

(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
2022 年 5 月 19 日 (19.05.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/100176 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 29/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/112325
- (22) 国际申请日: 2021 年 8 月 12 日 (12.08.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011243477.4 2020 年 11 月 10 日 (10.11.2020) CN
- (71) 申请人: 中国电力科学研究院有限公司(CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。
- (72) 发明人: 李大鹏(LI, Dapeng); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 李

立新(LI, Lixin); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 杨清波(YANG, Qingbo); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 陶蕾(TAO, Lei); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 黄运豪(HUANG, Yunhao); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 狄方春(DI, Fangchun); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 宋旭日(SONG, Xuri); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 齐晓琳(QI, Xiaolin); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 杨楠(YANG, Nan); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 崔灿(CUI, Can); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 夏文岳(XIA, Wenyue); 中国北京市海淀区清河小营东路 15

(54) Title: REGULATION AND CONTROL CLOUD DATA PROCESSING METHOD, APPARATUS AND SYSTEM

(54) 发明名称: 调控云数据处理方法、装置及系统

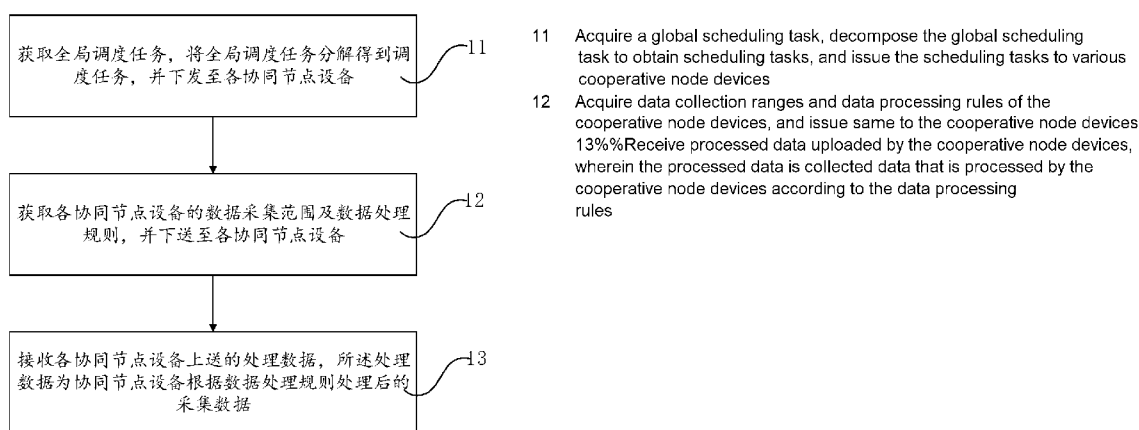


图 2

(57) Abstract: Disclosed are a regulation and control cloud data processing method, apparatus and system. The method comprises: a leading node device acquiring a global scheduling task, decomposing the global scheduling task to obtain scheduling tasks, and issuing the scheduling tasks to various cooperative node devices; acquiring data collection ranges and data processing rules of the cooperative node devices, and issuing same to the cooperative node devices; the cooperative node devices receiving and executing the scheduling tasks issued by the leading node device; receiving the data collection ranges and the data processing rules, which are issued by the leading node device; on the basis of the scheduling tasks, acquiring collected data within the data collection ranges, and processing the acquired collected data according to the data processing rules, so as to obtain processed data, and sending the processed data to the leading node device; and the leading node device receiving the processed data uploaded by the cooperative node devices. The problems of the computing and storage pressure of a cloud center being large, and the bandwidth pressure of a wide area data network being large due to repeat data uploading are solved, thereby improving the quality of regulation and control cloud data.

号, Beijing 100192 (CN)。 叶瑞丽(YE, Ruili); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 武书舟(WU, Shuzhou); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 谢琳(XIE, Lin); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 张周杰(ZHANG, Zhoujie); 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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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: 本申请公开了一种调控云数据处理方法、装置及系统, 所述方法包括: 主导节点设备获取全局调度任务, 并将全局调度任务分解得到调度任务, 并下发至各协同节点设备; 获取各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则, 并下送至各协同节点设备; 各协同节点设备接收并执行主导节点设备下发的调度任务; 接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则; 基于调度任务, 获取数据采集范围内的采集数据, 根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据, 将处理数据上送至主导节点设备; 主导节点设备接收各协同节点设备上送的处理数据。解决了云中心计算、存储压力大及数据反复上送导致的广域网带宽压力大的问题, 提升调控云数据质量。

调控云数据处理方法、装置及系统

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 202011243477.4、申请日为 2020 年 11 月 10 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请属于数据处理领域，涉及一种调控云数据处理方法、装置及系统。

背景技术

调控云基于虚拟化、分布式及服务化等云计算技术理念，是面向电网调度业务的云服务平台，按主导节点、协同节点、源数据端三层架构设计，其架构设计体现了硬件资源虚拟化、数据标准化和应用服务化的特点，是国网公司建设的“三朵云”中的重要组成部分，是“云大物移智链”等信息通信技术在调控领域的创新应用，是支撑电网运行和调控管理的重要手段，贯彻的是横向打通各专业、纵向打通多级业务的思想，实现模型、数据的统一汇集和管理。随着国网调控云建设的深入推进，调控云汇集的数据呈爆发式增长，数据类型多样化加剧，数据处理时效性要求增强。

现有关于数据处理和数据质量优化的技术方案，一般都是将数据集中汇集到调控主站或者云中心，在云中心进行统一的处理和数据校验评估，当数据校验发现问题后，再由源系统对数据进行处理后重新上送。

但是，由于集中处理对云中心的计算、存储压力较大；数据出问题后由源系统重新进行数据上送，可能存在数据反复上送的问题，增加了广域数据网的带宽压力，导致基于云中心的集中式计算模式难以满足未来调控云的发展需求。

发明内容

本申请的目的在于克服上述现有技术中云中心计算、存储压力大，及广域数据网的带宽压力大的缺点，提供一种调控云数据处理方法、装置及系统。

为达到上述目的，本申请采用以下技术方案予以实现：

本申请第一方面，一种调控云数据处理方法，应用于主导节点设备，

所述数据处理方法包括：

获取全局调度任务，将全局调度任务分解得到调度任务，并下发至各协同节点设备；

5 获取各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，并下送至各协同节点设备；

接收各协同节点设备上送的处理数据，所述处理数据为协同节点设备根据数据处理规则处理后的采集数据。

在一些可选实施方式中，还包括：

10 对各处理数据的数据质量进行评估，得到各处理数据评估结果；并存储评估结果为预设结果的处理数据。

在一些可选实施方式中，还包括：

根据调控云数据处理需求，预设各协同节点设备的初始采集范围及初始数据处理规则，并下送至各协同节点设备；

15 根据各处理数据评估结果，优化各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，将优化后的各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则下送至各协同节点设备。

在一些可选实施方式中，还包括：

接收各协同节点设备上送的调度任务执行情况；

获取各协同节点设备的资源使用情况；

20 根据各调度任务执行情况、各资源使用情况及各处理数据评估结果，调整下发至各协同节点设备的调度任务。

在一些可选实施方式中，还包括：

25 接收各协同节点设备上送的规则执行情况，其中，规则执行情况包括正常执行和非正常执行，当协同节点设备上送的规则执行情况为非正常执行时，生成规则非正常执行提示信息，并将该协同节点设备上送的数据标记为异常数据。

30 在一些可选实施方式中，所述全局调度任务为电力数据处理任务，所述电力数据处理任务能够分解为采集任务、清洗任务、转换任务以及存储任务，所述调度任务包括采集任务、清洗任务、转换任务以及存储任务中的至少一个；

35 所述数据采集范围包括设备范围和电力数据类别范围，设备范围为协同节点设备管辖内的所有电力设备或协同节点设备管辖内的预设电压等级的电力设备，电力数据类别范围为所有类别的电力数据或若干预设类别的电力数据，电力数据类别包括电网模型数据、电网运行数据、电网管理数据以及电网接收的外部数据；

所述数据处理规则包括补全缺失点、平滑突变点和处理非法值中的至少一个。

本申请第二方面，一种调控云数据处理方法，应用于协同节点设备，

所述数据处理方法包括：

接收并执行主导节点设备下发的调度任务；

接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则；

5 基于调度任务，获取数据采集范围内的采集数据，根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据，将处理数据上送至主导节点设备。

在一些可选实施方式中，还包括：

监控调度任务执行情况，并将调度任务执行情况上送至主导节点设备；

监控资源使用情况，并将资源使用情况上送至主导节点设备；

监控规则执行情况，并将规则执行情况上送至主导节点设备。

10 在一些可选实施方式中，所述根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据时，对实时数据采用流式处理方式，对历史数据采用批量处理方式。

在一些可选实施方式中，所述将处理数据上送至主导节点设备包括：

将处理数据转换为预设的数据格式；

15 将预设的数据格式的处理数据上送至主导节点设备。

本申请第三方面，一种调控云数据处理方法，包括：

主导节点设备获取全局调度任务，并将全局调度任务分解得到调度任务，并下发至各协同节点设备；

20 主导节点设备获取各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，并下送至各协同节点设备；

各协同节点设备接收并执行主导节点设备下发的调度任务；

各协同节点设备接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则；

25 各协同节点设备基于调度任务，获取数据采集范围内的采集数据，根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据，将处理数据上送至主导节点设备；

主导节点设备接收各协同节点设备上送的处理数据。

在一些可选实施方式中，还包括：

30 主导节点设备根据调控云数据采集需求，预设各协同节点设备的初始采集范围及初始数据处理规则，并下送至各协同节点设备；

主导节点设备对各处理数据的数据质量进行评估，得到各处理数据评估结果；并存储评估结果为预设结果的处理数据；

35 主导节点设备根据各处理数据评估结果，优化各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，将优化后的各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则下送至各协同节点设备。

在一些可选实施方式中，还包括：

各协同节点设备监控调度任务执行情况，并将调度任务执行情况上送至主导节点设备；监控资源使用情况，并将资源使用情况上送至主导节点

设备；监控规则执行情况，并将规则执行情况上送至主导节点设备；

主导节点设备接收各协同节点设备上送的调度任务执行情况；获取各协同节点设备的资源使用情况；并根据各调度任务执行情况、各资源使用情况及各处理数据评估结果，调整下发至各协同节点设备的调度任务；接收各协同节点设备上送的规则执行情况。

本申请第四方面，一种调控云数据处理装置，应用于主导节点设备，所述数据处理装置包括：

任务分解及下发模块，配置为获取全局调度任务，将全局调度任务分解得到调度任务，并下发至各协同节点设备；

数据接收模块，配置为接收各协同节点设备上送的处理数据，所述处理数据为协同节点设备根据数据处理规则处理后的采集数据；以及

规则下发模块，配置为获取各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，并下送至各协同节点设备。

在一些可选实施方式中，还包括数据分析单元；

数据分析单元，配置为对各处理数据的数据质量进行评估，得到各处理数据评估结果；并存储评估结果为预设结果的处理数据。

在一些可选实施方式中，还包括：

规则预设模块，配置为根据调控云数据处理需求，预设各协同节点设备的初始采集范围及初始数据处理规则；以及

规则优化模块，配置为根据各处理数据评估结果，优化各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则；

所述规则下发模块，还配置为将优化后的各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则下送至各协同节点设备。

在一些可选实施方式中，还包括：

规则监控模块，配置为接收各协同节点设备上送的规则执行情况。

在一些可选实施方式中，还包括：

任务监控模块，配置为接收各协同节点设备上送的调度任务执行情况；获取各协同节点设备的资源使用情况；根据各调度任务执行情况、各资源使用情况及各处理数据评估结果，调整下发至各协同节点设备的调度任务。

本申请第五方面，一种调控云数据处理装置，应用于协同节点设备，所述数据处理装置包括：

任务接收及执行模块，配置为接收并执行主导节点设备下发的调度任务；

规则接收模块，配置为接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则；以及

数据管理模块，配置为基于调度任务，获取数据采集范围内的采集数据，根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据，将处理数据上送至主导节点设备。

在一些可选实施方式中，还包括：

任务反馈模块，配置为监控调度任务执行情况，并将调度任务执行情况上送至主导节点设备；

5 资源反馈模块，配置为监控资源使用情况，并将资源使用情况上送至主导节点设备；以及

规则反馈模块，配置为监控规则执行情况，并将规则执行情况上送至主导节点设备。

在一些可选实施方式中，还包括：

数据格式转换模块，配置为将处理数据转换为预设的数据格式；

10 所述数据管理模块还用于将预设的数据格式的处理数据上送至主导节点设备。

本申请第六方面，一种调控云数据处理系统，包括：主导节点设备以及与主导节点设备连接的若干协同节点设备；

15 所述主导节点设备包括上述的应用于主导节点设备的调控云数据处理装置；

所述协同节点设备包括上述的应用于协同节点设备的调控云数据处理装置。

与现有技术相比，本申请具有以下有益效果：

20 本申请调控云数据处理方法，通过将全局调度任务分解得到调度任务，并下发至各协同节点设备，实现将部分数据处理的工作分配至协同节点设备，通过协同节点设备进行数据的部分处理，上送至主导节点设备的数据已经是经过处理的数据，极大的减小垃圾数据传输，并且有效的利用了处于边缘侧的协同节点设备的计算和存储资源，解决了调控云主导节点设备的计算压力、存储压力和广域数据网的带宽压力大的问题，实现了广域云
25 边协同计算，提升了数据处理的质量。由于传统情况下，调控领域的数据是分级分布式存储，从数据和业务层面，各级之间很少进行实时交互和协同互动，尤其在调控领域引入云计算技术后，贯彻的是横向打通各专业、纵向打通多级业务的思想，因此调控云的建设实际上是考虑将模型、数据进行统一汇集和管理，进而导致云端的计算、存储及网络等存在很大的压
30 力，而且云和边之间的任务、规则和数据管理方面相互独立，缺少协同互动，并且基于调控领域对数据的动态需求，单一的边缘计算能力已不能满足调控系统对调控数据的动态处理需求。而本申请不仅通过利用各协同节点设备的处理能力对数据进行初步处理，同时，结合调控领域的实际需求，加强主导节点设备和各协同节点设备之间的协同互动，通过动态调整各协
35 同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，并下送至各协同节点设备，实现边缘数据处理功能的动态化，充分满足调控系统对数据的需求，充分实现云和边的协同互动。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图1为本申请的面向调控云架构的广域云边数据协同整体架构示意图；

图2为本申请的一个实施例中调控云数据处理方法流程框图；

图3为本申请的再一个实施例中调控云数据处理方法流程框图；

图4为本申请的又一个实施例中调控云数据处理方法流程框图；

图5为本申请的一个实施例中数据处理方法的数据流示意图；

图6为本申请的一个实施例中调控云数据处理装置结构框图；

图7为本申请的再一个实施例中调控云数据处理装置结构框图；

图8为本申请的又一个实施例中调控云数据处理装置结构框图；

图9为本申请的以电网为例构建的调控云架构示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请保护的范围。

需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“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。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

下面结合附图对本申请做进一步详细描述：

参见图1，示出了本申请各个实施例涉及的一种实施环境的调控云平台架构，其包括主导节点设备、协同节点设备以及源数据端设备。

调控云平台基于虚拟化、分布式及服务化等云技术理念，按主导节点、协同节点、源数据端三层架构设计。基于调控云的总体架构和边缘计算的理念，基于调控云的广域云边数据协同整体架构包含调控云主导节点（云）、协同节点（边）和源数据端（端）三层，其中，调控云主导节点（云）和协同节点（边）通过广域数据网相连，源数据端（端）和电网采集设备通过本地局域网相连。

主导节点负责广域云边协同数据管理，其底层基于调控云基础平台提

5 供的硬件、存储、网络等资源和总线、权限等公共组件支撑，通过广域数据网与协同节点进行任务、规则、数据的广域交互，进一步支撑调控云上层的业务应用。调控云协同节点负责边缘协同计算管理，其底层基于边缘基础设施提供的硬件环境，通过局域网汇集其管辖范围内的所有采集设备采集的数据，通过广域数据网与主导节点进行任务、规则、数据的广域交互。

主导节点设备及协同节点设备可以是一台服务器，也可以是若干台服务器组成的服务器集群，或者是一个云计算服务中心。

10 基于该架构，通过本申请实施例提供的调控云数据处理方法，应用到广域数据质量迭代优化问题中，通过协同节点的计算资源进行采集数据的清洗、筛选和上送，调控云中心协调所有协同节点的计算任务和数据处理规则，实现任务、规则向协同节点的下发和反馈，能够充分利用调控云协同节点（边）的计算资源和存储资源，缓解了调控云中心的计算压力、存储压力和广域数据网的带宽压力，实现了广域云边协同计算。

15 参见图 2，示出了本申请一个实施例中提供的调控云数据处理方法，该方法应用于主导节点设备，本实施例以该调控云数据处理方法应用于图 1 所示的实施环境中来举例说明，该调控云数据处理方法包括以下步骤：

步骤 11：获取全局调度任务，将全局调度任务分解得到调度任务，并下发至各协同节点设备。

20 全局调度任务是主导节点设备基于数据处理最终需求生成的调控云平台的电力数据处理任务，面向具体的数据采集、清洗、校验、评估等需求，主导节点设备通过将全局调度任务进行分解，电力数据处理任务能够分解为采集任务、清洗任务、转换任务以及存储任务，将其中需要各协同节点具体执行的任务作为调度任务，下发给对应的协同节点设备。

25 在一些可选实施方式中，主节点设备还接收各协同节点设备上送的调度任务执行情况；获取各协同节点设备的资源使用情况；根据各调度任务执行情况、各资源使用情况及各处理数据评估结果，调整下发至各协同节点设备的调度任务。主导节点设备作为调控云任务的全局协调中心，根据各协同节点设备的数据采集范围、资源使用情况及任务执行情况等，进行全局统一协调，充分发挥各协同节点设备计算能力的同时，保证数据采集质量和效率。

30 例如，需要进行存量历史数据批量处理或重传工作时，一旦出现某个协同节点设备计算资源不足、数据处理时间过长、数据上送效率较低等情况，主导节点设备会减小该协同节点的数据处理任务，对应的，该协同节点设备将部分数据不经过处理直接上送到主导节点设备，由主导节点设备分配相应的资源进行处理工作，该工作结束后，主导节点设备重新进行全局调度任务分解的调整。

步骤 12：获取各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，并下

送至各协同节点设备。

该步骤是各协同节点设备上送数据的质量保证，指定各协同节点设备按照数据采集范围进行数据采集，并按照数据处理规则进行数据处理，体现主导节点设备的管理功能。初始状态时，根据调控云数据处理需求，由系统管理员通过手工配置各协同节点设备的数据采集范围，比如按管辖范围、电压等级、数据类别等限制要求，将数据采集范围分为设备范围和电力数据类别范围，其中，设备范围可以为协同节点设备管辖内的所有电力设备或协同节点设备管辖内的预设电压等级的电力设备，电力数据类别范围可以为所有类别的电力数据或若干预设类别的电力数据，其中，电力数据类别包括电网模型数据、电网运行数据、电网管理数据以及电网接收的外部数据。以及配置各协同节点设备的初始的数据处理规则，比如补全缺失点、平滑突变点、处理非法值等中的一个或几个，并将该各协同节点设备的数据采集范围和数据处理规则下发到各协同节点设备。

在一些可选实施方式中，主节点设备还接收各协同节点设备上送的规则执行情况，其中，规则执行情况包括正常执行和非正常执行，当协同节点设备上送的规则执行情况为非正常执行时，生成规则非正常执行提示信息，并将该协同节点设备上送的数据标记为异常数据，以便后续通过主导节点设备对未进行规则处理的数据，即异常数据再次处理，实现对各协同节点设备是否正常进行数据处理的监控，以及确保接收的各协同节点设备上送的数据是经过数据处理规则处理的，保证数据质量。

在一些可选实施方式中，在系统正常运行后，根据主导节点设备内各协同节点设备的各处理数据评估结果，优化各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，比如，针对数据处理速度慢的问题，适当减小该协同节点设备的数据采集范围或者降低数据处理规则的复杂性；针对处理数据的质量差、错误或无效数据较多的问题，适当完善该协同节点设备的数据处理规则。同时，主导节点设备通过大数据分析挖掘技术进行数据处理规则的训练和升级，并将升级后的数据处理规则推送到协同节点设备，实现主导节点设备和各协同节点设备的数据处理规则的自适应迭代更新，通过主导节点设备和协同节点设备之间的数据清洗协同交互技术，基于主导节点设备强大的计算能力，有效提升数据质量及清洗效率。然后将优化后的各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则实时下发到各协同节点设备，如此反复进行优化迭代，提升协同节点设备上送的处理数据的数据质量。

步骤 13：接收各协同节点设备上送的处理数据，所述处理数据为协同节点设备根据数据处理规则处理后的采集数据。

各协同节点设备通过广域数据网，将根据数据处理规则处理后的采集数据得到的处理数据上送至主导节点设备，主导节点设备实现处理数据的接收工作，接收到各协同节点设备发送的处理数据后，通过报文转换和数

据整合功能，进行数据缓存。这里，由于处理数据是协同节点设备根据数据处理规则处理后的采集数据，就不需要主导节点设备再进行处理，极大的减轻了主导节点设备的计算压力。同时，各协同节点设备在处理过程中，有问题的数据将会直接被发现，避免将错误数据上送，导致的数据反复上送问题，进而减轻广域数据网的带宽压力。

在一些可选实施方式中，主导节点设备对各处理数据的数据质量进行评估，得到各处理数据评估结果，并存储评估结果为预设结果的处理数据。具体的，一般通过多源异构数据融合技术对各处理数据进行汇总整合，多源异构数据融合指利用相关手段将采集、分析获取到的所有信息全部综合到一起，并对信息进行统一的评价，最后得到统一的信息的技术，用于将各种不同来源、不同结构的数据信息进行综合，吸取不同数据源的特点，然后从中提取出统一的、比单一数据更好、更丰富的信息，然后通过多源数据质量智能综合评估对汇总整合的各处理数据进行质量评估，多源数据质量智能综合评估通过结合具体的评估需求，从在线数据参数、模型匹配及数据内在特征，进行多源数据质量评估。

确定每个协同节点设备上送的数据质量，进而也可依据此进行各协同节点设备的管理，同时，对于优质的数据即评估结果为优质的处理数据，存储到调控云主导节点设备的数据库中，进而为调控云业务应用提供数据服务。

综上所述，通过将全局调度任务分解得到调度任务，并下发至各协同节点设备，实现将部分数据处理的工作分配至协同节点设备，通过协同节点设备进行数据的部分处理，上送至主导节点设备的数据已经是经过处理的数据，极大的减小垃圾数据传输，并且有效的利用了处于边缘侧的协同节点设备的计算和存储资源，解决了调控云主导节点设备的计算压力、存储压力和广域数据网的带宽压力大的问题，实现了广域云边协同计算，提升了数据处理的质量。

由于传统情况下，调控领域的数据是分级分布式存储，从数据和业务层面，各级之间很少进行实时交互和协同互动，尤其在调控领域引入云计算技术后，贯彻的是横向打通各专业、纵向打通多级业务的思想，因此调控云的建设实际上是考虑将模型、数据进行统一汇集和管理，进而导致云端的计算、存储及网络等存在很大的压力，而且云和边之间的任务、规则和数据管理方面相互独立，缺少协同互动，并且基于调控领域对数据的动态需求，单一的边缘计算能力已不能满足调控系统对调控数据的动态处理需求。而本申请不仅通过利用各协同节点设备的处理能力对数据进行初步处理，同时，结合调控领域的实际需求，加强主导节点设备和各协同节点设备之间的协同互动，通过动态调整各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，并下送至各协同节点设备，改变各协同节点设备对数据处理的过程或结果，使处理的数据满足主导节点设备不断变化的调控需求，实

现边缘数据处理功能的动态化，充分满足调控系统对数据的需求，充分实现云和边的协同互动。

参见图 3，示出了本申请再一个实施例中提供的调控云数据处理方法，该方法应用于协同节点设备，本实施例以该调控云数据处理方法应用于图 1 所示的实施环境中来举例说明，该调控云数据处理方法包括以下步骤：

步骤 21：接收并执行主导节点设备下发的调度任务。

各协同节点设备通过广域数据网接收主导节点设备下发的调度任务，并进行任务解析，组织协同节点设备内各部件协同工作，开始执行主导节点设备下发的调度任务。

在一些可选实施方式中，协同节点设备还会监控调度任务执行情况，并将调度任务执行情况上送至主导节点设备；这样在主导节点设备端就能实时监控各协同设备的工作情况，以便进行各协同设备的管理。

在一些可选实施方式中，协同节点设备还会监控资源使用情况，并将资源使用情况上送至主导节点设备，以便告知主导节点设备自身的计算能力剩余情况，也是为了给主导节点设备提供任务管理的基础信息。

步骤 22：接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则。

各协同节点设备通过广域数据网接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则，并将数据采集范围及数据处理规则加载在本地内存，以便于后续通过数据采集范围进行数据采集，根据数据处理规则对采集数据进行处理。

当本地已经加载数据采集范围及数据处理规则后，再次接收到了主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则，那么一般的选择是将之前的数据采集范围及数据处理规则删除，或者直接通过新的数据采集范围及数据处理规则覆盖，以实现数据采集范围及数据处理规则的迭代更新。

步骤 23：基于调度任务，获取数据采集范围内的采集数据，根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据，将处理数据上送至主导节点设备。

基于调度任务，也就是响应于调度任务，协同节点设备调用数据采集范围信息，并在数据采集范围内进行数据采集，这里所说的数据采集，可以是采集终端获取数据，也可以是直接采集的数据，即该协同节点设备可以具有数据采集的能力。同时，调用数据处理规则对采集的数据进行处理，比如，将采集数据中的突变点数据进行平滑处理，将采集数据中出现的非法值删除，将采集数据中出现的缺失点进行补充，可以通过邻域值补充，也可以是其他的补充规则，此处仅为举例说明，不做限制。处理完成后，将处理数据上送至主导节点设备，至此，协同节点设备完成自身的工作，充分利用了其计算能力。

综上所述，通过接收并执行主导节点设备下发的调度任务，接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则，并且，基于调度任务，获

取数据采集范围内的采集数据，根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据，实现通过协同节点设备进行数据的部分处理，使得上送至主导节点设备的数据已经是经过处理的数据，极大的减小垃圾数据传输，并且有效的利用了处于边缘侧的协同节点设备的计算和存储资源，解决了调
5 控云主导节点设备的计算压力、存储压力和广域数据网的带宽压力大的问题，实现了广域云边协同计算，提升了数据处理的质量。同时，基于接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则，改变对数据处理的过程或结果来满足调控系统对调控数据的动态需求，实现主和导节点设备充分互动。

10 参见图 4，示出了本申请再一个实施例中提供的调控云数据处理方法，包括主导节点设备及各协同节点设备的操作步骤，本实施例以该调控云数据处理方法应用于图 1 所示的实施环境中，以应用于电网调控系统来举例说明，该调控云数据处理方法包括以下步骤：

15 步骤 31：主导节点设备获取全局调度任务，并将全局调度任务分解得到调度任务，并下发至各协同节点设备。

对应的，步骤 32：各协同节点设备接收并执行主导节点设备下发的调度任务。

具体的，基于电网调控系统对模型数据、运行数据、管理数据及外部数据的采集、清洗、转换及存储的需求，主导节点设备将全局调度任务分
20 解为采集、清洗、校验以及评估，并将采集及清洗任务下发至协同节点设备，由协同节点设备来完成。其中，数据清洗(Data cleaning)是对数据进行重新审查和校验的过程，目的在于删除重复信息、纠正存在的错误，并提供数据一致性。

25 对应的，各协同节点设备接收主导节点设备下发的采集及清洗任务，并进行任务解析，以根据解析内容管理协同节点设备执行采集及清洗。

步骤 33：主导节点设备获取各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，并下送至各协同节点设备。

对应的，步骤 34：各协同节点设备接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则。

30 具体的，初始状态下，主导节点设备根据采集及清洗需求，预设各协同节点设备的初始采集范围及清洗规则，并下发至各协同节点设备，各协同节点设备将接收的初始采集范围及清洗规则加载在本地。

35 步骤 35：各协同节点设备基于调度任务，获取数据采集范围内的采集数据，根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据，将处理数据上送至主导节点设备；

对应的，步骤 36：主导节点设备接收各协同节点设备上送的处理数据。

具体的，各协同节点设备基于采集任务，开始获取数据采集范围内各电网终端采集设备采集的电网数据，这里协同节点设备通过局域网汇集其

管辖范围内的所有电网采集设备采集的数据，其管辖范围是动态变化的，即对应数据采集范围，并将采集到的电网数据进行清洗，将获取的电网数据内的重复信息删除，并补充缺失值，得到处理数据并转换为数据报文，通过总线或者协议（根据调控云主导节点设备的要求）的方式，通过广域数据网上送至主导节点设备，主导节点设备通过广域数据网接收各协同节点设备上送的处理数据，进行后续处理。

在一些可选实施方式中，主导节点设备接收处理数据后，还会对各处理数据的数据质量进行评估，得到各处理数据评估结果；并存储评估结果为预设结果的处理数据；然后主导节点设备根据各处理数据评估结果，优化各协同节点设备的数据采集范围及清洗规则，将优化后的各协同节点设备的数据采集范围及清洗规则下送至各协同节点设备，各协同节点设备按照新的数据采集范围及清洗规则进行采集和清洗。这个过程是数据质量迭代优化的核心，通过不断的迭代过程，保证各协同节点设备上送的处理数据满足质量需求。

在一些可选实施方式中，为了有效管理各协同节点设备，需要获取各协同节点设备的反馈信息，以此为基础进行反馈调节。具体的，各协同节点设备监控调度任务执行情况，并将调度任务执行情况上送至主导节点设备；监控资源使用情况，并将资源使用情况上送至主导节点设备；监控规则执行情况，并将规则执行情况上送至主导节点设备；主导节点设备接收各协同节点设备上送的调度任务执行情况；获取各协同节点设备的资源使用情况；并根据各调度任务执行情况、各资源使用情况及各处理数据评估结果，调整下发至各协同节点设备的调度任务，比如有的协同节点设备无法完成清洗规则处理，那么就不再需要该协同节点设备进行清洗任务，直接将采集的电网数据上送。

综上所述，主节点设备通过获取全局调度任务，并将全局调度任务分解得到调度任务，并下发至各协同节点设备，获取各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，并下送至各协同节点设备；实现将数据的部分处理工作分配至各协同节点设备。各协同节点设备接收并执行主导节点设备下发的调度任务，接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则，并基于调度任务，获取数据采集范围内的采集数据，根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据，将处理数据上送至主导节点设备；实现在各协同节点设备完成数据的部分处理工作，使得上送至主导节点设备的数据已经是经过处理的数据，极大的减小垃圾数据传输，并且有效的利用了处于边缘侧的协同节点设备的计算和存储资源，解决了调控云主导节点设备的计算压力、存储压力和广域数据网的带宽压力大的问题，实现了广域云边协同计算，提升了数据处理的质量。

参见图 5，示出了本申请图 4 所示的数据处理方法的数据流示意图，数据流包含两部分：从协同节点设备到主导节点设备的数据，即业务数据流；

主导节点设备和协同节点设备交互的任务、规则等数据，即管理数据流。

以电网数据为例，(1) 业务数据流。业务数据流涉及的电网数据来源于电网采集设备，通过本地局域网将原始数据上送到协同节点设备。协同节点设备部署流式处理和批量处理功能，根据主导节点设备下发的数据采集范围和数据处理规则，分别针对实时数据（流式处理）和历史数据（批量处理）进行清洗、校验等处理。协同节点设备处理后的优质数据，转换为数据报文，通过总线或者协议（根据调控云主导节点的要求）的方式发送到主导节点设备。

主导节点设备接收到各协同节点设备发送的电网数据后，通过报文转换和数据整合功能，进行数据缓存。对整合后的数据，通过多源数据质量智能综合评估功能，进行数据质量分析评估，确定每个协同节点设备上送的数据质量。对于优质的数据，存储到主导节点设备的数据库中，为调控云业务应用提供数据服务。

(2) 管理数据流。管理数据流涉及主导节点设备和协同节点设备之间的任务和规则交互。在上述业务数据流中，主导节点设备获取数据质量校验、评估结果，确定数据处理规则和调度任务是否需要调整。如果需要调整的话，将调整后的数据处理规则和调度任务通过总线反馈给相应的协同节点设备，协同节点设备进行数据处理规则和调度任务接收，并在协同节点设备进行数据处理规则应用和调度任务执行。该数据流同时涉及协同节点设备的规则反馈、任务反馈和调控云中心的规则监控、任务监控，该过程是不断优化迭代的过程，缓解了调控云主导节点设备的计算压力和广域数据网的带宽压力，提升了电网数据的质量。

下述为本申请的装置实施例，可以用于执行本申请方法实施例。对于装置实施例中未披露的细节，请参照本申请方法实施例。

参见图 6，示出了本申请再一个实施例提供的调控云数据处理装置的结构方框图，该调控云数据处理装置可以通过软件、硬件或者两者结合实现为主导节点设备的一部分或全部。该调控云数据处理装置包括：任务分解及下发模块、数据接收模块以及规则下发模块。

其中，任务分解及下发模块用于获取全局调度任务，将全局调度任务分解得到调度任务，并下发至各协同节点设备；数据接收模块用于接收各协同节点设备上送的处理数据，所述处理数据为协同节点设备根据数据处理规则处理后的采集数据；规则下发模块用于获取各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，并下送至各协同节点设备。

在一些可选实施方式中，该调控云数据处理装置还包括：数据分析单元，数据分析单元用于对各处理数据的数据质量进行评估，得到各处理数据评估结果；并存储评估结果为预设结果的处理数据。具体的，数据分析单元包括数据整合模块和数据评估模块；数据整合模块用于通过多源异构数据融合技术对各处理数据进行汇总整合；数据评估模块用于通过多源数

据质量智能综合评估对汇总整合的各处理数据进行质量评估，得到各处理数据评估结果；并存储评估结果为预设结果的数据。

在一些可选实施方式中，该调控云数据处理装置还包括：规则预设模块、规则优化模块、规则监控模块以及任务监控模块。

5 其中，规则预设模块用于根据调控云数据处理需求，预设各协同节点设备的初始采集范围及初始数据处理规则；规则优化模块用于根据各处理数据评估结果，优化各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则；所述规则下发模块还用于将优化后的各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则下送至各协同节点设备；规则监控模块用于接收各协同节点设备上送的规则执行情况；任务监控模块用于接收各协同节点设备上送的调度任务执行情况；获取各协同节点设备的资源使用情况；根据各调度任务执行情况、各资源使用情况及各处理数据评估结果，调整下发至各协同节点设备的调度任务。

15 参见图 7，示出了本申请再一个实施例提供的调控云数据处理装置的结构方框图，该调控云数据处理装置可以通过软件、硬件或者两者结合实现为协同节点设备的一部分或全部。该调控云数据处理装置包括：任务接收及执行模块、规则接收模块以及数据管理模块。

20 其中，任务接收及执行模块，配置为接收并执行主导节点设备下发的调度任务；规则接收模块，配置为接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则；数据管理模块，配置为基于调度任务，获取数据采集范围内的采集数据，根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据，将处理数据上送至主导节点设备。

在一些可选实施方式中，该调控云数据处理装置还包括：任务反馈模块、资源反馈模块、规则反馈模块以及数据格式转换模块。

25 其中，任务反馈模块，配置为监控调度任务执行情况，并将调度任务执行情况上送至主导节点设备；资源反馈模块，配置为监控资源使用情况，并将资源使用情况上送至主导节点设备；规则反馈模块，配置为监控规则执行情况，并将规则执行情况上送至主导节点设备；数据格式转换模块，配置为将处理数据转换为预设的数据格式；所述数据管理模块，还配置为将预设的数据格式的处理数据上送至主导节点设备。

30 参见图 8，示出了本申请再一个实施例提供的调控云数据处理系统的结构方框图，该调控云数据处理系统包括：主导节点设备以及与主导节点设备连接的若干协同节点设备，若干协同节点设备与主导节点设备之间通过广域数据网连接。

35 其中，主导节点设备包括图 6 所示实施例中提供的调控云数据处理装置；协同节点设备包括图 7 所示实施例中提供的调控云数据处理装置。

本申请调控云数据处理方法，能够较好的应用于电力自动化技术领域，实现计算机算法在电气自动化领域应用，具体的，参见图 9，以电网为例构

建的调控云，基于虚拟化、分布式及服务化等云计算技术理念，是面向电网调度业务的云服务平台，其架构设计体现了硬件资源虚拟化、数据标准化和应用服务化的特点，是国网公司建设的“三朵云”中的重要组成部分，是“云大物移智链”等信息通信技术在调控领域的创新应用，是支撑电网运行和调控管理的重要手段。结合调控业务生产组织模式，调控云遵循与“统一调度、分级管理”原则相适应的分级部署模式，构建跨调度机构的“1 个国（分）主导节点+N 个省（地）协同节点”的两级部署调控云体系。

其中，国分云作为主导节点设备，由图 6 所示的调控云数据处理装置组成部分或全部，负责管理、控制各协同节点的运行，并实现与各协同节点的互联和信息交换，集成了全网 35 千伏以上的全模型，汇集了 220 千伏以上运行数据和实时数据，面向国分省调主网业务，部署了相关应用功能；省地云作为协同节点设备，包括图 7 所示的调控云数据处理装置，配合主导节点进行数据归集和汇聚，集成了 10 千伏及以上省网模型，汇集了 10 千伏以上运行数据和实时数据，面向省地县调区域电网业务，部署了相关应用功能。国分云和省地云在统一架构的基础上，可各自独立运行，构成有机协同的整体，实现各类信息资源的源端维护、自动集成、统一服务、全局共享。

再一个实施例中，本申请还提供了一种存储介质，具体为计算机可读存储介质（Memory），所述计算机可读存储介质是终端设备中的记忆设备，用于存放程序和数据。可以理解的是，此处的计算机可读存储介质既可以包括终端设备中的内置存储介质，当然也可以包括终端设备所支持的扩展存储介质。计算机可读存储介质提供存储空间，该存储空间存储了终端的操作系统。并且，在该存储空间中还存放了适于被处理器加载并执行的一条或一条以上的指令，这些指令可以是一个或一个以上的计算机程序（包括程序代码）。需要说明的是，此处的计算机可读存储介质可以是高速 RAM 存储器，也可以是非不稳定的存储器(non-volatile memory)，例如至少一个磁盘存储器。可由处理器加载并执行计算机可读存储介质中存放的一条或一条以上指令，以实现上述实施例中有关调控云数据处理方法的相应步骤。

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的步骤。

最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本申请进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本申请的具体实施方式进行修改或者等同替换，而未脱离本申请精神和范围的任何修改或者等同替换，其均应涵盖在本申请的权利要求保护范围之内。

权利要求书

1. 一种调控云数据处理方法，包括：

获取全局调度任务，将全局调度任务分解得到调度任务，并下发至各协同节点设备；

5 获取各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，并下送至各协同节点设备；

接收各协同节点设备上送的处理数据，所述处理数据为协同节点设备根据数据处理规则处理后的采集数据。

2. 根据权利要求1所述的调控云数据处理方法，其中，还包括：

10 对各处理数据的数据质量进行评估，得到各处理数据评估结果；并存储评估结果为预设结果的处理数据。

3. 根据权利要求2所述的调控云数据处理方法，其中，还包括：

根据调控云数据处理需求，预设各协同节点设备的初始采集范围及初始数据处理规则，并下送至各协同节点设备；

15 根据各处理数据评估结果，优化各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，将优化后的各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则下送至各协同节点设备。

4. 根据权利要求2所述的调控云数据处理方法，其中，还包括：

接收各协同节点设备上送的调度任务执行情况；

20 获取各协同节点设备的资源使用情况；

根据各调度任务执行情况、各资源使用情况及各处理数据评估结果，调整下发至各协同节点设备的调度任务。

5. 根据权利要求1所述的调控云数据处理方法，其中，还包括：

25 接收各协同节点设备上送的规则执行情况，其中，规则执行情况包括正常执行和非正常执行，当协同节点设备上送的规则执行情况为非正常执行时，生成规则非正常执行提示信息，并将该协同节点设备上送的数据标记为异常数据。

6. 根据权利要求1所述的调控云数据处理方法，其中，所述全局调度任务为电力数据处理任务，所述电力数据处理任务能够分解为采集任务、清洗任务、转换任务以及存储任务，所述调度任务包括采集任务、清洗任务、转换任务以及存储任务中的至少一个；

30 所述数据采集范围包括设备范围和电力数据类别范围，设备范围为协同节点设备管辖内的所有电力设备或协同节点设备管辖内的预设电压等级的电力设备，电力数据类别范围为所有类别的电力数据或若干预设类别的电力数据，电力数据类别包括电网模型数据、电网运行数据、电网管理数据以及电网接收的外部数据；

所述数据处理规则包括补全缺失点、平滑突变点和处理非法值中的至少一个。

7. 一种调控云数据处理方法，包括：

接收并执行主导节点设备下发的调度任务；

5 接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则；

基于调度任务，获取数据采集范围内的采集数据，根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据，将处理数据上送至主导节点设备。

8. 根据权利要求7所述的调控云数据处理方法，其中，还包括：

监控调度任务执行情况，并将调度任务执行情况上送至主导节点设备；

10 监控资源使用情况，并将资源使用情况上送至主导节点设备；

监控规则执行情况，并将规则执行情况上送至主导节点设备。

9. 根据权利要求7所述的调控云数据处理方法，其中，所述根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据时，对实时数据采用流式处理方式，对历史数据采用批量处理方式。

15 10. 根据权利要求7所述的调控云数据处理方法，其中，所述将处理数据上送至主导节点设备包括：

将处理数据转换为预设的数据格式；

将预设的数据格式的处理数据上送至主导节点设备。

11. 一种调控云数据处理方法，包括：

20 主导节点设备获取全局调度任务，并将全局调度任务分解得到调度任务，并下发至各协同节点设备；

主导节点设备获取各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，并下送至各协同节点设备；

各协同节点设备接收并执行主导节点设备下发的调度任务；

25 各协同节点设备接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则；

各协同节点设备基于调度任务，获取数据采集范围内的采集数据，根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据，将处理数据上送至主导节点设备；

30 主导节点设备接收各协同节点设备上送的处理数据。

12. 根据权利要求11所述的调控云数据处理方法，其中，还包括：

主导节点设备根据调控云数据采集需求，预设各协同节点设备的初始采集范围及初始数据处理规则，并下送至各协同节点设备；

35 主导节点设备对各处理数据的数据质量进行评估，得到各处理数据评估结果；并存储评估结果为预设结果的处理数据；

主导节点设备根据各处理数据评估结果，优化各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则，将优化后的各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则下送至各协同节点设备。

13. 根据权利要求 11 所述的调控云数据处理方法, 其中, 还包括:

各协同节点设备监控调度任务执行情况, 并将调度任务执行情况上送至主导节点设备; 监控资源使用情况, 并将资源使用情况上送至主导节点设备; 监控规则执行情况, 并将规则执行情况上送至主导节点设备;

5 主导节点设备接收各协同节点设备上送的调度任务执行情况; 获取各协同节点设备的资源使用情况; 并根据各调度任务执行情况、各资源使用情况及各处理数据评估结果, 调整下发至各协同节点设备的调度任务; 接收各协同节点设备上送的规则执行情况。

14. 一种调控云数据处理装置, 包括:

10 任务分解及下发模块, 配置为获取全局调度任务, 将全局调度任务分解得到调度任务, 并下发至各协同节点设备;

数据接收模块, 配置为接收各协同节点设备上送的处理数据, 所述处理数据为协同节点设备根据数据处理规则处理后的采集数据; 以及

15 规则下发模块, 配置为获取各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则, 并下送至各协同节点设备。

15. 根据权利要求 14 所述的调控云数据处理装置, 其中, 还包括数据分析单元;

数据分析单元, 配置为对各处理数据的数据质量进行评估, 得到各处理数据评估结果; 并存储评估结果为预设结果的处理数据。

20 16. 根据权利要求 14 所述的调控云数据处理装置, 其中, 还包括:

规则预设模块, 配置为根据调控云数据处理需求, 预设各协同节点设备的初始采集范围及初始数据处理规则; 以及

规则优化模块, 配置为根据各处理数据评估结果, 优化各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则;

25 所述规则下发模块, 还配置为将优化后的各协同节点设备的数据采集范围及数据处理规则下送至各协同节点设备。

17. 根据权利要求 14 所述的调控云数据处理装置, 其中, 还包括:

规则监控模块, 配置为接收各协同节点设备上送的规则执行情况。

18. 根据权利要求 14 所述的调控云数据处理装置, 其中, 还包括:

30 任务监控模块, 配置为接收各协同节点设备上送的调度任务执行情况; 获取各协同节点设备的资源使用情况; 根据各调度任务执行情况、各资源使用情况及各处理数据评估结果, 调整下发至各协同节点设备的调度任务。

19. 一种调控云数据处理装置, 包括:

35 任务接收及执行模块, 配置为接收并执行主导节点设备下发的调度任务;

规则接收模块, 配置为接收主导节点设备下发的数据采集范围及数据处理规则; 以及

数据管理模块, 配置为基于调度任务, 获取数据采集范围内的采集数

据，根据数据处理规则处理获取的采集数据得到处理数据，将处理数据上送至主导节点设备。

20. 根据权利要求 19 所述的调控云数据处理装置，其中，还包括：

5 任务反馈模块，配置为监控调度任务执行情况，并将调度任务执行情况上送至主导节点设备；

资源反馈模块，配置为监控资源使用情况，并将资源使用情况上送至主导节点设备；以及

规则反馈模块，配置为监控规则执行情况，并将规则执行情况上送至主导节点设备。

10 21. 根据权利要求 19 所述的调控云数据处理装置，其中，还包括：

数据格式转换模块，配置为将处理数据转换为预设的数据格式；

所述数据管理模块还用于将预设的数据格式的处理数据上送至主导节点设备。

15 22. 一种调控云数据处理系统，包括：主导节点设备以及与主导节点设备连接的若干协同节点设备；

所述主导节点设备包括权利要求 14 至 18 任一项所述的调控云数据处理装置；

所述协同节点设备包括权利要求 19 至 21 任一项所述的调控云数据处理装置。

20

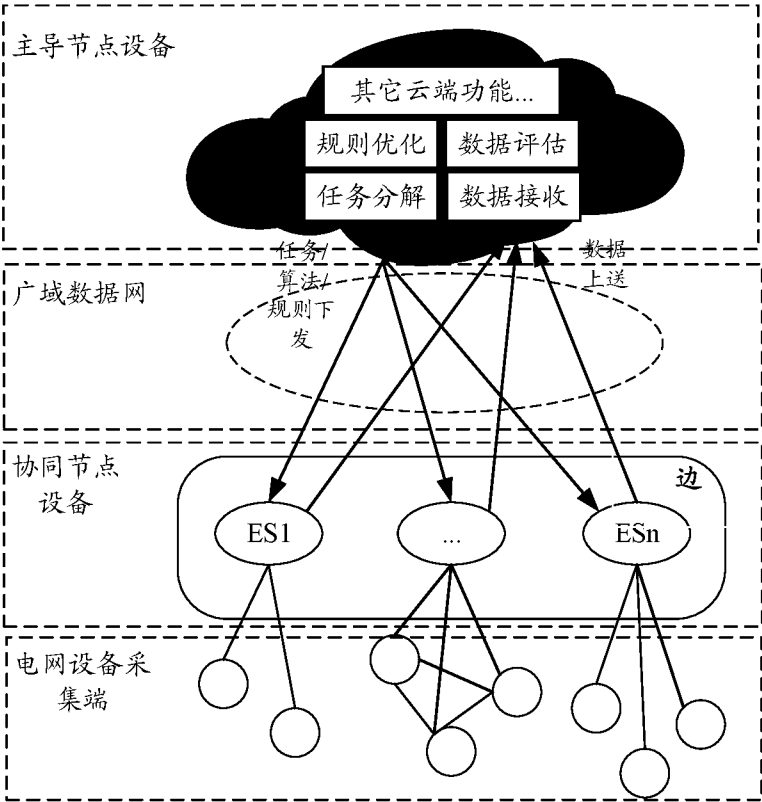


图 1

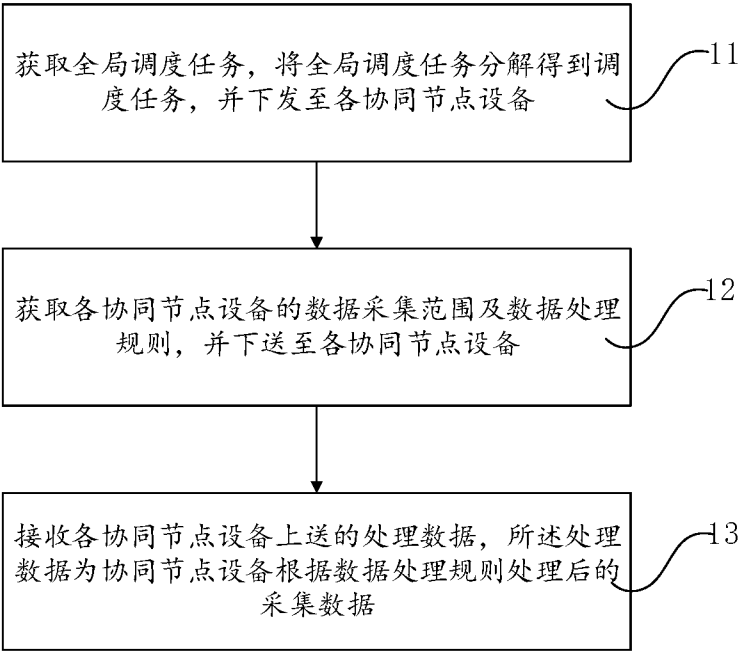


图 2

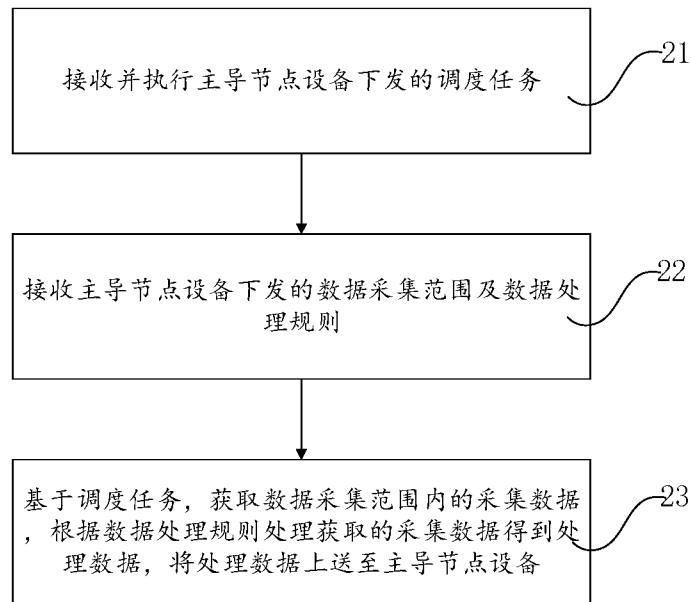


图 3

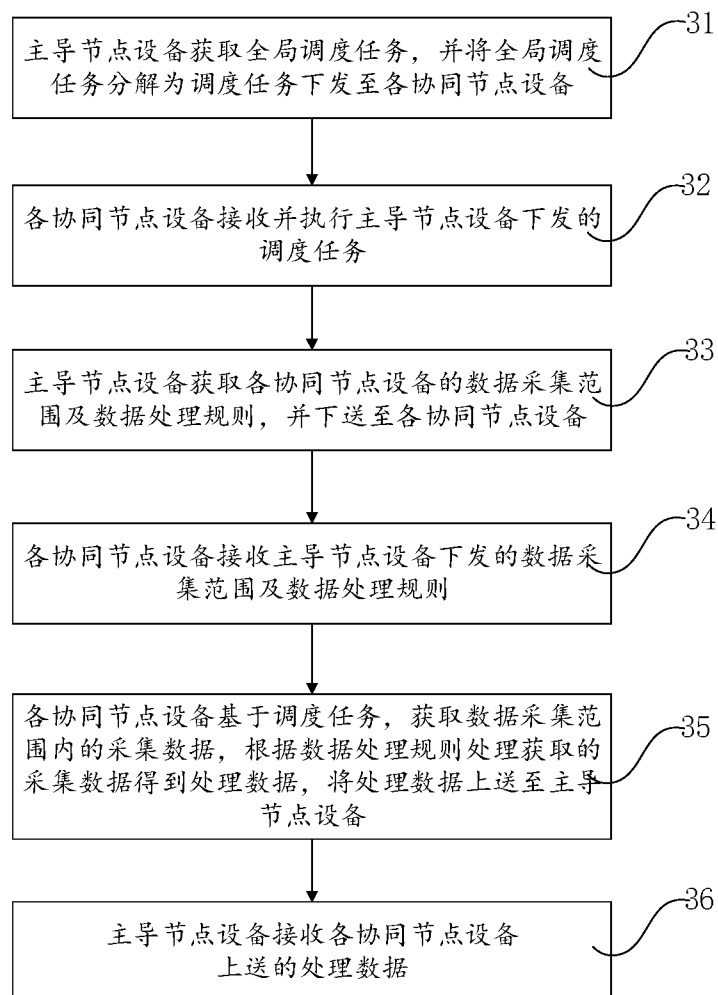


图 4

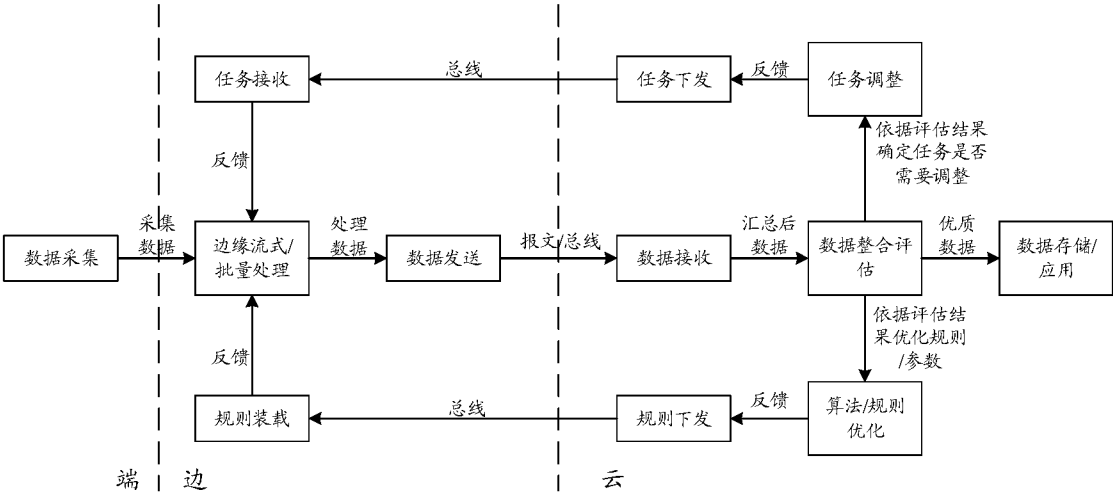


图 5

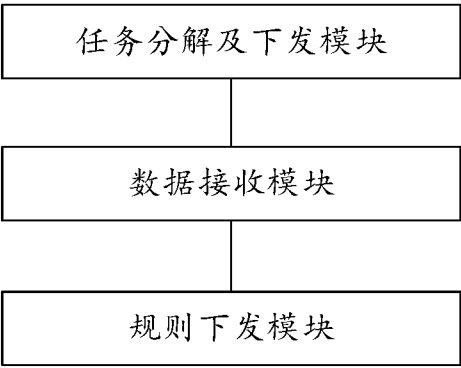


图 6

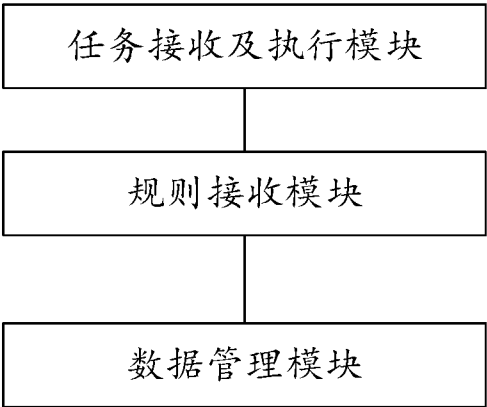


图 7

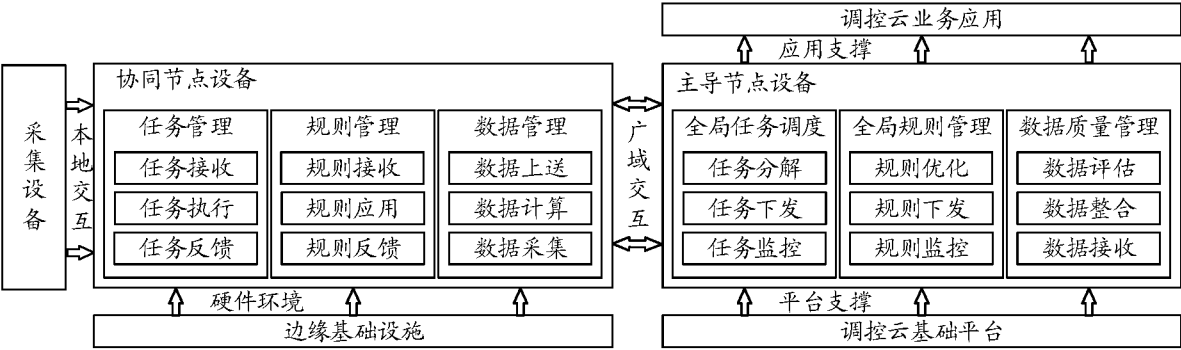


图 8

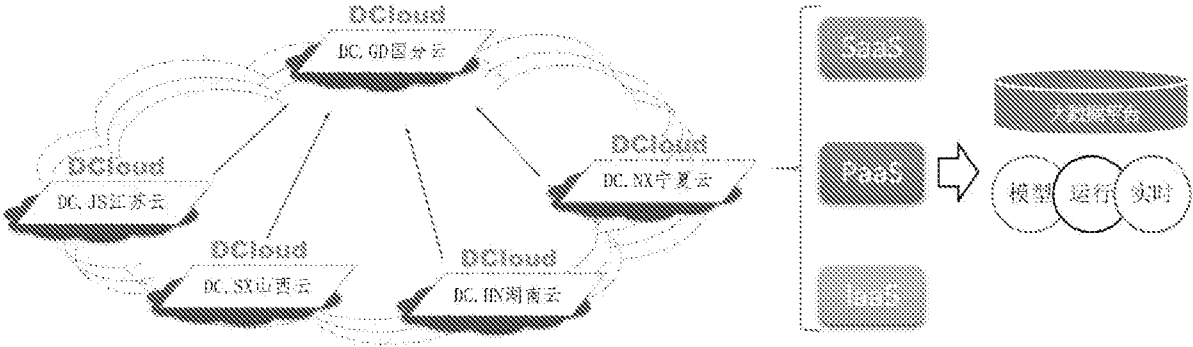


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/112325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/08(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)

H04L; G06F

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, WPI, EPODOC, CNKI: 云, 调度, 全局, 协同, 边缘, 数据采集, 范围, 分发, 下送, 节点, 分布, cloud, schedule, global, whole, overall, coordinat+, edge, data acquisition, range, distribut+, node

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112104751 A (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) 18 December 2020 (2020-12-18) claims 1-22	1-22
X	CN 110609512 A (ENN (CHINA) GAS INVESTMENT CO., LTD.) 24 December 2019 (2019-12-24) description, paragraphs [0039]-[0146], figure 1	1-22
X	CN 109379420 A (SHANGHAI FANGRONG TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 February 2019 (2019-02-22) description, paragraphs [0021]-[0061], figure 1	1-22
A	CN 105894174 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.) 24 August 2016 (2016-08-24) entire document	1-22
A	US 20200314204 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 01 October 2020 (2020-10-01) entire document	1-22



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 October 2021

Date of mailing of the international search report

11 November 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/112325

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112104751	A	18 December 2020	None	
CN	110609512	A	24 December 2019	None	
CN	109379420	A	22 February 2019	None	
CN	105894174	A	24 August 2016	None	
US	20200314204	A1	01 October 2020	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/112325

A. 主题的分类

H04L 29/08 (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)

H04L; G06F

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, WPI, EPDOC, CNKI: 云, 调度, 全局, 协同, 边缘, 数据采集, 范围, 分发, 下送, 节点, 分布, cloud, schedule, global, whole, overall, coordinat+, edge, data acquisition, range, distribut+, node

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
PX	CN 112104751 A (中国电力科学研究院有限公司) 2020年 12月 18日 (2020 - 12 - 18) 权利要求1-22	1-22
X	CN 110609512 A (新奥中国燃气投资有限公司) 2019年 12月 24日 (2019 - 12 - 24) 说明书第[0039]-[0146]段、附图1	1-22
X	CN 109379420 A (上海方融科技有限责任公司) 2019年 2月 22日 (2019 - 02 - 22) 说明书第[0021]-[0061]段、附图1	1-22
A	CN 105894174 A (国家电网公司 等) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 全文	1-22
A	US 20200314204 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2020年 10月 1日 (2020 - 10 - 01) 全文	1-22

☐ 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

2021年 10月 28日

国际检索报告邮寄日期

2021年 11月 11日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (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

授权官员

寇利敏

电话号码 86-(10)-53961731

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/112325

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	112104751	A	2020年 12月 18日	无	
CN	110609512	A	2019年 12月 24日	无	
CN	109379420	A	2019年 2月 22日	无	
CN	105894174	A	2016年 8月 24日	无	
US	20200314204	A1	2020年 10月 1日	无	