(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
2023 年 7 月 27 日 (27.07.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/137660 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 8/24 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/072962

(22) 国际申请日: 2022 年 1 月 20 日 (20.01.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: **田文强 (TIAN, Wenqiang)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京知帆远景知识产权代理有限公司 **(ZHIFAN & PARTNERS)**; 中国北京市海淀区阜成路73号裕惠大厦B座805, Beijing 100142 (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,

WO 2023/137660 A1

(54) **Title:** WIRELESS COMMUNICATION METHOD, TERMINAL DEVICE, AND NETWORK DEVICE

(54) **发明名称:** 无线通信的方法、终端设备和网络设备

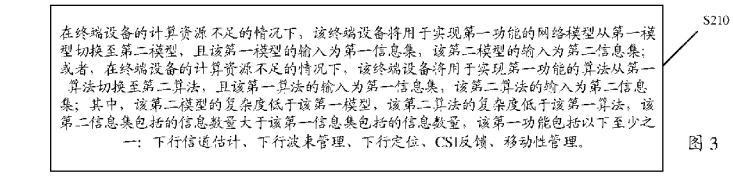


图 3

S210 Under the condition that the computational resources of a terminal device are insufficient, the terminal device switches a network model used for realizing a first function from a first model to a second model, an input of the first model being a first information set, and an input of the second model being a second information set; or under the condition that the computational resources of a terminal device are insufficient, the terminal device switches an algorithm used for realizing a first function from a first algorithm to a second algorithm, an input of the first algorithm being a first information set, and an input of the second algorithm being a second information set; the complexity of the second model being lower than that of the first model, the complexity of the second algorithm being lower than that of the first algorithm, the amount of information comprised in the second information set being greater than the amount of information comprised in the first information set, and the first function comprising at least one of the following: downlink channel estimation, downlink beam management, downlink positioning, CSI feedback, and mobility management

(57) **Abstract:** Embodiments of the present application provide a wireless communication method, a terminal device, and a network device. The wireless communication method comprises: under the condition that the computational resources of a terminal device are insufficient, the terminal device switches a network model used for realizing a first function from a first model to a second model, an input of the first model being a first information set, and an input of the second model being a second information set; or under the condition that the computational resources of a terminal device are insufficient, the terminal device switches an algorithm used for realizing a first function from a first algorithm to a second algorithm, an input of the first algorithm being a first information set, and an

[见续页]

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))。

input of the second algorithm being a second information set; the complexity of the second model being lower than that of the first model, the complexity of the second algorithm being lower than that of the first algorithm, the amount of information comprised in the second information set being greater than the amount of information comprised in the first information set, and the first function comprising at least one of the following: downlink channel estimation, downlink beam management, downlink positioning, CSI feedback, and mobility management.

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种无线通信的方法、终端设备和网络设备，无线通信的方法，包括：在终端设备的计算资源不足的情况下，终端设备将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且第一模型的输入为第一信息集，第二模型的输入为第二信息集；或者，在终端设备的计算资源不足的情况下，终端设备将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且第一算法的输入为第一信息集，第二算法的输入为第二信息集；其中，第二模型的复杂度低于第一模型，第二算法的复杂度低于第一算法，第二信息集包括的信息数量大于第一信息集包括的信息数量，第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、CSI反馈、移动性管理。

无线通信的方法、终端设备和网络设备

技术领域

本申请实施例涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种无线通信的方法、终端设备和网络设备。

背景技术

在新无线（New Radio，NR）系统中，可以基于网络模型或算法实现信道估计、信道状态信息（Channel State Information，CSI）反馈、波束管理、定位、移动性管理功能等，以获得性能增益。然而，网络模型或算法对计算资源的依赖程度往往比较高，随着计算资源的不足，导致网络模型或算法处理时长的波动和延迟，会在很大程度上影响网络模型或算法的性能。因此，在计算资源不足的情况下，如何避免网络模型或算法的性能受损，是一个亟待解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供了一种无线通信的方法、终端设备和网络设备，在计算资源不足的情况下，可以进行网络模型或算法切换，切换之后的模型或算法的复杂度降低了，且输入切换之后的模型或算法的信息数量增多了，从而，能够在计算资源不足的情况下避免网络模型或算法的性能受损。

第一方面，提供了一种无线通信的方法，该方法包括：

在终端设备的计算资源不足的情况下，该终端设备将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且该第一模型的输入为第一信息集，该第二模型的输入为第二信息集；或者，

在终端设备的计算资源不足的情况下，该终端设备将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且该第一算法的输入为第一信息集，该第二算法的输入为第二信息集；

其中，该第二模型的复杂度低于该第一模型，该第二算法的复杂度低于该第一算法，该第二信息集包括的信息数量大于该第一信息集包括的信息数量，该第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、CSI反馈、移动性管理。

第二方面，提供了一种无线通信的方法，该方法包括：

网络设备向终端设备发送第一指示信息；

其中，该第一指示信息用于指示该终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且该第一模型的输入为第一信息集，该第二模型的输入为第二信息集；或者，该第一指示信息用于指示该终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且该第一算法的输入为第一信息集，该第二算法的输入为第二信息集；

其中，该第二模型的复杂度低于该第一模型，该第二算法的复杂度低于该第一算法，该第二信息集包括的信息数量大于该第一信息集包括的信息数量，该第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、CSI反馈、移动性管理。

第三方面，提供了一种无线通信的方法，该方法包括：

在网络设备的计算资源不足的情况下，该网络设备将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且该第三模型的输入为第三信息集，该第四模型的输入为第四信息集；或者，

在网络设备的计算资源不足的情况下，该网络设备将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且该第三算法的输入为第三信息集，该第四算法的输入为第四信息集；

其中，该第四模型的复杂度低于该第三模型，该第四算法的复杂度低于该第三算法，该第四信息集包括的信息数量大于该第三信息集包括的信息数量，该第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、CSI反馈、移动性管理。

第四方面，提供了一种无线通信的方法，该方法包括：

终端设备接收网络设备发送的第二指示信息；

其中，该第二指示信息用于指示该网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且该第三模型的输入为第三信息集，该第四模型的输入为第四信息集；或者，该第二指示信息用于指示该网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且该第三算法的输入为第三信息集，该第四算法的输入为第四信息集；

其中，该第四模型的复杂度低于该第三模型，该第四算法的复杂度低于该第三算法，该第四信息集包括的信息数量大于该第三信息集包括的信息数量，该第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、CSI反馈、移动性管理。

第五方面，提供了一种终端设备，用于执行上述第一方面中的方法。

具体地，该终端设备包括用于执行上述第一方面中的方法的功能模块。

第六方面，提供了一种网络设备，用于执行上述第二方面中的方法。

具体地，该网络设备包括用于执行上述第二方面中的方法的功能模块。

第七方面，提供了一种网络设备，用于执行上述第三方面中的方法。

具体地，该终端设备包括用于执行上述第三方面中的方法的功能模块。

第八方面，提供了一种终端设备，用于执行上述第四方面中的方法。

具体地，该终端设备包括用于执行上述第四方面中的方法的功能模块。

第九方面，提供了一种终端设备，包括处理器和存储器；该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于调用并运行该存储器中存储的计算机程序，使得该终端设备执行上述第一方面中的方法。

第十方面，提供了一种网络设备，包括处理器和存储器；该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于调用并运行该存储器中存储的计算机程序，使得该网络设备执行上述第二方面中的方法。

第十一方面，提供了一种网络设备，包括处理器和存储器；该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于调用并运行该存储器中存储的计算机程序，使得该网络设备执行上述第三方面中的方法。

第十二方面，提供了一种终端设备，包括处理器和存储器；该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于调用并运行该存储器中存储的计算机程序，使得该终端设备执行上述第四方面中的方法。

第十三方面，提供了一种装置，用于实现上述第一方面至第四方面中的任一方面中的方法。

具体地，该装置包括：处理器，用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有该装置的设备执行如上述第一方面至第四方面中的任一方面中的方法。

第十四方面，提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序使得计算机执行上述第一方面至第四方面中的任一方面中的方法。

第十五方面，提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序指令，所述计算机程序指令使得计算机执行上述第一方面至第四方面中的任一方面中的方法。

第十六方面，提供了一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第四方面中的任一方面中的方法。

通过上述第一方面和第二方面的技术方案，在终端设备的计算资源不足的情况下，终端设备将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，第二模型的复杂度低于第一模型，输入第二模型的信息数量多于输入第一模型的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免网络模型的性能受损。或者，在终端设备的计算资源不足的情况下，终端设备将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，第二算法的复杂度低于第一算法，输入第二算法的信息数量多于输入第一算法的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免算法的性能受损。

通过上述第三方面和第四方面的技术方案，在网络设备的计算资源不足的情况下，网络设备将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，第四模型的复杂度低于第三模型，输入第四模型的信息数量多于输入第三模型的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免网络模型的性能受损。或者，在网络设备的计算资源不足的情况下，网络设备将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，第四算法的复杂度低于第三算法，输入第四算法的信息数量多于输入第三算法的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免算法的性能受损。

附图说明

图 1 是本申请实施例应用的一种通信系统架构的示意性图。

图 2 是本申请提供的一种基于 AI 的无线通信的示意性图。

图 3 是根据本申请实施例提供的一种无线通信的方法的示意性流程图。

图 4 是根据本申请实施例提供的第三信息和第四信息的示意性图。

图 5 是根据本申请实施例提供的一种下行参考信号配置、更新的示意性图。

图 6 是根据本申请实施例提供的另一种无线通信的方法的示意性流程图。

图 7 是根据本申请实施例提供的再一种无线通信的方法的示意性流程图。

图 8 是根据本申请实施例提供的一种上行参考信号配置、更新的示意性图。

图 9 是根据本申请实施例提供的一种 CSI 反馈方案更新的示意性图。

图 10 是根据本申请实施例提供的另一种下行参考信号配置、更新的示意性图。

图 11 是根据本申请实施例提供的再一种无线通信的方法的示意性流程图。

图 12 是根据本申请实施例提供的一种终端设备的示意性框图。

图 13 是根据本申请实施例提供的一种网络设备的示意性框图。

图 14 是根据本申请实施例提供的另一种网络设备的示意性框图。

图 15 是根据本申请实施例提供的另一种终端设备的示意性框图。

图 16 是根据本申请实施例提供的一种通信设备的示意性框图。

图 17 是根据本申请实施例提供的一种装置的示意性框图。

图 18 是根据本申请实施例提供的一种通信系统的示意性框图。

具体实施方式

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描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。针对本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：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）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service，GPRS）、长期演进（Long Term Evolution，LTE）系统、先进的长期演进（Advanced long term evolution，LTE-A）系统、新无线（New Radio，NR）系统、NR 系统的演进系统、非授权频谱上的 LTE（LTE-based access to unlicensed spectrum，LTE-U）系统、非授权频谱上的 NR（NR-based access to unlicensed spectrum，NR-U）系统、非地面通信网络（Non-Terrestrial Networks，NTN）系统、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System，UMTS）、无线局域网（Wireless Local Area Networks，WLAN）、物联网（internet of things，IoT）、无线保真（Wireless Fidelity，WiFi）、第五代通信（5th-Generation，5G）系统或其他通信系统等。

通常来说，传统的通信系统支持的连接数有限，也易于实现，然而，随着通信技术的发展，移动通信系统将不仅支持传统的通信，还将支持例如，设备到设备（Device to Device，D2D）通信，机器到机器（Machine to Machine，M2M）通信，机器类型通信（Machine Type Communication，MTC），车辆间（Vehicle to Vehicle，V2V）通信，或车联网（Vehicle to everything，V2X）通信等，本申请实施例也可以应用于这些通信系统。

在一些实施例中，本申请实施例中的通信系统可以应用于载波聚合（Carrier Aggregation，CA）场景，也可以应用于双连接（Dual Connectivity，DC）场景，还可以应用于独立（Standalone，SA）布网场景，或者应用于非独立（Non-Standalone，NSA）布网场景。

在一些实施例中，本申请实施例中的通信系统可以应用于非授权频谱，其中，非授权频谱也可以认为是共享频谱；或者，本申请实施例中的通信系统也可以应用于授权频谱，其中，授权频谱也可以认为是非共享频谱。

在一些实施例中，本申请实施例中的通信系统可以应用于 FR1 频段（对应频段范围 410 MHz 到 7.125 GHz），也可以应用于 FR2 频段（对应频段范围 24.25 GHz 到 52.6 GHz），还可以应用于新的频段例如对应 52.6 GHz 到 71 GHz 频段范围或对应 71GHz 到 114.25 GHz 频段范围的高频频段。

本申请实施例结合网络设备和终端设备描述了各个实施例，其中，终端设备也可以称为用户设备（User Equipment，UE）、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置等。

终端设备可以是 WLAN 中的站点（STATION，ST），可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（Session Initiation Protocol，SIP）电话、无线本地环路（Wireless Local Loop，WLL）站、个人数字助理（Personal Digital Assistant，PDA）设备、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备、下一代通信系统例如 NR 网络中的终端设备，或者未来演进的公共陆地移动网络（Public Land Mobile Network，PLMN）网络中的终端设备等。

在本申请实施例中，终端设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持、穿戴或车载；也可以部署在水面上（如轮船等）；还可以部署在空中（例如飞机、气球和卫星上等）。

在本申请实施例中，终端设备可以是手机（Mobile Phone）、平板电脑（Pad）、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（Virtual Reality，VR）终端设备、增强现实（Augmented Reality，AR）终端设备、工业控制（industrial control）中的无线终端设备、无人驾驶（self driving）中的无线终端设备、远程医疗（remote medical）中的无线终端设备、智能电网（smart grid）中的无线终端设备、运输安全（transportation safety）中的无线终端设备、智慧城市（smart city）中的无线终端设备或智慧家庭（smart home）中的无线终端设备、车载通信设备、无线通信芯片/专用集成电路（application specific integrated circuit，ASIC）/系统级芯片（System on Chip，SoC）等。

作为示例而非限定，在本申请实施例中，该终端设备还可以是可穿戴设备。可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备，是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称，如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上，或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备，更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能，例如：智能手表或智能眼镜等，以及只专注于某一类应用功能，需要和其它设备如智能手机配合

使用，如各类进行体征监测的智能手环、智能首饰等。

在本申请实施例中，网络设备可以是用于与移动设备通信的设备，网络设备可以是 WLAN 中的接入点（Access Point，AP），GSM 或 CDMA 中的基站（Base Transceiver Station，BTS），也可以是 WCDMA 中的基站（NodeB，NB），还可以是 LTE 中的演进型基站（Evolutional Node B，eNB 或 eNodeB），或者中继站或接入点，或者车载设备、可穿戴设备以及 NR 网络中的网络设备或者基站（gNB）或者未来演进的 PLMN 网络中的网络设备或者 NTN 网络中的网络设备等。

作为示例而非限定，在本申请实施例中，网络设备可以具有移动特性，例如网络设备可以为移动的设备。在一些实施例中，网络设备可以为卫星、气球站。例如，卫星可以为低地球轨道（low earth orbit，LEO）卫星、中地球轨道（medium earth orbit，MEO）卫星、地球同步轨道（geostationary earth orbit，GEO）卫星、高椭圆轨道（High Elliptical Orbit，HEO）卫星等。在一些实施例中，网络设备还可以为设置在陆地、水域等位置的基站。

在本申请实施例中，网络设备可以为小区提供服务，终端设备通过该小区使用的传输资源（例如，频域资源，或者说，频谱资源）与网络设备进行通信，该小区可以是网络设备（例如基站）对应的小区，小区可以属于宏基站，也可以属于小小区（Small cell）对应的基站，这里的小小区可以包括：城市小区（Metro cell）、微小区（Micro cell）、微微小区（Pico cell）、毫微微小区（Femto cell）等，这些小小区具有覆盖范围小、发射功率低的特点，适用于提供高速率的数据传输服务。

示例性的，本申请实施例应用的通信系统 100 如图 1 所示。该通信系统 100 可以包括网络设备 110，网络设备 110 可以是与终端设备 120（或称为通信终端、终端）通信的设备。网络设备 110 可以为特定的地理区域提供通信覆盖，并且可以与位于该覆盖区域内的终端设备进行通信。

图 1 示例性地示出了一个网络设备和两个终端设备，在一些实施例中，该通信系统 100 可以包括多个网络设备并且每个网络设备的覆盖范围内可以包括其它数量的终端设备，本申请实施例对此不做限定。

在一些实施例中，该通信系统 100 还可以包括网络控制器、移动管理实体等其他网络实体，本申请实施例对此不作限定。

应理解，本申请实施例中网络/系统中具有通信功能的设备可称为通信设备。以图 1 示出的通信系统 100 为例，通信设备可包括具有通信功能的网络设备 110 和终端设备 120，网络设备 110 和终端设备 120 可以为上文所述的具体设备，此处不再赘述；通信设备还可包括通信系统 100 中的其他设备，例如网络控制器、移动管理实体等其他网络实体，本申请实施例中对此不做限定。

应理解，本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

应理解，本文涉及第一通信设备和第二通信设备，第一通信设备可以是终端设备，例如手机，机器设施，用户前端设备（Customer Premise Equipment，CPE），工业设备，车辆等；第二通信设备可以是第一通信设备的对端通信设备，例如网络设备，手机，工业设备，车辆等。本文中以第一通信设备是终端设备和第二通信设备是网络设备为具体实例进行描述。

本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请。本申请的说明书和权利要求书及所述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

应理解，在本申请的实施例中提到的“指示”可以是直接指示，也可以是间接指示，还可以是表示具有关联关系。举例说明，A 指示 B，可以表示 A 直接指示 B，例如 B 可以通过 A 获取；也可以表示 A 间接指示 B，例如 A 指示 C，B 可以通过 C 获取；还可以表示 A 和 B 之间具有关联关系。

在本申请实施例的描述中，术语“对应”可表示两者之间具有直接对应或间接对应的关系，也可以表示两者之间具有关联关系，也可以是指示与被指示、配置与被配置等关系。

本申请实施例中，“预定义”或“预配置”可以通过在设备（例如，包括终端设备和网络设备）中预先保存相应的代码、表格或其他可用于指示相关信息的方式来实现，本申请对于其具体的实现方式不做限定。比如预定义可以是指协议中定义的。

本申请实施例中，所述“协议”可以指通信领域的标准协议，例如可以包括 LTE 协议、NR 协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议，本申请对此不做限定。

为便于理解本申请实施例的技术方案，以下通过具体实施例详述本申请的技术方案。以下相关技术作为可选方案与本申请实施例的技术方案可以进行任意结合，其均属于本申请实施例的保护范围。

本申请实施例包括以下内容中的至少部分内容。

基于人工智能（Artificial Intelligence，AI）的解决方案在无线通信系统中的应用越来越多，例如通过依靠人工智能实现：CSI 反馈问题，如图 2 中的（a）所示，通过 AI 编码器和 AI 解码器的引入，实现基于 AI 的 CSI 信息的压缩和反馈；信道估计问题，如图 2 中的（b）所示，通过 AI 信道估计器实现对给定信道的高性能估计；定位问题，如图 2 中的（c）所示，通过基于 AI 的定位算法，依赖定位信道信息，获取高精度定位结果；波束管理问题，如图 2 中的（d）所示，通过基于 AI 的波束管理算法，基于已知的波束信息，获取优选的、或者更精细的波束信息、或者获取对未来时刻的波束信息的预测。

对于基于 AI 的无线通信解决方案来说，当前的研究陆续呈现出了一些性能增益和有效的效果，但是这里需要指出的是，对于这些工作来说在实际应用的时候还需要考虑这些解决方案对于资源的依赖程度和可能存在的问题。

对于基于 AI 的无线通信解决方案来说（本申请的讨论范围也不限定在基于 AI 的无线通信解决方案，也可以是面向普通的无线通信解决方案，这些方案本质上都会对资源存在依赖程度，例如对于计算资源，但由于基于 AI 的无线通信解决方案对于上述资源的依赖程度往往更高，所以本申请的描述中以基于 AI 的无线通信解决方案作为示例来说明该问题，可以认为本申请中描述的方法同样适用于普通的无线通信解决方案），解决方案的主体执行者需要有一定的计算资源才能实现复杂计算的快速完成，也就是在上述资源的条件下才能完成对应的无线通信问题的解决。这里需要注意的是，对于同样的问题，同样的算法、模型解决方案，不同的上述资源条件虽然能够得到等价的计算结果，但是所需要的计算时长则会，差别很大。例如，以基于 AI 做信道估计为例，当信道估计的方案已经固定时，当可用的计算资源比较充足时，则完成信道估计的计算时间会比较短，而当计算资源并不充足时，则完成信道估计的计算时间会比较长。类似的问题也存在基于 AI 的例如 CSI 反馈、波束管理、定位、移动性管理等问题中。对于无线通信系统来说，由于大量的解决方案是需要在特定时间内完成的，也就是说上述基于 AI 的解决方案的时效性也是很重要的，所以如果随着计算等资源的不足，导致问题处理时长的波动和延迟，则会对整个系统设计的有效性带来问题，例如如果基于 AI 的信道估计由于算力的不足导致需要很长时间才能完成一次信道估计的话，这时估计出来的信道质量早已变化，这种估计已经失效。对于 CSI 反馈也是同样的问题，如果时效性得不到保证，则 CSI 反馈的意义也就没有了。对于定位问题来说，如果是实时定位，同样存在上述的问题。对于波束管理、移动性管理等问题也类似。

对于无线通信系统来说，例如基于 AI 的 CSI 反馈、基于 AI 的信道估计、基于 AI 的定位、基于 AI 的波束管理、基于 AI 的移动性管理等，如果计算等资源不足，导致上述问题的 AI 解决方案所需的时长超过了各个任务本身的时延需求时，一种比较直接的方案是采用更简单、复杂度更低的模型来替换当前的模型，这样可以降低上述解决方案的所需时长，从而满足各个任务本身的时延需求。

但是，如果直接采取了采用简单模型的解决方案时，往往相应模型、算法的复杂度是和对应问题的解决精度相关的，例如做基于 AI 的信道估计时，当基于 AI 的信道估计模型被替换成较为简单、计算耗时较快的新模型时，往往也会造成相应信道估计精度的下降。这时，当基于 AI 的解决方案耗时问题得到解决后，新的精度受损问题则会出现。

基于上述分析，可以发现对于基于 AI 的解决方案，这里以基于 AI 的无线通信解决方案为例，计算资源、计算时长、计算精度之间的关系是相互影响的，在不考虑其他因素的影响下，如果出现计算资源不足的问题，往往不能满足快速计算完成和获取高精度结果同时获取的效果。

但是，对于无线通信系统来说，我们发现并在本方案中提出可以通过适配调节计算资源与可利用信息资源之间的关系，来处理上述计算资源、计算时间、计算精度之间的矛盾，例如在计算资源有效的情况下，可以利用模型复杂度降低，但是模型可获取的有效输入信息增加的方法来避免方案精度的较大受损。

综上，如何处理好不同计算资源、模型算法运行时间、任务时间有效性直接的问题和冲突是一个需要解决的问题，本方案从计算资源、计算时长、计算精度、可利用信息四者之间相互关系和适配的角度出发，给出一种基于不同的终端设备和/或网络设备实时资源能力更新信息配置的方法。

以下通过具体实施例详述本申请的技术方案。

图 3 是根据本申请实施例的无线通信的方法 200 的示意性流程图，如图 3 所示，该无线通信的方法 200 可以包括如下内容中的至少部分内容：

S210，在终端设备的计算资源不足的情况下，该终端设备将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且该第一模型的输入为第一信息集，该第二模型的输入为第二信息集；或者，在终端设备的计算资源不足的情况下，该终端设备将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二

算法，且该第一算法的输入为第一信息集，该第二算法的输入为第二信息集；其中，该第二模型的复杂度低于该第一模型，该第二算法的复杂度低于该第一算法，该第二信息集包括的信息数量大于该第一信息集包括的信息数量，该第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、CSI 反馈、移动性管理。

需要说明的是，对于无线通信系统来说，一种理解可以是在解决方案中提供更多的信息，会带来更大的计算复杂度，但可以获得更高的模型精度。但在上述思路中，没有充分考虑计算复杂度带来的计算时间过长的问题，此外，这种增大提供的信息带来的精度提升在实际无线通信中是难以获取的。在本申请实施例中，考虑了当计算资源受限导致需要使用简单模型从而实现在同等时间内完成模型的计算时，如果简单模型会造成性能的损失，这时则需要给简单模型提供更多的信息来弥补性能的损失。这里在性能层面寻求的是不损失，而不是追求更复杂模型下的更高性能。在具体设计中，本申请从计算资源、计算时长、计算精度、可利用信息四者之间相互关系和适配的角度出发，给出了基于不同的终端设备实时计算资源更新信息配置的方案。

本申请中主要考虑的是当机器学习、神经网络所需利用的资源受限，例如计算资源（固定计算资源或者实时计算资源）受限时，可以通过采用更多的可利用信息作为网络模型或算法的输入，从而弥补计算资源受限所造成的网络模型或算法的性能损失。

在本申请实施例中，该第一模型和该第二模型可以为 AI 模型，也可以是非 AI 模型，本申请对此并不限定。

在本申请实施例中，在终端设备的计算资源不足的情况下，终端设备将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，第二模型的复杂度低于第一模型，输入第二模型的信息数量多于输入第一模型的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免网络模型的性能受损。或者，在终端设备的计算资源不足的情况下，终端设备将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，第二算法的复杂度低于第一算法，输入第二算法的信息数量多于输入第一算法的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免算法的性能受损。也即，本申请在性能层面寻求的是不损失，而不是追求更复杂模型下的更高性能。

具体例如，该第一功能为下行信道估计，则该第一信息集包含的是用于实现下行信道估计的信息，以及该第二信息集包含的是用于实现下行信道估计的信息。此种情况下，用于实现下行信道估计的信息可以是下行信道信息。具体地，通过配置更多的下行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的下行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取下行信道信息，即获取该第二信息集包含的用于实现下行信道估计的信息。

具体例如，该第一功能为下行波束管理，则该第一信息集包含的是用于实现下行波束管理的信息，以及该第二信息集包含的是用于实现下行波束管理的信息。此种情况下，用于实现下行波束管理的信息可以是下行波束信息。具体地，通过配置更多的下行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的下行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取下行波束信息，即获取该第二信息集包含的用于实现下行波束管理的信息。

具体例如，该第一功能为下行定位，则该第一信息集包含的是用于实现下行定位的信息，以及该第二信息集包含的是用于实现下行定位的信息。此种情况下，用于实现下行定位的信息可以是下行位置信息。具体地，通过配置更多的下行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的下行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取下行位置信息，即获取该第二信息集包含的用于实现下行定位的信息。

具体例如，该第一功能为 CSI 反馈，则该第一信息集包含的是用于实现 CSI 反馈的信息，以及该第二信息集包含的是用于实现 CSI 反馈的信息。此种情况下，用于实现 CSI 反馈的信息可以是 CSI 信息。具体地，通过配置更多的 CSI 反馈比特（即该第二信息集包含的是更多的 CSI 反馈比特携带的 CSI 信息），更多的反馈比特会让反馈的 CSI 信息带有更精确的 CSI 信息，有利于在网络侧获得更好的 CSI 恢复效果。

具体例如，该第一功能为移动性管理，则该第一信息集包含的是用于实现移动性管理的信息，以及该第二信息集包含的是用于实现移动性管理的信息。此种情况下，用于实现移动性管理的信息可以是移动信息。具体地，通过配置更多的参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取移动信息，即获取该第二信息集包含的用于实现移动性管理的信息。

在一些实施例中，该终端设备分别接收第一信息和第二信息；其中，该第一信息基于该终端设备在第一时长内可用的计算资源确定，且该第一信息用于配置第一下行参考信号资源信息；该第二信息基于该终端设备在第二时长内可用的计算资源确定，且该第二信息用于配置第二下行参考信号资源信

息；该第一时长内可用的计算资源多于该第二时长内可用的计算资源。进一步的，该终端设备根据该第一下行参考信号资源信息获取该第一信息集，以及该终端设备根据该第二下行参考信号资源信息获取该第二信息集。

具体例如，该终端设备分别接收网络设备发送的该第一信息和该第二信息。当然，该终端设备也可以从其他终端设备处分别接收该第一信息和该第二信息。本申请对此并不限定。

需要说明的是，本实施例对第一时长的长度不作限定，例如，在该第一时长的长度较短时，可以将该第一时长看作是一个时刻。同理，本实施例对第二时长的长度不作限定，例如，在该第二时长的长度较短时，可以将该第二时长看作是一个时刻。

在一些实施例中，该第一信息还用于配置该第一模型，和/或，该第二信息还用于配置该第二模型。也即，该第一信息可以同时配置该第一下行参考信号资源信息和该第一模型，该第二信息可以同时配置该第二下行参考信号资源信息和该第二模型。此种情况下，在上述 S210 中，该终端设备将用于实现该第一功能的网络模型从该第一模型切换至该第二模型。

在一些实施例中，该第一信息还用于配置该第一算法，和/或，该第二信息还用于配置该第二算法。也即，该第一信息可以同时配置该第一下行参考信号资源信息和该第一算法，该第二信息可以同时配置该第二下行参考信号资源信息和该第二算法。此种情况下，在上述 S210 中，该终端设备将用于实现该第一功能的算法从该第一算法切换至该第二算法。

在一些实施例中，该终端设备根据该终端设备在该第一时长内可用的计算资源确定该第一模型，和/或，该终端设备根据该终端设备在该第二时长内可用的计算资源确定该第二模型。也即，该终端设备可以基于自身可用的计算资源确定用于实现该第一功能的网络模型，此种情况下，该终端设备处例如配置有可用的计算资源与用于实现该第一功能的网络模型之间的对应关系。

在一些实施例中，该终端设备根据该终端设备在该第一时长内可用的计算资源确定该第一算法，和/或，该终端设备根据该终端设备在该第二时长内可用的计算资源确定该第二算法。也即，该终端设备可以基于自身可用的计算资源确定用于实现该第一功能的算法，此种情况下，该终端设备处例如配置有可用的计算资源与用于实现该第一功能的算法之间的对应关系。

在一些实施例中，该终端设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：该终端设备的计算能力，该终端设备的计算能力等级。可选地，该终端设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

需要说明的是，对于计算能力的评价可以用单位时间内所能执行的计算次数来作为指标。

具体地，可以将计算能力进行等级划分，将计算能力分为 N 类，例如分为高性能、中性能、低性能三个等级。

在一些实施例中，该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，该终端设备配置。

具体例如，网络设备可以通过广播、下行控制信息（Downlink Control Information，DCI）、媒体接入控制层控制单元（Media Access Control Control Element，MAC CE）、无线资源控制（Radio Resource Control，RRC）信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、上行广播信道中的一种或多种配置该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力之间的对应关系。

在一些实施例中，该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，该终端设备配置。

具体例如，网络设备可以通过广播、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道中的一种或多种配置该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力等级之间的对应关系。

具体例如，终端设备可以通过上行数据信道、上行控制信道、上行控制信息（Uplink Control Information，UCI）、特定的上行人工智能类数据传输信道传输、特定的上行组播信道、上行广播信道中的一种或多种配置该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力等级之间的对应关系。

在一些实施例中，该第一信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。和/或，该第二信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。

在一些实施例中，该终端设备分别发送第三信息和第四信息；

其中，该第三信息包括以下至少之一：该终端设备在该第一时长内可用的计算资源，该终端设备在该第一时长内的计算能力，该终端设备在该第一时长内的计算能力等级；

其中，该第四信息包括以下至少之一：该终端设备在该第二时长内可用的计算资源，该终端设备在该第二时长内的计算能力，该终端设备在该第二时长内的计算能力等级。

具体例如，如图 4 所示，该终端设备分别向该网络设备上报该第三信息和第四信息。

在一些实施例中，该第三信息为 UCI，或者，该第三信息为 RRC 消息；其中，该第三信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传输信道，上行组播信道，上行广播信道。和/或，在一些实施例中，该第四信息为 UCI，或者，该第四信息为 RRC 消息；其中，该第四信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传输信道，上行组播信道，上行广播信道。

具体例如，如图 5 所示，终端设备（UE）确定自身的可利用计算资源，例如，终端设备确定第一时刻的可利用计算资源是第一类计算资源，或者，终端设备确定第一时刻的可利用计算资源对应第一计算能力，或者，终端设备确定第一时刻的可利用计算资源对应第一计算能力等级。终端设备上报当前（即第一时刻）可利用计算资源信息（如第一类计算资源，或第一计算能力，或第一计算能力等级）给网络设备，网络设备（如基站）根据终端设备在第一时刻的可利用计算资源信息，配置与第一时刻的可利用计算资源信息匹配的第一参考信号资源至终端设备。可选地，网络设备还可以配置与第一时刻的可利用计算资源信息匹配的第一模型或第一算法，或者，终端设备确定与第一时刻的可利用计算资源信息匹配的第一模型或第一算法。终端设备根据第一参考信号资源获取下行信道信息。在第二时刻，终端设备的实时可利用计算资源发生改变，变更为了第二类计算资源，或者，对应第二计算能力，或者，对应第二计算能力等级，终端设备上报或更新可利用计算资源信息（如第二类计算资源，或第二计算能力，或第二计算能力等级）给网络设备，网络设备根据当前（即第二时刻）终端设备的可利用计算资源信息，配置与第二时刻的可利用计算资源信息匹配的第二参考信号资源至终端设备。可选地，网络设备还可以配置与第二时刻的可利用计算资源信息匹配的第二模型或第二算法，或者，终端设备确定与第二时刻的可利用计算资源信息匹配的第二模型或第二算法。终端设备根据第二参考信号资源获取下行信道信息。可选地，如果第一类计算资源比第二类计算资源多或者等级强，终端设备基于第二参考信号资源获取的信道信息比基于第一参考信号资源获取的信道信息多，例如，第二参考信号资源可以在时域维度、频域维度相比于第一参考信号资源更密集，从而提供更精细的信道信息，从而实现下行信道估计、下行波束管理、下行定位、CSI 反馈、移动性管理等。可选地，如果第一类计算资源比第二类计算资源少或者等级弱，终端设备基于第二参考信号资源获取的信道信息比基于第一参考信号资源获取的信道信息少，例如，第二参考信号资源可以在时域维度、频域维度相比于第一参考信号资源更稀疏，从而提供更少的信道信息，从而实现下行信道估计、下行波束管理、下行定位、CSI 反馈、移动性管理等。可选地，在第二时刻的计算资源相较于第一时刻差时，也可以配置更少的参考信号，对应放弃精度只追求计算时间少的情况。可选地，在第二时刻的计算资源相较于第一时刻更好时，也可以配置更多的参考信号，对应算力更好时追求更高精度的情况。

因此，在本申请实施例中，在终端设备的计算资源不足的情况下，终端设备将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，第二模型的复杂度低于第一模型，输入第二模型的信息数量多于输入第一模型的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免网络模型的性能受损。或者，在终端设备的计算资源不足的情况下，终端设备将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，第二算法的复杂度低于第一算法，输入第二算法的信息数量多于输入第一算法的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免算法的性能受损。也即，本申请在性能层面寻求的是不损失，而不是追求更复杂模型下的更高性能。

上文结合图 3 至图 5，详细描述了本申请的终端侧实施例，下文结合图 6，详细描述本申请的网络侧实施例，应理解，网络侧实施例与终端侧实施例相互对应，类似的描述可以参照终端侧实施例。

图 6 是根据本申请实施例的无线通信的方法 300 的示意性流程图，如图 6 所示，该无线通信的方法 300 可以包括如下内容中的至少部分内容：

S310，网络设备向终端设备发送第一指示信息；其中，该第一指示信息用于指示该终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且该第一模型的输入为第一信息集，该第二模型的输入为第二信息集；或者，该第一指示信息用于指示该终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且该第一算法的输入为第一信息集，该第二算法的输入为第二信息集；其中，该第二模型的复杂度低于该第一模型，该第二算法的复杂度低于该第一算法，该第二信息集包括的信息数量大于该第一信息集包括的信息数量，该第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、CSI 反馈、移动性管理。

本申请中主要考虑的是当机器学习、神经网络所需利用的资源受限，例如计算资源（固定计算资源或者实时计算资源）受限时，可以通过采用更多的可利用信息作为网络模型或算法的输入，从而弥

补计算资源受限所造成的网络模型或算法的性能损失。

在本申请实施例中，该第一模型和该第二模型可以为 AI 模型，也可以是非 AI 模型，本申请对此并不限定。

在本申请实施例中，在终端设备的计算资源不足的情况下，终端设备将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，第二模型的复杂度低于第一模型，输入第二模型的信息数量多于输入第一模型的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免网络模型的性能受损。或者，在终端设备的计算资源不足的情况下，终端设备将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，第二算法的复杂度低于第一算法，输入第二算法的信息数量多于输入第一算法的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免算法的性能受损。也即，本申请在性能层面寻求的是不损失，而不是追求更复杂模型下的更高性能。

在一些实施例中，该第一指示信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。

具体例如，该第一功能为下行信道估计，则该第一信息集包含的是用于实现下行信道估计的信息，以及该第二信息集包含的是用于实现下行信道估计的信息。此种情况下，用于实现下行信道估计的信息可以是下行信道信息。具体地，通过配置更多的下行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的下行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取下行信道信息，即获取该第二信息集包含的用于实现下行信道估计的信息。

具体例如，该第一功能为下行波束管理，则该第一信息集包含的是用于实现下行波束管理的信息，以及该第二信息集包含的是用于实现下行波束管理的信息。此种情况下，用于实现下行波束管理的信息可以是下行波束信息。具体地，通过配置更多的下行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的下行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取下行波束信息，即获取该第二信息集包含的用于实现下行波束管理的信息。

具体例如，该第一功能为下行定位，则该第一信息集包含的是用于实现下行定位的信息，以及该第二信息集包含的是用于实现下行定位的信息。此种情况下，用于实现下行定位的信息可以是下行位置信息。具体地，通过配置更多的下行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的下行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取下行位置信息，即获取该第二信息集包含的用于实现下行定位的信息。

具体例如，该第一功能为 CSI 反馈，则该第一信息集包含的是用于实现 CSI 反馈的信息，以及该第二信息集包含的是用于实现 CSI 反馈的信息。此种情况下，用于实现 CSI 反馈的信息可以是 CSI 信息。具体地，通过配置更多的 CSI 反馈比特（即该第二信息集包含的是更多的 CSI 反馈比特携带的 CSI 信息），更多的反馈比特会让反馈的 CSI 信息带有更精确的 CSI 信息，有利于在网络侧获得更好的 CSI 恢复效果。

具体例如，该第一功能为移动性管理，则该第一信息集包含的是用于实现移动性管理的信息，以及该第二信息集包含的是用于实现移动性管理的信息。此种情况下，用于实现移动性管理的信息可以是移动信息。具体地，通过配置更多的参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取移动信息，即获取该第二信息集包含的用于实现移动性管理的信息。

在一些实施例中，该网络设备根据该终端设备在第一时长内可用的计算资源确定第一信息，以及该网络设备根据该终端设备在第二时长内可用的计算资源确定第二信息；其中，该第一时长内可用的计算资源多于该第二时长内可用的计算资源；该第一信息用于配置第一下行参考信号资源信息，且该第一下行参考信号资源信息用于该终端设备获取该第一信息集；该第二信息用于配置第二下行参考信号资源信息，且该第二下行参考信号资源信息用于该终端设备获取该第二信息集；以及该网络设备分别向该终端设备发送该第一信息和该第二信息。

需要说明的是，本实施例对第一时长的长度不作限定，例如，在该第一时长的长度较短时，可以将该第一时长看作是一个时刻。同理，本实施例对第二时长的长度不作限定，例如，在该第二时长的长度较短时，可以将该第二时长看作是一个时刻。

在一些实施例中，该第一信息还用于配置该第一模型，和/或，该第二信息还用于配置该第二模型。也即，该第一信息可以同时配置该第一下行参考信号资源信息和该第一模型，该第二信息可以同时配置该第二下行参考信号资源信息和该第二模型。此种情况下，该终端设备将用于实现该第一功能的网络模型从该第一模型切换至该第二模型。

在一些实施例中，该第一信息还用于配置该第一算法，和/或，该第二信息还用于配置该第二算

法。也即，该第一信息可以同时配置该第一下行参考信号资源信息和该第一算法，该第二信息可以同时配置该第二下行参考信号资源信息和该第二算法。此种情况下，该终端设备将用于实现该第一功能的算法从该第一算法切换至该第二算法。

在一些实施例中，该第一模型基于该终端设备在该第一时长内可用的计算资源确定，和/或，该第二模型基于该终端设备在该第二时长内可用的计算资源确定。换句话说，该终端设备根据该终端设备在该第一时长内可用的计算资源确定该第一模型，和/或，该终端设备根据该终端设备在该第二时长内可用的计算资源确定该第二模型。也即，该终端设备可以基于自身可用的计算资源确定用于实现该第一功能的网络模型，此种情况下，该终端设备处例如配置有可用的计算资源与用于实现该第一功能的网络模型之间的对应关系。

在一些实施例中，该第一算法基于该终端设备在该第一时长内可用的计算资源确定，和/或，该第二算法基于该终端设备在该第二时长内可用的计算资源确定。换句话说，该终端设备根据该终端设备在该第一时长内可用的计算资源确定该第一算法，和/或，该终端设备根据该终端设备在该第二时长内可用的计算资源确定该第二算法。也即，该终端设备可以基于自身可用的计算资源确定用于实现该第一功能的算法，此种情况下，该终端设备处例如配置有可用的计算资源与用于实现该第一功能的算法之间的对应关系。

在一些实施例中，该终端设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：该终端设备的计算能力，该终端设备的计算能力等级。可选地，该终端设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

需要说明的是，对于计算能力的评价可以用单位时间内所能执行的计算次数来作为指标。

具体地，可以将计算能力进行等级划分，将计算能力分为 N 类，例如分为高性能、中性能、低性能三个等级。

在一些实施例中，该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，该终端设备配置。

具体例如，网络设备可以通过广播、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、上行广播信道中的一种或多种配置该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力之间的对应关系。

具体例如，终端设备可以通过上行数据信道、上行控制信道、UCI、特定的上行人工智能类数据传输信道传输、特定的上行组播信道、上行广播信道中的一种或多种配置该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力之间的对应关系。

在一些实施例中，该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，该终端设备配置。

具体例如，网络设备可以通过广播、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道中的一种或多种配置该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力等级之间的对应关系。

具体例如，终端设备可以通过上行数据信道、上行控制信道、UCI、特定的上行人工智能类数据传输信道传输、特定的上行组播信道、上行广播信道中的一种或多种配置该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力等级之间的对应关系。

在一些实施例中，该第一信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。和/或，该第二信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。

在一些实施例中，该网络设备接收该终端设备分别发送的第三信息和第四信息；

其中，该第三信息包括以下至少之一：该终端设备在该第一时长内可用的计算资源，该终端设备在该第一时长内的计算能力，该终端设备在该第一时长内的计算能力等级；

其中，该第四信息包括以下至少之一：该终端设备在该第二时长内可用的计算资源，该终端设备在该第二时长内的计算能力，该终端设备在该第二时长内的计算能力等级。

在一些实施例中，该第三信息为 UCI，或者，该第三信息为 RRC 消息；其中，该第三信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传输信道，上行组播信道，上行广播信道；和/或，该第四信息为 UCI，或者，该第四信息为 RRC 消息；其中，该第四信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传输信道，上行组播信道，上行广播信道。

因此，在本申请实施例中，网络设备可以指示终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一

功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，第二模型的复杂度低于第一模型，输入第二模型的信息数量多于输入第一模型的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免网络模型的性能受损。或者，网络设备可以指示终端设备的计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，第二算法的复杂度低于第一算法，输入第二算法的信息数量多于输入第一算法的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免算法的性能受损。也即，本申请在性能层面寻求的是不损失，而不是追求更复杂模型下的更高性能。

图 7 是根据本申请实施例的无线通信的方法 400 的示意性流程图，如图 7 所示，该无线通信的方法 400 可以包括如下内容中的至少部分内容：

S410，在网络设备的计算资源不足的情况下，该网络设备将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且该第三模型的输入为第三信息集，该第四模型的输入为第四信息集；或者，在网络设备的计算资源不足的情况下，该网络设备将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且该第三算法的输入为第三信息集，该第四算法的输入为第四信息集；其中，该第四模型的复杂度低于该第三模型，该第四算法的复杂度低于该第三算法，该第四信息集包括的信息数量大于该第三信息集包括的信息数量，该第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、CSI 反馈、移动性管理。

需要说明的是，对于无线通信系统来说，一种理解可以是在解决方案中提供更多的信息，会带来更大的计算复杂度，但可以获得更高的模型精度。但在上述思路中，没有充分考虑计算复杂度带来的计算时间过长的问题，此外，这种增大提供的信息带来的精度提升在实际无线通信中是难以获取的。在本申请实施例中，考虑了当计算资源受限导致需要使用简单模型从而实现在同等时间内完成模型的计算时，如果简单模型会造成性能的损失，这时则需要给简单模型提供更多的信息来弥补性能的损失。这里在性能层面寻求的是不损失，而不是追求更复杂模型下的更高性能。在具体设计中，本申请从计算资源、计算时长、计算精度、可利用信息四者之间相互关系和适配的角度出发，给出了基于不同的网络设备实时计算资源更新信息配置的方案。

本申请中主要考虑的是当机器学习、神经网络所需利用的资源受限，例如计算资源（固定计算资源或者实时计算资源）受限时，可以通过采用更多的可利用信息作为网络模型或算法的输入，从而弥补计算资源受限所造成的网络模型或算法的性能损失。

在本申请实施例中，该第三模型和该第四模型可以为 AI 模型，也可以是非 AI 模型，本申请对此并不限定。

在本申请实施例中，在网络设备的计算资源不足的情况下，网络设备将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，第四模型的复杂度低于第三模型，输入第四模型的信息数量多于输入第三模型的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免网络模型的性能受损。或者，在网络设备的计算资源不足的情况下，网络设备将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，第四算法的复杂度低于第三算法，输入第四算法的信息数量多于输入第三算法的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免算法的性能受损。也即，本申请在性能层面寻求的是不损失，而不是追求更复杂模型下的更高性能。

具体例如，该第二功能为上行信道估计，则该第三信息集包含的是用于实现上行信道估计的信息，以及该第四信息集包含的是用于实现上行信道估计的信息。此种情况下，用于实现上行信道估计的信息可以是上行信道信息。具体地，通过配置更多的上行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的上行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取上行信道信息，即获取该第四信息集包含的用于实现上行信道估计的信息。

具体例如，该第二功能为上行波束管理，则该第三信息集包含的是用于实现上行波束管理的信息，以及该第四信息集包含的是用于实现上行波束管理的信息。此种情况下，用于实现上行波束管理的信息可以是上行波束信息。具体地，通过配置更多的上行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的上行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取上行波束信息，即获取该第四信息集包含的用于实现上行波束管理的信息。

具体例如，该第二功能为上行定位，则该第三信息集包含的是用于实现上行定位的信息，以及该第四信息集包含的是用于实现上行定位的信息。此种情况下，用于实现上行定位的信息可以是上行位置信息。具体地，通过配置更多的上行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的上行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取上行位置信息，即获取该第四信息集包含的用于实现上行定位的信息。

具体例如，该第二功能为 CSI 反馈，则该第三信息集包含的是用于实现 CSI 反馈的信息，以及该第四信息集包含的是用于实现 CSI 反馈的信息。此种情况下，用于实现 CSI 反馈的信息可以是 CSI

信息。具体地，通过配置更多的CSI反馈比特（即该第四信息集包含的是更多的CSI反馈比特携带的CSI信息），更多的反馈比特会让反馈的CSI信息带有更精确的CSI信息，有利于在终端侧获得更好的CSI恢复效果。

具体例如，该第二功能为移动性管理，则该第三信息集包含的是用于实现移动性管理的信息，以及该第四信息集包含的是用于实现移动性管理的信息。此种情况下，用于实现移动性管理的信息可以是移动信息。具体地，通过配置更多的参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取移动信息，即获取该第四信息集包含的用于实现移动性管理的信息。

在一些实施例中，该网络设备分别向终端设备发送第五信息和第六信息；

其中，该第五信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且该第五信息用于配置第一上行参考信号资源信息；该第六信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且该第六信息用于配置第二上行参考信号资源信息；

其中，该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；该第三信息集基于该终端设备通过该第一上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第二上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定。

在一些实施例中，该第五信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。和/或，该第六信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。

在一些实施例中，该网络设备分别向终端设备发送第七信息和第八信息；

其中，该第七信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，该第八信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定；该第七信息用于配置第三模型，且该第八信息用于配置第四模型；或者，该第七信息用于配置第三算法，且该第八信息用于配置第四算法；该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；

其中，该第三模型和该第四模型为CSI反馈模型，该第三信息集基于该终端设备通过该第三模型反馈的CSI信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第四模型反馈的CSI信息确定；或者，该第三算法和该第四算法为CSI反馈算法，该第三信息集基于该终端设备通过该第三算法反馈的CSI信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第四算法反馈的CSI信息确定。

在一些实施例中，该第七信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。和/或，该第八信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。

在一些实施例中，该网络设备分别向终端设备发送第九信息和第十信息；

其中，该第九信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且该第九信息用于配置第一定位参考信号资源信息；该第十信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且该第十信息用于配置第二定位参考信号资源信息；

其中，该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；该第三信息集基于该终端设备通过该第一定位参考信号资源信息获取的定位信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第二定位参考信号资源信息获取的定位信息确定。

在一些实施例中，该第九信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。和/或，该第十信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。

需要说明的是，本实施例对第三时长的长度不作限定，例如，在该第三时长的长度较短时，可以将该第三时长看作是一个时刻。同理，本实施例对第四时长的长度不作限定，例如，在该第四时长的长度较短时，可以将该第四时长看作是一个时刻。

在一些实施例中，该网络设备根据该网络设备在该第三时长内可用的计算资源确定该第三模型，和/或，该网络设备根据该网络设备在该第四时长内可用的计算资源确定该第四模型。也即，该网络设备可以基于自身可用的计算资源确定用于实现该第二功能的网络模型，此种情况下，该网络设备处

例如配置有可用的计算资源与用于实现该第二功能的网络模型之间的对应关系。

在一些实施例中，该网络设备根据该网络设备在该第三时长内可用的计算资源确定该第三算法，和/或，该网络设备根据该网络设备在该第四时长内可用的计算资源确定该第四算法。也即，该网络设备可以基于自身可用的计算资源确定用于实现该第二功能的算法，此种情况下，该网络设备处例如配置有可用的计算资源与用于实现该第二功能的算法之间的对应关系。

在一些实施例中，该网络设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：该网络设备的计算能力，该网络设备的计算能力等级。可选地，该网络设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

需要说明的是，对于计算能力的评价可以用单位时间内所能执行的计算次数来作为指标。

具体地，可以将计算能力进行等级划分，将计算能力分为 N 类，例如分为高性能、中性能、低性能三个等级。

在一些实施例中，该网络设备可用的计算资源与该网络设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，该网络设备配置，该终端设备配置。

具体例如，终端设备可以通过上行数据信道、上行控制信道、UCI、特定的上行人工智能类数据传输信道传输、特定的上行组播信道、上行广播信道中的一种或多种配置该网络设备可用的计算资源与该网络设备的计算能力之间的对应关系。

在一些实施例中，该网络设备可用的计算资源与该网络设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，该网络设备配置，该终端设备配置。

具体例如，终端设备可以通过上行数据信道、上行控制信道、UCI、特定的上行人工智能类数据传输信道传输、特定的上行组播信道、上行广播信道中的一种或多种配置该网络设备可用的计算资源与该网络设备的计算能力等级之间的对应关系。

示例 1，当处理上行信道估计、上行波束管理、上行定位等问题时，网络模型或算法部署在网络侧，在这种情况下，如图 8 所示，网络设备（基站）确定自身实时的可利用计算资源，例如，网络设备确定第一时刻的可利用计算资源是第一类计算资源，或者，网络设备确定第一时刻的可利用计算资源对应第一计算能力，或者，网络设备确定第一时刻的可利用计算资源对应第一计算能力等级。网络设备根据第一时刻的可利用计算资源信息(第一类计算资源，或第一计算能力，或第一计算能力等级)，配置与第一时刻的可利用计算资源信息匹配的第一参考信号资源（上行参考信号）至终端设备（UE）。可选地，网络设备也可以确定与第一时刻的可利用计算资源信息（第一类计算资源，或第一计算能力，或第一计算能力等级）匹配的第三模型或第三算法。终端设备基于第一参考信号资源发送上行参考信号。在第二时刻，网络设备的实时可利用计算资源是第二类计算资源，或者，对应第二计算能力，网络设备配置与第二时刻的可利用计算资源信息匹配的第二参考信号资源（上行参考信号）至终端设备。网络设备也可以确定与第二时刻的可利用计算资源信息（第二类计算资源，或第二计算能力，或第二计算能力等级）匹配的第四模型或第四算法。终端设备基于第二参考信号资源发送上行参考信号。可选地，如果第一类计算资源比第二类计算资源多或者等级强，终端设备基于第二参考信号资源发送的上行参考信号比基于第一参考信号资源发送的上行参考信号多，从而，网络设备通过终端设备基于第二参考信号资源发送的上行参考信号获取的信道信息比网络设备基于第一参考信号资源发送的上行参考信号获取的信道信息多，例如，第二参考信号资源可以在时域维度、频域维度相比于第一参考信号资源更密集，从而提供更精细的信道信息，从而实现上行信道估计、上行波束管理、上行定位、CSI 反馈、移动性管理等。可选地，如果第一类计算资源比第二类计算资源少或者等级弱，终端设备基于第二参考信号资源发送的上行参考信号比基于第一参考信号资源发送的上行参考信号少，从而，网络设备通过终端设备基于第二参考信号资源发送的上行参考信号获取的信道信息比网络设备基于第一参考信号资源发送的上行参考信号获取的信道信息少，例如，第二参考信号资源可以在时域维度、频域维度相比于第一参考信号资源更稀疏，从而提供更少的信道信息，从而实现上行信道估计、上行波束管理、上行定位、CSI 反馈、移动性管理等。可选地，在第二时刻的计算资源相较于第一时刻差时，也可以配置更少的上行参考信号，对应放弃精度只追求计算时间少的情况。可选地，在第二时刻的计算资源相较于第一时刻更好时，也可以配置更多的上行参考信号，对应算力更好时追求更高精度的情况。

示例 2，如图 9 所示，网络设备（基站）确定自身实时的可利用计算资源，例如，网络设备确定第一时刻的可利用计算资源是第一类计算资源，或者，网络设备确定第一时刻的可利用计算资源对应第一计算能力，或者，网络设备确定第一时刻的可利用计算资源对应第一计算能力等级。网络设备根据第一时刻的可利用计算资源信息（第一类计算资源，或第一计算能力，或第一计算能力等级），配置与第一时刻的可利用计算资源信息匹配的第一 CSI 反馈模型至终端设备（UE）。终端设备采用该第一 CSI 模型进行 CSI 反馈，需要反馈的反馈量为 N_1 比特。在第二时刻，网络设备的实时可利用计

算资源是第二类计算资源，或者对应第二计算能力，网络设备根据第二时刻的计算资源或者计算能力，配置与第二时刻的可利用计算资源信息匹配的第二 CSI 反馈模型至终端设备，终端设备采用第二 CSI 模型进行 CSI 反馈，需要反馈的反馈量为 N_2 比特。可选地，如果第一类计算资源比第二类计算资源多或者等级强，在 CSI 反馈模型更新后，终端设备可以反馈更多的 CSI 信息给网络设备，这样网络设备可实现在更多 CSI 信息的前提下用较为简单的模型在算力受限的条件下也在特定时间内完成高精度的 CSI 信息恢复，例如此时 N_2 可以大于 N_1。

示例 3，对于定位问题来说，当定位的模型部署在网络设备、或者定位服务器侧时，虽然用于定位的参考信号还是下行参考信号，但这时由于定位计算发生在网络设备或者定位服务器侧，所以这时候影响整体性能的算力还是网络设备的实时算力。具体来说，如图 10 所示，例如，网络设备（基站）确定第一时刻的可利用计算资源是第一类计算资源，或者，网络设备确定第一时刻的可利用计算资源对应第一计算能力，或者，网络设备确定第一时刻的可利用计算资源对应第一计算能力等级。网络设备根据第一时刻的可利用计算资源信息（第一类计算资源，或第一计算能力，或第一计算能力等级），配置与第一时刻的可利用计算资源信息匹配的第一参考信号资源（下行参考信号，或者，定位参考信号）至终端设备（UE）。可选地，网络设备也可以确定与第一时刻的可利用计算资源信息（第一类计算资源，或第一计算能力，或第一计算能力等级）匹配的第三模型或第三算法。终端设备基于第一参考信号资源获取第一参考信号，终端设备基于第一参考信号获取第一定位信息，终端设备发送第一定位信息至网络设备，网络设备基于该第一定位信息确定定位结果。在第二时刻，网络设备的实时可利用计算资源是第二类计算资源，或者对应第二计算能力，网络设备配置与第二时刻的可利用计算资源信息匹配的第二参考信号资源（下行参考信号，或者，定位参考信号）至终端设备。网络设备也可以确定与第二时刻的可利用计算资源信息（第二类计算资源，或第二计算能力，或第二计算能力等级）匹配的第四模型或第四算法。终端设备基于第二参考信号资源获取第二参考信号，终端设备基于第二参考信号获取第二定位信息，终端设备发送第二定位信息至网络设备，网络设备基于该第二定位信息确定定位结果。如果第一类计算资源比第二类计算资源多或者等级强，第二参考信号资源可以比第一参考信号资源提供更多的信道信息，例如第二参考信号可以在时域维度、频域维度相比于第一参考信号更密集，从而提供更精细的信道信息，供上行定位等问题利用。

需要说明的是，可以认为定位服务器是一类特殊的网络设备，这里不再赘述拆分，也可以认为本申请描述的网络设备包括了定位服务器。

因此，在本申请实施例中，在网络设备的计算资源不足的情况下，网络设备将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，第四模型的复杂度低于第三模型，输入第四模型的信息数量多于输入第三模型的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免网络模型的性能受损。或者，在网络设备的计算资源不足的情况下，网络设备将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，第四算法的复杂度低于第三算法，输入第四算法的信息数量多于输入第三算法的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免算法的性能受损。也即，本申请在性能层面寻求的是不损失，而不是追求更复杂模型下的更高性能。

上文结合图 7 至图 10，详细描述了本申请的终端侧实施例，下文结合图 11，详细描述本申请的网络侧实施例，应理解，网络侧实施例与终端侧实施例相互对应，类似的描述可以参照终端侧实施例。

图 11 是根据本申请实施例的无线通信的方法 500 的示意性流程图，如图 11 所示，该无线通信的方法 500 可以包括如下内容中的至少部分内容：

S510，终端设备接收网络设备发送的第二指示信息；其中，该第二指示信息用于指示该网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且该第三模型的输入为第三信息集，该第四模型的输入为第四信息集；或者，该第二指示信息用于指示该网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且该第三算法的输入为第三信息集，该第四算法的输入为第四信息集；其中，该第四模型的复杂度低于该第三模型，该第四算法的复杂度低于该第三算法，该第四信息集包括的信息数量大于该第三信息集包括的信息数量，该第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、CSI 反馈、移动性管理。

需要说明的是，对于无线通信系统来说，一种理解可以是在解决方案中提供更多的信息，会带来更大的计算复杂度，但可以获得更高的模型精度。但在上述思路中，没有充分考虑计算复杂度带来的计算时间过长的问题，此外，这种增大提供的信息带来的精度提升在实际无线通信中是难以获取的。在本申请实施例中，考虑了当计算资源受限导致需要使用简单模型从而实现在同等时间内完成模型的计算时，如果简单模型会造成性能的损失，这时则需要给简单模型提供更多的信息来弥补性能的损失。这里在性能层面寻求的是不损失，而不是追求更复杂模型下的更高性能。在具体设计中，本申请从计

算资源、计算时长、计算精度、可利用信息四者之间相互关系和适配的角度出发，给出了基于不同的网络设备实时计算资源更新信息配置的方案。

本申请中主要考虑的是当机器学习、神经网络所需利用的资源受限，例如计算资源（固定计算资源或者实时计算资源）受限时，可以通过采用更多的可利用信息作为网络模型或算法的输入，从而弥补计算资源受限所造成的网络模型或算法的性能损失。

在本申请实施例中，该第三模型和该第四模型可以为 AI 模型，也可以是非 AI 模型，本申请对此并不限定。

在本申请实施例中，在网络设备的计算资源不足的情况下，网络设备将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，第四模型的复杂度低于第三模型，输入第四模型的信息数量多于输入第三模型的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免网络模型的性能受损。或者，在网络设备的计算资源不足的情况下，网络设备将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，第四算法的复杂度低于第三算法，输入第四算法的信息数量多于输入第三算法的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免算法的性能受损。也即，本申请在性能层面寻求的是不损失，而不是追求更复杂模型下的更高性能。

在一些实施例中，该第二指示信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。

具体例如，该第二功能为上行信道估计，则该第三信息集包含的是用于实现上行信道估计的信息，以及该第四信息集包含的是用于实现上行信道估计的信息。此种情况下，用于实现上行信道估计的信息可以是上行信道信息。具体地，通过配置更多的上行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的上行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取上行信道信息，即获取该第四信息集包含的用于实现上行信道估计的信息。

具体例如，该第二功能为上行波束管理，则该第三信息集包含的是用于实现上行波束管理的信息，以及该第四信息集包含的是用于实现上行波束管理的信息。此种情况下，用于实现上行波束管理的信息可以是上行波束信息。具体地，通过配置更多的上行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的上行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取上行波束信息，即获取该第四信息集包含的用于实现上行波束管理的信息。

具体例如，该第二功能为上行定位，则该第三信息集包含的是用于实现上行定位的信息，以及该第四信息集包含的是用于实现上行定位的信息。此种情况下，用于实现上行定位的信息可以是上行位置信息。具体地，通过配置更多的上行参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的上行参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取上行位置信息，即获取该第四信息集包含的用于实现上行定位的信息。

具体例如，该第二功能为 CSI 反馈，则该第三信息集包含的是用于实现 CSI 反馈的信息，以及该第四信息集包含的是用于实现 CSI 反馈的信息。此种情况下，用于实现 CSI 反馈的信息可以是 CSI 信息。具体地，通过配置更多的 CSI 反馈比特（即该第四信息集包含的是更多的 CSI 反馈比特携带的 CSI 信息），更多的反馈比特会让反馈的 CSI 信息带有更精确的 CSI 信息，有利于在终端侧获得更好的 CSI 恢复效果。

具体例如，该第二功能为移动性管理，则该第三信息集包含的是用于实现移动性管理的信息，以及该第四信息集包含的是用于实现移动性管理的信息。此种情况下，用于实现移动性管理的信息可以是移动信息。具体地，通过配置更多的参考信号资源，如在时域、频域上配置更密集的参考信号、采用更大的配置带宽等，有助于更准确地获取移动信息，即获取该第四信息集包含的用于实现移动性管理的信息。

在一些实施例中，该终端设备分别接收该网络设备发送的第五信息和第六信息；

其中，该第五信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且该第五信息用于配置第一上行参考信号资源信息；该第六信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且该第六信息用于配置第二上行参考信号资源信息；

其中，该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；该第三信息集基于该终端设备通过该第一上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第二上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定。

在一些实施例中，该第五信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。和/或，该第六信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下

行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。

在一些实施例中，该终端设备分别接收该网络设备发送的第七信息和第八信息；

其中，该第七信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，该第八信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定；该第七信息用于配置第三模型，且该第八信息用于配置第四模型；或者，该第七信息用于配置第三算法，且该第八信息用于配置第四算法；该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；

其中，该第三模型和该第四模型为 CSI 反馈模型，该第三信息集基于该终端设备通过该第三模型反馈的 CSI 信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第四模型反馈的 CSI 信息确定；或者，该第三算法和该第四算法为 CSI 反馈算法，该第三信息集基于该终端设备通过该第三算法反馈的 CSI 信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第四算法反馈的 CSI 信息确定。

在一些实施例中，该第七信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。和/或，该第八信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。

在一些实施例中，该终端设备分别接收该网络设备发送的第九信息和第十信息；

其中，该第九信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且该第九信息用于配置第一定位参考信号资源信息；该第十信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且该第十信息用于配置第二定位参考信号资源信息；

其中，该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；该第三信息集基于该终端设备通过该第一定位参考信号资源信息获取的定位信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第二定位参考信号资源信息获取的定位信息确定。

在一些实施例中，该第九信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。和/或，该第十信息可以通过以下之一承载：广播信令、DCI、MAC CE、RRC 信令、下行数据信道、下行控制信道、特定的下行人工智能类数据传输信道传输、特定的下行组播信道、下行广播信道。

需要说明的是，本实施例对第三时长的长度不作限定，例如，在该第三时长的长度较短时，可以将该第三时长看作是一个时刻。同理，本实施例对第四时长的长度不作限定，例如，在该第四时长的长度较短时，可以将该第四时长看作是一个时刻。

在一些实施例中，该第三模型基于该网络设备在该第三时长内可用的计算资源确定，和/或，该第四模型基于该网络设备在该第四时长内可用的计算资源确定。换句话说，该网络设备根据该网络设备在该第三时长内可用的计算资源确定该第三模型，和/或，该网络设备根据该网络设备在该第四时长内可用的计算资源确定该第四模型。也即，该网络设备可以基于自身可用的计算资源确定用于实现该第二功能的网络模型，此种情况下，该网络设备处例如配置有可用的计算资源与用于实现该第二功能的网络模型之间的对应关系。

在一些实施例中，该第三算法基于该网络设备在该第三时长内可用的计算资源确定，和/或，该第四算法基于该网络设备在该第四时长内可用的计算资源确定。换句话说，该网络设备根据该网络设备在该第三时长内可用的计算资源确定该第三算法，和/或，该网络设备根据该网络设备在该第四时长内可用的计算资源确定该第四算法。也即，该网络设备可以基于自身可用的计算资源确定用于实现该第二功能的算法，此种情况下，该网络设备处例如配置有可用的计算资源与用于实现该第二功能的算法之间的对应关系。

在一些实施例中，该网络设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：该网络设备的计算能力，该网络设备的计算能力等级。

在一些实施例中，该网络设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：该网络设备的计算能力，该网络设备的计算能力等级。可选地，该网络设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

需要说明的是，对于计算能力的评价可以用单位时间内所能执行的计算次数来作为指标。

具体地，可以将计算能力进行等级划分，将计算能力分为 N 类，例如分为高性能、中性能、低性能三个等级。

在一些实施例中，该网络设备可用的计算资源与该网络设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，该网络设备配置，该终端设备配置。

具体例如，终端设备可以通过上行数据信道、上行控制信道、UCI、特定的上行人工智能类数据传输信道传输、特定的上行组播信道、上行广播信道中的一种或多种配置该网络设备可用的计算资源与该网络设备的计算能力之间的对应关系。

在一些实施例中，该网络设备可用的计算资源与该网络设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，该网络设备配置，该终端设备配置。

因此，在本申请实施例中，在网络设备的计算资源不足的情况下，网络设备将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，第四模型的复杂度低于第三模型，输入第四模型的信息数量多于输入第三模型的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免网络模型的性能受损。或者，在网络设备的计算资源不足的情况下，网络设备将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，第四算法的复杂度低于第三算法，输入第四算法的信息数量多于输入第三算法的信息数量，从而，能够在计算资源不足的情况下避免算法的性能受损。也即，本申请在性能层面寻求的是不损失，而不是追求更复杂模型下的更高性能。

上文结合图 3 至图 11，详细描述了本申请的方法实施例，下文结合图 12 至图 15，详细描述本申请的装置实施例，应理解，装置实施例与方法实施例相互对应，类似的描述可以参照方法实施例。

图 12 示出了根据本申请实施例的终端设备 600 的示意性框图。如图 12 所示，终端设备 600 包括：处理单元 610，其中，

在终端设备的计算资源不足的情况下，该处理单元 610 用于将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且该第一模型的输入为第一信息集，该第二模型的输入为第二信息集；或者，

在终端设备的计算资源不足的情况下，该处理单元 610 用于将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且该第一算法的输入为第一信息集，该第二算法的输入为第二信息集；

其中，该第二模型的复杂度低于该第一模型，该第二算法的复杂度低于该第一算法，该第二信息集包括的信息数量大于该第一信息集包括的信息数量，该第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、信道状态信息 CSI 反馈、移动性管理。

在一些实施例中，该终端设备 600 还包括：通信单元 620；

该通信单元 620 用于分别接收第一信息和第二信息；其中，该第一信息基于该终端设备在第一时长内可用的计算资源确定，且该第一信息用于配置第一下行参考信号资源信息；该第二信息基于该终端设备在第二时长内可用的计算资源确定，且该第二信息用于配置第二下行参考信号资源信息；该第一时长内可用的计算资源多于该第二时长内可用的计算资源；

该处理单元 610 还用于根据该第一下行参考信号资源信息获取该第一信息集，以及该终端设备根据该第二下行参考信号资源信息获取该第二信息集。

在一些实施例中，该第一信息还用于配置该第一模型，和/或，该第二信息还用于配置该第二模型；或者，

该第一信息还用于配置该第一算法，和/或，该第二信息还用于配置该第二算法。

在一些实施例中，该处理单元 610 还用于根据该终端设备在该第一时长内可用的计算资源确定该第一模型，和/或，该处理单元 610 还用于根据该终端设备在该第二时长内可用的计算资源确定该第二模型；或者，

该处理单元 610 还用于根据该终端设备在该第一时长内可用的计算资源确定该第一算法，和/或，该处理单元 610 还用于根据该终端设备在该第二时长内可用的计算资源确定该第二算法。

在一些实施例中，该终端设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：该终端设备的计算能力，该终端设备的计算能力等级。

在一些实施例中，该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，该终端设备配置；和/或，

该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，该终端设备配置。

在一些实施例中，该终端设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

在一些实施例中，该通信单元 620 用于分别发送第三信息和第四信息；

其中，该第三信息包括以下至少之一：该终端设备在该第一时长内可用的计算资源，该终端设备在该第一时长内的计算能力，该终端设备在该第一时长内的计算能力等级；

其中，该第四信息包括以下至少之一：该终端设备在该第二时长内可用的计算资源，该终端设备在该第二时长内的计算能力，该终端设备在该第二时长内的计算能力等级。

在一些实施例中，该第三信息为上行控制信息 UCI，或者，该第三信息为无线资源控制 RRC 消息；其中，该第三信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传

输信道，上行组播信道，上行广播信道；和/或，

该第四信息为 UCI，或者，该第四信息为 RRC 消息；其中，该第四信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传输信道，上行组播信道，上行广播信道。

在一些实施例中，上述通信单元可以是通信接口或收发器，或者是通信芯片或者片上系统的输入输出接口。上述处理单元可以是一个或多个处理器。

应理解，根据本申请实施例的终端设备 600 可对应于本申请方法实施例中的终端设备，并且终端设备 600 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 3 所示方法 200 中终端设备的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 13 示出了根据本申请实施例的网络设备 700 的示意性框图。如图 13 所示，网络设备 700 包括：

通信单元 710，用于向终端设备发送第一指示信息；

其中，该第一指示信息用于指示该终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且该第一模型的输入为第一信息集，该第二模型的输入为第二信息集；或者，该第一指示信息用于指示该终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且该第一算法的输入为第一信息集，该第二算法的输入为第二信息集；

其中，该第二模型的复杂度低于该第一模型，该第二算法的复杂度低于该第一算法，该第二信息集包括的信息数量大于该第一信息集包括的信息数量，该第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、信道状态信息 CSI 反馈、移动性管理。

在一些实施例中，该网络设备 700 还包括：处理单元 720；

该处理单元 720 用于根据该终端设备在第一时长内可用的计算资源确定第一信息，以及该网络设备根据该终端设备在第二时长内可用的计算资源确定第二信息；其中，该第一时长内可用的计算资源多于该第二时长内可用的计算资源；该第一信息用于配置第一下行参考信号资源信息，且该第一下行参考信号资源信息用于该终端设备获取该第一信息集；该第二信息用于配置第二下行参考信号资源信息，且该第二下行参考信号资源信息用于该终端设备获取该第二信息集；

该通信单元 710 还用于分别向该终端设备发送该第一信息和该第二信息。

在一些实施例中，该第一信息还用于配置该第一模型，和/或，该第二信息还用于配置该第二模型；或者，

该第一信息还用于配置该第一算法，和/或，该第二信息还用于配置该第二算法。

在一些实施例中，该第一模型基于该终端设备在该第一时长内可用的计算资源确定，和/或，该第二模型基于该终端设备在该第二时长内可用的计算资源确定；或者，

该第一算法基于该终端设备在该第一时长内可用的计算资源确定，和/或，该第二算法基于该终端设备在该第二时长内可用的计算资源确定。

在一些实施例中，该终端设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：该终端设备的计算能力，该终端设备的计算能力等级。

在一些实施例中，该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，该终端设备配置；和/或，

该终端设备可用的计算资源与该终端设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，该终端设备配置。

在一些实施例中，该终端设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

在一些实施例中，该通信单元 710 还用于接收该终端设备分别发送的第三信息和第四信息；

其中，该第三信息包括以下至少之一：该终端设备在该第一时长内可用的计算资源，该终端设备在该第一时长内的计算能力，该终端设备在该第一时长内的计算能力等级；

其中，该第四信息包括以下至少之一：该终端设备在该第二时长内可用的计算资源，该终端设备在该第二时长内的计算能力，该终端设备在该第二时长内的计算能力等级。

在一些实施例中，该第三信息为上行控制信息 UCI，或者，该第三信息为无线资源控制 RRC 消息；其中，该第三信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传输信道，上行组播信道，上行广播信道；和/或，

该第四信息为 UCI，或者，该第四信息为 RRC 消息；其中，该第四信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传输信道，上行组播信道，上行广播信道。

在一些实施例中，上述通信单元可以是通信接口或收发器，或者是通信芯片或者片上系统的输入输出接口。上述处理单元可以是一个或多个处理器。

应理解，根据本申请实施例的网络设备 700 可对应于本申请方法实施例中的网络设备，并且网络设备 700 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 6 所示方法 300 中网络设备的相

应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 14 示出了根据本申请实施例的网络设备 800 的示意性框图。如图 14 所示，网络设备 800 包括：处理单元 810；

在网络设备的计算资源不足的情况下，该处理单元 810 用于将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且该第三模型的输入为第三信息集，该第四模型的输入为第四信息集；或者，

在网络设备的计算资源不足的情况下，该处理单元 810 用于将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且该第三算法的输入为第三信息集，该第四算法的输入为第四信息集；

其中，该第四模型的复杂度低于该第三模型，该第四算法的复杂度低于该第三算法，该第四信息集包括的信息数量大于该第三信息集包括的信息数量，该第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、信道状态信息 CSI 反馈、移动性管理。

在一些实施例中，该网络设备 800 还包括：通信单元 820；

该通信单元 820 用于分别向终端设备发送第五信息和第六信息；

其中，该第五信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且该第五信息用于配置第一上行参考信号资源信息；该第六信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且该第六信息用于配置第二上行参考信号资源信息；

其中，该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；该第三信息集基于该终端设备通过该第一上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第二上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定。

在一些实施例中，该网络设备 800 还包括：通信单元 820；

该通信单元 820 用于分别向终端设备发送第七信息和第八信息；

其中，该第七信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，该第八信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定；该第七信息用于配置第三模型，且该第八信息用于配置第四模型；或者，该第七信息用于配置第三算法，且该第八信息用于配置第四算法；该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；

其中，该第三模型和该第四模型为 CSI 反馈模型，该第三信息集基于该终端设备通过该第三模型反馈的 CSI 信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第四模型反馈的 CSI 信息确定；或者，该第三算法和该第四算法为 CSI 反馈算法，该第三信息集基于该终端设备通过该第三算法反馈的 CSI 信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第四算法反馈的 CSI 信息确定。

在一些实施例中，该网络设备 800 还包括：通信单元 820；

该通信单元 820 用于分别向终端设备发送第九信息和第十信息；

其中，该第九信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且该第九信息用于配置第一定位参考信号资源信息；该第十信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且该第十信息用于配置第二定位参考信号资源信息；

其中，该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；该第三信息集基于该终端设备通过该第一定位参考信号资源信息获取的定位信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第二定位参考信号资源信息获取的定位信息确定。

在一些实施例中，该处理单元 810 还用于根据该网络设备在该第三时长内可用的计算资源确定该第三模型，和/或，该处理单元 810 还用于根据该网络设备在该第四时长内可用的计算资源确定该第四模型；或者，

该处理单元 810 还用于根据该网络设备在该第三时长内可用的计算资源确定该第三算法，和/或，该处理单元 810 还用于根据该网络设备在该第四时长内可用的计算资源确定该第四算法。

在一些实施例中，该网络设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：该网络设备的计算能力，该网络设备的计算能力等级。

在一些实施例中，该网络设备可用的计算资源与该网络设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，该网络设备配置，该终端设备配置；和/或，

该网络设备可用的计算资源与该网络设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，该网络设备配置，该终端设备配置。

在一些实施例中，该网络设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

在一些实施例中，上述通信单元可以是通信接口或收发器，或者是通信芯片或者片上系统的输入输出接口。上述处理单元可以是一个或多个处理器。

应理解，根据本申请实施例的网络设备 800 可对应于本申请方法实施例中的网络设备，并且网络设备 800 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 7 所示方法 400 中网络设备的相

应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 15 示出了根据本申请实施例的终端设备 900 的示意性框图。如图 15 所示，终端设备 900 包括：

通信单元 910，用于接收网络设备发送的第二指示信息；

其中，该第二指示信息用于指示该网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且该第三模型的输入为第三信息集，该第四模型的输入为第四信息集；或者，该第二指示信息用于指示该网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且该第三算法的输入为第三信息集，该第四算法的输入为第四信息集；

其中，该第四模型的复杂度低于该第三模型，该第四算法的复杂度低于该第三算法，该第四信息集包括的信息数量大于该第三信息集包括的信息数量，该第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、信道状态信息 CSI 反馈、移动性管理。

在一些实施例中，该通信单元 910 还用于分别接收该网络设备发送的第五信息和第六信息；

其中，该第五信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且该第五信息用于配置第一上行参考信号资源信息；该第六信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且该第六信息用于配置第二上行参考信号资源信息；

其中，该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；该第三信息集基于该终端设备通过该第一上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第二上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定。

在一些实施例中，该通信单元 910 还用于分别接收该网络设备发送的第七信息和第八信息；

其中，该第七信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，该第八信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定；该第七信息用于配置第三模型，且该第八信息用于配置第四模型；或者，该第七信息用于配置第三算法，且该第八信息用于配置第四算法；该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；

其中，该第三模型和该第四模型为 CSI 反馈模型，该第三信息集基于该终端设备通过该第三模型反馈的 CSI 信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第四模型反馈的 CSI 信息确定；或者，该第三算法和该第四算法为 CSI 反馈算法，该第三信息集基于该终端设备通过该第三算法反馈的 CSI 信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第四算法反馈的 CSI 信息确定。

在一些实施例中，该通信单元 910 还用于分别接收该网络设备发送的第九信息和第十信息；

其中，该第九信息基于该网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且该第九信息用于配置第一定位参考信号资源信息；该第十信息基于该网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且该第十信息用于配置第二定位参考信号资源信息；

其中，该第三时长内可用的计算资源多于该第四时长内可用的计算资源；该第三信息集基于该终端设备通过该第一定位参考信号资源信息获取的定位信息确定，该第四信息集基于该终端设备通过该第二定位参考信号资源信息获取的定位信息确定。

在一些实施例中，该第三模型基于该网络设备在该第三时长内可用的计算资源确定，和/或，该第四模型基于该网络设备在该第四时长内可用的计算资源确定；或者，

该第三算法基于该网络设备在该第三时长内可用的计算资源确定，和/或，该第四算法基于该网络设备在该第四时长内可用的计算资源确定。

在一些实施例中，该网络设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：该网络设备的计算能力，该网络设备的计算能力等级。

在一些实施例中，该网络设备可用的计算资源与该网络设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，该网络设备配置，该终端设备配置；和/或，

该网络设备可用的计算资源与该网络设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，该网络设备配置，该终端设备配置。

在一些实施例中，该网络设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

在一些实施例中，上述通信单元可以是通信接口或收发器，或者是通信芯片或者片上系统的输入输出接口。上述处理单元可以是一个或多个处理器。

应理解，根据本申请实施例的终端设备 900 可对应于本申请方法实施例中的终端设备，并且终端设备 900 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 11 所示方法 500 中终端设备的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 16 是本申请实施例提供的一种通信设备 1000 示意性结构图。图 16 所示的通信设备 1000 包括处理器 1010，处理器 1010 可以从存储器中调用并运行计算机程序，以实现本申请实施例中的方法。

在一些实施例中，如图 16 所示，通信设备 1000 还可以包括存储器 1020。其中，处理器 1010 可

以从存储器 1020 中调用并运行计算机程序，以实现本申请实施例中的方法。

其中，存储器 1020 可以是独立于处理器 1010 的一个单独的器件，也可以集成在处理器 1010 中。

在一些实施例中，如图 16 所示，通信设备 1000 还可以包括收发器 1030，处理器 1010 可以控制该收发器 1030 与其他设备进行通信，具体地，可以向其他设备发送信息或数据，或接收其他设备发送的信息或数据。

其中，收发器 1030 可以包括发射机和接收机。收发器 1030 还可以进一步包括天线，天线的数量可以为一个或多个。

在一些实施例中，该通信设备 1000 具体可为本申请实施例的网络设备，并且该通信设备 1000 可以实现本申请实施例的各个方法中由网络设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

在一些实施例中，该通信设备 1000 具体可为本申请实施例的终端设备，并且该通信设备 1000 可以实现本申请实施例的各个方法中由终端设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 17 是本申请实施例的装置的示意性结构图。图 17 所示的装置 1100 包括处理器 1110，处理器 1110 可以从存储器中调用并运行计算机程序，以实现本申请实施例中的方法。

在一些实施例中，如图 17 所示，装置 1100 还可以包括存储器 1120。其中，处理器 1110 可以从存储器 1120 中调用并运行计算机程序，以实现本申请实施例中的方法。

其中，存储器 1120 可以是独立于处理器 1110 的一个单独的器件，也可以集成在处理器 1110 中。

在一些实施例中，该装置 1100 还可以包括输入接口 1130。其中，处理器 1110 可以控制该输入接口 1130 与其他设备或芯片进行通信，具体地，可以获取其他设备或芯片发送的信息或数据。

在一些实施例中，该装置 1100 还可以包括输出接口 1140。其中，处理器 1110 可以控制该输出接口 1140 与其他设备或芯片进行通信，具体地，可以向其他设备或芯片输出信息或数据。

在一些实施例中，该装置可应用于本申请实施例中的网络设备，并且该装置可以实现本申请实施例的各个方法中由网络设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

在一些实施例中，该装置可应用于本申请实施例中的终端设备，并且该装置可以实现本申请实施例的各个方法中由终端设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

在一些实施例中，本申请实施例提到的装置也可以是芯片。例如可以是系统级芯片，系统芯片，芯片系统或片上系统芯片等。

图 18 是本申请实施例提供的一种通信系统 1200 的示意性框图。如图 18 所示，该通信系统 1200 包括终端设备 1210 和网络设备 1220。

其中，该终端设备 1210 可以用于实现上述方法中由终端设备实现的相应的功能，以及该网络设备 1220 可以用于实现上述方法中由网络设备实现的相应的功能，为了简洁，在此不再赘述。

应理解，本申请实施例的处理器可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、现成可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、可编程只读存储器（Programmable ROM，PROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable PROM，EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically EPROM，EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory，RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（Static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（Dynamic RAM，DRAM）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM，DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（Synchlink DRAM，SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM，DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

应理解，上述存储器为示例性但不是限制性说明，例如，本申请实施例中的存储器还可以是静态

随机存取存储器（static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM，DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM，DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synch link DRAM，SLDRAM）以及直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM，DR RAM）等等。也就是说，本申请实施例中的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序。

在一些实施例中，该计算机可读存储介质可应用于本申请实施例中的网络设备，并且该计算机程序使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由网络设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

在一些实施例中，该计算机可读存储介质可应用于本申请实施例中的终端设备，并且该计算机程序使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由终端设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序指令。

在一些实施例中，该计算机程序产品可应用于本申请实施例中的网络设备，并且该计算机程序指令使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由网络设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

在一些实施例中，该计算机程序产品可应用于本申请实施例中的终端设备，并且该计算机程序指令使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由终端设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机程序。

在一些实施例中，该计算机程序可应用于本申请实施例中的网络设备，当该计算机程序在计算机上运行时，使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由网络设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

在一些实施例中，该计算机程序可应用于本申请实施例中的终端设备，当该计算机程序在计算机上运行时，使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由终端设备实现的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能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时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。针对这样的理解，本申请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）执行本申请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。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种无线通信的方法，其特征在于，包括:

在终端设备的计算资源不足的情况下，所述终端设备将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且所述第一模型的输入为第一信息集，所述第二模型的输入为第二信息集；或者，

在终端设备的计算资源不足的情况下，所述终端设备将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且所述第一算法的输入为第一信息集，所述第二算法的输入为第二信息集；

其中，所述第二模型的复杂度低于所述第一模型，所述第二算法的复杂度低于所述第一算法，所述第二信息集包括的信息数量大于所述第一信息集包括的信息数量，所述第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、信道状态信息CSI反馈、移动性管理。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

所述终端设备分别接收第一信息和第二信息；其中，所述第一信息基于所述终端设备在第一时长内可用的计算资源确定，且所述第一信息用于配置第一下行参考信号资源信息；所述第二信息基于所述终端设备在第二时长内可用的计算资源确定，且所述第二信息用于配置第二下行参考信号资源信息；所述第一时长内可用的计算资源多于所述第二时长内可用的计算资源；

所述终端设备根据所述第一下行参考信号资源信息获取所述第一信息集，以及所述终端设备根据所述第二下行参考信号资源信息获取所述第二信息集。

3、如权利要求2所述的方法，其特征在于，

所述第一信息还用于配置所述第一模型，和/或，所述第二信息还用于配置所述第二模型；或者，

所述第一信息还用于配置所述第一算法，和/或，所述第二信息还用于配置所述第二算法。

4、如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

所述终端设备根据所述终端设备在所述第一时长内可用的计算资源确定所述第一模型，和/或，所述终端设备根据所述终端设备在所述第二时长内可用的计算资源确定所述第二模型；或者，

所述终端设备根据所述终端设备在所述第一时长内可用的计算资源确定所述第一算法，和/或，所述终端设备根据所述终端设备在所述第二时长内可用的计算资源确定所述第二算法。

5、如权利要求2至4中任一项所述的方法，其特征在于，

所述终端设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：所述终端设备的计算能力，所述终端设备的计算能力等级。

6、如权利要求5所述的方法，其特征在于，

所述终端设备可用的计算资源与所述终端设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，所述终端设备配置；和/或，

所述终端设备可用的计算资源与所述终端设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，所述终端设备配置。

7、如权利要求5或6所述的方法，其特征在于，所述终端设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

8、如权利要求2至7中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

所述终端设备分别发送第三信息和第四信息;

其中，所述第三信息包括以下至少之一：所述终端设备在所述第一时长内可用的计算资源，所述终端设备在所述第一时长内的计算能力，所述终端设备在所述第一时长内的计算能力等级;

其中，所述第四信息包括以下至少之一：所述终端设备在所述第二时长内可用的计算资源，所述终端设备在所述第二时长内的计算能力，所述终端设备在所述第二时长内的计算能力等级。

9、如权利要求8所述的方法，其特征在于，

所述第三信息为上行控制信息UCI，或者，所述第三信息为无线资源控制RRC消息；其中，所述第三信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传输信道，上行组播信道，上行广播信道；和/或，

所述第四信息为UCI，或者，所述第四信息为RRC消息；其中，所述第四信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传输信道，上行组播信道，上行广播信道。

10、一种无线通信的方法，其特征在于，包括:

网络设备向终端设备发送第一指示信息;

其中，所述第一指示信息用于指示所述终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且所述第一模型的输入为第一信息集，所述第二模型的输入为第二信息集；或者，所述第一指示信息用于指示所述终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且所述第一算法的输入为第一信息集，所述第二算法的输

入为第二信息集；

其中，所述第二模型的复杂度低于所述第一模型，所述第二算法的复杂度低于所述第一算法，所述第二信息集包括的信息数量大于所述第一信息集包括的信息数量，所述第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、信道状态信息CSI反馈、移动性管理。

11、如权利要求10所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备根据所述终端设备在第一时长内可用的计算资源确定第一信息，以及所述网络设备根据所述终端设备在第二时长内可用的计算资源确定第二信息；其中，所述第一时长内可用的计算资源多于所述第二时长内可用的计算资源；所述第一信息用于配置第一下行参考信号资源信息，且所述第一下行参考信号资源信息用于所述终端设备获取所述第一信息集；所述第二信息用于配置第二下行参考信号资源信息，且所述第二下行参考信号资源信息用于所述终端设备获取所述第二信息集；

所述网络设备分别向所述终端设备发送所述第一信息和所述第二信息。

12、如权利要求11所述的方法，其特征在于，

所述第一信息还用于配置所述第一模型，和/或，所述第二信息还用于配置所述第二模型；或者，

所述第一信息还用于配置所述第一算法，和/或，所述第二信息还用于配置所述第二算法。

13、如权利要求11所述的方法，其特征在于，

所述第一模型基于所述终端设备在所述第一时长内可用的计算资源确定，和/或，所述第二模型基于所述终端设备在所述第二时长内可用的计算资源确定；或者，

所述第一算法基于所述终端设备在所述第一时长内可用的计算资源确定，和/或，所述第二算法基于所述终端设备在所述第二时长内可用的计算资源确定。

14、如权利要求11至13中任一项所述的方法，其特征在于，

所述终端设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：所述终端设备的计算能力，所述终端设备的计算能力等级。

15、如权利要求14所述的方法，其特征在于，

所述终端设备可用的计算资源与所述终端设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，所述终端设备配置；和/或，

所述终端设备可用的计算资源与所述终端设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，网络设备配置，所述终端设备配置。

16、如权利要求14或15所述的方法，其特征在于，所述终端设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

17、如权利要求11至16中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备接收所述终端设备分别发送的第三信息和第四信息；

其中，所述第三信息包括以下至少之一：所述终端设备在所述第一时长内可用的计算资源，所述终端设备在所述第一时长内的计算能力，所述终端设备在所述第一时长内的计算能力等级；

其中，所述第四信息包括以下至少之一：所述终端设备在所述第二时长内可用的计算资源，所述终端设备在所述第二时长内的计算能力，所述终端设备在所述第二时长内的计算能力等级。

18、如权利要求17所述的方法，其特征在于，

所述第三信息为上行控制信息UCI，或者，所述第三信息为无线资源控制RRC消息；其中，所述第三信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传输信道，上行组播信道，上行广播信道；和/或，

所述第四信息为UCI，或者，所述第四信息为RRC消息；其中，所述第四信息通过以下至少之一承载：上行数据信道，上行控制信道，上行人工智能数据传输信道，上行组播信道，上行广播信道。

19、一种无线通信的方法，其特征在于，包括：

在网络设备的计算资源不足的情况下，所述网络设备将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且所述第三模型的输入为第三信息集，所述第四模型的输入为第四信息集；或者，

在网络设备的计算资源不足的情况下，所述网络设备将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且所述第三算法的输入为第三信息集，所述第四算法的输入为第四信息集；

其中，所述第四模型的复杂度低于所述第三模型，所述第四算法的复杂度低于所述第三算法，所述第四信息集包括的信息数量大于所述第三信息集包括的信息数量，所述第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、信道状态信息CSI反馈、移动性管理。

20、如权利要求19所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备分别向终端设备发送第五信息和第六信息；

其中，所述第五信息基于所述网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且所述第五信息用于

配置第一上行参考信号资源信息；所述第六信息基于所述网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且所述第六信息用于配置第二上行参考信号资源信息；

其中，所述第三时长内可用的计算资源多于所述第四时长内可用的计算资源；所述第三信息集基于所述终端设备通过所述第一上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定，所述第四信息集基于所述终端设备通过所述第二上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定。

21、如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备分别向终端设备发送第七信息和第八信息；

其中，所述第七信息基于所述网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，所述第八信息基于所述网络设备在第四时长内可用的计算资源确定；所述第七信息用于配置第三模型，且所述第八信息用于配置第四模型；或者，所述第七信息用于配置第三算法，且所述第八信息用于配置第四算法；所述第三时长内可用的计算资源多于所述第四时长内可用的计算资源；

其中，所述第三模型和所述第四模型为 CSI 反馈模型，所述第三信息集基于所述终端设备通过所述第三模型反馈的 CSI 信息确定，所述第四信息集基于所述终端设备通过所述第四模型反馈的 CSI 信息确定；或者，所述第三算法和所述第四算法为 CSI 反馈算法，所述第三信息集基于所述终端设备通过所述第三算法反馈的 CSI 信息确定，所述第四信息集基于所述终端设备通过所述第四算法反馈的 CSI 信息确定。

22、如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备分别向终端设备发送第九信息和第十信息；

其中，所述第九信息基于所述网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且所述第九信息用于配置第一定位参考信号资源信息；所述第十信息基于所述网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且所述第十信息用于配置第二定位参考信号资源信息；

其中，所述第三时长内可用的计算资源多于所述第四时长内可用的计算资源；所述第三信息集基于所述终端设备通过所述第一定位参考信号资源信息获取的定位信息确定，所述第四信息集基于所述终端设备通过所述第二定位参考信号资源信息获取的定位信息确定。

23、如权利要求 20 至 22 中任一项所所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备根据所述网络设备在所述第三时长内可用的计算资源确定所述第三模型，和/或，所述网络设备根据所述网络设备在所述第四时长内可用的计算资源确定所述第四模型；或者，

所述网络设备根据所述网络设备在所述第三时长内可用的计算资源确定所述第三算法，和/或，所述网络设备根据所述网络设备在所述第四时长内可用的计算资源确定所述第四算法。

24、如权利要求 20 至 23 中任一项所述的方法，其特征在于，

所述网络设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：所述网络设备的计算能力，所述网络设备的计算能力等级。

25、如权利要求 24 所述的方法，其特征在于，

所述网络设备可用的计算资源与所述网络设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，所述网络设备配置，所述终端设备配置；和/或，

所述网络设备可用的计算资源与所述网络设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，所述网络设备配置，所述终端设备配置。

26、如权利要求 24 或 25 所述的方法，其特征在于，所述网络设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

27、一种无线通信的方法，其特征在于，包括：

终端设备接收网络设备发送的第二指示信息；

其中，所述第二指示信息用于指示所述网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且所述第三模型的输入为第三信息集，所述第四模型的输入为第四信息集；或者，所述第二指示信息用于指示所述网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且所述第三算法的输入为第三信息集，所述第四算法的输入为第四信息集；

其中，所述第四模型的复杂度低于所述第三模型，所述第四算法的复杂度低于所述第三算法，所述第四信息集包括的信息数量大于所述第三信息集包括的信息数量，所述第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、信道状态信息 CSI 反馈、移动性管理。

28、如权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端设备分别接收所述网络设备发送的第五信息和第六信息；

其中，所述第五信息基于所述网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且所述第五信息用于

配置第一上行参考信号资源信息；所述第六信息基于所述网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且所述第六信息用于配置第二上行参考信号资源信息；

其中，所述第三时长内可用的计算资源多于所述第四时长内可用的计算资源；所述第三信息集基于所述终端设备通过所述第一上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定，所述第四信息集基于所述终端设备通过所述第二上行参考信号资源信息发送的上行参考信号确定。

29、如权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端设备分别接收所述网络设备发送的第七信息和第八信息；

其中，所述第七信息基于所述网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，所述第八信息基于所述网络设备在第四时长内可用的计算资源确定；所述第七信息用于配置第三模型，且所述第八信息用于配置第四模型；或者，所述第七信息用于配置第三算法，且所述第八信息用于配置第四算法；所述第三时长内可用的计算资源多于所述第四时长内可用的计算资源；

其中，所述第三模型和所述第四模型为 CSI 反馈模型，所述第三信息集基于所述终端设备通过所述第三模型反馈的 CSI 信息确定，所述第四信息集基于所述终端设备通过所述第四模型反馈的 CSI 信息确定；或者，所述第三算法和所述第四算法为 CSI 反馈算法，所述第三信息集基于所述终端设备通过所述第三算法反馈的 CSI 信息确定，所述第四信息集基于所述终端设备通过所述第四算法反馈的 CSI 信息确定。

30、如权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端设备分别接收所述网络设备发送的第九信息和第十信息；

其中，所述第九信息基于所述网络设备在第三时长内可用的计算资源确定，且所述第九信息用于配置第一定位参考信号资源信息；所述第十信息基于所述网络设备在第四时长内可用的计算资源确定，且所述第十信息用于配置第二定位参考信号资源信息；

其中，所述第三时长内可用的计算资源多于所述第四时长内可用的计算资源；所述第三信息集基于所述终端设备通过所述第一定位参考信号资源信息获取的定位信息确定，所述第四信息集基于所述终端设备通过所述第二定位参考信号资源信息获取的定位信息确定。

31、如权利要求 28 至 30 中任一项所所述的方法，其特征在于，

所述第三模型基于所述网络设备在所述第三时长内可用的计算资源确定，和/或，所述第四模型基于所述网络设备在所述第四时长内可用的计算资源确定；或者，

所述第三算法基于所述网络设备在所述第三时长内可用的计算资源确定，和/或，所述第四算法基于所述网络设备在所述第四时长内可用的计算资源确定。

32、如权利要求 28 至 31 中任一项所述的方法，其特征在于，

所述网络设备可用的计算资源通过以下至少之一确定：所述网络设备的计算能力，所述网络设备的计算能力等级。

33、如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，

所述网络设备可用的计算资源与所述网络设备的计算能力之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，所述网络设备配置，所述终端设备配置；和/或，

所述网络设备可用的计算资源与所述网络设备的计算能力等级之间的对应关系通过以下至少之一确定：协议约定，预定义，运营商预配置，所述网络设备配置，所述终端设备配置。

34、如权利要求 32 或 33 所述的方法，其特征在于，所述网络设备的计算能力包括固定计算能力和实时计算能力。

35、一种终端设备，其特征在于，包括：处理单元，其中，

在终端设备的计算资源不足的情况下，所述处理单元用于将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且所述第一模型的输入为第一信息集，所述第二模型的输入为第二信息集；

或者，

在终端设备的计算资源不足的情况下，所述处理单元用于将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且所述第一算法的输入为第一信息集，所述第二算法的输入为第二信息集；

其中，所述第二模型的复杂度低于所述第一模型，所述第二算法的复杂度低于所述第一算法，所述第二信息集包括的信息数量大于所述第一信息集包括的信息数量，所述第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、信道状态信息 CSI 反馈、移动性管理。

36、一种网络设备，其特征在于，包括：

通信单元用于向终端设备发送第一指示信息；

其中，所述第一指示信息用于指示所述终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且所述第一模型的输入为第一信息集，所述第二模型的输入为

第二信息集；或者，所述第一指示信息用于指示所述终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且所述第一算法的输入为第一信息集，所述第二算法的输入为第二信息集；

其中，所述第二模型的复杂度低于所述第一模型，所述第二算法的复杂度低于所述第一算法，所述第二信息集包括的信息数量大于所述第一信息集包括的信息数量，所述第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、信道状态信息 CSI 反馈、移动性管理。

37、一种网络设备，其特征在于，包括：处理单元，其中，

在网络设备的计算资源不足的情况下，所述处理单元用于将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且所述第三模型的输入为第三信息集，所述第四模型的输入为第四信息集；

或者，

在网络设备的计算资源不足的情况下，所述处理单元用于将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且所述第三算法的输入为第三信息集，所述第四算法的输入为第四信息集；

其中，所述第四模型的复杂度低于所述第三模型，所述第四算法的复杂度低于所述第三算法，所述第四信息集包括的信息数量大于所述第三信息集包括的信息数量，所述第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、信道状态信息 CSI 反馈、移动性管理。

38、一种终端设备，其特征在于，包括：

通信单元，用于接收网络设备发送的第二指示信息；

其中，所述第二指示信息用于指示所述网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且所述第三模型的输入为第三信息集，所述第四模型的输入为第四信息集；或者，所述第二指示信息用于指示所述网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且所述第三算法的输入为第三信息集，所述第四算法的输入为第四信息集；

其中，所述第四模型的复杂度低于所述第三模型，所述第四算法的复杂度低于所述第三算法，所述第四信息集包括的信息数量大于所述第三信息集包括的信息数量，所述第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、信道状态信息 CSI 反馈、移动性管理。

39、一种终端设备，其特征在于，包括：处理器和存储器，该存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于调用并运行所述存储器中存储的计算机程序，使得所述终端设备执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，或者，使得所述终端设备执行如权利要求 27 至 34 中任一项所述的方法。

40、一种网络设备，其特征在于，包括：处理器和存储器，该存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于调用并运行所述存储器中存储的计算机程序，使得所述网络设备执行如权利要求 10 至 18 中任一项所述的方法，或者，使得所述网络设备执行如权利要求 19 至 26 中任一项所述的方法。

41、一种芯片，其特征在于，包括：处理器，用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有所述芯片的设备执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 11 至 18 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 19 至 26 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 27 至 34 中任一项所述的方法。

42、一种计算机可读存储介质，其特征在于，用于存储计算机程序，所述计算机程序使得计算机执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 11 至 18 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 19 至 26 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 27 至 34 中任一项所述的方法。

43、一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机程序指令，该计算机程序指令使得计算机执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 11 至 18 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 19 至 26 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 27 至 34 中任一项所述的方法。

44、一种计算机程序，其特征在于，所述计算机程序使得计算机执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 11 至 18 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 19 至 26 中任一项所述的方法，或者，执行如权利要求 27 至 34 中任一项所述的方法。

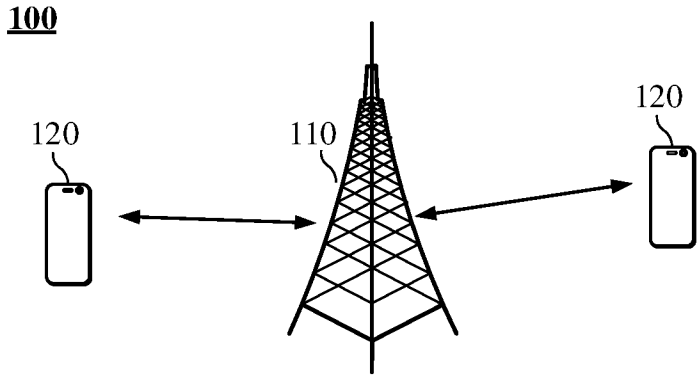
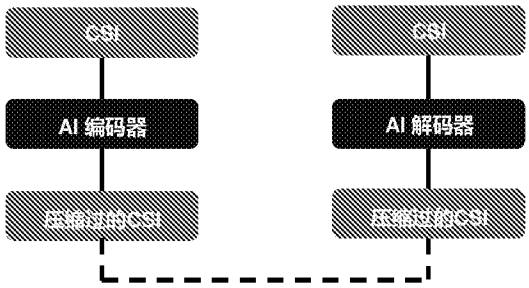
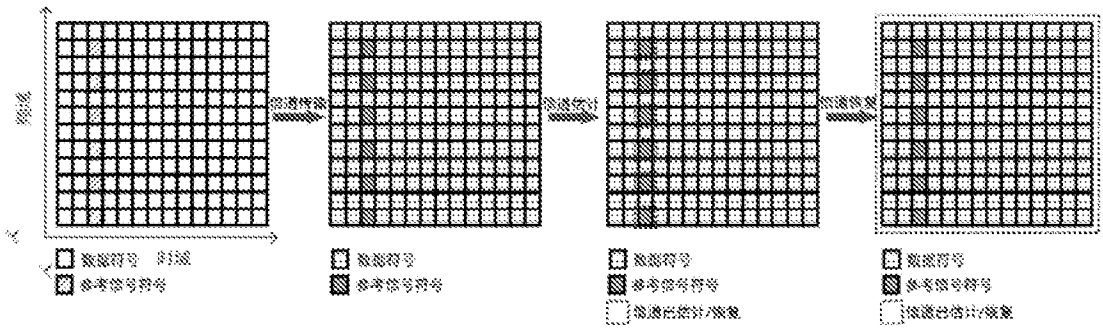

100
120
110
120

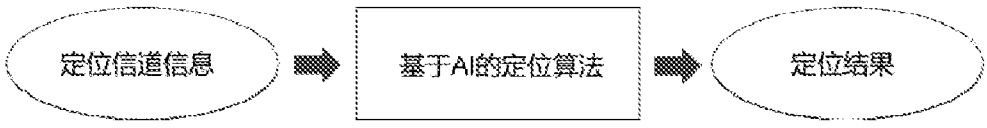
图 1


CSI
CSI
AI 编码器
AI 解码器

(a)



(b)


定位信道信息
基于AI的定位算法
定位结果

(c)


已知波束信息
基于A I的波束管理算法
优化波束信息

(d)

图 2

S200

在终端设备的计算资源不足的情况下，该终端设备将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且该第一模型的输入为第一信息集，该第二模型的输入为第二信息集；或者，在终端设备的计算资源不足的情况下，该终端设备将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且该第一算法的输入为第一信息集，该第二算法的输入为第二信息集；其中，该第二模型的复杂度低于该第一模型，该第二算法的复杂度低于该第一算法，该第二信息集包括的信息数量大于该第一信息集包括的信息数量，该第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、CSI反馈、移动性管理。

S210

图 3

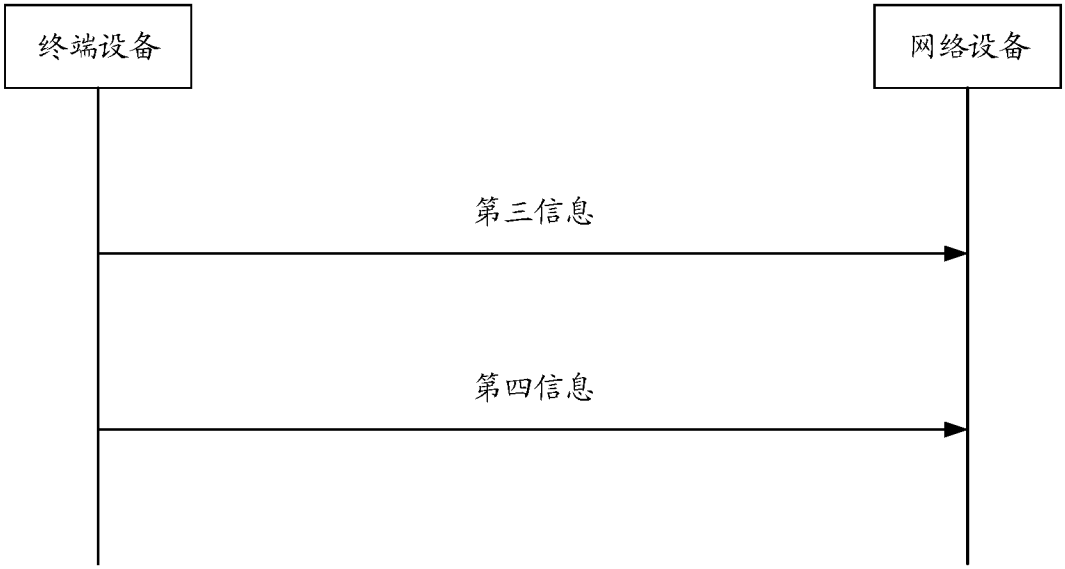


图 4

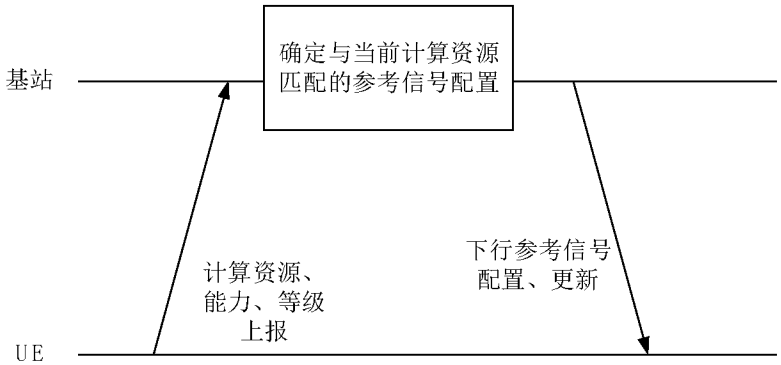


图 5

S300

网络设备向终端设备发送第一指示信息；其中，该第一指示信息用于指示该终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的网络模型从第一模型切换至第二模型，且该第一模型的输入为第一信息集，该第二模型的输入为第二信息集；或者，该第一指示信息用于指示该终端设备在计算资源不足的情况下将用于实现第一功能的算法从第一算法切换至第二算法，且该第一算法的输入为第一信息集，该第二算法的输入为第二信息集；其中，该第二模型的复杂度低于该第一模型，该第二算法的复杂度低于该第一算法，该第二信息集包括的信息数量大于该第一信息集包括的信息数量，该第一功能包括以下至少之一：下行信道估计、下行波束管理、下行定位、CSI反馈、移动性管理。

S310

图 6

S400

在网络设备的计算资源不足的情况下，该网络设备将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且该第三模型的输入为第三信息集，该第四模型的输入为第四信息集；或者，在网络设备的计算资源不足的情况下，该网络设备将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且该第三算法的输入为第三信息集，该第四算法的输入为第四信息集；其中，该第四模型的复杂度低于该第三模型，该第四算法的复杂度低于该第三算法，该第四信息集包括的信息数量大于该第三信息集包括的信息数量，该第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、CSI反馈、移动性管理。 S410

图 7

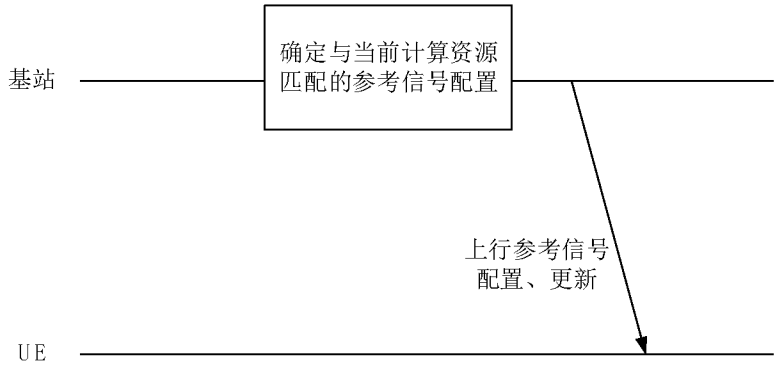


图 8

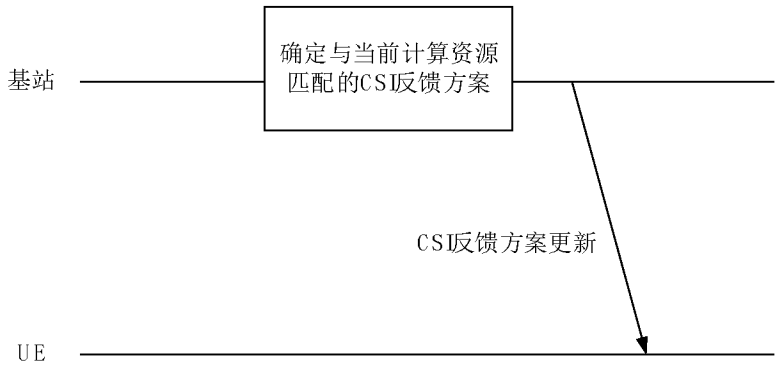


图 9

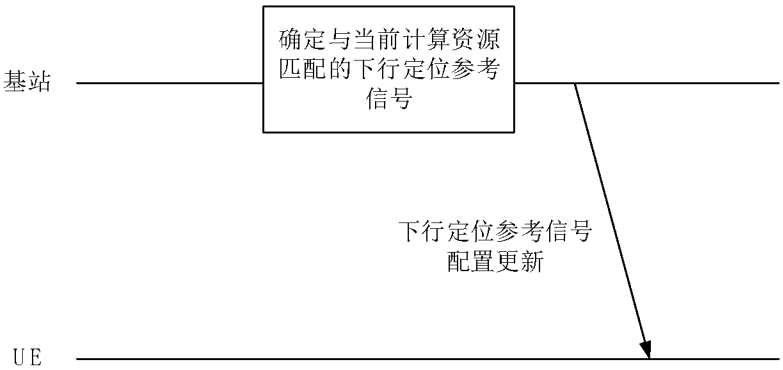


图 10

S500

终端设备接收网络设备发送的第二指示信息；其中，该第二指示信息用于指示该网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的网络模型从第三模型切换至第四模型，且该第三模型的输入为第三信息集，该第四模型的输入为第四信息集；或者，该第二指示信息用于指示该网络设备在计算资源不足的情况下将用于实现第二功能的算法从第三算法切换至第四算法，且该第三算法的输入为第三信息集，该第四算法的输入为第四信息集；其中，该第四模型的复杂度低于该第三模型，该第四算法的复杂度低于该第三算法，该第四信息集包括的信息数量大于该第三信息集包括的信息数量，该第二功能包括以下至少之一：上行信道估计、上行波束管理、上行定位、CSI反馈、移动性管理。 S510

图 11

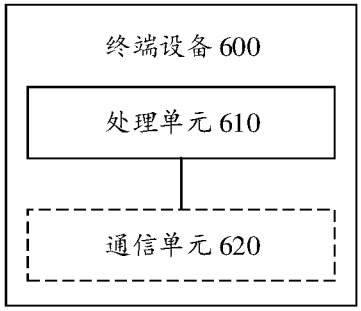


图 12

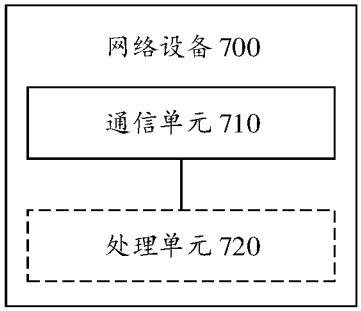


图 13

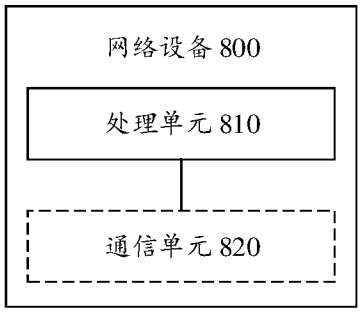


图 14

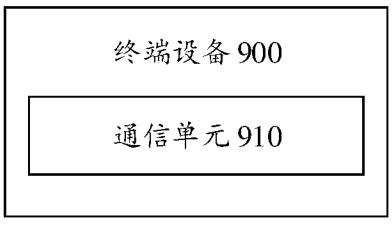


图 15

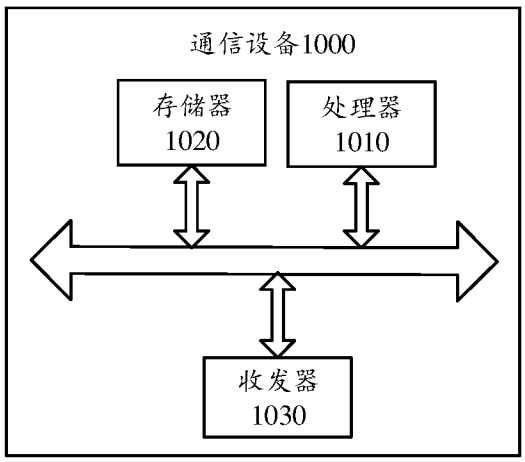

通信设备1000
存储器
1020
处理器
1010
收发器
1030

图 16

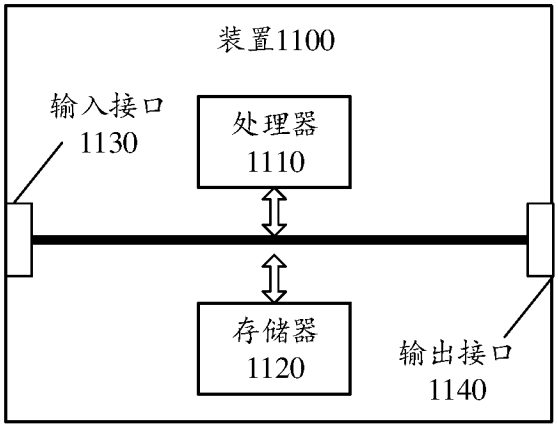

装置1100
输入接口
1130
处理器
1110
存储器
1120
输出接口
1140

图 17

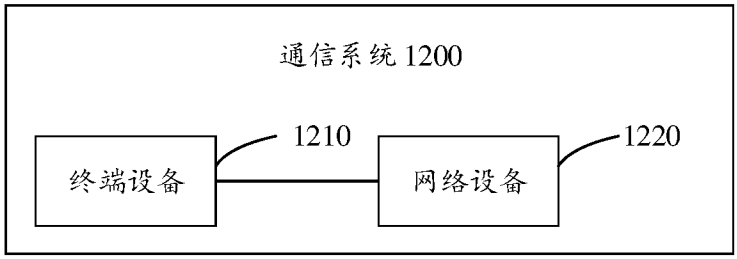

通信系统 1200
1210
1220
终端设备
网络设备

图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/072962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 8/24(2009.01)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)

H04W; H04Q; H04L

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, 3GPP: 模型, 算法, 切换, 转移, 计算能力, 计算资源, 人工智能, AI, switch, transfer, computing power, model, algorithm

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2021142637 A1 (OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 22 July 2021 (2021-07-22) description, pages 7-15, and figures 1-12	1-44
Y	OPPO. "Motivation of study on radio enhancement based on AI" *3GPP TSG RAN Meeting #91-e RP-210256,* 15 March 2021 (2021-03-15), pages 5-14	1-44
A	CN 110399211 A (CAMBRICON TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 November 2019 (2019-11-01) entire document	1-44
A	WO 2012010283 A1 (ALCATEL LUCENT et al.) 26 January 2012 (2012-01-26) entire document	1-44
A	WO 2022000188 A1 (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 06 January 2022 (2022-01-06) entire document	1-44

☐ 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	Date of mailing of the international search report
15 September 2022	**09 October 2022**
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/CN2022/072962

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021142637 A1	22 July 2021	None	
CN 110399211 A	01 November 2019	EP 3754503 A1	23 December 2020
		US 2020387400 A1	10 December 2020
		WO 2019206184 A1	31 October 2019
WO 2012010283 A1	26 January 2012	EP 2418889 A1	15 February 2012
WO 2022000188 A1	06 January 2022	CN 112005565 A	27 November 2020

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/072962

A. 主题的分类

H04W 8/24(2009.01)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)

H04W; H04Q; H04L

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,3GPP：模型，算法，切换，转移，计算能力，计算资源，人工智能，AI，switch, transfer, computing power, model, algorithm

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
Y	WO 2021142637 A1 (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年7月22日 (2021-07-22) 说明书第7-15页，图1-12	1-44
Y	OPPO. "Motivation of study on radio enhancement based on AI" 3GPP TSG RAN Meeting #91-e RP-210256, 2021年3月15日 (2021-03-15), 第5-14页	1-44
A	CN 110399211 A (北京中科寒武纪科技有限公司) 2019年11月1日 (2019-11-01) 全文	1-44
A	WO 2012010283 A1 (ALCATEL LUCENT等) 2012年1月26日 (2012-01-26) 全文	1-44
A	WO 2022000188 A1 (北京小米移动软件有限公司) 2022年1月6日 (2022-01-06) 全文	1-44

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2022年9月15日	2022年10月9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	受权官员 付圆媛 电话号码 86-(10)-53961775

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/072962

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)
WO 2021142637 A1	2021年7月22日	无	
CN 110399211 A	2019年11月1日	EP 3754503 A1	2020年12月23日
		US 2020387400 A1	2020年12月10日
		WO 2019206184 A1	2019年10月31日
WO 2012010283 A1	2012年1月26日	EP 2418889 A1	2012年2月15日
WO 2022000188 A1	2022年1月6日	CN 112005565 A	2020年11月27日