输供峰谷分时电价机制。这些措施对利用低谷电进行蓄能供热的项目具有实质意义。二是鼓励电能替代企业与风电等各类发电企业开展双边协商或集中竞价的直接交易。通过直接交易,电能替代项目可以按有竞争力的市场价格进行购电。三是创新辅助服务机制,电、热生产企业和用户投资建设蓄热式电锅炉,提供调峰服务的,将获得合理补偿收益。

5. 明确职责,共同协力推进电能替代

电能替代工作涉及面广,需要各方密切配合,共同推进与落实。为保障电能替代工作落实,国家能源局将会同有关单位研究制定分地区、分领域的任务目标和实施方案。国家能源局各派出机构要配合做好电力市场建设、直接交易、辅助服务机制等工作,支持电能替代发展。地方政府要摸清潜力,找准定位,做好组织,协调困难,按照《意见》要求,制定适合本省(区、市)的电能替代方案,并推动实施。电网企业要主动服务,简化程序,及时做好电能替代项目配套电网建设改



造与电网接入等工作。电能替代项目单位要积极主动地推进项目,确保项目保质保量地建设。电能替代设备生产企业要加强研发,不断降低设备成本。

三、《电力需求侧管理办法(修订版)》解读

国家发改委、工业和信息化部、财政部、住房和城乡建设部、国务院国资委、国家能源局六部委于2017年9月20日联合发布《电力需求侧管理办法(修订版)》。与2011年实施《电力需求侧管理办法》时相比,当前我国处于经济新常态、供给侧结构性改革和生态文明建设的新时期,处于能源消费革命、供给革命、技术革命和体制革命的新形势下,电力市场化改革和能源互联网建设正在稳步推进。六部委文件指出,电力的需求侧即是用户的供给侧,电力需求侧管理是供给侧结构性改革的重要内容。

老办法中电力需求侧管理的目标是提高能效和保障用电秩序,而新办法中除了提高能效外,提出以需求侧管理促进可再生能源消纳和提高电能终端能源消费中的比重的新目标。新办法将电力需求侧管理扩展到节约用电、环保用电、绿色用电和智能用电,即促进可再生能源消纳、开展电能替代和开展互联网+智能用电,极大地丰富了电力需求侧管理的内涵。

节约用电是指以技术和管理措施实现节电,对应了提高能效的目标;环保用电是指用电能替代燃煤、燃油、薪柴等,对应了提高电能比例的目标;绿色用电是指需求侧资源灵活利用以及和生产侧协同互动,对应了可再生能源消纳的目标;智能用电是指信息通信技术与用电的融合,是实现上述目标的技术基础。

从更深层次来说,电力需求侧管理不再是传统的电力需求侧概念,而是消费与生产协同互动的“综合”概念;电力用户不再是被动的“负荷”,而是主动参与的“需求侧资源”;不再是单纯依靠技术和管理手段,而是更多依靠经济激励和市场化手段;在提高能效、减少电能消耗的同时,通过电能替代扩大电力消费市场。

电网企业、电能服务机构、售电企业和电力用户并列为重要实施主体,电力体制改革中市场主体已经发生了变化。

电网企业在各项需求侧管理活动中均应发挥核心作用,尤其是在可再生能源消纳、电能替代、智能用电方面,电网企业的作用不可替代;电能服务机构、售电公司提供综合节能和用电咨询等服务,创新智能用电服务内容和模式;用户开展电能替代和参与需求响应等;第三方机构提供评价、检测、核证等服务。

第二章 国家电网公司能效与电能替代相关文件

【模块描述】 列述《国家电网公司关于全面实施电能替代的意见》《国家电网公司关于 2017 年深化电力需求管理工作的意见》《国网营销部关于印发电能替代工作规则的通知》的核心内容,并简要解读,系统了解国家电网公司能效与电能替代工作的目标与任务。

一、《国家电网公司关于全面实施电能替代的意见》的核心内容

《国家电网公司关于全面实施电能替代的意见》的主要内容如下:

(一) 工作目标

积极引领,全面推进,确保全年完成替代电量 1 130 亿千瓦时,并力争取得更大突破。落实国家八部委的指导意见,争取各省人民政府全部出台电能替代地方性实施方案,以及针对性更强、支持力度更大的专项补贴政策。完善电能替代项目业扩报装“绿色通道”,提高市场响应速度,满足客户用电需求。

(二) 重点任务

1. 全面推进各领域实施电能替代

(1) 积极推进北方地区冬季电采暖,基本完成京津冀、长三角、东北老工业基地等重点地区燃煤小锅(窑)炉改造。

(2) 推广电排灌、农产品烘干存储、农业养殖温控等示范项目。

(3) 在建筑领域大力推广热泵、电蓄冷(热)、电厨炊等技术。

(4) 积极配合各地铁路与轨道交通规划建设,促进电代油。建成一批“全电驱动”水上服务区,推动岸电跨省互联互通。进一步推动机场桥载 APU 替代,



实现京津冀和华东地区干线机场桥载设备覆盖率 100%。

2. 积极争取支持政策新突破

(1) 落实国家支持政策,推动各级政府尽快出台推进电能替代的实施方案。

(2) 推动工信、交通、住建、农业等部门出台工业电窑炉、港口岸电、热泵、农业辅助生产及农产品加工等专项政策。

(3) 推动价格主管部门将电能替代引起的配套电网建设及运营成本计入输配电价。

(4) 争取港口岸电、集中供冷(热)等替代项目运营服务价格政策。

(5) 研究探索将公司市场化售电业务与电能替代有机结合,通过市场化机制代理用户直接上平台方式,开展电能替代。

3. 着力增强商业模式创新推动力

(1) 鼓励节能公司、产业单位和社会企业根据项目特点灵活采用合同能源管理(EMC)、工程总包(EPC)、建设经营移交(BT、BOT、PPP)、融资租赁、能源托管、购买服务等市场化方式,多渠道参与替代项目建设与运营。

(2) 调动发电企业积极性,将电能替代项目“集中打捆”开展直接交易,利用市场化机制扩大替代规模。

(3) 充分利用“掌上电力”“国网商城”“电 e 宝”“安能星”等“互联网”技术,为客户提供项目远程监控、能效分析等多元化增值服务。

4. 聚力加快标准体系建设和技术装备研发

(1) 集中攻关相变高能量密度储能、超高温电加热窑炉、随器计量芯片等关键技术,解决中心城区建筑集中供热(冷)改造难题,填补精陶生产等超高温加热领域技术空白。

(2) 完善电能替代技术标准体系,编制电锅炉、分散电采暖等技术标准。

(3) 推动成立能源行业岸电设施标准化技术委员会,促进公司企业标准升级为行业或国家标准。

5. 持续提升内部协同效率和精益化管理水平

(1) 加强电能替代全过程管理,建立替代项目后评估指标体系,确保替代电量统计认定科学、合理、准确。

(2) 建立以客户为中心的服务机制,推广电能替代潜力挖掘大数据分析应用,将电能替代项目管理融入营销业务流程。