



PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区  
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,  
RW, 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, 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))。

## 一种终端设备调度方法及其装置

## 技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种终端设备调度方法及其装置。

## 背景技术

目前，一个服务小区中可以接入多个终端设备，例如，放松处理能力的终端设备、未放松处理能力的终端设备等。而不同处理能力的终端设备，具有不同的PDSCH（physical downlink shared channel，物理下行共享信道）处理过程时间以及PUSCH（physical uplink shared channel，物理上行共享信道）处理过程时间，若针对上述两种不同处理能力的终端设备，网络设备均根据未放松处理能力调度服务小区接入的所有终端设备，则将导致放松处理能力的终端设备来不及进行PDSCH或PUSCH的处理或准备，从而导致放松处理能力的终端设备的随机接入消息难以正常发送。

针对上述情况，可以通过终端设备向网络设备上报自身对应的处理能力，从而网络设备可以根据终端设备的处理能力，对终端设备的后续随机接入消息的传输进行调度。相关技术中，终端设备可以通过独立的PRACH资源，向网络设备上报自身的处理能力。

然而在R17中，RedCap（Reduced capability，降低能力）终端设备、SDT（small data transmission，小数据包传输）、切片（Slice）、覆盖增强等均需涉及使用独立的PRACH（Physical Random Access Channel，物理随机接入信道）资源，由于PRACH资源是有限的，可能导致无法为终端设备分配独立的PRACH资源。并且过多PRACH资源的划分，还可能增加PRACH资源选择冲突的概率，降低随机接入的成功率，增加随机接入时延。

## 发明内容

本公开实施例提供一种终端设备调度方法及其装置，可以应用于通信技术领域，可以实现无需通过额外的PRACH资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，不仅可以节省PRACH资源，而且还可以避免发生PRACH资源选择冲突，而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题。

第一方面，本公开实施例提供一种终端设备调度方法，该方法由终端设备执行，方法包括：向网络设备发送随机接入消息和/或随机接入消息反馈；其中，所述随机接入消息占用的物理上行共享信道PUSCH与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，和/或，所述随机接入消息携带有所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；所述随机接入消息反馈占用的物理上行控制信道PUCCH与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

第二方面，本公开实施例提供另一种终端设备调度方法，该方法由网络设备执行，方法包括：接收终端设备发送的随机接入消息和/或随机接入消息反馈；根据所述随机接入消息和/或随机接入消息反馈对应的处理时延，对所述终端设备的后续传输进行调度；其中，所述随机接入消息占用的物理上行共享信道PUSCH与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，和/或，所述随机接入消息携带有所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；所述随机接入消息反馈占用的物理上行控制信道PUCCH与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

第三方面，本公开实施例提供一种终端设备调度装置，该装置应用于终端设备，所述装置具有实现上述第一方面所述的方法中的部分或全部功能，比如终端设备调度装置的功能可具备本公开中的部分或全部实施例中的功能，也可以具备单独实施本公开中的任一个实施例的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元或模块。

在一种实现方式中，所述终端设备调度装置的结构中可包括收发模块和处理模块，所述处理模块被配置为支持终端设备调度装置执行上述方法中相应的功能。所述收发模块用于支持终端设备调度装置与其他设备之间的通信。所述终端设备调度装置还可以包括存储模块，所述存储模块用于与收发模块和处理模块耦合，其保存终端设备调度装置必要的计算机程序和数据。

作为示例，处理模块可以为处理器，收发模块可以为收发器或通信接口，存储模块可以为存储器。

第四方面，本公开实施例提供另一种终端设备调度装置，该装置应用于网络设备，装置所述装置具有实现上述第二方面所述的方法中的部分或全部功能，比如终端设备调度装置的功能可具备本公开中的部分或全部实施例中的功能，也可以具备单独实施本公开中的任一个实施例的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元或模块。

在一种实现方式中，所述终端设备调度装置的结构中可包括收发模块和处理模块，所述处理模块被配置为支持终端设备调度装置执行上述方法中相应的功能。所述收发模块用于支持终端设备调度装置与其他设备之间的通信。所述终端设备调度装置还可以包括存储模块，所述存储模块用于与收发模块和处理模块耦合，其保存终端设备调度装置必要的计算机程序和数据。

作为示例，处理模块可以为处理器，收发模块可以为收发器或通信接口，存储模块可以为存储器。

第五方面，本公开实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器和存储器，该存储器中存储有计算机程序；所述处理器执行该存储器所存储的计算机程序，以使该通信装置执行上述第一方面所述的方法。

第六方面，本公开实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器和存储器，该存储器中存储有计算机程序；所述处理器执行该存储器所存储的计算机程序，以使该通信装置执行上述第二方面所述的方法。

第七方面，本公开实施例提供一种通信装置，该装置包括处理器和接口电路，该接口电路用于接收代码指令并传输至该处理器，该处理器用于运行所述代码指令以使该装置执行上述第一方面所述的方法。

第八方面，本公开实施例提供一种通信装置，该装置包括处理器和接口电路，该接口电路用于接收代码指令并传输至该处理器，该处理器用于运行所述代码指令以使该装置执行上述第二方面所述的方法。

第九方面，本公开实施例提供一种通信系统，该系统包括第三方面所述的通信装置以及第四方面所述的通信装置，或者，该系统包括第五方面所述的通信装置以及第六方面所述的通信装置，或者，该系统包括第七方面所述的通信装置以及第八方面所述的通信装置。

第十方面，本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，用于储存为上述终端设备所用的指令，当所述指令被执行时，使所述终端设备执行上述第一方面所述的方法。

第十一方面，本发明实施例提供一种可读存储介质，用于储存为上述网络设备所用的指令，当所述指令被执行时，使所述网络设备执行上述第二方面所述的方法。

第十二方面，本公开还提供一种包括计算机程序的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面所述的方法。

第十三方面，本公开还提供一种包括计算机程序的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面所述的方法。

第十四方面，本公开提供一种芯片系统，该芯片系统包括至少一个处理器和接口，用于支持终端设备实现第一方面所涉及的功能，例如，确定或处理上述方法中所涉及的数据和信息中的至少一种。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器，用于保存终端设备必要的计算机程序和数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

第十五方面，本公开提供一种芯片系统，该芯片系统包括至少一个处理器和接口，用于支持网络设备实现第二方面所涉及的功能，例如，确定或处理上述方法中所涉及的数据和信息中的至少一种。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器，用于保存网络设备必要的计算机程序和数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

第十六方面，本公开提供一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面所述的方法。

第十七方面，本公开提供一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面所述的方法。

#### 附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或背景技术中的技术方案，下面将对本公开实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

图1为本公开实施例提供的一种通信系统的架构示意图；

图2是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图3是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图4是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图5是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图6是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图7是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图8是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图9是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图10是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图11是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图12是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图13是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图；

图14是本公开实施例提供的一种终端设备调度装置的流程示意图；

图15是本公开实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图16是本公开实施例提供的一种芯片的结构示意图。

#### 具体实施方式

为了便于理解，首先介绍本公开涉及的术语。

1、PUSCH (physical uplink shared channel, 物理上行共享信道)

PUSCH 用于承载上行高层/物理层控制信令以及用户数据。

2、PDSCH (physical downlink shared channel, 物理下行共享信道)

PDSCH 用于承载下行高层控制信令以及用户数据。

3、PDCCH (physical downlink control channel, 物理下行控制信道)

PDCCH 信道传输的是与物理上下行共享信道 (PUSCH、PDSCH) 相关的 DCI (Downlink Control Information, 下行控制信息), DCI 信息包含了诸如 RB (resource block, 资源块) 分配信息、HARQ (Hybrid Automatic Repeat request, 混合自动重传请求) 进程标识等等若干相关内容。终端设备只有正确的解码到了

DCI 信息，才能正确的处理 PDSCH 数据或 PUSCH 数据。

4、BWP (bandwidthpart, 部分带宽)

BWP 是终端信道带宽的一个子集带宽，其通过 NR 中的带宽自适应灵活调整终端设备接收和发送带宽大小，使得终端设备接收和发送带宽不需要与小区的带宽一样大。终端在同一时间只能同时激活一个 UL (uplink, 上行链路)BWP 和一个 DL (downlink, 下行链路)BWP, 每个 BWP 配置一个 SCS (subcarrierspacing, 子载波间隔)，除了特殊说明外，该 BWP 上的所有信号和信道均采用该 SCS。

5、HARQ (hybrid automatic repeat request, 混合自动重传请求)

HARQ, 是为了更好的抗干扰和抗衰落，提高系统吞吐量 (有效性) 和数据传输的可靠性而研发的一种基于 FEC (前向纠错) 和 ARQ (自动重传) 的新型通信技术。

为了更好的理解本公开实施例公开的终端设备调度方法及其装置，下面首先对本公开实施例适用的通信系统进行描述。

请参见图 1，图 1 为本公开实施例提供的一种通信系统的架构示意图。该通信系统可包括但不限于一个网络设备和一个终端设备，图 1 所示的设备数量和形态仅用于举例并不构成对本公开实施例的限定，实际应用中可以包括两个或两个以上的网络设备，两个或两个以上的终端设备。图 1 所示的通信系统以包括一个网络设备 101 和一个终端设备 102 为例。

需要说明的是，本公开实施例的技术方案可以应用于各种通信系统。例如：长期演进 (long term evolution, LTE) 系统、第五代 (5th generation, 5G) 移动通信系统、5G 新空口 (new radio, NR) 系统，或者其他未来的新型移动通信系统等。

本公开实施例中的网络设备 101 是网络侧的一种用于发射或接收信号的实体。例如，网络设备 101 可以为演进型基站 (evolved NodeB, eNB)、传输点 (transmission reception point, TRP)、NR 系统中的下一代基站 (next generation NodeB, gNB)、其他未来移动通信系统中的基站或无线保真 (wireless fidelity, WiFi) 系统中的接入节点等。本公开的实施例对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。本公开实施例提供的网络设备可以由集中单元 (central unit, CU) 与分布式单元 (distributed unit, DU) 组成的，其中，CU 也可以称为控制单元 (control unit)，采用 CU-DU 的结构可以将网络设备，例如基站的协议层拆分开，部分协议层的功能放在 CU 集中控制，剩下部分或全部协议层的功能分布在 DU 中，由 CU 集中控制 DU。

本公开实施例中的终端设备 102 是用户侧的一种用于接收或发射信号的实体，如手机。终端设备也可以称为终端设备 (terminal)、用户设备 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、移动终端设备 (mobile terminal, MT) 等。终端设备可以是具备通信功能的汽车、智能汽车、手机 (mobile phone)、穿戴式设备、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、远程手术 (remote medical surgery) 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、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端设备等等。本公开的实施例对终端设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

可以理解的是，本公开实施例描述的通信系统是为了更加清楚的说明本公开实施例的技术方案，并不构成对于本公开实施例提供的技术方案的限制，本领域普通技术人员可知，随着系统架构的演变和新业务场景的出现，本公开实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

在上述通信系统中，终端设备的 PDSCH 处理过程时间 (processing procedure time) 的计算公式如下所示：

$$T_{proc,1} = (N_1 + d_{1,1})(2048 + 144) \cdot \kappa 2^{-\mu} \cdot T_c; \quad (1)$$

其中， $T_{proc,1}$  表示终端设备的 PDSCH 处理过程时间； $N_1$  的值与终端设备的  $\mu$  值有关； $\mu$  值与子载波间隔之间存在对应关系，可根据子载波间隔确定； $d_{1,1}$  表示 PDSCH 映射方式为 A 或者 B 时特定情况下的处理时间，

$T_c$  为通信系统中的基本时间单元， $\kappa$  在 3GPP 标准 TS38.214 中第 4.1 条中有定义，即  $\kappa = \frac{T_s}{T_c} = 64$ ，其中，

$$T_s = \frac{1}{\Delta f_{ref} \cdot N_{f,ref}}, \Delta f_{ref} = 15 \cdot 10^3 \text{Hz}, N_{f,ref} = 2048, T_c = \frac{1}{\Delta f_{max} \cdot N_f}, \Delta f_{max} = 480 \cdot 10^3 \text{Hz}, N_f = 4096。$$

作为一种示例， $N_1$  的取值可以如表 1 所示。

表 1 PDSCH 处理能力 1 (processing capability 1) 的 PDSCH 处理时间

$\mu$	PDSCH 解码时间 $N_1$ [符号 symbols]
0	8
1	10
2	17
3	20

可以理解的是，表1中的每一个元素、每一条对应关系，都是独立存在的；这些元素、对应关系被示例性的列在同一张表格中，但是并不代表表格中的所有元素、对应关系必须根据表格1中所示的同时存在。其中每一个元素的值和每一对应关系，是不依赖于表1中任何其他元素值或对应关系。因此本领域内技术人员可以理解，该表1中的每一个元素的取值、每一条对应关系，各种都是一个独立的实施例。

其中，终端设备的PDSCH处理过程包括：PDSCH解码过程和PUCCH准备过程。对应的，终端设备的PDSCH处理过程时间 $T_{proc,1}$ 包括PDSCH解码时间和PUCCH准备时间。终端设备在PDSCH传输最后一个符号结束后的 $T_{proc,1}$ 之后，才能进行HARQ-ACK反馈。网络设备进行HARQ-ACK反馈的时域资源指示时，需要考虑终端设备的PDSCH解码时间和PUCCH准备时间。

在Release 15中，终端设备的PUSCH处理过程时间（processing procedure time）的计算公式如下所示：

$$T_{proc,2} = \max((N_2 + d_{2,1})(2048 + 144) \cdot \kappa 2^{-\mu} \cdot T_c, d_{2,2}); \quad (2)$$

其中， $T_{proc,2}$ 表示终端设备的PUSCH处理过程时间，终端设备在收到调度DCI之后的 $T_{proc,2}$ 之后，才能进行PUSCH传输（即终端设备在收到DCI的传输结束时间点和终端设备进行PUSCH传输的传输开始时间点之间的时间间隔 $K2 \geq T_{proc,2}$ ）。网络设备进行PUSCH的调度，需要考虑终端设备的PUSCH处理过程时间； $N_2$ 的值与终端设备的 $\mu$ 值有关； $d_{2,1}$ 表示DMRS（Demodulation Reference Signal，解调参考信号）配置为特定情况下的处理时间，当PUSCH所分配的时域资源的第一个符号上只包含DMRS时， $d_{2,1}=0$ ，否则， $d_{2,1}=1$ ； $d_{2,2}$ 表示BWP切换所引入的时延，如果DCI触发了uplink BWP的切换，则  $d_{2,2}$ 为BWP的切换时延，否则， $d_{2,2}=0$ 。

作为一种示例， $N_2$ 的取值可以如表2所示。

表2 PUSCH准备时间 $N_2$

$\mu$	PUSCH准备时间 $N_2$ [符号symbols]
0	10
1	12
2	23
3	36

可以理解的是，表2中的每一个元素、每一条对应关系，都是独立存在的；这些元素、对应关系被示例性的列在同一张表格中，但是并不代表表格中的所有元素、对应关系必须根据表格2中所示的同时存在。其中每一个元素的值和每一对应关系，是不依赖于表2中任何其他元素值或对应关系。因此本领域内技术人员可以理解，该表2中的每一个元素的取值、每一条对应关系，各种都是一个独立的实施例。

对于两步随机接入过程，终端设备的最低处理时间（或称为处理时延）要求为：终端设备在接收到第二随机接入消息（MsgB）后的 $N_{T,1}+0.75ms$ 之后，才能进行ACK反馈（比如，MsgB 的传输结束时间点和ACK反馈的传输开始时间点之间的时间间隔 $K1 \geq N_{T,1}+0.75ms$ ）。其中， $N_{T,1}$ 表示未放松处理能力的终端设备的PDSCH处理过程时间计算公式中的 $N_1$ 。

作为一种示例，可以将普通终端设备（UE processing capability 1）的PUSCH准备时间（或称为准备时延）放松至N倍。例如，以N为2进行示例，PUSCH准备时间可以如表3所示。

表3 PUSCH准备时间 $N_2$

$\mu$	PUSCH准备时间 $N_2$ [符号symbols]
0	8->16
1	10->20
2	17->34
3	20->40

可以理解的是，表3中的每一个元素、每一条对应关系，都是独立存在的；这些元素、对应关系被示例性的列在同一张表格中，但是并不代表表格中的所有元素、对应关系必须根据表格3中所示的同时存在。其中每一个元素的值和每一对应关系，是不依赖于表3中任何其他元素值或对应关系。因此本领域内技术人员可以理解，该表3中的每一个元素的取值、每一条对应关系，各种都是一个独立的实施例。

其中，表3中“->”左边的数字表示普通终端设备的PUSCH准备时间，“->”右边的数字表示eRedcap（演进的降低能力）的终端设备放松处理能力后的PUSCH的准备时间。

在Release 18中提出了要放松终端设备的处理时延：PDSCH processing time( $N_1$ )和PUSCH preparation time ( $N_2$ )，比如将处理时延放松至Release 16中UE capability 1的M倍，以降低终端成本。上述示例中是以M=2进行说明的，但是并不以此为限。

其中，主要涉及到的终端设备的器件成本包括：

基带（Baseband）：接收机处理块（信道估计、解调、解映射、频率均衡、RSRP（Reference Signal Receiving Power，参考信号接收功率）/RSR（Reference Signal Receiving，参考信号接收）估计和CSI（Channel State Information，信道状态信息）处理）；

基带：LDPC（low density parity check，低密度奇偶校验）解码（decoding）；

基带：DL控制处理和解码器；

基带：UL处理块（参考信号的产生、调制、PUSCH和PUCCH的准备）。

其中，处理时延的影响因素为由速度较慢的处理器执行。

在eRedcap项目中，可能针对某些业务类型的终端设备（如工厂传感器等非安全类传感器），进行PDSCH

处理时延和PUSCH准备时延的放松等。

在本公开实施例中，根据信道处理时延的不同，可以将终端设备分为两种：放松的处理能力的终端设备和未放松处理能力的终端设备。可以理解的是，放松处理能力的终端设备是指物理层信道或物理层信号的处理能力进行了放松的终端设备，信道处理时延相对较长；未放松处理能力的终端设备是指物理层信道或物理层信号的处理能力未进行放松的终端设备，信道处理时延相对较短。

在一种可能的实现方式中，放松处理能力的终端设备可以为放松处理能力的降低能力终端设备，比如演进的降低能力的终端设备（eRedCap UE）。未放松处理能力的终端设备，在本公开实施例中也可以将未放松处理能力的终端设备称为non-eRedCap UE，其可以包括以下至少一种终端设备：普通降低能力终端设备（RedCap UE）以及普通终端设备（Normal UE或称为non-RedCap UE）。当然，由于存在三种UE（eRedCap UE、RedCap UE、Normal UE），可以采用多种放松处理能力的方案；即：相对于eRedCap UE和RedCap UE来说，RedCap UE的信道处理能力是未放松的，而eRedCap UE的信道处理能力可以是放松的；相对于RedCap UE和non-RedCap UE来说，Normal UE和RedCap UE的信道处理能力均是未放松的。在一种可能的实现方式中，对于放松处理的参数，可以为：eRedCap UE > RedCap UE，eRedCap UE > Normal UE；即，放松了处理能力的eRedCap UE的放松处理的时延最大，而RedCap UE和Normal UE不放松处理，即RedCap UE和Normal UE放松处理的时延较小。

在另一种可能的实现方式中，放松处理能力的终端设备可以包括以下至少一种：放松处理能力的降低能力终端设备（也称为eRedCap UE），放松处理能力的普通终端设备；未放松处理能力的终端设备可以包括以下的至少一种终端设备：普通降低能力终端设备（RedCap UE）以及普通终端设备（Normal UE或称为non-RedCap UE）。

相关技术中，终端设备可以通过独立的PRACH资源，向网络设备上报自身的处理能力。

然而在R17中，RedCap终端设备、SDT、切片（Slice）、覆盖增强等均需涉及使用独立的PRACH资源，由于PRACH资源是有限的，可能导致无法为终端设备分配独立的PRACH资源。并且过多PRACH资源的划分，还可能增加PRACH资源选择冲突的概率，降低随机接入的成功率，增加随机接入时延。

针对这一问题，本公开实施例提供了一种终端设备调度方法及其装置。

请参见图2，图2是本公开实施例提供的一种终端设备调度方法的流程示意图，该方法可以由图1中的终端设备执行。如图2所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤201，向网络设备发送随机接入消息和/或随机接入消息反馈；其中，随机接入消息占用的PUSCH与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，和/或，随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；随机接入消息反馈占用的PUCCH与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在本公开实施例中，物理层信道/信号，指的是物理层信道或者物理层信号，相应的，终端设备的物理层信道/信号处理能力，指的是终端设备的物理层信道的处理能力或者物理层信号的处理能力。

作为一种示例，终端设备的物理层信道/信号处理能力可以为放松的处理能力。

作为另一种示例，终端设备的物理层信道/信号处理能力可以为未放松的处理能力。

在本公开实施例中，物理层信道/物理层信号包括以下一种或多种：PRACH（physical random access channel，物理随机接入信道）、PUSCH、PDSCH、PUCCH（physical uplink control channel，物理上行控制信道）、PDCCH（physical downlink control channel，物理下行控制信道）、CSI-RS（channel state information reference signal，信道状态信息参考信号）、SRS（sounding reference signal，信道探测参考信号）、PTRS（phase tracking reference signal，相位跟踪参考信号）、TRS（tracking reference signal，跟踪参考信号）。

其中，CSI-RS上的处理能力，是指进行CSI-RS的反馈计算的能力。其中，CSI-RS的反馈，例如PMI（precoding matrix indicator，预编码矩阵指示）、RI（rank indication，秩指示）、CQI（channel quality indicator，信道质量指示）等。

在本公开实施例中，随机接入消息，指的是随机接入过程中，终端设备与网络设备的交互消息。例如，对于两步随机接入而言，交互信息可以包括随机接入消息A（MsgA）、随机接入消息B（MsgB），对于四步随机接入而言，交互信息可以包括第一随机接入消息（Msg1）、第二随机接入消息（Msg2）、第三随机接入消息（Msg3）和第四随机接入消息（Msg4）。

在本公开实施例中，随机接入消息反馈是指随机接入消息对应的反馈（比如 HARQ-ACK 反馈、HARQ-NACK 反馈），比如，随机接入消息反馈可以为最后一步随机接入消息对应的反馈。

作为一种示例，对于两步随机接入而言，随机接入消息反馈可以为随机接入消息B（MsgB）的反馈，对于四步随机接入而言，随机接入消息反馈可以为第四随机接入消息（Msg4）的反馈。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，终端设备可以向网络设备发送随机接入消息，其中，用于承载随机接入消息的PUSCH资源与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，和/或，该随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。相应的，网络设备在接收到随机接入消息后，可以根据随机接入消息对应的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度。

也就是说，本公开中，可以通过在随机接入消息中指示该终端设备的物理层信道/信号处理能力，和/或，根据所确定的用于承载随机接入消息的PUSCH资源，指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。

作为一种示例，当网络设备根据随机接入消息，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力时，随机接入消息对应的处理时延相对较小，网络设备可以根据相对较小的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度；当网络设备根据随机接入消息，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松

的处理能力时，随机接入消息对应的处理时延相对较大，网络设备可以根据相对较大的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度。

在本公开实施例的另一种可能的实现方式中，终端设备可以向网络设备发送随机接入消息反馈，其中，用于承载随机接入消息反馈（即随机接入消息所对应反馈信息）的 PUCCH 资源与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。相应的，网络设备在接收到随机接入消息反馈后，可以根据随机接入消息反馈对应的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度。

也就是说，本公开中，可以根据所确定的用于承载随机接入消息反馈的 PUCCH 资源，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力。

作为一种示例，当网络设备根据随机接入消息反馈，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力时，随机接入消息对应的处理时延相对较小，网络设备可以根据相对较小的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度；当网络设备根据随机接入消息反馈，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力时，随机接入消息对应的处理时延相对较大，网络设备可以根据相对较大的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度。

在本公开实施例的另一种可能的实现方式中，终端设备可以向网络设备发送随机接入消息，相应的，网络设备在接收到随机接入消息后，可以根据随机接入消息对应的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度。并且，终端设备还可以向网络设备发送随机接入消息反馈，相应的，网络设备在接收到随机接入消息反馈后，可以根据随机接入消息反馈对应的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度。

由此，网络设备可以针对不同处理能力的终端设备，为终端设备的后续传输分配不同的资源，使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输，避免消息传输失败时资源的重新调度，以避免资源浪费，提高资源利用率。

其中，不同处理能力的终端设备是指终端设备的物理层信道的处理能力不同，或终端设备的物理层信号的处理能力不同。

本公开实施例的终端设备调度方法，终端设备可以向网络设备发送随机接入消息和/或随机接入消息反馈；其中，随机接入消息占用的 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，和/或，随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；随机接入消息反馈占用的 PUCCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，相应的，网络设备在接收到终端设备发送的随机接入消息和/或随机接入消息反馈后，可以根据随机接入消息和/或随机接入消息反馈，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，即确定终端设备是放松的处理能力，还是未放松的处理能力，从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度，一方面，由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，不仅可以节省 PRACH 资源，而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突，而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题，另一方面，还可以实现针对不同处理能力的终端设备，为终端设备的后续传输分配不同的资源，使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输，避免消息传输失败时资源的重新调度，从而避免资源浪费，提高资源利用率。

请参见图 3，图 3 是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图，该方法可以由图 1 中的终端设备执行。其中，该终端设备调度方法可以单独被执行，也可以结合本公开中的任一个实施例或是实施例中的可能的实现方式一起被执行，还可以结合相关技术中的任一种技术方案一起被执行。

如图 3 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 301，向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，通过随机接入消息占用的 PUSCH 中配置的 PO（PUSCH Occasion，上行共享信道传输机会），指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力对应不同给的 PO 资源；或，随机接入消息携带有用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力的指示信息；

其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力。

需要说明的是，随机接入消息的解释说明，可以参见本公开任一实施例中的相关描述，在此不作赘述。

在本公开实施例中，网络设备通过独立的 PUSCH 配置信令，为不同处理能力的终端设备分别配置独立的 PUSCH 资源，即承载随机接入消息的 PUSCH 资源与终端设备的物理层信道/物理层信号处理能力对应。其中，该 PUSCH 配置信令为用于配置 PUSCH 的配置信令。

作为一种可能的实现方式，当终端设备的物理层信道/物理层信号处理能力为放松的处理能力时，可以将第一 PUSCH 配置信令配置的 PO 资源作为第一 PO 资源，当终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力时，可以将第二 PUSCH 配置信令配置的 PO 资源作为第二 PO 资源；其中，第一 PO 资源与第二 PO 资源为不同的 PO 资源。

作为一种示例，可以为物理层信道/物理层信号处理能力为放松的处理能力的终端设备配置独立的（或新的）PO 资源（本公开中记为第一 PO 资源），放松的终端设备可以采用该第一 PO 资源进行 PUSCH 传输。物理层信道/物理层信号处理能力为未放松的处理能力的终端设备可以采用的原有的 PO 资源（本公开中记为第二 PO 资源）进行 PUSCH 传输，其中，第一 PO 资源与第二 PO 资源为不同的 PO 资源。

由此，网络设备可以根据随机接入消息占用的 PUSCH 中配置的 PO 资源，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，例如，当 PUSCH 中配置的 PO 资源为第一 PO 资源时，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，当 PUSCH 中配置的 PO 资源为第二 PO 资源时，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，第一 PO 资源和第二 PO 资源可以与 PRACH 的前导序列之间具有映射关系。

作为一种示例，可以无需为物理层信道/信号处理能力放松了的终端设备配置独立的 PRACH 资源，原 PRACH 时隙 (slot) 内的前导序列不仅与为物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力的终端设备所配置的第二 PO 资源 (即原有的 PO 资源) 进行关联，而且，上述前导序列还需与为物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力的终端设备所配置的第一 PO 资源 (即新增的 PO 资源) 进行映射。

本公开实施例的终端设备调度方法，终端设备可以向网络设备发送随机接入消息；其中，随机接入消息占用的 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，和/或，随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息，相应的，网络设备在接收到终端设备发送的随机接入消息后，可以根据随机接入消息，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，即确定终端设备是放松的处理能力，还是未放松的处理能力，从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度，一方面，由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，不仅可以节省 PRACH 资源，而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突，而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题，另一方面，还可以实现针对不同处理能力的终端设备，为终端设备的后续传输分配不同的资源，使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输，避免消息传输失败时资源的重新调度，从而避免资源浪费，提高资源利用率。

需要说明的是，上述的这些可能的实现方式可以单独被执行，也可以结合在一起被执行，本公开实施例并不对此作出限定。

请参见图 4，图 4 是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图，该方法可以由图 1 中的终端设备执行。其中，该终端设备调度方法可以单独被执行，也可以结合本公开中的任一个实施例或是实施例中的可能的实现方式一起被执行，还可以结合相关技术中的任一种技术方案一起被执行。

如图 4 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 401，向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，随机接入消息通过 PUSCH 发送，且 PUSCH 中承载有第一 CCCH (common control channel, 公共控制信道) 或第二 CCCH，其中第一 CCCH 和第二 CCCH 对应不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力；或，随机接入消息携带有用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；

其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力。

其中，随机接入消息占用的 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，或随机接入消息反馈占用的 PUCCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应；终端设备通过发送第一 CCCH 或第二 CCCH 来指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。

其中，随机接入消息反馈占用的 PUCCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

需要说明的是，随机接入消息和/或随机接入消息反馈的解释说明，可以参见本公开任一实施例中的相关描述，在此不作赘述。

在本公开实施例中，步骤 401 中，当终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力时，PUSCH 承载第一 CCCH，即当随机接入消息占用的 PUSCH 承载的 CCCH 为第一 CCCH 时，该 PUSCH 与物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力对应。

在本公开实施例中，步骤 401 中，当终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力时，PUSCH 承载第二 CCCH，即当随机接入消息占用的 PUSCH 承载的 CCCH 为第二 CCCH 时，该 PUSCH 与物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力对应。

其中，第一 CCCH 与第二 CCCH 具有不同的 LCID (logical channel identify, 逻辑信道标识)，终端设备可以通过发送第一 CCCH 来指示该终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，终端设备可以通过发送第二 CCCH 来指示该终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力。

作为一种示例，可以为物理层信道/物理层信号处理能力为放松的处理能力的终端设备引入新的 CCCH (本公开中记为第一 CCCH)，物理层信道/物理层信号处理能力为未放松的处理能力的终端设备可以使用原有的 CCCH (本公开中记为第二 CCCH)，其中，新的 CCCH 和原有的 CCCH 使用不同的 LCID 进行区分。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，可以通过在第一 CCCH 中设置额外的比特位，来指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。

作为一种示例，终端设备的物理层信道/信号处理能力包括 PUSCH 处理能力和/或 PDSCH 处理能力，可以通过在第一 CCCH 中设置额外的 2 个比特位，来指示终端设备的 PUSCH 处理能力和/或 PDSCH 处理能力。

例如，PUSCH 处理能力和 PDSCH 处理能力的组合可以包括以下四种：第一种能力组合，PUSCH 处理能力为放松的处理能力，PDSCH 处理能力为放松的处理能力；第二种能力组合，PUSCH 处理能力为放松的处理能力，PDSCH 处理能力为未放松的处理能力；第三种能力组合，PUSCH 处理能力为未放松的处理能力，PDSCH 处理能力为放松的处理能力；第四种能力组合，PUSCH 处理能力为未放松的处理能力，PDSCH 处理能力为未放松的处理能力。

对于放松了处理能力的 eRedcap UE 而言，可以通过第一 CCCH 中设置的额外的 2 个比特位“11”指示第一种能力组合，通过“10”指示第二种能力组合，通过“01”指示第三种能力组合，通过“00”指示第四种

能力组合, 或者, 可以通过“11”指示第四种能力组合, 通过“10”指示第三种能力组合, 通过“01”指示第二种能力组合, 通过“00”指示第一种能力组合, 等等。

作为另一种示例, 对于放松了处理能力的终端设备而言, 可以使用第一 CCCH 传输第三随机接入消息 (Msg3), 进一步地, 可以通过 Msg3 中的 2 个比特位, 来指示终端设备的 PUSCH 处理能力和/或 PDSCH 处理能力。

比如, 可以通过“11”指示上述第一种能力组合, 通过“10”指示第二种能力组合, 通过“01”指示第三种能力组合, 通过“00”指示第四种能力组合, 或者, 可以通过“11”指示第四种能力组合, 通过“10”指示第三种能力组合, 通过“01”指示第二种能力组合, 通过“00”指示第一种能力组合, 等等。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中, 随机接入消息可以为两步随机接入中的随机接入消息 A (MsgA), 可以在 MsgA 中携带终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息, 比如可以通过 MsgA 占用的 PUSCH 中的 DMRS 序列、DMRS 图样、指示比特, 和/或, PUSCH 承载的 CCCH 等, 来指示物理层信道/信号处理能力, 具体实现过程可以参见本公开任一实施例中的相关描述, 在此不作赘述。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中, 随机接入消息可以为四步随机接入中的第三随机接入消息 (Msg3), 可以在 Msg3 中携带终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。其中, 在 Msg3 中携带指示信息的方式与 MsgA 类似, 在此不作赘述。

该方式下, 需要网络设备使用放松的处理能力, 来调度小区内的所有终端设备进行 Msg3 的传输。也就是说, Msg2 的传输结束时间点到 Msg3 的传输开始时间点之间的最小时间间隔, 是根据放松的 PDSCH 处理能力和 PUSCH 处理能力的终端设备, 对 PDSCH 处理能力和 PUSCH 处理能力所需的时延确定的。

本公开实施例的终端设备调度方法, 终端设备可以向网络设备发送随机接入消息和/或随机接入消息反馈; 其中, 随机接入消息占用的 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应, 和/或, 随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息; 随机接入消息反馈占用的 PUCCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应, 相应的, 网络设备在接收到终端设备发送的随机接入消息和/或随机接入消息反馈后, 可以根据随机接入消息和/或随机接入消息反馈, 确定终端设备的物理层信道/信号处理能力, 即确定终端设备是放松的处理能力, 还是未放松的处理能力, 从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度, 一方面, 由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力, 不仅可以节省 PRACH 资源, 而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突, 而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题, 另一方面, 还可以实现针对不同处理能力的终端设备, 为终端设备的后续传输分配不同的资源, 使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输, 避免消息传输失败时资源的重新调度, 从而避免资源浪费, 提高资源利用率。

需要说明的是, 上述的这些可能的实现方式可以单独被执行, 也可以结合在一起被执行, 本公开实施例并不对此作出限定。

请参见图 5, 图 5 是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图, 该方法可以由图 1 中的终端设备执行。其中, 该终端设备调度方法可以单独被执行, 也可以结合本公开中的任一个实施例或是实施例中的可能的实现方式一起被执行, 还可以结合相关技术中的任一种技术方案一起被执行。

如图 5 所示, 该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 501, 向网络设备发送随机接入消息, 以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力; 其中, 随机接入消息通过 PUSCH 发送, 且 PUSCH 中承载有第三 CCCH, 第三 CCCH 中的指示位用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息; 其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为: 放松的处理能力, 或未放松的处理能力。

需要说明的是, 随机接入消息的解释说明, 可以参见本公开任一实施例中的相关描述, 在此不作赘述。

在本公开实施例中, 随机接入消息占用的 PUSCH 承载第三 CCCH, 其中, 第三 CCCH 中具有指示位, 该指示位用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力, 即该指示位是终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

作为一种示例, 指示位可以为第三 CCCH 中的保留比特位, 可以通过该保留比特位, 来指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。举例而言, 假设保留比特位为 1 比特, 可以通过 0 来指示放松的处理能力, 通过 1 来指示未放松的处理能力, 或者, 也可以通过 1 来指示放松的处理能力, 通过 0 来指示未放松的处理能力。

需要说明的是, 上述仅以指示位为 1 比特进行示例, 但本公开并不限于此, 比如, 以指示位为 2 比特进行示例, 可以通过 11 指示放松的处理能力, 通过 00 来指示未放松的处理能力, 或者, 也可以通过 01 来指示放松的处理能力, 通过 10 来指示未放松的处理能力, 等等, 本公开对此并不做限制。

本公开实施例的终端设备调度方法, 终端设备可以向网络设备发送随机接入消息; 其中, 随机接入消息占用的 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应, 和/或, 随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息, 相应的, 网络设备在接收到终端设备发送的随机接入消息后, 可以根据随机接入消息, 确定终端设备的物理层信道/信号处理能力, 即确定终端设备是放松的处理能力, 还是未放松的处理能力, 从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度, 一方面, 由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力, 不仅可以节省 PRACH 资源, 而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突, 而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题, 另一方面, 还可以实现针对不同处理能力的终端设备, 为终端设备的后续传输分配不同的资源, 使得

终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输，避免消息传输失败时资源的重新调度，从而避免资源浪费，提高资源利用率。

需要说明的是，上述的这些可能的实现方式可以单独被执行，也可以结合在一起被执行，本公开实施例并不对此作出限定。

请参见图 6，图 6 是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图，该方法可以由图 1 中的终端设备执行。其中，该终端设备调度方法可以单独被执行，也可以结合本公开中的任一个实施例或是实施例中的可能的实现方式一起被执行，还可以结合相关技术中的任一种技术方案一起被执行。

如图 6 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 601，向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，随机接入消息中承载有第一 MAC（media access control，物理层）PDU（packet data unit，分组数据单元），第一 MAC PDU 的指示位用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力。

其中，随机接入消息通过 PUSCH 发送，且 PUSCH 承载第一 MAC PDU。

需要说明的是，随机接入消息的解释说明，可以参见本公开任一实施例中的相关描述，在此不作赘述。

在本公开实施例中，随机接入消息占用的 PUSCH 承载第一 MAC PDU，其中，第一 MAC PDU 中包括 MAC CE（control element，控制单元），该 MAC CE 通过引入新的 LCID 进行标识，通过在 MAC CE 中设置指示比特来指示终端设备的物理层信道/信号的处理能力。

也就是说，本公开中，PUSCH 不仅可以承载 CCCH，还可以承载 MAC CE，可以通过为 MAC CE 引入新的 LCID，并通过在 MAC CE 中设置指示比特，来指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。

作为一种示例，可以为物理层信道/物理层信号处理能力为放松的处理能力的终端设备引入新的 MAC CE，物理层信道/物理层信号处理能力为未放松的处理能力的终端设备可以使用原有的 MAC CE，其中，新的 MAC CE 与原有的 MAC CE 的 LCID 不同，即新的 MAC CE 可以使用新的 LCID 进行标识。

作为一种示例，终端设备的物理层信道/信号处理能力包括 PUSCH 处理能力和/或 PDSCH 处理能力，可以通过在新的 MAC CE 中设置指示比特，来指示终端设备的 PUSCH 处理能力和/或 PDSCH 处理能力。

例如，PUSCH 处理能力和 PDSCH 处理能力的组合可以包括以下四种：第一种能力组合，PUSCH 处理能力为放松的处理能力，PDSCH 处理能力为放松的处理能力；第二种能力组合，PUSCH 处理能力为放松的处理能力，PDSCH 处理能力为未放松的处理能力；第三种能力组合，PUSCH 处理能力为未放松的处理能力，PDSCH 处理能力为放松的处理能力；第四种能力组合，PUSCH 处理能力为未放松的处理能力，PDSCH 处理能力为未放松的处理能力。

对于放松了处理能力的 eRedcap UE 而言，可以通过新的 MAC CE 中设置的 2 个比特位的指示比特“11”指示第一种能力组合，通过“10”指示第二种能力组合，通过“01”指示第三种能力组合，通过“00”指示第四种能力组合，或者，可以通过“11”指示第四种能力组合，通过“10”指示第三种能力组合，通过“01”指示第二种能力组合，通过“00”指示第一种能力组合，等等。

本公开实施例的终端设备调度方法，终端设备可以向网络设备发送随机接入消息；其中，随机接入消息占用的 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，和/或，随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息，相应的，网络设备在接收到终端设备发送的随机接入消息后，可以根据随机接入消息，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，即确定终端设备是放松的处理能力，还是未放松的处理能力，从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度，一方面，由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，不仅可以节省 PRACH 资源，而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突，而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题，另一方面，还可以通过实现针对不同处理能力的终端设备，为终端设备的后续传输分配不同的资源，使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输，避免消息传输失败时资源的重新调度，从而避免资源浪费，提高资源利用率。

需要说明的是，上述的这些可能的实现方式可以单独被执行，也可以结合在一起被执行，本公开实施例并不对此作出限定。

请参见图 7，图 7 是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图，该方法可以由图 1 中的终端设备执行。其中，该终端设备调度方法可以单独被执行，也可以结合本公开中的任一个实施例或是实施例中的可能的实现方式一起被执行，还可以结合相关技术中的任一种技术方案一起被执行。

如图 7 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 701，向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，随机接入消息中承载有第二 MAC PDU，第二 MAC PDU 的填充信息用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力。

需要说明的是，随机接入消息的解释说明，可以参见本公开任一实施例中的相关描述，在此不作赘述。

在本公开实施例中，随机接入消息占用的 PUSCH 承载第二 MAC PDU，其中，第二 MAC PDU 的填充信息中的至少一位，用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力，即本公开中，第二 MAC PDU 的填充信息中的至少一位，是终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

作为一种示例，对于高层下发至物理层的 MAC PDU，物理层可以在 MAC PDU 的尾部额外添加比特位，来指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。比如，以在 MAC PDU 的尾部额外添加 1 比特的比特位，来

指示终端设备的物理层信道/信号处理能力进行示例, 可以通过 0 来指示放松的处理能力, 通过 1 来指示未放松的处理能力, 或者, 也可以通过 1 来指示放松的处理能力, 通过 0 来指示未放松的处理能力。

需要说明的是, 上述仅以在 MAC PDU 的尾部额外添加的比特位为 1 比特进行示例, 但本公开并不限于此, 比如, 以额外添加的比特位为 2 比特进行示例, 可以通过 11 指示放松的处理能力, 通过 00 来指示未放松的处理能力, 或者, 也可以通过 01 来指示放松的处理能力, 通过 10 来指示未放松的处理能力, 等等, 本公开对此并不做限制。

本公开实施例的终端设备调度方法, 终端设备可以向网络设备发送随机接入消息; 其中, 随机接入消息占用的 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应, 和/或, 随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息, 相应的, 网络设备在接收到终端设备发送的随机接入消息后, 可以根据随机接入消息, 确定终端设备的物理层信道/信号处理能力, 即确定终端设备是放松的处理能力, 还是未放松的处理能力, 从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度, 一方面, 由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力, 不仅可以节省 PRACH 资源, 而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突, 而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题, 另一方面, 还可以实现针对不同处理能力的终端设备, 为终端设备的后续传输分配不同的资源, 使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输, 避免消息传输失败时资源的重新调度, 从而避免资源浪费, 提高资源利用率。

需要说明的是, 上述的这些可能的实现方式可以单独被执行, 也可以结合在一起被执行, 本公开实施例并不对此作出限定。

请参见图 8, 图 8 是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图, 该方法可以由图 1 中的终端设备执行。其中, 该终端设备调度方法可以单独被执行, 也可以结合本公开中的任一个实施例或是实施例中的可能的实现方式一起被执行, 还可以结合相关技术中的任一种技术方案一起被执行。

如图 8 所示, 该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 801, 向网络设备发送随机接入消息, 以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力; 其中, 随机接入消息中包括 DMRS 序列和/或 DMRS 图样 pattern, 其中, 终端设备通过 PUSCH 中承载有第一 CCCH 或第二 CCCH, 其中第一 CCCH 和第二 CCCH 对应不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力; 其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为: 放松的处理能力, 或未放松的处理能力。

其中, 随机接入消息占用的 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应, 和/或, 随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息; PUSCH 中的 DMRS 的序列和/或 DMRS pattern 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

需要说明的是, 随机接入消息、第一 CCCH 和第二 CCCH 的解释说明, 可以参见本公开任一实施例中的相关描述, 在此不作赘述。

在本公开实施例中, 随机接入消息占用的 PUSCH 中的 DMRS 的序列和/或图样, 用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力, 即本公开中, PUSCH 中的 DMRS 的序列和/或图样与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

作为一种可能的实现方式, 当终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力时, DMRS 的序列 (sequence) 对应至少一个第一扰码索引, 即本公开中, 当随机接入消息占用的 PUSCH 中的 DMRS 的序列对应第一扰码索引时, 该 PUSCH 与物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力对应。

作为另一种可能的实现方式, 当终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力时, DMRS 的序列对应至少一个第二扰码索引, 即本公开中, 当随机接入消息占用的 PUSCH 中的 DMRS 的序列对应第二扰码索引时, 该 PUSCH 与物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力对应。

其中, 上述至少一个第一扰码索引与上述至少一个第二扰码索引不重叠。

作为一种示例, 当随机接入消息为两步随机接入中的随机接入消息 A (MsgA) 时, 第一扰码索引和第二扰码索引可以为两个, 比如, 第一扰码索引可以为 2、3, 第二扰码索引可以为 0、1。

作为另一种示例, 当随机接入消息是四步随机接入中的第三随机接入消息 (Msg3) 时, 第一扰码索引和第二扰码索引可以为一个, 比如, 第一扰码索引可以为 1, 第二扰码索引可以为 0。

需要说明的是, 上述第一扰码索引和第二扰码索引仅是示例性说明, 本公开并不限于此, 实际应用时, 只需保证第一扰码索引和第二扰码索引不重叠即可, 可以通过不重叠的第一扰码索引来指示放松的处理能力, 通过不重叠的第二扰码索引来指示未放松的处理能力。

作为一种可能的实现方式, 当终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力时, DMRS 的图样 (pattern) 对应于 DMRS 第一时频域位置, 即本公开中, 当随机接入消息占用的 PUSCH 中的 DMRS 的图样对应第一时频域位置时, 该 PUSCH 与物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力对应。

作为另一种可能的实现方式, 当终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力时, DMRS 的图样对应于 DMRS 第二时频域位置, 即本公开中, 当随机接入消息占用的 PUSCH 中的 DMRS 的图样对应第二时频域位置时, 该 PUSCH 与物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力对应。

其中, 第一时频域位置和第二时频域位置存在差异。

本公开实施例的终端设备调度方法, 终端设备可以向网络设备发送随机接入消息; 其中, 随机接入消息占用的 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应, 和/或, 随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息, 相应的, 网络设备在接收到终端设备发送的随机接入消息后, 可

以根据随机接入消息，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，即确定终端设备是放松的处理能力，还是未放松的处理能力，从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度，一方面，由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，不仅可以节省 PRACH 资源，而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突，而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题；另一方面，还可以实现针对不同处理能力的终端设备，为终端设备的后续传输分配不同的资源，使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输，避免消息传输失败时资源的重新调度，从而避免资源浪费，提高资源利用率。

需要说明的是，上述的这些可能的实现方式可以单独被执行，也可以结合在一起被执行，本公开实施例并不对此作出限定。

请参见图 9，图 9 是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图，该方法可以由图 1 中的终端设备执行。

其中，该终端设备调度方法可以单独被执行，也可以结合本公开中的任一个实施例或是实施例中的可能的实现方式一起被执行，还可以结合相关技术中的任一种技术方案一起被执行。

如图 9 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 901，向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，随机接入消息的加扰序列用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；不同的加扰序列对应不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力。

需要说明的是，随机接入消息的解释说明，可以参见本公开任一实施例中的相关描述，在此不作赘述。

在本公开实施例中，随机接入消息占用的 PUSCH 的加扰序列与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

作为一种可能的实现方式，当终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，PUSCH 的加扰序列为第一加扰序列，即本公开中，可以通过第一加扰序列，来指示放松的处理能力。

作为另一种可能的实现方式，当终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力时，PUSCH 的加扰序列为第二加扰序列，即本公开中，可以通过第二加扰序列，来指示未放松的处理能力。

其中，第一加扰序列的取值范围与第二加扰序列的取值范围不同。

作为一种示例，对于物理层信道/物理层信号处理能力为未放松的处理能力的终端设备，可以使用原有的加扰序列（本公开中记为第二加扰序列），对于物理层信道/物理层信号处理能力为放松的处理能力的终端设备，可以使用新的加扰序列（本公开中记为第一加扰序列），比如，新的加扰序列可以在原有的加扰序列的基础上加上 2 的 m 次方，其中，m 为正整数，即，m=1,2,3,...。

以随机接入消息为两步随机接入中的随机接入消息 A (MsgA) 进行示例性说明，原有的加扰序列（即第二加扰序列） $c_{init}$  可以通过下述公式（3）确定：

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^{16} + n_{RAPID} \cdot 2^{10} + n_{ID}; \quad (3)$$

其中， $n_{RNTI}$  是指 RA-RNTI； $n_{RAPID}$  是指前导序列索引； $n_{ID}$  用于小区间的干扰随机化， $n_{ID}$  可以是网络设备配置的，取值处于 (0,65535) 之间，若网络设备未配置  $n_{ID}$ ，则  $n_{ID}$  为小区 ID。

在根据公式（3）确定第二加扰序列后，可以在第二加扰序列的基础上加上 2 的 m 次方，得到第一加扰序列。其中，第一加扰序列和第二加扰序列的取值范围不同，以 m=32 为例进行示例，第二加扰序列的取值范围为  $0 \sim 2^{32}$ ，第一加扰序列的取值范围为  $2^{32} \sim 2^{33}$ 。

网络设备在进行解码时，可以使用两种不同的加扰序列进行解扰，从而可以根据解扰结果，确定出具体的加扰序列，进而可以根据所确定出的加扰序列，确定终端设备的处理能力。

本公开实施例的终端设备调度方法，终端设备可以向网络设备发送随机接入消息；其中，随机接入消息占用的 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，和/或，随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息，相应的，网络设备在接收到终端设备发送的随机接入消息后，可以根据随机接入消息，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，即确定终端设备是放松的处理能力，还是未放松的处理能力，从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度，一方面，由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，不仅可以节省 PRACH 资源，而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突，而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题；另一方面，还可以实现针对不同处理能力的终端设备，为终端设备的后续传输分配不同的资源，使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输，避免消息传输失败时资源的重新调度，从而避免资源浪费，提高资源利用率。

需要说明的是，上述的这些可能的实现方式可以单独被执行，也可以结合在一起被执行，本公开实施例并不对此作出限定。

请参见图 10，图 10 是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图，该方法可以由图 1 中的终端设备执行。其中，该终端设备调度方法可以单独被执行，也可以结合本公开中的任一个实施例或是实施例中的可能的实现方式一起被执行，还可以结合相关技术中的任一种技术方案一起被执行。

如图 10 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 1001，向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，随机

接入消息中承载有 UCI (Uplink Control Information, 上行控制信息), 该 UCI 用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力; 其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为: 放松的处理能力, 或未放松的处理能力。

其中, 随机接入消息通过 PUSCH 发送, 且 PUSCH 承载的 UCI 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

需要说明的是, 随机接入消息的解释说明, 可以参见本公开任一实施例中的相关描述, 在此不作赘述。

在本公开实施例中, 随机接入消息占用的 PUSCH 可以承载 UCI, 该 UCI 用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力, 即本公开中, 可以通过 PUSCH 承载的 UCI 指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。

在本公开的任意一个实施例之中, 随机接入消息是两步随机接入中的随机接入消息 A。

在本公开的任意一个实施例之中, 随机接入消息是四步随机接入中的第三随机接入消息。

本公开实施例的终端设备调度方法, 终端设备可以向网络设备发送随机接入消息; 其中, 随机接入消息占用的 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应, 和/或, 随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息, 相应的, 网络设备在接收到终端设备发送的随机接入消息后, 可以根据随机接入消息, 确定终端设备的物理层信道/信号处理能力, 即确定终端设备是放松的处理能力, 还是未放松的处理能力, 从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度, 一方面, 由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力, 不仅可以节省 PRACH 资源, 而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突, 而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题, 另一方面, 还可以实现针对不同处理能力的终端设备, 为终端设备的后续传输分配不同的资源, 使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输, 避免消息传输失败时资源的重新调度, 从而避免资源浪费, 提高资源利用率。

需要说明的是, 上述的这些可能的实现方式可以单独被执行, 也可以结合在一起被执行, 本公开实施例并不对此作出限定。

在本公开的任意一个实施例之中, 以终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力, 随机接入消息为两步随机接入中的随机接入消息 A (MsgA) 进行示例, 该终端设备可以为 eRedcap UE, 其中, eRedcap UE 可以通过 MsgA PUSCH 进行 PDSCH 处理能力和/或 PUSCH 准备能力的上报, 网络设备可以根据上报信息为终端设备合理的分配 K1/K2 值。

作为一种示例, 可以为 eRedcap UE 配置独立的 (或新的) PO 资源, eRedcap UE 可以使用该独立的 PO 资源进行 MsgA PUSCH 的传输。其中, 可以无需为 eRedcap UE 配置独立的 MsgA PRACH 资源, 原 PRACH slot 内的前导序列不仅与为传统 (legacy) 终端设备 (即物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力的终端设备) 配置的原有的 PO 资源进行关联, 而且, 上述前导序列还需与为 eRedcap UE 配置的新的 PO 资源进行映射。

作为一种示例, 可以为 eRedcap UE 引入新的 CCCH, eRedcap UE 可以使用新的 CCCH 来指示自身的物理层信道/信号处理能力 (即放松的处理能力)。其中, 该新的 CCCH 使用新的 LCID 进行区分。

作为一种示例, eRedcap UE 可以使用原有的 CCCH 的指示位 (比如 1 个共享比特位) 来指示自身的物理层信道/信号处理能力。

作为一种示例, 可以为 eRedcap UE 引入新的 MAC CE, eRedcap UE 可以使用新的 MAC CE 来指示自身的物理层信道/信号处理能力 (即放松的处理能力)。即对于 eRedcap UE, 初始接入 Msg3 中不仅承载 CCCH, 还可能会承载 MAC CE。其中, 新的 MAC CE 使用新的 LCID 进行标识。

作为一种示例, 对于高层下发给物理层的 MAC PDU, 物理层可以在 MAC PDU 的尾部额外添加比特位, 来指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。

作为一种示例, 可以为 eRedcap UE 引入新的 DMRS 序列和/或新的 DMRS 图样, eRedcap UE 可以使用新的 DMRS 序列和/或新的 DMRS 图样, 来指示自身的物理层信道/信号处理能力 (即放松的处理能力)。

比如, 当随机接入消息为两步随机接入中的随机接入消息 A (MsgA) 时, 为 eRedcap UE 引入的新的 DMRS 序列对应的扰码索引可以为: DMRS scrambling ID#2/#3。

作为一种示例, 可以使用不同的加扰序列对码字 (codeword) 进行加扰。比如, 可以通过根据原 RO (RACH Occasion, 随机接入信道传输机会) 时域位置和 RA-RNTI (random access radio network temporary identity, 随机接入无线网络临时标识) 生成原加扰序列 (本公开中记为第二加扰序列), 可以通过对原加扰序列进行扩展, 物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力的终端设备 (即 eRedcap UE) 可以使用扩展的加扰序列 (本公开中记为第一加扰序列), 物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力的终端设备可以使用原加扰序列。

其中, 加扰序列的扩展规则, 比如可以为在原加扰序列的基础上, 乘以 2 的 m 次方, 其中 m 为正整数。

作为一种示例, 可以为 eRedcap UE 引入嵌入 (embed) UCI, eRedcap UE 可以通过嵌入 UCI 来指示自身的物理层信道/信号处理能力 (即放松的处理能力)。

综上, 可以使得网络设备获知终端设备的物理层信道/信号处理能力, 从而可以根据终端设备的物理层信道/信号处理能力, 为终端设备的两步随机接入或四步随机接入以及后续 CN (core network, 核心网) 侧连接建立的信令交互进行合理的调度。

请参见图 11, 图 11 是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图, 该方法可以由图 1 中的终端设备执行。

其中, 该终端设备调度方法可以单独被执行, 也可以结合本公开中的任何一个实施例或是实施例中的可

能的实现方式一起被执行，还可以结合相关技术中的任何一种技术方案一起被执行。

如图 11 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 1101，向网络设备发送随机接入消息反馈，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，通过随机接入消息反馈占用的 PUCCH 资源位置，指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；或，随机接入消息反馈携带有用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；

其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力。

在一些可能的实现方式中，可以通过随机接入消息反馈占用的 PUCCH 时域资源位置，指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。

需要说明的是，随机接入消息反馈的解释说明可参见本公开任一实施例中的相关描述，在此不作赘述。

在本公开实施例中，随机接入消息反馈占用的 PUCCH 所占用的时域位置与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，即本公开中，可以通过 PUCCH 所占用的时域位置，来指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。

作为一种可能的实现方式，终端设备可以接收网络设备发送的第一指示信息，根据第一指示信息，确定与放松的处理能力对应的 PUCCH 时域位置以及与未放松的处理能力对应的 PUCCH 时域位置。

例如，第一指示信息可以用于指示与放松的处理能力对应的时域位置（或称为时域资源位置），以及，第一指示信息还用于指示与未放松的处理能力对应的时域位置。

该种方式下，终端设备可以根据自身的处理能力，确定与之关联的 PUCCH 时域资源，根据该 PUCCH 时域资源进行随机接入消息反馈的传输。网络设备可以同时两个候选时域资源位置（即与放松的处理能力关联的 PUCCH 时域资源位置、与未放松的处理能力关联的 PUCCH 时域资源位置）上尝试进行 PUCCH 接收，并根据具体接收到的 PUCCH 时域资源位置，来确定终端设备的处理能力。

其中，与未放松的处理能力关联的 PUCCH 时域资源位置位于与放松的处理能力关联的 PUCCH 时域资源位置之前。

作为另一种可能的实现方式，终端设备可以接收网络设备发送的第二指示信息，根据第二指示信息，确定与放松的处理能力对应的 PUCCH 时域位置，或者，根据第二指示信息，确定与未放松的处理能力对应的 PUCCH 时域位置。

例如，第二指示信息可以用于指示与放松的处理能力对应的候选时域位置，或者，第二指示信息可以用于指示与未放松的处理能力对应的候选时域位置。其中，与放松的处理能力对应的候选时域位置，和上述与未放松的处理能力对应的候选时域位置之间存在关联关系。

作为一种示例，当第二指示信息用于指示与放松的处理能力对应的候选时域位置时，可以根据与放松的处理能力对应的候选时域位置查询上述关联关系，以确定与未放松的处理能力对应的候选时域位置。

作为一种示例，当第二指示信息用于指示与未放松的处理能力对应的候选时域位置时，可以根据与未放松的处理能力对应的候选时域位置查询上述关联关系，以确定与放松的处理能力对应的候选时域位置。

本公开实施例的终端设备调度方法，终端设备可以向网络设备发送随机接入消息反馈；其中，随机接入消息反馈占用的 PUCCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，相应的，网络设备在接收到终端设备发送的随机接入消息反馈后，可以根据随机接入消息反馈，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，即确定终端设备是放松的处理能力，还是未放松的处理能力，从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度，一方面，由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，不仅可以节省 PRACH 资源，而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突，而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题，另一方面，还可以实现针对不同处理能力的终端设备，为终端设备的后续传输分配不同的资源，使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输，避免消息传输失败时资源的重新调度，从而避免资源浪费，提高资源利用率。

需要说明的是，上述的这些可能的实现方式可以单独被执行，也可以结合在一起被执行，本公开实施例并不对此作出限定。

在本公开的任意一个实施例之中，以物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力的终端设备为 eRedCap UE，物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力的终端设备为 RedCap UE 进行示例，eRedcap UE 和 Redcap UE 可以根据不同的 PUCCH 时域位置进行 ACK 反馈。网络设备可以在不同的 PUCCH 尝试进行盲检测，网络设备所检测成功的时域位置，对应于相应终端的处理能力。网络设备可以根据该隐式指示信息进行后续数据，如 CN 侧连接交互信令的调度。

作为一种示例，网络设备可以直接指示两个 PUCCH 候选时域位置，每个候选时域位置分别对应于一种终端设备的处理能力。即，可以通过第一配置信息，同时配置与放松的处理能力对应的候选时域位置，以及与未放松的处理能力对应的候选时域位置。

作为一种示例，与放松的处理能力对应的候选时域位置（后续称为第二候选时域位置），以及与未放松的处理能力对应的候选时域位置（后续称为第一候选时域位置）之间具有关联关系，比如，第二候选时域位置 = n \* 第一候选时域位置，或者，第二候选时域位置 = 第一时域位置 + delta，其中，n 或 delta 的取值，可以由协议规定，或者，也可以由网络设备通过半静态信令（如 RMSI (remaining minimum system information, 最小剩余系统消息) 信令）进行配置。

其中，第二候选时域位置所在的频域资源，可以独立配置/指示，或者，也可以使用第一候选时域位置的频域资源。网络设备可以根据普通终端设备的处理能力，指示第一候选时域位置；同时，eRedCap UE 根

据网络设备指示的第一候选时域位置，可以隐式地确定第二候选时域位置。

也就是说，本公开中，网络设备可以在 PUCCH 各候选时域位置进行检测，以接收随机接入消息反馈，根据随机接入消息反馈对应的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度。比如，当网络设备在第二候选时域位置接收到随机接入消息反馈时，网络设备可以确定终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，可以根据放松的处理能力对应的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度；当网络设备在第一候选时域位置接收到随机接入消息反馈时，网络设备可以确定终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，可以根据未放松的处理能力对应的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度。

综上，网络设备可以根据 PUCCH 占用的时域位置，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，可以便于后续 CN 侧连接建立时，网络设备与终端设备进行信令交互的过程中，网络设备能够使用合理的调度时延对放松了处理能力的 eRedCap UE 进行调度。

请参见图 12，图 12 是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程示意图，该方法可以由图 1 中的终端设备执行。其中，该终端设备调度方法可以单独被执行，也可以结合本公开中的任一个实施例或是实施例中的可能的实现方式一起被执行，还可以结合相关技术中的任一种技术方案一起被执行。

如图 12 所示，该方法可以包括但不限于如下步骤：

步骤 1201，向网络设备发送随机接入消息反馈，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，通过随机接入消息反馈占用的 PUCCH 的格式和/或循环移位，指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力。

在一些可能的实现方式中，可以通过随机接入消息反馈占用的 PUCCH 时域资源位置，指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。

需要说明的是，随机接入消息反馈的解释说明可参见本公开任一实施例中的相关描述，在此不作赘述。

在本公开实施例中，放松了处理能力的终端设备和未放松处理能力的终端设备可以使用相同的 PUCCH 时域资源位置。网络设备可以根据放松了处理能力的终端设备的处理时延对小区内的所有的终端设备进行随机接入消息反馈的调度。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，随机接入消息反馈占用的 PUCCH 的格式与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

作为一种示例，不同处理能力的终端设备可以采用不同的 PUCCH 的格式进行 PUCCH 传输。其中，不同处理能力的终端设备是指终端设备的物理层信道的处理能力不同，或终端设备的物理层信号的处理能力不同。

在本公开实施例的另一种可能的实现方式中，随机接入消息对应的反馈消息所采用的循环移位与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。通过不同的 PUCCH 循环移位进行终端设备的处理能力的指示，比如未放松处理能力的终端设备采用第一循环移位向网络设备反馈随机接入消息反馈 (ACK)，放松了处理能力的终端设备采用第二循环移位向网络设备反馈随机接入消息反馈 (ACK)，网络设备根据不同的 PUCCH 循环移位，即可判断出终端设备的物理层信道/信号处理能力。

作为一种示例，不同处理能力的终端设备可以采用不同的循环移位进行 PUCCH 传输。

在本公开实施例的又一种可能的实现方式中，随机接入消息反馈占用的 PUCCH 的时频域资源与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

作为一种示例，不同处理能力的终端设备可以采用不同的时频域资源进行 PUCCH 传输。比如，不同处理能力的终端设备可以在不同的符号/频域位置上进行 PUCCH 传输。

需要说明的是，上述各种可能的实现方式可单独执行，或者也可以结合执行，本公开对此并不做限制。

本公开实施例的终端设备调度方法，终端设备可以向网络设备发送随机接入消息反馈；其中，随机接入消息反馈占用的 PUCCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，相应的，网络设备在接收到终端设备发送的随机接入消息反馈后，可以根据随机接入消息反馈，确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，即确定终端设备是放松的处理能力，还是未放松的处理能力，从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度，一方面，由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，不仅可以节省 PRACH 资源，而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突，而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题，另一方面，还可以实现针对不同处理能力的终端设备，为终端设备的后续传输分配不同的资源，使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输，避免消息传输失败时资源的重新调度，从而避免资源浪费，提高资源利用率。

需要说明的是，上述的这些可能的实现方式可以单独被执行，也可以结合在一起被执行，本公开实施例并不对此作出限定。

在本公开的任意一个实施例之中，以随机接入消息为两步随机接入中的随机接入消息 A (MsgA) 进行示例，所有终端设备可以使用相同的时域位置进行 ACK 上报，网络设备使用放松了处理能力的终端设备对应的处理时延，调度全部终端设备进行 MsgB 的 HARQ-ACK 反馈。

也就是说，本公开中，网络设备可以根据放松的处理能力对应的处理时延，接收 PUCCH 上传的随机接入消息反馈。

作为一种示例，可以不改变 PUCCH 的格式，采用不同的循环移位进行处理能力的上报。这种方式下，网络设备可以根据接收到的 PUCCH 的不同循环移位，来确定终端设备是放松处理时延的终端设备还是未放松处理时延的终端设备。

对于不同处理能力的终端设备而言,可使用不同的 PUCCH 循环移位的方式进行 PUCCH 传输。也就是说,对于放松了处理时延的终端设备而言,ACK 反馈和处理能力上报指示复用在同一 PUCCH 上进行传输。

作为一种示例,网络设备可以通过 RRC (radio resource control, 无线资源控制) 信令或 RMSI 信令,分别配置不同的 PUCCH 公共资源配置索引 (index), 上述不同的资源分别针对于不同处理能力的终端设备。

这种方式要求终端设备可能针对不同的 PUCCH 格式和/或在不同的符号/频域位置上进行盲检,同时,不同处理能力的终端设备可以使用不同的 PUCCH 格式和/或在不同的符号/频域位置上和/或使用不同的循环移位进行 PUCCH 传输。

综上,图 12 所对应的实施例相较于图 11 所对应的实施例而言,可以减少 PUCCH 候选资源的预留,减少不必要的频谱资源的浪费。

请参见图 13,图 13 是本公开实施例提供的另一种终端设备调度方法的流程图,该方法由网络设备执行。本领域内技术人员可以理解,该网络设备执行的方法可以与终端设备执行的方法对应;因此与终端设备执行的方法中相同的表述,在网络设备执行的方法中不再一一赘述。

其中,该终端设备调度方法可以单独被执行,也可以结合本公开中的任一个实施例或是实施例中的可能的实现方式一起被执行,还可以结合相关技术中的任一种技术方案一起被执行。

如图 13 所示,该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 1301,接收终端设备发送的随机接入消息和/或随机接入消息反馈;其中随机接入消息和/或随机接入消息反馈至少用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力;其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为:放松的处理能力,或未放松的处理能力。

其中,终端设备可以通过以下的任一或多种方式指示终端设备的物理层信道/信号处理能力:

随机接入消息中携带有用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息;

随机接入消息反馈中携带有用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息;

通过随机接入消息占用的 PUSCH 中配置的 PO,指示终端设备的物理层信道/信号处理能力;其中不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力对应不同给的 PO 资源;

随机接入消息通过 PUSCH 发送,且 PUSCH 中承载有第一 CCCH 或第二 CCCH,其中第一 CCCH 和第二 CCCH 对应不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力;

随机接入消息通过 PUSCH 发送,且 PUSCH 中承载有第三 CCCH,第三 CCCH 中的指示位用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息;

随机接入消息中承载有第一 MAC PDU,第一 MAC PDU 的指示位用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力;

随机接入消息中承载有第二 MAC PDU,第二 MAC PDU 的填充信息用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力;

随机接入消息中包括 DMRS 序列和/或 DMRS 图样 pattern,其中,终端设备通过 PUSCH 中承载有第一 CCCH 或第二 CCCH,其中第一 CCCH 和第二 CCCH 对应不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力;

随机接入消息的加扰序列用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力;不同的加扰序列对应不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力;

随机接入消息中承载有 UCI,该 UCI 用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力;

通过随机接入消息反馈占用的 PUCCH 资源位置,指示终端设备的物理层信道/信号处理能力;以及

通过随机接入消息反馈占用的 PUCCH 的格式和/或循环移位指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中,网络设备通过独立的 PUSCH 配置信令为不同处理能力的终端设备分别配置独立的 PUSCH 资源,即承载随机接入消息的 PUSCH 资源与终端设备的物理层信道/物理层信号处理能力对应。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中,响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力,PUSCH 中配置的上行共享信道传输机会 PO 资源为第一 PO 资源;响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力,PUSCH 中配置的 PO 资源为第二 PO 资源;其中,第一 PO 资源与第二 PO 资源为不同的 PO 资源。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中,第一 PO 资源和第二 PO 资源均与随机接入消息占用的随机接入信道 PRACH 的前导序列之间具有映射关系。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中,响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力,PUSCH 承载第一 CCCH;响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力,PUSCH 承载第二 CCCH;其中,第一 CCCH 与第二 CCCH 具有不同的 LCID,终端设备通过发送第一 CCCH 或第二 CCCH 来指示终端的物理层信道/信号处理能力。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中,PUSCH 承载第三 CCCH;其中,第三 CCCH 中具有指示位,指示位是终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中,PUSCH 承载第一 MAC PDU;其中,第一 MAC PDU 中包括 MAC CE,MAC CE 通过引入新的 LCID 进行标识,通过在第一 MAC CE 中设置指示比特来指示终端设备的物理层信道/信号的处理能力。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中,PUSCH 承载第二 MAC PDU;其中,第二 MAC PDU 的填

充信息中的至少一位，是终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，PUSCH 中的解调参考信号 DMRS 的序列和/或图样与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，DMRS 的序列对应至少一个第一扰码索引；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，DMRS 的序列对应至少一个第二扰码索引；其中，至少一个第一扰码索引与至少一个第二扰码索引不重叠。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，DMRS 的图样指示第一时频域位置；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，DMRS 的图样指示第二时频域位置；其中，第一时频域位置和第二时频域位置存在差异。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，PUSCH 的加扰序列与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，PUSCH 的加扰序列为第一加扰序列；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，PUSCH 的加扰序列为第二加扰序列；其中，第一加扰序列的取值范围与第二加扰序列的取值范围不同。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，PUSCH 承载的上行控制信息用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，随机接入消息是两步随机接入中的随机接入消息 A。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，随机接入消息是四步随机接入中的第三随机接入消息。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，PUCCH 占用的时域位置与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应；网络设备可以在 PUCCH 各候选时域位置进行检测，以接收随机接入消息反馈。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，网络设备还可以向终端设备发送第一指示信息；其中，第一指示信息用于指示与放松的处理能力对应的时域位置，和，第一指示信息用于指示与未放松的处理能力对应的时域位置。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，网络设备还可以向终端设备发送的第二指示信息；其中，第二指示信息用于指示与放松的处理能力对应的候选时域位置，或，第二指示信息用于指示与未放松的处理能力对应的候选时域位置；与放松的处理能力对应的候选时域位置，和与未放松的处理能力对应的候选时域位置之间存在关联关系。

在本公开实施例的一种可能的实现方式中，网络设备可以根据放松的处理能力对应的处理时延，接收 PUCCH 上传输的随机接入消息反馈；其中，PUCCH 的格式与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应；和/或，PUCCH 采用的循环移位与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应；和/或，PUCCH 的时频域资源与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

需要说明的是，前述任一实施例中对终端设备执行的终端设备调度方法的解释说明，也适用于该网络设备执行的终端设备调度方法，其实现原理类似，再次不做赘述。

步骤 1302，根据随机接入消息和/或随机接入消息反馈，确定终端设备对应的处理时延，并根据处理时延对终端设备的后续传输进行调度。

在本公开实施例中，网络设备可以根据随机接入消息对应的处理时延和/或接入消息反馈对应的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度。由此，网络设备可以针对不同处理能力的终端设备，为终端设备的后续传输分配不同的资源调度，使得终端设备可以通过调度合理分配的资源进行传输，避免传输失败时资源的重新调度，避免资源浪费，提高资源利用率。

本公开实施例的终端设备调度方法，网络设备可以接收终端设备发送的随机接入消息和/或随机接入消息反馈，并根据随机接入消息和/或随机接入消息反馈对应的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度；其中，随机接入消息占用的物理上行共享信道 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，和/或，随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；随机接入消息反馈占用的物理上行控制信道 PUCCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。由此，网络设备根据随机接入消息和/或随机接入消息反馈，即可以确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，即确定终端设备是放松的处理能力，还是未放松的处理能力，从而可以根据终端设备的处理能力对终端设备的后续传输进行针对性调度，一方面，由于无需通过额外的 PRACH 资源来指示确定终端设备的物理层信道/信号处理能力，不仅可以节省 PRACH 资源，而且还可以避免发生 PRACH 资源选择冲突，而导致降低随机接入的成功率、增加随机接入时延的问题，另一方面，还可以实现针对不同处理能力的终端设备，为终端设备的后续传输分配不同的资源，使得终端设备可以通过合理分配的资源进行消息传输，避免消息传输失败时资源的重新调度，从而避免资源浪费，提高资源利用率。

需要说明的是，上述的这些可能的实现方式可以单独被执行，也可以结合在一起被执行，本公开实施例并不对此作出限定。

上述本公开提供的实施例中，从终端设备和网络设备的角度对本公开实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本公开实施例提供的方法中的各功能，终端设备和网络设备可以包括硬件结构、软件模块，以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能可以以硬件结构、软件模块、或者硬件结构加软件模块的方式来执行。

请参见图 14，图 14 是本公开实施例提供的一种终端设备调度装置 140 的流程示意图，该装置装置可以包括：处理单元 1401 和收发单元 1402。该收发单元 1402 可包括发送单元和/或接收单元，发送单元用于实现发送功能，接收单元用于实现接收功能，收发单元可以实现发送功能和/或接收功能。

终端设备调度装置 140 可以是通信设备（比如终端设备或网络设备），也可以是通信设备中的装置，还可以是能够与通信设备匹配使用的装置。

当终端设备调度装置 140 为终端设备时：

收发单元 1402，用于：向网络设备发送消息；其中，所述消息为随机接入消息；其中，随机接入消息占用的物理上行共享信道 PUSCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，或，随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；或，所述消息为随机接入消息反馈；其中随机接入消息反馈占用的 PUCCH 与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在一种实施方式中，PUSCH 中配置的上行共享信道传输机会 PO 资源与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在一种实施方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，PUSCH 中配置的上行共享信道传输机会 PO 资源为第一 PO 资源；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，PUSCH 中配置的 PO 资源为第二 PO 资源；其中，第一 PO 资源与第二 PO 资源为不同的 PO 资源。

在一种实施方式中，第一 PO 资源和第二 PO 资源均与随机接入信道 PRACH 的前导序列之间具有映射关系。

在一种实施方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，PUSCH 承载第一 CCCH；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，PUSCH 承载第二 CCCH；其中，第一 CCCH 与第二 CCCH 具有不同的逻辑信道标识 LCID，终端设备通过发送第一 CCCH 或第二 CCCH 来指示终端设备的物理层信道/信号处理能力。

在一种实施方式中，PUSCH 承载第三 CCCH；其中，第三 CCCH 中具有指示位，指示位是终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

在一种实施方式中，PUSCH 承载第一 MAC PDU；其中，第一 MAC PDU 中包括 MAC CE，MAC CE 的 LCID，是终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

在一种实施方式中，PUSCH 承载第二 MAC PDU；其中，第二 MAC PDU 的填充信息中的至少一位，是终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

在一种实施方式中，PUSCH 中的 DMRS 的序列和/或图样与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在一种实施方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，DMRS 的序列对应至少一个第一扰码索引；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，DMRS 的序列对应至少一个第二扰码索引；其中，至少一个第一扰码索引与至少一个第二扰码索引不重叠。

在一种实施方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，DMRS 的图样对应于 DMRS 第一时频域位置；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，DMRS 的图样对应于第二时频域位置；其中，第一时频域位置和第二时频域位置存在差异。

在一种实施方式中，PUSCH 的加扰序列与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在一种实施方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，PUSCH 的加扰序列为第一加扰序列；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，PUSCH 的加扰序列为第二加扰序列；其中，第一加扰序列的取值范围与第二加扰序列的取值范围不同。

在一种实施方式中，PUSCH 承载的上行控制信息与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在一种实施方式中，随机接入消息是两步随机接入中的随机接入消息 A。

在一种实施方式中，随机接入消息是四步随机接入中的第三随机接入消息。

在一种实施方式中，PUCCH 占用的时域位置与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在一种实施方式中，收发单元 1402，还用于：接收网络设备发送的第一指示信息；其中，第一指示信息用于指示与放松的处理能力对应的候选时域位置，和，第一指示信息用于指示与未放松的处理能力对应的候选时域位置。

在一种实施方式中，收发单元 1402，还用于：接收网络设备发送的第二指示信息；其中，第二指示信息用于指示与放松的处理能力对应的候选时域位置，或，第二指示信息用于指示与未放松的处理能力对应的候选时域位置；与放松的处理能力对应的候选时域位置，和与未放松的处理能力对应的候选时域位置之间存在关联关系。

在一种实施方式中，PUCCH 的格式与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应；和/或，PUCCH 采用的循环移位与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应；和/或，PUCCH 的时频域资源与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

当终端设备调度装置 140 为网络设备时：

收发单元 1402，用于接收终端设备发送的消息。

处理单元 1401，用于根据所述消息对应的处理时延，对终端设备的后续传输进行调度。

其中所述消息为随机接入消息；其中随机接入消息占用的 PUSCH 与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，或，随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；或，所述消息为随机接入消息反馈；其中随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

在一种实施方式中，PUSCH 中配置的上行共享信道传输机会 PO 资源与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在一种实施方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，PUSCH 中配置的上行共享信道传输机会 PO 资源为第一 PO 资源；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，PUSCH 中配置的 PO 资源为第二 PO 资源；其中，第一 PO 资源与第二 PO 资源为不同的 PO 资源。

在一种实施方式中，第一 PO 资源和第二 PO 资源均与随机接入消息占用的随机接入信道 PRACH 的前导序列之间具有映射关系。

在一种实施方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，PUSCH 承载第一 CCCH；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，PUSCH 承载第二 CCCH；其中，第一 CCCH 与第二 CCCH 具有不同的逻辑信道标识 LCID，终端设备通过发送第一 CCCH 或第二 CCCH 来指示终端的物理层信道/信号处理能力。

在一种实施方式中，PUSCH 承载第三 CCCH；其中，第三 CCCH 中具有指示位，指示位是终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

在一种实施方式中，PUSCH 承载第一 MAC PDU；其中，第一 MAC PDU 中包括 MAC 控制单元 CE，MAC CE 的 LCID，是终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

在一种实施方式中，PUSCH 承载第二 MAC PDU；其中，第二 MAC PDU 的填充信息中的至少一位，是终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

在一种实施方式中，PUSCH 中的 DMRS 的序列和/或图样与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在一种实施方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，DMRS 的序列对应至少一个第一扰码索引；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，DMRS 的序列对应至少一个第二扰码索引；其中，至少一个第一扰码索引与至少一个第二扰码索引不重叠。

在一种实施方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，DMRS 的图样指示第一时频域位置；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，DMRS 的图样指示第二时频域位置；其中，第一时频域位置和第二时频域位置存在差异。

在一种实施方式中，PUSCH 的加扰序列与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在一种实施方式中，响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，PUSCH 的加扰序列为第一加扰序列；响应于终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，PUSCH 的加扰序列为第二加扰序列；其中，第一加扰序列的取值范围与第二加扰序列的取值范围不同。

在一种实施方式中，PUSCH 承载的上行控制信息与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

在一种实施方式中，随机接入消息是两步随机接入中的随机接入消息 A。

在一种实施方式中，随机接入消息是四步随机接入中的第三随机接入消息。

在一种实施方式中，PUCCH 占用的时域位置与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应；处理单元 1401，还用于：在 PUCCH 各候选时域位置进行检测，以接收随机接入消息反馈。

在一种实施方式中，收发单元 1402，还用于：向终端设备发送第一指示信息；其中，第一配置信息用于指示与放松的处理能力对应的候选时域位置，和，第一指示信息用于指示与未放松的处理能力对应的候选时域位置。

在一种实施方式中，收发单元 1402，还用于：向终端设备发送的第二指示信息；其中，第二指示信息用于指示与放松的处理能力对应的候选时域位置，或，第二指示信息用于指示与未放松的处理能力对应的候选时域位置；与放松的处理能力对应的候选时域位置，和与未放松的处理能力对应的候选时域位置之间存在关联关系。

在一种实施方式中，收发单元 1402，具体用于：根据放松的处理能力对应的处理时延，接收 PUCCH 上传的随机接入消息反馈；其中，PUCCH 的格式与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应；和/或，PUCCH 采用的循环移位与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应；和/或，PUCCH 的时频域资源与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

需要说明的是，前述图 2 至图 12 任一实施例中对终端设备侧执行的方法的解释说明，或者，前述图 13 实施例中对网络设备侧执行的方法的解释说明也适用于该实施例的终端设备调度装置 140，其实现原理类似，此处不做赘述。

请参见图 15，图 15 是本公开实施例提供的一种通信装置 1500 的结构示意图。通信装置 1500 可以是网络设备，也可以是终端设备，也可以是支持网络设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等，还可以是支持终端设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等。该装置可用于实现上述方法实施例中描述的方法，具体可以参见上述方法实施例中的说明。

通信装置 1500 可以包括一个或多个处理器 1501。处理器 1501 可以是通用处理器或者专用处理器等。例如可以是基带处理器或中央处理器。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理，中央处理器可以用于对通信装置（如，基站、基带芯片，终端设备、终端设备芯片，DU 或 CU 等）进行控制，执行计算机程序，处理计算机程序的数据。

可选的，通信装置 1500 中还可以包括一个或多个存储器 1502，其上可以存有计算机程序 1504，处理器 1501 执行所述计算机程序 1504，以使得通信装置 1500 执行上述方法实施例中描述的方法。可选的，所述存储器 1502 中还可以存储有数据。通信装置 1500 和存储器 1502 可以单独设置，也可以集成在一起。

可选的,通信装置 1500 还可以包括收发器 1505、天线 1506。收发器 1505 可以称为收发单元、收发机、或收发电路等,用于实现收发功能。收发器 1505 可以包括接收器和发送器,接收器可以称为接收机或接收电路等,用于实现接收功能;发送器可以称为发送机或发送电路等,用于实现发送功能。

可选的,通信装置 1500 中还可以包括一个或多个接口电路 1507。接口电路 1507 用于接收代码指令并传输至处理器 1501。处理器 1501 运行所述代码指令以使通信装置 1500 执行上述方法实施例中描述的方法。

通信装置 1500 为终端设备:收发器 1505 用于执行图 2 中的步骤 201;执行图 3 中的步骤 301;执行图 4 中的步骤 401;执行图 5 中的步骤 501;执行图 6 中的步骤 601;执行图 7 中的步骤 701;执行图 8 中的步骤 801;执行图 9 中的步骤 901;执行图 10 中的步骤 1001;执行图 11 中的步骤 1101;执行图 12 中的步骤 1201。

通信装置 1500 为网络设备:收发器 1505 用于执行图 13 中的步骤 1301。处理器 1501 用于执行图 13 中的步骤 1302。

在一种实现方式中,处理器 1501 中可以包括用于实现接收和发送功能的收发器。例如该收发器可以是收发电路,或者是接口,或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的,也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写,或者,上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

在一种实现方式中,处理器 1501 可以存有计算机程序 1503,计算机程序 1503 在处理器 1501 上运行,可使得通信装置 1500 执行上述方法实施例中描述的方法。计算机程序 1503 可能固化在处理器 1501 中,该种情况下,处理器 1501 可能由硬件实现。

在一种实现方式中,通信装置 1500 可以包括电路,所述电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本公开中描述的处理器和收发器可实现在集成电路(integrated circuit, IC)、模拟 IC、射频集成电路 RFIC、混合信号 IC、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、印刷电路板(printed circuit board, PCB)、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种 IC 工艺技术来制造,例如互补金属氧化物半导体(complementary metal oxide semiconductor, CMOS)、N 型金属氧化物半导体(nMetal-oxide-semiconductor, NMOS)、P 型金属氧化物半导体(positive channel metal oxide semiconductor, PMOS)、双极结型晶体管(bipolar junction transistor, BJT)、双极 CMOS(BiCMOS)、硅锗(SiGe)、砷化镓(GaAs)等。

以上实施例描述中的通信装置可以是网络设备或者终端设备,但本公开中描述的通信装置的范围并不限于此,而且通信装置的结构可以不受图 15 的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是:

- (1) 独立的集成电路 IC,或芯片,或,芯片系统或子系统;
- (2) 具有一个或多个 IC 的集合,可选的,该 IC 集合也可以包括用于存储数据,计算机程序的存储部件;
- (3) ASIC,例如调制解调器(Modem);
- (4) 可嵌入在其他设备内的模块;
- (5) 接收机、终端设备、智能终端设备、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等;
- (6) 其他等等。

对于通信装置可以是芯片或芯片系统的情况,可参见图 16 所示的芯片的结构示意图。图 16 所示的芯片包括处理器 1601 和接口 1602。其中,处理器 1601 的数量可以是一个或多个,接口 1602 的数量可以是多个。

可选的,芯片还包括存储器 1603,存储器 1603 用于存储必要的计算机程序和数据。

本领域技术人员还可以了解到本公开实施例列出的各种说明性逻辑块(illustrative logical block)和步骤(step)可以通过电子硬件、电脑软件,或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用,可以使用各种方法实现所述的功能,但这种实现不应被理解为超出本公开实施例保护的范围。

本公开还提供一种可读存储介质,其上存储有指令,该指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本公开还提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序。在计算机上加载和执行所述计算机程序时,全部或部分地产生按照本公开实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机程序可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机程序可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line, DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软

盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,高密度数字视频光盘(digital video disc, DVD))、或者半导体介质(例如,固态硬盘(solid state disk, SSD))等。

本领域普通技术人员可以理解:本公开中涉及的第一、第二等各种数字编号仅为描述方便进行的区分,并不用来限制本公开实施例的范围,也表示先后顺序。

本公开中的至少一个还可以描述为一个或多个,多个可以是两个、三个、四个或者更多个,本公开不做限制。在本公开实施例中,对于一种技术特征,通过“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”等区分该种技术特征中的技术特征,该“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”描述的技术特征间无先后顺序或者大小顺序。

本公开中各表所示的对应关系可以被配置,也可以是预定义的。各表中的信息的取值仅仅是举例,可以配置为其他值,本公开并不限定。在配置信息与各参数的对应关系时,并不一定要求必须配置各表中示意出的所有对应关系。例如,本公开中的表格中,某些行示出的对应关系也可以不配置。又例如,可以基于上述表格做适当的变形调整,例如,拆分,合并等等。上述各表中标题示出参数的名称也可以采用通信装置可理解的其他名称,其参数的取值或表示方式也可以通信装置可理解的其他取值或表示方式。上述各表在实现时,也可以采用其他的数据结构,例如可以采用数组、队列、容器、栈、线性表、指针、链表、树、图、结构体、类、堆、散列表或哈希表等。

本公开中的预定义可以理解为定义、预先定义、存储、预存储、预协商、预配置、固化、或预烧制。

本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所申请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公开的范围。

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。

以上所述,仅为本公开的具体实施方式,但本公开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公开揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此,本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

— 21 —  
权利要求书

- 1、一种终端设备调度方法，其特征在于，所述方法由终端设备执行，所述方法包括：  
向网络设备发送消息；  
其中所述消息为随机接入消息；其中，所述随机接入消息占用的物理上行共享信道 PUSCH 与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，或，所述随机接入消息携带有所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；  
或，  
所述消息为随机接入消息反馈；其中所述随机接入消息反馈占用的物理上行控制信道 PUCCH 与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。
- 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，  
所述 PUSCH 中配置的上行共享信道传输机会 PO 资源与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。
- 3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，  
响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，所述 PUSCH 中配置的上行共享信道传输机会 PO 资源为第一 PO 资源；  
响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，所述 PUSCH 中配置的 PO 资源为第二 PO 资源；  
其中，所述第一 PO 资源与所述第二 PO 资源为不同的 PO 资源。
- 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，  
所述第一 PO 资源和第二 PO 资源均与随机接入信道 PRACH 的前导序列之间具有映射关系。
- 5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，  
响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，所述 PUSCH 承载第一公共控制信道 CCCH；  
响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，所述 PUSCH 承载第二 CCCH；  
其中，所述第一 CCCH 与所述第二 CCCH 具有不同的逻辑信道标识 LCID，所述终端设备通过发送所述第一 CCCH 或所述第二 CCCH 来指示所述终端设备的物理层信道/信号处理能力。
- 6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 承载第三 CCCH；  
其中，所述第三 CCCH 中具有指示位，所述指示位是所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。
- 7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 承载第一物理层 MAC 分组数据单元 PDU；  
其中，所述第一 MAC PDU 中包括 MAC 控制单元 CE，所述 MAC CE 的逻辑信道标识 LCID，是所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。
- 8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 承载第二 MAC PDU；  
其中，所述第二 MAC PDU 的填充信息中的至少一位，是所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。
- 9、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 PUSCH 中的解调参考信号 DMRS 的序列和/或图样与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。
- 10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，  
响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，所述 DMRS 的序列对应至少一个第一扰码索引；  
响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，所述 DMRS 的序列对应至少一个第二扰码索引；  
其中，所述至少一个第一扰码索引与所述至少一个第二扰码索引不重叠。
- 11、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，  
响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，所述 DMRS 的图样对应于 DMRS 第一时频域位置；  
响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，所述 DMRS 的图样对应于第二时频域位置；  
其中，所述第一时频域位置和所述第二时频域位置存在差异。
- 12、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，  
所述 PUSCH 的加扰序列与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。
- 13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，  
响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，所述 PUSCH 的加扰序列为第一加扰序列；  
响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，所述 PUSCH 的加扰序列为第二加扰序列；  
其中，所述第一加扰序列的取值范围与所述第二加扰序列的取值范围不同。
- 14、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

所述 PUSCH 承载的上行控制信息与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

15、根据权利要求 1-14 任一项所述的方法，其特征字在于，所述随机接入消息是两步随机接入中的随机接入消息 A。

16、根据权利要求 2-14 任一项所述的方法，其特征字在于，所述随机接入消息是四步随机接入中的第三步随机接入消息。

17、根据权利要求 1-16 任一项所述的方法，其特征字在于，  
所述 PUCCH 占用的时域位置与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征字在于，所述方法还包括：

接收所述网络设备发送的第一指示信息；

其中，所述第一指示信息用于指示与放松的处理能力对应的候选时域位置，和，所述第一指示信息用于指示与未放松的处理能力对应的候选时域位置。

19、根据权利要求 17 所述的方法，其特征字在于，所述方法还包括：

接收所述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与放松的处理能力对应的候选时域位置，或，所述第二指示信息用于指示与未放松的处理能力对应的候选时域位置；

所述与放松的处理能力对应的候选时域位置，与所述与未放松的处理能力对应的候选时域位置之间存在关联关系。

20、根据权利要求 1-16 任一项所述的方法，其特征字在于，

所述 PUCCH 的格式与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应；和/或，

所述 PUCCH 采用的循环移位与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应；和/或，

所述 PUCCH 的时频域资源与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

21、一种终端设备调度方法，其特征字在于，所述方法由网络设备执行，所述方法包括：

接收终端设备发送的消息；

根据所述消息对应的处理时延，对所述终端设备的后续传输进行调度；

其中，所述消息为随机接入消息；其中，所述随机接入消息占用的物理上行共享信道 PUSCH 与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，或，所述随机接入消息携带有所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；

或，

所述消息为随机接入消息反馈；其中，所述随机接入消息反馈占用的物理上行控制信道 PUCCH 与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征字在于，

所述 PUSCH 中配置的上行共享信道传输机会 PO 资源与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其特征字在于，

响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，所述 PUSCH 中配置的上行共享信道传输机会 PO 资源为第一 PO 资源；

响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，所述 PUSCH 中配置的 PO 资源为第二 PO 资源；

其中，所述第一 PO 资源与所述第二 PO 资源为不同的 PO 资源。

24、根据权利要求 23 所述的方法，其特征字在于，所述第一 PO 资源和第二 PO 资源均与所述随机接入消息占用的随机接入信道 PRACH 的前导序列之间具有映射关系。

25、根据权利要求 21 所述的方法，其特征字在于，

响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力，所述 PUSCH 承载第一公共控制信道 CCCH；

响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力，所述 PUSCH 承载第二 CCCH；

其中，所述第一 CCCH 与所述第二 CCCH 具有不同的逻辑信道标识 LCID，所述终端设备通过发送所述第一 CCCH 或所述第二 CCCH 来指示所述终端的物理层信道/信号处理能力。

26、根据权利要求 21 所述的方法，其特征字在于，所述 PUSCH 承载第三 CCCH；

其中，所述第三 CCCH 中具有指示位，所述指示位是所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

27、根据权利要求 21 所述的方法，其特征字在于，所述 PUSCH 承载第一物理层 MAC 分组数据单元 PDU；

其中，所述第一 MAC PDU 中包括 MAC 控制单元 CE，所述 MAC CE 的逻辑信道标识 LCID，是所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

28、根据权利要求 21 所述的方法，其特征字在于，所述 PUSCH 承载第二 MAC PDU；

其中，所述第二 MAC PDU 的填充信息中的至少一位，是所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息。

29、根据权利要求 21 所述的方法，其特征字在于，所述 PUSCH 中的解调参考信号 DMRS 的序列和/或图样与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

30、根据权利要求 29 所述的方法，其特征字在于，

响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力,所述 DMRS 的序列对应至少一个第一扰码索引;

响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力,所述 DMRS 的序列对应至少一个第二扰码索引;

其中,所述至少一个第一扰码索引与所述至少一个第二扰码索引不重叠。

31、根据权利要求 30 所述的方法,其特征在于,

响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力,所述 DMRS 的图样指示第一时频域位置;

响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力,所述 DMRS 的图样指示第二时频域位置;

其中,所述第一时频域位置和所述第二时频域位置存在差异。

32、根据权利要求 21 所述的方法,其特征在于,

所述 PUSCH 的加扰序列与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

33、根据权利要求 32 所述的方法,其特征在于,

响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为放松的处理能力,所述 PUSCH 的加扰序列为第一加扰序列;

响应于所述终端设备的物理层信道/信号处理能力为未放松的处理能力,所述 PUSCH 的加扰序列为第二加扰序列;

其中,所述第一加扰序列的取值范围与所述第二加扰序列的取值范围不同。

34、根据权利要求 21 所述的方法,其特征在于,

所述 PUSCH 承载的上行控制信息与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

35、根据权利要求 21-34 任一项所述的方法,其特征在于,所述随机接入消息是两步随机接入中的随机接入消息 A。

36、根据权利要求 22-34 任一项所述的方法,其特征在于,所述随机接入消息是四步随机接入中的第三随机接入消息。

37、根据权利要求 21-36 任一项所述的方法,其特征在于,所述 PUCCH 占用的时域位置与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应;

所述方法还包括:

在所述 PUCCH 各候选时域位置进行检测,以接收所述随机接入消息反馈。

38、根据权利要求 37 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

向所述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与放松的处理能力对应的候选时域位置,和,所述第一指示信息用于指示与未放松的处理能力对应的候选时域位置。

39、根据权利要求 37 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

向所述终端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与放松的处理能力对应的候选时域位置,或,所述第二指示信息用于指示与未放松的处理能力对应的候选时域位置;

所述与放松的处理能力对应的候选时域位置,与所述与未放松的处理能力对应的候选时域位置之间存在关联关系。

40、根据权利要求 21-36 任一项所述的方法,其特征在于,所述接收终端设备发送的随机接入消息和/或随机接入消息反馈,包括:

根据放松的处理能力对应的处理时延,接收所述 PUCCH 上传的随机接入消息反馈;

其中,所述 PUCCH 的格式与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应;和/或,

所述 PUCCH 采用的循环移位与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应;和/或,

所述 PUCCH 的时频域资源与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

41、一种终端设备调度装置,其特征在于,所述装置包括:

收发单元,用于向网络设备发送消息;其中,所述消息为随机接入消息;其中,所述随机接入消息占用的物理上行共享信道 PUSCH 与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应,或,所述随机接入消息携带有所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息;

或,

所述消息为随机接入消息反馈;其中所述随机接入消息反馈占用的物理上行控制信道 PUCCH 与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应。

42、一种终端设备调度装置,其特征在于,所述装置包括:

收发单元,用于接收终端设备发送的消息;

处理单元,用于根据所述消息对应的处理时延,对所述终端设备的后续传输进行调度;

其中,所述消息为随机接入消息;其中,所述随机接入消息占用的物理上行共享信道 PUSCH 与所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应,或,所述随机接入消息携带有所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息;

或,

所述消息为随机接入消息反馈;其中,所述随机接入消息携带有所述终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息;

43、一种通信装置,其特征在于,所述装置包括处理器和存储器,所述存储器中存储有计算机程序,所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序,以使所述装置执行如权利要求 1-20 中任一项所述的方法。

44、一种通信装置,其特征在于,所述装置包括处理器和存储器,所述存储器中存储有计算机程序,所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序,以使所述装置执行如权利要求 21-40 中任一项所述的方法。

45、一种通信装置,其特征在于,包括:处理器和接口电路;

所述接口电路,用于接收代码指令并传输至所述处理器;

所述处理器,用于运行所述代码指令以执行如权利要求 1-20 中任一项所述的方法。

46、一种通信装置,其特征在于,包括:处理器和接口电路;

所述接口电路,用于接收代码指令并传输至所述处理器;

所述处理器,用于运行所述代码指令以执行如权利要求 21-40 中任一项所述的方法。

47、一种计算机可读存储介质,用于存储有指令,当所述指令被执行时,使如权利要求 1-20 中任一项所述的方法被实现。

48、一种计算机可读存储介质,用于存储有指令,当所述指令被执行时,使如权利要求 21-40 中任一项所述的方法被实现。

说明书附图

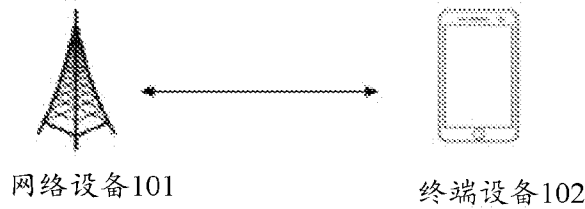


图 1

向网络设备发送随机接入消息和/或随机接入消息反馈；其中随机接入消息占用的PUSCH与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应，和/或，随机接入消息携带有终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；随机接入消息反馈占用的PUCCH与终端设备的物理层信道/信号处理能力对应

201

图 2

向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，通过随机接入消息占用的PUSCH中配置的PO，指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力对应不同给的PO资源；或随机接入消息携带有用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力的指示信息；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力

301

图 3

向网络设备发送随机接入消息和/或随机接入消息反馈，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力,其中，随机接入消息通过PUSCH发送，PUSCH中承载有第一CCCH或第二CCCH，其中第一CCCH和第二CCCH对应不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力；或，随机接入消息携带有用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力

401

图 4

向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；随机接入消息通过PUSCH发送，且PUSCH中承载有第三CCCH，第三CCCH中的指示位用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力

501

图 5

向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，随机接入消息中承载有第一MAC PDU，第一MAC PDU的指示位用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力

601

图 6

向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，随机接入消息中承载有第二MAC PDU，第二MAC PDU的填充信息用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力

图 7

向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，随机接入消息中包括DMRS序列和/或DMRS图样pattern，其中，终端设备通过PUSCH中承载有第一CCCH或第二CCCH，其中第一CCCH和第二CCCH对应不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力

图 8

向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，随机接入消息的加扰序列用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；不同的加扰序列对应不同的终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力

图 9

向网络设备发送随机接入消息，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，随机接入消息中承载有UCI，该UCI用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力

图 10

向网络设备发送随机接入消息反馈，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，通过随机接入消息反馈占用的PUCCH资源位置，指示终端设备的物理层信道/信号处理能力，或，随机接入消息反馈携带有用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力对应的指示信息；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力

图 11

向网络设备发送随机接入消息反馈，以指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中，通过随机接入消息反馈占用的PUCCH的格式和/或循环移位，指示终端设备的物理层信道/信号处理能力；其中终端设备的物理层信道/信号处理能力为：放松的处理能力，或未放松的处理能力

图 12

接收终端设备发送的随机接入消息和/或随机接入消息反馈；其中随机接入消息和/或随机接入消息反馈至少用于指示终端设备的物理层信道/信号处理能力

根据随机接入消息和/或随机接入消息反馈，确定终端设备对应的处理时延，并根据处理时延对终端设备的后续传输进行调度

图 13

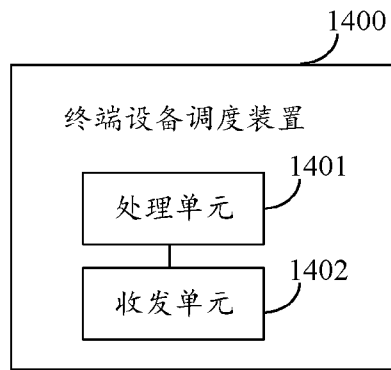


图 14

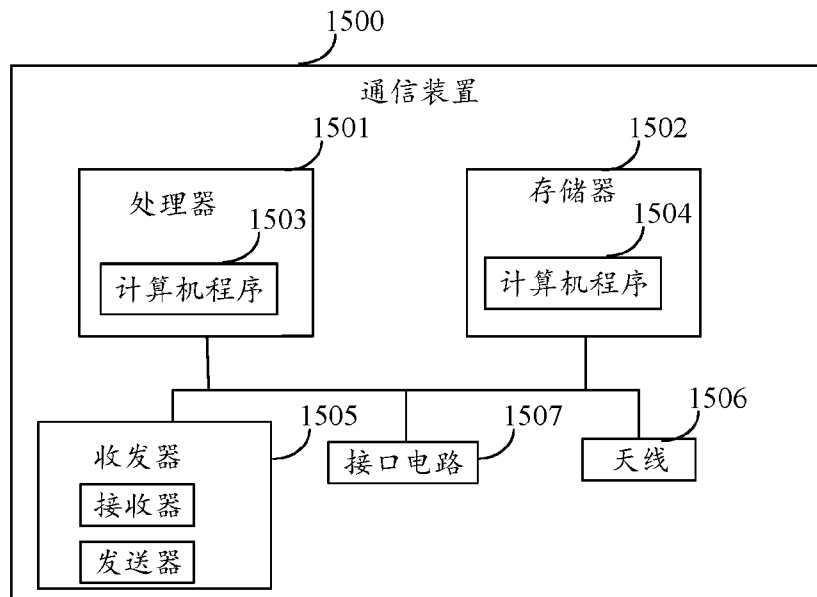


图 15

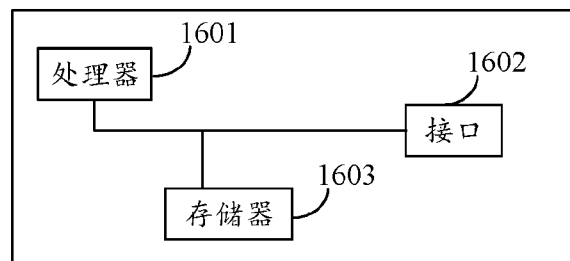


图 16

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/089406

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04L 5/00(2006.01)i; H04W 74/08(2009.01)i; H04W 72/04(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)

H04L; 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)

3GPP; VEN; CNABS; CNTXT; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 随机接入, 消息, 反馈, 处理能力, 后续, 传输, 机会, 调度, 无需, 额外, RACH, PRACH, feedback, HARQ, process, capability, transmission, schedule?, REDCAP, NON-REDCAP, PUSCH, occasion, PO, MSG3, MSGA

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 114223229 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 22 March 2022 (2022-03-22) description, paragraphs [0084]-[0203]	1-48
X	CN 114175820 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 11 March 2022 (2022-03-11) description, paragraphs [0045]-[0226]	1-48
A	VIVORAPPORTEUR. "Running MAC CR for RedCap" 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #116-e R2-2111628, 19 November 2021 (2021-11-19), entire document	1-48

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 December 2022

Date of mailing of the international search report

14 December 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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2022/089406**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	114223229	A	22 March 2022	None	
CN	114175820	A	11 March 2022	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/089406

A. 主题的分类

H04L 5/00(2006.01)i; H04W 74/08(2009.01)i; H04W 72/04(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)

H04L; 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))

3GPP;VEN;CNABS;CNTXT;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI: 随机接入, 消息, 反馈, 处理能力, 后续, 传输, 机会, 调度, 无需, 额外, RACH, PRACH, feedback, HARQ, process, capability, transmission, schedule?, REDCAP, NON-REDCAP, PUSCH, occasion, P0, MSG3, MSGA

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
X	CN 114223229 A (北京小米移动软件有限公司) 2022年3月22日 (2022 - 03 - 22) 说明书第[0084]-[0203]段	1-48
X	CN 114175820 A (北京小米移动软件有限公司) 2022年3月11日 (2022 - 03 - 11) 说明书第[0045]-[0226]段	1-48
A	VIVORAPPORTEUR. "Running MAC CR for RedCap" 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #116-e R2-2111628, 2021年11月19日 (2021 - 11 - 19), 全文	1-48

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

2022年12月6日

国际检索报告邮寄日期

2022年12月14日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

郝玉香

电话号码 (86-512)88996092

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/089406

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	114223229	A	2022年3月22日	无	
CN	114175820	A	2022年3月11日	无	