(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113515831 A
(43)申请公布日 2021.10.19

(21)申请号 202110873234.7
(22)申请日 2021.07.30
(71)申请人 广东电网有限责任公司
地址 510000 广东省广州市越秀区东风东路757号
申请人 广东电网有限责任公司东莞供电局
(72)发明人 夏云峰 汪万伟 郑风雷 苏华锋
(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
代理人 马迪
(51)Int.Cl.
G06F 30/18(2020.01)
G06F 30/20(2020.01)
G06Q 10/06(2012.01)
G06Q 50/06(2012.01)
G06F 113/04(2020.01)

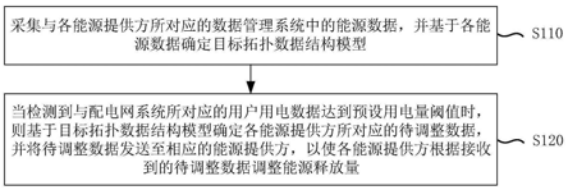
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

能源调度方法、装置、电子设备及存储介质

(57)摘要

本发明实施例公开了一种能源调度方法、装置、电子设备及存储介质，该方法包括：采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型；当检测到与所述配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，则基于所述目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将所述待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量。本发明实施例的技术方案，实现了对各能源站能量供给的自动化调度，在满足电力系统运行经济性的同时，对环境更加友好。



CN 113515831 A

1.一种能源调度方法,其特征在于,应用于配电网系统中,包括:

采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据,并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型;

当检测到与所述配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时,则基于所述目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据,并将所述待调整数据发送至相应的能源提供方,以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述能源提供方包括至少一个常规能源站以及至少一个新能源站;所述数据管理系统包括与常规能源站对应的常规能源站子管理系统,以及与新能源站对应的新能源站子管理系统。

3.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据,包括:

根据预先设置的数据类型,从各数据管理系统中获取能源数据;

其中,所述数据类型包括数据格式以及数据字段。

4.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型,包括:

根据预先设置的配置项对所述能源数据进行分类,得到与所述能源数据相对应的管理数据以及运行状态数据;其中,所述管理数据包括所述能源提供方的发电量、供电量、厂用电率、负荷中的至少之一,所述运行状态数据包括所述能源提供方的运行状态信息、所述能源提供方在配电网中的节点电压、有功功率、无功功率中的至少之一;

基于所述管理数据和所述运行状态数据,得到构成所述目标拓扑数据结构模型中的各个拓扑单元。

5.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述当检测到与所述配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时,则基于所述目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据,并将所述待调整数据发送至相应的能源提供方,以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量,包括:

基于电量检测模块获取与所述配电网系统所对应的实际用电量,当所述实际用电量达到预设用电量阈值时,确定所述配电网系统处于用电低谷期;

基于所述目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据,并将所述待调整数据发送至相应的能源提供方,以使所述能源提供方中的常规能源站根据接收到的待调整数据降低能源释放量,并使所述能源提供方中的新能源站根据接收到的待调整数据提高能源释放量。

6.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

将所确定的与各能源提供方对应的待调整数据存储至目标服务器中,以备份各待调整数据。

7.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据,并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型之前,还包括:

为所述配电网系统中的各能源提供方配置访问权限,以使各能源提供方基于对应的权限访问所述配电网系统中的数据。

8.一种能源调度系统,其特征在于,包括:

数据层，用于采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型；

调度层，用于当检测到与所述配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，则基于所述目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将所述待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量。

9.一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一所述的能源调度方法。

10.一种包含计算机可执行指令的存储介质，所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行如权利要求1-7中任一所述的能源调度方法。

能源调度方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及电力调度技术领域，尤其涉及一种能源调度方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 为了确保电网安全、优质、经济地运行，电网调度管理是供电企业的一项重要工作，一般由各级电网调度机构来完成。各个电网调度机构根据有关规定，对电网的生产运行以及工作人员的职务活动进行管理，包括调度运行管理、调度计划管理、继电保护管理、安全自动装置管理以及电力通信管理等。

[0003] 现有技术在电力系统运行的过程中，一方面，各个新能源站调度机构的工作人员需要将对应的数据上报，再由特定的工作人员对各部门的数据进行监控，并通过潮流计算维持电力系统的稳定运行，然而，这种方式为工作人员带来繁琐的工作，且无法保证对电力系统的高效管理；另一方面，在多种分布式能源综合利用的情况下，如果电网中的电能分配不当，则无法对新能源进行有效利用，从而造成常规能源的浪费。

[0004] 因此，相关技术提供的方案无法对包含有多种分布式能源的配电网进行智能化管理，且容易出现常规能源浪费的现象，不仅无法保证电力系统运行的经济性，也无法满足节能环保的要求。

发明内容

[0005] 本发明提供一种能源调度方法、装置、电子设备及存储介质，实现了对各能源站能量供给的自动化调度，在满足电力系统运行经济性的同时，对环境更加友好。

[0006] 第一方面，本发明实施例提供了一种能源调度方法，应用于配电网系统中，该方法包括：

[0007] 采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型；

[0008] 当检测到与所述配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，则基于所述目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将所述待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量。

[0009] 第二方面，本发明实施例还提供了一种能源调度系统，该系统包括：

[0010] 数据层，用于采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型；

[0011] 调度层，用于当检测到与所述配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，则基于所述目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将所述待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量。

[0012] 第三方面，本发明实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备包括：

[0013] 一个或多个处理器；

[0014] 存储装置，用于存储一个或多个程序，

[0015] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如本发明实施例任一所述的能源调度方法。

[0016] 第四方面，本发明实施例还提供了一种包含计算机可执行指令的存储介质，所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行如本发明实施例任一所述的能源调度方法。

[0017] 本发明实施例的技术方案，采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型，从而对配电网当前关联的能源站的能量数据进行监控，当检测到与配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，基于目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量，实现了对各能源站能量供给的自动化调度，在满足电力系统运行经济性的同时，对环境更加友好。

附图说明

[0018] 为了更加清楚地说明本发明示例性实施例的技术方案，下面对描述实施例中所需要用到的附图做一简单介绍。显然，所介绍的附图只是本发明所要描述的一部分实施例的附图，而不是全部的附图，对于本领域普通技术人员，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图得到其他的附图。

[0019] 图1为本发明实施例一所提供的一种能源调度方法的流程示意图；

[0020] 图2为本发明实施例二所提供的一种能源调度方法的流程示意图；

[0021] 图3为本发明实施例三所提供的一种能源调度方法的流程示意图；

[0022] 图4为本发明实施例四所提供的一种能源调度系统的结构框图；

[0023] 图5为本发明实施例五所提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0025] 实施例一

[0026] 图1为本发明实施例一所提供的一种能源调度方法的流程示意图，本实施例可适用于对配电网中各能源站的能量供给进行调度的情况，尤其适用于包含有常规能源站与新能源站的配电网，该方法可以由能源调度系统来执行，该系统可以通过软件和/或硬件的形式实现，该硬件可以是电子设备，如移动终端、PC端或服务器等。

[0027] 为了清楚地了解本发明实施例的技术方案，可以先对应用场景进行示例性说明。

[0028] 本发明实施例应用于配电网系统中，配电网即是从输电网或地区发电厂接受电能，通过配电设施就地分配或按电压逐级分配给各类用户的电力网，由架空线路、电缆、杆

塔、配电变压器、隔离开关、无功补偿器以及一些附属设施组成，配电网对电力网中的电能分配起重要作用。对应的，配电系统即是电力系统从降压配电变电站(高压配电变电站)出口到用户端的这一段系统，可以理解，各降压配电变电站(高压配电变电站)还与对应的能源站相连接。

[0029] 在某个用电区域的同一时间内，其用电量可能有高峰期和低谷期，当处于用电低谷期时，工作人员希望通过一定手段使配电网系统对各能源站释放的电能进行自动合理的分配，从而避免某些能源站(如常规能源站)因能源供给量过大造成能源浪费，因此，本实施例的方案即是在存在上述诉求的情况下实施的。

[0030] 如图1所示，该方法具体包括如下步骤：

[0031] S110、采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型。

[0032] 其中，能源提供方可以是多种类型的发电厂，包括至少一个常规能源站以及至少一个新能源站。本领域技术人员应当理解，常规能源站为基于常规能源发出电能的发电厂，例如，利用煤作为燃料发电的火电厂，新能源站为基于新能源发出电能的发电厂，例如，利用水流动能和势能发电的水电厂、利用风能发电的风电场以及利用太阳能发电的光伏电厂，新能源普遍具备可再生性，且不含碳或含碳量很少，因此，相对于常规能源站，新能源站在运行过程中对环境的影响较小。

[0033] 对应的，数据管理系统即是对上述发电厂的多种能源数据进行记录、处理和存储的系统，其中就包括与常规能源站对应的常规能源站子管理系统，以及与新能源站对应的新能源站子管理系统。能源数据至少包括该发电厂在各个时段内发出的电能，进一步的，这些能源数据在各数据管理系统中存储后，可以被配电网系统以有线或无线的方式采集，本领域技术人员应当理解，具体的数据采集方式可以根据实际情况进行选择，本公开实施例在此不做具体的限定。

[0034] 在本实施例中，从各能源提供方对应的数据管理系统中采集能源数据后，还可以基于这些能源数据构建出目标拓扑数据结构模型，该模型以配电网系统为中心，与至少一个常规能源站以及至少一个新能源站相连接，可以理解，所构建的拓扑数据结构模型至少可以反映与配电网系统相连接的各能源提供方的布局与连接方式。

[0035] 同时，在各数据管理系统中采集的能源数据都携带有与能源站对应的标识，在构建的拓扑数据结构模型中，可以基于能源数据的标识将这些数据与对应的能源站进行关联，因此，在模型构建完成后，工作人员即可通过拓扑数据结构模型了解各能源站的运行状况，并对各能源站发出的电能进行监控。

[0036] 需要说明的是，为了对各能源提供方的能源数据进行采集，可以基于特定的信息采集与共享传输通道，预先将各个能源站管理系统通过接入到配电网系统中，以此在方案后续过程中实现数据的共享和互联。在本实施例中，对于配电网系统来说，所接入的各个能源站管理系统也可以作为多名用户，对应的，各个能源站管理系统传输的能源数据可以作为用户数据，基于此，配电网系统在执行数据采集之前，可以对接收的能源数据进行初步的统计和集成处理，以此避免在数据采集过程中产生混乱。

[0037] S120、当检测到与配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，则基于目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将待调整数据发送

至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量。

[0038] 其中，配电网系统在监控各能源站管理系统中能源数据的同时，还可以按照用电周期对用户的用电数据进行采集。用户的用电数据可以是与该配电网对应区域内用户的实际用电量，用电周期则可以按照系统自动记录用户电表表字的时间间隔来设置，也根据需求手动设置，如一个月、一个季度等。

[0039] 同时，在配电网系统中可以预先设置一个用电量阈值，用来确定系统当前处于用电高峰期还是用电低谷期。例如，对该配电网对应的区域预先设置一周(用电周期)的用电量阈值为1000万千瓦时，当采集到这片区域用户在一周的用电数据为500万千瓦时时，即表明系统当前处于用电低谷期，当采集到这片区域用户在一周的用电数据为2000万千瓦时时，即表明系统当前处于用电高峰期。

[0040] 在本实施例中，检测到用户用电数据达到预设用电量阈值后，可以在目标拓扑数据结构模型中对各个能源站的能源数据进行遍历，从而针对各个能源站确定出对应的待调整数据，待调整数据可以对各能源站的能源释放量产生影响，具体来说，可以将待调整数据作为依据，调整各电厂的电能释放量。其中，对于常规能源站来说，待调整数据可以是需要削减的发电量所对应的电能，对于新能源站来说，待调整数据可以是需要在配电网中增加并调度的电能。

[0041] 示例性的，当确定出系统当前处于用电低谷期时，可以从目标拓扑数据结构模型中确定出火电厂的发电量以及光伏电厂的发电量，并将各个发电量与该用电周期内用户的用电数据进行比对，当判断出火电厂发电量远远大于实际用电数据时，即可确定出火电厂需要削减的发电量，可以理解，需要削减的发电量所对应的电能即是待调整数据，对应的，为了维持电力系统的正常运行，还要增加光伏电厂在配电网中的电能释放量，因此，对于光伏电厂来说，增加的电能释放量即是待调整数据。

[0042] 在本实施例中，确定出各能源提供方的待调整数据后，还需要通过系统将这些数据分别发送至与这些能源提供方对应的数据管理系统中，能源提供方接收到待调整数据后，即可调整其发出的电能，例如，基于上述示例的场景，火电厂降低发电量，光伏电厂则提高在配电网中的电能释放量。

[0043] 本领域技术人员应当理解，各能源站在配电网中的电能调度工作基于电力系统中的输配电线路以及相关的电气一次、二次设备来实现，本公开实施例在此不再赘述。

[0044] 本实施例的技术方案，采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型，从而对配电网当前关联的能源站的能量数据进行监控，当检测到与配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，基于目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量，实现了对各能源站能量供给的自动化调度，在满足电力系统运行经济性的同时，对环境更加友好。

[0045] 实施例二

[0046] 图2为本发明实施例二所提供的一种能源调度方法的流程示意图，在前述实施例的基础上，根据预设的数据类型，从各数据管理系统中获取能源数据，并对能源数据分类，得到对应的管理数据和运行状态数据，不仅避免了采集到与能源调度无关的数据，也使配

电网系统对数据的监控和处理工作进一步精细化;基于管理数据和运行状态数据得到拓扑单元,进而构建出目标拓扑数据结构模型,更有利于各能源站数据的直观反映;当配电网系统处于用电低谷期时,基于待调整数据使常规能源站降低电能释放量,使新能源站提高电能释放量,减少了资源浪费以及发电对环境的影响。其具体的实施方式可以参见本实施例技术方案。其中,与上述实施例相同或者相应的技术术语在此不再赘述。

[0047] 如图2所示,该方法具体包括如下步骤:

[0048] S210、根据预先设置的数据类型,从各数据管理系统中获取能源数据。

[0049] 在本实施例中,各能源站数据管理系统中的数据可以通过多种方式进行存储,例如,火电厂的相关能源数据存储在MS Sql数据库中,而光伏电厂的相关能源数据存储在Oracle数据库中。基于此,为了使配电网系统对各能源站数据管理系统中的数据准确采集,可以预先设置需要采集的数据的数据类型,其中,数据类型包括数据格式以及数据字段。通过设置需要采集的能源数据的数据格式,可以使配电网系统在各个数据管理系统中调取对应的数值、字符或二进制数形式的数据,通过设置需要采集的能源数据的数据字段,可以在采集过程中避免采集其他与能源调度无关的数据。

[0050] S220、根据预先设置的配置项对能源数据进行分类,得到与能源数据相对应的管理数据以及运行状态数据。

[0051] 在本实施例中,可以预先设置配置项,并根据配置项对采集的能源数据进行分类,从而通过多种类型的信息更加准确地反映出各能源站的运行状态,也可以使系统利用分类后的信息对各能源站的监控和数据处理工作进一步精细化。其中,将能源数据分类后,可以得到对应的管理数据和运行状态数据。管理数据包括能源提供方的发电量、供电量、厂用电率、负荷中的至少之一,运行状态数据包括能源提供方的运行状态信息、能源提供方在配电网中的节点电压、有功功率、无功功率中的至少之一。

[0052] 本领域技术人员应当理解,通过运动状态数据中的运行状态信息,可以使系统确定各能源站的运行状态,以及能源站在该运行状态下的持续时长,如,确定火电厂以及光伏电厂处于正常运行状态,且已运行50小时。同时,通过结合各能源站的管理数据和运行状态数据,至少可以对配电网进行稳态分析并对电网中的潮流进行计算。

[0053] 需要说明的是,在当前的配电网系统中,得到各能源站的管理数据以及运行状态数据后,还可以在与配电网系统对应的显示界面的目标控件中,手动选择需要查看或调取的配置项,从而实现对各能源站管理数据和运行状态数据的筛选和查询,例如,将能源站在当前运行状态下的持续时长作为筛选条件对能源数据进行查询。

[0054] S230、基于管理数据和运行状态数据,得到构成目标拓扑数据结构模型中的各个拓扑单元。

[0055] 在本实施例中,目标拓扑数据结构模型是由多个拓扑单元构成的,每个拓扑单元可以表示一个能源站,同时,根据管理数据和运行状态数据中的标识,可以确定出对应的能源站,进而将这些数据与代表该能源站的拓扑单元进行关联。基于此,当多个拓扑单元与配电网系统建立连接后,即建立了多个能源站与配电网系统之间的数据连接,可以理解,将各能源站及其能源数据在一个整体中进行关联,也更有利于数据的直观反映。

[0056] S240、基于电量检测模块获取与配电网系统所对应的实际用电量,当实际用电量达到预设用电量阈值时,确定配电网系统处于用电低谷期。

[0057] 其中，电量检测模块可以对配电网对应区域用户的实际用电量进行检测，并得到对应的检测结果。进一步的，将检测结果与预设用电量阈值进行比对，当确定实际用电量小于预设用电量时，即表明配电网系统当前处于用电低谷期，常规能源站如果继续按照常规发电计划发电，则会造成资源浪费，因此，在用电低谷期需要对新能源站的电能进行调度，减少常规能源站的发电量，从而减少常规能源站对环境的影响。

[0058] S250、基于目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将待调整数据发送至相应的能源提供方，以使能源提供方中的常规能源站根据接收到的待调整数据降低能源释放量，并使能源提供方中的新能源站根据接收到的待调整数据提高能源释放量。

[0059] 本实施例的技术方案，根据预设的数据类型，从各数据管理系统中获取能源数据，并对能源数据分类，得到对应的管理数据和运行状态数据，不仅避免了采集到与能源调度无关的数据，也使配电网系统对数据的监控和处理工作进一步精细化；基于管理数据和运行状态数据得到拓扑单元，进而构建出目标拓扑数据结构模型，更有利于各能源站数据的直观反映；当配电网系统处于用电低谷期时，基于待调整数据使常规能源站降低电能释放量，使新能源站提高电能释放量，减少了资源浪费以及发电对环境的影响。

[0060] 实施例三

[0061] 图3为本发明实施例三所提供的一种能源调度方法的流程示意图，在前述实施例的基础上，为配电网系统中的各能源提供方配置访问权限，实现了对各能源站数据管理系统的差异化管理；在为各能源提供方确定出待调整数据后，将所确定的待调整数据存储至目标服务器中，实现配电网系统对各能源站能源调度信息的自动化备份。其具体的实施方式可以参见本实施例技术方案。其中，与上述实施例相同或者相应的技术术语在此不再赘述。

[0062] 如图3所示，该方法具体包括如下步骤：

[0063] S310、为配电网系统中的各能源提供方配置访问权限，以使各能源提供方基于对应的权限访问配电网系统中的数据。

[0064] 在本实施例中，各能源站的数据管理系统接入到配电网系统的过程，可以是一个用户登录的过程。同时，因为各能源提供方(即各能源站)都有特定的用户标识与自身相对应，因此，在系统对接完成后，配电网系统可以根据用户标识为各能源站配置访问权限，可以理解，不同的访问权限对应不同的数据访问范围。例如，为光伏电厂配置二级访问权限，光伏电厂的数据管理系统接入到配电网系统后，仅能记录配电网系统调取了自身哪些数据，而无法对配电网采集的其他与自身无关的数据进行访问；为火电厂配置一级访问权限，火电厂的数据管理系统接入到配电网系统后，不仅可以记录配电网系统对自身数据执行的操作，还可以对配电网系统采集的其他电厂的能源数据进行访问。

[0065] 本领域技术人员应当理解，系统对接完成后，配电网系统还可以根据实际需要，利用权限更改单元对作为用户的各能源站数据管理系统的权限进行更改，本公开实施例在此不做赘述。

[0066] 需要说明的是，因为配电网系统接入了多个能源站的数据管理系统，即，多个能源站数据管理系统以用户的身份登录到当前配电网系统中，为了保障配电网系统的正常运行，可以利用系统运维单元对系统的运维权限进行设置，同时，利用用户服务单元对用户的

运维服务流程进行控制管理。

[0067] S320、采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型。

[0068] S330、当检测到与配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，则基于目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量。

[0069] S340、将所确定的与各能源提供方对应的待调整数据存储至目标服务器中，以备份各待调整数据。

[0070] 其中，在各能源站管理系统接入配电网系统中后，还可以在特定的服务器中为各个能源站数据管理系统建立档案，这些档案用于记录对应能源站的能源调度信息。基于此，当为各能源站确定出待调整数据后，即可将这些数据在对应的目标服务器中进行存储，以此实现对能源调度信息的自动化备份。

[0071] 本实施例的技术方案，为配电网系统中的各能源提供方配置访问权限，实现了对各能源站数据管理系统的差异化管理；在为各能源提供方确定出待调整数据后，将所确定的待调整数据存储至目标服务器中，实现配电网系统对各能源站能源调度信息的自动化备份。

[0072] 实施例四

[0073] 图4为本发明实施例四所提供的一种能源调度系统的结构框图，可执行本发明任意实施例所提供的能源调度方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。如图4所示，该装置具体包括：数据层410以及调度层420。

[0074] 数据层410，用于采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型。

[0075] 调度层420，用于当检测到与所述配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，则基于所述目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将所述待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量。

[0076] 在上述各技术方案的基础上，所述能源提供方包括至少一个常规能源站以及至少一个新能源站；所述数据管理系统包括与常规能源站对应的常规能源站子管理系统，以及与新能源站对应的新能源站子管理系统。

[0077] 在上述各技术方案的基础上，能源调度系统还包括用户层，用于将多个能源站的用户进行系统接入，从而将能源站数据管理系统中的数据与配电网系统实现关联。

[0078] 在上述各技术方案的基础上，用户层包括能源站接入单元、新能源站接入单元以及用户数据集成单元。

[0079] 能源站接入单元，用于将至少一个常规能源站的数据管理系统接入配电网系统中。

[0080] 新能源站接入单元，用于将至少一个新能源站的数据管理系统接入到配电网系统中。

[0081] 用户数据集成单元，用于对常规能源站数据管理系统以及新能源站数据管理系统中的管理数据，以及各能源站中设备的运行状态数据进行统计和集成。

[0082] 在上述各技术方案的基础上，用户层还包括数据中心管理单元。

[0083] 数据中心管理单元，用于对作为用户的各能源站的数据管理系统的运行状态数据进行管理，并按照能源站在特定运行状态下的持续时长，对运行状态数据进行筛选。

[0084] 可选的，数据层410还用于对能源站根据预先设置的数据类型，从各数据管理系统中获取能源数据；其中，所述数据类型包括数据格式以及数据字段。

[0085] 可选的，数据层410还用于根据预先设置的配置项对所述能源数据进行分类，得到与所述能源数据相对应的管理数据以及运行状态数据；其中，所述管理数据包括所述能源提供方的发电量、供电量、厂用电率、负荷中的至少之一，所述运行状态数据包括所述能源提供方的运行状态信息、所述能源提供方在配电网中的节点电压、有功功率、无功功率中的至少之一；基于所述管理数据和所述运行状态数据，得到构成所述目标拓扑数据结构模型中的各个拓扑单元。

[0086] 在上述各技术方案的基础上，数据层410包括能源站数据采集单元、数据模型建立单元以及数据查询修改单元。

[0087] 能源站数据采集单元，用于对各常规能源站以及新能源站的能源数据进行采集。

[0088] 数据模型建立单元，用于基于所采集的各能源站数据管理系统中的管理数据和运行状态数据建立数据模型。

[0089] 数据查询修改单元，用于对所建立的数据模型中的数据进行参数修改。

[0090] 在上述各技术方案的基础上，数据层410还包括数据拓扑单元。

[0091] 数据拓扑单元，用于对所采集的各能源站数据管理系统中的管理数据和运行状态数据进行拓扑建模。

[0092] 可选的，调度层420还用于基于电量检测模块获取与所述配电网系统所对应的实际用电量，当所述实际用电量达到预设用电量阈值时，确定所述配电网系统处于用电低谷期；基于所述目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将所述待调整数据发送至相应的能源提供方，以使所述能源提供方中的常规能源站根据接收到的待调整数据降低能源释放量，并使所述能源提供方中的新能源站根据接收到的待调整数据提高能源释放量。

[0093] 可选的，调度层420还用于将所确定的与各能源提供方对应的待调整数据存储至目标服务器中，以备份各待调整数据。

[0094] 在上述各技术方案的基础上，调度层420包括用户电量数据采集单元、新能源站能量接入单元以及新能源站能量调度单元。

[0095] 用户电量数据采集单元，用于对配电网区域内用户的实际用电量进行采集。

[0096] 新能源站能量接入单元，用于将新能源站产生的能量进行接入。

[0097] 新能源站能量调度单元，用于对新能源站产生的能量进行调度，以满足用电区域内的能量调配。

[0098] 在上述各技术方案的基础上，调度层420还包括能量数据档案单元。

[0099] 能量数据档案单元，用于为常规能源站以及新能源站的能量数据建立对应的档案。

[0100] 在上述各技术方案的基础上，能源调度系统还包括系统层，用于为所述配电网系统中的各能源提供方配置访问权限，以使各能源提供方基于对应的权限访问所述配电网系

统中的数据。

[0101] 在上述各技术方案的基础上，系统层包括系统登录权限单元、系统更改权限单元、系统运维单元以及用户服务单元。

[0102] 系统登录权限单元，用于对登录系统的用户进行权限设置。

[0103] 系统更改权限单元，用于对具有更改系统权限的用户进行设置。

[0104] 系统运维单元，用于对系统运维工作进行权限设置。

[0105] 用户服务单元，用于对用户的运维服务流程进行控制管理。

[0106] 本实施例所提供的技术方案，采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型，从而对配电网当前关联的能源站的能量数据进行监控，当检测到与配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，基于目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量，实现了对各能源站能量供给的自动化调度，在满足电力系统运行经济性的同时，对环境更加友好。

[0107] 本发明实施例所提供的能源调度系统可执行本发明任意实施例所提供的能源调度方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0108] 值得注意的是，上述装置所包括的各个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的，但并不局限于上述的划分，只要能够实现相应的功能即可；另外，各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本发明实施例的保护范围。

[0109] 实施例五

[0110] 图5为本发明实施例五所提供的一种电子设备的结构示意图。图5示出了适于用来实现本发明实施例实施方式的示例性电子设备50的框图。图5显示的电子设备50仅仅是一个示例，不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0111] 如图5所示，电子设备50以通用计算设备的形式表现。电子设备50的组件可以包括但不限于：一个或者多个处理器或者处理单元501，系统存储器502，连接不同系统组件(包括系统存储器502和处理单元501)的总线503。

[0112] 总线503表示几类总线结构中的一种或多种，包括存储器总线或者存储器控制器，外围总线，图形加速端口，处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说，这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构(ISA)总线，微通道体系结构(MAC)总线，增强型ISA总线、视频电子标准协会(VESA)局域总线以及外围组件互连(PCI)总线。

[0113] 电子设备50典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被电子设备50访问的可用介质，包括易失性和非易失性介质，可移动的和不可移动的介质。

[0114] 系统存储器502可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质，例如随机存取存储器(RAM)504和/或高速缓存存储器505。电子设备50可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例，存储系统506可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图5未显示，通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图5中未示出，可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器，以及对可移动非易失性光盘(例如CD-ROM，DVD-ROM或者其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下，每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线503相连。存储器502可以包括至少一个程

序产品，该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块，这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0115] 具有一组(至少一个)程序模块507的程序/实用工具508，可以存储在例如存储器502中，这样的程序模块507包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据，这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块507通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0116] 电子设备50也可以与一个或多个外部设备509(例如键盘、指向设备、显示器510等)通信，还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备50交互的设备通信，和/或与使得该电子设备50能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡，调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口511进行。并且，电子设备50还可以通过网络适配器512与一个或者多个网络(例如局域网(LAN)，广域网(WAN)和/或公共网络，例如因特网)通信。如图所示，网络适配器512通过总线503与电子设备50的其它模块通信。应当明白，尽管图5中未示出，可以结合电子设备50使用其它硬件和/或软件模块，包括但不限于：微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0117] 处理单元501通过运行存储在系统存储器502中的程序，从而执行各种功能应用以及数据处理，例如实现本发明实施例所提供的能源调度方法。

[0118] 实施例六

[0119] 本发明实施例六还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质，所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行能源调度方法。

[0120] 该方法包括：

[0121] 采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型；

[0122] 当检测到与所述配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，则基于所述目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将所述待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量。

[0123] 本发明实施例的计算机存储介质，可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0124] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的项目代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可

读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0125] 计算机可读介质上包含的项目代码可以用任何适当的介质传输，包括——但不限于无线、电线、光缆、RF等等，或者上述的任意合适的组合。

[0126] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明实施例操作的计算机项目代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的程序设计语言。项目代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0127] 注意，上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本发明不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明，但是本发明不仅仅限于以上实施例，在不脱离本发明构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

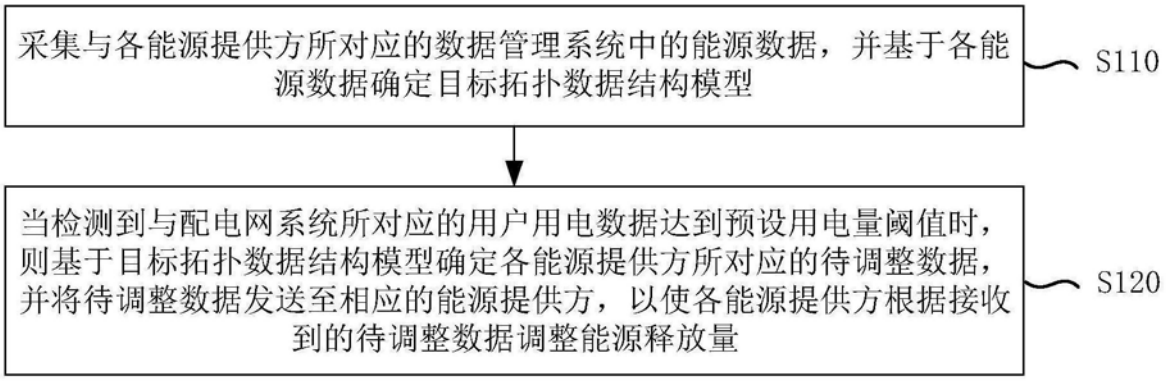

采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型
S110
当检测到与配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，则基于目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量
S120

图1

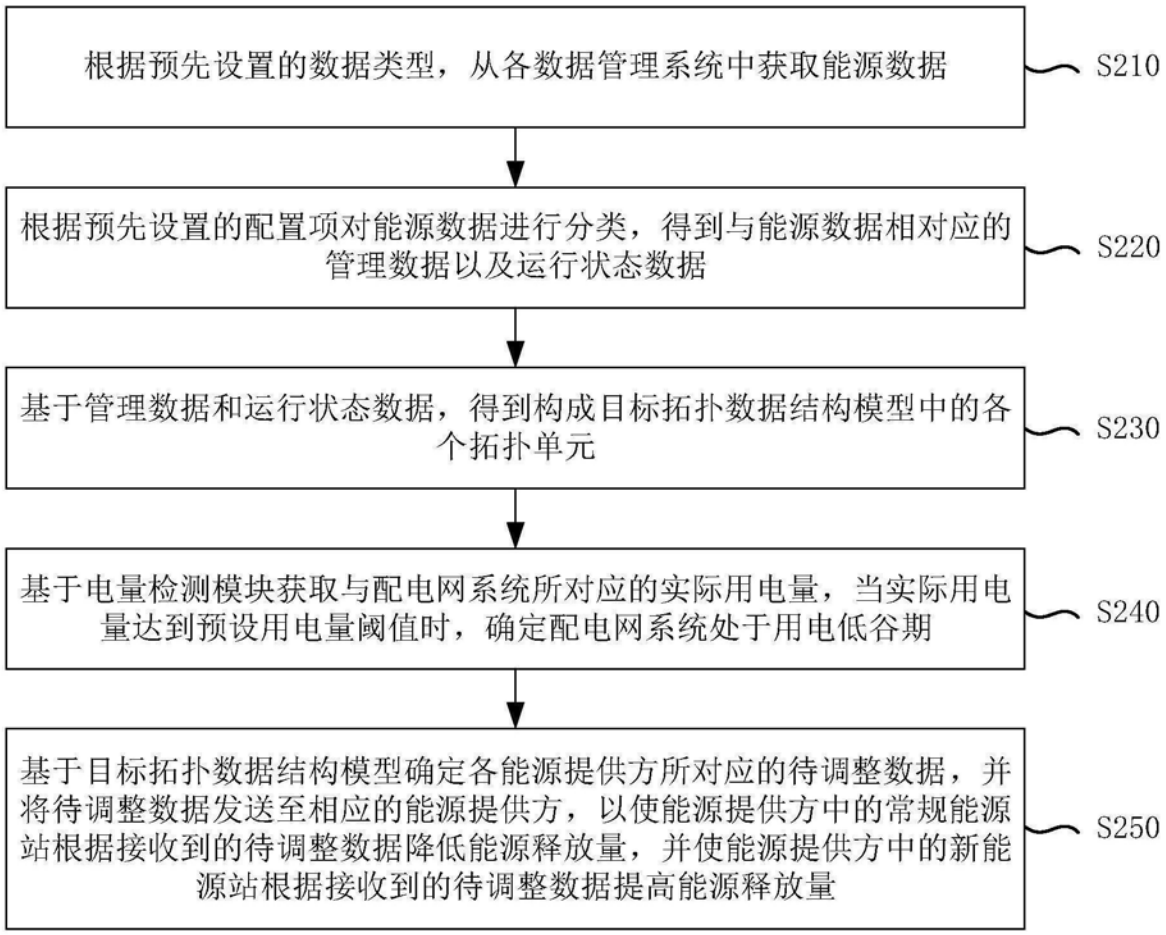

根据预先设置的数据类型，从各数据管理系统中获取能源数据
S210
根据预先设置的配置项对能源数据进行分类，得到与能源数据相对应的管理数据以及运行状态数据
S220
基于管理数据和运行状态数据，得到构成目标拓扑数据结构模型中的各个拓扑单元
S230
基于电量检测模块获取与配电网系统所对应的实际用电量，当实际用电量达到预设用电量阈值时，确定配电网系统处于用电低谷期
S240
基于目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将待调整数据发送至相应的能源提供方，以使能源提供方中的常规能源站根据接收到的待调整数据降低能源释放量，并使能源提供方中的新能源站根据接收到的待调整数据提高能源释放量
S250

图2

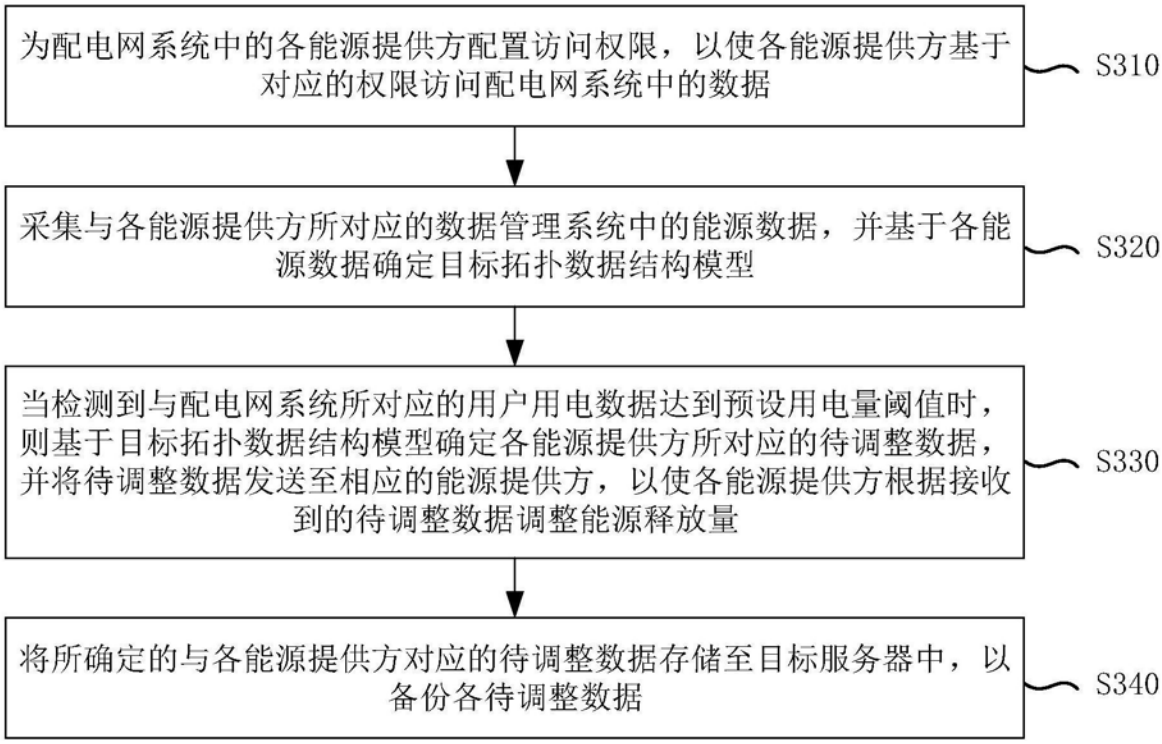

为配电网系统中的各能源提供方配置访问权限，以使各能源提供方基于对应的权限访问配电网系统中的数据
S310
采集与各能源提供方所对应的数据管理系统中的能源数据，并基于各能源数据确定目标拓扑数据结构模型
S320
当检测到与配电网系统所对应的用户用电数据达到预设用电量阈值时，则基于目标拓扑数据结构模型确定各能源提供方所对应的待调整数据，并将待调整数据发送至相应的能源提供方，以使各能源提供方根据接收到的待调整数据调整能源释放量
S330
将所确定的与各能源提供方对应的待调整数据存储至目标服务器中，以备份各待调整数据
S340

图3

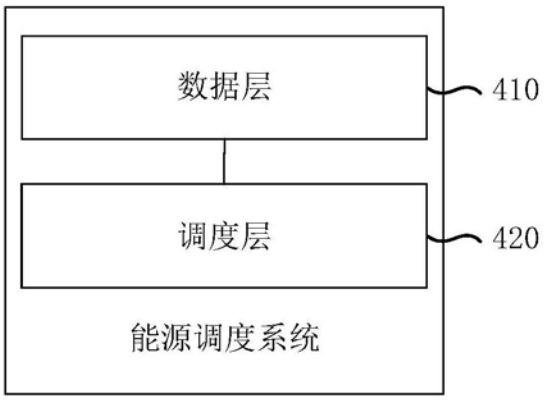

数据层
410
调度层
420
能源调度系统

图4

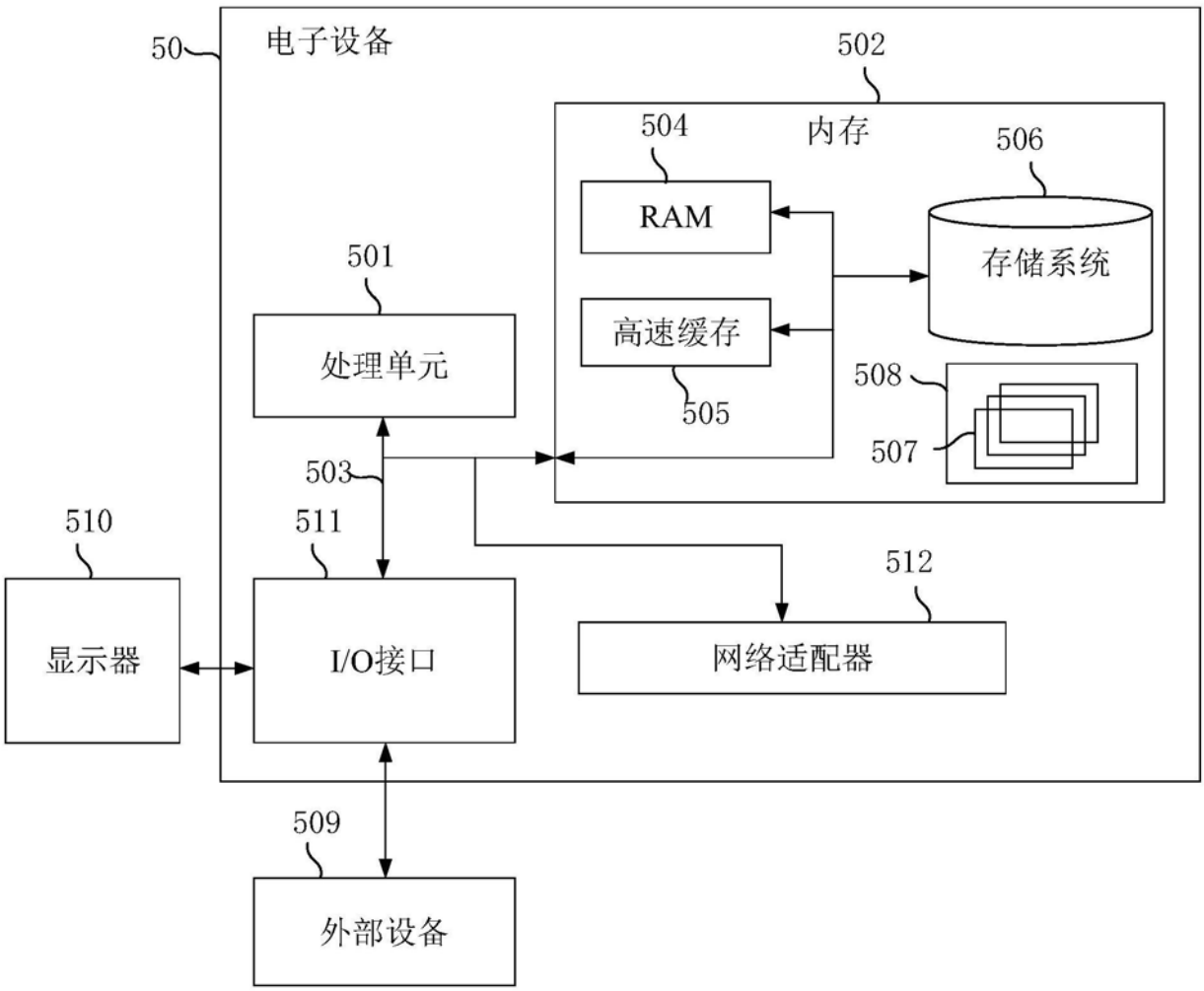

50
电子设备
502
内存
504
RAM
506
存储系统
501
处理单元
高速缓存
505
508
507
503
510
511
512
显示器
I/O接口
网络适配器
509
外部设备

图5