

配电网网格可靠性目标制定方法研究

刘金生, 张磊, 赵振杰

引用本文:

刘金生, 张磊, 赵振杰. 配电网网格可靠性目标制定方法研究[J]. 南方能源建设, 2022, 9(1): 109-114.

LIU Jinsheng,ZHANG Lei,ZHAO Zhenjie. Research on the Methods of Gridding Reliability Object Setting for Distribution Network[J]. Southern Energy Construction, 2022, 9(1): 109-114.

相似文章推荐 (请使用火狐或IE浏览器查看文章)

Similar articles recommended (Please use Firefox or IE to view the article)

基于网格的城市配电网优化规划方法研究

Research on a Grid-based Optimal Planning Method for Urban Distribution System

南方能源建设. 2015(3): 38-42 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2015.03.007>

高可靠性主动配电网供电模式研究

Study on Feeding Mode for Active Distribution System with High Reliability Demand

南方能源建设. 2017, 4(1): 92-95 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2017.01.017>

基于提升设备利用效益的配电网规划方案优选

Research on Optimal Strategy of Distribution Network Planning Based on Lifting the Equipment Utilization Benefit

南方能源建设. 2018, 5(3): 127-132,139 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2018.03.021>

多端柔性直流配电网的可靠性和经济性评估

Reliability and Economy Assessment of Multi-terminal Flexible DC Distribution Network

南方能源建设. 2020, 7(4): 67-74 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2020.04.010>

国内外直流配电网技术发展研究综述

Overview of Development of DC Power Distribution Network

南方能源建设. 2016, 3(z1): 93-98 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2016.S1.020>

配电网网格可靠性目标制定方法研究

刘金生[✉], 张磊, 赵振杰

(中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司, 广东 广州 510663)

摘要: [目的] 供电网格具有可靠性管理、线损管理和运行维护方便等优势, 已被越来越多的电网企业采纳。目前, 电网企业只制定了总体可靠性目标, 没有制定电网网格的可靠性目标, 网格的建设标准仍然采用供电分区建设标准。这对于发展差异较大的城市来说, 存在部分网格的供电可靠性需求较高, 但规划建设标准却较低的现象。[方法] 通过数理统计方法找出政治、经济、负荷等因素对供电网格的影响, 形成定量的结果, 再通过聚类分析, 划分出不同的供电网格类别。然后统计网格历史年停电时户数, 考虑计划停电时间占比趋势, 利用层次分析法找出不同类供电网格平均停电时间与总平均停电时间的关系, 将规划区域可靠性目标合理地分配到供电网格。[结果] 该方法使得网格的供电可靠性目标与实际建设需求相适应, 便于网格内配电网地精益规划和建设。[结论] 通过算例证明, 该方法能够合理规划配电网网格可靠性目标, 对配电网建设标准选择具有较强地指导意义。

关键词: 配电网; 供电可靠性; 供电网格; 聚类分析; 层次分析

中图分类号: TM7; TP391

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2022)01-0109-06

开放科学(资源服务)二维码:



Research on the Methods of Gridding Reliability Object Setting for Distribution Network

LIU Jinsheng[✉], ZHANG Lei, ZHAO Zhenjie

(China Energy Engineering Group Guangdong Electric Power Design Institute Co., Ltd., Guangzhou 510663, Guangdong, China)

Abstract: [Introduction] The gridding has been adopted by more and more power grid enterprises as its good performance in reliability management, line loss management and operating maintenance. At present, the power grid enterprises only set overall reliability targets instead of gridding reliability objectives, and the gridding still adopts standards of construction of power supply zones, which leads to high demands in power supply reliability but low planning and construction standard in cities with large differences in development. [Method] The influence of political, economic, load and other factors on power grid was found through mathematical statistics, and quantitative results were formed. Then, different gridding categories were divided with cluster analysis. Considering the historical outage household numbers and proportion of planned outages, the relations between average outage time and total outage time in different types of power grids were sort out with analytic hierarchy process (AHP), and the reliability target of the planning area was reasonably allocated to the gridding. [Result] The method meets the requirements of reliability objectives and actual demands in grid power supply construction, which is convenient for lean planning and construction of power network in gridding. [Conclusion] The examples in this paper show that the method has strong guiding significance for reliability targets and distribution network construction.

Key words: distribution network; power supply reliability; gridding; cluster analysis; AHP

2095-8676 © 2022 Energy China GEDI. Publishing services by Energy Observer Magazine Co., Ltd. on behalf of Energy China GEDI. This is an open access article under the CC BY-NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

收稿日期: 2021-08-25 修回日期: 2021-10-25

基金项目: 中国能建广东院科技项目“配电网优化规划技术”(EV03451W)

0 引言

行业标准《配电网规划设计技术导则》(DL/T 5729—2016)^[1]根据区域负荷密度强度,参考经济发展水平、可靠性需求,将电网供电区域划分为A+、A、B、C、D、E六类,并根据分类差异化地制定了建设标准。

然而,供电分区以行政级别或未来负荷密度作为划分依据,在实际操作过程中,大部分供电分区划分是依靠专家或领导经验定性分类,很难判断划分的合理性。《配电网规划设计技术导则》规定供电区域面积划分不宜小于5 km²,内涵是舍弃了面积相对较小但对可靠性需求较高的地块的需求^[2-4]。

为了进一步精益化管理配电网,文献[5-6]提出网格化供电方式,将配电网划分成许多相对独立、供电范围不交叉的区域(供电网格),各供电网格内实现典型接线。目前,文献主要聚焦配电网网络的规划方法,缺乏对网络的可靠性目标制定的研究。文献[7]提出“自然地理要素、社会经济要素和电网要素”三要素的网格划分方法;文献[8-10]提出了网格负荷预测、目标网架构建、过渡网架规划方法和规划流程;文献[11]提出了一种基于改进蚁群算法的智能配电网网格化规划方法,文献[12]针对原始网格数据信息量相对不足时,提出了电网整体可靠性预测的方法。

根据上述方法,电网企业目前只能制定总体可靠性目标,不能制定相应的网格可靠性目标。网格供电可靠性目标、建设标准等仍然采用供电分区标准,部分供电可靠性需求较高的网格需要采用较低的可靠性目标、建设标准,不能较好地匹配配电网的社会效益和经济效益。

本文以配电网网格化规划为基础,找出不同类网格对可靠性的潜在需求,利用聚类分析将网格分类,然后再利用层次分析法找出总体可靠性目标与各类网格可靠性目标之间的关系,确定不同类网格的可靠性目标,方便以网格为单元差异化规划,避免了传统同一供电分区内网格建设标准一致没有考虑特殊网格供电需求的情况。

1 模糊聚类分析原理

模糊C均值法(Fuzzy C-means, FCM)是一种基于给定分类数的聚类算法,其核心思想是使划

分到同一簇的样本之间的相似度最大,而划分到不同簇的样本之间的相似度最小。

FCM把 n 个向量 $x_i(i=1,2,\dots,n)$ 划分为给定的 c 个模糊组,并计算每组的聚类中心 C_i ,使目标函数达到最小。目标函数公式如下:

$$J(U, C_i) = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^n u_{ij}^m d_{ij}^2 \quad (1)$$

式中:

u_{ij} ——隶属度,取值为 $[0, 1]$;

m ——加权值;

c ——分类数给定值;

$d_{ij} = \|c_i - x_j\|$ ——第 i 个聚类中心与第 j 个样本间的欧氏距离^[13-14]。

2 层次分析原理

层次分析法是一种定性与定量相结合、层次化分析的方法。层次分析法主要的目的是求解最底层对最高层的相对权重。

2.1 成对比较矩阵构造

对某一层而言,在比较第 i 个元素与第 j 个元素相对于上一层某个元素的重要性时,使用数量化的相对重要度 a_{ij} 来表示,假设共有 n 个样本参与比较,则成对比较矩阵为:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} = (a_{ij})_{n \times n} \quad (2)$$

式中:

a_{ij} 通常取值为1~9及其倒数,比如 $a_{ij} = 1$ 表示 i 与 j 的重要程度相等; $a_{ij} = 3$ 表示 i 的重要程度稍强于 j ; $a_{ij} = 5$ 表示 i 的重要程度强于 j ; $a_{ij} = 7$ 表示 i 的重要程度很强烈于 j ; $a_{ij} = 9$ 表示 i 的重要程度绝对强烈于 j 。

2.2 成对比较矩阵的层次单排序与一致性检验

层次单排序步骤如下:

1) A 中每行元素连乘,并开 n 次方,得到初始权重矩阵:

$$w_i^* = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad (3)$$

式中:

w_i^* ——初始权重矩阵;

a_{ij} ——成对比较矩阵 A 的元素。

2) 对 w_i^* 进行归一化处理, 得到权重向量 $w = w_i^T$, 其中 w_i 为:

$$w_i = \frac{w_i^*}{\sum_{i=1}^n w_i^*} \quad (4)$$

一致性检验是指成对比较矩阵允许的不一致的范围, 判断的原理为: n 阶正互反矩阵 A 为一致性矩阵的充要条件是 A 的最大特征值 $\lambda_{\max} = n$ 。

2.3 各元素对目标层的合成权重

从上而下逐层计算各层元素对合成目标的权重。计算公式如下:

$$w^{(k)} = u^{(k)} w^{(k-1)} \quad (5)$$

式中:

k ——层数;

$w^{(k)}$ —— k 层对总目标的合成权重值;

$u^{(k)}$ —— k 层成对比较矩阵的特征向量;

$w^{(k-1)}$ —— $k-1$ 层对总目标的合成权重值^[15]。

3 聚类分析在网格划分中的应用

供电网格的可靠性目标受到多种因数的影响, 本文主要考虑政治、经济、负荷等因数。本文基于网格划分已经做好的基础上展开, 首先对每个网格进行政治评估, 按照网格内存有国家机关的重要程度由低到在高在 0~1 之间赋值。其次对每个网格进行经济评估, 按照网格国内生产总值、社会发展水平、商业定位由低到在高在 0~1 之间赋值。然后统计每个网格的负荷, 对网格进行负荷预测, 得到目标年预测负荷和预测负荷密度, 对预测负荷密度数据值进行归一化。对政治、经济、负荷评估数据进行加权相加, 得到网格评估数据, 网格评估数据即为聚类分析的样本。

分类数的确定是聚类分析的关键, 它需要由规划区实际情况确定。一个区域网格少则几个多则几十个, 对于规划区域发展极度不平衡、网格数量较多的区域初始分类不应过多, 一般不超过五类, 否则失去了实际指导规划人员工作的价值。将样本和初始分类数带入 FCM 进行迭代计算, 得到 FCM 的分类。样本均值越大说明这一类网格对于供电可靠性的需求越大, 相应的建设标准需求也越大; 相反样本均值越小说明这一类网格对于供电可靠性需求越小, 建设标准应降低满足经济性。

4 层次分析在分类网格可靠性目标制定中的应用

网格分好类之后, 利用层次分析计算每一类供电网格的目标平均停电时间权重。

4.1 平均停电时间分类

总平均停电时间按照停电类型分为故障停电时间和预安排停电时间, 故障停电时间又分为外力破坏、自然灾害、公用设备故障、用户原因、其他等。预安排停电时间主要依靠管理来减少, 受规划项目影响小; 故障停电时间可以依靠装备水平的提升、网架结构地优化等减少, 受规划项目的影响大。

4.2 平均停电时间权重计算

1) 总目标平均停电时间权重计算

收集各类网格平均停电时间的平均值, 计算第 i 类网格与第 j 类网格的平均停电时间的比值, 比值即为 a_{ij} , 初步构建成对比较矩阵 A ; 根据网格重要用户数量、可靠性目标需求, 征询专家意见, 调整 a_{ij} 值, a_{ij} 值不应大于 9, 最终形成修正后的成对比较矩阵 A ; 根据层次单排序计算步骤, 计算权重向量 w ; 最后, 计算成对比较矩阵 A 的最大特征值 λ_{\max} , 校验一致性。若一致性校验通过, 权重向量 w_i 即为第 i 类网格的目标平均停电时间权重。

2) 分类目标平均停电时间权重计算

参考总平均停电时间权重计算步骤, 计算权重向量 w , w_i 即为外力破坏、自然灾害、公用设备故障、用户原因等分类的目标平均停电时间的权重。

5 算例分析

以某市 12 个网格为例, 网格包括了市中心区、市区、工业园区、郊区镇, 网格采用存量负荷自然增长加点负荷报装的方法进行网格预测, 结果如表 1 所示。

将表格中的加权值作为样本, 初始分类值取为 4, 计算样本聚类中心, 分别为 0.78、0.62、0.35、0.24; 计算样本与聚类中心的距离, 使 FCM 目标函数值最小, 得到分类结果, 第一类即网格 1 类: 网格 1、网格 2、网格 3、网格 10; 第二类即网格 2 类: 网格 7、网格 8、网格 9; 第三类即网格 3 类: 网格 4、网格 5、网格 6; 第四类即网格 4 类: 网格 11、网格 12。

表1 供电网格基础资料
Tab. 1 Basic data of gridding

网格编号	供电区域划分	政治评估	经济评估	现状负荷 /MW	预测负荷 /MW	网格面积 /m ²	预测负荷密度 /(MW·m ⁻²)	负荷密度 归一化	加权值
1	市区中心	0.9	0.9	64.90	67.81	3.1	21.87	0.73	0.82
2	市区中心	0.9	0.9	37.49	39.03	2.5	15.61	0.52	0.73
3	市区中心	0.9	0.9	34.03	35.46	1.8	19.70	0.66	0.79
4	工业园区	0.5	0.6	9.35	12.44	3.1	4.01	0.13	0.36
5	工业园区	0.5	0.6	9.69	12.92	3.4	3.80	0.13	0.35
6	工业园区	0.5	0.6	14.25	16.40	4.1	4.01	0.13	0.36
7	一般市区	0.7	0.8	23.13	25.70	2.2	11.68	0.39	0.58
8	一般市区	0.7	0.8	19.27	31.25	2.1	14.88	0.50	0.63
9	一般市区	0.7	0.8	31.32	33.97	2.4	14.15	0.47	0.62
10	一般市区	0.7	0.8	49.48	54.06	2.6	20.79	0.69	0.72
11	郊区镇	0.3	0.5	44.05	52.03	18.0	2.89	0.10	0.25
12	郊区镇	0.3	0.5	19.32	25.46	25.0	1.02	0.03	0.22

按照原有供电区域划分,市中心区划分为A+类区,网格10划分为B类区。本方案中,网格10的加权值是0.72,与第一类聚类中心0.78距离最近,因此,将网格10与市中心区网格划分为一类,供电可靠性目标和建设标准与市中心区保持一致,这样能更好的匹配经济效益和社会效益。

首先拟定规划区域的平均停电时间目标为3.21 h,然后统计计算四类供电网格的平均停电时间,第一类平均停电时间为0.04 h;第二类平均停电时间为0.20 h;第三类平均停电时间为0.35 h;第四类平均停电时间为0.14 h。计算四类类网格平均停电时间的比值,考虑可靠性需求,形成成对比较矩阵A,如表2所示。

表2 各类网格成对比较矩阵A
Tab. 2 Matrix A of gridding

类别	网格1类	网格2类	网格3类	网格4类
网格1类	1	0.33	0.17	0.50
网格2类	3	1	0.50	3
网格3类	6	2	1	5
网格4类	2	0.33	0.20	1

利用层次分析法计算出4类网格与目标停电时间的关系,权重向量w结果如表3所示。

按照上述关系,通过计算,网格1类的平均停电时间目标为0.25 h,网格2类的平均停电时间目标为0.89 h;网格3类的平均停电时间目标为1.70 h;

表3 各类网格权重向量
Tab. 3 The eigenvectors of gridding

类别	网格1类	网格2类	网格3类	网格4类
特征向量值	0.08	0.28	0.53	0.12

网格4类的平均停电时间目标为0.37 h。

按外力破坏、自然灾害、公用设备故障、用户原因及其他、预安排停电统计四类平均停电时间,具体如表4所示。

表4 按停电原因分类的平均停电时间
Tab. 4 The average outage time is classified according to the reason of blackout h

停电原因	网格1类	网格2类	网格3类	网格4类
外力破坏	0.01	0.03	0.11	0.11
自然灾害	0.01	0.05	0.12	0.12
公用设备故障	0.02	0.07	0.09	0.09
用户原因及其他	0.01	0.05	0.02	0.02
预安排停电	0.25	0.74	1.29	1.29

计算四类的成对比较矩阵,并按照层次分析法,计算出四类网格外力破坏、自然灾害、公用设备故障、用户原因及其他、预安排停电和各类网格预安排停电之间的占比关系如表5所示。

6 结论

网格化规划目前国内研究的重点是网格内的规划建设方法,对网格的建设目标、建设标准研究较

表 5 各类停电原因占比

Tab. 5 The proportion of all kinds of blackouts %

类别	外力破坏 占比	自然灾害 占比	公用设备 故障占比	用户原因 及其他占比	预安排 停电
网格 1 类	4.84	2.00	5.47	2.09	85.60
网格 2 类	2.99	5.16	7.98	4.99	78.89
网格 3 类	6.85	7.33	5.77	1.46	78.59
网格 4 类	5.62	15.66	10.43	6.18	62.11

少。本文聚焦配电网网格可靠性目标不易制定的难题, 创新提出聚类分析和层次分析相结合的方法解决此问题: 聚类分析将网格按照多维指标进行分类, 层次分析将可靠性目标分解到各类网格, 进而可为各类网格选择合适的规划建设标准, 避免了高可靠性需求网格沿用低标准建设。

本文提出的网格可靠性目标制定方法简单实用, 避免了大量复杂的迭代计算, 网格目标按照类别进行差异化的设置, 避免了网格全部差异化配置, 导致的网格目标制定困难, 难以指导项目建设的情况。通过算例证明, 本方法提出的网格分解目标合理适用, 能够很好的实现网格规划建设目标的差异化和定制化。

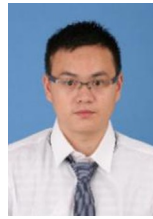
参考文献:

- [1] 国家能源局. 配电网规划设计技术导则: DL/T 5729—2016 [S]. 北京: 中国电力出版社, 2016.
National Energy Administration. The guide of planning and design of distribution network: DL/T 5729—2016 [S]. Beijing: China Electric Power Press, 2016.
- [2] 赵明欣, 刘伟, 陈海, 等. 《配电网规划设计技术导则》解读 [J]. 供用电, 2016, 33(9): 2-7. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6357.2016.02.002.
ZHAO M X, LIU W, CHEN H, et al. Analysis on the guide for planning and design of distribution network [J]. Distribution & Utilization, 2016, 33(9): 2-7. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6357.2016.02.002.
- [3] 方向晖. 中低压配电网规划与设计基础 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2004.
FANG X H. Planning and design basis of medium and low voltage distribution network [M]. Beijing: China Water & Power Press, 2004.
- [4] 周莉梅, 屈高强, 刘伟, 等. 配电网供电区域划分方法与实践应用 [J]. 电网技术, 2016, 40(1): 242-248. DOI: 10.13335/j.1000-3673.pst.2016.01.033.

- ZHOU L M, QU G Q, LIU W, et al. Methods and practical application of power supply area division for distribution [J]. Power System Technology, 2016, 40(1): 242-248. DOI: 10.13335/j.1000-3673.pst.2016.01.033.
- [5] 苏悦平, 朱志芳, 李志铿. 基于网格化的广州配电网规划改造策略研究 [J]. 电工电气, 2017(6): 16-20+24. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3175.2017.06.004.
SU Y P, ZHU Z F, LI Z K. Research on grid-based planning and reconstruction strategy of Guangzhou power distribution network [J]. Electrotechnics Electric (Jiangsu Electrical Apparatus), 2017(6): 16-20+24. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3175.2017.06.004.
- [6] 安娟, 黄存强, 赵青宇, 等. 中压配电网网格划分模型 [J]. 电气自动化, 2019, 41(3): 56-59. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3886.2019.03.018.
AN J, HUANG C Q, ZHAO Q Y, et al. Meshing model for medium-voltage distribution networks [J]. Electrical Automation, 2019, 41(3): 56-59. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3886.2019.03.018.
- [7] 许小良, 姚新丽, 叶琛, 等. 基于三要素的配电网网格划分方法 [J]. 农村电气化, 2020, 6(2): 17-21+64. DOI: 10.13882/j.cnki.ncdqh.2020.02.004.
XU X L, YAO X L, YE C, et al. Grid generation method of distribution network based on three elements [J]. Rural Electrification, 2020, 6(2): 17-21+64. DOI: 10.13882/j.cnki.ncdqh.2020.02.004.
- [8] 侯雪波, 詹扬, 张学敏, 等. 配电网网格化优化规划方法研究及应用 [J]. 湖南电力, 2020, 40(1): 41-45+50. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0198.2020.01.010.
HOU X B, ZHAN Y, ZHANG X M, et al. Research and application of grid optimization planning method for distribution network [J]. Hunan Electric Power, 2020, 40(1): 41-45+50. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0198.2020.01.010.
- [9] 李健, 马彬, 张植华, 等. 基于网格的城市配电网优化规划方法研究 [J]. 南方能源建设, 2015, 2(3): 38-42. DOI: 10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2015.03.007.
LI J, MA B, ZHANG Z H, et al. Research on a grid-based optimal planning method for urban distribution system [J]. Southern Energy Construction, 2015, 2(3): 38-42. DOI: 10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2015.03.007.
- [10] 李冬, 田强. 中压配电网网格化规划方法研究 [J]. 电工电气, 2014(7): 5-7+12. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3175.2014.07.002.
Li D, TIAN Q. Study on medium-voltage distribution network grid planning method [J]. Electrotechnics Electric (Jiangsu Electrical Apparatus), 2014, 2014(7): 5-7+12. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3175.2014.07.002.

- [11] 周林康, 石佳, 李富鹏, 等. 基于改进蚁群算法的智能配电网网格化规划方法研究 [J]. 机械与电子, 2020, 38(12): 42-45+50. DOI: 10.3969/j.issn.1001-2257.2020.12.009.
ZHOU L K, SHI J, LI F P, et al. Research on grid planning method of intelligent distribution network based on improved ant colony algorithm [J]. Machinery & Electronics, 2020, 38(12): 42-45+50. DOI: 10.3969/j.issn.1001-2257.2020.12.009.
- [12] 方学智, 李傲伟, 龙琴, 等. 适应配电网网格化规划的可靠性预测方法 [J]. 电测与仪表, 2020, 57(3): 72-78+93. DOI: 10.19753/j.issn1001-1390.2020.03.012.
FANG X Z, LI A, LONG Q, et al. Reliability prediction method adapted to grid planning in distribution network [J]. Electrical Measurement & Instrumentation, 2020, 57(3): 72-78+93. DOI: 10.19753/j.issn1001-1390.2020.03.012.
- [13] 高新波. 模糊聚类分析及其应用 [M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2004.
GAO X B. Fuzzy cluster analysis and its application [M]. Xi'an: Xidian University Press, 2004.
- [14] 曾顺奇, 吴杰康, 李欣, 等. 基于模糊 C-均值聚类算法的台区电压与用户关系辨识 [J]. 四川电力技术, 2021, 44(3): 69-75+87. DOI: 10.16527/j.issn.1003-6954.20210313.
ZENG S Q, WU J K, LI X, et al. Identification of relationship between transformer and users based on fuzzy C- means clustering [J]. Sichuan Electric Power Technology, 2021, 44(3): 69-75+87. DOI: 10.16527/j.issn.1003-6954.20210313.
- [15] 袁昕. 基于 AHP 的北京城区电网可靠性评价体系研究与应用 [D]. 保定: 华北电力大学, 2012. DOI: 10.7666/d.y2140127.
YUAN X. Research and application on the reliability evaluation system of Beijing urban district distribution construction based on AHP [D]. Baoding: North China Electric Power University, 2012. DOI: 10.7666/d.y2140127.

作者简介:



刘金生

刘金生 (通信作者)

1986-, 男, 湖北荆州人, 中级工程师, 硕士, 主要从事配电网规划研究和供应链设计的工作 (e-mail) 20429101@qq.com。

项目简介:

项目名称 配电网优化规划技术 (EV03451W)

承担单位 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司

项目概述 研究配电网规划优化规划技术的基础上, 依托相关理论研究成果, 开发配电网综合软件支撑平台, 促进智能配电网理论与工程实施的有机结合。应用于“南方电网‘十三五’配电网规划修编”“南方电网中心城区高供电可靠性规划方法研究”以及“基于网格化的广州配电网改造策略及其适应性研究”等相关配电网规划项目和专题研究项目。

主要创新点 (1) 配电网网格优化划分算法研究, 针对性地研究根据给定变电站互联结构和接线模式的供电分区与负荷网格的优化划分模型及方法; (2) 面向可靠性的配电网网架优化规划方法, 研究在给定的可靠性目标下配电网应采用接线方式、网架结构、配电自动化建设模式、设备选型等技术方案的可靠性成本和效益。通过多个方案的综合比较, 提出实现可靠性目标的投资效益最优的配电网规划设计等技术原则, 以及对重要用户和高可靠性用户, 提出多种高可靠性供电方案, 分析其投资、运行效果并进行方案优选; (3) 基于配电网规划软件支撑平台的功能模块, 综合分析智能配电网电源规划、网架规划、自动化规划的业务需求, 结合配电网综合优化规划的理论研究和方法, 开发基于配电网规划软件支撑平台的功能模块。通过对理论研究的不断深入以提升系统功能, 并通过不断总结工程实施经验以提升系统实用性, 从而形成核心技术及软件工具, 促进理论与工程实施的有机结合。

(责任编辑 叶筠英)

广 告

- | | |
|------------------------------|------|
| 中节能阳江南鹏岛海上风电项目 | 封一 |
| 中节能阳江南鹏岛海上风电项目全容量并网发电 | 封二 |
| 新型电力系统与储能技术联合征稿启事 | P130 |
| 首届亚洲新型电力系统及储能展览会 | 封三 |
| 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司 | 封四 |