

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 11 月 1 日 (01.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/196264 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06Q 10/06 (2012.01) **H02J 3/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/102343
- (22) 国际申请日: 2017 年 9 月 19 日 (19.09.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710270716.7 2017 年 4 月 24 日 (24.04.2017) CN
- (71) 申请人: 中国电力科学研究院有限公司 (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。国网四川省电力公司 (STATE GRID SICHUAN ELECTRIC POWER COMPANY) [CN/CN]; 中国

四川省成都市蜀绣西路 366 号, Sichuan 610094 (CN)。

- (72) 发明人: 黄国栋 (HUANG, Guodong); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。丁强 (DING, Qiang); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。朱泽磊 (ZHU, Zelei); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。戴赛 (DAI, Sai); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。崔晖 (CUI, Hui); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。许丹 (XU, Dan); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。蔡帜 (CAI, Zhi); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。李博 (LI, Bo); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。胡晨旭 (HU, Chenxu); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。张传成 (ZHANG, Chuancheng); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。燕京华

(54) Title: CONSTRUCTION METHOD, APPARATUS AND EQUIPMENT FOR FUTURISTIC POWER GRID MODEL AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 未来态电网模型构建方法、装置及设备和存储介质

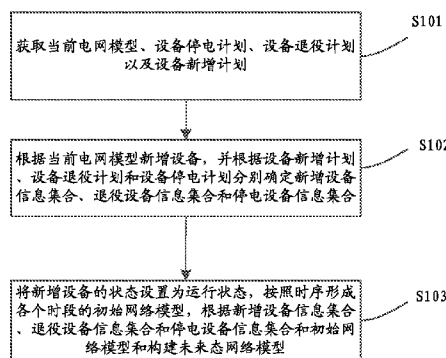


图 1

- S101 Acquire a current power grid model, an equipment power-cut plan, an equipment decommissioning plan, and an equipment addition plan
- S102 Add equipment according to the current power grid model, and respectively determine, according to the equipment addition plan, the equipment decommissioning plan and the equipment power-cut plan, an added equipment information set, a decommissioned equipment information set, and a power-cut equipment information set
- S103 Set the state of the added equipment to be a running state, form an initial network model of each time period according to a timing sequence, and construct the futuristic network model according to the added equipment information set, the decommissioned equipment information set, the power-cut equipment information set and the initial network model

(57) Abstract: A construction method and apparatus for a futuristic power grid model. The method comprises: acquiring a current power grid model, an equipment power-cut plan, an equipment decommissioning plan, and an equipment addition plan (S101); adding equipment according to the current power grid model, and respectively determining, according to the equipment addition plan, the equipment decommissioning plan and the equipment power-cut plan, an added equipment information set, a decommissioned equipment information set, and a power-cut equipment information set (S102); and setting the state of the added equipment to be a running state, forming an initial network model of each time period according to a timing sequence, and constructing the futuristic network model according to the added equipment information set, the decommissioned equipment information set, the power-cut equipment information set and the initial network model (S103). The futuristic power grid model further comprises a construction equipment and a storage medium.



(YAN, Jinghua); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 门德月(MEN, Deyue); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 张加力(ZHANG, Jiali); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 李培军(LI, Peijun); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 孙振(SUN, Zhen); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司(CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种未来态电网模型构建方法和装置, 包括获取当前电网模型、设备停电计划、设备退役计划以及设备新增计划(S101); 然后根据当前电网模型新增设备, 并根据设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别确定新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合(S102); 最后将新增设备的状态设置为运行状态, 按照时序形成各个时段的初始网络模型, 根据新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合和初始网络模型来构建未来态网络模型(S103)。该未来态电网模型还包括一种构建设备和存储介质。

未来态电网模型构建方法、装置及设备存储介质

技术领域

本申请实施例涉及电力系统调度计划技术领域，具体涉及一种未来态
5 电网模型构建方法、装置及设备存储介质。

背景技术

目前，以安全约束调度为核心技术的日前发电计划编制方法在各网、
省电力调度控制中心已经广泛应用，随着电力市场、双边交易的推进，电
网的发电计划可行空间逐年趋紧，一方面要求在充分考虑各种实际约束条
10 件的基础上，更加合理地编制中长期计划，以保证发电计划具有较好的可
执行性，为实现全年预控目标、满足后继电网运行需要创造有利条件；另
一方面，则要求对电网运行中的不确定性因素进行分析，辨识出影响发电
计划执行的关键边界条件，对其进行监控与预警，当边界条件发生较为显
著的变化时，及时给出相应的调整策略。

15 在电力系统中长期调度计划中，常常需要对未来的电网进行模拟分析，
即对未来态电网进行模拟分析，尤其是进行电力系统潮流计算时，未来态
电网模型是模拟分析的基础。现有的分析方式中，一种是短期模拟，短期
模拟只考虑当前电网模型和设备检修计划；另一种是长期模拟，长期模拟
只考虑主网设备，进行最大、最小方式计算，没有分时段的详细模型，不
20 能满足未来多时段电网中长期调度计划的编制需要。

发明内容

有鉴于此，本申请实施例提供一种未来态电网模型构建方法、装置及设

备和计算机存储介质，以至少弥补上述两种模拟不能满足未来电网调度需求的问题。

为了实现上述发明目的，本申请实施例采取如下技术方案：

本申请实施例提供一种未来态电网模型构建方法，所述方法包括：

- 5 获取当前电网模型、设备停电计划、设备退役计划以及设备新增计划；
- 根据当前电网模型新增设备，并根据设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别确定新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合；

- 将新增设备的状态设置为运行状态，按照时序形成各个时段的初始网络模型，根据新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合和初始网络模型和构建未来态网络模型。
- 10

本申请实施例还提供一种未来态电网模型构建装置，所述装置包括：

 获取模块，用于获取当前电网模型、设备停电计划、设备退役计划以及设备新增计划；

- 15 确定模块，配置为根据当前电网模型新增设备，并根据设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别确定新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合；

 构建模块，配置为将新增设备的状态设置为停运状态，形成初始网络模型，并根据初始网络模型构建未来态网络模型。

- 20 本申请实施例还提供一种未来态电网模型构建设备，包括：存储器，处理器及存储在存储器上并由处理器运行的计算机程序；

 所述处理器，与所述存储器连接，配置为运行所述计算机程序，执行上述未来态电网构建方法。

- 本申请实施例一种计算机存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于上述未来态电网构建方法。
- 25

本申请实施例提供的技术方案具有以下有益效果：

本申请实施例提供的未来态电网模型构建方法，先获取当前电网模型、设备停电计划、设备退役计划以及设备新增计划；然后根据当前电网模型新增设备，并根据设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别确定
5 新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合；最后将新增设备的状态设置为停运状态，形成初始网络模型，并根据初始网络模型构建未来态网络模型，全面的考虑了设备投运、设备退役和设备停电检修，实现了未来态电网模型的构建；

本申请实施例提供的技术方案利用拓扑结构的逻辑关系，将新增设备融
10 合到当前电网模型中，并按照时序，逐时段生成各个时段的电网模型，即构建各时段对应的未来态网络模型，能满足未来多时段电网中长期调度计划的编制需要；

本申请实施例全面考虑了设备投运、设备退役、设备停电计划以及联络线等值等因素，保证了未来态电网模型的完整和准确性，并利用拓扑逻辑
15 关系进行设备连接，保证了电网模型构建的快速性；

本申请实施例按照时序扫描设备的状态变化，生成各个时段的电网模型，即各个时段的未来态电网模型，可以按照不同的时间尺度（月、日、小时）考虑状态变化，准确反映电网状态的时序变化。

附图说明

20 图 1 是本申请实施例中未来态电网模型构建方法流程图。

具体实施方式

下面结合附图对本申请实施例作进一步详细说明，应当理解，以下所说明的优选实施例仅用于说明和解释本申请，并不用于限定本申请实施例。

全面考虑设备投运、设备退役和设备停电检修，利用拓扑逻辑关系，将

新增设备融合到当前电网模型中，将新增设备的状态设置为运行状态，按照时序形成各个时段的初始网络模型，根据新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合和初始网络模型和构建未来态网络模型，能满足未来多时段电网中长期调度计划的编制需要。本申请实施例提供一种
5 未来态电网模型构建方法，该方法未来态电网模型构建方法可如下：

S101：获取当前电网模型、设备停电计划、设备退役计划以及设备新增计划；

S102：根据 S101 中获取的当前电网模型新增设备，并根据 S101 中获取的设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别确定新增设备信息
10 集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合；

S103：将 S102 中新增设备的状态设置为运行状态，按照时序形成各个时段的初始网络模型，根据 S102 中的新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合和初始网络模型和构建未来态网络模型。

上述 S102 中，根据 S101 中获取的当前电网模型新增设备，可是新增
15 电厂、变电站、机组、变压器和输电线路。下面对新增上述设备的具体过程分别进行说明：

1) 新增电厂和变电站，可是设置各电压等级的母线及母线的拓扑编号。

2) 新增机组，可是在电厂中增加机组，按照逻辑关系，设置机组拓扑编号，使机组拓扑编号与所连接的母线的拓扑编号一致。这里的逻辑关系，
20 可为电网中各个设备的拓扑关系。这里的拓扑关系可包括电路连接关系。

3) 新增变压器，可是依据连接关系，设置变压器的拓扑编号，并将变压器的高、中、低压侧分别连接到电厂的相应等级的母线上。变压器的高压侧的电压高于中压侧的电压，中压侧的电压高于低压侧的电压。这里的高、中及低是相对于变压器自身而言的。在另一些实施中，电压低于第一
25 指定电压的一侧可为低压侧，电压高于第一指定电压且低于第二指定电压

的一侧可为中压侧，电压高于第二指定电压的一侧为高压侧。

4) 新增输电线路，可是依据输电线路的连接关系和电压等级，设置输电线路首、末端拓扑编号分别与各自所连接的母线的拓扑编号一致。

上述 S102 中，根据设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别
5 确定新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合具体过程如下：

1) 根据设备新增计划确定新增设备信息集合，该新增设备信息集合包括新增设备名称、新增设备投运时间和新增设备拓扑编号。投运时间可为投入使用的时

10 2) 根据设备退役计划确定退役设备信息集合，该退役设备信息集合包括退役设备名称、退役时间和退役设备拓扑编号；退役时间为设备停止使用的时间。

3) 根据设备停电计划确定停电设备信息集合，该停电设备信息集合包括停电设备名称、停电开始时间、停电结束时间和停电设备拓扑编号。

15 上述 S103 中，根据新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合和初始网络模型和构建未来态网络模型具体过程如下：

基于各个时段的初始网络模型，按照时序依次扫描新增设备集合、退役设备集合和停电设备集合，并设置相应设备的状态，形成未来态电网模型。

上述的设置相应设备的状态可包括以下几个方面的中的一个或多个：

20 1) 如果存在新增的设备，将新增的设备设置为运行状态；

2) 如果存在退役设备信息集合中的退役设备，将退役设备设置为停运状态；

3) 如果存在停电设备信息集合中的开始停电设备，将开始停电设备设置为停运状态；

25 4) 如果存在停电设备信息集合中的结束停电设备，将结束停电设备设

置为运行状态。

本申请实施例提供的未来态电网模型构建方法，先获取当前电网模型、设备停电计划、设备退役计划以及设备新增计划；然后根据当前电网模型新增设备，并根据设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别确定
5 新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合；最后将新增设备的状态设置为停运状态，形成初始网络模型，并根据初始网络模型最终实现了未来态电网模型的构建。其中利用拓扑结构的逻辑关系，将新增设备融合到当前电网模型中，并按照时序，逐时段生成各个时段的电网模型，即构建各时段对应的未来态网络模型，能满足未来多时段电网中长期调度计划的编制需要；这里的时序，可为基于设备的投运时间和退役时间对应的时间先后顺序。
10

另外本申请实施例按照时序扫描设备的状态变化，生成各个时段的电网模型，即各个时段的未来态电网模型，可以按照不同的时间尺度（月、日、小时）考虑状态变化，准确反映电网状态的时序变化。且本申请实施例全
15 面考虑了设备投运、设备退役、设备停电计划以及联络线等值等因素，保证了未来态电网模型的完整和准确性，并利用拓扑逻辑关系进行设备连接，保证了电网模型构建的快速性。

本申请实施例还提供了一种未来态电网模型构建装置，由于这些设备解决问题的原理与上述的未来态电网模型构建方法相似，因此这些设备的实
20 施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

本申请实施例提供的未来态电网模型构建装置具体包括获取模块、确定模块和构建模块，下面分别介绍这三个模块的功能：

获取模块，可配置为获取当前电网模型、设备停电计划、设备退役计划以及设备新增计划；

25 确定模块，可配置为根据当前电网模型新增设备，并根据设备新增计

划、设备退役计划和设备停电计划分别确定新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合；

构建模块，可配置为将新增设备的状态设置为运行状态，按照时序形成各个时段的初始网络模型，根据新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合和初始网络模型和构建未来态网络模型。

上述的确定模块根据当前电网模型新增设备具体过程如下：

1) 新增电厂和变电站，可是设置各电压等级的母线及母线的拓扑编号；

2) 新增机组，可是在电厂中增加机组，按照逻辑关系，设置机组拓扑编号，使机组拓扑编号与所连接的母线的拓扑编号一致；

3) 新增变压器，可是依据连接关系，设置变压器的拓扑编号，并将变压器的高、中、低压侧分别连接到电厂的相应等级的母线上；

4) 新增输电线路，可是依据输电线路的连接关系和电压等级，设置输电线路首、末端拓扑编号分别与各自所连接的母线的拓扑编号一致。

上述的确定模块根据设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别确定新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合具体过程如下：

1) 根据设备新增计划确定新增设备信息集合，该新增设备信息集合包括新增设备名称、新增设备投运时间和新增设备拓扑编号；

2) 根据设备退役计划确定退役设备信息集合，该退役设备信息集合包括退役设备名称、退役时间和退役设备拓扑编号；

3) 根据设备停电计划确定停电设备信息集合，该停电设备信息集合包括停电设备名称、停电开始时间、停电结束时间和停电设备拓扑编号。

上述的构建模块根据新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合和初始网络模型和构建未来态网络模型具体过程如下：

基于各个时段的初始网络模型，按照时序依次扫描新增设备集合、退役

设备集合和停电设备集合，并设置相应设备的状态，形成未来态电网模型。

上述的构建模块设置相应设备的状态可为以下几种情况中的一种：

1) 如果存在新增的设备，将新增的设备设置为运行状态；

2) 如果存在退役设备信息集合中的退役设备，将退役设备设置为停运状态；

3) 如果存在停电设备信息集合中的开始停电设备，将开始停电设备设置为停运状态；

4) 如果存在停电设备信息集合中的结束停电设备，将结束停电设备设置为运行状态。

本申请实施例提供一种未来态电网模型构建设备，包括：存储器，处理器及存储在存储器上并由处理器运行的计算机程序；

所述处理器，与所述存储器连接，配置为运行所述计算机程序，执行上述未来态电网模型构建方法中的一个或多个。

所述存储器可为包括各种计算机程序的存储设备，可为随机存储器或只读存储器或闪存等。

所述处理器可为应用处理器 AP (AP, Application Processor)、中央处理器 (CPU, Central Processing Unit)、数字信号处理器 (DSP, Digital Signal Processor) 或可编程门阵列 (FPGA, Field Programmable Gate Array) 等处理器，可通过集成电路总线等总线结构与所述存储器连接。

所述处理器可通过执行存储器上存储的计算机程序，实现前述一个或多个技术方案提供的未来态电网模型构建方法。

本申请实施例还提供一种计算机存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行上述未来态电网模型构建方法中的一个或多个。

所述计算机存储介质可为各种类型的存储介质，机械硬盘、固态硬盘、移动硬盘、磁带、光碟等，可选为非瞬间存储介质。

为了描述的方便, 以上所述装置的各部分以功能分为各种模块或单元分别描述。当然, 在实施本申请时可以把各模块或单元的功能在同一个或多个软件或硬件中实现。

本领域内的技术人员应明白, 本申请的实施例可提供为方法、系统、或
5 计算机程序产品。因此, 本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序
10 产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器, 使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生
15 生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中, 使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品, 该指令装置实现在流程图一个
20 流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上, 使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理, 从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能
25 的步骤。

最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本申请实施例的技术方案而非对其限制，所属领域的普通技术人员参照上述实施例依然可以对本申请实施例的具体实施方式进行修改或者等同替换，这些未脱离本申请实施例精神和范围的任何修改或者等同替换，均在申请待批的本申请实施例的

5 权利要求保护范围之内。

权利要求书

1. 一种未来态电网模型构建方法，所述方法包括：

获取当前电网模型、设备停电计划、设备退役计划以及设备新增计划；

根据当前电网模型新增设备，并根据设备新增计划、设备退役计划和

5 设备停电计划分别确定新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合；

将新增设备的状态设置为运行状态，按照时序形成各个时段的初始网络模型，根据新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合和初始网络模型和构建未来态网络模型。

10 2. 根据权利要求 1 所述的未来态电网模型构建方法，其中，所述根据当前电网模型新增设备包括：

新增电厂、变电站、机组、变压器和输电线路。

3. 根据权利要求 2 所述的未来态电网模型构建方法，其中，新增电厂和新增变电站包括：

15 设置各电压等级的母线及母线的拓扑编号。

4. 根据权利要求 2 所述的未来态电网模型构建方法，其中，新增机组包括：

在电厂中增加机组，按照逻辑关系，设置机组拓扑编号，使机组拓扑编号与所连接的母线的拓扑编号一致。

20 5. 根据权利要求 2 所述的未来态电网模型构建方法，其中，新增变压器包括：

依据连接关系，设置变压器的拓扑编号，并将变压器的高、中、低压侧分别连接到电厂的相应等级的母线上。

25 6. 根据权利要求 2 所述的未来态电网模型构建方法，其中，新增输电线路包括：

依据输电线路的连接关系和电压等级，设置输电线路首、末端拓扑编号分别与各自所连接的母线的拓扑编号一致。

7. 根据权利要求 1 所述的未来态电网模型构建方法，其中，所述根据设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别确定新增设备信息集合、
5 退役设备信息集合和停电设备信息集合包括：

根据设备新增计划确定新增设备信息集合；

所述新增设备信息集合包括新增设备名称、新增设备投运时间和新增设备拓扑编号。

8. 根据权利要求 1 所述的未来态电网模型构建方法，其中，所述根据
10 设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别确定新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合包括：

根据设备退役计划确定退役设备信息集合；

所述退役设备信息集合包括退役设备名称、退役时间和退役设备拓扑编号。

15 9. 根据权利要求 1 所述的未来态电网模型构建方法，其中，所述根据设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别确定新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合包括：

根据设备停电计划确定停电设备信息集合；

20 所述停电设备信息集合包括停电设备名称、停电开始时间、停电结束时间和停电设备拓扑编号。

10. 根据权利要求 1 所述的未来态电网模型构建方法，其中，所述根据新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合和初始网络模型和构建未来态网络模型包括：

25 基于各个时段的初始网络模型，按照时序依次扫描新增设备集合、退役设备集合和停电设备集合，并设置相应设备的状态，形成未来态电网模型。

11. 根据权利要求 10 所述的未来态电网模型构建方法，其中，所述设置相应设备的状态包括：

如果存在新增的设备，将新增的设备设置为运行状态；

如果存在退役设备信息集合中的退役设备，将退役设备设置为停运状态；

如果存在停电设备信息集合中的开始停电设备，将开始停电设备设置为停运状态；

如果存在停电设备信息集合中的结束停电设备，将结束停电设备设置为运行状态。

12. 一种未来态电网模型构建装置，所述装置包括：

获取模块，配置为获取当前电网模型、设备停电计划、设备退役计划以及设备新增计划；

确定模块，配置为根据当前电网模型新增设备，并根据设备新增计划、设备退役计划和设备停电计划分别确定新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合；

构建模块，配置为将新增设备的状态设置为运行状态，按照时序形成各个时段的初始网络模型，根据新增设备信息集合、退役设备信息集合和停电设备信息集合和初始网络模型和构建未来态网络模型。

13. 根据权利要求 12 所述的未来态电网模型构建装置，其中，所述确定模块具体用于：

新增电厂和变电站，包括设置各电压等级的母线及母线的拓扑编号；

新增机组，包括在电厂中增加机组，按照逻辑关系，设置机组拓扑编号，使机组拓扑编号与所连接的母线的拓扑编号一致；

新增变压器，包括依据连接关系，设置变压器的拓扑编号，并将变压器的高、中、低压侧分别连接到电厂的相应等级的母线上；

新增输电线路，包括依据输电线路的连接关系和电压等级，设置输电线路首、末端拓扑编号分别与各自所连接的母线的拓扑编号一致。

14. 根据权利要求 12 所述的未来态电网模型构建装置，其中，所述确定模块具体用于：

5 根据设备新增计划确定新增设备信息集合；

所述新增设备信息集合包括新增设备名称、新增设备投运时间和新增设备拓扑编号。

15. 根据权利要求 12 所述的未来态电网模型构建装置，其中，所述确定模块具体用于：

10 根据设备退役计划确定退役设备信息集合；

所述退役设备信息集合包括退役设备名称、退役时间和退役设备拓扑编号。

16. 根据权利要求 12 所述的未来态电网模型构建装置，其中，所述确定模块具体用于：

15 根据设备停电计划确定停电设备信息集合；

所述停电设备信息集合包括停电设备名称、停电开始时间、停电结束时间和停电设备拓扑编号。

17. 根据权利要求 12 所述的未来态电网模型构建装置，其中，所述构建模块，配置为基于各个时段的初始网络模型，按照时序依次扫描新增设备集合、退役设备集合和停电设备集合，并设置相应设备的状态，形成未来态电网模型。

18. 根据权利要求 17 所述的未来态电网模型构建装置，其中，所述构建模块，配置为

如果存在新增的设备，将新增的设备设置为运行状态；

25 如果存在退役设备信息集合中的退役设备，将退役设备设置为停运状

态;

如果存在停电设备信息集中的开始停电设备, 将开始停电设备设置为停运状态;

5 如果存在停电设备信息集中的结束停电设备, 将结束停电设备设置为运行状态。

19、一种未来态电网模型构建设备, 包括: 存储器, 处理器及存储在存储器上并由处理器运行的计算机程序;

所述处理器, 与所述存储器连接, 配置为运行所述计算机程序, 执行上述权利要求 1 至 11 任一项所述的方法。

10 20、一种计算机存储介质中存储有计算机程序, 所述计算机程序用于上述权利要求 1 至 11 任一项所述的方法。

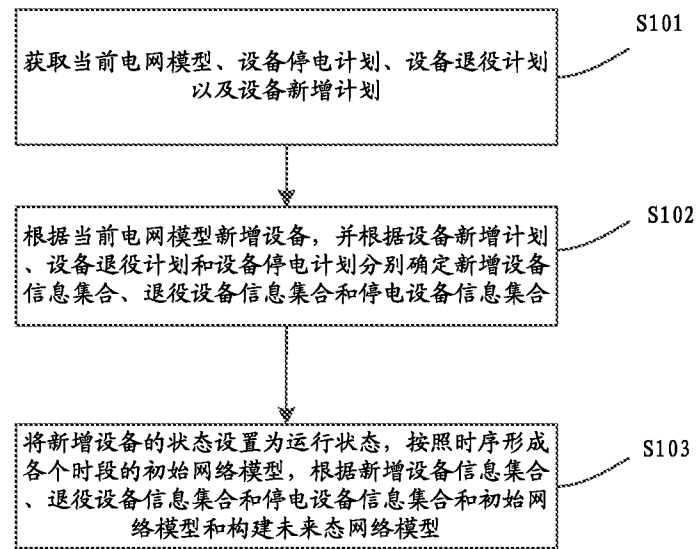


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/102343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 10/06 (2012.01) i; H02J 3/00 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06Q; H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 未来态, 规划态, 将来, 电网, 电力, 电能, 供电, 模型, 新增, 增加, 添加, 新, 投运, 投放, 投产, 退役, 淘汰, 报销, 报废, 停电, 调度 future, plan, grid, power, mode, model, add, new, blackout, outage, disposal, retire, operation, dispatch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104463462 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 25 March 2015 (25.03.2015), description, paragraphs [0003] and [0006]-[0015]	1-20
A	CN 106067071 A (ECONOMIC AND TECHNICAL RESEARCH INSTITUTE OF STATE GRID SHANXI ELECTRIC POWER COMPANY), 02 November 2016 (02.11.2016), entire document	1-20
A	CN 101325337 A (HENAN ELECTRIC POWER COMPANY et al.), 17 December 2008 (17.12.2008), entire document	1-20
A	CN 101714241 A (ZHEJIANG ELECTRIC POWER COMPANY et al.), 26 May 2010 (26.05.2010), entire document	1-20
A	US 2014148962 A1 (CLEMSON UNIVESITY), 29 May 2014 (29.05.2014), entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 January 2018	Date of mailing of the international search report 29 January 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Shen Telephone No. (86-10) 010-61648481

International application No.
PCT/CN2017/102343

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/102343

A. 主题的分类

G06Q 10/06(2012.01)i; H02J 3/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06Q; H02J

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 未来态, 规划态, 将来, 电网, 电力、电能、供电、模型、新增, 增加, 添加, 新, 投运, 投放, 投产, 退役, 淘汰, 报销, 报废, 停电, 调度 future, plan, grid, power, mode, model, add, new, blackout, outage, disposal, retire, operation, dispatch

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 104463462 A (国家电网公司 等) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书第[0003]、[0006]-[0015]段	1-20
A	CN 106067071 A (国网陕西省电力公司经济技术研究院) 2016年 11月 2日 (2016 - 11 - 02) 全文	1-20
A	CN 101325337 A (河南省电力公司 等) 2008年 12月 17日 (2008 - 12 - 17) 全文	1-20
A	CN 101714241 A (浙江省电力公司 等) 2010年 5月 26日 (2010 - 05 - 26) 全文	1-20
A	US 2014148962 A1 (CLEMSON UNIVESITY) 2014年 5月 29日 (2014 - 05 - 29) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 1月 18日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

刘申

电话号码 (86-10)010-61648481

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/102343

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	104463462	A	2015年 3月 25日	无	
CN	106067071	A	2016年 11月 2日	无	
CN	101325337	A	2008年 12月 17日	无	
CN	101714241	A	2010年 5月 26日	无	
US	2014148962	A1	2014年 5月 29日	无	