



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113901672 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 08

(21) 申请号 202111365083.0

G06Q 50/06 (2012.01)

(22) 申请日 2021.11.17

H02J 3/28 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H02J 3/32 (2006.01)

申请公布号 CN 113901672 A

H02J 3/38 (2006.01)

G06F 111/06 (2020.01)

(43) 申请公布日 2022.01.07

(56) 对比文件

(73) 专利权人 香港理工大学深圳研究院

CN 109472401 A, 2019.03.15

地址 518057 广东省深圳市南山区粤海街

CN 111667131 A, 2020.09.15

道高新技术产业园南区粤兴一道18号

香港理工大学产学研大楼205室

审查员 梁晨陇

(72) 发明人 刘佳 陈曦 杨洪兴

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事

务所(普通合伙) 44268

专利代理师 庄敏芳 王永文

(51) Int. Cl.

G06F 30/20 (2020.01)

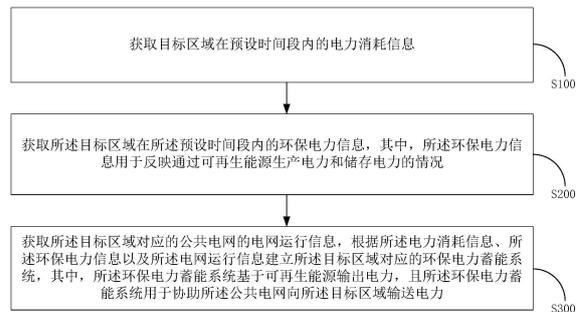
权利要求书4页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法

(57) 摘要

本发明公开了净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法,通过获取目标区域在预设时间段内的电力消耗信息;获取目标区域在预设时间段内的环保电力信息;获取目标区域对应的公共电网的电网运行信息;根据电力消耗信息、环保电力信息以及电网运行信息,建立目标区域对应的环保电力蓄能系统。本发明可以实现为不同区域量身定做环保电力蓄能系统,提高了区域与环保电力蓄能系统的配合程度,解决了现有技术中在构建可再生能源混合电力蓄能系统时,没有考虑不同建筑物的差异性,导致可再生能源混合电力蓄能系统与建筑物的配合程度不高的问题。



1. 一种净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法,其特征在于,所述方法包括:

获取目标区域在预设时间段内的电力消耗信息;

获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息,其中,所述环保电力信息用于反映通过可再生能源生产电力和储存电力的情况;

获取所述目标区域对应的公共电网的电网运行信息,根据所述电力消耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统,其中,所述环保电力蓄能系统基于可再生能源输出电力,且所述环保电力蓄能系统用于协助所述公共电网向所述目标区域输送电力;

所述获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息,包括:

获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力生产信息;

获取所述目标区域对应的环保电力储蓄信息;

将所述环保电力生产信息和所述环保电力储蓄信息作为所述环保电力信息;

所述根据所述电力消耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统,包括:

根据所述电力消耗信息、所述环保电力生产信息以及所述电网运行数据,确定所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力目标产能;

根据所述电力消耗信息和所述环保电力目标产能,确定所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力目标蓄能;

根据所述电力消耗信息、所述电网运行数据、根据所述环保电力目标产能以及所述环保电力目标蓄能,建立所述环保电力蓄能系统;

所述根据所述电力消耗信息、所述电网运行数据、根据所述环保电力目标产能以及所述环保电力目标蓄能,建立所述环保电力蓄能系统,包括:

根据所述环保电力目标产能确定环保电力生产设备配置信息,根据所述环保电力目标蓄能确定环保电力蓄能装置配置信息;

根据所述电力消耗信息和所述电网运行数据,确定系统能源管理策略,其中,所述能源管理策略用于反映所述目标区域中通过可再生能源得到电力的传输逻辑;

根据所述环保电力生产设备配置信息、所述环保电力蓄能装置配置信息以及所述系统能源管理策略,建立所述环保电力蓄能系统;

所述建立所述环保电力蓄能系统包括:

基于所述系统能源管理策略确定所述环保电力蓄能系统向目标区域进行供电的时间以及存储能源的时间;

对所述环保电力蓄能系统进行多目标优化,所述多目标优化包括:

对所述环保电力蓄能系统的系统参数进行初始化,通过预设的多目标优化算法获取所述环保电力蓄能系统,得到优化组合方案,其中,所述多目标优化算法中具有每一优化参数分别对应的优化范围,所述优化范围可以根据实际工程和边界条件确定;

通过瞬态模拟模型获取每一优化组合方案对应的模拟结果,根据每一优化组合方案对应的模拟结果确定每一优化组合方案对应的评价指标集,其中,所述评价指标集包括:技术性能指标,经济性能指标和环保性能指标;

- 对每一优化组合方案对应的所述评价指标集选择下一代优化组合方案；
根据所述下一代优化组合方案和交叉、变异因素，确定新变量；
根据所述新变量对所述下一代优化组合方案进行迭代优化，当达到预设的优化收敛条件时停止迭代优化，并得到多目标优化的帕累托解集；
获取系统优化目标和预设的决策策略，根据所述系统优化目标、所述决策策略以及所述多目标优化得到的帕累托解集确定最终的目标优化组合方案；
所述净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法，还包括：
采用机器学习的方法预测未来特定时间段目标区域的气候、可再生能源、建筑负荷、电网电价、蓄能技术的变化情况，基于所述预测的变化情况对环保电力蓄能系统的性能进行预测，确定建筑未来的能源设计方法和框架。
2. 根据权利要求1所述的净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法，其特征在于，所述获取目标区域在预设时间段内的原始电力的电力消耗信息，包括：
获取所述目标区域在所述预设时间段内的逐时用电负荷数据；
根据所述逐时用电负荷数据，确定所述电力消耗信息。
3. 根据权利要求1所述的净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法，其特征在于，所述获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力生产信息，包括：
获取所述目标区域在所述预设时间段内的气候信息和可再生能源应用潜力信息；
根据所述气候信息和所述可再生能源应用潜力信息，确定所述环保电力生产信息。
4. 根据权利要求1所述的净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法，其特征在于，所述获取所述目标区域对应的环保电力储蓄信息，包括：
获取所述目标区域对应的蓄能技术应用潜力信息和可再生能源蓄能应用政策信息；
根据所述蓄能技术应用潜力信息和所述可再生能源蓄能应用政策信息，确定所述环保电力储蓄信息。
5. 根据权利要求1所述的净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法，其特征在于，所述方法还包括：
对所述环保电力蓄能系统进行多目标优化，得到若干优化组合方案，其中，若干所述优化组合方案分别对应的系统参数种类相同、数值不同；
确定系统优化目标，根据所述系统优化目标从若干所述优化组合方案中确定目标优化组合方案；
根据所述目标优化组合方案对所述环保电力蓄能系统的系统参数进行调整，得到目标环保电力蓄能系统。
6. 一种净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计装置，其特征在于，所述装置包括：
耗电确定模块，用于获取目标区域在预设时间段内的电力消耗信息；
能源确定模块，用于获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息，其中，所述环保电力信息用于反映通过可再生能源生产电力和储存电力的情况；
系统构建模块，用于获取所述目标区域对应的公共电网的电网运行信息，根据所述电力消耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息，建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统，其中，所述环保电力蓄能系统基于可再生能源输出电力，且所述环保电力蓄能

系统用于协助所述公共电网向所述目标区域输送电力；

所述获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息，包括：

获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力生产信息；

获取所述目标区域对应的环保电力储蓄信息；

将所述环保电力生产信息和所述环保电力储蓄信息作为所述环保电力信息；

所述根据所述电力消耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统，包括：

根据所述电力消耗信息、所述环保电力生产信息以及所述电网运行数据，确定所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力目标产能；

根据所述电力消耗信息和所述环保电力目标产能，确定所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力目标蓄能；

根据所述电力消耗信息、所述电网运行数据、根据所述环保电力目标产能以及所述环保电力目标蓄能，建立所述环保电力蓄能系统；

所述根据所述电力消耗信息、所述电网运行数据、根据所述环保电力目标产能以及所述环保电力目标蓄能，建立所述环保电力蓄能系统，包括：

根据所述环保电力目标产能确定环保电力生产设备配置信息，根据所述环保电力目标蓄能确定环保电力蓄能装置配置信息；

根据所述电力消耗信息和所述电网运行数据，确定系统能源管理策略，其中，所述能源管理策略用于反映所述目标区域中通过可再生能源得到电力的传输逻辑；

根据所述环保电力生产设备配置信息、所述环保电力蓄能装置配置信息以及所述系统能源管理策略，建立所述环保电力蓄能系统；

所述建立所述环保电力蓄能系统包括：

基于所述系统能源管理策略确定所述环保电力蓄能系统向目标区域进行供电的时间以及存储能源的时间；

对所述环保电力蓄能系统进行多目标优化，所述多目标优化包括：

对所述环保电力蓄能系统的系统参数进行初始化，通过预设的多目标优化算法获取所述环保电力蓄能系统，得到优化组合方案，其中，所述多目标优化算法中具有每一优化参数分别对应的优化范围，所述优化范围可以根据实际工程和边界条件确定；

通过瞬态模拟模型获取每一优化组合方案对应的模拟结果，根据每一优化组合方案对应的模拟结果确定每一优化组合方案对应的评价指标集，其中，所述评价指标集包括：技术性能指标，经济性能指标和环保性能指标；

对每一优化组合方案对应的所述评价指标集选择下一代优化组合方案；

根据所述下一代优化组合方案和交叉、变异因素，确定新变量；

根据所述新变量对所述下一代优化组合方案进行迭代优化，当达到预设的优化收敛条件时停止迭代优化，并得到多目标优化的帕累托解集；

获取系统优化目标和预设的决策策略，根据所述系统优化目标、所述决策策略以及所述多目标优化得到的帕累托解集确定最终的目标优化组合方案；

所述净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法，还包括：

采用机器学习的方法预测未来特定时间段目标区域的气候、可再生能源、建筑负荷、电

网电价、蓄能技术的变化情况,基于所述预测的变化情况对环保电力蓄能系统的性能进行预测,确定建筑未来的能源设计方法和框架。

7.一种计算机可读存储介质,其上存储有多条指令,其特征在于,所述指令适用于由处理器加载并执行,以实现上述权利要求1-5任一所述的净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法的步骤。

净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机领域,尤其涉及的是一种净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法。

背景技术

[0002] 建筑行业作为最大的贡献者,占全球最终能源消耗的30%和能源相关碳排放的28%,是实现全球碳中和的重点对象。为了在2050年达到全球变暖远低于2°C,超过一半的碳减排潜力来自于可再生能源,预计可再生能源产能到2050年将占总发电量的86%。因此可再生能源具有可持续性和环境友好性,被广泛应用于建筑行业节能减排的重要绿色能源。

[0003] 目前存在一些直接应用于建筑的可再生能源混合电力蓄能系统,但是这些系统在构建时只是简单地将可再生能源发电设备和可再生能源蓄能设备相结合,并未考虑到不同建筑物的差异性,导致可再生能源混合电力蓄能系统与建筑物的配合程度不高。

[0004] 因此,现有技术还有待改进和发展。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法,旨在解决现有技术中在构建可再生能源混合电力蓄能系统时,没有考虑不同建筑物的差异性,导致可再生能源混合电力蓄能系统与建筑物的配合程度不高的问题。

[0006] 本发明解决问题所采用的技术方案如下:

[0007] 第一方面,本发明实施例提供一种净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法,其中,所述方法包括:

[0008] 获取目标区域在预设时间段内的电力消耗信息;

[0009] 获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息,其中,所述环保电力信息用于反映通过可再生能源生产电力和储存电力的情况;

[0010] 获取所述目标区域对应的公共电网的电网运行信息,根据所述电力消耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统,其中,所述环保电力蓄能系统基于可再生能源输出电力,且所述环保电力蓄能系统用于协助所述公共电网向所述目标区域输送电力。

[0011] 在一种实施方式中,所述获取目标区域在预设时间段内的原始电力的电力消耗信息,包括:

[0012] 获取所述目标区域在所述预设时间段内的逐时用电负荷数据;

[0013] 根据所述逐时用电负荷数据,确定所述电力消耗信息。

[0014] 在一种实施方式中,所述获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息,包括:

- [0015] 获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力生产信息；
- [0016] 获取所述目标区域对应的环保电力储蓄信息；
- [0017] 将所述环保电力生产信息和所述环保电力储蓄信息作为所述环保电力信息。
- [0018] 在一种实施方式中,所述获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力生产信息,包括:
- [0019] 获取所述目标区域在所述预设时间段内的气候信息和可再生能源应用潜力信息;
- [0020] 根据所述气候信息和所述可再生能源应用潜力信息,确定所述环保电力生产信息。
- [0021] 在一种实施方式中,所述获取所述目标区域对应的环保电力储蓄信息,包括:
- [0022] 获取所述目标区域对应的蓄能技术应用潜力信息和可再生能源蓄能应用政策信息;
- [0023] 根据所述蓄能技术应用潜力信息和所述可再生能源蓄能应用政策信息,确定所述环保电力储蓄信息。
- [0024] 在一种实施方式中,所述根据所述电力消耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统,包括:
- [0025] 根据所述电力消耗信息、所述环保电力生产信息以及所述电网运行数据,确定所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力目标产能;
- [0026] 根据所述电力消耗信息和所述环保电力目标产能,确定所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力目标蓄能;
- [0027] 根据所述电力消耗信息、所述电网运行数据、根据所述环保电力目标产能以及所述环保电力目标蓄能,建立所述环保电力蓄能系统。
- [0028] 在一种实施方式中,所述根据所述电力消耗信息、所述电网运行数据、根据所述环保电力目标产能以及所述环保电力目标蓄能,建立所述环保电力蓄能系统,包括:
- [0029] 根据所述环保电力目标产能确定环保电力生产设备配置信息,根据所述环保电力目标蓄能确定环保电力蓄能装置配置信息;
- [0030] 根据所述电力消耗信息和所述电网运行数据,确定系统能源管理策略,其中,所述能源管理策略用于反映所述目标区域中通过可再生能源得到电力的传输逻辑;
- [0031] 根据所述环保电力生产设备配置信息、所述环保电力蓄能装置配置信息以及所述系统能源管理策略,建立所述环保电力蓄能系统。
- [0032] 在一种实施方式中,所述方法还包括:
- [0033] 对所述环保电力蓄能系统进行多目标优化,得到若干优化组合方案,其中,若干所述优化组合方案分别对应的系统参数种类相同、数值不同;
- [0034] 确定系统优化目标,根据所述系统优化目标从若干所述优化组合方案中确定目标优化组合方案;
- [0035] 根据所述目标优化组合方案对所述环保电力蓄能系统的系统参数进行调整,得到目标环保电力蓄能系统。
- [0036] 第二方面,本发明实施例还提供一种净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计装置,其中,所述装置包括:
- [0037] 耗电确定模块,用于获取目标区域在预设时间段内的电力消耗信息;

[0038] 能源确定模块,用于获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息,其中,所述环保电力信息用于反映通过可再生能源生产电力和储存电力的情况;

[0039] 系统构建模块,用于获取所述目标区域对应的公共电网的电网运行信息,根据所述电力消耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息,建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统,其中,所述环保电力蓄能系统基于可再生能源输出电力,且所述环保电力蓄能系统用于协助所述公共电网向所述目标区域输送电力。

[0040] 第三方面,本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有多条指令,其中,所述指令适用于由处理器加载并执行,以实现上述任一所述的净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法的步骤。

[0041] 本发明的有益效果:本发明实施例通过获取目标区域在预设时间段内的电力消耗信息;获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息,其中,所述环保电力信息用于反映通过可再生能源生产电力和储存电力的情况;获取所述目标区域对应的公共电网的电网运行信息;根据所述电力消耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息,建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统,其中,所述环保电力蓄能系统基于可再生能源输出电力,且所述环保电力蓄能系统用于协助所述公共电网向所述目标区域输送电力。本发明可以实现为不同区域量身定做环保电力蓄能系统,提高了区域与环保电力蓄能系统的配合程度,解决了现有技术中在构建可再生能源混合电力蓄能系统时,没有考虑不同建筑物的差异性,导致可再生能源混合电力蓄能系统与建筑物的配合程度不高的问题。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0043] 图1是本发明实施例提供的净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法的流程示意图。

[0044] 图2是本发明实施例提供的目标环保电力蓄能系统的构建流程图。

[0045] 图3是本发明实施例提供的净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计装置的模块示意图。

[0046] 图4是本发明实施例提供的终端的原理框图。

具体实施方式

[0047] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0048] 需要说明,若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0049] 建筑行业作为最大的贡献者,占全球最终能源消耗的30%和能源相关碳排放的

28%，是实现全球碳中和的重点对象。为了在2050年达到全球变暖远低于2℃，超过一半的碳减排潜力来自于可再生能源，预计可再生能源产能到2050年将占总发电量的86%。因此可再生能源具有可持续性和环境友好性，被广泛应用于建筑行业节能减排的重要绿色能源。

[0050] 目前存在一些直接应用于建筑的可再生能源混合电力蓄能系统，但是这些系统在构建时只是简单地将可再生能源发电设备和可再生能源蓄能设备相结合，并未考虑到不同建筑物的差异性，导致可再生能源混合电力蓄能系统与建筑物的配合程度不高。

[0051] 针对现有技术的上述缺陷，本发明提供一种净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法，所述方法通过获取目标区域在预设时间段内的电力消耗信息；获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息，其中，所述环保电力信息用于反映通过可再生能源生产电力和储存电力的情况；获取所述目标区域对应的公共电网的电网运行信息；根据所述电力消耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息，建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统，其中，所述环保电力蓄能系统基于可再生能源输出电力，且所述环保电力蓄能系统用于协助所述公共电网向所述目标区域输送电力。本发明可以实现为不同区域量身定做环保电力蓄能系统，提高了区域与环保电力蓄能系统的配合程度，解决了现有技术中在构建可再生能源混合电力蓄能系统时，没有考虑不同建筑物的差异性，导致可再生能源混合电力蓄能系统与建筑物的配合程度不高的问题。

[0052] 如图1所示，所述方法包括如下步骤：

[0053] 步骤S100、获取目标区域在预设时间段内的电力消耗信息。

[0054] 具体地，本实施例中的目标区域可以为任何一个需要建立可再生能源混合电力蓄能系统的空间，例如目标区域可以为一栋建筑物，或者一个小区，或者一座城市。为了使得构建出的可再生能源混合电力蓄能系统可以更好地服务于目标区域，本实施例首先需要确定目标区域的用电情况，因此需要获取目标区域在预设时间段内的电力消耗信息，例如获取目标区域在一年内的电力消耗信息。

[0055] 在一种实现方式中，所述步骤S100具体包括如下步骤：

[0056] 步骤S101、获取所述目标区域在所述预设时间段内的逐时用电负荷数据；

[0057] 步骤S102、根据所述逐时用电负荷数据，确定所述电力消耗信息。

[0058] 具体地，逐时用电负荷数据可以反映目标区域每个时间段的用电电荷量，因此通过目标区域的逐时用电负荷数据可以准确地确定目标区域在指定时间段内的电力消耗情况。

[0059] 如图1所示，所述方法还包括如下步骤：

[0060] 步骤S200、获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息，其中，所述环保电力信息用于反映通过可再生能源生产电力和储存电力的情况。

[0061] 具体地，本实施例中建立的环保电力蓄能系统主要是用于供给由可再生能源转化而来的环保电力。然而不同区域内可再生能源的存在形式、总量以及利用率都存在差异，且不同区域用于存储电力的方式也存在差异，因此为了提高环保电力蓄能系统与目标区域之间的匹配度，在构建环保电力蓄能系统时，需要充分考虑到目标区域内在特定时间段内的由可再生能源生产环保电力以及存储这些环保电力的情况，即需要考虑目标区域对应的环保电力信息。

[0062] 在一种实现方式中,所述步骤S200具体包括如下步骤:

[0063] 步骤S201、获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力生产信息;

[0064] 步骤S202、获取所述目标区域对应的环保电力储蓄信息;

[0065] 步骤S203、将所述环保电力生产信息和所述环保电力储蓄信息作为所述环保电力信息。

[0066] 具体地,为了实现环保电力蓄能系统为目标区域供给由可再生能源转化而来的电力这一目标,本实施例中的环保电力蓄能系统需要具有两方面的功能:一方面的功能是需要实现利用可再生能源产生环保电力;此外,由于目标区域的用电量与环保电力的产量不一定能时刻平衡,因此另一方面还需要实现存储产生出来的、目标区域暂时无法消耗的环保电力。因此本实施例在构建该环保电力蓄能系统时考量的环保电力信息主要包括目标区域内的环保电力生产信息和环保电力储蓄信息。

[0067] 在一种实现方式中,所述步骤S201具体包括如下步骤:

[0068] 步骤S2011、获取所述目标区域在所述预设时间段内的气候信息和可再生能源应用潜力信息;

[0069] 步骤S2012、根据所述气候信息和所述可再生能源应用潜力信息,确定所述环保电力生产信息。

[0070] 简单来说,常用的可再生能源产能策略包括但不限于风力发电技术和光伏发电技术等等。而这些发电技术对目标区域内的气候条件有特定的要求,例如光伏发电技术会对目标区域内的太阳辐射量有要求,风力发电技术则会对目标区域内的风环境有要求。因此本实施例需要获取目标区域在预设时间段内的气候信息,例如目标区域在一年内的室外温度变化情况、风速变化情况以及太阳辐射情况等等。此外,可再生能源的产能还与目标区域内的可再生能源的利用率息息相关,因此本实施例还需要获取目标区域的可再生能源应用潜力信息,并基于气候信息和可再生能源应用潜力信息,最终确定目标区域对应的环保电力生产信息。

[0071] 在一种实现方式中,所述步骤S202具体包括如下步骤:

[0072] 步骤S2021、获取所述目标区域对应的蓄能技术应用潜力信息和可再生能源蓄能应用政策信息;

[0073] 步骤S2022、根据所述蓄能技术应用潜力信息和所述可再生能源蓄能应用政策信息,确定所述环保电力储蓄信息。

[0074] 简单来说,本实施例中的可再生能源的储能策略也是需要因地制宜的。具体地,不同区域适用的电力蓄能技术的潜力不同,比如为香港整个建筑行业设计电力蓄能时,由于香港沿海有很多小山适合应用抽水蓄能技术(适合于规模大的蓄能,能效高,但初投资高且占地),而市中心单体建筑蓄能更适合应用电池或者电车蓄能等小型蓄能技术。因此在计划存储由可再生能源生成的环保电力时,需要考虑到目标区域所适用的蓄能技术,因此需要获取目标区域对应的蓄能技术应用潜力信息。此外,由于不同地区对可再生能源蓄能应用有一些不同的激励政策,这样会推进可再生能源蓄能技术的应用,因此在计划存储由可再生能源生成的环保电力时,还需要考虑目标区域对应的可再生能源蓄能应用政策信息。

[0075] 如图1所示,所述方法还包括如下步骤:

[0076] 步骤S300、获取所述目标区域对应的公共电网的电网运行信息,根据所述电力消

耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息,建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统,其中,所述环保电力蓄能系统基于可再生能源输出电力,且所述环保电力蓄能系统用于协助所述公共电网向所述目标区域输送电力。

[0077] 简单来说,本实施例中的环保电力蓄能系统的角色是协助公共电网对目标区域进行供电,因此在构建环保电力蓄能系统时还需要获取公共电网的电网运行信息,其中,电网运行信息还包括公共电网输入输出电价。然后基于目标区域内的电力消耗信息、环保电力信息以及电网运行信息,建立环保电力蓄能系统,该环保电力蓄能系统可以同时实现降低目标区域内的公共电网的供电压力和最大限度地利用目标区域内的可再生能源。

[0078] 在一种实现方式中,所述步骤S300具体包括如下步骤:

[0079] 步骤S301、根据所述电力消耗信息、所述环保电力生产信息以及所述电网运行数据,确定所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力目标产能;

[0080] 步骤S302、根据所述电力消耗信息和所述环保电力目标产能,确定所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力目标蓄能;

[0081] 步骤S303、根据所述电力消耗信息、所述电网运行数据、根据所述环保电力目标产能以及所述环保电力目标蓄能,建立所述环保电力蓄能系统。

[0082] 具体地,由于电力消耗信息可以反映目标区域内的用电情况,环保电力生产信息可以反映目标区域内采用可再生能源生成环保电力的情况,而电网运行数据可以反映公共电网的运行情况,因此基于这三种信息可以确定目标区域的环保电力蓄能系统在预设时间段内需要基于可再生能源生成多少环保电力,即确定环保电力目标产能,从而达到协助公共电网为目标区域进行供电,降低公共电网的供电压力的目的。此外,由于公共电网也会向目标区域进行供电,并且通过可再生能源生产环保电力也具有时段性,因此作为协助角色的环保电力蓄能系统生产出来的环保电力有可能存在无法立即被目标区域所消耗的情况,因此还需要根据电力消耗信息、环保电力目标产能确定目标区域在预设时间段内需要存储多少环保电力,即确定环保电力目标蓄能,从而使得环保电力蓄能系统生产出来的多余的环保电力得以及时存储,以备后续使用。最后,由于环保电力目标产能和环保电力目标蓄能可以确定环保电力蓄能系统在协助公共电网时需要达到的技术能力(即生产能力和存储能力),因此基于环保电力目标产能和环保电力目标蓄能配置出来的环保电力蓄能系统就可以达到在公共电网供电压力大的时候协助供电,在公共电网供电压力小的时候对基于可再生能源转化而来的环保电力及时进行存储的目的。

[0083] 在一种实现方式中,所述步骤S303具体包括如下步骤:

[0084] 步骤S3031、根据所述环保电力目标产能确定环保电力生产设备配置信息,根据所述环保电力目标蓄能确定环保电力蓄能装置配置信息;

[0085] 步骤S3032、根据所述电力消耗信息和所述电网运行数据,确定系统能源管理策略,其中,所述能源管理策略用于反映所述目标区域中通过可再生能源得到电力的传输逻辑;

[0086] 步骤S3033、根据所述环保电力生产设备配置信息、所述环保电力蓄能装置配置信息以及所述系统能源管理策略,建立所述环保电力蓄能系统。

[0087] 简单来说,为了完成环保电力蓄能系统的构建,本实施例需要根据环保电力目标产能确定环保电力蓄能系统需要配置什么类型的环保电力生产设备,以及每种类型的环保

电力生产设备分别对应的安装容量,即得到环保电力生产设备配置信息。此外,还需要根据环保电力目标蓄能确定环保电力蓄能系统需要采取什么类型的蓄能技术,以及每种类型的蓄能技术分别对应的装置安装容量,即得到环保电力蓄能装置配置信息。最后,环保电力蓄能系统具体应该如何运行需要充分考虑到目标区域内的用电情况和公共电网的运行情况,因此本实施例还需要基于电力消耗信息和电网运行数据确定出系统能源管理策略,基于该系统能源管理策略就可以确定环保电力蓄能系统生产出来的环保电力何时应该输送至目标区域进行供电,何时应该存储起来以备后续使用。

[0088] 举例说明,环保电力蓄能系统内可以配置一体化太阳能、集中太阳能、陆地风能、离岸风能及其混合应用形式的环保电力生产设备,且每种设备具有特定的安装容量。此外环保电力蓄能系统内还可以配置固定电池蓄能、电池汽车蓄能、氢能汽车蓄能、抽水蓄能及其混合应用形式的环保电力蓄能装置,且每种装置也具有特定的安装容量。系统能源管理策略可以考虑公共电网的峰谷电网惩罚成本模型,提高环保电力蓄能系统和公共电网之间的耦合性,以及公共电网的电力柔性和经济性。此外,系统能源管理策略还包括但不限于最大化利用可再生能源策略、峰谷电价运行策略、不同蓄能技术优先性策略等。

[0089] 在一种实现方式中,所述方法还包括如下步骤:

[0090] 步骤S1、对所述环保电力蓄能系统进行多目标优化,得到若干优化组合方案,其中,若干所述优化组合方案分别对应的系统参数种类相同、数值不同;

[0091] 步骤S2、确定系统优化目标,根据所述系统优化目标从若干所述优化组合方案中确定目标优化组合方案;

[0092] 步骤S3、根据所述目标优化组合方案对所述环保电力蓄能系统的系统参数进行调整,得到目标环保电力蓄能系统。

[0093] 如图2所示,为了提升环保电力蓄能系统的运行效果,本实施例还可以对环保电力蓄能系统进行多目标优化。需要理解的是,多目标化与传统的单目标优化不同,多目标优化是同时对多个目标进行优化,由于一个目标的优化通常是以其他目标劣化为代价,所以可能存在目标间的内在冲突。具体地,本实施例先对所述环保电力蓄能系统进行多目标优化,得到若干优化组合方案,其中,所有优化组合方案都是对相同的一组环保电力蓄能系统的系统参数进行优化,但是每个优化组合方案中优化至最优情况的那一个系统参数是不同的。因此需要确定系统优化目标具体是哪一个系统参数,再基于系统优化目标从这些优化组合方案中确定出目标优化组合方案,其中,目标优化组合方案中优化至最优情况的系统参数和系统优化目标为同一参数类别。例如,系统优化目标可以为可再生能源利用率最大化,或者蓄能技术能源利用效率最大化等等。

[0094] 举例说明,一种优化组合方案可以是屋顶光伏安装**kW,离岸风机安装**MW,固定电池蓄能技术**kWh,氢能汽车蓄能**辆。这些技术的安装容量需要通过多目标优化算法得到具体的值。

[0095] 在一种实现方式中,本实施例中的多目标优化的具体执行方式如下:

[0096] 1.对环保电力蓄能系统的系统参数进行初始化,通过预设的多目标优化算法获取环保电力蓄能系统,得到若干优化组合方案,其中,多目标优化算法中具有每一优化参数分别对应的优化范围,优化范围可以根据实际工程和边界条件确定;

[0097] 2.通过瞬态模拟模型获取每一优化组合方案对应的模拟结果,根据每一优化组合

方案对应的模拟结果确定每一优化组合方案对应的评价指标集,其中,评价指标集包括但不限于:技术性能指标(可再生能源利用率、蓄能技术能源利用效率、电网净输出),经济性能指标(建筑年电费、全寿命周期净现值),和环保性能指标(等量碳排放、其他气体排放);

[0098] 3.对每一优化组合方案对应的评价指标集选择下一代优化组合方案;

[0099] 4.根据下一代优化组合方案和交叉、变异因素,确定新变量;

[0100] 5.根据新变量对下一代优化组合方案进行迭代优化,当达到预设的优化收敛条件时停止迭代优化,并得到多目标优化的帕累托解集;

[0101] 6.获取系统优化目标和预设的决策策略,根据系统优化目标、决策策略以及多目标优化得到的帕累托解集确定最终的目标优化组合方案。

[0102] 举例说明,设置三个优化目标,可再生能源利用率、蓄能效率、全寿命周期净现值,使用距离理想点最小距离的决策方案(该决策方法认为每一个目标的权重因子是相同的,层次分析法可以根据利益相关者的偏好设置不同的权重因子),对帕累托解集进行归一化并计算它们距离原点的距离,最小的那个点对应的优化参数就是最终的最优解。

[0103] 在一种实现方式中,本实施例还可以基于生成的环保电力蓄能系统的生成未来的建筑行业碳中和能源框架,例如2050年建筑行业碳中和能源框架。

[0104] 具体地,本实施例可以采用机器学习的方法预测出未来特定时间段目标区域的气候、可再生能源、建筑负荷、电网电价、蓄能技术等变化情况,并基于预测数来的变化情况对环保电力蓄能系统的性能进行预测,从而实现对未来建筑实现碳中和发展提供能源设计方法和框架。

[0105] 基于上述实施例,本发明还提供了一种净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计装置,如图3所示,所述装置包括:

[0106] 耗电确定模块01,用于获取目标区域在预设时间段内的电力消耗信息;

[0107] 能源确定模块02,用于获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息,其中,所述环保电力信息用于反映通过可再生能源生产电力和储存电力的情况;

[0108] 系统构建模块03,用于获取所述目标区域对应的公共电网的电网运行信息,根据所述电力消耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息,建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统,其中,所述环保电力蓄能系统基于可再生能源输出电力,且所述环保电力蓄能系统用于协助所述公共电网向所述目标区域输送电力。

[0109] 基于上述实施例,本发明还提供了一种终端,其原理框图可以如图4所示。该终端包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口、显示屏。其中,该终端的处理器用于提供计算和控制能力。该终端的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该终端的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法。该终端的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏。

[0110] 本领域技术人员可以理解,图4中示出的原理框图,仅仅是与本发明方案相关的部分结构的框图,并不构成对本发明方案所应用于其上的终端的限定,具体的终端可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0111] 在一种实现方式中,所述终端的存储器中存储有一个或者一个以上的程序,且经

配置以由一个或者一个以上处理器执行所述一个或者一个以上程序包含用于进行净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法的指令。

[0112] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本发明所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器 (ROM)、可编程ROM (PROM)、电可编程ROM (EPROM)、电可擦除可编程ROM (EEPROM) 或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器 (RAM) 或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM (SRAM)、动态RAM (DRAM)、同步DRAM (SDRAM)、双数据率SDRAM (DDRSDRAM)、增强型SDRAM (ESDRAM)、同步链路 (Synchlink) DRAM (SLDRAM)、存储器总线 (Rambus) 直接RAM (RDRAM)、直接存储器总线动态RAM (DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM (RDRAM) 等。

[0113] 综上所述,本发明公开了一种净零能耗建筑应用风光互补电力蓄能系统的优化设计方法,所述方法通过获取目标区域在预设时间段内的电力消耗信息;获取所述目标区域在所述预设时间段内的环保电力信息,其中,所述环保电力信息用于反映通过可再生能源生产电力和储存电力的情况;获取所述目标区域对应的公共电网的电网运行信息;根据所述电力消耗信息、所述环保电力信息以及所述电网运行信息,建立所述目标区域对应的环保电力蓄能系统,其中,所述环保电力蓄能系统基于可再生能源输出电力,且所述环保电力蓄能系统用于协助所述公共电网向所述目标区域输送电力。本发明可以实现为不同区域量身定做环保电力蓄能系统,提高了区域与环保电力蓄能系统的配合程度,解决了现有技术中在构建可再生能源混合电力蓄能系统时,没有考虑不同建筑物的差异性,导致可再生能源混合电力蓄能系统与建筑物的配合程度不高的问题。

[0114] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

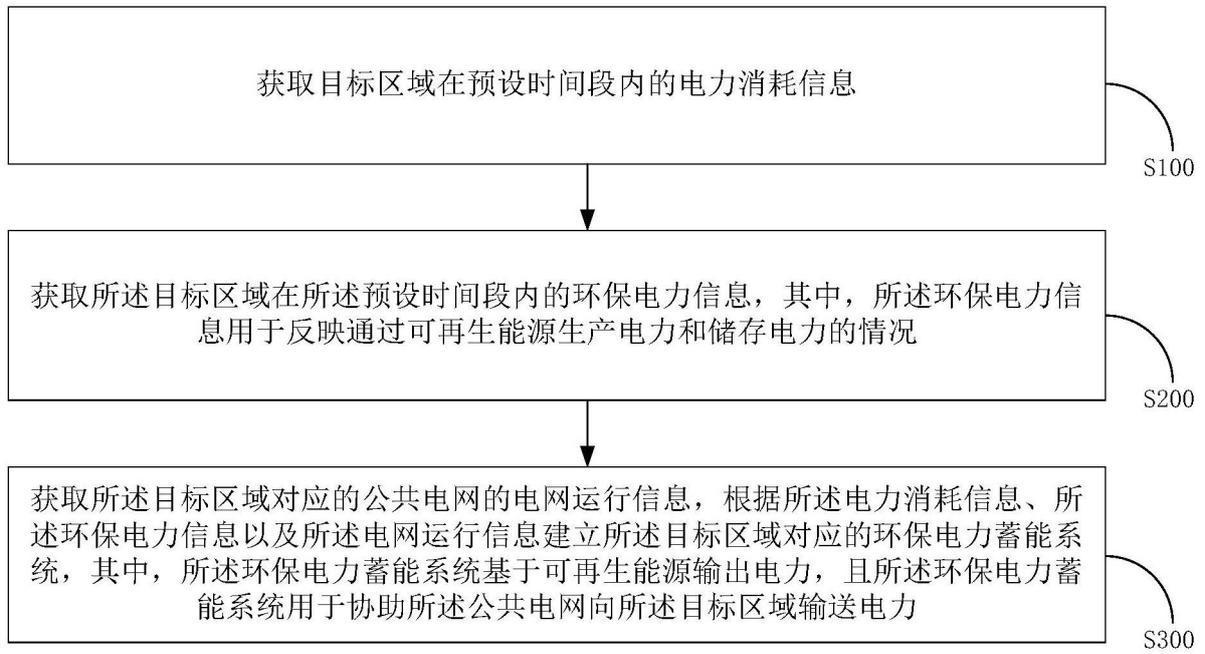


图1

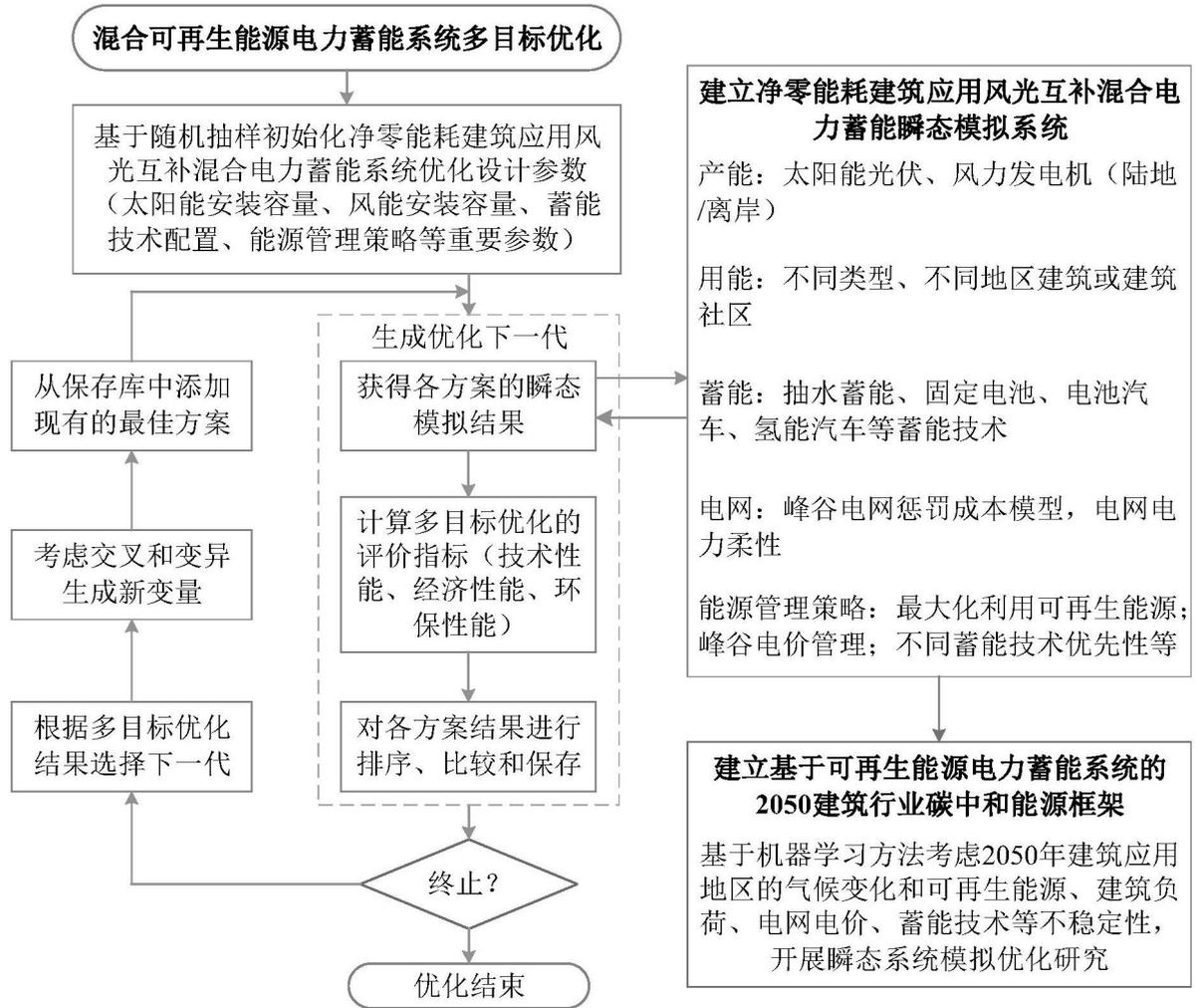


图2

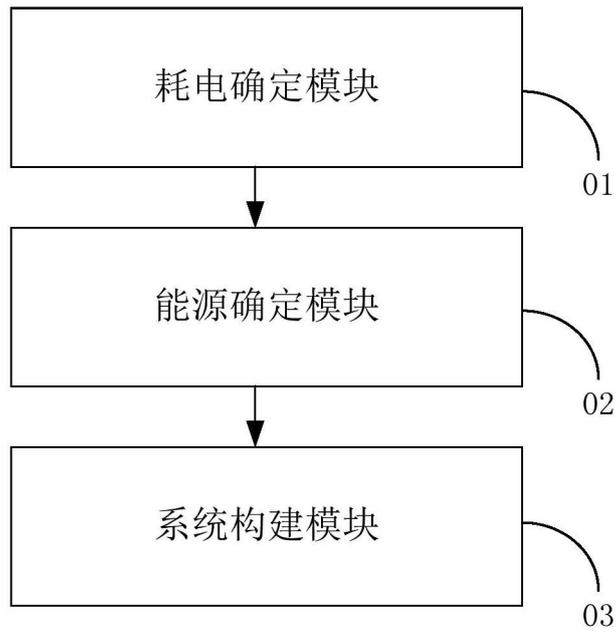


图3

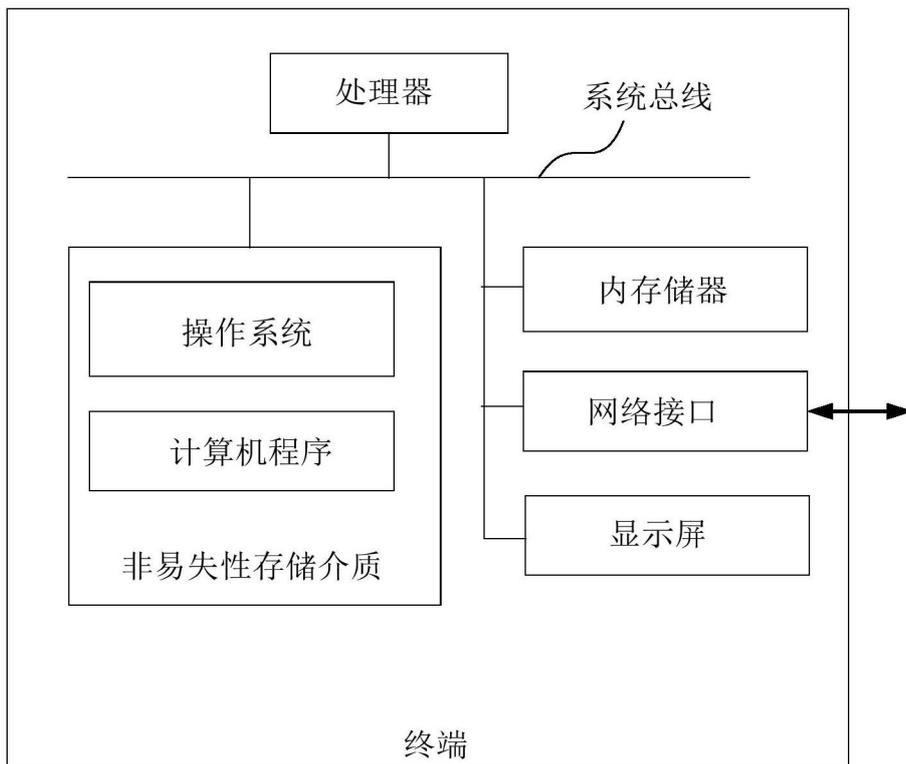


图4