

(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
2024 年 12 月 12 日 (12.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/251000 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 52/02 (2009.01) **H04W 4/02** (2018.01)

李响 (LI, Xiang); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/095957

(22) 国际申请日: 2024 年 5 月 29 日 (29.05.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310682922.4 2023年6月9日 (09.06.2023) CN

(71) 申请人: 中国移动通信有限公司研究院 (CHINA MOBILE COMMUNICATION CO., LTD RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。中国移动通信集团有限公司 (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(72) 发明人: 李婷 (LI, Ting); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。张晓华 (ZHANG, Xiaohua); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。孙奇 (SUN, Qi); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

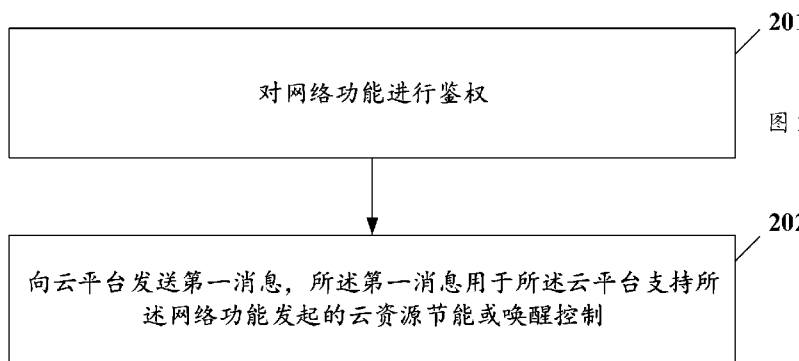
(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (CN)。

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,

(54) Title: CLOUD PLATFORM ENERGY-SAVING METHOD, APPARATUS AND DEVICE

(54) 发明名称: 云平台节能方法、装置及设备



201 Authenticate a network function

202 Send a first message to a cloud platform, wherein the first message is used for the cloud platform to support cloud resource energy-saving or wake-up control initiated by the network function

(57) Abstract: The present disclosure provides a cloud platform energy-saving method, apparatus and device. The method comprises: authenticating a network function; and sending a first message to a cloud platform, wherein the first message is used for the cloud platform to support cloud resource energy-saving or wake-up control initiated by the network function.

(57) 摘要: 本公开提供了一种云平台节能方法、装置及设备, 该方法包括: 对网络功能进行鉴权; 向云平台发送第一消息, 所述第一消息用于所述云平台支持所述网络功能发起的云资源节能或唤醒控制。

[见续页]

HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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))。

云平台节能方法、装置及设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2023 年 06 月 09 日在中国提交的中国专利申请 No. 202310682922.4 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开属于通信技术领域，具体涉及一种云平台节能方法、装置及设备。

背景技术

如图 1 所示，开放无线接入网络（Open-Radio Access Network, O-RAN）架构中定义服务管理与编排功能（Service Management and Orchestration, SMO），主要包括 O-RAN 架构下传统网管功能，及非实时无线智能控制器用于进行非实时模型推理和策略下发，在现有 O-RAN 架构下网络与云平台基础设施资源互相隔离，唯一实现业务、网络与资源交互的方式是通过集中化 SMO 进行数据采集和策略控制，通过 O1 接口向网络功能（包括集中单元（Centralized Unit, CU）、分布单元（Distribute Unit, DU）、无线单元（Radio Unit, RU），以及非实时无线智能控制器（Non Real Time Radio intelligent controller, Non-RT RIC），近实时无线智能控制器（Near Real Time Radio intelligent controller, Near-RT RIC）等）采集并下发云平台（O-Cloud）资源配置信息。通过 O2 接口向云平台下发云平台资源配置信息。

现有方案中，基于 O-RAN 架构中 SMO 暂不支持对网络功能触发云平台节能相关控制的授权，无法支持低时延节能控制或者从节能模式恢复高性能模式控制。

发明内容

本公开实施例提供一种云平台节能方法、装置及设备，解决现有的 O-RAN 架构无法支持低时延节能控制或者从节能模式恢复高性能模式控制的问题。

第一方面，提供一种云平台节能方法，应用于第一网元，包括：
对网络功能进行鉴权；

向云平台发送第一消息，所述第一消息用于所述云平台支持所述网络功能发起的云资源节能或唤醒控制。

第二方面，提供一种云平台节能方法，应用于云平台，包括：

接收第一网元发送的第一消息，所述第一消息用于所述云平台支持网络功能发起的云资源节能或唤醒控制；

根据所述第一消息，执行对应的云资源控制。

第三方面，提供一种云平台节能装置，应用于第一网元，包括：

鉴权模块，用于对网络功能进行鉴权；

第一发送模块，用于向云平台发送第一消息，所述第一消息用于所述云平台支持所述网络功能发起的云资源节能或唤醒控制。

第四方面，提供一种云平台节能装置，应用于云平台，包括：

第一接收模块，用于接收第一网元发送的第一消息，所述第一消息用于所述云平台支持网络功能发起的云资源节能或唤醒控制；

执行模块，用于根据所述第一消息，执行对应的云资源控制。

第五方面，提供一种通信设备，包括：存储器、收发机、处理器；其中，所述存储器用于存储计算机程序；所述处理器用于实现如第一方面或第二方面所述方法的步骤。

第六方面，提供一种处理器可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如第一方面或第二方面所述方法的步骤。

在本公开实施例中，通过对网络功能鉴权并向云平台发送第一消息，用于支持网络功能发起的云资源节能或唤醒控制，从而使云平台支持网络功能触发的节能以及节能状态下的性能恢复。

附图说明

图 1 是开放无线接入网络的架构示意图；

图 2 是本公开实施例提供的云平台节能方法的流程图之一；

图 3 是本公开实施例提供的云平台节能方法的流程图之二；

图 4 是本公开实施例提供的云平台节能方法的流程图之三

图 5 是本公开实施例提供的云平台节能方法的流程图之四

图 6 是本公开实施例提供的云平台节能方法的流程图之五

图 7 是本公开实施例提供的云平台节能装置的示意图之一;

图 8 是本公开实施例提供的云平台节能装置的示意图之二;

图 9 是本公开实实施例提供的通信设备的示意图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

本公开的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用来描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便本公开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，且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

参见图 2，本公开的实施例提供一种云平台节能方法，由第一网元执行，具体步骤包括：步骤 201 和步骤 202。

步骤 201：对网络功能进行鉴权；

在本实施例中，第一网元判断网络功能是否具备节能或唤醒控制权限，可以提高节能控制的安全性。

步骤 202：向云平台发送第一消息，所述第一消息用于所述云平台支持所述网络功能发起的云资源节能或唤醒控制。

在本公开的一种实施方式中，向云平台发送第一消息之前，所述方法还包括：

在所述第一网元首次部署所述网络功能时生成第一消息。

在本公开的另一种实施方式中，向云平台发送第一消息之前，所述方法还包括：

对鉴权后的网络功能的配置信息进行更新，根据更新后的配置信息生成第一消息。

在本公开的一种实施方式中，所述第一消息包括以下配置信息至少之一：

- (1) 网络功能标识 (Network Function Identity, NF ID)；
- (2) 网络功能实例标识；
- (3) 云资源控制类型；

可选地，所述云资源控制类型包括以下至少之一：节能控制、唤醒控制（即从节能模式恢复高性能模式）。

- (3) 云平台资源配置信息；

可选地，所述云平台资源配置信息包括以下至少之一：中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 电源状态或空闲状态；CPU 性能状态或运行状态；CPU 频率；内存信息；CPU 核 (core) 绑定信息；CPU 核数量。

- (4) 云资源控制优先级；

可选地，云资源控制优先级用于表示云平台执行对应云资源控制的顺序，例如，节能控制的优先级低于节能唤醒优先级，高优先级的云资源控制可以中断低优先级的云资源控制。

- (5) 云资源控制等待时间；

可选地，云资源控制等待时间用于表示云平台执行对应云资源控制需要等待的时间，也就是云资源控制等待时间用于指示云平台收到来自网络功能的云资源控制请求后，继续等待并监听与网络功能之间的接口，当满足云资源控制等待时间指定的时间后再执行对应的云资源控制。

- (6) 网络功能类型；

可选地，所述网络功能包括以下至少之一：长期演进基站 (Long Term Evolution NodeB, LTE eNB)、新空口基站 (New Radio gNodeB, NR gNB)、集中单元或开放无线接入网络 (O-RAN) 集中单元 (Centralized Unit, CU)、分布单元或 O-RAN 分布单元 (Distributed Unit, DU)、近实时无线智能控制器 (Near-RT RIC)、对应网络功能实例。

(7) 网络功能优先级。

网络功能优先级用于表示当云平台接收到多个网络功能的云资源控制请求时，执行云资源控制请求的优先级，即云平台优先执行来自高优先级网络功能的云资源控制请求，例如 DU 实时性要求和能耗最高，该 DU 的网络功能优先级最高。

在本公开的一种实施方式中，所述云资源控制优先级，和/或云资源控制等待时间是由所述第一网元确定的。

在本公开的一种实施方式中，所述云资源控制优先级和云资源控制等待时间的对应关系，或者云资源控制类型对应的云平台资源配置信息与所述云资源控制优先级和/或云资源控制等待时间的对应关系配置在所述云平台中。

在本公开的一种实施方式中，在发送第一消息之后，所述方法还包括：

向所述网络功能发送第一信息，所述第一信息包括以下至少之一：所述网络功能支持的云资源控制类型、所述网络功能支持的云资源控制类型对应的云平台资源配置信息、云资源控制等待时间。

可选地，云资源控制类型、云平台资源配置信息，和/或云资源控制等待时间也可以通过鉴权响应发送，例如，在步骤 202 之前或之后，第一网元向网络功能发送鉴权响应。

在本公开的一种实施方式中，所述节能控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一：

- (1) CPU 频率配置开启或关闭 (enable/disable)；
- (2) CPU 性能状态开启或关闭；
- (3) CPU 运行状态开启或关闭；
- (4) CPU 核标识；
- (5) CPU 核降频参数；
- (6) CPU 核性能状态或运行状态参数修改；
- (7) CPU 电源状态配置开启或关闭；
- (8) CPU 空闲状态 (CPU C-State) 开启或关闭；
- (9) CPU 核降低电压参数；
- (10) CPU 核电源状态或空闲状态参数修改；

- (11) CPU 核绑定开启或关闭;
- (12) 目标绑定 CPU 核数量;
- (13) 减少网络功能绑定的 CPU 核数量;
- (14) 网络功能待减少的目标 CPU 核标识;
- (15) 网络功能与 CPU 核绑定的对应关系。

在本公开的一种实施方式中, 所述唤醒控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一:

- (1) CPU 频率配置开启或关闭 (enable/disable);
- (2) CPU 运行状态开启或关闭;
- (3) CPU 核标识;
- (4) CPU 核升频参数;
- (5) CPU 核性能状态或运行状态参数修改;
- (6) CPU 电源状态配置开启或关闭;
- (7) CPU 空闲状态 (CPU C-State) 开启或关闭;
- (8) CPU 核升高电压参数;
- (9) CPU 性能状态开启或关闭;
- (10) CPU 核绑定开启或关闭;
- (11) CPU 核电源状态或空闲状态参数修改;
- (12) 目标绑定 CPU 核数量;
- (13) 增加网络功能绑定的 CPU 核数量;
- (14) 网络功能待增加的目标 CPU 核标识;
- (15) 网络功能与 CPU 核绑定的对应关系。

在本公开的一种实施方式中, 所述第一网元包括以下至少之一: 服务管理与编排 (SMO)、网络功能虚拟化编排器 (Network Functions Virtualization, NFVO)、移动边缘编排器 (Mobile edge orchestrator, MEO)、虚拟网络功能管理器 (Virtualized Network Function Manager, VNFM)、容器网络功能管理器 (Container Network Function Manager, CNFM)、非实时无线智能控制器 (Non-RT RIC)、网元管理系统。

在本公开实施例中, 通过对网络功能鉴权并向云平台发送第一消息, 用

于支持网络功能（实例）发起的云资源节能或唤醒控制，从而使云平台支持网络功能触发的节能以及节能状态下的性能恢复。

参见图 3，本公开的实施例提供一种云平台节能方法，由云平台执行，具体步骤包括：步骤 301 和步骤 302。

步骤 301：接收第一网元发送的第一消息，所述第一消息用于所述云平台支持所述网络功能发起的云资源节能或唤醒控制；

步骤 302：根据所述第一消息，执行对应的云资源控制。

在本公开的一种实施方式中，所述第一消息包括以下配置信息至少之一：网络功能信息、云资源控制类型、云资源控制类型对应的云平台资源配置信息、云资源控制优先级、云资源控制等待时间、网络功能类型、网络功能优先级。

在本公开的一种实施方式中，在步骤 302 之前，云平台接收网络功能发送的云资源控制请求。可选地，云资源控制请求携带云资源控制等待时间的时间偏移量。

在本公开的一种实施方式中，所述云资源控制类型包括以下至少之一：节能控制、唤醒控制。

在本公开的一种实施方式中，根据所述第一消息，执行对应的云资源控制，包括：

在所述云资源控制类型为唤醒控制的情况下，中断当前正在执行的云资源控制，根据唤醒控制对应的云平台资源配置信息，云资源控制优先级和云资源控制等待时间中的至少之一，执行所述第一消息对应的云资源控制。

在本公开的一种实施方式中，根据所述第一消息，执行对应的云资源控制，包括：

在所述云资源控制类型为节能控制的情况下，检测是否存在所述第一网元发起的节能控制；

若不存在所述第一网元发起的节能控制或所述第一网元发起的节能控制已执行完毕，则根据所述节能控制对应的云平台资源配置信息，云资源控制优先级和云资源控制等待时间中的至少之一，执行所述第一消息对应的云资源控制。

在本公开的一种实施方式中，所述网络功能包括以下至少之一：长期演进基站、新空口基站、集中单元或 O-RAN 集中单元、分布单元或 O-RAN 分布单元、Near-RT RIC、对应网络功能实例。

在本公开的一种实施方式中，所述云资源控制优先级，和/或云资源控制等待时间是由所述第一网元确定的。

在本公开的一种实施方式中，所述云资源控制优先级和云资源控制等待时间的对应关系，或者云平台资源配置信息与所述云资源控制优先级和/或云资源控制等待时间的对应关系配置在所述云平台中。

在本公开的一种实施方式中，所述节能控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一：

- (1) CPU 频率配置开启或关闭；
- (2) CPU 运行状态 (CPU P-State) 开启或关闭；
- (3) CPU 核标识；
- (4) CPU 核降频参数，例如 P0 -> P1 -> ... -> Pn；
- (5) CPU 核性能状态或运行状态参数修改；
- (6) CPU 电源状态配置开启或关闭；
- (7) CPU 空闲状态 (CPU C-State) 开启或关闭；
- (8) CPU 核降低电压参数，例如 C0 -> C1 -> ... -> C6；
- (9) CPU 性能状态开启或关闭；
- (10) CPU 核绑定开启或关闭；
- (11) CPU 核电源状态或空闲状态参数修改；
- (12) 目标绑定 CPU 核数量；
- (13) 减少网络功能绑定的 CPU 核数量；
- (14) 网络功能待减少的目标 CPU 核标识；
- (15) 网络功能与 CPU 核绑定的对应关系。

在本公开的一种实施方式中，所述唤醒控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一：

- (1) CPU 频率配置开启或关闭；
- (2) CPU 运行状态 (CPU P-State) 开启或关闭 (enable/disable)；

- (3) CPU 核标识;
- (4) CPU 核升频参数, 例如 P_n -> ... -> P₁ -> P₀;
- (5) CPU 核性能状态或运行状态参数修改;
- (6) CPU 电源状态配置开启或关闭;
- (7) CPU 空闲状态 (CPU C-State) 开启或关闭;
- (8) CPU 核升高电压参数, 例如 C₆ -> ... -> C₁ -> C₀;
- (9) CPU 性能状态开启或关闭;
- (10) CPU 核绑定开启或关闭;
- (11) CPU 核电源状态或空闲状态参数修改;
- (12) 目标绑定 CPU 核数量;
- (13) 增加网络功能绑定的 CPU 核数量;
- (14) 网络功能待增加的目标 CPU 核标识;
- (15) 网络功能与 CPU 核绑定的对应关系。

在本公开的一种实施方式中, 所述第一网元包括以下至少之一: SMO、NFVO、MEO、VNFM、CNFM、Non-RT RIC、网元管理系统。

在本公开实施例中, 通过对网络功能鉴权并向云平台发送第一消息, 用于支持网络功能 (实例) 发起的云资源节能或唤醒控制, 从而使云平台支持网络功能触发的节能以及节能状态下的性能恢复。

以第一网元为 SMO 为例, 相关技术中针对 SMO 进行网络与资源协同控制的时间颗粒度是秒级, 暂不支持近实时资源与网络协同, 若要实现实时性较高的资源与网络协同, 特别是面向网络功能触发的低时延节能控制或者从节能模式恢复高性能模式控制, 则需要增强 SMO 实现对网络功能及目标节能相关控制的授权, 从而使云平台支持网络功能发起的节能, 保证网络的安全性和集中化管理, 同时保障业务体验, 实现网络功能发起的云平台节能与现有管理与编排发起的云平台节能方案的协同。

本公开的一种实施方式中, 第一网元对发起节能控制的网络功能进行授权, 或者第一网元也可以根据云资源控制优先级和实时性要求不同, 对发起节能控制的对象或控制内容进行定义。然后第一网元将该网络功能的网络功能信息、云资源控制类型、云平台资源配置信息、云资源控制优先级、云资

源控制等待时间（或者称为控制等待时延要求）、网络功能类型和网络功能优先级等中的至少之一作为该网络功能的配置信息通过增强 O2 接口向云平台发送，云平台接收到网络功能的配置信息后，根据网络功能具备的节能权限接收来自该网络功能的节能控制请求，并进行相关的云资源控制，流程如图 4 所示。

步骤 401-1: <可选>第一网元在接收到已实例化的网络功能的云资源控制请求后，对所述网络功能进行鉴权。

步骤 401-2: 第一网元对发起节能控制的网络功能鉴权，并将鉴权后的网络功能（或网络功能实例）（通过 NF ID/NF 实例（Instance）ID 指示）的网络功能信息、云资源控制类型、云资源控制类型对应的云平台资源配置信息、云资源控制优先级、云资源控制等待时间、网络功能类型和网络功能优先级等中的至少之一作为网络功能（或网络功能实例）的配置信息在第一网元首次部署网络功能时生成。

或者，在接收到已实例化的网络功能的云资源控制请求后，对所述网络功能进行鉴权，并对鉴权后的网络功能（实例）的配置信息进行更新。

步骤 402: 第一网元将生成或更新的网络功能（或网络功能实例）的配置信息通过 O2 接口发送给云平台。

可选地，配置信息包括以下至少之一：网络功能信息，云资源控制类型，云平台资源配置信息，云资源控制优先级，云资源控制等待时间，网络功能类型，网络功能优先级等。

步骤 403: 第一网元向网络功能（或网络功能实例）发送所述网络功能支持的云资源控制类型、所述网络功能支持的云资源控制类型对应的云平台资源配置信息、云资源控制等待时间中的至少之一。

可选地，在步骤 403 中还包括：第一网元向网络功能（或网络功能实例）发送鉴权响应。

其中，云平台对应资源标识包括：云平台标识（O-Cloud ID）、服务器节点 ID（Server Node ID）、CPU 核标识（在服务器内唯一标识 CPU 核，例如 x86 服务器中通过处理器（processor）/CPU 标识，或通过无统一内存访问（Non Uniform Memory Access, NUMA）中节点标识（node id）+核标识（coreid））

等。

步骤 404: 云平台接收来自网络功能的云资源控制请求, 并根据第一网元配置的网络功能(实例)的配置信息, 执行对应的云资源控制。

可选地, 节能控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一:

- CPU 频率或 CPU P-State 启动(enable)/禁用(disable), 和/或目标cpu核标识, 和/或对应核CPU核降频参数, 和/或CPU核P-State参数修改, 例如 P0 -> P1 -> ... -> Pn;

- CPU 电源状态或 CPU C-State enable/disable, 和/或目标cpu核标识, 和/或对应核CPU核降低电压参数, 和/或CPU核C-State参数修改, 例如 C0 -> C1 -> ... -> C6;

- CPU 核绑定, CPU 核绑定(core pinning) enable/disable, 和/或目标绑定CPU核数量或减少网络功能绑定的CPU核数量, 和/或网络功能待减少的目标cpu核标识, 和/或网络功能与CPU核绑定的对应关系。

可选地, 唤醒控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一:

- CPU 频率或 CPU P-State enable/disable, 和/或目标cpu核标识, 和/或对应核CPU核升频参数, 和/或CPU核P-State参数修改, 例如 Pn -> ... -> P1 -> P0;

- CPU 电源状态或 CPU C-State enable/disable, 和/或目标cpu核标识, 和/或对应核CPU核升高电压参数, 和/或CPU核C-State参数修改, 例如 C6 -> ... -> C1 -> C0;

- CPU 核绑定, CPU core pinning enable/disable, 和/或目标绑定CPU核数量或增加网络功能绑定的CPU核数量, 和/或网络功能待增加的目标cpu核标识, 和/或网络功能与CPU核绑定的对应关系。

在本实施例一种, 通过第一网元对网络功能及目标节能相关控制的授权, 并将网络功能已授权的控制权限及相关配置发送给云平台, 从而使云平台支持网络功能触发的节能以及节能状态下的性能恢复, 并通过配置中断优先级协同网络功能触发的低时延节能特性与传统非实时节能, 保证多维度节能策略执行的安全性, 从而满足安全、可控、低时延的节能相关控制。

实施例 1: 基于云资源控制优先级和/或等待时延要求配置

第一网元根据节能控制或唤醒控制的重要性和实时性，配置不同的控制的优先级和/或云资源控制等待时间，其中云资源控制等待时间用于表示云平台执行对应云资源控制等待的时间，例如，根据云资源控制类型以及云资源控制类型对应的云平台资源配置信息，设置云资源控制等待时间和/或云资源控制优先级，如表 1 所示。

表 1

云资源控制类型	云平台资源配置信息	云资源控制等待时间(Timer)	云资源控制优先级	说明
唤醒控制	CPU 升频/P-State	0	0	唤醒控制的优先级最高，可以打断任何正在执行的云平台资源控制
	CPU 电压升高/C-State	0	0	
	增加 CPU 绑定的核	0	0	
节能控制	CPU 降频/P-State	15min	1	节能控制的优先级较低，数字越低代表在节能控制中的优先级越高，高优先级可以中断低优先级控制
	CPU 电压降低/C-State	30min	2	
	减少 CPU 绑定的核	1h	3	

根据表 1 所示控制云平台资源配置信息定义的不同云资源控制优先级，可选地，可进一步配置云资源控制等待时间（Timer），即云资源控制等待时间用于表示云平台收到来自网络功能的云资源控制请求后，继续等待并监听与网络功能之间的接口，当满足云资源控制等待时间指定的时间后再执行对应的云资源控制，例如，当云资源控制类型为唤醒控制时，Timer=0，则云平台收到网络功能请求后直接执行对应云资源控制；当云资源控制类型为节能控制时，Timer=x，则云平台收到网络功能请求后在 x 时间内继续等待并监听来自网络功能的云资源控制请求，当云资源控制等待时间到期后再执行对应的云资源控制，例如节能降频控制。

可选地，云资源控制等待时间（Timer）及云资源控制优先级可以通过网络功能（实例）的配置信息向云平台发送。

或者，云资源控制优先级与云资源控制等待时间的对应关系可以在第一网元初始化云平台时下发，或在云平台中预配置，在网络功能授权后，将已授权的网络功能（实例）可执行的云平台资源配置信息与云资源控制等待时

间向云平台发送，云平台基于存储的对应关系获取对应的云资源控制等待时间。

或者，云平台资源配置信息与云资源控制优先级和云资源控制等待时间的对应关系可在第一网元初始化云平台时下发，或在云平台中预配置，在网络功能授权后，将已授权的网络功能（实例）可执行的云平台资源配置信息向云平台发送，云平台基于存储的对应关系获取对应云资源控制的云资源控制优先级和云资源控制等待时间。

可选地，云资源控制等待时间可以通过预配置或者在网络功能实例化时配置，为满足不同网络功能对云资源控制等待时间的灵活度，本实施例支持在图 4 步骤 403 中在网络功能向云平台发送的云资源控制请求中增加时间偏移量（offset），用于根据网络功能需求对已配置的云资源控制等待时间进行调整。

实施例 2：基于网络功能类型配置网络功能优先级。

本实施例中，第一网元可以根据待授权网络功能的实时性要求，通过配置不同网络功能类型（例如 DU/CU/nRT RIC）的网络功能优先级，如表 2 所示，实现服务维度的云资源控制。

表 2

网络功能类型	网络功能优先级	云平台资源配置信息	说明
DU/O-DU	0	云平台资源配置信息如表 1，可根据网络功能类型进行特定配置	DU 实时性要求及能耗最高，故网络功能优先级最高，相应的还可以配置云资源控制类型、云平台资源配置信息、和/或云资源控制优先级，和/或云资源等待时间。 网络功能优先级的数字越低代表优先级越高
CU/O-CU	1		
Near-RT RIC	2		
其他	3		

根据表 2 所示针对不同网络功能定义的不同网络功能优先级，可用于指示当云平台接收到多个网络功能的节能控制或唤醒控制请求时，优先执行来自高优先级网络功能对应的请求，例如 DU 实时性要求和能耗最高则优先级最高。

另外，实施例 2 可以与实施例 1 结合，在指示网络功能优先级的同时，

指定云资源控制类型，云平台资源配置信息，也可相应指定云资源控制优先级和云资源控制等待时间，从而网络功能发起节能控制请求时仅需指定云资源配置信息，云平台可根据第一网元授权后发送的配置信息中查询对应关系，并执行对应的节能控制或唤醒控制，减少网络功能请求中配置开销。

针对步骤 401-402 所述网络功能（实例）的配置信息，根据网络功能虚拟化（Network Functions Virtualisation, NFV）相关技术对虚拟网络功能描述（Virtualised Network Function Descriptor, VNFD）基础上，本公开可以增强的字段可以基于实施例 3 实现。

实施例 3：基于 NFV 的标准待增强字段

在本公开的一种实施例中，基于 NFV 相关技术针对 VNFD 的描述或进一步拓展到容器化网络功能描述（Containerized Network Function Descriptor, CNFD），进一步增强网络功能发起的节能控制相关字段，在 VNF/网络功能容器化（Containerized Network Function, CNF）实例化或修改 VNF/CNF 配置过程中由第一网元向云平台发送。从而支持云平台根据网络功能与云平台接口发送的节能控制或配置信息，相应进行节能或高性能配置，详细内容如表 3 所示：

表 3

属性（Attribute）	限定符（Qualifier）	基数（Cardinality）	内容（Content）	描述（Description）
节能开启(esEnabled)	M	0..1	Boolean	允许启用（True）或禁用（False）由网络功能初始化的节能功能（Permits to enable(True) or disable(False) the energy saving functionality initiated by NFs. ）。
节能唤醒开启（estoPerformance Enabled）	M	0..1	Boolean	允许启用（True）或禁用（False）从网络功能初始化的节能功能中恢复高性能（Permits to enable(True) or disable(False) the recovery of high performance from energy saving functionality initiated by NFs. ）。
节能支持的操作（即节能控制支持的云平台资源配置信息）（esSupported Operation）	M	0..N	Not specified	包含可用于网络功能启动的节能操作，以及每个操作的信息，包括： -目标 CPU 核的 CPU 频率或 CPU P-State 启用/禁用，降低频率的（max/min）值，或从当前 Px 到目标 Pn（x 小于 n）

				-目标 CPU 核的 CPU 电压或 CPU C-State 启用/禁用, 降低电压的 (max/min) 值, 或从当前 Cx 到目标 Cn (x 小于 n) -CPU 核绑定启用/禁用, 当前 NF 的(减少的)CPU 核数量(最大/最小)值, 当前 NF 中的 CPU 核映射配置。(Contains which operations are available for the energy saving initiated by NFs, as well as the information for each operation, including : - CPU frequency or CPU P-State enable/disable for target cpu core, (max/min) value of reduced frequency, or from current Px to target Pn (x is smaller than n); - CPU voltage or CPU C-State enable/disable for target cpu core, (max/min) value of reduced voltage , or from current Cx to target Cn (x is smaller than n); - CPU core pinning enable/disable, (max/min) value of (reduced) CPU cores for current NF, CPU core mapping configuration for current NF.)
节能唤醒支持的操作 (即唤醒控制支持的云平台资源配置信息)(estoPerformanceSupportedOperation)	M	0..N	Not specified	包含可用于从 NF 启动的节能中恢复高性能操作, 以及每个操作的信息, 包括: -目标 CPU 核的 CPU 频率或 CPU P-State 启用/禁用, 增加频率的 (max/min) 值, 或从当前 Pn 到目标 Px (x 小于 n) -目标 CPU 核心的 CPU 电压或 CPU C-State 启用/禁用, 增加电压的 (max/min) 值, 或从当前 Cn 到目标 Cx (x 小于 n) -CPU 核绑定启用/禁用, 当前 NF 的(增加的)CPU 核数量(最大/最小)值, 当前 NF 中的 CPU 核映射配置。(Contains which operations are available for the the recovery of high performance from energy saving initiated by NFs, as well as the information for each operation, including : - CPU frequency or CPU P-State enable/disable for target cpu core, (max/min) value of increased

				frequency, or from current Pn to target Px (x is smaller than n); - CPU voltage or CPU C-State enable/disable for target cpu core, (max/min) value of increased voltage, or from current Cn to target Cx (x is smaller than n); - CPU core pinning enable/disable, (max/min) value of (increased) CPU cores for current NF, CPU core mapping configuration for current NF.)
操作优先级 (即云资源控制优先级) (operationPriority)	O	0..N	Not specified	描述节能或高性能操作优先级 (最低索引定义高优先级) (Describes the operations priority of ES or ES to high performance (lowest Index defines high priority))
操作定时器 (即云资源控制等待时间) operationTimer	O	0..N	Not specified	描述从接收网络功能请求到执行的等待时间。(Describes the waiting time from receiving the NFs request to the execution.)
网络功能标识 (vnfId)	M	0..N	Identifier	网络功能唯一标识符 (Unique identifier for this VNF)
网络功能实例标识 (vnfInstanceId)	M	0..N	Identifier	网络功能实例唯一标识符 (Unique identifier for this VNF instance)
网络功能优先级 (vnfPriority)	O	0..N	Not specified	描述网络功能优先级 (Describes the NFs priority (lowest Index defines high priority))

根据表 3 所示, 针对 VNFD/CNFD 增强的与节能和高性能恢复相关的字段可进一步增加到 VNFD 信息元素 (information element), 或 VNFD 信息元素中 deploymentFlavour 字段, 或 VNFD 信息元素中 configurableProperties 字段对应的表格中, 或者进一步拓展到 CNFD 对应字段中, 用于第一网元在部署或更新网络功能时向云平台指示云平台支持网络功能发起的云资源控制。

具体的, 针对步骤 403 所述第一网元向网络功能 (实例) 发送的网络功能可执行的云资源控制类型、云平台资源配置信息和/或云资源控制等待时间, 其中, 可选的云资源控制等待时间, 可以基于实施例 4 实现。

实施例 4: 指示网络功能的可执行的云平台资源配置信息。

本公开的一种实施例中, 在对应网络功能实例化后, 第一网元将当前网络功能可执行的云资源控制类型、云平台资源配置信息, 和/或云资源控制等

待时间向已实例化后的网络功能（实例）发送；或者，可选地，云资源控制类型、云平台资源配置信息，和/或云资源控制等待时间也可以通过鉴权响应发送，如表 4 所示。

表 4

云资源控制类型	云平台资源配置信息	云资源控制等待时间（Timer）
唤醒控制	CPU 升频	0
	CPU 电压升高	0
	增加 CPU 绑定的核	0
节能控制	CPU 降频	15min
	CPU 电压降低	30min
	减少 CPU 绑定的核	1h

网络功能根据表 4 所示的云平台资源配置信息可配置云资源控制等待时间，用于指示网络功能基于采集到的网络状态及资源占用情况，生成对云平台的节能控制请求后，继续等待并监控网络和云平台状态，当满足云资源控制等待时间指定的时间且状态未发生大范围变化后，将节能控制请求发送到对应云平台。例如，当节能降频时 Timer=x，则网络功能生成节能控制请求，在 x 时间内暂不向云平台发送节能控制请求，并继续监控网络状态及云资源占用情况，在此期间当网络状态突发流量且资源不足时，立即触发唤醒控制，Timer=0，则立即向云平台发送唤醒控制请求。

另外，如采用本实施例所述配置，则第一网元向云平台发送的网络功能（实例）的配置信息中，无需包括控制等待时间，云平台接收到网络功能发起的控制请求后直接执行。

具体的，针对网络功能发起的低时延节能特性与传统非实时节能的协同，相应的可以基于实施例 5 实现。

实施例 5：实时及非实时节能控制协同

本公开的一种实施例中，基于第一网元向云平台发送的网络功能（实例）的云资源控制类型，和/或云平台资源配置信息，和/或云资源控制优先级，当云平台接收到来自网络功能的云资源控制请求后，当云资源控制类型为“唤醒

控制”或云平台资源配置信息为表4所述恢复唤醒控制类型下对应的云平台资源配置信息时，根据已配置的云资源控制优先级（0）和/或云资源控制等待时间（0），直接中断正在执行的云资源相关控制，快速执行对应云平台资源配置信息，如图5所示。

另外，当云平台接收到来自网络功能的云资源控制请求后，当云资源控制类型为“节能控制”或云资源配置参数为表4所述节能控制对应的云资源配置参数时，检测是否已接收来自第一网元发起的节能控制，若已接收，则判断第一网元发起的节能控制是否已执行完毕（是否已向第一网元反馈执行状态），当执行完后，再根据网络功能发送的云资源控制请求中云平台资源配置信息和/或时间偏移量，并结合已配置的云资源控制优先级和/或云资源控制等待时间，执行对应云资源节能控制，否则，需要等待第一网元发起的节能控制。此外，当云平台正在执行网络功能发送的节能控制时接收到第一网元发送的节能控制，则可直接中断当前正在执行的内容，根据第一网元请求执行对应节能控制，如图6所示。

通过本实施例，可以保证在第一网元对节能控制具有绝对的集中化管理，防止出现传统控制与网络功能发起的节能控制冲突的情况。另外在实现节能的同时，当处于节能模式的业务出现业务流量突发时，支持基于已配置的云资源控制优先级，使网络功能发起的节能控制可以中断当前所有节能相关控制，快速从节能模式恢复高性能模式，从而最大程度保障用户体验。

参见图7，本公开的实施例提供一种云平台节能装置，应用于第一网元，装置700包括：

鉴权模块701，用于对网络功能进行鉴权；

第一发送模块702，用于向云平台发送第一消息，所述第一消息用于所述云平台支持所述网络功能发起的云资源节能或唤醒控制。

在本公开的一种实施方式中，所述装置还包括：

生成模块，用于在所述第一网元首次部署所述网络功能时生成第一消息，或者，对鉴权后的网络功能的配置信息进行更新，根据更新后的配置信息生成第一消息。

在本公开的一种实施方式中，所述第一消息包括以下配置信息至少之一：

- (1) 网络功能标识;
- (2) 网络功能实例标识;
- (3) 云资源控制类型;

可选地, 所述云资源控制类型包括以下至少之一: 节能控制、唤醒控制。

- (4) 云平台资源配置信息;
- (5) 云资源控制优先级;
- (6) 云资源控制等待时间;
- (7) 网络功能类型;

可选地, 所述网络功能包括以下至少之一: 长期演进基站 (LTE eNB)、新空口基站 (NR gNB)、集中单元或开放无线接入网络 (O-RAN) 集中单元、分布单元或 O-RAN 分布单元、近实时无线智能控制器 (Near-RT RIC)、对应网络功能实例。

- (8) 网络功能优先级。

在本公开的一种实施方式中, 所述云资源控制优先级, 和/或云资源控制等待时间是由所述第一网元确定的。

在本公开的一种实施方式中, 所述云资源控制优先级和云资源控制等待时间的对应关系, 或者云资源控制类型对应的云平台资源配置信息与所述云资源控制优先级和/或云资源控制等待时间的对应关系配置在所述云平台中。

在本公开的一种实施方式中, 所述装置还包括:

第二发送模块, 用于向所述网络功能发送第一信息, 所述第一信息包括以下至少之一: 所述网络功能支持的云资源控制类型、所述网络功能支持的云资源控制类型对应的云平台资源配置信息、云资源控制等待时间。

在本公开的一种实施方式中, 所述节能控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一:

- (1) CPU 频率配置开启或关闭;
- (2) CPU 运行状态开启或关闭;
- (3) CPU 核标识;
- (4) CPU 核降频参数;
- (5) CPU 核性能状态或运行状态参数修改;

- (6) CPU 电源状态配置开启或关闭;
- (7) CPU 空闲状态开启或关闭;
- (8) CPU 核降低电压参数;
- (9) CPU 性能状态开启或关闭;
- (10) CPU 核电源状态或空闲状态参数修改;
- (11) CPU 核绑定开启或关闭;
- (12) 目标绑定 CPU 核数量;
- (13) 减少网络功能绑定的 CPU 核数量;
- (14) 网络功能待减少的目标 CPU 核标识;
- (15) 网络功能与 CPU 核绑定的对应关系。

在本公开的一种实施方式中, 所述唤醒控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一:

- (1) CPU 频率配置开启或关闭;
- (2) CPU 运行状态开启或关闭;
- (3) CPU 核标识;
- (4) CPU 核性能状态或运行状态参数修改;
- (5) CPU 核升频参数;
- (6) CPU 电源状态配置开启或关闭;
- (7) CPU 空闲状态开启或关闭;
- (8) CPU 核升高电压参数;
- (9) CPU 性能状态开启或关闭;
- (10) CPU 核绑定开启或关闭;
- (11) CPU 核电源状态或空闲状态参数修改;
- (12) 目标绑定 CPU 核数量;
- (13) 增加网络功能绑定的 CPU 核数量;
- (14) 网络功能待增加的目标 CPU 核标识;
- (15) 网络功能与 CPU 核绑定的对应关系。

在本公开的一种实施方式中, 所述第一网元包括以下至少之一: SMO、NFVO、MEO、VNFM、CNFM、Non-RT RIC、网元管理系统。

本公开实施例中，装置能够实现本公开图 2 所示方法实施例中实现的各个过程，以及达到相同的有益效果，为避免重复，这里不再赘述。

参见图 8，本公开的实施例提供一种云平台节能装置，应用于云平台，装置 800 包括：

第一接收模块 801，用于接收第一网元发送的第一消息，所述第一消息用于所述云平台支持所述网络功能发起的云资源节能或唤醒控制；

执行模块 802，用于根据所述第一消息，执行对应的云资源控制。

在本公开的一种实施方式中，所述第一消息包括以下配置信息至少之一：网络功能标识、网络功能实例标识、云资源控制类型、云平台资源配置信息、云资源控制优先级、云资源控制等待时间、网络功能类型、网络功能优先级。

在本公开的一种实施方式中，所述云资源控制类型包括以下至少之一：节能控制、唤醒控制。

在本公开的一种实施方式中，执行模块 802 进一步用于：

在所述云资源控制类型为唤醒控制的情况下，中断当前正在执行的云资源控制，根据唤醒控制对应的云平台资源配置信息，云资源控制优先级和云资源控制等待时间中的至少之一，执行所述第一消息对应的云资源控制。

在本公开的一种实施方式中，执行模块 802 进一步用于：

在所述云资源控制类型为节能控制的情况下，检测是否存在所述第一网元发起的节能控制；

若不存在所述第一网元发起的节能控制或所述第一网元发起的节能控制已执行完毕，则根据所述节能控制对应的云平台资源配置信息，云资源控制优先级和云资源控制等待时间中的至少之一，执行所述第一消息对应的云资源控制。

在本公开的一种实施方式中，所述网络功能包括以下至少之一：长期演进基站、新空口基站、集中单元或 O-RAN 集中单元、分布单元或 O-RAN 分布单元、Near-RT RIC、对应网络功能实例。

在本公开的一种实施方式中，所述云资源控制优先级，和/或云资源控制等待时间是由所述第一网元确定的。

在本公开的一种实施方式中，所述云资源控制优先级和云资源控制等待

时间的对应关系，或者云平台资源配置信息与所述云资源控制优先级和/或云资源控制等待时间的对应关系配置在所述云平台中。

在本公开的一种实施方式中，所述节能控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一：

- (1) CPU 频率配置开启或关闭；
- (2) CPU 运行状态 (CPU P-State) 开启或关闭 (enable/disable)；
- (3) CPU 核标识；
- (4) CPU 核降频参数，例如 P0 -> P1 -> ... -> Pn；
- (5) CPU 核性能状态或运行状态参数修改；
- (6) CPU 电源状态配置开启或关闭；
- (7) CPU 空闲状态 (CPU C-State) 开启或关闭；
- (8) CPU 核降低电压参数，例如 C0 -> C1 -> ... -> C6；
- (9) CPU 性能状态开启或关闭；
- (10) CPU 核电源状态或空闲状态参数修改；
- (11) CPU 核绑定开启或关闭；
- (12) 目标绑定 CPU 核数量；
- (13) 减少网络功能绑定的 CPU 核数量；
- (14) 网络功能待减少的目标 CPU 核标识；
- (15) 网络功能与 CPU 核绑定的对应关系。

在本公开的一种实施方式中，所述唤醒控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一：

- (1) CPU 频率配置开启或关闭；
- (2) CPU 运行状态 (CPU P-State) 开启或关闭 (enable/disable)；
- (3) CPU 核标识；
- (4) CPU 核性能状态或运行状态参数修改；
- (5) CPU 核升频参数，例如 Pn -> ... -> P1 -> P0；
- (6) CPU 电源状态配置开启或关闭；
- (7) CPU 空闲状态 (CPU C-State) 开启或关闭；
- (8) CPU 核升高电压参数，例如 C6 -> ... -> C1 -> C0；

- (9) CPU 性能状态开启或关闭;
- (10) CPU 核绑定开启或关闭;
- (11) CPU 核电源状态或空闲状态参数修改;
- (12) 目标绑定 CPU 核数量;
- (13) 增加网络功能绑定的 CPU 核数量;
- (14) 网络功能待增加的目标 CPU 核标识;
- (15) 网络功能与 CPU 核绑定的对应关系。

在本公开的一种实施方式中, 所述第一网元包括以下至少之一: SMO、NFVO、MEO、VNFM、CNFM、Non-RT RIC、网元管理系统。

本公开实施例中, 装置能够实现本公开图 3 所示方法实施例中实现的各个过程, 以及达到相同的有益效果, 为避免重复, 这里不再赘述。

需要说明的是, 本公开实施例中对模块的划分是示意性的, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式。另外, 在本公开各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中, 也可以是各个模块单独物理存在, 也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现, 也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的模块如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 可以存储在一个处理器可读取存储介质中。基于这样的理解, 本公开的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质中, 包括若干指令用以使得一台计算机设备 (可以是个人计算机, 服务器, 或者网络设备等) 或处理器 (processor) 执行本公开各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括: U 盘、移动硬盘、只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

如图 9 所示, 本公开的实施例还提供了一种通信设备, 包括: 存储器 920、收发机 900、处理器 910; 其中, 存储器 900, 用于存储计算机程序; 处理器 910, 用于读取所述存储器中的计算机程序。

其中, 在图 9 中, 总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥, 具体

由处理器 910 代表的一个或多个处理器和存储器 920 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 900 可以是多个元件，即包括发送机和收发机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。处理器 910 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 920 可以存储处理器 910 在执行操作时所使用的数据。

处理器 910 可以是中央处理器(CPU)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field - Programmable Gate Array, FPGA)或复杂可编程逻辑器件(Complex Programmable Logic Device, CPLD)，处理器也可以采用多核架构。

在此需要说明的是，本公开实施例提供的上述通信设备，能够实现上述应用于网络功能和云平台的方法实施例所实现的所有方法步骤，且能够达到相同的技术效果，在此不再对本实施例中与方法实施例相同的部分及有益效果进行具体赘述。

另外，本公开具体实施例还提供一种处理器可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，该程序被处理器执行时实现如上述云平台节能方法的步骤，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。其中，所述可读存储介质可以是处理器能够存取的任何可用介质或数据存储设备，包括但不限于磁性存储器（例如软盘、硬盘、磁带、磁光盘(Magnet-Optical, MO)等）、光学存储器（例如光盘(Compact Disc, CD)、数字激光视盘(Digital Video Disc, DVD)、蓝光光碟(Blu-ray Disc, BD)、高清多功能光盘(High-definition Versatile Disc, HVD)等）、以及半导体存储器（例如ROM、可擦编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM)、电可擦编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)、非易失性存储器(NAND FLASH)、固态硬盘(Solid State Disk, SSD))等。

需要说明的是，本公开实施例提供的技术方案可以适用于多种系统，尤其是第五代移动通信技术(5th Generation Mobile Communication Technology,

5G) 系统。例如适用的系统可以是全球移动通讯 (global system of mobile communication, GSM) 系统、码分多址 (code division multiple access, CDMA) 系统、宽带码分多址 (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) 通用分组无线业务 (general packet radio service, GPRS) 系统、长期演进 (long term evolution, LTE) 系统、LTE 频分双工 (frequency division duplex, FDD) 系统、LTE 时分双工 (time division duplex, TDD) 系统、高级长期演进 (long term evolution advanced, LTE-A) 系统、通用移动系统 (universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入 (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX) 系统、5G 新空口 (New Radio, NR) 系统等。这多种系统中均包括终端设备和网络设备。系统中还可以包括核心网部分, 例如演进的分组系统 (Evolved Packet System, EPS)、5G 系统 (5G System, 5GS) 等。

本领域内的技术人员应明白, 本公开的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此, 本公开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, 本公开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和光学存储器等) 上实施的计算机程序产品的形式。

本公开是参照根据本公开实施例的方法、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。应理解可由计算机可执行指令实现流程图和 / 或方框图中的每一个流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机可执行指令到通用计算机、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中的一个流程或多个流程和 / 或方框图中的一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些处理器可执行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处理器可读存储器中, 使得存储在该处理器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的一个流程或多个流程和 / 或方框图的一个方框或多个方框中指定的功能。

这些处理器可执行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的一个流程或多个流程和/或方框图的一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

显然，本领域的技术人员可以对本公开进行各种改动和变型而不脱离本公开的精神和范围。这样，倘若本公开的这些修改和变型属于本公开权利要求及其等同技术的范围之内，则本公开也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求书

1. 一种云平台节能方法，应用于第一网元，所述方法包括：

对网络功能进行鉴权；

向云平台发送第一消息，所述第一消息用于所述云平台支持所述网络功能发起的云资源节能或唤醒控制。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述第一消息包括以下配置信息至少之一：网络功能标识、网络功能实例标识、网络功能类型、网络功能优先级、云资源控制类型、云平台资源配置信息、云资源控制优先级、云资源控制等待时间。

3. 根据权利要求1或2所述的方法，其中，向云平台发送第一消息之前，所述方法还包括：

在所述第一网元首次部署所述网络功能时生成第一消息；

或者，

对鉴权后的网络功能的配置信息进行更新，根据更新后的配置信息生成第一消息。

4. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述网络功能包括以下至少之一：长期演进基站、新空口基站、集中单元或开放无线接入网络 O-RAN 集中单元、分布单元或 O-RAN 分布单元、近实时无线智能控制器 Near-RT RIC、对应网络功能实例。

5. 根据权利要求2所述的方法，其中，所述云资源控制优先级，和/或云资源控制等待时间是由所述第一网元确定的；

或者，

所述云资源控制优先级和云资源控制等待时间的对应关系，或者云平台资源配置信息与所述云资源控制优先级和/或云资源控制等待时间的对应关系配置在所述云平台中。

6. 根据权利要求1所述的方法，其中，在发送第一消息之后，所述方法还包括：

向所述网络功能发送第一信息，所述第一信息包括以下配置信息至少之

一：所述网络功能支持的云资源控制类型、云平台资源配置信息、云资源控制等待时间。

7. 根据权利要求 2 或 6 所述的方法，其中，所述云资源控制类型包括以下至少之一：节能控制、唤醒控制。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述节能控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一：

CPU 频率配置开启或关闭；
CPU 性能状态开启或关闭；
CPU 运行状态开启或关闭；
CPU 核标识；
CPU 核降频参数；
CPU 核性能状态或运行状态参数修改；
CPU 电源状态配置开启或关闭；
CPU 空闲状态开启或关闭；
CPU 核降低电压参数；
CPU 核电源状态或空闲状态参数修改；
CPU 核绑定开启或关闭；
目标绑定 CPU 核数量；
减少网络功能绑定的 CPU 核数量；
网络功能待减少的目标 CPU 核标识；
网络功能与 CPU 核绑定的对应关系；
或者，

所述唤醒控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一：

CPU 频率配置开启或关闭；
CPU 性能状态开启或关闭；
CPU 运行状态开启或关闭；
CPU 核标识；
CPU 核升频参数；
CPU 核性能状态或运行状态参数修改；

CPU 电源状态配置开启或关闭;
CPU 空闲状态开启或关闭;
CPU 核升高电压参数;
CPU 核电源状态或空闲状态参数修改;
CPU 核绑定开启或关闭;
目标绑定 CPU 核数量;
增加网络功能绑定的 CPU 核数量;
网络功能待增加的目标 CPU 核标识;
网络功能与 CPU 核绑定的对应关系。

9. 根据权利要求 1 至 8 任一项所述的方法, 其中, 所述第一网元包括以下至少之一: 服务管理与编排 SMO、网络功能虚拟化编排器 NFVO、移动边缘编排器 MEO、虚拟网络功能管理器 VNFM、容器网络功能管理器 CNFM、非实时无线智能控制器 Non-RT RIC、网元管理系统。

10. 一种云平台节能方法, 应用于云平台, 所述方法包括:

接收第一网元发送的第一消息, 所述第一消息用于所述云平台支持网络功能发起的云资源节能或唤醒控制;

根据所述第一消息, 执行对应的云资源控制。

11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中, 所述第一消息包括以下配置信息至少之一: 网络功能标识、网络功能实例标识、网络功能类型、网络功能优先级、云资源控制类型、云平台资源配置信息、云资源控制优先级、云资源控制等待时间。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述云资源控制类型包括以下至少之一: 节能控制、唤醒控制。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中, 根据所述第一消息, 执行对应的云资源控制, 包括:

在所述云资源控制类型为唤醒控制的情况下, 中断当前正在执行的云资源控制, 根据所述唤醒控制对应的云平台资源配置信息, 云资源控制优先级和云资源控制等待时间中的至少之一, 执行所述第一消息对应的云资源控制;
或者,

在所述云资源控制类型为节能控制的情况下，检测是否存在所述第一网元发起的节能控制；

若不存在所述第一网元发起的节能控制或所述第一网元发起的节能控制已执行完毕，则根据所述节能控制对应的云平台资源配置信息，云资源控制优先级和云资源控制等待时间中的至少之一，执行所述第一消息对应的云资源控制。

14. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述网络功能包括以下至少之一：长期演进基站、新空口基站、集中单元或 O-RAN 集中单元、分布单元或 O-RAN 分布单元、Near-RT RIC、对应网络功能实例。

15. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述云资源控制优先级，和/或云资源控制等待时间是由所述第一网元确定的；

或者，

所述云资源控制优先级和云资源控制等待时间的对应关系，或者云平台资源配置信息与所述云资源控制优先级和/或云资源控制等待时间的对应关系配置在所述云平台中。

16. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其中，所述节能控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一：

CPU 频率配置开启或关闭；

CPU 性能状态开启或关闭；

CPU 运行状态开启或关闭；

CPU 核标识；

CPU 核降频参数；

CPU 核性能状态或运行状态参数修改；

CPU 电源状态配置开启或关闭；

CPU 空闲状态开启或关闭；

CPU 核降低电压参数；

CPU 核电源状态或空闲状态参数修改；

CPU 核绑定开启或关闭；

目标绑定 CPU 核数量；

减少网络功能绑定的 CPU 核数量;

网络功能待减少的目标 CPU 核标识;

网络功能与 CPU 核绑定的对应关系;

或者,

所述唤醒控制对应的云平台资源配置信息包括以下至少之一:

CPU 频率配置开启或关闭;

CPU 性能状态开启或关闭;

CPU 运行状态开启或关闭;

CPU 核标识;

CPU 核升频参数;

CPU 核性能状态或运行状态参数修改;

CPU 电源状态配置开启或关闭;

CPU 空闲状态开启或关闭;

CPU 核升高电压参数;

CPU 核电源状态或空闲状态参数修改;

CPU 核绑定开启或关闭;

目标绑定 CPU 核数量;

增加网络功能绑定的 CPU 核数量;

网络功能待增加的目标 CPU 核标识;

网络功能与 CPU 核绑定的对应关系。

17. 根据权利要求 10 至 16 任一项所述的方法, 其中, 所述第一网元包括以下至少之一: SMO、NFVO、MEO、VNFM、CNFM、Non-RT RIC、网元管理系统。

18. 一种云平台节能装置, 应用于第一网元, 所述装置包括:

鉴权模块, 用于对网络功能进行鉴权;

第一发送模块, 用于向云平台发送第一消息, 所述第一消息用于所述云平台支持所述网络功能发起的云资源节能或唤醒控制。

19. 一种云平台节能装置, 应用于云平台, 所述装置包括:

第一接收模块, 用于接收第一网元发送的第一消息, 所述第一消息用于

所述云平台支持网络功能发起的云资源节能或唤醒控制;

执行模块,用于根据所述第一消息,执行对应的云资源控制。

20. 一种通信设备,包括:存储器、收发机、处理器;其中,所述存储器用于存储计算机程序;所述处理器用于实现如权利要求1至17中任一项所述方法的步骤。

21. 一种处理器可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至17中任一项所述方法的步骤。

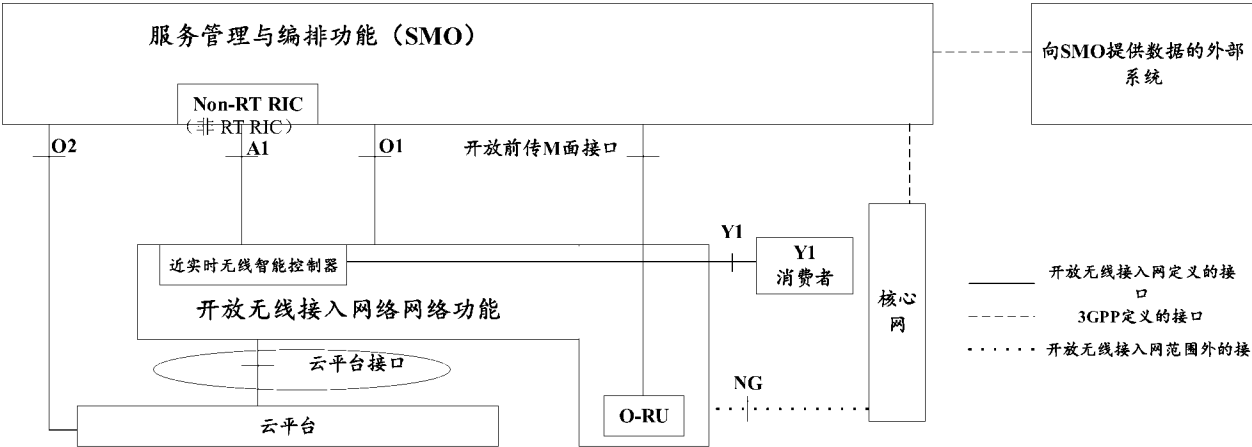


图 1

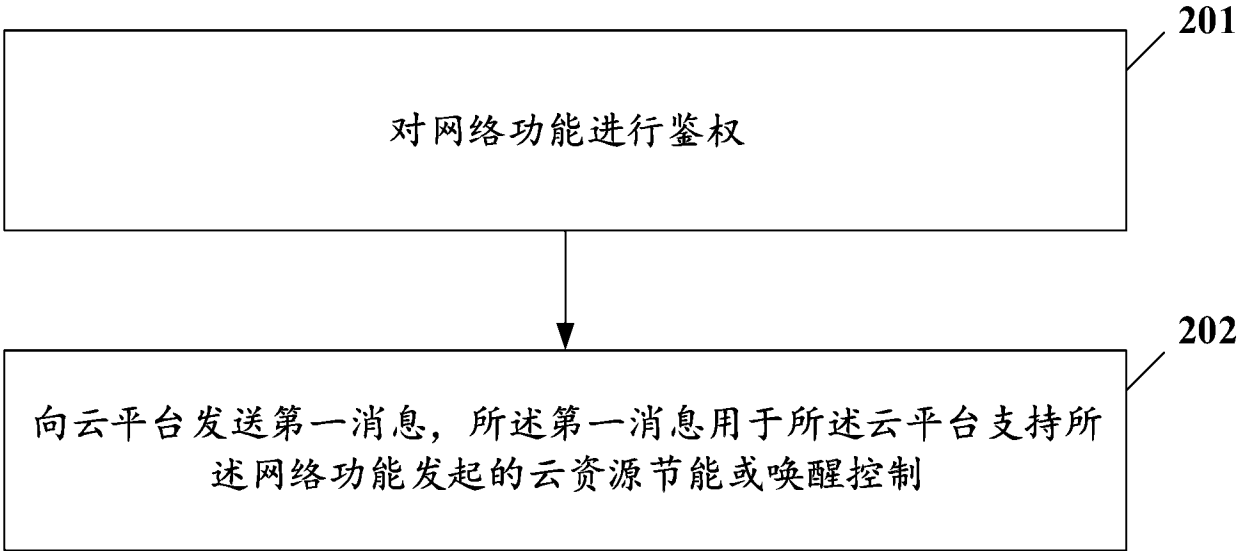


图 2

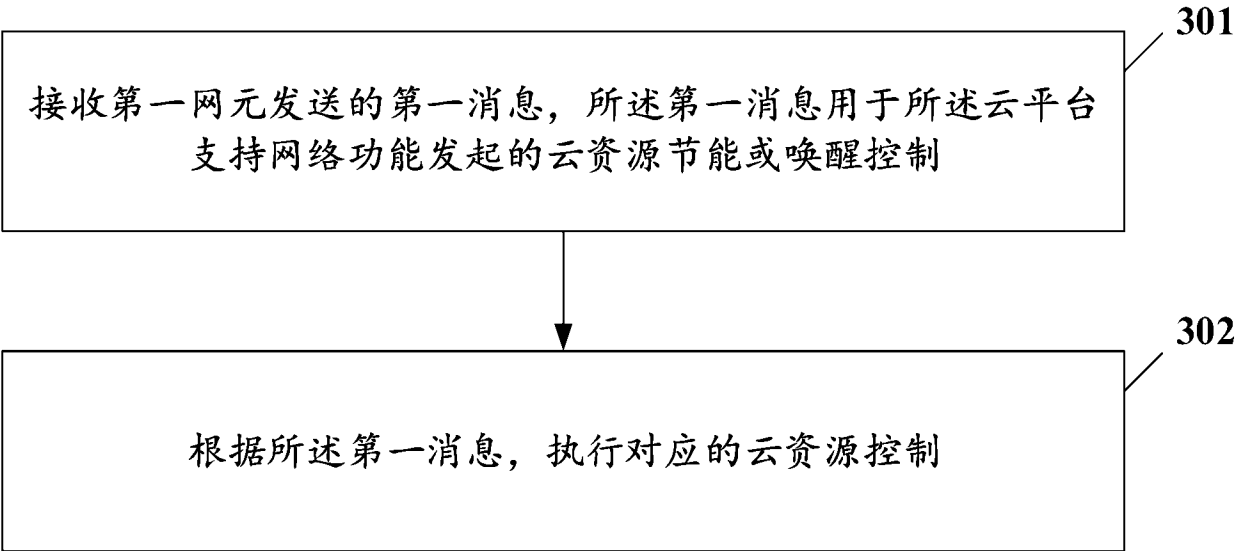


图 3

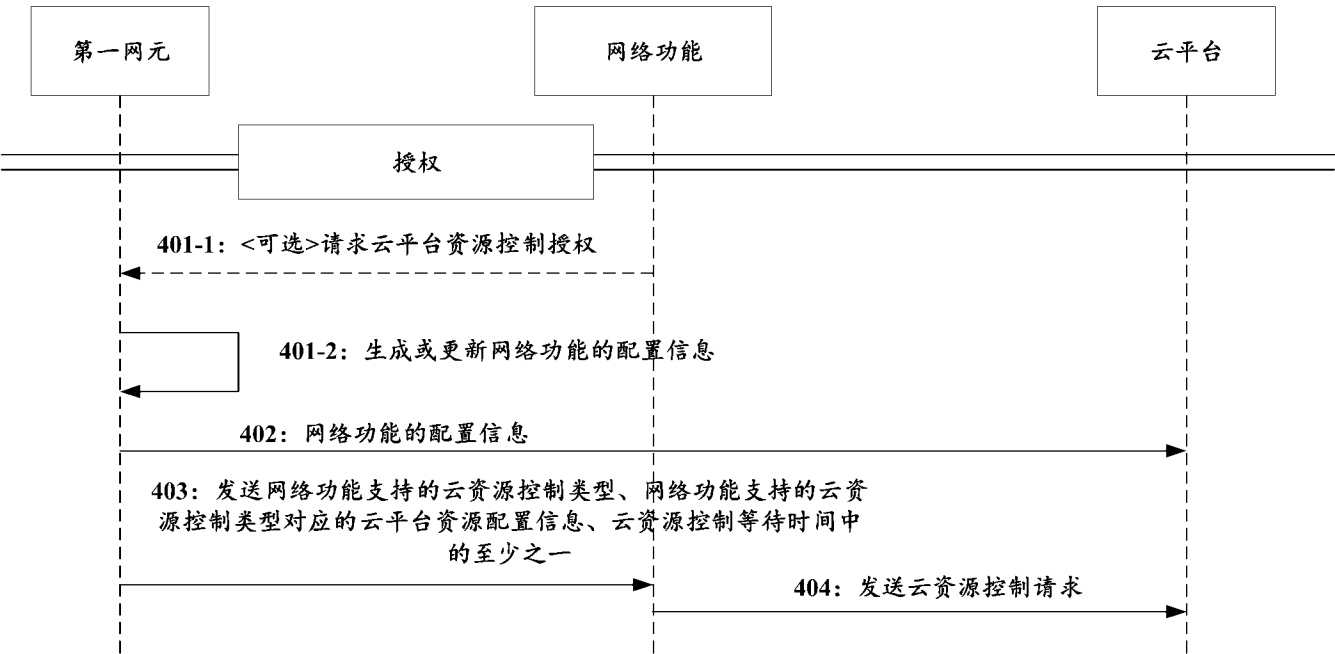


图 4

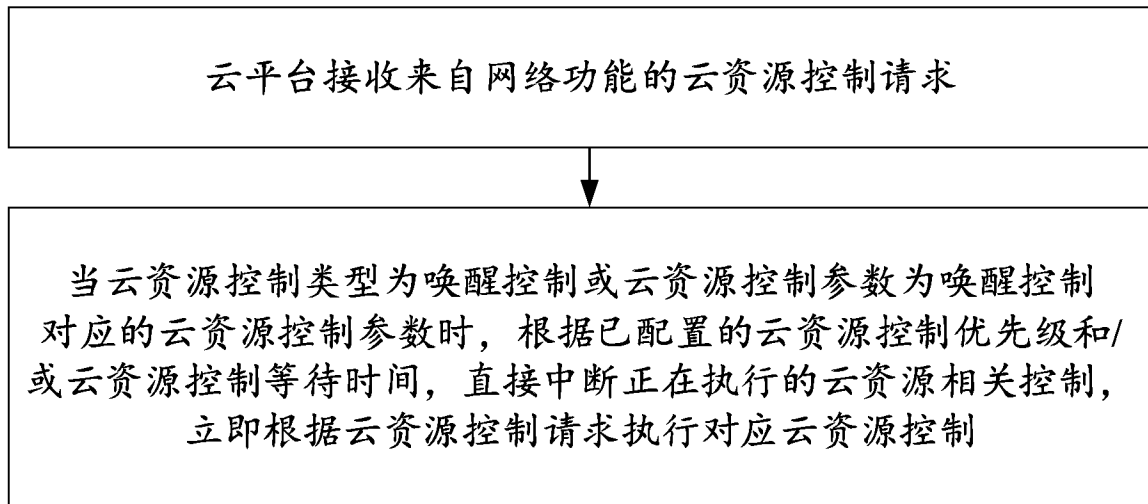


图 5

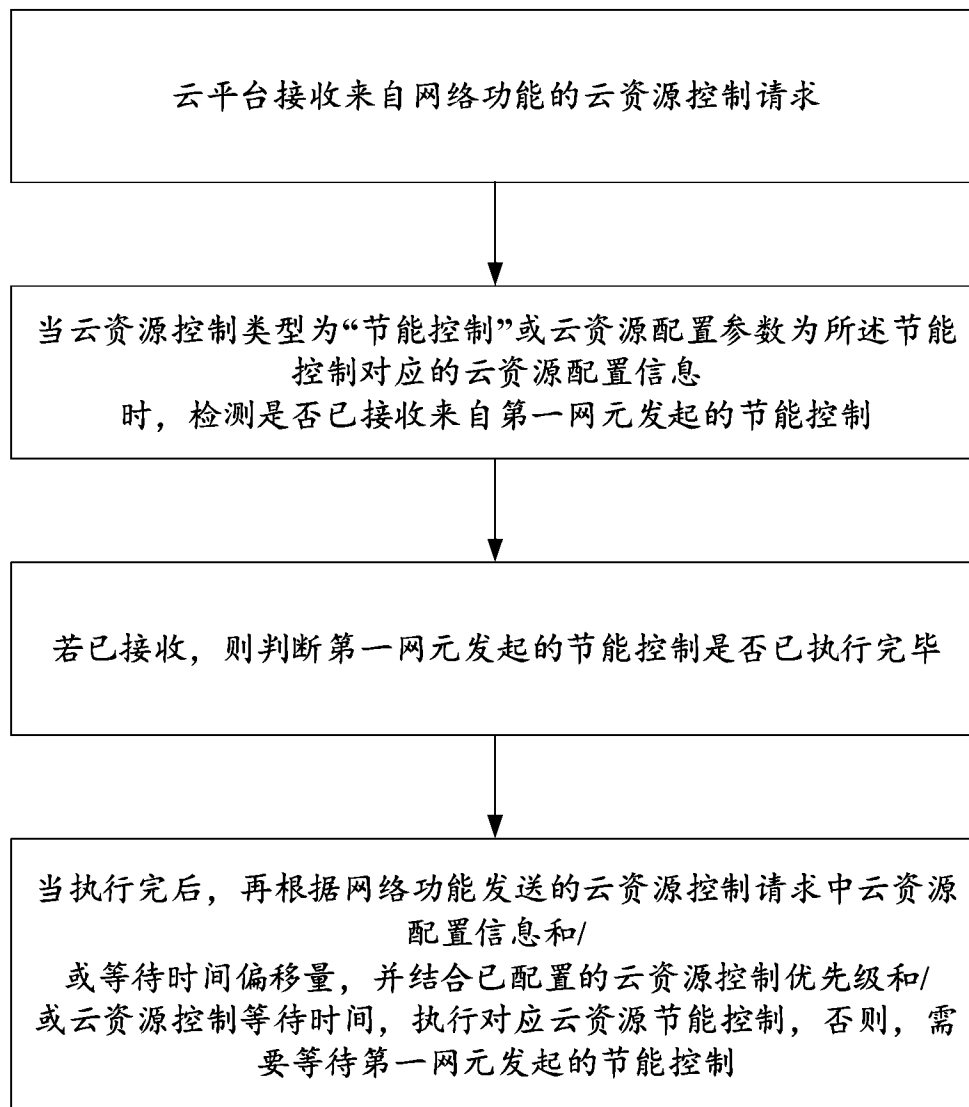


图 6

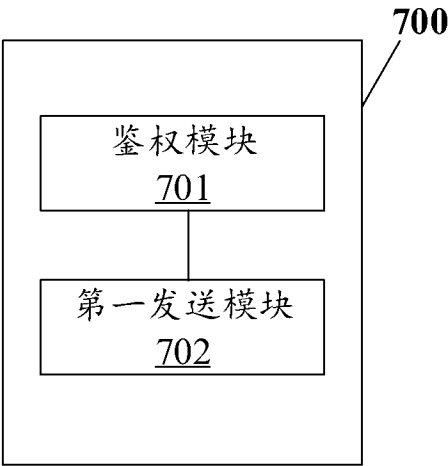


图 7

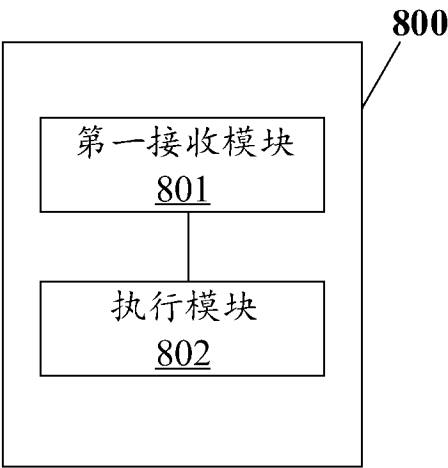


图 8

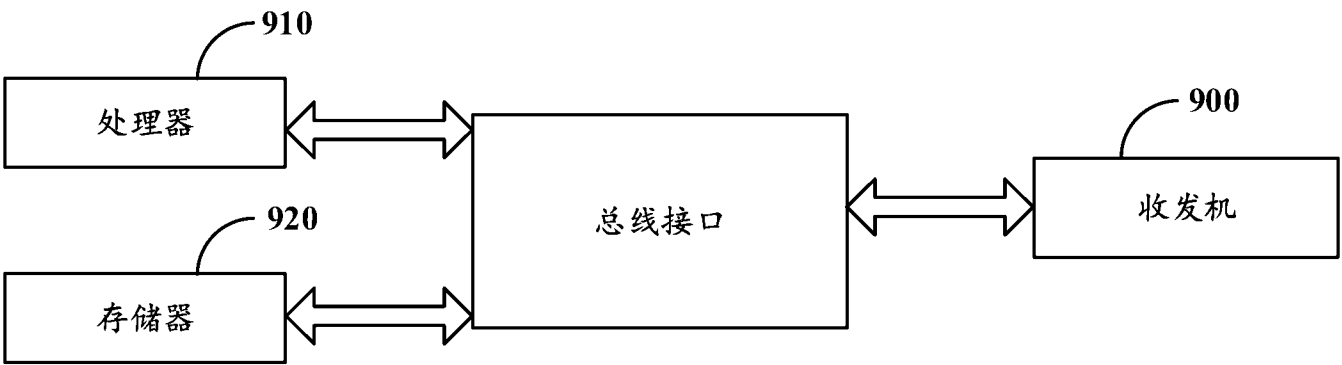


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/095957

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 52/02(2009.01)i; H04W4/02(2018.01)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) IPC: H04W 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) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; USTXT; EPTXT; 3GPP: 终端, 用户, 设备, 连接, 优先级, 优先顺序, 编排, 管理, 节能, 唤醒, mobile, device, connection, priority, O-RAN, SMO, cloud, service management orchestration, RIC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114630265 A (RESEARCH INSTITUTE OF CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORP. et al.) 14 June 2022 (2022-06-14) description, paragraphs 0095-0103, and figures 8-9	1-21
A	CN 114531418 A (BEIJING SAMSUNG TELECOM R&D CENTER et al.) 24 May 2022 (2022-05-24) entire document	1-21
A	CN 114666223 A (CHINA MOBILE GROUP DESIGN INSTITUTE CO., LTD. et al.) 24 June 2022 (2022-06-24) entire document	1-21
A	CN 115379524 A (WISTRON NEWEB CORP.) 22 November 2022 (2022-11-22) entire document	1-21
A	CN 115913953 A (SHAANXI INSPUR YINGXIN TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 April 2023 (2023-04-04) entire document	1-21
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 10 September 2024		Date of mailing of the international search report 15 September 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/095957

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	114630265	A	14 June 2022	None	
CN	114531418	A	24 May 2022	None	
CN	114666223	A	24 June 2022	None	
CN	115379524	A	22 November 2022	None	
CN	115913953	A	04 April 2023	None	

A. 主题的分类

H04W 52/02(2009.01)i; H04W4/02(2018.01)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)

IPC: H04W

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))

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;WOTXT;USTXT;EPTXT;3GPP: 终端, 用户, 设备, 连接, 优先级, 优先顺序, 编排, 管理, 节能, 唤醒, mobile, device, connection, priority, O-RAN, SMO, cloud, service management orchestration, RIC

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 114630265 A (中国移动通信有限公司研究院等) 2022年6月14日 (2022 - 06 - 14) 说明书第0095-0103段及附图8-9	1-21
A	CN 114531418 A (北京三星通信技术研究有限公司等) 2022年5月24日 (2022 - 05 - 24) 全文	1-21
A	CN 114666223 A (中国移动通信集团设计院有限公司等) 2022年6月24日 (2022 - 06 - 24) 全文	1-21
A	CN 115379524 A (启碁科技股份有限公司) 2022年11月22日 (2022 - 11 - 22) 全文	1-21
A	CN 115913953 A (陕西浪潮英信科技有限公司) 2023年4月4日 (2023 - 04 - 04) 全文	1-21

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年9月10日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

葛莉蓉

电话号码 (+86) 0512-88996123

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/095957

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	114630265	A	2022年6月14日	无	
CN	114531418	A	2022年5月24日	无	
CN	114666223	A	2022年6月24日	无	
CN	115379524	A	2022年11月22日	无	
CN	115913953	A	2023年4月4日	无	