

# 基于改进自适应遗传算法综合能源规划的研究与分析

徐伟燕

(云南电网红河供电局, 云南 红河 661100)

**摘要:**为了解决日益严峻的社会环境和日趋枯竭资源问题,让不同能源结构能够得到优化配置,本文采用了改进的自适应遗传算法来对能源进行预测分析,借助计量自动化系统提供的大量电力负荷数据,基于用户群体分析与识别,改进自适应遗传算法等大数据技术对负荷进行预测,并对不同行业和部门,不同能源结构进行深入的分析与研究与探讨。对比传统的几种预测算法,得出改进的自适应遗传算法具有更加准确的预测能力,研究结果表明,提前做好相关能源的预测,对能源结构进行过综合的规划是很有必要的,可以引领能源模式走入一种全新的模式,开拓能源互联网新时代。为能源结构的转型升级做好必要的工作。能源的综合规划能缓解现在面临的能源危机和环境污染等严重的问题。

**关键词:**大数据技术; 负荷预测; 改进自适应遗传算法; 综合能源规划

文章编号:2096-4633(2019)07-0034-07 中图分类号:TM74 文献标志码:B

伴随着互联网技术、新能源技术的高速发展与能源结构的转型升级,传统的能源结构已经不能满足现代社会的发展需要<sup>[1]</sup>,化石燃料的枯竭,新能源应用的整合面临着改革。所以在电力领域开展区域能源互联网关键技术的研究和应用已经迫在眉睫。对其进行相关的分析和研究对节省能源,新能源接入电力系统以及提升电力系统智能化管理起着催化和推进的作用。进一步促进发用电的供需平衡,为社会提供更优质、环保、节能的用电服务<sup>[2]</sup>。

本文基于改进的自适应遗传算法对综合能源进行规划研究,从新计量自动化系统获取相应的电力负荷数据,基于互联网的地理气象信息、其他能源信息、计量系统的电力负荷数据、营销系统当地居民相关信息<sup>[3]</sup>,采用改进的自适应遗传算法对居民的电力负荷进行预测,对能源的综合规划提出全新的策略方案。

## 1 区域能源互联网的研究与分析

### 1.1 区域能源互联网的分析

通过对能源需求的详细分析。分析出用户共同的社会属性和用能行为。采用计量自动化系统海量的用电负荷、用电量等数据,结合外部经济、气象数据,用能数据。采用大数据技术开展居民用能习惯分析。并对红河当地居民的用电负荷进行预测,,不

仅为区域能源互联网辅助决策提供数据支撑,结合国际经验和中国发展实际,促进能源结构的转型升级。加强能源、生态环境与城市协同发展。将能源规划、生态环境规划充分纳入城市发展规划当中,以统一发展视角确立城市发展的目标、模式、路径等<sup>[4]</sup>。重视能源系统顶层规划与设计,实现有序发展。通过专业资源评估、规划等形成科学发展基础,引导可再生能源资源有序开发,推进源-网-荷-储协调发展。加快能源体制改革,促进互补增效。通过推行PPP、混合所有制等方式,打破能源系统条块分割局面,以多能互补促进综合能效提升。积极发挥市场的高效配置作用,降低需求波动并提升灵活性资源利用水平。建立多层次能源市场,通过灵活的价格实现需求侧高效管理,有效引导灵活性资源参与系统调节;建立污染权/碳交易市场,实现生态环境约束下的经济高效发展。以电为核心、电网为平台,促进可再生能源开发利用和经济高质量发展。通过科技、管理、业态等创新<sup>[5]</sup>,提升电网对可再生能源广泛、高效配置能力;以电气化增强终端能源的能量密度和稳定性,支撑经济持续增长。是重视信息基础设施建设,将综合能源服务平台作为城市能源系统的重要建设内容。通过加强能源数据的采集、分析和共享,打通各方参与通道,共同提升能源服务水平。推行多样化管理模式,破除发展惯性。

以政策法律为保障,形成合理发展预期;以财税、价格等经济激励手段打破发展惯性,加速能源转型;建立和实行强制性/自愿性能效标准,挖掘各方优化潜力。创新合作模式,建立能源产业大生态。以政府或龙头企业为核心,依托“双创”战略<sup>[6]</sup>,推进政产学研金。合理开发利用天然气、光伏、风能等清洁能源,通过热电冷联产等能源综合利用,提高能源利用效率,提高清洁能源消纳能力已成为未来城市配电网发展趋势。积极建设源-网-荷-储协调发展、集成互补的能源互联网。构建综合能源系统,能够在满足系统内多元化用能需求的同时,有效提升能源利用效率,促进可再生能源的规模化开发,既能够满足工业的能源需求,又能优化目前的能源消费结构,改善生态环境,对园区配电网进行科学合理的规划具有重大意义。

区域能源互联网可以提高信息的整合,打破信息孤岛,节约能源。降低碳耗,保护环境,信息灵活开放,透明。从投资方的角度可以灵活掌握各方信息,合理调度,优化资源配置,并为客户提供优质和适合于他们的服务。从客户的角度,可以灵活选择适合于自己的服务,节约资金,也更乐于参与到实际交易中来,变被动为主动,还原能源的商品属性<sup>[7]</sup>。

## 2 数据的挖掘与分析的意义

以云南红河州地区部门用户的用电数据为基础,以新计量自动化系统为支撑,采用大数据分析和预测算法,对居民用电消费习惯进行分析。研究居民日户均用电量、用电负荷与最气温的相关性分析,并对居民的用电习惯差异进行属性分析;在此基础上,综合考虑节假日因素、自然增长因素、突发因素等,构建居民用电负荷预测模型,为电力用户需求侧响应、负荷预测、引导削峰填谷提供技术支撑。和居民为用户群体,通过搜集能源生产、消费、传输、存储等信息数据,凭借数据分析、能源协调与优化调度机制满足域内用户的负荷需求,通过能源需求预测、需求侧响应等信息挖掘技术指导能源生产和调度。建立新区综合能源控制中心,通过互联网大数据、通信网络技术,实现在新区范围综合能源监管,新区热、电、冷、气、水等多种综合能源实现高效率多能互补协同运行。信息服务管理服务平台实现基于实时监控系统采集电网系统中的状态信息,采集热网系统中的状态信息、分布式电源运行信息和热负荷变动

信息,以帮助相应能源管理主体在生产供应计划、调度、需求管理、故障处理等方面采取措施,保证能源生产和供应安全,提高数据采集、记录、分析、管理和控制能力,达到高效控制、智能化发展目标。

### 2.1 数据的处理

实验数据经常包含一系列的错乱、不完整的无用数据,在模前必须对实验数据进行相应的处理以确保数据真实可用。本实验中主要涉及的数据处理主要包括异常数据处理以及节假日、自然增长以及突发因素的数据处理<sup>[8]</sup>。

观测发现实验数据中存在部分空值、异常值或超出阈值范围的数据,对这类异常数据,应分析异常数据产生的原因,并应用补齐算法对该部分数据进行处理,以确保数据的完整性和准确性不会被破坏。由于大部分的企业事业单位周六、周天休息,在节假日里居民的用能源需求量会有一定幅度的提升,需要对节假日期间的数据进行单独的处理<sup>[9]</sup>。随着居民生活水平的提高,居民用电消费每年都会有一定幅度的增幅,也需要单独进行处理。除此之外,用电规律的突然改变会造成用电数据的不可用,需要删除此部分的数据,并对该部分数据做单独处理。

## 3 改进的自适应遗传算法优化 BP 神经网络的设计

遗传算法优化 BP 神经网络可以用遗传算法优越的全局搜索能力弥补 BP 神经网络全局搜索能力弱的劣势。先利用遗传算法将最优解快速的定位到一个较小的搜索空间,再发挥 BP 优秀的局部搜索能力,在缩小后的空间里搜索最优解。以此,减小 BP 搜索陷入局部最优的可能性,提高算法搜索求解的速度和稳定性<sup>[10]</sup>。

### 3.1 自适应遗传算法

标准的遗传算法在进行交叉和变异操作时并没有考虑进行运算的个体的优劣性,只采用固定的交叉率和变异率,很大程度限制了算法的收敛速度。为此,文献[11]提出了自适应遗传算法(adaptive genetic algorithm, AGA),根据个体适应度值在种群中所处水平调整交叉率和变异率。

$$p_c = \begin{cases} \frac{p_{c1}(f_{\max} - f')}{f_{\max} - f_{\min}}, & f' \geq f_{avg} \\ P_{c2}, & f' < f_{avg} \end{cases} \quad (1)$$

$$P_m = \begin{cases} \frac{p_{m1}(f_{\max} - f')}{f_{\max} - f_{\min}}, & f' \geq f_{avg} \\ P_{m2}, & f' < f_{avg} \end{cases} \quad (2)$$

式中: $f'$ 是进行交叉运算的两个父辈个体的适应度值的最大值; $f$ 是进行变异运算的个体的适应度值; $f_{\max}$ 和 $f_{\min}$ 分别是种群个体适应度的最大和最小值; $f_{avg}$ 是整个种群适应度的平均值 $P_{c1}, P_{c2}, P_{m1}, P_{m2}$ ,均为(0,1)区间内的常数。

从式(1)和式(2)可知,当个体适应度值接近于最大值时,其交叉率和变异率均趋近于零。若是处于种群进化后期,该方法有助于保护优秀个体,减少交叉和变异操作对优秀基因的破坏。而种群进化初期,这将使得适应度大的个体很少能得到进化的机会,造成整个种群进化的速度非常缓慢。最优化训练散点图如图 1<sup>[11]</sup>。

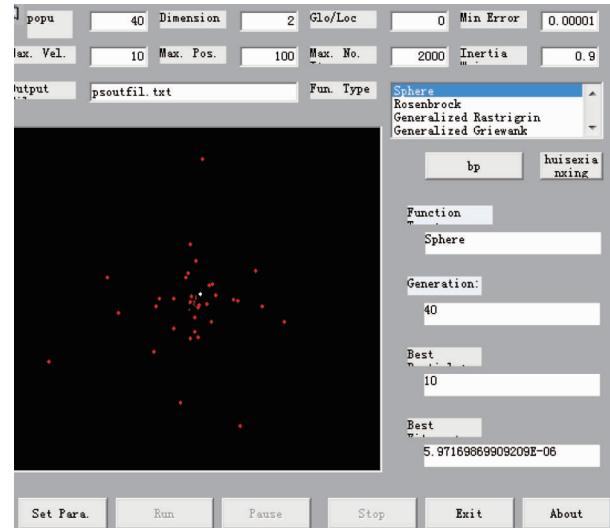


图 1 最优化训练散点图

Fig. 1 Scatter plot of optimized training

### 3.2 改进的自适应遗传算法

将种群进化过程分为个阶段,综合考虑个体适应度在种群中所处水平和种群当前进化阶段,以此调节交叉率和变异率。改进的算法避免了种群进化初期优秀个体交叉率和变异率趋近于零导致进化缓慢的情况出现,随着种群的进化<sup>[12]</sup>,个体的自适应交叉率和变异率整体呈下降趋势,有利于保护优秀个体和优秀基因。遗传算法和神经网络的结合主要是用遗传算法优化神经网络,即优化网络的权值和优化网路的拓扑结构。文中采用遗传算法优化 BP 网络的初始权值和阈值,BP 网络的权值和阈值均为(-1,1)区间内的小数且数量较多,若使用二进制

编码将造成染色体过长。故本文采用实数编码规则,每个基因位的值代表一个阈值或权值。研究中采用轮盘赌和最优保存相结合的选择策略。虽然轮盘赌的方式可以使优秀个体具有较大的概率可以遗传到下一代,但仍有可能错过最优个体。为了最优个体得以保存,故增加了最优保存的原则,先选出最优个体,再通过轮盘赌的方式选出其余个体。交叉算子的设计思路是模仿生物自然进化过程中,两个同源染色体通过交配而重组,形成新的染色体。选择操作后的种群中个体两两随机配对作为父辈个体,由两个父辈的适应度计算出自适应交叉率,若满足条件,训练结果如图 2。

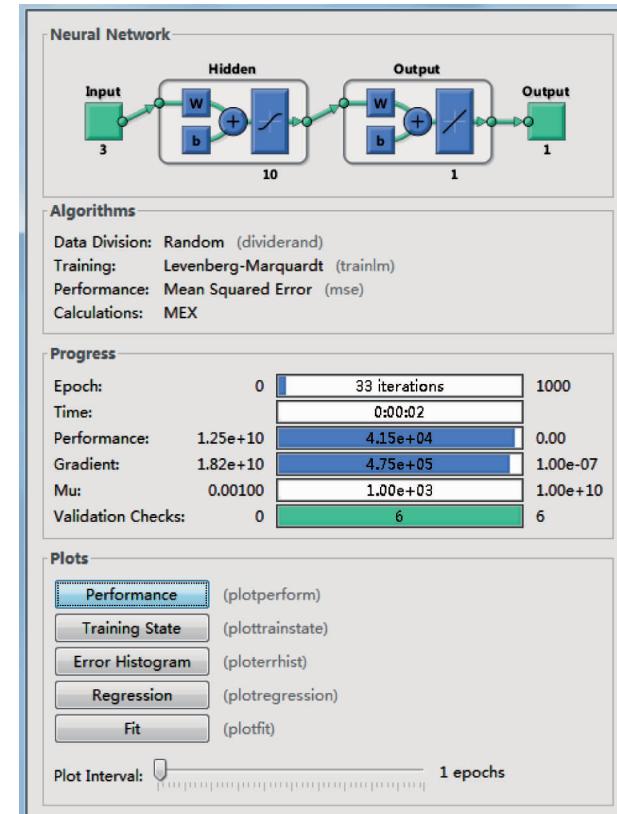


图 2 训练结果图

Fig. 2 Training result diagram

公式进行交叉运算:

$$\begin{cases} y_1 = a \times x_1 + (1 - a) \times x \\ y_2 = (1 - a) \times x_1 + a \times x_2 \end{cases} \quad (3)$$

式中, $y_1$ 和 $y_2$ 表示交叉操作得到的两个子代个体, $x_1$ 和 $x_2$ 则表示进行交叉的两个父辈个体, $a$ 为交叉系数,为区间(0,1)内的常数。

对于待进化种群中个体染色体长度较大的情况,若仅采用单点变异方式,对种群进化的帮助将很

小。文中选择的是多点变异。考虑到随着种群的进化,染色体中需要修正的基因位的个数也将随之减少,计算变异点个数后随机产生相应个数的变异位置,以区间 $(-1, 1)$ 内的随机数替代染色体中相应基因位的值<sup>[13]</sup>。

最优训练代数:

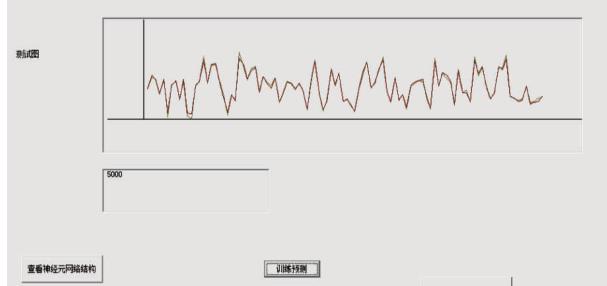


图3 最优训练代数

Fig. 3 Optimal training algebra

适应度函数(fitness function)的选取直接影响到遗传算法的收敛速度以及能否找到最优解。算法在进化搜索时,根据适应度函数计算个体的适应度值,以此为据评价个体的优劣程度,一般适应度值越大表明个体越优秀。遗传算法不需要适应度函数满足连续可微等条件,唯一要求是针对输入可计算出能加以比较的非负结果。种群中的个体 $x$ 对应于BP网络的权值和阈值的排列,即一个个体 $x$ 就对应于一个BP网络。 $E(x)$ 为其对应的BP网络仿真输出的误差平方和,那么 $E(x)$ 越小则表明 $x$ 越优秀<sup>[14]</sup>。故,文中采用适应度函数如下:

$$\text{fitness}(x) = \frac{\text{FIT}}{E(x)} \quad (4)$$

式中:FIT为常数。最佳适应度如图4。

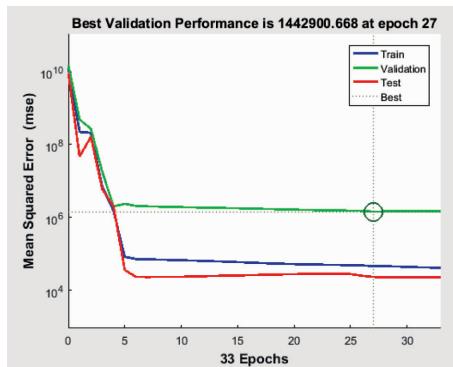


图4 最佳适应度

Fig. 4 Best fitness

### 3.3 优化的BP网络初始权值和阈值

遗传算法进化完成后,选出适应度值最高的个

体,以对应的权值和阈值的排列作为BP网络的初始权值和阈值,开始网络的学习,直到满足终止条件后,BP算法部分停止。由此,获得优化后的网络,根据输入的仿真数据输出仿真结果。

电网负荷由众多用户负荷构成,在负荷预测中,时样本数据量的大小直接影响着预测精准度。对红河地区用户构建大数据的负荷预测模型,系统将数据分析全过程完全固化,并自动采集全量数据,实现对未来7天负荷的自动预测和动态更新。同时,基于增量数据的模型动态修正会根据新数据的特征动态调整模型参数,使模型具有一定的自适应性,保证模型的不断优化。本文基于二者的优点建立一种优化算法。在遗传算法中加入自适应策略,即拟自适应遗传算法<sup>[15]</sup>。

负荷预测在基于大数据背景下,发现这些数据呈现一种相关性、周期性、延续性等特点,查阅大量文献并在研究的基础上发现这些特点确定为样本属性,分别是以下信息:气温、星期、是否周六日、上月同时期负荷、降雨量、上周同时期负荷、昨天负荷、预测负荷。本研究结果采用以下算法评价指标,定义为MAPE,表达式如下:

$$M_{APE} = \left( \sum_{t=1}^n (|Y_t - y_t| / y_t) \right) / n \times 100 \quad (5)$$

其中 $y_t$ 为真实值, $Y_t$ 为预测值, $n$ 为预测点的个数,MAPE值越小,表明预测值越精确。预测直方差图如图5。

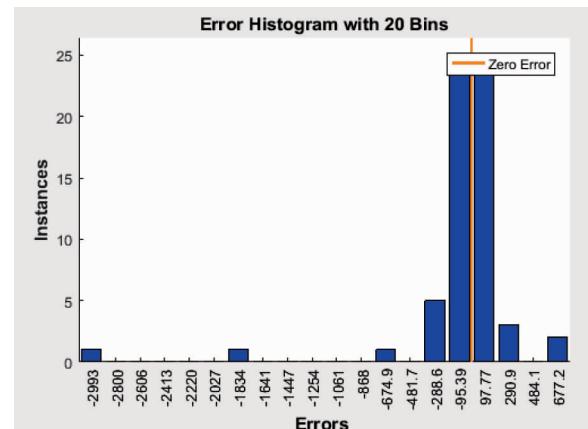


图5 直方差图

Fig. 5 Direct variance diagram

本研究将改进自适应遗传算法与其他算法进行比较,以云南红河地区2018年5月10日至6月10日的部分历史数据为训练样本数据集,部分样本结果如图6。

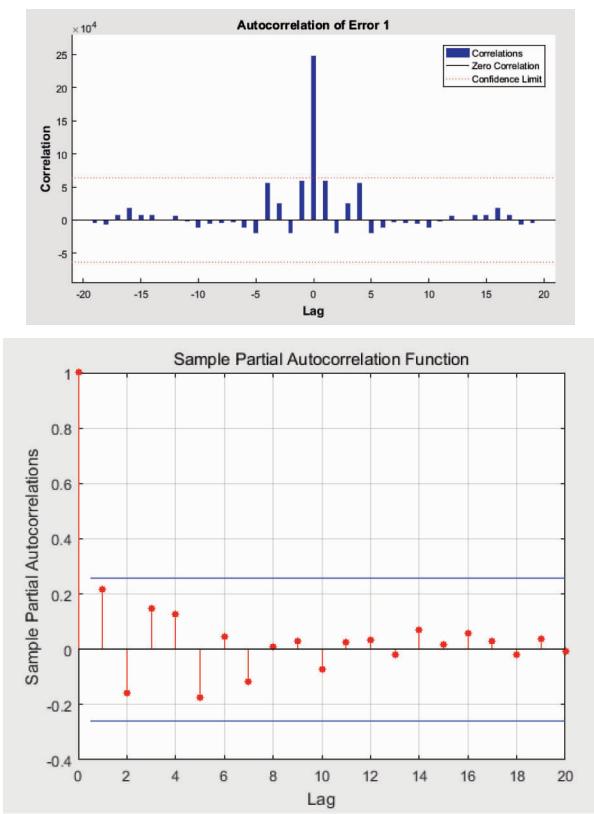


图 6 训练样本图

Fig. 6 Training sample diagram

训练自适应遗传算法与其他算法来对 6 月 11 日的负荷进行预测,多次实验后以平均值来作为最终的结果,利用 MAPE 来对其进行评价,结果表明。自适应遗传算法的 MAPE 为 1.46% 而传统算法的 MAPE 为 2.53%,自适应遗传算法的预测精度明显较高,这是因为自适应遗传算法具备传其他算法的优点的同时又克服了其他算法的一些缺陷,表现出优于其他算法的特点。预测结果和真实值对比如图 7 所示。

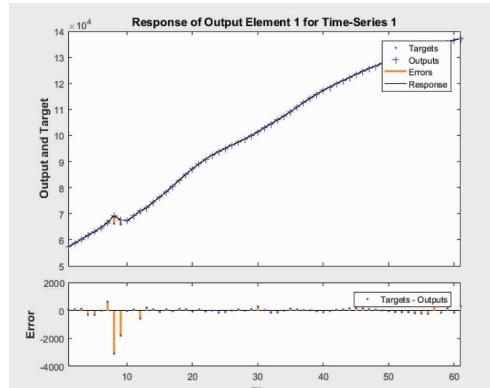


图 7 预测值与真实值比较

Fig. 7 Comparisons between predicted and real values

表 1 各种优化算法比较

Tab. 1 Comparison of quasi-adaptive random forest classification algorithms

预测方法	MAPE/%
拟自适应遗传算法	1.46
分类随机森林算法	2.12
BP 神经元网络	3.14
SVM 算法	2.03
灰色模型	3.65
蚁群模型	2.79

表 1 是 11 日真实负荷值和应用改进自适应遗传算法、其他算法对电力负荷以及多种传统预测方法进行预测的预测值的对比图。改进自适应遗传林算法的均方根误差为 1.463 2% 和算法的均方根误差为 2.13%,改进自适应遗传算法表现出较高的预测精度。开展网格内电力负荷和综合能源发展需求分析。其次,开展网格化分区修正和协调规划策略约束条件制定。充分考虑河流、山体、城市规划路网、谷歌地图等地理信息系统等,尽量使每个供电区域相对独立,每一个中压配电网中的线路能够独立承担网格内供电任务,且便于新能源消纳、线路运维检修等,尽量使每个供电分区采用 1 至 3 组 10 kV 配网典型接线进行供电,区域间通过综合能源系统进行能量交换,制定区域能源互补约束条件;最后,开展制定协同规划方案和效益评估。基于区域发展特点和重要用户保底网架供电要求,提出综合能源协调规划方案,制定区域目标网架规划方案,开展经济和社会效益评估,输出基于综合能源协同优化的配电网规划策略方案<sup>[16]</sup>。部分月度负荷曲线如图 8 所示。

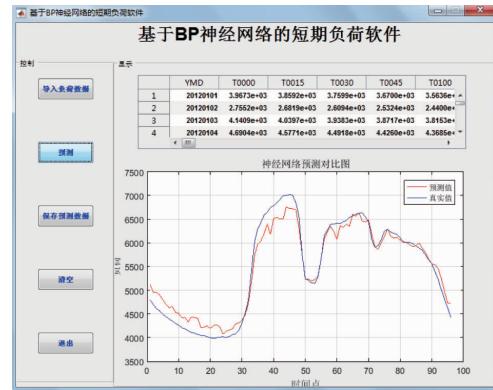


图 8 月度负荷曲线

Fig. 8 Monthly load curve

## 4 结语

基于互联网和云南红河计量自动化系统开展区域能源互联网的实验分析,对实现多能互补,多种能源优化配置,优化资源利用,节约能源,提升资源配置,建立能源网络,给消费者提供更优质的能源服务;满足客户多种能源需求,其次利用了大数据技术进一步提高了负荷预测的精准性,为区域能源互联网的建立、客户侧需求响应提供了更科学规范、更有预见性的建议和措施。本研究证实了大数据技术可以应用于区域能源互联网的分析研究,为电力行业营销、区域能源互联网度的大数据应用提供了技术支撑和理论依据。对于电网以用户为中心实施基于互联网的精准营销、制定需求响应策略、制定了更加详细的实时电价,充分引导用户优化用能策略,引导用户实行削峰填谷策略。优化用户能效等提供了强有力经验借鉴和技术支撑。以“两个替代”实现城市能源绿色化和高效化发展。源端清洁替代,以城市分布式可再生能源就地开发及远距离大规模可再生能源输入为主,以天然气、地热、生物质等其他能源形式开发为辅,清洁能源逐步替代其他能源形式;用端电能替代,以电代油、以电代煤,电能逐步替代其他能源形式。能源系统各类元素深度融合互动,以微网形式实现能源按需转换和多能协调互补。结合区域能源资源及能源需求情况,将分布式可再生能源发电/制热、小型冷热电三联供、小型地热、燃料电池、P2G、储热/储冷/储气/储电、智能家居、智能建筑、充电桩等各要素有机结合,形成微网并统一控制,实现网内电、气、热、冷等多种能源形式间的按需转换和协调互济。跨领域技术深度集成融合。在多能协同领域,重点开展能源路由器、虚拟电厂、基于新理论和新材料的储能及可再生能源发电技术、多能流能量管理、柔性直流、交直流混联等技术研究;依托已有电网设施,建立与城市其他子系统间的紧密联系,实现能源调度、数据共享、能源交易、应用接口、集中展示等功能。升级电网已有设施,实现数据采集源网荷储全覆盖和安全可靠传输,基于海量数据资源池实现数据共享、集中展示功能,通过人工智能和大数据分析,实现能源优化调度。以用户为中心,激发新业态、新模式、新应用,形成城市能源商业生态系统。以市场为导向、客户为中心,广聚参与主体,开展商业模式创新,形成涵盖能源生产、输

送、交易、利用全链条,包含系统优化与运维、综合解决方案提供、数据管理。通过多能互补协调发展,冷热电三联供技术、风光互补技术和储能装置等先进技术的应用,节约能源资源,降低了新区能耗和碳排放量,提高了能源整体利用效率。

## 参考文献:

- [1] YANG YINTANG,WU RUIZHEN,ZHANG LI,et al. An asynchronous adaptive priority round-robin arbiter based on four-phase dual-rail protocol[J]. Chinese Journal of Electronics. 2015,24(01):1–7.
- [2] SHAO XING,WANG RUCHUAN,HUANG HAIPING,et al. Load balanced coding aware multipath routing for wireless mesh networks [J]. Chinese Journal of Electronics,2015,24(01):8–12.
- [3] JI YIMU,YUAN YONGGE,HAN ZHIJIE,et al. An analysis and proof on self-similarity property of flash P2P internet video traffic [J]. Chinese Journal of Electronics,2015,24(01):26–32.
- [4] HE WEI,ZHAO RUILIAN,ZHU QUNXIONG. Integrating evolutionary testing with reinforcement learning for automated test generation of object-oriented software[J]. Chinese Journal of Electronics,2015,24(01):38–45.
- [5] ZHOU AIPING,LIU LIJUN,ZHU HUISHENG,et al. Parallel sketch based super node detection with traceability[J]. Chinese Journal of Electronics,2018,27(06):1133–1140.
- [6] 和敬涵,罗易萍,罗国敏,等. 基于小波多分辨分析和支持向量机的柔性直流系统单端保护方案[J]. 电网技术,2018,42(12):4022–4030.  
HE Jinghan, LUO Yiping, LUO Guomin, et al. A single-ended protection algorithm based on wavelet multi-resolution analysis and support vector machine for flexible DC systems[J]. Power System Technology,2018,42(12):4022–4030.
- [7] 李鹏,何帅,韩鹏飞,等. 基于长短期记忆的实时电价条件下智能电网短期负荷预测[J],电网技术,2018,42(12):4045–4052.  
LI Peng, HE Shuai, HAN Pengfei, et al. Short-term load forecasting of smart grid based on long-short-term memory recurrent neural networks in condition of real-time electricity price [J]. Power System Technology,2018,42(12):4045–4052.
- [8] 杨跃,刘友波,刘俊勇,等. 基于神经网络预测校核的暂态稳定性预防控制[J]. 电网技术,2018,42(12):4076–4082.  
YANG Yue, LIU Youbo, LIU Junyong, et al. Preventive transient stability control based on neural network security predictor [J]. Power System Technology,2018,42(12):4076–4082.
- [9] 周明,宋旭帆,涂京,等. 基于非侵入式负荷监测的居民用电行为分析[J]. 电网技术,2018,42(10):3268–3274.  
ZHOU Ming, SONG Xufan, TU Jing, et al. Residential electricity consumption behavior analysis based on non-intrusive load monitoring[J]. Power System Technology,2018,42(10):3268–3274.
- [10] 何永秀,陈倩,费云志,等. 国外典型辅助服务市场产品研究

- 及对中国的启示 [J]. 电网技术, 2018, 42(09): 2915–2922.
- HE Yongxiu, CHEN Qian, FEI Yunzhi, et al. Typical foreign ancillary service market products and enlightenment to China [J]. Power System Technology, 2018, 42(09): 2915–2922.
- [11] 邓东林, 徐允, 陈剑, 等. 智能用电数据的采集与预处理 [J]. 电力大数据, 2019, 22(03): 81–86.
- DENG Donglin, XU Yin, CHEN Jian, et al. Acquisition and preprocessing of smart electric appliance network power data [J]. Power Systems and Big Data, 2019, 22(03): 81–86.
- [12] 耿俊成, 张小斐, 郭志民, 等. 电力通信网大数据应用场景开发及试点应用 [J]. 电力大数据, 2019, 22(02): 88–92.
- GENG Juncheng, ZHANG Xiaofei, GUO Zhimin, et al. Development and application of big data application scenario in the electric power communication network [J]. Power Systems and Big Data, 2019, 22(02): 88–92.
- [13] 苏晓龙, 夏鹏, 肖波, 等. 基于 BP 神经网络的 PMS 电流互感器设备状况评价系统 [J]. 电力大数据, 2019, 22(01): 59–65.
- SU Xiaolong, XIA Peng, XIAO Bo, et al. PMS current transformer equipment status evaluation system based on BP neural network [J]. Power Systems and Big Data, 2019, 22(01): 59–65.
- [14] 张全, 齐红涛, 刘鲲鹏, 等. 国外电力企业大数据需求侧应用分析 [J]. 电力大数据, 2018, 21(12): 26–31.
- ZHANG Quan, QI Hongtao, LIU Kunpeng, et al. Analysis of big data demand side application of foreign power enterprises [J]. Power Systems and Big Data, 2018, 21(12): 26–31.
- [15] 汪兴. “互联网+”模式下电网企业智能化建设与管理 [J]. 电力大数据, 2018, 21(12): 43–46.
- WANG Xing. "Internet+" mode of intelligent construction and management of power grid enterprises [J]. Power Systems and Big Data, 2018, 21(12): 43–46.
- [16] 贺红燕. 基于大数据的智能电网关键技术研究 [J]. 电源技术, 2016, 40(08): 1713–1714.
- HE Hongyan. Research on key technology of smart grid based on big data [J]. Chinese Journal of Power Sources, 2016, 40(08): 1713–1714.

收稿日期: 2019–04–19

作者简介:



徐伟燕(1987),女,硕士研究生,工程师,主要从事电能量数据管理、电力负荷控制的相关研究与应用工作。

(本文责任编辑:范斌)

## Research and analysis of comprehensive energy planning based on improved self-adaption genetic algorithms

XU Weiyuan

(Honghe Power Supply Bureau of Yunnan Power Grid Co., Ltd., Honghe 661100 Yunnan, China)

**Abstract:** In order to solve the problem of increasingly severe social environment and increasingly exhausted resources, so that different energy structures can be optimized, this paper adopts an improved adaptive genetic algorithm to predict and analyze energy resources. With the help of a large number of power load data provided by metrology automation system, based on user group analysis and identification, improved adaptive genetic algorithm and other data technology, load forecasting is carried out, and different industries and departments, different energy structures are analyzed and discussed in depth. Compared with several traditional prediction algorithms, the improved adaptive genetic algorithm has more accurate prediction ability. The research results show that it is necessary to do a good job of related energy prediction in advance and make a comprehensive planning of energy structure. It can lead the energy model into a new mode and open up a new era of energy internet. To do the necessary work for the transformation and upgrading of energy structure. Comprehensive energy planning can alleviate the serious problems such as energy crisis and environmental pollution and other serious problems.

**Key words:** big data technology; load forecasting; improved self-adaption genetic algorithm; comprehensive energy planning