

用。F 为污染物排放类型包括 CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。a<sub>j</sub> 是处理第 j 种污染物的单位成本 (元/kg)；b<sub>i,j</sub> 是不同分布式电源输出 PDG<sub>i,t</sub> 电能时所释放第 j 种污染物的排放系数 (g/kW)。C<sub>p<sub>v</sub></sub> 和 C<sub>w<sub>t</sub></sub> 分别为光伏发电和风力发电的单位补贴价格，分别取 0.1 元/kW 和 0.2 元/kW；P<sub>p<sub>v</sub></sub> 和 P<sub>w<sub>t</sub></sub> 分别为 t 时段光伏发电和风力发电的发电功率。

$$CDG_{i,t} = K_{r,i} \times PDG_{i,t} + \frac{C_{IDG,i}}{8760 \times PDG_{r,i} \times fdg_{c,i}} \times \frac{d(1+d)^u}{(1+d)^u - 1} \times PDG_{i,t} + k_{u,i} \times PDG_{i,t} \quad (2)$$

其中，K<sub>r,i</sub> 第 i 个分布式电源的单位燃料成本，PDG<sub>i,t</sub> 为第 i 台分布式电源在 t 时刻的发电功率。C<sub>IDG,i</sub> 是第 i 台分布式电源的安装成本；PDG<sub>r,i</sub> 是第 i 台分布式电源的额定功率；fdg<sub>c,i</sub> 是第 i 台分布式电源的容量因子；d 是分布式电源的折旧率，取值为 0.1；u 是分布式电源的使用寿命。

$$CEX(t) = \sum_{t=1}^T [CB(t) \times P_{BEX}(t) - CS(t) \times P_{SEX}(t)] \quad (3)$$

其中，CB(t) 是 t 时段微电网向大电网输送电能，即微电网单位售电成本；CS(t) 为 t 时段大电网向微电网输送电能，即微电网的单位购电成本；P<sub>BEX</sub>(t) 和 P<sub>SEX</sub>(t) 分别表示 t 时段微电网向大电网售电的电量及 t 时段内微电网向主大电网购买电能的电量。

本文以我国南方的某城市郊区的夏季参数<sup>[4]</sup>进行仿真，建立含多种分布式电源的微电网系统，周期为一天 24h 小时。其中，种群大小为 500，迭代次数设置为 500 次，交叉比例 0.9，变异概率为 0.1。由表 2 和表 3 可知，在同等条件下，基于 NSGA-II 的膜优化算法比原始 NSGA2 算法得到的最优解更小，在微电网的能量优化方面有更好的效果。

表 2 原始 NSGA-II 算法的仿真结果

	成本/元	功率/kW
最大值	361.3	38.9
最小值	315.6	23.4
综合解	327.4	31.8

## 上接第 160 页

### 4.1 可再生清洁能源

经过多年发展，我国的可再生清洁能源技术已经达到了较高的水平，太阳能以及风能等各种新型清洁能源开始得到广泛应用。建筑领域需要利用这一优势，加大各种清洁能源在给排水工程中的利用力度，确保能源问题能够得到有效处理，保证能源节约问题能够达到预期目标<sup>[8]</sup>。例如，可通过对太阳能加热水设备的运用，利用太阳能转化为热能的方法，为民众提供热水资源。

### 4.2 水头应用

水头的科学设计与应用，可以实现良好的节能节水效果。具体对其展开应用过程中，要按照国家相关标准要求，对其展开科学运用，以便实现对系统能源消耗问题的有效控制，减少不必要的环境污染，保证能源利用最大化效果。

### 4.3 消防用给水以及生活用给水系统设置

消防用给水系统和生活用给水系统，对于水源的压力要求

表 3 基于 NSGA-II 的膜优化算法的仿真结果

	成本/元	功率/kW
最大值	318.9	30.8
最小值	308.9	21.9
综合解	310.7	24.4

## 3 结论

本文提出了基于改进膜优化算法的微电网能量优化方案，用以解决微电网并网模式下的能量优化问题。首先，通过 2 个标准测试函数验证了本文提出的改进膜优化算法的可行性，收敛的速度和寻优的范围更优。其次，将改进膜优化算法应用到微电网能量优化目标函数中，得到了相应的仿真结果。最后，将改进膜优化算法的结果和原始 NSGA-II 算法优化的结果进行了比较，通过仿真结果可得，改进膜优化算法效果更佳。

## 参考文献

- [1] 国网能源研究院有限公司. 中国能源电力发展展望[M]. 北京: 中国电力出版社, 2020.
  - [2] 张葛祥, 潘林强. 自然计算的新分支——膜计算[J]. 计算机学报, 2010, 33(02): 208-214.
  - [3] 张福民, 崔海波等. 基于改进 NSGA-II 算法的微网交互式多目标优化[J]. 电力系统保护与控制, 2018, 046(012): 24-31.
  - [4] 占缘. 基于改进模拟退火粒子群算法的微电网优化调度[D]. 南昌大学, 2021.
- 基金项目：四川省大学生创新创业训练计划项目 (S202211116031)
- 作者简介：曹超杰(2002-)，男，云南普洱，本科生。

并不相同，如果在进行工程设计时，采用两种系统协调性设计模式，会造成一定量的水资源浪费问题，所以可通过对两种系统单独进行设计的方式，按照具体水源压力要求以及其他方面需要，展开精准设计。设计人员需要保证两个系统各项用水指标能够被控制在要求范围之内，以求达到最优节能节水效果。

## 5 结束语

虽然我国属于资源大国，但在节能环保方面仍然不能松懈，节能环保理念需要深入到各行各业，通过对各种技术以及手段的有效运用，最大限度对生态环境展开保护，以便为子孙后代创造出更加理想的生存环境。建筑领域需要明确认识到这一点，要加大对给排水工程节能节水技术应用的研究力度，做好技术应用分析以及优化研究，保证整体工程建设能够实现资源利用最大化效果，进而达到良好的节能节水结果，保证给排水工程建设质量。