



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117748552 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 28

(21) 申请号 202311690271.X

(22) 申请日 2023.12.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117748552 A

(43) 申请公布日 2024.03.22

(73) 专利权人 国网江西省电力有限公司经济技术研究院

地址 330096 江西省南昌市南昌高新技术产业开发区昌东大道7077号

专利权人 江西腾达电力设计院有限公司

(72) 发明人 舒娇 郑春 李玉婷 吴键 龙源
谢鹏 江涛 龙禹 刘桦 胡鼎
王敏

(74) 专利代理机构 郑州旭扬知识产权代理事务所(普通合伙) 41185

专利代理师 高超

(51) Int.Cl.

H02J 3/28 (2006.01)

H02J 3/46 (2006.01)

G06F 30/18 (2020.01)

G06F 30/20 (2020.01)

G06Q 50/06 (2024.01)

G06F 113/04 (2020.01)

(56) 对比文件

CN 113437756 A, 2021.09.24

CN 116014810 A, 2023.04.25

审查员 李晓阳

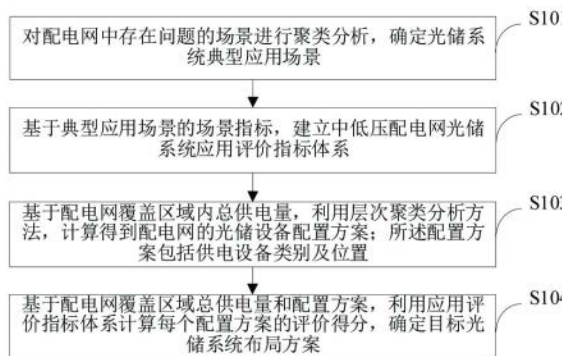
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

面向配电网的光储系统优化布局方法及系统

(57) 摘要

本申请公开了一种面向配电网的光储系统优化布局方法及系统,对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景;基于典型应用场景的场景指标,建立中低压配电网光储系统应用评价指标体系;基于配电网覆盖区域内总供电量,利用层次聚类分析方法,计算得到配电网的光储设备配置方案;所述配置方案包括供电设备类别及位置;基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。本申请提供的技术方案,能够合理地确定设备建设位置和配置容量,提高规划合理性和可靠性。



1. 一种面向配电网的光储系统优化布局方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景;
 - 基于典型应用场景的场景指标,建立中低压配电网光储系统应用评价指标体系;
 - 基于配电网覆盖区域内总供电量,利用层次聚类分析方法,计算得到配电网的光储设备配置方案;所述配置方案包括供电设备类别及位置;
 - 基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案;其中,
 - 所述典型应用场景包括低电压治理、降损治理和重过载治理;
 - 所述场景指标表示用于表征对应应用场景运行情况的指标;所述场景指标包括重过载频率、供电设备利用率、供电可靠性、网损率、电压波动和电压闪变、电压合格率中至少之一;
 - 所述基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案,包括:
 - 利用层次聚类分析方法对应用评价指标体系进行评价,得到评价结果;
 - 将评价结果作为网络训练的标签,对神经网络进行训练,得到关联性分析模型;
 - 利用关联性分析模型确定各个应用评价指标体系中各个场景指标之间的关联性;
 - 利用各个场景指标之间的关联性,建立应用评价指标体系中各级配电网的画像;其中,配电网中级别与评价指标体系中的场景指标级别一一对应;
 - 利用同一画像中各个场景指标之间的关联度,确定对应配电网级别内部的薄弱环节;
 - 利用不同画像之间的对比差异,确定各级配电网之间的薄弱环节;
 - 基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,结合薄弱环节,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,结合薄弱环节,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案,包括:
 - 基于预设的薄弱环节权重系数,更新应用评价指标体系中对场景指标的分数;所述权重系数小于1;
 - 基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用更新后的应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述利用同一画像中各个场景指标之间的关联度,确定对应配电网级别内部的薄弱环节,包括:
 - 基于同一画像中两两场景指标之间分值的差异,确定对应两个场景指标之间的关联度;
 - 根据每个场景指标与同一画像中其他场景指标之间的关联度,从同一画像的多个场景指标中确定至少一个目标场景指标作为对应配电网级别内部的薄弱环节。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述利用不同画像之间的对比差异,确定各级配电网之间的薄弱环节,包括:
 - 将每个画像中场景指标分值进行融合,得到每个画像的融合分数;
 - 根据每个画像融合分数与其他画像融合分数的差异,从多个画像中确定至少一个目标

画像作为各级配电网之间的薄弱环节。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据配电网的基础数据对每个典型应用场景的场景指标进行打分,得到每个场景指标的打分结果;

根据每个场景指标的打分结果和场景指标,建立所述应用评价指标体系。

6. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

利用孤立森林法对配电网基础数据进行清洗;

根据清洗后的基础数据对每个典型应用场景的场景指标进行打分。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景,包括:

采用层次聚类hierarchical clustering算法对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景。

8. 一种面向配电网的光储系统优化布局系统,其特征在于,包括:

聚类分析单元,用于对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景;

处理单元,用于基于典型应用场景的场景指标,建立中低压配电网光储系统应用评价指标体系;

配置单元,用于基于配电网覆盖区域内总供电量,利用层次聚类分析方法,计算得到配电网的光储设备配置方案;所述配置方案包括供电设备类别及位置;

确定单元,用于基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案;其中,

所述典型应用场景包括低电压治理、降损治理和重过载治理;

所述场景指标表示用于表征对应应用场景运行情况的指标;每个场景指标选项中包括场景指标类型和具体的属性值;

所述确定单元,用于:

利用层次聚类分析方法对应用评价指标体系进行评价,得到评价结果;

将评价结果作为网络训练的标签,对神经网络进行训练,得到关联性分析模型;

利用关联性分析模型确定各个应用评价指标体系中各个场景指标之间的关联性;

利用各个场景指标之间的关联性,建立应用评价指标体系中各级配电网的画像;其中,配电网中级别与评价指标体系中的场景指标级别一一对应;

利用同一画像中各个场景指标之间的关联度,确定对应配电网级别内部的薄弱环节;

利用不同画像之间的对比差异,确定各级配电网之间的薄弱环节;

基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,结合薄弱环节,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。

面向配电网的光储系统优化布局方法及系统

技术领域

[0001] 本申请涉及配电网技术领域,尤其涉及一种面向配电网的光储系统优化布局方法及系统。

背景技术

[0002] 为解决偏远地区供电线路用户低电压问题,降低配电网改造投资,提高设备利用水平,可以在电力系统中应用光储一体化低电压治理设备,该设备具有体积小、易安装和设备造价低、经济性好的优点;同时,考虑到农村道路资源紧张等问题,为便于施工安装,该设备设计成体积较小,占地面积不大,便于装配一体化安装的结构,具有良好应用前景。上述治理设备主要配置参数有电池容量及光伏板容量,电池容量直接影响低电压治理效果和造价,而光伏板主要是为补充电池充放电带来的线损,其容量大小匹配电池损耗。

[0003] 然而,现有技术中的光储一体化低电压治理设备主要存在以下几点问题:

[0004] (1) 未能考虑设备重过载和设备利用率偏低等情况,未针对偏远地区供电线路用电特点进行全面梳理,设备应用场景不全面;

[0005] (2) 缺乏有效方法确定设备合理建设位置和配置容量;

[0006] (3) 配电网规划依赖于建设人员经验,规划不够合理,无法有效推广应用。

[0007] 因此,如何合理地确定设备建设位置和配置容量,是目前亟待解决的问题。

发明内容

[0008] 为解决相关技术问题,本申请实施例提供一种面向配电网的光储系统优化布局方法及系统,能够合理地确定设备建设位置和配置容量,提高规划合理性和可靠性。

[0009] 本申请实施例的技术方案是这样实现的:

[0010] 本申请实施例提供了一种面向配电网的光储系统优化布局方法,该方法包括:

[0011] 对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景;

[0012] 基于典型应用场景的场景指标,建立中低压配电网光储系统应用评价指标体系;

[0013] 基于配电网覆盖区域内总供电量,利用层次聚类分析方法,计算得到配电网的光储设备配置方案;所述配置方案包括供电设备类别及位置;

[0014] 基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。

[0015] 进一步地,所述基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案,包括:

[0016] 利用层次聚类分析方法对应用评价指标体系进行评价,得到评价结果;

[0017] 将评价结果作为网络训练的标签,对神经网络进行训练,得到关联性分析模型;

[0018] 利用关联性分析模型确定各个应用评价指标体系中各个场景指标之间的关联性;

[0019] 利用各个场景指标之间的关联性,建立应用评价指标体系中各级配电网的画像;其中,配电网中级别与评价指标体系中的场景指标级别一一对应;

- [0020] 利用同一画像中各个场景指标之间的关联度,确定对应配电网级别内部的薄弱环节;
- [0021] 利用不同画像之间的对比差异,确定各级配电网之间的薄弱环节;
- [0022] 基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,结合薄弱环节,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。
- [0023] 进一步地,所述基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,结合薄弱环节,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案,包括:
- [0024] 基于预设的薄弱环节权重系数,更新应用评价指标体系中对应场景指标的分数;所述权重系数小于1;
- [0025] 基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用更新后的应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。
- [0026] 进一步地,所述利用同一画像中各个场景指标之间的关联度,确定对应配电网级别内部的薄弱环节,包括:
- [0027] 基于同一画像中两两场景指标之间分值的差异,确定对应两个场景指标之间的关联度;
- [0028] 根据每个场景指标与同一画像中其他场景指标之间的关联度,从同一画像的多个场景指标中确定至少一个目标场景指标作为对应配电网级别内部的薄弱环节。
- [0029] 进一步地,所述利用不同画像之间的对比差异,确定各级配电网之间的薄弱环节,包括:
- [0030] 将每个画像中场景指标分值进行融合,得到每个画像的融合分数;
- [0031] 根据每个画像融合分数与其他画像融合分数的差异,从多个画像中确定至少一个目标画像作为各级配电网之间的薄弱环节。
- [0032] 进一步地,所述方法还包括:
- [0033] 根据配电网的基础数据对每个典型应用场景的场景指标进行打分,得到每个场景指标的打分结果;
- [0034] 根据每个场景指标的打分结果和场景指标,建立所述应用评价指标体系。
- [0035] 进一步地,所述方法还包括:
- [0036] 利用孤立森林法对配电网基础数据进行清洗;
- [0037] 根据清洗后的基础数据对每个典型应用场景的场景指标进行打分。
- [0038] 进一步地,所述对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景,包括:
- [0039] 采用层次聚类(hierarchical clustering)算法对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景。
- [0040] 本申请实施例还提供一种面向配电网的光储系统优化布局系统,该系统包括:
- [0041] 聚类分析单元,用于对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景;
- [0042] 处理单元,用于基于典型应用场景的场景指标,建立中低压配电网光储系统应用评价指标体系;
- [0043] 配置单元,用于基于配电网覆盖区域内总供电量,利用层次聚类分析方法,计算得

到配电网的光储设备配置方案;所述配置方案包括供电设备类别及位置;

[0044] 确定单元,用于基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。

[0045] 进一步地,所述确定单元,具体用于:

[0046] 利用层次聚类分析方法对应用评价指标体系进行评价,得到评价结果;

[0047] 将评价结果作为网络训练的标签,对神经网络进行训练,得到关联性分析模型;

[0048] 利用关联性分析模型确定各个应用评价指标体系中各个场景指标之间的关联性;

[0049] 利用各个场景指标之间的关联性,建立应用评价指标体系中各级配电网的画像;其中,配电网中级别与评价指标体系中的场景指标级别一一对应;

[0050] 利用同一画像中各个场景指标之间的关联度,确定对应配电网级别内部的薄弱环节;

[0051] 利用不同画像之间的对比差异,确定各级配电网之间的薄弱环节;

[0052] 基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,结合薄弱环节,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。

[0053] 本申请实施例提供的面向配电网的光储系统优化布局方法及系统,对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景;基于典型应用场景的场景指标,建立中低压配电网光储系统应用评价指标体系;基于配电网覆盖区域内总供电量,利用层次聚类分析方法,计算得到配电网的光储设备配置方案;所述配置方案包括供电设备类别及位置;基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。本申请实施例提供的技术方案,由于考虑到分布式光伏接入配电网后会对电压波动、低电压等方面产生影响,通过建立典型应用场景,并根据应用场景和对应的场景指标建立评价指标体系,利用评价指标体系得分情况,分析并确定最优配置方案,从而能够有效而合理地确定设备建设位置和配置容量;进一步地,通过在评价指标体系引入重过载和设备利用率,实现了仿真各场景最优规划方案并改善农村偏远地区供电质量,提高配电网设备利用水平,降低配电网重过载发生比例,降低配电网线损,同时,还能适用于各种不同的应用场景。

附图说明

[0054] 图1为本申请实施例面向配电网的光储系统优化布局方法流程示意图;

[0055] 图2为本申请实施例中建立应用评价指标体系流程示意图;

[0056] 图3为本申请实施例面向配电网的光储系统优化布局系统结构示意图。

实施方式

[0057] 下面结合附图及实施例对本申请再作进一步详细的描述。

[0058] 本申请实施例提供了一种面向配电网的光储系统优化布局方法,应用于面向配电网的光储系统优化布局系统,具体可以应用于服务器、个人计算机(PC)、智能终端等电子设备;如图1所示,该方法可以包括:

[0059] 步骤101:对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景。

[0060] 在一实施例中,所述对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景,包括:

[0061] 采用hierarchical clustering算法对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景。

[0062] 实际应用时,考虑到配电网应用场景较多,关联关系复杂,常规聚类算法中,当场景A与B相似,B与C相似,则会将ABC划分为一类,但此时若A与C不相似,就会造成聚类误差。本申请实施例通过采用hierarchical clustering算法将数据集划分为一层一层的clusters,后面一层生成的clusters基于前面一层的结果,能够提高分类结果的准确度和可靠度,从而提高典型应用场景确定结果的可靠性。

[0063] 实际应用时,典型应用场景可以包括低电压治理、降损治理、重过载治理这三个。

[0064] 当然,也可以根据其他配置需求配置不同的典型应用场景,比如,分布式配电自动化、用电负荷需求侧响应、分布式能源调控、低压集抄、智能化供电服务等应用场景,这些应用场景可以提高电力供应的可靠性和稳定性,同时对用电情况进行精确的监测和管理,对峰谷电价进行智能化调节,提高用电效率,节能减排;其中,

[0065] 对于分布式配电自动化,在农村地区,分布式配电自动化技术可以用于提高配电网的效率和稳定性;

[0066] 对于用电负荷需求侧响应,通过智能化技术,可以对用电负荷进行管理和调节,以满足不同时段、不同区域的用电需求;

[0067] 对于分布式能源调控,随着精准负控、分布式能源接入等业务发展,主站系统逐步下沉,更多地本地就近控制,与主网需要控制联动,时延需求将达到毫秒级;

[0068] 对于低压集抄,这是一种采集类业务,可以对农村地区的低压电力设备进行远程监控和管理;

[0069] 对于智能化供电服务,例如通过手机或电脑等终端设备向供电局申请用电或停电等服务,实现了一站式服务。

[0070] 步骤102:基于典型应用场景的场景指标,建立中低压配电网光储系统应用评价指标体系。

[0071] 其中,应用评价指标体系包括多个级别,每个级别分别与配电网的各个等级一一对应,比如,应用评价指标体系第一级至第三级分别是配电网、典型应用场景、场景指标;其中,场景指标表示用于表征对应应用场景运行情况的指标;每个场景指标选项中可以包括场景指标类型和具体的属性值。

[0072] 实际应用时,在建立典型应用场景后,可以搭建仿真计算模型进行全生命周期仿真计算,然后根据仿真计算结果,建立应用评价指标体系。

[0073] 示例性地,如图2所示,本发明可以分为三部分研究内容;其中,研究内容1分析新型中低压配电网中光储系统中,各独立子系统的出力特性,构建光伏、储能在内的发电模型;根据光储系统规划评价结果,确定系统规划优化目标,建立新型中低压配电网光储系统目标函数模型;研究内容2以分场景最优规划方案为约束条件,搭建各场景规划方案精细化优化模型,采用基于改进的多目标有限空间快速寻优算法,求解得到包含功率、容量、位置等信息的光储系统最优规划方案;研究内容3针对性制定中低压配电网光储系统规划指导手册,方便一线业务人员快速有效制定规划建设方案。

[0074] 实际应用时,可以根据配电网的基础数据对每个场景指标进行打分,根据打分结果和场景指标,建立评价指标体系。

[0075] 基于此,在一实施例中,所述方法还可以包括:

[0076] 根据配电网的基础数据对每个典型应用场景的场景指标进行打分,得到每个场景指标的打分结果;

[0077] 根据每个场景指标的打分结果和场景指标,建立所述应用评价指标体系。

[0078] 实际应用时,场景指标的打分结果也可以是场景指标的属性值。

[0079] 实际应用时,为了保证基础数据的可信度,从而保证所建应用评价指标体系的准确性,可以先对基础数据进行数据清洗。

[0080] 基于此,在一实施例中,所述方法还可以包括:

[0081] 利用孤立森林法对配电网基础数据进行清洗;

[0082] 根据清洗后的基础数据对每个典型应用场景的场景指标进行打分。

[0083] 实际应用时,可以利用孤立森林法先对配电网基础数据进行清洗,并将清洗后得到的正常数据对每个场景指标进行打分。

[0084] 实际应用时,场景指标可以包括重过载频率、供电设备利用率、供电可靠性、网损率、电压波动和电压闪变、电压合格率中至少之一,这些指标都可以用来评估配电网的性能和应用效果。

[0085] (1)重过载频率:重过载频率是指电力设备在单位时间内发生重过载的次数,及超过重过载指标的次数。这个指标可以用来衡量电力设备的过载能力和系统的稳定性。

[0086] 一般来说,重过载频率较高的设备意味着其负荷波动较大或系统负荷分配不均等情况,这可能会导致设备损坏或缩短使用寿命。因此,在电力系统中,需要合理控制重过载频率,并根据实际情况进行监测和调整。

[0087] 重过载指标通常是指在电力系统中,电缆、电线和其他电力设备所能承受的额定电流的上限。当电流超过该额定值时,就会产生线路过载的风险,可能引发设备损坏和火灾等危险。根据不同的标准,重过载指标的具体数值可能有所不同。例如,根据行业标准DL/T937-2005《变压器运行和检修导则》规定,负载率超过2时为重度过载。

[0088] 重过载指标在电力系统中有着重要的作用,它不仅为变压器正常运行和延长使用寿命提供了重要依据,还是合理制定和严格执行重过载标准的基础,以防止变压器因过载而受损,提高电力系统的可靠性和安全性;了解变压器的重过载标准,合理安排用电负荷,也是避免电力事故和提高电能利用率的重要措施。

[0089] (2)供电设备利用率:供电设备利用率是指在一定时间内实际发电量与理论发电量之比,通常以百分比表示。它是衡量发电设备运行效率和利用程度的重要指标。

[0090] 供电设备利用率受多种因素影响,包括设备的设计和制造质量、运行和维护管理水平、燃料供应和质量、电网运行情况等。一般来说,供电设备利用率越高,说明设备运行效率越高,能够更充分地利用燃料或能源资源进行发电。

[0091] (3)供电可靠性:这是配电网的首要任务,指对用户连续供电的可靠程度。

[0092] (4)网损率:电力网的电能损耗量与总供电量的比,通常用百分表示。

[0093] (5)电压波动和电压闪变:电压波动是指电网电压的快速变动或电压包络线的周期性变动;电压闪变是指人眼对灯闪的主感觉,引起灯闪变波动电压,称为闪变电压。

[0094] (6)电压合格率:指电力系统某点电压在统计时间内电压合格的时间占总时间的百分比。

[0095] 步骤103:基于配电网覆盖区域内总供电量,利用层次聚类分析方法,计算得到配电网的光储设备配置方案;所述配置方案包括供电设备类别及位置。

[0096] 步骤104:基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。

[0097] 在一实施例中,所述基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案,可以包括:

[0098] 利用hierarchical clustering对应用评价指标体系进行评价,得到评价结果;

[0099] 将评价结果作为网络训练的标签,对神经网络进行训练,得到关联性分析模型;

[0100] 利用关联性分析模型确定各个应用评价指标体系中各个场景指标之间的关联性;

[0101] 利用各个场景指标之间的关联性,建立应用评价指标体系中各级配电网的画像;其中,配电网中级别与评价指标体系中的场景指标级别一一对应;

[0102] 利用同一画像中各个场景指标之间的关联度,确定对应配电网级别内部的薄弱环节;

[0103] 利用不同画像之间的对比差异,确定各级配电网之间的薄弱环节;

[0104] 基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,结合薄弱环节,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。

[0105] 实际应用时,在利用hierarchical clustering对应用评价指标体系进行评价,得到评价结果的过程中,可以将上述清洗后的基础数据与应用评价指标体系进行综合赋值,得到应用评价指标体系中各级场景指标的权重和相应的评价结果。

[0106] 实际应用时,同一画像中各个指标之间的关联度,可以是利用评价指标体系中位于同一应用场景的各个场景指标之间的关联度,具体地,可以是各个场景指标属性值的差值。

[0107] 基于此,在一实施例中,所述利用同一画像中各个场景指标之间的关联度,确定对应配电网级别内部的薄弱环节,可以包括:

[0108] 基于同一画像中两两场景指标之间分值的差异,确定对应两个场景指标之间的关联度;

[0109] 根据每个场景指标与同一画像中其他场景指标之间的关联度,从同一画像的多个场景指标中确定至少一个目标场景指标作为对应配电网级别内部的薄弱环节。

[0110] 实际应用时,可以确定每个场景指标与同一画像中其他场景指标之间的关联度的第一均值,并选择第一均值最大的N个场景指标作为薄弱环节, $N \geq 1$ 。

[0111] 实际应用时,画像之间的关联度,可以是评价指标体系中不同级别之间的对比差异,可以对应两个级别的指标评分融合结果的差值。

[0112] 基于此,在一实施例中,所述利用不同画像之间的对比差异,确定各级配电网之间的薄弱环节,可以包括:

[0113] 将每个画像中场景指标分值进行融合,得到每个画像的融合分数;

[0114] 根据每个画像融合分数与其他画像融合分数的差异,从多个画像中确定至少一个目标画像作为各级配电网之间的薄弱环节。

[0115] 实际应用时,可以将每个画像的场景指标评分(也就是属性值)进行融合,得到每个画像的评分融合结果,然后计算所有画像的评分融合结果的第二均值,选择评分融合结果与第二均值差距最大的M个画像作为薄弱环节, $M \geq 1$ 。

[0116] 实际应用时,所述基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,结合薄弱环节,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案,可以包括:

[0117] 基于预设的薄弱环节权重系数,更新应用评价指标体系中对应场景指标的分数;所述权重系数小于1;

[0118] 基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用更新后的应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。

[0119] 这里,由于考虑到薄弱环境的最优配置方案的影响,因此能够进一步地提高布局优化结果的准确度和可靠度。

[0120] 本申请实施例提供的面向配电网的光储系统优化布局方法,考虑到分布式光伏接入配电网后会对电压波动、低电压等方面产生影响,通过建立典型应用场景,并根据应用场景和对应的场景指标建立评价指标体系,利用评价指标体系得分情况,分析并确定最优配置方案,从而能够有效而合理地确定设备建设位置和配置容量;进一步地,通过在评价指标体系引入重过载和设备利用率,实现了仿真各场景最优规划方案并改善农村偏远地区供电质量,提高配电网设备利用水平,降低配电网重过载发生比例,降低配电网线损,同时,还能适用于各种不同的应用场景。

[0121] 为了实现本申请的面向配电网的光储系统优化布局方法,本申请实施例还提供了一种面向配电网的光储系统优化布局系统300,可以运行在服务器、PC等智能电子设备上;如图3所示,该系统300可以包括:

[0122] 聚类分析单元301,用于对配电网中存在问题的场景进行聚类分析,确定光储系统典型应用场景;

[0123] 处理单元302,用于基于典型应用场景的场景指标,建立中低压配电网光储系统应用评价指标体系;

[0124] 配置单元303,用于基于配电网覆盖区域内总供电量,利用层次聚类分析方法,计算得到配电网的光储设备配置方案;所述配置方案包括供电设备类别及位置;

[0125] 确定单元304,用于基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,利用应用评价指标体系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。

[0126] 在一实施例中,所述确定单元304,具体可以用于:

[0127] 利用层次聚类分析方法对应用评价指标体系进行评价,得到评价结果;

[0128] 将评价结果作为网络训练的标签,对神经网络进行训练,得到关联性分析模型;

[0129] 利用关联性分析模型确定各个应用评价指标体系中各个场景指标之间的关联性;

[0130] 利用各个场景指标之间的关联性,建立应用评价指标体系中各级配电网的画像;其中,配电网中级别与评价指标体系中的场景指标级别一一对应;

[0131] 利用同一画像中各个场景指标之间的关联度,确定对应配电网级别内部的薄弱环节;

[0132] 利用不同画像之间的对比差异,确定各级配电网之间的薄弱环节;

[0133] 基于配电网覆盖区域总供电量和配置方案,结合薄弱环节,利用应用评价指标体

系计算每个配置方案的评价得分,确定目标光储系统布局方案。

[0134] 需要说明的是:“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0135] 另外,本申请实施例所记载的技术方案之间,在不冲突的情况下,可以任意组合。

[0136] 以上所述,仅为本申请的较佳实施例而已,并非用于限定本申请的保护范围。

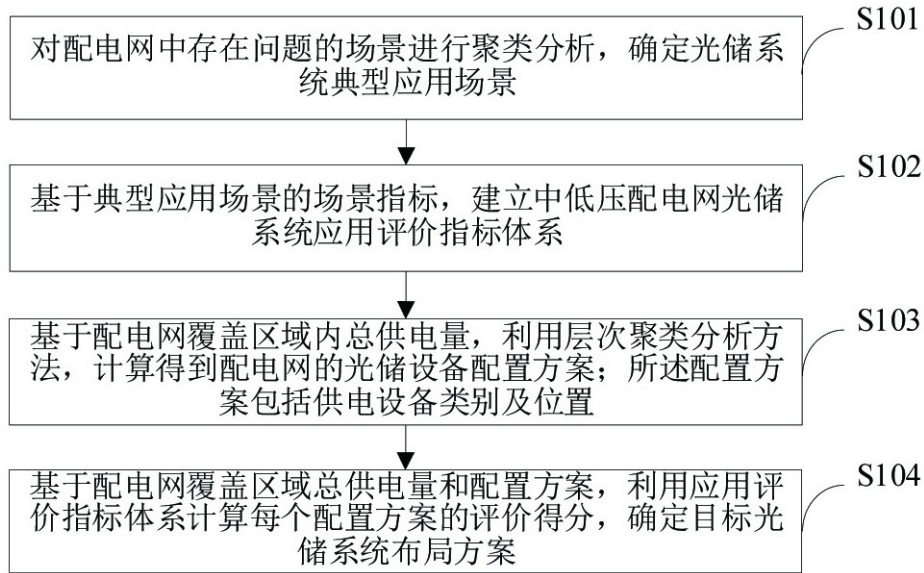


图 1

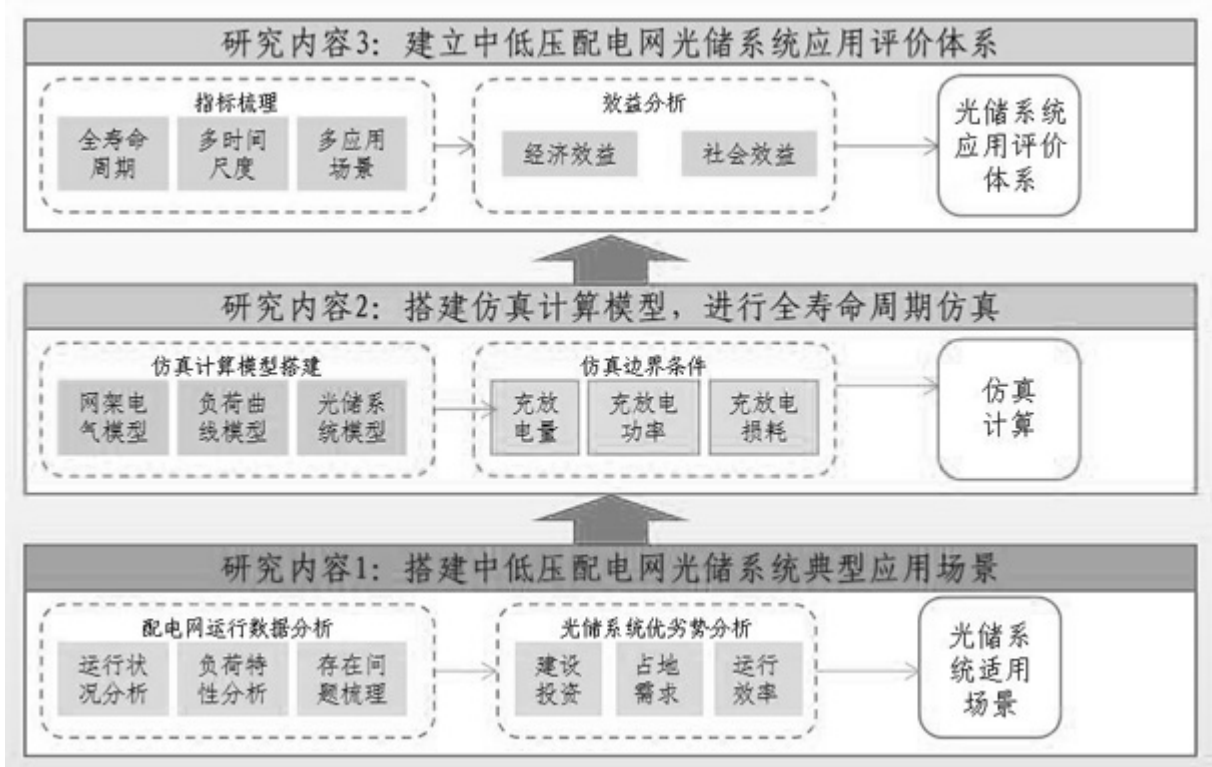


图 2

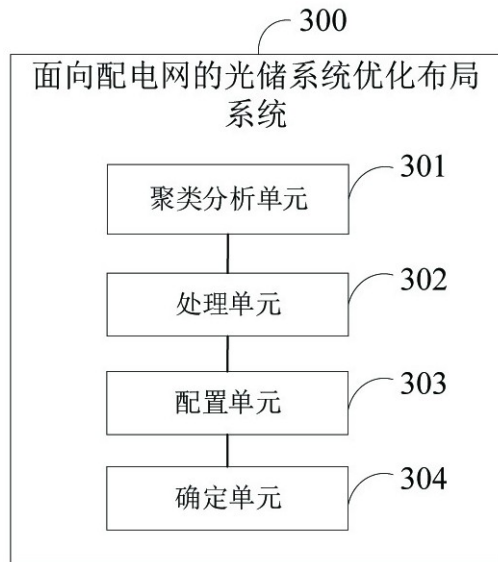


图 3