

一种上行控制信道的功率控制方法及装置

技术领域

本申请涉及无线通信领域，特别涉及一种上行控制信道的功率控制方法及装置。

5 背景技术

目前的移动通信技术中，上行控制信道传输上行控制信息（uplink control information, UCI）。以上行控制信道是物理上行控制信道（physical uplink control channel, PUCCH）为例，PUCCH 可用于承载 UCI。UCI 中可包括自动重传请求（hybrid automatic repeat request, HARQ）-肯定应答（acknowledgement, ACK）信息、调度请求（scheduling request, SR）或者信道状态信息（channel state information, CSI）信息中的至少一个。UCI 的有效传输对于整个通信系统的性能非常重要。以 HARQ-ACK 信息为例，只有终端设备发送的 HARQ-ACK 信息传输正确，网络设备（如基站等接入网设备）才能通过正确的 HARQ-ACK 信息进行数据调度，从而提高数据传输效率。HARQ-ACK 信息可包括 ACK 或否定应答（negative acknowledgement, NACK）。

15 PUCCH 的功率控制是提高 PUCCH 可靠性的手段之一，是本领域研究人员研究的问题之一。目前，在多个 PUCCH 的资源出现重叠的情况下，PUCCH 的功率控制方案缺失，导致 PUCCH 的可靠性降低。

发明内容

20 本申请提供一种上行控制信道的功率控制方法及装置，用以提高 PUCCH 的可靠性。

第一方面，本申请实施例提供一种上行控制信道的功率控制方法，该方法可由终端执行，也可以由配置于终端的部件（例如芯片或者电路）执行，在本申请下文的描述中，将以终端执行该方法为例进行说明。

该方法可以包括：

25 终端确定用于承载第一 UCI 的第一上行控制信道和用于承载第二 UCI 的第二上行控制信道。当该第一上行控制信道的时频资源与该第二上行控制信道的时频资源重叠时，终端使用第一功率通过第三上行控制信道发送该第一 UCI 以及该第二 UCI。

其中，该第一功率可根据以下方式中的任意一种，或任意多种的结合确定：

方式 1，该第一功率可根据第一 UCI 的比特数和/或该第二 UCI 的比特数确定。

30 方式 2，该第一功率根据第一比特数和/或第二比特数确定，该第一比特数为该第一 UCI 的比特数与该第一 UCI 的校验比特数之和，该第二比特数为该第二 UCI 的比特数与该第二 UCI 的校验比特数之和。

方式 3，该第一功率根据 P1 和/或 P2 确定，该 P1 根据该第一上行控制信道的功控参数确定，P2 根据该第二上行控制信道的功控参数确定。

35 方式 4，该第一功率根据该第一 UCI 的码率和/或该第二 UCI 的码率确定。

方式 5，当该第一 UCI 的优先级高于该第二 UCI 的优先级时，该第一功率根据该第一上行控制信道的闭环功控参数确定。

方式 6，该第一功率根据第一闭环功控参数确定，该第一闭环功控参数根据该第一 UCI

的闭环功控参数和该第二 UCI 的闭环功控参数确定。

采用以上方法,可由终端在第一 PUCCH 与第二 PUCCH 的资源重叠时,使用第一功率通过第三 PUCCH 发送第一 PUCCH 与第二 PUCCH 分别承载的信息,其中,第一功率的确定方式包括以上方式 1 至方式 6 中任一方式或任意多种方式的组合,能够提高 PUCCH 的资源重叠场景下的通信可靠性。

在一种可能的设计中,该第一功率根据该第三上行控制信道占用的符号个数、该第三上行控制信道的格式、该第一 UCI 的比特数和该第二 UCI 的比特数确定。

在一种可能的设计中,该第一 UCI 的比特数和该第二 UCI 的比特数的和小于等于 4。

在一种可能的设计中,当该第一 UCI 的码率低于该第二 UCI 的码率时,该第一功率根据该第二 UCI 的比特数和用于承载该第二 UCI 的时频资源大小确定,或者,该第一功率根据该第二 UCI 的码率确定。

在一种可能的设计中,该第一功率根据该第一 UCI 的比特数和该第二 UCI 的比特数确定,该第一 UCI 的比特数和该第二 UCI 的比特数的和大于等于 4 且小于等于 11。

在一种可能的设计中,该第一功率根据第一比特数和第二比特数确定,该第一 UCI 的比特数和该第二 UCI 的比特数的和大于 11。

在一种可能的设计中,该第一功率根据以下公式确定:

$$P = a * P1 + b * P2;$$

其中,a 和 b 为常数,或者,a 和 b 根据第一 UCI 的比特数和第二 UCI 的比特数确定,或者,a 和 b 根据第一 UCI 的码率和第二 UCI 的码率确定。

在一种可能的设计中,该第一功率为 P1 和 P2 中的较大值。

在一种可能的设计中,当该第一 UCI 的优先级高于该第二 UCI 的优先级时,该第一功率根据 P1 确定。

采用该设计,可以保证第一 UCI 和第二 UCI 中,优先级更高的 UCI 的传输可靠性。

在一种可能的设计中,当该第一 UCI 的优先级高于该第二 UCI 的优先级时,该第一功率根据该第一 UCI 的码率和/或用于承载该第一 UCI 的时频资源大小确定。

采用该设计,可以保证第一 UCI 和第二 UCI 中,优先级更高的 UCI 的传输可靠性。

在一种可能的设计中,该第一闭环功控参数为该第一上行控制信道的闭环功控参数和该第二上行控制信道的闭环功控参数中的较大值。

在一种可能的设计中,该第一 UCI 的码率为该第一 UCI 在该第三上行控制信道的码率或该第一 UCI 在该第一上行控制信道的码率;该第二 UCI 的码率为该第二 UCI 在该第三上行控制信道的码率或该第二 UCI 在该第二上行控制信道的码率。

采用该设计,若第一 UCI 的码率为该第一 UCI 在该第三上行控制信道的码率,且该第二 UCI 的码率为该第二 UCI 在该第三上行控制信道的码率,不需要根据第三上行控制信道重新确定第一 UCI 和第二 UCI 的码率用于第一功率的计算,可降低计算复杂度。若第一 UCI 的码率为第一 UCI 在该第一上行控制信道的码率,和/或,第二 UCI 的码率为该第二 UCI 在该第二上行控制信道的码率,可以进一步提高第一 UCI 和第二 UCI 的传输可靠性。

在一种可能的设计中,该第一 UCI 包括 HARQ-ACK 反馈信息和/或调度请求;该第二 UCI 包括 HARQ-ACK 反馈信息和/或调度请求。

第二方面,本申请实施例提供一种上行控制信道的功率控制方法,该方法可由基站执行,也可以由配置于基站的部件(例如芯片或者电路)执行,在本申请下文的描述中,将

以基站执行该方法为例进行说明。

该方法可以包括：

基站确定用于承载第一UCI的第一上行控制信道和用于承载第二UCI的第二上行控制信道。当第一上行控制信道的时频资源与第二上行控制信道的时频资源重叠时，基站通过第三上行控制信道接收来自终端的第一UCI以及第二UCI，其中，第三上行控制信道的发射功率为第一功率。

第二方面中，第一功率可参照第一方面或第一方面中任一可能的设计中对于第一功率的说明。

第二方面的有益效果可参照第一方面或第一方面中任一可能的设计的有益效果。

第三方面，本申请实施例提供一种通信装置，该装置具有实现上述第一方面或第一方面的任一种可能的设计中终端的功能，该装置可以为终端，也可以为终端中包括的芯片。

该装置也可以具有实现上述第二方面或第二方面的任一种可能的设计中基站的功能。该装置可以为基站，也可以为基站中包括的芯片。

上述装置的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模块或单元。

在一种可能的设计中，该装置的结构中包括处理单元和收发单元，其中，处理单元被配置为支持该装置执行上述第一方面或第一方面的任一种设计中终端相应的功能，或者执行上述第二方面或第二方面的任一种设计中基站相应的功能，如，用于确定用于承载第一UCI的第一上行控制信道和用于承载第二UCI的第二上行控制信道。收发单元用于支持该装置与其他通信设备之间的通信，例如该装置为终端时，收发单元可使用第一功率通过第三上行控制信道发送第一UCI以及第二UCI；当该装置为基站时，收发单元可用于接收通过第三上行控制信道发送的第一UCI以及第二UCI。该通信装置还可以包括存储单元，存储单元与处理单元耦合，其保存有装置必要的程序指令和数据。作为一种示例，处理单元可以为处理器，通信单元可以为收发器，存储单元可以为存储器，存储器可以和处理器集成在一起，也可以和处理器分离设置。

在另一种可能的设计中，该装置的结构中包括处理器，还可以包括存储器。处理器与存储器耦合，可用于执行存储器中存储的计算机程序指令，以使装置执行上述第一方面或第一方面的任一种可能的设计中的方法，或者执行上述第二方面或第二方面的任一种可能的设计中的方法，如，用于确定用于承载第一UCI的第一上行控制信道和用于承载第二UCI的第二上行控制信道。可选地，该装置还包括通信接口，处理器与通信接口耦合。当装置为基站或终端时，该通信接口可以是收发器或输入/输出接口，例如，通信接口可用于使用第一功率通过第三上行控制信道发送第一UCI以及第二UCI；当该装置为基站中包含的芯片或终端中包含的芯片时，该通信接口可以是芯片的输入/输出接口，例如，通信接口可用于接收通过第三上行控制信道发送的第一UCI以及第二UCI。可选地，收发器可以为收发电路，输入/输出接口可以是输入/输出电路。

可选地，该通信装置中的处理器可以为一个或多个，该处理器可以通过硬件实现也可以通过软件实现。当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等。当通过软件实现时，该处理器可以是通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现。

可选地，该通信装置中的存储器也可以为一个或多个。该存储器可以与处理器集成在一起，也可以和处理器分离设置。示例性的，存储器可以是非瞬时性处理器，例如只读存

存储器 (read-only memory, ROM), 其可以与处理器集成在同一块芯片上, 也可以分别设置在不同的芯片上。

5 第四方面, 本申请实施例提供一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序或指令, 当该计算机程序或指令被通信装置执行时, 使得通信装置执行上述第一方面或第一方面的任一种可能的设计中的方法, 或执行上述第二方面或第二方面的任一种可能的设计中的方法。

第五方面, 本申请实施例提供一种包含有计算机程序的计算机程序产品, 当通信装置执行所述计算机程序时, 使得通信装置执行上述第一方面或第一方面的任一种可能的设计中的方法, 或执行上述第二方面或第二方面的任一种可能的设计中的方法。

10 第六方面, 本申请实施例提供一种通信系统, 该通信系统包括用于实现上述第一方面或第一方面中任意可能的设计的通信装置和用于实现所述第二方面或第二方面中任意可能的设计的通信装置。

附图说明

15 图 1 为本申请实施例提供的无线通信系统的架构示意图;
图 2 为本申请实施例提供的一种重叠资源的示意图;
图 3 为本申请实施例提供的一种上行控制信道的功率控制方法的流程示意图;
图 4 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图;
图 5 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。

20

具体实施方式

下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述。方法实施例中的具体操作方法也可以应用于装置实施例或系统实施例中。

首先对于本申请中可能涉及的概念和技术术语进行说明。

25 UCI 是终端向网络设备发送的用于支持终端与网络设备之间进行上下行数据传输的控制信息。如前述, UCI 可包括 HARQ-ACK 信息、调度请求或 CSI 中的至少一种信息。

上行控制信道, 是用于传输 UCI 的信道。本申请中的上行控制信道可以是第五代 (5th generation, 5G) 移动通信系统中的 PUCCH, 还可是其他通信系统中的上行控制信道, 例如可以是第六代 (6th generation, 6G) 移动通信系统中的上行控制信道。本申请对上行控制信道的具体名称不做限定。

30 时频资源, 或简称为资源, 在本申请中主要是指用于承载上行控制信道的资源, 即 PUCCH 的资源。在时域上最小的资源粒度是一个时域符号, 在频域上最小的资源粒度是一个子载波。时域符号可以是正交频分复用 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 符号, 也可以是离散傅里叶变换扩频 OFDM (Discrete Fourier Transform-spread-OFDM, DFT-s-OFDM) 符号。如果没有特别说明, 本申请实施例中的符号均指时域符号。在时域上占用一个符号且在频域上占用一个子载波的资源单元称为资源单元 (resource element, RE)。本申请中, 将 PUCCH 占用的 RE 数称为 PUCCH 或 UCI 的时频资源大小, 或者, 将 PUCCH 中由 UCI 占用的 RE 数称为 PUCCH 或 UCI 的时频资源大小。

目前支持的 PUCCH 的格式 (PUCCH format) 包括 Format 0、Format 1、Format 2、Format 3 和 Format 4。其中, Format 0 和 Format 2 的 PUCCH 占用的符号数量小于等于 2。Format 1、Format 3 和 Format 4 的 PUCCH 占用的符号数为 4~14。终端具体采用哪个 PUCCH format, 是网络设备通过信令指示的。其中, Format 0 和 Format 1 的 PUCCH 是采用序列承载信息的, 就是说没有编码, 承载的信息小于等于 2 比特 (bit)。而 Format 2、Format 3 和 Format 4 的 PUCCH 中承载的信息是有调制和编码处理的, 承载的信息的比特数大于 2。这里调制和编码处理具体指的是, 将 PUCCH 中承载的信息比特进行编码和调制, 之后承载在时频资源上传输。

PUCCH 的功率, 是指发送 PUCCH 时使用的发射功率。

PUCCH 的优先级, 或称 PUCCH 对应的优先级, 是指 PUCCH 对应的业务的优先级, 或 PUCCH 所承载的信息的优先级。例如, 在 PUCCH 承载 UCI 时, PUCCH 的优先级是指 UCI 的优先级。本申请中 PUCCH 的优先级和 UCI 的优先级可以相互替换。其中, 优先级较高的业务或优先级较高的 UCI 对于 PUCCH 的可靠性要求更高。以业务优先级为例, PUCCH 的优先级包括高优先级和低优先级。其中, 极高可靠极低时延场景 (ultra-reliable and low-latency communications, URLLC) 业务可对应高优先级, 增强移动宽带 (enhanced mobile broadband, eMBB) 业务对应低优先级。

对于 Format 2、Format 3 和 Format 4, UCI 的码率与 UCI 的比特数、承载 UCI 的 PUCCH 占用的 RE 数目和采用的调制阶数有关, 其中, UCI 的比特数可以为 UCI 中的 HARQ-ACK 信息、调度请求、信道状态信息等的比特数的总和。比如, UCI 的码率、UCI 的比特数、PUCCH 占用的 RE 数目和调制阶数之间满足: $X = R * Q_m * Y$ 。其中, X 表示 UCI 的比特数, Y 表示 PUCCH 占用的 RE 数目, R 表示 UCI 的码率, Q_m 表示调制阶数。又或者, $X = R * Q_m * Y * L$, 其中 L 表示传输 UCI 时空间复用传输的层数。

对于 Format 0 和 Format 1, UCI 的码率是指等效码率。对于 Format 0, UCI 的等效码率为 $X/Z * A_1$, 其中, X 为 UCI 的比特数, Z 为 UCI 占用的 RE 数目。例如, 如果 PUCCH 总共占用 10 个 RE, 其中 5 个 RE 用于承载解调参考信号 (demodulation reference signal, DMRS), 则 $Z = 5$, 而不是 10。 A_1 可以通过协议预定义的值, 或者是网络设备通知的值。可选的, $A_1 = 1$, 或者, A_1 取其他值, 如 1/2 等。对于 Format 1, UCI 的等效码率为 $X/Z * A_2$, 其中, A_2 可以通过协议预定义的值, 或者是网络设备通知的值。可选的, 如果 $X = 1$, 则 $A_2 = 1$, 如果 $X = 2$, 则 $A_2 = 1/2$ 。

图 1 是本申请的实施例应用的通信系统 1000 的架构示意图。如图 1 所示, 该通信系统包括无线接入网 100 和核心网 200, 可选的, 通信系统 1000 还可以包括互联网 300。其中, 无线接入网 100 可以包括至少一个无线接入网设备 (如图 1 中的 110a 和 110b), 还可以包括至少一个终端 (如图 1 中的 120a-120j)。终端通过无线的方式与无线接入网设备相连, 无线接入网设备通过无线或有线方式与核心网连接。核心网设备与无线接入网设备可以是独立的不同的物理设备, 也可以是将核心网设备的功能与无线接入网设备的逻辑功能集成在同一个物理设备上, 还可以是一个物理设备上集成了部分核心网设备的功能和部分的无线接入网设备的功能。终端和终端之间以及无线接入网设备和无线接入网设备之间可以通过有线或无线的方式相互连接。图 1 只是示意图, 该通信系统中还可以包括其它网络设备, 如还可以包括无线中继设备和无线回传设备, 在图 1 中未画出。

无线接入网设备可以是基站 (base station)、演进型基站 (evolved NodeB, eNodeB)、

发送接收点 (transmission reception point, TRP)、第五代 (5th generation, 5G) 移动通信系统中的下一代基站 (next generation NodeB, gNB)、第六代 (6th generation, 6G) 移动通信系统中的下一代基站、未来移动通信系统中的基站或 WiFi 系统中的接入节点等; 也可以是完成基站部分功能的模块或单元, 例如, 可以是集中式单元 (central unit, CU), 也可以是分布式单元 (distributed unit, DU)。无线接入网设备可以是宏基站 (如图 1 中的 110a), 也可以是微基站或室内站 (如图 1 中的 110b), 还可以是中继节点或施主节点等。本申请的实施例对无线接入网设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。为了便于描述, 下文以基站作为无线接入网设备的例子进行描述。

终端也可以称为终端设备、用户设备 (user equipment, UE)、移动台、移动终端等。终端可以广泛应用于各种场景, 例如, 设备到设备 (device-to-device, D2D)、车物 (vehicle to everything, V2X) 通信、机器类通信 (machine-type communication, MTC)、物联网 (internet of things, IOT)、虚拟现实、增强现实、工业控制、自动驾驶、远程医疗、智能电网、智能家居、智能办公、智能穿戴、智能交通、智慧城市等。终端可以是手机、平板电脑、带无线收发功能的电脑、可穿戴设备、车辆、无人机、直升机、飞机、轮船、机器人、机械臂、智能家居设备等。本申请的实施例对终端所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

基站和终端可以是固定位置的, 也可以是可移动的。基站和终端可以部署在陆地上, 包括室内或室外、手持或车载; 也可以部署在水面上; 还可以部署在空中的飞机、气球和人造卫星上。本申请的实施例对基站和终端的应用场景不做限定。

基站和终端的角色可以是相对的, 例如, 图 1 中的直升机或无人机 120i 可以被配置成移动基站, 对于那些通过 120i 接入到无线接入网 100 的终端 120j 来说, 终端 120i 是基站; 但对于基站 110a 来说, 120i 是终端, 即 110a 与 120i 之间是通过无线空口协议进行通信的。当然, 110a 与 120i 之间也可以是通过基站与基站之间的接口协议进行通信的, 此时, 相对于 110a 来说, 120i 也是基站。因此, 基站和终端都可以统一称为通信装置, 图 1 中的 110a 和 110b 可以称为具有基站功能的通信装置, 图 1 中的 120a-120j 可以称为具有终端功能的通信装置。

基站和终端之间、基站和基站之间、终端和终端之间可以通过授权频谱进行通信, 也可以通过免授权频谱进行通信, 也可以同时通过授权频谱和免授权频谱进行通信; 可以通过 6 千兆赫 (gigahertz, GHz) 以下的频谱进行通信, 也可以通过 6GHz 以上的频谱进行通信, 还可以同时使用 6GHz 以下的频谱和 6GHz 以上的频谱进行通信。本申请的实施例对无线通信所使用的频谱资源不做限定。

在本申请的实施例中, 基站的功能也可以由基站中的模块 (如芯片) 来执行, 也可以由包含有基站功能的控制子系统来执行。这里的包含有基站功能的控制子系统可以是智能电网、工业控制、智能交通、智慧城市等上述应用场景中的控制中心。终端的功能也可以由终端中的模块 (如芯片或调制解调器) 来执行, 也可以由包含有终端功能的装置来执行。

应理解, 基站与终端之间的通信可通过空口进行。比如, 终端与基站之间通过空口传输无线资源控制 (radio resource control, RRC) 消息等空口消息。其中, 基站向终端发送下行信号或下行信息, 下行信息承载在下行信道上; 终端向基站发送上行信号或上行信息, 上行信息承载在上行信道上。

下面以上行控制信道是 PUCCH 为例, 说明基站与终端之间通过空口进行的数据传输过程。

基站首先发送一个下行数据，终端接收到之后对接收到的下行数据进行解码，如果发现接收到的下行数据解码失败，则通过 PUCCH 向基站发送 NACK。如果基站正确接收 NACK，则基站可以调度重传，将再次发送该下行数据，这样就能够有效提高下行数据的传输性能。但是，如果终端发送的 NACK 被基站接收错了，即基站解码为 ACK，也就是说，基站认为第一次传输的下行数据被终端解码成功了，基站就不会对该下行数据进行 HARQ 重传，从而降低了下行数据的传输性能。

可见，UCI 的传输可靠性对于整个通信系统的传输可靠性而言非常重要。

影响 PUCCH 上的 UCI 的传输可靠性的一个重要因素是 PUCCH 的功率。如果 PUCCH 的功率过大或过小，都可能会导致基站无法成功接收承载于 PUCCH 的 UCI，造成 UCI 接收失败。具体来说，PUCCH 的发射功率对于 PUCCH 在接收侧的信噪比有重要的影响。例如，如果 PUCCH 发送功率太小，则可能导致在基站接收 PUCCH 时的信噪比太低，进而导致 PUCCH 上承载的 UCI 解码错误。类似的，如果 PUCCH 的发送功率太高，一方面会导致终端的能量浪费，另一方面将会增加所述终端对其他设备的干扰。

示例性的，目前 PUCCH 的功率满足公式 1：

$$P_{\text{PUCCH},b,f,c}(i, q_u, q_d, l) = \min\{P_{\text{CMAX},f,c}(i), P_{0_ \text{PUCCH},b,f,c}(q_u) + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUCCH}}(i)) + PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + g_{b,f,c}(i, l)\} \quad (\text{公式 1});$$

其中， $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 表示终端能够发送的最大功率， $z = \min(x, y)$ 表示的是 z 等于 x 和 y 中的较小的值。例如， $x = 1, y = 2$ ，则 $\min(1, 2) = 1$ 。 $P_{0_ \text{PUCCH},b,f,c}(q_u) = P_{0_ \text{NOMINAL_PUCCH}} + P_{0_ \text{UE_PUCCH}}(q_u)$ 。

$P_{0_ \text{NOMINAL_PUCCH}}$ 可以是基站通过高层信令 $p0\text{-nominal}$ 配置的值，如果基站没有配置此项，则默认此项为 0， $P_{0_ \text{UE_PUCCH}}(q_u)$ 和 PUCCH 的空间关系信息 (spatial relation information, SRI)

相关。也就是说，如果确定了 PUCCH 的 SRI，则可以确定 $P_{0_ \text{UE_PUCCH}}(q_u)$ 的值。 $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUCCH}}(i)$ 是为 PUCCH 分配的资源块 (resource block, RB) 的数目。其中 μ 指示 PUCCH 采用的子载波间隔，例如， $\mu = 0$ 表示 PUCCH 采用的子载波间隔为 15 千赫兹 (kHz)， $\mu = 1$ 表示 PUCCH 采用的子载波间隔为 30kHz。 $PL_{b,f,c}(q_d)$ 是和 SRI 相关的变量。通过 SRI 可以确定。 $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$ 是通过高层参数半静态配置的值。 $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ 是根据 PUCCH 所占用的资源和承载的信息比特数得到的参数。

$\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ 通过如下的方式 A 和方式 B 确定。

方式 A，针对 Format 0 和 Format 1， $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ 根据 PUCCH 实际占用 (或实际分配) 的符号数目和承载的信息比特数确定。

具体的， $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ 满足公式 2：

$$\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) = 10 \log_{10} \left(\frac{N_{\text{ref}}^{\text{PUCCH}}}{N_{\text{symp}}^{\text{PUCCH}}(i)} \right) + \Delta_{\text{UCI}}(i) \quad (\text{公式 2});$$

其中， $N_{\text{symp}}^{\text{PUCCH}}(i)$ 表示实际占用的 PUCCH 的符号数目。对于 Format 0， $N_{\text{ref}}^{\text{PUCCH}} = 2$ ， $\Delta_{\text{UCI}}(i) = 0$ 。对于 Format 1， $N_{\text{ref}}^{\text{PUCCH}}$ 表示一个时隙 (slot) 内的符号数目，一般为 14。

$\Delta_{\text{UCI}}(i) = 10 \log_{10}(O_{\text{UCI}}(i))$ ， $O_{\text{UCI}}(i)$ 表示 PUCCH 承载的信息的比特数。

方式 B，针对 Format 2、Format 3 和 Format 4， $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ 根据 PUCCH 总的比特数和 RE 数目确定。其中，PUCCH 总的比特数可理解为 PUCCH 承载的信息比特数和校验比特数之和。如果校验比特数为 0，则 PUCCH 总的比特数与 PUCCH 承载的信息比特数相等。其中，PUCCH 承载的信息比特数小于等于阈值时，校验比特数为 0，该阈值比如为 11bit。

具体来说，如果 PUCCH 总的比特数小于等于 11bit，则 $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ 满足公式 3：

$$\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 10 \log_{10} \left(K_1 \cdot (n_{\text{HARQ-ACK}}(i) + O_{\text{SR}}(i) + O_{\text{CSI}}(i)) / N_{\text{RE}}(i) \right) \quad (\text{公式 3});$$

其中, $K_1=6$, $n_{\text{HARQ-ACK}}(i)$ 表示 UCI 中 ACK/NACK 的比特数, $O_{\text{SR}}(i)$ 表示 UCI 中 SR 的比特数, $O_{\text{CSI}}(i)$ 表示 UCI 中 CSI 的比特数, $N_{\text{RE}}(i)$ 表示 PUCCH 占用的 RE 除去 DMRS 所占用的 RE 之后的 RE 数目。例如, PUCCH 占用的总的 RE 数目为 100, 其中 DMRS 占用的 RE 数目为 10, 则 $N_{\text{RE}}(i)=90$ 。 $(n_{\text{HARQ-ACK}}(i) + O_{\text{SR}}(i) + O_{\text{CSI}}(i)) / N_{\text{RE}}(i)$ 可认为是一个与 PUCCH 所承载信息的码率有关的参数。

如果 PUCCH 总的比特数大于 11bit, 则 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 满足公式 4:

$$\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 10 \log_{10} (2^{K_2 \cdot \text{BP}RE(i)} - 1) \quad (\text{公式 4});$$

其中, $K_2=2.4$, $\text{BP}RE(i) = (O_{\text{ACK}}(i) + O_{\text{SR}}(i) + O_{\text{CSI}}(i) + O_{\text{CRC}}(i)) / N_{\text{RE}}(i)$, $n_{\text{HARQ-ACK}}(i)$ 、 $O_{\text{SR}}(i)$ 、 $O_{\text{CSI}}(i)$ 和 $N_{\text{RE}}(i)$ 的含义可参照对于公式 3 的说明。 $O_{\text{CRC}}(i)$ 为 UCI 的校验比特数。 $\text{BP}RE(i)$ 可认为是一个与 PUCCH 所承载信息的码率有关的参数。

此外, 公式 1 中, $g_{b,f,c}(i,l)$ 是通过闭环功控参数确定的值。其中, 闭环功控参数可表示为 $\delta_{\text{PUCCH},b,f,c}(i,l)$, $\delta_{\text{PUCCH},b,f,c}(i,l)$ 的定义以及根据 $\delta_{\text{PUCCH},b,f,c}(i,l)$ 确定 $g_{b,f,c}(i,l)$ 的过程可参照第三代合作伙伴计划 (3rd generation partnership project, 3GPP) 的技术规范 (technical specification, TS) 38.213 V16.1.0 章节 7.2.1。

基于以上公式 1 可确定 PUCCH 的功率。本申请中, 可将计算 PUCCH 的功率所需的参数, 如 $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 、 $P_{\text{O-PUCCH},b,f,c}(q_u)$ 、 $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUCCH}}(i)$ 、 $PL_{b,f,c}(q_d)$ 、 $\Delta_{\text{F-PUCCH}}(F)$ 、 $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ 、 $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ 、 $g_{b,f,c}(i,l)$ 等, 和用于确定 $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 、 $P_{\text{O-PUCCH},b,f,c}(q_u)$ 、 $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUCCH}}(i)$ 、 $PL_{b,f,c}(q_d)$ 、 $\Delta_{\text{F-PUCCH}}(F)$ 、 $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ 、 $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ 、 $g_{b,f,c}(i,l)$ 等的参数, 称为 PUCCH 的功控参数。

基于以上确定 PUCCH 功率的方式可知, 目前在确定 PUCCH 的功率时针对的是一个确定的 PUCCH, 比如, 公式 1 中, 针对不同的 UCI 或 PUCCH, $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUCCH}}(i)$ 等参数的取值可能不同。

目前, 在两个 PUCCH 的资源存在重叠的场景中, 终端会将这两个 PUCCH 所要承载的信息复用到一起进行传输, 或者只发送其中一个 PUCCH 上所要承载的信息而丢弃另外一个 PUCCH 上所有承载的信息。这里的资源重叠包括资源在时域和/或频域的重叠, 即两个 PUCCH 占用的时域资源在至少一个符号上存在重叠, 和/或, 两个 PUCCH 占用的频域资源在至少一个子载波上存在重叠。

例如图 2 所示, 如果 PUCCH1 和 PUCCH2 的资源在时域上存在重叠, 终端可将 PUCCH1 上所要承载的 UCI1 和 PUCCH2 上所要承载的 UCI2 复用到 PUCCH3 上发送。其中, PUCCH3 可以是 PUCCH1 或 PUCCH2, 或者可以是 PUCCH1 和 PUCCH2 以外的一个 PUCCH。可选的, 图 2 所示的 PUCCH1 的优先级与 PUCCH2 的优先级不同。

如果终端在 PUCCH3 上发送 UCI1 和 UCI2, 由于 PUCCH3 对应了两个 UCI, 如何确定 PUCCH3 上的发射功率以提高 PUCCH 中两个 UCI 进行复用传输的可靠性, 是本申请实施例所要就解决的技术问题。

本申请提供的实施例中, 基站可用于发送物理下行控制信道 (physical downlink control channel, PDCCH), 或者说, 可通过 PDCCH 发送下行控制信息 (downlink control information, DCI)。该 PDCCH 或 DCI 可用于指示终端接收下行共享物理信道 (physical downlink shared channel, PDSCH), 或者调度终端发送物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH)。基站还可以通过 PUCCH 接收终端发送的 UCI, 也可以通过 PUSCH 接收终端发

送的数据。基站还可以用于发送信道状态信息参考信号 (channel state information-reference signal, CSI-RS)。相应地, 终端可用于接收基站发送的 PDCCH、CSI-RS、PDSCH。终端还可以用于发送信道探测信号 (sounding reference signal, SRS)、通过 PUCCH 发送 UCI、或通过 PUSCH 发送上行数据。

5 本申请的实施例中, PDSCH、PDCCH、PUCCH 和 PUSCH 只是作为下行数据信道、下行控制信道、上行控制信道和上行数据信道一种举例, 在不同的系统和不同的场景中, 数据信道和控制信道可能有不同的名称, 本申请的实施例对此并不做限定。

 示例性的, 本申请实施例提供的方法可由终端 (或终端中的芯片、电路、模块等组件) 和基站 (或基站中的芯片、电路、模块等组件) 实施。

10 如图 3 所示, 本申请实施例提供了一种上行控制信道的功率控制方法。

 S101: 终端和基站确定用于承载第一 UCI 的第一 PUCCH 和用于承载第二 UCI 的第二 PUCCH。

 本申请实施例对终端和基站确定第一 PUCCH 和第二 PUCCH 的时间先后顺序不做限定。确定 PUCCH 包括确定 PUCCH 的资源、PUCCH 的功控参数、PUCCH 的功率中的至少一项。

15 可选的, 第一 UCI 的优先级与第二 UCI 的优先级不同。或者说, 在第一 UCI 的优先级与第二 UCI 的优先级不同时, 执行本申请实施例提供的方法。

 示例性的, 以图 2 为例, 第一 PUCCH 可对应于 PUCCH1, 第二 PUCCH 可对应于 PUCCH2。第一 UCI 可对应于 PUCCH1 所要承载的信息 UCI1, 第二 UCI 可对应于 PUCCH2 所要承载的信息 UCI2。

 S102: 当第一 PUCCH 的时频资源与第二 PUCCH 的时频资源重叠时, 终端使用第一功率通过第三 PUCCH 发送第一 UCI 以及第二 UCI。这里的时频资源重叠是指在时域和/或频域存在重叠, 可以是部分重叠, 也可以是完全重叠。

25 S103: 当第一 PUCCH 的时频资源与第二 PUCCH 的时频资源重叠时, 基站通过第三 PUCCH 接收来自于终端的第一 UCI 以及第二 UCI, 第三 PUCCH 的发射功率为第一功率。

 其中, 终端可以对第一 UCI 和第二 UCI 进行独立编码, 然后将编码后的比特信息通过第三 PUCCH 发送给基站。

 其中, 第一功率可根据以下方式 1 至方式 6 中的至少一种方式确定。

30 方式 1, 第一功率根据第一 UCI 的比特数和/或第二 UCI 的比特数确定。或者说, 第一功率根据公式 1 确定, 公式 1 中的至少一个参数根据第一 UCI 的比特数和/或第二 UCI 的比特数确定。具体的, 根据第一 UCI 的比特数和/或第二 UCI 的比特数确定, 包括根据第一 UCI 的比特数确定, 根据第二 UCI 的比特数确定, 以及根据第一 UCI 的比特数和第二 UCI 的比特数确定。例如, 根据第一功率或公式 1 中的至少一个参数根据第一 UCI 的比特数和第二 UCI 的比特数中的较大值确定, 或根据第一 UCI 的比特数和第二 UCI 的比特数之和确定。

35 方式 2, 第一功率根据第一比特数和/或第二比特数确定, 或者说, 第一功率根据公式 1 确定, 公式 1 中的至少一个参数根据第一比特数和/或第二比特数确定。其中, 第一比特数为第一 UCI 的比特数与第一 UCI 的校验比特数之和, 第二比特数为第二 UCI 的比特数与第二 UCI 的校验比特数之和; 或者, 第一比特数为第一 UCI 的比特数, 第二比特数为第二 UCI 的比特数与第二 UCI 的校验比特数之和; 又或者, 第一比特数为第一 UCI 的比特

数与第一 UCI 的校验比特数之和, 第二比特数为第二 UCI 的比特数。例如, 根据第一比特数和/或第二比特数确定, 包括根据第一比特数和第二比特数中的较大值确定, 或根据第一比特数和第二比特数之和确定等。

方式 3, 第一功率根据 P1 和/或 P2 确定, P1 根据第一 PUCCH 的功控参数确定, P2 根据第二 PUCCH 的功控参数确定。这里的功控参数例如公式 1 中的 $P_{\text{CMAX}, f, c}(i)$ 、 $P_{\text{O_PUCCH}, b, f, c}(q_u)$ 、 $M_{\text{RB}, b, f, c}^{\text{PUCCH}}(i)$ 、 $PL_{b, f, c}(q_d)$ 、 $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$ 、 $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 、 $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 或 $g_{b, f, c}(i, l)$ 等参数。

方式 4, 第一功率根据第一 UCI 的码率和/或第二 UCI 的码率确定。或者说, 第一功率根据公式 1 确定, 公式 1 中的至少一个参数根据第一 UCI 的码率和/或第二 UCI 的码率确定。

方式 5, 当第一 UCI 的优先级高于第二 UCI 的优先级时, 第一功率根据第一 PUCCH 的闭环功控参数确定。或者说, 当第一 UCI 的优先级高于第二 UCI 的优先级时, 第一功率根据公式 1 确定, 公式 1 中的至少一个功控参数根据第一 PUCCH 的闭环功控参数确定。

方式 6, 第一功率根据第一闭环功控参数确定。例如, 第一功率根据公式 1 确定, 公式 1 中的至少一个参数根据第一闭环功控参数确定。其中, 第一闭环功控参数根据第一 UCI 的闭环功控参数和第二 UCI 的闭环功控参数确定。

采用以上方法, 可提高第三 PUCCH 的传输可靠性, 进而能够尽量满足 UCI1 和 UCI2 的传输需求。

下面参考图 2, 以终端确定第一功率为例, 分别对方式 1 至方式 6 确定第一功率的方法进行说明。

方式 1 中, 在根据公式 1 确定第一功率时, 公式 1 中的 $P_{\text{CMAX}, f, c}(i)$ 、 $P_{\text{O_PUCCH}, b, f, c}(q_u)$ 、 $M_{\text{RB}, b, f, c}^{\text{PUCCH}}(i)$ 、 $PL_{b, f, c}(q_d)$ 、 $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$ 、 $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 、 $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 或 $g_{b, f, c}(i, l)$ 等参数中的至少一个参数是根据 UCI1 的比特数和/或 UCI2 的比特数确定的。例如, 在根据公式 1 确定第一功率时, 公式 1 中 $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 是根据 UCI1 的比特数和/或 UCI2 的比特数确定的; 或者, 公式 1 中的 $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 根据公式 2 或第三公式确定, 公式 2 或公式 3 中的参数与 UCI1 的比特数和/或 UCI2 的比特数相关。

在方式 1 的一种实现方式中, 第一功率可根据 PUCCH3 占用的符号个数、PUCCH3 的格式, 以及 UCI1 的比特数和/或 UCI2 的比特数确定。

下面以根据公式 2 确定 $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 并根据公式 1 确定第一功率为例, 对方式 1 的一种实现方式进行说明。

当根据公式 2 确定 $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 时, $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 可根据 PUCCH3 占用的符号个数、PUCCH3 的格式, 和 UCI1 的比特数和/或 UCI2 的比特数确定。其中, PUCCH3 的格式和占用的符号个数可由基站配置。

例如, 公式 2 中的 $N_{\text{syb}}^{\text{PUCCH}}(i)$ 根据 PUCCH3 占用的符号数目确定, 而不是根据 PUCCH1 或 PUCCH2 占用的符号数目确定。

又例如, 公式 2 中, $N_{\text{ref}}^{\text{PUCCH}}$ 的取值根据 PUCCH3 的格式确定。例如, PUCCH3 的格式为 Format 0 时, $N_{\text{ref}}^{\text{PUCCH}} = 2$, $\Delta_{\text{UCI}}(i) = 0$ 。当 PUCCH3 的格式为 Format 1 时, $N_{\text{ref}}^{\text{PUCCH}}$ 表示一个时隙内的符号数目, $\Delta_{\text{UCI}}(i) = 10 \log_{10}(O_{\text{UCI}}(i))$, $O_{\text{UCI}}(i)$ 为根据 UCI1 和/或 UCI2 的比特数确定。在本申请中, UCI1 的比特数可计为 A, UCI2 的比特数可记为 B。可选的, $O_{\text{UCI}}(i) = A$, 或者 $O_{\text{UCI}}(i) = B$, 或者, $O_{\text{UCI}}(i) = A + B$ 。

可选的, 若 $A+B \leq 2$, 或 $A+B=3$, 或 $A+B=4$, 则终端可根据公式 2 确定第一功率。比如, 终端根据公式 2、PUCCH3 占用的符号个数、PUCCH3 的格式, 和 UCI1 的比特数和/或 UCI2 的比特数, 确定 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$, 并根据 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 确定第一功率。

5 可选的, 若 $A=2$, 且 $B=2$, 则终端可根据公式 2 确定第一功率。比如, 根据公式 2、PUCCH3 占用的符号个数、PUCCH3 的格式, 和 UCI1 的比特数和/或 UCI2 的比特数, 确定 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$, 并根据 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 确定第一功率。

下面以根据公式 3 确定 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 并根据公式 1 确定第一功率为例, 对方式 1 的该另一种实现方式进行说明。

10 具体的, 公式 3 中, $n_{\text{HARQ-ACK}}(i)$ 可表示 UCI1 中 ACK/NACK 的比特数和 UCI2 中 ACK/NACK 的比特数之和 (或者, 可以是 UCI1 中 ACK/NACK 的比特数和 UCI2 中 ACK/NACK 的比特数中的较大值), $O_{\text{SR}}(i)$ 表示 UCI1 中 SR 的比特数和 UCI2 中 SR 的比特数之和 (或者, 可以是 UCI1 中 SR 的比特数和 UCI2 中 SR 的比特数中的较大值), $O_{\text{CSI}}(i)$ 表示 UCI1 中 CSI 的比特数和 UCI2 中 CSI 的比特数之和 (或者, 可以是 UCI1 中 CSI 的比特数和 UCI2 中 CSI 的比特数中的较大值), $N_{\text{RE}}(i)$ 表示 PUCCH3 占用的 RE 数目。可选的, 15 所述占用的 RE 数目为 PUCCH3 占用的总的 RE 的数目减去其中 DMRS 占用的 RE 的数目。

可选的, 若 $5 \leq A+B \leq 11$, 则可根据公式 3 确定第一功率。比如, 根据公式 3 确定 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$, 并根据 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 确定第一功率。

可选的, 若 $4 \leq A+B \leq 11$, 则可根据公式 3 确定第一功率。比如, 根据公式 3 确定 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$, 并根据 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 确定第一功率。

20 可选的, 若 $3 \leq A \leq 11$, 且 $3 \leq B \leq 11$, 则可根据公式 3 确定第一功率。比如, 根据公式 3 确定 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$, 并根据 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 确定第一功率。

可选的, 若 $3 \leq A \leq 11$, 或 $3 \leq B \leq 11$, 则可根据公式 3 确定第一功率。比如, 根据公式 3 确定 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$, 并根据 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 确定第一功率。

25 在方式 2 中, 在根据公式 1 确定第一功率时, 公式 1 中的 $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 、 $P_{\text{O_PUCCH},b,f,c}(q_u)$ 、 $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUCCH}}(i)$ 、 $PL_{b,f,c}(q_d)$ 、 $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$ 、 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 、 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 或 $g_{b,f,c}(i,l)$ 等参数中的至少一个参数是根据第一比特数和/或第二比特数确定的。

可选的, 在根据公式 1 确定第一功率时, 公式 1 中的 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 是根据第一比特数和/或第二比特数确定的。

30 以第一比特数为 UCI1 的比特数和 UCI1 的校验比特数之和、第二比特数为 UCI2 的比特数和 UCI2 的校验比特数之和为例。UCI 的校验比特数可以是协议定义的或由基站通过信令配置给终端的。当 UCI 的比特数小于等于 11 时, UCI 的校验比特数可以是 0。这里的 UCI 可以是 UCI1 或 UCI2。

35 具体的, 公式 1 中的 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 可根据公式 4 确定, 公式 4 所涉及的参数包括第一比特数和/或第二比特数, 或包括根据第一比特数和/或第二比特数确定的参数。例如, 公式 4 中, $n_{\text{HARQ-ACK}}(i)$ 、 $O_{\text{SR}}(i)$ 、 $O_{\text{CSI}}(i)$ 与 $O_{\text{CRC}}(i)$ 之和等于第一比特数加第二比特数。

40 可选的, 若 $A+B \geq 11$ 或 $A+B > 11$, 则根据第一比特数和/或第二比特数确定第一功率; 或者, 若 $A+B \geq 12$, 则根据第一比特数和/或第二比特数确定第一功率; 或者, 若 $A \geq 11$ 和/或 $B \geq 11$, 则根据第一比特数和/或第二比特数确定第一功率; 或者, 若 $A \geq 12$ 和/或 $B \geq 12$, 则根据第一比特数和/或第二比特数确定第一功率。

在方式 3 中, P1 可认为是 PUCCH1 的功率。P1 可根据 PUCCH1 对应的功控参数通过

公式 1, 以及公式 2 至公式 5 中的一个或多个公式确定。P2 可认为是 PUCCH2 的功率。P2 可根据 PUCCH2 对应的功控参数通过公式 1, 以及公式 2 至公式 5 中的一个或多个公式确定。这里的功控参数可以包括开环功控参数和/或闭环功控参数。

在方式 3 的一种可能的实现方式中, 第一功率 P 可以是 P1 和 P2 中的较大者, 从而能够提高 UCI1 和 UCI2 的传输可靠性。

由于 P1 和 P2 分别是根据 PUCCH1 对应的功控参数和 PUCCH2 对应的功控参数确定的, 也就是说, P1 和 P2 分别适配了 UCI1 和 UCI2 的传输需求, 因此, 在 PUCCH3 上发送独立编码的 UCI1 和 UCI2 时, 根据 P1 和 P2 确定 PUCCH3 的发送功率 P, 这样能够更好地满足两个 UCI 的传输需求。

例如, 可以根据公式 6 确定 P。

$$P = a * P1 + b * P2 \text{ (公式 6);}$$

其中, a 和 b 为常数; 或者, a 和 b 根据 UCI1 的比特数和 UCI2 的比特数确定; 或者, a 和 b 根据 UCI1 的码率和 UCI2 的码率确定。例如, a:b=A:B, 或者, a:b = R2:R1。也就是说, a 和 b 的比值等于 A 和 B 的比值, 或者, a 和 b 的比值等于 R2 和 R1 的比值。其中, R1 为 UCI1 的码率, R2 为 UCI2 的码率。

具体的, UCI2 的码率可以是 UCI2 在 PUCCH2 上承载时所确定的码率 (即 UCI2 在 PUCCH2 上的码率) 或者 UCI2 在 PUCCH3 上承载时所确定的码率 (即 UCI2 在 PUCCH3 上的码率)。UCI1 的码率可以是 UCI1 在 PUCCH1 上承载时所确定的码率 (即 UCI1 在 PUCCH1 上的码率) 或者 UCI1 在 PUCCH3 上承载时所确定的码率 (即 UCI1 在 PUCCH3 上的码率)。

在方式 3 的另一种可能的实现方式中, 第一功率 P 可根据 UCI1 对应的优先级、UCI2 对应的优先级, 以及 P1 和 P2 中的一个确定。

示例性的, 当 UCI1 的优先级高于 UCI2 的优先级时, 或者, 当 UCI1 的码率低于 UCI2 的码率时, 第一功率根据 P1 确定, 例如, 第一功率为 P1, 或对 P1 进行缩放后获得的值。

比如, 第一功率可以根据公式 7 确定。

$$P = a * P1 \text{ (公式 7).}$$

其中, a 为大于 0 的实数。a 为协议定义的或基站确定后通过信令通知给终端。

当 P 是根据 P1 确定时, 第一功率还可以根据 UCI1 在 PUCCH3 的码率和/或 PUCCH3 中用于承载 UCI1 的资源确定。具体的, 在根据公式 3 确定 P1 时, $\frac{P_{\text{HARQ-ACK}}(i) + O_{\text{SR}}(i) + O_{\text{CSI}}(i)}{N_{\text{RE}}(i)}$ 为与 UCI1 在 PUCCH3 的码率有关的参数, 或者, 在根据公式 4 确定 P1 时, $\text{BP}(\text{RE}(i))$ 为与 UCI1 在 PUCCH3 的码率有关的参数。或者, 在根据公式 3 或公式 4 确定 P1 时, $N_{\text{RE}}(i)$ 表示 PUCCH3 中用于承载 UCI1 的 RE 数目。例如, PUCCH3 共占用 100RE, 其中 50RE 用于承载 UCI1, 30RE 用于承载 UCI2, DMRS 占用 20RE。则承载 UCI1 的 RE 数目为 50RE。另外, 该示例中, 用于承载 UCI2 的 RE 数目为 30RE。

在此种实现方式中, 第一功率需要根据 PUCCH3 重新确定。由于 UCI1 分别在 PUCCH1 和 PUCCH3 采用的码率、占用的时频资源可能是不同的。而在 S102 中, UCI1 是通过 PUCCH3 发送的, 并没有通过 PUCCH1 来发送, 因此, 第一功率根据用 UCI1 在 PUCCH3 所对应的码率或者时频资源来计算能够更匹配真正发送 UCI1 时候的信道特征, 进一步提高 PUCCH 可靠性。

方式 4 中, 在根据公式 1 确定第一功率时, 公式 1 中的 $P_{\text{CMAX}, f, c}(i)$ 、 $P_{\text{O-PUCCH}, b, f, c}(q_u)$ 、

$M_{RB,b,f,c}^{PUCCH}(i)$ 、 $PL_{b,f,c}(q_d)$ 、 $\Delta_{F,PUCCH}(F)$ 、 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 、 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 或 $g_{b,f,c}(i,l)$ 等参数中的至少一个参数是根据 UCI1 的码率和/或 UCI2 的码率确定的。

可选的, UCI1 的码率可以是 UCI1 在 PUCCH1 的码率或 UCI1 在 PUCCH3 的码率, 其中, UCI1 在 PUCCH1 的码率和 UCI1 在 PUCCH3 的码率可能相同或不同。UCI2 的码率可以是 UCI2 在 PUCCH1 的码率或 UCI2 在 PUCCH3 的码率。

当 UCI1 的码率为 UCI1 在 PUCCH3 的码率时, 第一功率能够更加匹配 UCI1 发送时的特征, 提高 UCI1 的可靠性。同理, 当 UCI2 的码率为 UCI2 在 PUCCH3 的码率时, 第一功率能够更加匹配 UCI2 发送时的特征, 提高 UCI2 的可靠性。

在方式 4 的一种可能的实现方式中, 当 UCI1 的码率低于 UCI2 的码率时, 或者, 当 UCI1 的优先级高于 UCI2 的优先级时, 为了提高 UCI1 的传输可靠性, 第一功率可根据 UCI2 的码率确定, 也可以理解为第一功率根据 UCI2 的比特数、用于承载 UCI2 的时频资源大小确定, 因为 UCI2 的码率可以根据 UCI2 的比特数和用于承载 UCI2 的时频资源大小确定。其中, 用于承载 UCI2 的时频资源大小可以为 PUCCH2 占用的时频资源大小或 PUCCH3 中用于承载 UCI2 的时频资源大小。由于 UCI2 的码率比 UCI1 的码率低, 所以根据 UCI2 的码率确定的第一功率通常会根据 UCI1 的码率确定的第一功率要高, 从而可以提高 UCI1 的传输可靠性。比如, 在根据公式 1 确定第一功率时, 如果公式 1 中的 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 根据公式 3 确定, 则公式 3 中的 $\frac{n_{HARQ-ACK}(i) + O_{SR}(i) + O_{CSI}(i)}{N_{RE}(i)}$ 可以是与 UCI2 在 PUCCH3 上的码率有关的参数; 或者, 公式 3 中 $n_{HARQ-ACK}(i) + O_{SR}(i) + O_{CSI}(i)$ 表示 UCI2 的比特数, $N_{RE}(i)$ 表示 PUCCH3 中用于承载 UCI2 的 RE 数目。

如果公式 1 中的 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 根据公式 4 确定, 公式 4 中的 $BPRE(i)$ 为与 UCI2 在 PUCCH3 上的码率有关的参数; 或者, 公式 4 中 $BPRE(i)$ 根据 $n_{HARQ-ACK}(i) + O_{SR}(i) + O_{CSI}(i)$ 和 $N_{RE}(i)$ 确定, 其中, $n_{HARQ-ACK}(i) + O_{SR}(i) + O_{CSI}(i)$ 表示 UCI2 的比特数, $N_{RE}(i)$ 表示 PUCCH3 中用于承载 UCI2 的 RE 数目。承载 UCI2 的 RE 数目的解释类似于前述承载 UCI1 的 RE 数目, 不赘述。

同理, 当 UCI1 的码率不高于 (或低于) UCI2 的码率时, 或者, 当 UCI1 的优先级高于 (或不高于) UCI2 的优先级时, 第一功率可根据 UCI1 的码率确定, 也可以理解为第一功率根据 UCI1 的比特数、用于承载 UCI1 的时频资源大小确定。其中, 用于承载 UCI1 的时频资源大小可以为 PUCCH1 占用的时频资源大小或 PUCCH3 中用于承载 UCI1 的时频资源大小。由于 UCI1 的码率比 UCI2 的码率低, 所以根据 UCI1 的码率确定的第一功率通常会比根据 UCI2 的码率确定的第一功率要低, 从而可以节省终端的发射功率。

在方式 5 中, 当 UCI1 的优先级高于 UCI1 的优先级时, 在根据公式 1 确定第一功率时, 公式 1 中的 $P_{CMAX,f,c}(i)$ 、 $P_{O,PUCCH,b,f,c}(q_u)$ 、 $M_{RB,b,f,c}^{PUCCH}(i)$ 、 $PL_{b,f,c}(q_d)$ 、 $\Delta_{F,PUCCH}(F)$ 、 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 、 $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 或 $g_{b,f,c}(i,l)$ 等参数中的至少一个参数是根据 PUCCH1 的闭环功控参数确定的。换句话说, 第一功率根据 PUCCH1 和 PUCCH2 中, 对应较高优先级的 PUCCH 的闭环功控参数确定。以 $g_{b,f,c}(i,l)$ 是根据 PUCCH1 的闭环功控参数确定的为例, 即 PUCCH3 的 $g_{b,f,c}(i,l)$ 通过 PUCCH1 的闭环功控参数 $\delta_{PUCCH,b,f,c}(i,l)$ 确定。 $\delta_{PUCCH,b,f,c}(i,l)$ 的定义和确定方式可参照协议 3GPPTS 38.213 V16.1.0 章节 7.2.1。

例如, PUCCH1 的优先级为高优先级, PUCCH2 的优先级为低优先级。根据 PUCCH1 计算得到的 $g_{b,f,c}(i,l)$ 为 C, 根据 PUCCH2 得到的 $g_{b,f,c}(i,l)$ 为 D。则在 S102 中, 用于确定第一功率的 $g_{b,f,c}(i,l)$ 为 C, 不需要重新计算 $g_{b,f,c}(i,l)$ 。其中, 重新计算是指, 在 PUCCH3 上重新计算闭环功控参数。或者说, 在通过公式 1 确定第一功率时, 不需要根据 $\delta_{PUCCH,b,f,c}(i,l)$

重新确定 $g_{b,f,c}(i,l)$ 。由于终端在 S101 中确定 PUCCH1 和 PUCCH2 的时候, 已经确定了 $g_{b,f,c}(i,l)$, 不需要在确定 PUCCH3 的时候重新确定第一次 $g_{b,f,c}(i,l)$, 能够节省终端的处理能力和降低处理复杂度, 降低处理开销。

方式 6 中, 第一功率根据 UCI1 的闭环功控参数和 UCI2 的闭环功控参数确定, 包括第一功率根据 UCI1 的闭环功控参数和 UCI2 的闭环功控参数中的较大者确定, 或者, 根据 UCI1 的通过闭环功控参数确定的值和 UCI2 的通过闭环功控参数确定的值中的较大者确定。

例如, 在根据公式 1 确定第一功率时, 公式 1 中的 $P_{\text{CMAX}, f, c}(i)$ 、 $P_{\text{O_PUCCH}, b, f, c}(q_u)$ 、 $M_{\text{RB}, b, f, c}^{\text{PUCCH}}(i)$ 、 $PL_{b, f, c}(q_d)$ 、 $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$ 、 $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 、 $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 或 $g_{b, f, c}(i,l)$ 等参数中的至少一个参数是根据 UCI1 的闭环功控参数和 UCI2 的闭环功控参数确定的。换句话说, 第一功率根据 PUCCH1 的闭环功控参数和 PUCCH2 的闭环功控参数确定。

比如, 在根据公式 1 确定第一功率时, 公式 1 中的 $g_{b, f, c}(i,l)$ 可以是根据 PUCCH1 的闭环功控参数确定的 $g_{b, f, c}(i,l)$ 和根据 PUCCH2 的闭环功控参数确定的 $g_{b, f, c}(i,l)$ 中的较大者, 以尽可能保证 UCI1 和 UCI2 的可靠性。

再比如, 在根据公式 1 确定第一功率时, 公式 1 中的 $g_{b, f, c}(i,l)$ 可以是根据 PUCCH1 的闭环功控参数确定的 $g_{b, f, c}(i,l)$ 和根据 PUCCH2 的闭环功控参数确定的 $g_{b, f, c}(i,l)$ 进行取平均或加权平均等操作后获得的值。

可选的, 除了对于以上方式 1 至方式 6 中涉及的功控参数的说明, 在根据公式 1 确定第一功率时, 公式 1 中涉及的参数可以采用是 PUCCH3 的功控参数。

例如, 公式 1 中的 $P_{\text{O_PUCCH}, b, f, c}(q_u)$ 和 $PL_{b, f, c}(q_d)$ 等参数根据 PUCCH3 关联的 SRI 确定。

可选的, 在 S102 中, 终端采用独立编码方式发送第一 UCI 和第二 UCI, 相应地, 基站按照独立编码方式接收第一 UCI 和第二 UCI。或者说, 当第一 UCI 和第二 UCI 在 PUCCH3 上采用独立编码方式发送时, 执行图 3 所示方法。

基于相同的构思, 本申请实施例还提供一种通信装置, 用于实现以上实施例中终端和基站的功能。

可以理解的是, 为了实现上述实施例中功能, 基站和终端包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到, 结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤, 本申请提供的终端装置能够以硬件或硬件和计算机软件相结合的形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行, 取决于技术方案的特定应用场景和设计约束条件。

图 4 和图 5 为本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。这些装置可以用于实现上述方法实施例中终端或基站的功能, 因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。在本申请的实施例中, 该装置可以是如图 1 所示的终端 120a-120j, 也可以是如图 1 所示的基站 110a-110b, 还可以是应用于终端或基站的模块 (如芯片)。

如图 4 所示, 通信装置 400 包括处理单元 (或称处理模块) 410 和收发单元 (或称通信模块、通信单元或收发模块) 420。通信装置 400 用于实现上述图 3 中所示的方法实施例中终端或基站的功能。

当通信装置 400 用于实现图 3 所示的方法实施例中终端的功能时: 处理单元 410 可用于确定用于承载第一 UCI 的第一上行控制信道和用于承载第二 UCI 的第二上行控制信道; 收发单元 420 可用于, 当第一上行控制信道的时频资源与第二上行控制信道的时频资源重叠时, 使用第一功率通过第三上行控制信道发送第一 UCI 以及第二 UCI。

当通信装置 400 用于实现图 3 所示的方法实施例中基站的功能时：处理单元 410 可用于确定用于承载第一 UCI 的第一上行控制信道和用于承载第二 UCI 的第二上行控制信道；收发单元 420 可用于，当第一上行控制信道的时频资源与第二上行控制信道的时频资源重叠时，通过第三上行控制信道接收来自终端的第一 UCI 以及第二 UCI，其中，第三上行控制信道的发射功率为第一功率。

有关上述处理单元 410 和收发单元 420 更详细的描述可以直接参考图 3 所示的方法实施例中相关描述直接得到，这里不加赘述。

如图 5 所示，通信装置 500 包括处理器 510 和接口电路 520。处理器 510 和接口电路 520 之间相互耦合。可以理解的是，接口电路 520 可以为收发器或输入输出接口。可选的，通信装置 500 还可以包括存储器 530，用于存储处理器 510 执行的指令或存储处理器 510 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 510 运行指令后产生的数据。

当通信装置 500 用于实现图 3 所示的方法时，处理器 510 用于实现上述处理单元 410 的功能，接口电路 520 用于实现上述收发单元 420 的功能。

当上述通信装置为应用于终端的芯片时，该终端芯片实现上述方法实施例中终端的功能。该终端芯片从终端中的其它模块（如射频模块或天线）接收信息，该信息是基站发送给终端的；或者，该终端芯片向终端中的其它模块（如射频模块或天线）发送信息，该信息是终端发送给基站的。

当上述通信装置为应用于基站的芯片时，该基站芯片实现上述方法实施例中基站的功能。该基站芯片从基站中的其它模块（如射频模块或天线）接收信息，该信息是终端发送给基站的；或者，该基站芯片向基站中的其它模块（如射频模块或天线）发送信息，该信息是基站发送给终端的。

可以理解的是，本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元（central processing unit, CPU），还可以是其它通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件，硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器，也可以的任何常规的处理器。

本申请的实施例中的方法步骤可以通过硬件的方式来实现，也可以由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、可擦除可编程只读存储器、电可擦除可编程只读存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于基站或终端中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于基站或终端中。

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或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时，全部或部分地执行本申请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、基站、用户设备或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令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，所述计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线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集成一个或多个可用介质的服务器、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；也可以是光介质，例如，数字视频光盘；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘。

在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，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 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。在本申请的文字描述中，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系；在本申请的公式中，字符“/”，表示前后关联对象是一种“相除”的关系。

可以理解的是，在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

权 利 要 求

1、一种上行控制信道的功率控制方法，其特征在于，包括：

确定用于承载第一上行控制信息UCI的第一上行控制信道和用于承载第二UCI的第二上行控制信道；

5 当所述第一上行控制信道的时频资源与所述第二上行控制信道的时频资源重叠时，使用第一功率通过第三上行控制信道发送所述第一UCI以及所述第二UCI；

其中，所述第一功率根据所述第一UCI的比特数和/或所述第二UCI的比特数确定；或者，

10 所述第一功率根据第一比特数和/或第二比特数确定，所述第一比特数为所述第一UCI的比特数与所述第一UCI的校验比特数之和，所述第二比特数为所述第二UCI的比特数与所述第二UCI的校验比特数之和；或者，

所述第一功率根据P1和/或P2确定，所述P1根据所述第一上行控制信道的功控参数确定，P2根据所述第二上行控制信道的功控参数确定；或者，

所述第一功率根据所述第一UCI的码率和/或所述第二UCI的码率确定；或者，

15 当所述第一UCI的优先级高于所述第二UCI的优先级时，所述第一功率根据所述第一上行控制信道的闭环功控参数确定；或者，

所述第一功率根据第一闭环功控参数确定，所述第一闭环功控参数根据所述第一UCI的闭环功控参数和所述第二UCI的闭环功控参数确定。

20 2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一功率根据所述第三上行控制信道占用的符号个数、所述第三上行控制信道的格式、所述第一UCI的比特数和所述第二UCI的比特数确定。

3、如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述第一UCI的比特数和所述第二UCI的比特数的和小于等于4。

25 4、如权利要求1所述的方法，其特征在于，当所述第一UCI的码率低于所述第二UCI的码率时，

所述第一功率根据所述第二UCI的比特数和用于承载所述第二UCI的时频资源大小确定，或者，所述第一功率根据所述第二UCI的码率确定。

30 5、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一功率根据所述第一UCI的比特数和所述第二UCI的比特数确定，所述第一UCI的比特数和所述第二UCI的比特数的和大于等于4且小于等于11。

6、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一功率根据第一比特数和第二比特数确定，所述第一UCI的比特数和所述第二UCI的比特数的和大于11。

7、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一功率根据以下公式确定：

$$P = a * P1 + b * P2;$$

35 其中，a和b为常数，或者，a和b根据所述第一UCI的比特数和所述第二UCI的比特数确定，或者，a和b根据所述第一UCI的码率和所述第二UCI的码率确定。

8、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一功率为P1和P2中的较大值。

9、如权利要求1所述的方法，其特征在于，当所述第一UCI的优先级高于所述第二UCI的优先级时，所述第一功率根据P1确定。

10、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当所述第一 UCI 的优先级高于所述第二 UCI 的优先级时，所述第一功率根据所述第一 UCI 的码率和/或用于承载所述第一 UCI 的时频资源大小确定。

5 11、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一闭环功控参数为所述第一上行控制信道的闭环功控参数和所述第二上行控制信道的闭环功控参数中的较大值。

12、如权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一 UCI 的码率为所述第一 UCI 在所述第三上行控制信道的码率或所述第一 UCI 在所述第一上行控制信道的码率；所述第二 UCI 的码率为所述第二 UCI 在所述第三上行控制信道的码率或所述第二 UCI 在所述第二上行控制信道的码率。

10 13、如权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一 UCI 包括混合自动重传请求确认 HARQ-ACK 反馈信息和/或调度请求；所述第二 UCI 包括 HARQ-ACK 反馈信息和/或调度请求。

14、一种上行控制信道的功率控制方法，其特征在于，包括：

15 确定用于承载第一上行控制信息 UCI 的第一上行控制信道和用于承载第二 UCI 的第二上行控制信道；

当所述第一上行控制信道的时频资源与所述第二上行控制信道的时频资源重叠时，通过第三上行控制信道接收来自终端的所述第一 UCI 以及所述第二 UCI，其中，所述第三上行控制信道的发射功率为第一功率；

20 其中，所述第一功率根据所述第一 UCI 的比特数和/或所述第二 UCI 的比特数确定；或者，

所述第一功率根据第一比特数和/或第二比特数确定，所述第一比特数为所述第一 UCI 的比特数与所述第一 UCI 的校验比特数之和，所述第二比特数为所述第二 UCI 的比特数与所述第二 UCI 的校验比特数之和；或者，

25 所述第一功率根据 P1 和/或 P2 确定，所述 P1 根据所述第一上行控制信道的功率功控参数确定，P2 根据所述第二上行控制信道的功率功控参数确定；或者，

所述第一功率根据所述第一 UCI 的码率和/或所述第二 UCI 的码率确定；或者，

当所述第一 UCI 的优先级高于所述第二 UCI 时，所述第一功率根据所述第一上行控制信道的闭环功控参数确定；或者，

30 所述第一功率根据第一闭环功控参数确定，所述第二闭环功控参数根据所述第一 UCI 的闭环功控参数和第二 UCI 的闭环功控参数确定。

15、一种通信装置，其特征在于，包括：

处理单元，用于确定用于承载第一 UCI 的第一上行控制信道和用于承载第二 UCI 的第二上行控制信道；

35 通信单元，用于当所述第一上行控制信道的时频资源与所述第二上行控制信道的时频资源重叠时，使用第一功率通过第三上行控制信道发送所述第一 UCI 以及所述第二 UCI；

其中，所述第一功率根据所述第一 UCI 的比特数和/或所述第二 UCI 的比特数确定；或者，

40 所述第一功率根据第一比特数和/或第二比特数确定，所述第一比特数为所述第一 UCI 的比特数与所述第一 UCI 的校验比特数之和，所述第二比特数为所述第二 UCI 的比特数与所述第二 UCI 的校验比特数之和；或者，

所述第一功率根据 P1 和/或 P2 确定, 所述 P1 根据所述第一上行控制信道的功控参数确定, P2 根据所述第二上行控制信道的功控参数确定; 或者,

所述第一功率根据所述第一 UCI 的码率和/或所述第二 UCI 的码率确定; 或者,

当所述第一 UCI 的优先级高于所述第二 UCI 的优先级时, 所述第一功率根据所述第一上行控制信道的闭环功控参数确定; 或者,

所述第一功率根据第一闭环功控参数确定, 所述第一闭环功控参数根据所述第一 UCI 的闭环功控参数和所述第二 UCI 的闭环功控参数确定。

16、如权利要求 15 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一功率根据所述第三上行控制信道占用的符号个数、所述第三上行控制信道的格式、所述第一 UCI 的比特数和所述第二 UCI 的比特数确定。

17、如权利要求 16 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一 UCI 的比特数和所述第二 UCI 的比特数的和小于等于 4。

18、如权利要求 15 所述的通信装置, 其特征在于, 当所述第一 UCI 的码率低于所述第二 UCI 的码率时,

所述第一功率根据所述第二 UCI 的比特数和所述第三上行控制信道中用于承载所述第二 UCI 的时频资源大小确定, 或者, 所述第一功率根据所述第二 UCI 的码率确定。

19、如权利要求 15 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一功率根据所述第一 UCI 的比特数和所述第二 UCI 的比特数确定, 所述第一 UCI 的比特数和所述第二 UCI 的比特数的和大于等于 4 且小于等于 11。

20、如权利要求 15 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一功率根据第一比特数和第二比特数确定, 所述第一 UCI 的比特数和所述第二 UCI 的比特数的和大于 11。

21、如权利要求 15 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一功率根据以下公式确定:

$$P = a * P1 + b * P2;$$

其中, a 和 b 为常数, 或者, a 和 b 根据所述第一 UCI 的比特数和所述第二 UCI 的比特数确定, 或者, a 和 b 根据所述第一 UCI 的码率和所述第二 UCI 的码率确定。

22、如权利要求 15 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一功率为 P1 和 P2 中的较大值。

23、如权利要求 15 所述的通信装置, 其特征在于, 当所述第一 UCI 的优先级高于所述第二 UCI 的优先级时, 所述第一功率根据 P1 确定。

24、如权利要求 15 所述的通信装置, 其特征在于, 当所述第一 UCI 的优先级高于所述第二 UCI 的优先级时, 所述第一功率根据所述第一 UCI 的码率和/或所述第一 UCI 的时频资源大小确定。

25、如权利要求 15 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一闭环功控参数为所述第一上行控制信道的闭环功控参数和所述第二上行控制信道的闭环功控参数中的较大值。

26、如权利要求 15 至 25 中任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一 UCI 的码率为所述第一 UCI 在所述第三上行控制信道的码率或所述第一 UCI 在所述第一上行控制信道的码率; 所述第二 UCI 的码率为所述第二 UCI 在所述第三上行控制信道的码率或所述第二 UCI 在所述第二上行控制信道的码率。

27、如权利要求 15 至 26 中任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一 UCI 包括混合自动重传请求确认 HARQ-ACK 反馈信息和/或调度请求; 所述第二 UCI 包括

HARQ-ACK 反馈信息和/或调度请求。

28、一种通信装置，其特征在于，包括：

处理单元，用于确定用于承载第一 UCI 的第一上行控制信道和用于承载第二 UCI 的第二上行控制信道；

5 通信单元，用于当所述第一上行控制信道的时频资源与所述第二上行控制信道的时频资源重叠时，通过第三上行控制信道接收来自终端的所述第一 UCI 以及所述第二 UCI，其中，所述第三上行控制信道的发射功率为第一功率；

其中，所述第一功率根据所述第一 UCI 的比特数和/或所述第二 UCI 的比特数确定；或者，

10 所述第一功率根据第一比特数和/或第二比特数确定，所述第一比特数为所述第一 UCI 的比特数与所述第一 UCI 的校验比特数之和，所述第二比特数为所述第二 UCI 的比特数与所述第二 UCI 的校验比特数之和；或者，

所述第一功率根据 P1 和/或 P2 确定，所述 P1 根据所述第一上行控制信道的功率功控参数确定，P2 根据所述第二上行控制信道的功率功控参数确定；或者，

15 所述第一功率根据所述第一 UCI 的码率和/或所述第二 UCI 的码率确定；或者，

当所述第一 UCI 的优先级高于所述第二 UCI 时，所述第一功率根据所述第一上行控制信道的闭环功控参数确定；或者，

所述第一功率根据第一闭环功控参数确定，所述第二闭环功控参数根据所述第一 UCI 的闭环功控参数和第二 UCI 的闭环功控参数确定。

20 29、一种通信装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求 1 至 13 中的任一项所述方法的模块。

30、一种通信装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求 14 所述方法的模块。

31、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来自所述通信装置之外的其它通信装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述通信装置之外的其它通信装置，所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现如权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。

32、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来自所述通信装置之外的其它通信装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述通信装置之外的其它通信装置，所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现如权利要求 14 所述的方法。

33、一种通信系统，其特征在于，包括如权利要求 15 至 27 中任一项所述的通信装置和如权利要求 28 所述的通信装置。

34、一种通信系统，其特征在于，包括如权利要求 31 所述的通信装置和如权利要求 32 所述的通信装置。

35 35、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被通信装置执行时，使如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法被实现，或者使如权利要求 6 至 10 中任一项所述的方法被实现。

36、一种计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序被执行时，使如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法被实现，或者使如权利要求 6 至 10 中任一项所述的方法被实现。