

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 4 月 27 日 (27.04.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/066117 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01) **H04W 72/04** (2009.01)

中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部
办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/124935

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司
(SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市
越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508
室, Guangdong 510070 (CN)。

(22) 国际申请日: 2022 年 10 月 12 日 (12.10.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111212805.9 2021 年 10 月 18 日 (18.10.2021) CN

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,
IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI
TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东
省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼,
Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 黄煌 (HUANG, Huang); 中国广东省深
圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong
518129 (CN)。高宽栋 (GAO, Kuandong); 中国
广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼,
Guangdong 518129 (CN)。马千里 (MA, Qianli);

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,

(54) Title: DATA TRANSMISSION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种数据传输方法及其装置

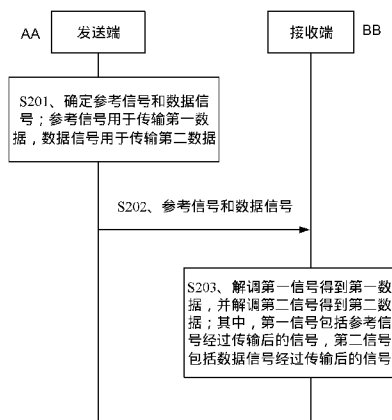


图 2

S201 Determine a reference signal and a data
signal, wherein the reference signal is used for
transmitting first data, and the data signal is used for
transmitting second data
S202 Reference signal and data signal
S203 Demodulate a first signal to obtain the first
data, and demodulate a second signal to obtain the
second data, wherein the first signal comprises a
signal obtained after transmitting the reference signal,
and the second signal comprises a signal obtained
after transmitting the data signal
AA Sending terminal
BB Receiving terminal

(57) Abstract: Disclosed in embodiments of the present application are a data transmission method and device. The method comprises: a sending terminal determines a reference signal and a data signal, and sends the reference signal and the data signal; wherein the reference signal is used for transmitting first data, and the data signal is used for transmitting second data; a resource unit bearing the reference signal and a resource unit bearing the data signal belong to the same frequency domain resource allocation; a modulation and coding parameter of the reference signal is less than a modulation and coding parameter of the data signal; and the modulation and coding parameter comprises one or more of the following: an MCS index, a modulation order, a code rate, or spectrum efficiency. The transmission of data information by means of a reference signal facilitates improving data transmission efficiency.

(57) 摘要: 本申请实施例公开了一种数据传输方法及其装置, 该方法包括: 发送端确定参考信号和数据信号, 并发送该参考信号和数据信号; 其中, 参考信号用于传输第一数据, 数据信号用于传输第二数据; 承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元属于同一频域资源分配; 参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数, 调制编码参数包括以下一项或多项: MCS索引、调制阶数、码率或频谱效率。通过参考信号传输数据信息, 有利于提高数据的传输效率。

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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种数据传输方法及其装置

本申请要求于 2021 年 10 月 18 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202111212805.9、申请名称为“一种数据传输方法及其装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种数据传输方法及其装置。

背景技术

高频因其丰富的频段资源，成为业界用于解决日益增长的通信需求。高频具有如下特点：大带宽、高集成天线阵列，使用高频频段进行传输可以实现高吞吐量。但是也存在比较严重的相位噪声（phase noise, PHN）问题，导致高频通信系统的性能下降甚至无法工作。通过引入相位跟踪参考信号（phase tracking reference signal, PTRS）来跟踪相位噪声，并补偿相位噪声带来的误差，可以降低相位噪声的影响，改善高频通信系统的解调性能。

目前，网络设备可以为正交频分复用技术（orthogonal frequency division multiplexing, OFDM）中的 PTRS 配置频域密度和时域密度。时域密度可以为 4, 2, 1 中的某一个值，其中，1、2、4 分别表示每 1 个时域符号、每 2 个时域符号、每 4 个时域符号上有一个 PTRS。频域上可以没有 PTRS，或者频域密度为 4 或 2，其中，4、2 分别表示调度带宽内每 4 个资源块（resource block, RB）、每 2 个 RB 中有一个 PTRS。当网络设备没有为 PTRS 配置时域密度和频域密度时，每个调度的时域符号上都有 PTRS，且调度带宽内每 2 个 RB 中有一个 PTRS。

可见，在高频通信系统中，PTRS 的传输数量较多，这样会使得数据的传输效率较低。

发明内容

本申请实施例提供一种数据传输方法及其装置，通过参考信号传输数据，有利于提高数据的传输效率。

第一方面，本申请实施例提供一种数据传输方法，该方法的执行主体可以是发送端，也可以是应用于发送端中的芯片。该方法包括：发送端确定参考信号和数据信号，并发送参考信号和数据信号；其中，参考信号用于传输第一数据，数据信号用于传输第二数据；承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数，调制编码参数包括以下一项或多项：调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

在该技术方案中，通过参考信号传输第一数据，有利于提高数据的传输效率。参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数，可以使得解调该参考信号所需的信噪比较低，使得在接收端解调参考信号的成功率较高，也就能成功通过参考信号传输数据，从而有利于提高数据的传输效率。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由数据信号的调制编码参数确定，或者，数据信号的调制编码参数由参考信号的调制编码参数确定。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定：数据信号的调制编码参数、第二数据占用的资源单元的数量、第二数据的功率、参考信号的频域密度、参考信号的时域密度、参考信号的功率、参考信号的数量、参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目或第一数据的数据量。

在一种实现方式中，该方法还包括：发送端发送指示信息，指示信息用于指示参考信号的调制编码参数。

在一种实现方式中，承载参考信号的资源块还承载第一信息；参考信号通过第一传输块传输，第一信息通过第二传输块传输。

在该技术方案中，参考信号可以作为一个独立的传输块存在，承载参考信号的资源块中承载的其他信息（即第一信息），与参考信号通过不同的传输块传输，有利于避免第一信息对参考信号造成干扰。

在一种实现方式中，第一传输块与第二传输块为同一传输块。

在该技术方案中，承载参考信号的资源块中承载的其他信息（即第一信息），与参考信号通过同一传输块传输，这样有利于节省传输块资源。

在一种实现方式中，参考信号包括第一参考信号和第二参考信号，承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域；其中，第一参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

在该技术方案中，对于某信号，若该信号的调制编码参数越小，则在接收端解调该信号所需的信噪比越低。第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号，因此可以使得解调该第二参考信号所需的信噪比较低，使得在接收端解调第二参考信号的成功率较高，也就可以成功获得该第二参考信号的相位噪声的估计结果。承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域，因此，该第二参考信号的相位噪声的估计结果可以用于确定第一参考信号的相位噪声的估计结果。通过这种方式，有利于提高第二参考信号的相位噪声的估计结果的准确性，有利于提高相噪估计性能。

在一种实现方式中，第一数据具体通过多个参考信号块传输，每个参考信号块包括多个参考信号；每个参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

在该技术方案中，有利于提高通过参考信号传输数据的效率。

在一种实现方式中，参考信号为相位追踪参考信号。

在一种实现方式中，第一数据具体通过第一参考信号块和第二参考信号块传输；其中，对于第一参考信号块中的每个参考信号，该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

在该技术方案中，指示一个参考信号块（如第一参考信号块）中参考信号的调制编码参数即可，可以不用指示其他参考信号块（如第二参考信号块）中参考信号的调制编码参数，有利于节省资源。

在一种实现方式中，第一数据具体通过第三参考信号块和第四参考信号块传输；其中，第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数，第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

在该技术方案中，第三参考信号块和第四参考信号块中均仅包括一种调制编码参数的参考信号，且不同参考信号块（即第三参考信号块和第四参考信号块）中参考信号的调制编码

参数不同。这种方式下，针对一个参考信号块，指示一个调制编码参数即可，无需指示参考信号块中每个参考信号的调制编码参数，有利于节省资源，且有利于提高通过参考信号传输数据的效率。

在一种实现方式中，前述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

在该技术方案中，可以不用单独指示前述参考信号的 OCC 信息，有利于节省资源。

第二方面，本申请实施例提供另一种数据传输方法，该方法的执行主体可以是接收端，也可以是应用于接收端中的芯片。该方法包括：接收端获取第一信号和第二信号；解调第一信号，得到第一数据；并解调第二信号，得到第二数据；其中，第一信号包括参考信号经过传输后的信号，第二信号包括数据信号经过传输后的信号；承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数，调制编码参数包括以下一项或多项：调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

在该技术方案中，通过参考信号传输第一数据，有利于提高数据的传输效率。参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数，可以使得解调该参考信号所需的信噪比较低，使得在接收端解调参考信号的成功率较高，也就能成功通过参考信号传输数据，从而有利于提高数据的传输效率。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由数据信号的调制编码参数确定，或者，数据信号的调制编码参数由参考信号的调制编码参数确定。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定：数据信号的调制编码参数、第二数据占用的资源单元的数量、第二数据的功率、参考信号的频域密度、参考信号的时域密度、参考信号的功率、参考信号的数量、参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目或第一数据的数据量。

在一种实现方式中，该方法还包括：接收端获取指示信息，指示信息用于指示参考信号的调制编码参数。

在一种实现方式中，承载参考信号的资源块还承载第一信息；参考信号通过第一传输块传输，第一信息通过第二传输块传输。

在该技术方案中，参考信号可以作为一个独立的传输块存在，承载参考信号的资源块中承载的其他信息（即第一信息），与参考信号通过不同的传输块传输，有利于避免第一信息对参考信号造成干扰。

在一种实现方式中，第一传输块与第二传输块为同一传输块。

在该技术方案中，承载参考信号的资源块中承载的其他信息（即第一信息），与参考信号通过同一传输块传输，这样有利于节省传输块资源。

在一种实现方式中，参考信号包括第一参考信号和第二参考信号，承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域；其中，第一参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

在该技术方案中，对于某信号，若该信号的调制编码参数越小，则在接收端解调该信号所需的信噪比越低。第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号，因此可以使得解调该第二参考信号所需的信噪比较低，使得在接收端解调第二参考信号的成功率较高，也就可以成功获得该第二参考信号的相位噪声的估计结果。承载第一参

考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域，因此，该第二参考信号的相位噪声的估计结果可以用于确定第一参考信号的相位噪声的估计结果。通过这种方式，有利于提高第二参考信号的相位噪声的估计结果的准确性，有利于提高相噪估计性能。

在一种实现方式中，第一信号具体包括多个参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，每个参考信号块包括多个参考信号；每个参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

在该技术方案中，有利于提高通过参考信号传输数据的效率。

在一种实现方式中，前述参考信号为相位追踪参考信号。

在一种实现方式中，第一信号具体包括第一参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，以及第二参考信号块中的参考信号经过传输后的信号；其中，对于第一参考信号块中的每个参考信号，该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

在该技术方案中，指示一个参考信号块（如第一参考信号块）中参考信号的调制编码参数即可，可以不用指示其他参考信号块（如第二参考信号块）中参考信号的调制编码参数，有利于节省资源。

在一种实现方式中，第一信号具体包括第三参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，以及第四参考信号块中的参考信号经过传输后的信号；其中，第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数，第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

在该技术方案中，第三参考信号块和第四参考信号块中均仅包括一种调制编码参数的参考信号，且不同参考信号块（即第三参考信号块和第四参考信号块）中参考信号的调制编码参数不同。这种方式下，针对一个参考信号块，指示一个调制编码参数即可，无需指示参考信号块中每个参考信号的调制编码参数，有利于节省资源，且有利于提高通过参考信号传输数据的效率。

在一种实现方式中，前述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

在该技术方案中，可以不用单独指示前述参考信号的 OCC 信息，有利于节省资源。

第三方面，本申请实施例提供了一种通信装置，该通信装置具有实现上述第一方面所述的方法示例中发送端的部分或全部功能，比如通信装置的功能可具备本申请中的部分或全部实施例中的功能，也可以具备单独实施本申请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，该通信装置的结构中可包括处理单元和收发单元，所述处理单元被配置为支持通信装置执行上述方法中发送端的功能。所述收发单元用于支持通信装置与其他设备之间的通信。所述通信装置还可以包括存储单元，所述存储单元用于与处理单元和收发单元耦合，其保存通信装置必要的计算机程序和数据。

在一种实现方式中，所述通信装置包括：处理单元，用于确定参考信号和数据信号；参考信号用于传输第一数据，数据信号用于传输第二数据；承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；收发单元，用于发送参考信号和数据信号；其中，参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数，调制编码参数包括以下一项或

多项：调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

第四方面，本申请实施例提供了另一种通信装置，该通信装置具有实现上述第二方面所述的方法示例中接收端的部分或全部功能，比如通信装置的功能可具备本申请中的部分或全部实施例中的功能，也可以具备单独实施本申请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，该通信装置的结构中可包括处理单元和收发单元，所述处理单元被配置为支持通信装置执行上述方法中接收端的功能。所述收发单元用于支持通信装置与其他设备之间的通信。所述通信装置还可以包括存储单元，所述存储单元用于与处理单元和收发单元耦合，其保存通信装置必要的计算机程序和数据。

在一种实现方式中，所述通信装置包括：收发单元，用于获取第一信号和第二信号；第一信号包括参考信号经过传输后的信号，第二信号包括数据信号经过传输后的信号；承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；处理单元，用于解调第一信号，得到第一数据；处理单元，还用于解调第二信号，得到第二数据；其中，参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数，调制编码参数包括以下一项或多项：调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

第五方面，本申请提供了又一种通信装置，包括处理器，该处理器与存储器耦合；该存储器，用于存储程序代码；该处理器，用于从该存储器中调用该程序代码执行如上述第一方面所述的方法；或者执行如上述第二方面所述的方法。

第六方面，本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令被通信装置执行时使该通信装置执行上述第一方面的方法。

第七方面，本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令被通信装置执行时使该通信装置执行上述第二方面的方法。

第八方面，本申请还提供了一种包括计算机程序或指令的计算机程序产品，当计算机程序或指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面所述的方法。

第九方面，本申请还提供了一种包括计算机程序或指令的计算机程序产品，当计算机程序或指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面所述的方法。

第十方面，本申请提供了一种芯片系统，该芯片系统包括逻辑电路和输入输出接口，用于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，用于保存发送端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。

第十一方面，本申请提供了一种芯片系统，该芯片系统包括逻辑电路和输入输出接口，用于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，用于保存接收端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。

上述第三方面至第十一方面的有益效果请参考第一方面或第二方面，此处不再赘述。

附图说明

图 1a 是本申请实施例公开的一种通信系统的架构示意图；

图 1b 是本申请实施例公开的一种基于多载波的波形传输参考信号和数据信号的情况下，发送端的处理流程的示意图；

图 1c 是本申请实施例公开的一种基于多载波的波形传输参考信号和数据信号的情况下，接收端的处理流程的示意图；

图 1d 是本申请实施例公开的一种基于单载波的波形传输参考信号和数据信号的情况下，发送端的处理流程的示意图；

图 1e 是本申请实施例公开的一种基于单载波的波形传输参考信号和数据信号的情况下，接收端的处理流程的示意图；

图 1f 是本申请实施例公开的另一种通信系统的架构示意图；

图 2 是本申请实施例公开的一种数据传输方法的流程示意图；

图 3 是本申请实施例公开的另一种数据传输方法的流程示意图；

图 4a 是本申请实施例公开的一种参考信号块的调制编码参数的排布方式的示意图；

图 4b 是本申请实施例公开的另一种参考信号块的调制编码参数的排布方式的示意图；

图 4c 是本申请实施例公开的又一种参考信号块的调制编码参数的排布方式的示意图；

图 5a 是本申请实施例公开的又一种参考信号块的调制编码参数的排布方式的示意图；

图 5b 是本申请实施例公开的又一种参考信号块的调制编码参数的排布方式的示意图；

图 6a 是本申请实施例公开的又一种参考信号块的调制编码参数的排布方式的示意图；

图 6b 是本申请实施例公开的又一种参考信号块的调制编码参数的排布方式的示意图；

图 7a 是本申请实施例公开的又一种参考信号块的调制编码参数的排布方式的示意图；

图 7b 是本申请实施例公开的又一种参考信号块的调制编码参数的排布方式的示意图；

图 8 是本申请实施例公开的一种通信装置的结构示意图；

图 9 是本申请实施例公开的另一种通信装置的结构示意图；

图 10 是本申请实施例公开的一种芯片的结构示意图。

具体实施方式

为了更好地理解本申请实施例提供的技术方案，首先对本申请实施例涉及的技术术语进行介绍。

(1) 资源单元；资源块 (resource block, RB)；传输块 (transport block, TB)

资源单元：可以是指某种粒度的物理资源。例如，资源单元可以是物理资源中最小的资源单位，该资源单元也可以称为资源元素 (resource element, RE) 或资源粒子。或者，资源单元可以为包括多个资源单位的物理资源。此外，资源单元也可以为其他定义的物理资源。例如，资源单元在时域表示一段持续时间，在频域表示一段带宽。本申请中不做限定。又如，资源单元在时域表示一个 OFDM 符号，频域为 1 个资源块 (resource block, RB)。其中，1 个 RE 在时域表示 1 个正交频分复用 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 符号，在频域表示 1 个子载波。

资源块 RB：包括多个子载波或多个 RE。例如，1 个 RB 包含 12 个子载波。RB 可以分为不同种类，每种 RB 包括的子载波数量及子载波编号范围可以不同。

传输块 TB：将要进行编码的数据信息块。TB 可以包括多个 RB，RB 可以为调度资源的最小单位。传输块是媒体接入控制 (media access control, MAC) 子层和物理层之间数据交换

的基本单元。可以在传输块后增加循环校验位进行校验。

(2) 调制编码参数

调制编码参数可以包括以下一项或多项：调制编码方案（modulation and coding scheme, MCS）索引、调制阶数（Modulation Order）、编码速率（coding rate, 简称码率）或频谱效率（spectral efficiency, SE）。码率表示原始数据比特与编码之后的数据比特的比值。频谱效率表示一个子载波能传输的原始数据比特数目。

MCS 是将原始数据比特进行编码和调制的方案。MCS 可以包括调制阶数、码率和频谱效率这三个参数，这三个参数的组合可使用 MCS 索引（index）进行表示，如表 1 所示。MCS index 用于唯一标识一项 MCS。

表 1 MCS 表格

MCS 索引 (MCS index)	调制阶数 (Modulation Order) (Q_m)	目标码率 (Target code Rate) (R_x)	频谱效率 (Spectral efficiency)
0	2	120	0.2344
1	2	157	0.3066
2	2	193	0.3770
3	2	251	0.4902
4	2	308	0.6016
5	2	379	0.7402
6	2	449	0.8770
7	2	526	1.0273
8	2	602	1.1758
9	2	679	1.3262
10	4	340	1.3281
11	4	378	1.4766
12	4	434	1.6953
13	4	490	1.9141
14	4	553	2.1602
15	4	616	2.4063
16	4	658	2.5703
17	6	438	2.5664
18	6	466	2.7305
19	6	517	3.0293
20	6	567	3.3223
21	6	616	3.6094
22	6	666	3.9023
23	6	719	4.2129
24	6	772	4.5234
25	6	822	4.8164
26	6	873	5.1152
27	6	910	5.3320
28	6	948	5.5547
29	2	reserved	
30	4	reserved	
31	6	reserved	

表 1 中，第二列 Q_m 为调制阶数。例如，2, 4, 6 分别表示 QPSK, 16QAM 和 64QAM。第三列目标码率（Target code Rate） R_x 表示码率（如表示为 R）与 1024 之间的乘积， $R < 1$ 。例

如,表1中第一行,第三列的120,表示的是 $R \times 1024$,也就是说码率 $R = 120/1024 = 0.1172$ 。

需要说明的是,调制编码方案还可以称为调制编码策略。MCS index 还可以称为 MCS 编号, MCS index 和 MCS 编号这两个概念可以互换。

(3) 相位噪声 (phase noise, PN)

相位噪声 (或简称为相噪) 是指发送信号的通信设备 (如各种射频器件) 在各种噪声的作用下引起的通信设备的输出信号相位的随机变化。示例性的, 相位噪声的影响可以参照公式 1-1 所示:

$$y(n) = x(n)e^{j\theta_n} \quad \text{公式 1-1}$$

其中, $n=0,1,\dots,N-1$, 为时域采样点。简单而言, 相位噪声即是在每一个采样点 n 上产生一个随机的相位值。参考信号估计相位噪声的基本原理是, 在发送端放入已知的参考信号 (即已知的 $x(n)$), 在接收端读取接收到的参考信号 (即已知的 $y(n)$), 根据 $x(n)$ 和 $y(n)$ 可以计算出相位噪声值 (即 θ 值)。

(4) 下行控制信息 (downlink control information, DCI)

DCI 可包括但不限于以下字段内容中的一项或多项:

载波指示 (carrier indicator): 主要用来指示调度的物理下行共享信道 (physical downlink shared channel, PDSCH) 所在的载波。

部分带宽指示 (bandwidth part indicator): 确定调度的 PDSCH 所在的带宽范围。

频域资源分配 (frequency domain resource assignment): 主要用来指示 PDSCH 所占的频域资源在一定带宽范围内的连续资源块的数目和起始点, 该字段指示了 PDSCH 的调度带宽, 和该带宽的起始点。在本申请实施例中, 承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元属于同一频域资源分配。

时域资源分配 (time domain resource assignment): 时域资源分配主要用来指示 PDSCH 所占的时域资源的连续符号数目和起始符号。

调制编码策略 (modulation and coding scheme, MCS)。

新数据指示 (New data indicator)。

冗余版本 (Redundancy version)。

为了更好的理解本申请实施例公开的一种数据传输方法, 下面首先对本申请实施例适用的通信系统进行描述。

请参见图 1a, 图 1a 是本申请实施例公开的一种通信系统的架构示意图。如图 1a 所示, 该通信系统包括: 发送端 101 和接收端 102。

其中, 发送端 101 可以用于确定参考信号和数据信号, 并发送该参考信号和数据信号; 其中, 参考信号用于传输第一数据, 数据信号用于传输第二数据; 承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元属于同一频域资源分配; 参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数, 调制编码参数包括以下一项或多项: MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。相应的, 接收端 102 可以用于获取第一信号和第二信号; 并解调第一信号得到第一数据, 解调第二信号得到第二数据; 其中, 第一信号包括参考信号经过传输后的信号, 第二信号包括数据信号经过传输后的信号。在本申请中, 信号 (如参考信号、数据信号) 可以经过有线信道或无线信道的传输, 在经过传输后, 接收端接收到的是经过传输后的信号 (即第一信号、第二信号), 本申请对信号的传输方式不做限定。

通过参考信号传输数据信息(即第一数据),有利于提高数据的传输效率。需要说明的是,对于某信号,若该信号的调制编码参数越小,则在接收端解调该信号所需的信噪比越低。其中,解调某信号所需的信噪比,可以理解为:在该信号的信噪比大于某信噪比阈值的情况下,接收端可以成功解调该信号,而在该信号的信噪比小于或等于该信噪比阈值的情况下,接收端无法成功解调该信号。此时,该信噪比阈值可以理解为解调该信号所需的最低信噪比。在本申请中,参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数,可以使得解调该参考信号所需的信噪比较低,使得在接收端解调参考信号的成功率较高,也就能成功通过参考信号传输数据,从而有利于提高数据的传输效率。

在一种实现方式中,可以基于多载波的波形传输参考信号和数据信号,或者,可以基于单载波的波形传输参考信号和数据信号。

基于多载波的波形传输参考信号和数据信号的情况下,发送端的处理流程可以参见图1b所示,接收端的处理流程可以参见图1c所示。由图1b所示,发送端获取第一数据和第二数据后,依次进行调制(modulation)、映射(mapping)、快速傅里叶逆变换(inverse fast fourier transform, IFFT)处理后,通过射频(radio frequency, RF)进行信号(如参考信号和数据信号)发送。其中,调制表示将数据(如第一数据和第二数据)的数据比特调制到调制符号上。映射表示将信号映射到发送的子载波(如多载波或单载波)上面。IFFT表示对频域的信号做逆傅里叶变换,将频域信号变换为时域信号。可选的,IFFT处理后,还可以添加循环前缀(cyclic prefix, CP)。

由图1c所示,接收端通过射频单元接收信号(第一信号、第二信号)后,依次进行快速傅里叶变换(fast fourier transform, FFT)、解映射、解调处理后,根据第一信号获取第一数据,根据第二信号获取第二数据。其中,FFT表示对接收到的信号进行傅里叶变换,将信号从时域变到频域。可选的,在进行傅里叶变换之前,可以先将接收到的信号的循环前缀去掉。解映射表示将信号从子载波上取下来,并对信号进行信道方面的处理操作。

可选的,对第一信号进行解调,可以得到相位噪声的估计结果。可选的,在对第二信号进行解调处理时,可以利用相位噪声的估计结果。即相位噪声的估计结果可用于辅助第二信号的解调。

基于单载波的波形传输参考信号和数据信号的情况下,发送端的处理流程可以参见图1d所示,接收端的处理流程可以参见图1e所示。由图1d所示,发送端获取第一数据和第二数据后,依次进行调制(modulation)、离散傅里叶变换(discrete fourier transform, DFT)、滤波(Filter)(可选的)、映射(mapping)、快速傅里叶逆变换(inverse fast fourier transform, IFFT)处理后,通过射频(radio frequency, RF)进行信号发送。相对于多载波,基于单载波的传输,在发送端的处理过程还包括DFT和滤波。其中,DFT表示将时域调制符号变换到频域的数字傅里叶变换(digital fourier transform)。滤波表示对信号进行滤波处理,如匹配滤波(match filtering)。

由图1e所示,接收端通过射频单元接收信号(第一信号、第二信号)后,依次进行FFT、解映射、滤波、反离散傅里叶变换(inverse discrete Fourier transform, IDFT)、解调处理后,根据第一信号获取第一数据,根据第二信号获取第二数据。相对于多载波,基于单载波的传输,在接收端的处理过程还包括滤波和IDFT。其中,IDFT表示将频域信号变换到时域。

前述发送端101可以是一种用于发射信号的实体。接收端102可以是一种用于接收信号的实体。可选的,该发送端101也可以具有接收信号的功能,该接收端102也可以具有发送信号的功能。

发送端101和接收端102均可以为终端设备、网络设备。示例性的,发送端101为网络设备,且接收端102为终端设备的情况下,图1a所示的通信系统的架构示意图可以如图1f所示。

其中,终端设备可以是用户设备(user equipment, UE)、远程终端、移动终端、无线通信设备、用户装置、移动站(Mobile Station, MS)、用户单元(subscriber unit)、蜂窝电话(cellular phone)、智能电话(smart phone)、无线数据卡、个人数字助理(Personal Digital Assistant, 简称:PDA)电脑、平板型电脑、无线调制解调器(modem)、手持设备(handset)、车载设备、膝上型电脑(laptop computer)、机器类型通信(Machine Type Communication, MTC)终端等。其中,用户设备可以是手机、台式电脑、笔记本电脑或其他可穿戴设备等。网络设备可以是接入网设备或核心网设备等。接入网设备可以包括各种形式的宏基站,微基站(也称为小站),中继站,接入点等。

本申请实施例描述的技术可用于各种通信系统,例如第五代通信(fifth generation, 5G)系统、第五代(fifth generation, 5G)接入技术的新无线(new radio, NR)系统;或者,新无线车联网(vehicle to everything, NR V2X)系统;或者,长期演进系统(Long Term Evolution, LTE)和5G混合组网的系统中;或者,设备到设备(device-to-device, D2D)通信系统、机器到机器(machine to machine, M2M)通信系统、物联网(Internet of Things, IoT)、无人机通信系统。或者,还可以应用于支持多种无线技术例如支持LTE技术和NR技术的通信系统等。或者,还可以应用于多种通信系统融合的系统。或者还可以应用于未来演进的通信系统,如6G通信系统。或者,还可以应用于非地面通信系统,例如:卫星通信系统、高空通信平台等。或者,还可以应用于如下通信系统:窄带物联网系统(Narrow Band- Internet of Things, NB-IoT)、增强型数据速率GSM演进系统(Enhanced Data rate for GSM Evolution, EDGE)、宽带码分多址系统(Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA)、码分多址2000系统(Code Division Multiple Access, CDMA2000)、时分同步码分多址系统(Time Division-Synchronization Code Division Multiple Access, TD-SCDMA),长期演进系统(Long Term Evolution, LTE)以及面向未来的通信技术。

需要说明的是,本申请实施例中提及的数据、信息、信号、参数等的名称用于举例,应用于不同通信系统中,名称可以不同,本申请实施例对此不做限定。

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

下面结合附图对本申请提供的数据传输方法及通信装置进行详细地介绍。

请参见图2,图2是本申请实施例提供的一种数据传输方法的流程示意图,该方法包括但不限于如下步骤:

步骤S201:发送端确定参考信号和数据信号;其中,参考信号用于传输第一数据,数据信号用于传输第二数据;承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元属于同一频域资源分配;参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数,调制编码参数包括以下一项或多项:MCS索引、调制阶数、码率或频谱效率。

发送端在获取第一数据的数据比特后,可以按照图1b或图1d所示的流程,对该第一数据的数据比特进行处理,得到参考信号。同理,发送端在获取第二数据的数据比特后,可以按照图1b或图1d所示的流程,对该第二数据的数据比特进行处理,得到数据信号。

其中, 承载参考信号的资源单元(如称为资源单元 A)与承载数据信号的资源单元(如称为资源单元 B)属于同一频域资源分配, 可以表示资源单元 A 与资源单元 B 属于同一频域资源分配的频域资源, 且该同一频域资源是通过同一控制信令配置的一块频域资源。其中, 该控制信令例如可以为下行控制信息(downlink control information, DCI)。资源单元 A 与资源单元 B 属于同一频域资源分配, 还可以表示资源单元 A 与资源单元 B 属于同一 RB 或同一调度带宽。其中, RB 是最小的调度单位。调度带宽可以是其他粒度的调度单元, 例如, 调度带宽包括多个 RB。调度带宽可表示 DCI 调度的 PDSCH 所占的资源块数目或连续资源块数目。

资源单元 A 与资源单元 B 属于同一 RB 或同一调度带宽, 还可以表示承载参考信号的子载波(如称为子载波 1)与承载数据信号的子载波(如称为子载波 2), 属于同一 RB 或同一调度带宽。其中, 第一数据的数据比特可以经过调制方式 1 映射到子载波 1 上, 第二数据的数据比特可以经过调制方式 2 映射到子载波 2 上。调制方式 1 与调制方式 2 可以相同, 也可以不同, 本申请实施例对此不做限定。

由前述可知, 对于某信号, 若该信号的调制编码参数越小, 则在接收端解调该信号所需的信噪比越低。参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数, 可以使得解调该参考信号所需的信噪比较低, 使得在接收端解调参考信号的成功率较高, 也就能成功通过参考信号传输数据, 从而有利于提高数据的传输效率。

参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数(即参考信号的调制编码参数与数据信号的调制编码参数不同), 并且承载参考信号的资源单元(如称为资源单元 A)与承载数据信号的资源单元(如称为资源单元 B)属于同一频域资源分配, 可表示在同一 RB 或同一调度带宽内传输不同调制编码参数的数据(即第一数据和第二数据), 这样有利于提高数据的传输效率。

需要说明的是, 参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数, 表示参考信号的 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率中的至少一项, 小于数据信号的相应参数。例如, 若调制编码参数包括 MCS 索引、调制阶数、码率和频谱效率, 则参考信号的 MCS 索引可以小于数据信号的 MCS 索引, 参考信号的调制阶数可以小于数据信号的调制阶数, 参考信号的码率可以小于数据信号的码率, 且参考信号的频谱效率可以小于数据信号的频谱效率。又如, 若调制编码参数包括 MCS 索引、调制阶数和频谱效率, 则参考信号的 MCS 索引可以小于数据信号的 MCS 索引, 且参考信号的调制阶数可以小于数据信号的调制阶数, 且参考信号的频谱效率可以小于数据信号的频谱效率。但是, 参考信号的码率可以大于或等于数据信号的码率, 或者, 参考信号的码率可以小于数据信号的码率。

参考信号的调制方式可以包括但不限于如下调制方式: 二进制相移键控(binary phase shift keying, BPSK)、 $\pi/2$ -BPSK、正交相移键控(quadrature phase shift keying, QPSK)、 $\pi/4$ QPSK、8PSK、16 正交振幅调制(quadrature amplitude modulation, QAM)。相应的, 参考信号的调制阶数可以为上述调制方式对应的调制阶数。可选的, 参考信号的码率可以为 1, 即不进行编码, 进行原始数据比特传输。可选的, 参考信号的码率可以大于第一阈值, 即以较高的码率传输参考信号。例如, 该第一阈值可以为 0.5。需要说明的是, 本申请实施例中参考信号的调制编码参数, 以及数据信号的调制编码参数, 可以是前述表 1 所示的 MCS 表格中的取值, 或者, 也可以是其他 MCS 表格(如称为新 MCS 表格)中的取值。示例性的, 该新 MCS 表格中的码率可以包括但不限于以下取值中的一项或多项: 517, 553, 526, 602, 553, 616, 658, 682.5, 711, 754, 797, 841, 885, 916.5, 567, 616, 666, 719, 772, 822, 873, 910, 948 和 1。该新 MCS 表格中的调制阶数可以包括但不限于以下调制方式对应的调制阶数中的

一项或多项：BPSK、 $\pi/2$ -BPSK、QPSK、 $\pi/4$ QPSK、8PSK、16QAM。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数可以由数据信号的调制编码参数确定。方式 1，数据信号的调制编码参数与参考信号的调制编码参数具有一一对应关系，在确定数据信号的调制编码参数后，可根据数据信号的调制编码参数以及该一一对应关系，确定参考信号的调制编码参数。

方式 2，数据信号的调制编码参数与参考信号的调制编码参数具有一对多关系。例如，以调制编码参数包括 MCS 索引为例，参见表 2，为数据信号的 MCS 索引（表 2 中表示为 MCS1）与参考信号的 MCS 索引（表 2 中表示为 MCS2）之间的对应关系。在表 2 中，当数据信号的 MCS 索引（即 MCS1）大于或等于 MCS11 的时候，有多个参考信号的 MCS 索引（即 MCS2）与之对应。例如，表 2 中， $MCS11 \leq MCS1 < MCS12$ 时，MCS1 对应的 MCS2 的取值范围为 $MCS2 \leq MCS21$ 。可选的，在与数据信号的调制编码参数对应的参考信号的调制编码参数的数量为多个的情况下，可根据来自网络设备的指示信息，从该多个调制编码参数中确定采用哪一个调制编码参数作为参考信号的调制编码参数。

表2 数据信号的MCS索引与参考信号的MCS索引之间的对应关系

数据信号的 MCS 索引 (MCS1)	参考信号的 MCS 索引 (MCS2)
$MCS1 < MCS11$	参考信号上不携带数据
$MCS11 \leq MCS1 < MCS12$	$MCS2 \leq MCS21$
$MCS12 \leq MCS1 < MCS13$	$MCS2 \leq MCS22$
...	...
$MCS1n \leq MCS1 < MCS1n$	$MCS2 \leq MCS2(n-1)$
$MCS1n \leq MCS1$	$MCS2 \leq MCS2n$

表3 参考信号的MCS索引与数据信号的MCS索引之间的对应关系

参考信号的 MCS 索引 (MCS2)	数据信号的 MCS 索引 (MCS1)
$MCS2 < MCS11$	参考信号上不携带数据
$MCS11 \leq MCS2 < MCS12$	$MCS1 \leq MCS21$
$MCS12 \leq MCS2 < MCS13$	$MCS1 \leq MCS22$
...	...
$MCS1n \leq MCS2 < MCS1n$	$MCS1 \leq MCS2(n-1)$
$MCS1n \leq MCS2$	$MCS1 \leq MCS2n$

在另一种实现方式中，数据信号的调制编码参数可以由参考信号的调制编码参数确定。方式 1，参考信号的调制编码参数与数据信号的调制编码参数具有一一对应关系，在确定参考信号的调制编码参数后，可根据参考信号的调制编码参数以及该一一对应关系，确定数据信号的调制编码参数。方式 2，参考信号的调制编码参数与数据信号的调制编码参数具有一对多关系。例如，以调制编码参数包括 MCS 索引为例，参见表 3，为参考信号的 MCS 索引（表 3 中表示为 MCS2）与数据信号的 MCS 索引（表 3 中表示为 MCS1）之间的对应关系。

在表 3 中，当参考信号的 MCS 索引（即 MCS2）大于或等于 MCS11 的时候，有多个数据信号的 MCS 索引（即 MCS1）与之对应。例如，表 3 中， $MCS11 \leq MCS2 < MCS12$ 时，MCS2 对应的 MCS1 的取值范围为 $MCS1 \leq MCS21$ 。可选的，在与参考信号的调制编码参数对应的数据

信号的调制编码参数的数量为多个的情况下, 可根据来自网络设备的指示信息, 从该多个调制编码参数中确定采用哪一个调制编码参数作数据信号的调制编码参数。

表2中, MCS11、MCS12、MCS13...MCS1n可以为数据信号的MCS索引(即MCS1)的取值, MCS21、MCS22...MCS2n可以为参考信号的MCS索引(即MCS2)的取值。表3中, MCS11、MCS12、MCS13...MCS1n可以为参考信号的MCS索引(即MCS2)的取值, MCS21、MCS22...MCS2n可以为数据信号的MCS索引(即MCS1)的取值。可选的, 表2和表3中, MCS11、MCS12、MCS13...MCS1n, 以及MCS21、MCS22...MCS2n的取值可以由网络设备配置, 或者由终端设备上报, 或者由协议约定, 本申请实施例对此不做限定。协议约定可以表示为终端设备与网络设备之间约定。网络设备或终端设备可以约定参考信号的码率为1或网络设备配置参考信号的码率为1。

可选的, 表2和表3中, MCS1的取值和MCS2的取值可以是同一个MCS表格中MCS索引的取值, 也可以是不同MCS表格中MCS索引的取值, 本申请实施例对此不做限定。例如, 表2和表3中, MCS1的取值和MCS2的取值可以是表1所示的MCS表格中MCS索引的取值; 或者, 可以是前述新MCS表格中的取值。又如, 表2中, MCS1的取值和MCS2的取值可以是表1所示的MCS表格中MCS索引的取值; 表3中, MCS1的取值和MCS2的取值可以是前述新MCS表格中的取值。或者, 表3中, MCS1的取值和MCS2的取值可以是表1所示的MCS表格中MCS索引的取值; 表2中, MCS1的取值和MCS2的取值可以是前述新MCS表格中的取值。

需要说明的是, 表2和表3以调制编码参数包括MCS索引为例, 表2和表3中的MCS索引也可以替换为码率、调制阶数(或调制方式)或频谱效率。例如, 表2中的MCS索引替换为调制方式, 当数据信号采用的调制方式为16QAM的情况下, 参考信号可以采用的调制方式为QPSK。当数据信号采用的调制方式为64QAM的情况下, 参考信号可以采用的调制方式为16QAM或8PSK。

可选的, 上述表2和表3所示的对应关系, 可以由无线资源控制(radio resource control, RRC)信令(或媒体接入控制-控制单元(media access control-control element, MAC-CE)信令)和DCI信令配置得到。例如, 由RRC信令(或MAC-CE信令)配置部分对应关系, 另一部分对应关系由DCI配置得到。又如, 由RRC信令(或MAC-CE信令)配置MCS表格, 并由DCI配置MCS1为该MCS表格中的哪个MCS索引, 以及MCS2为该MCS表格中的哪个MCS索引。通过这种方式, 可以降低配置表2和表3的信令开销。其中, MAC-CE信令是在数据信道中传输的一种高层信令。

在一种实现方式中, 参考信号的调制编码参数可以由如下一项或多项参数确定: 数据信号的调制编码参数、第二数据占用的资源单元的数量、第二数据的功率、参考信号的频域密度、参考信号的时域密度、参考信号的功率、参考信号的数量、参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目、第一数据的数据量或参考信号块的数量。

其中, 根据数据信号的调制编码参数确定参考信号的调制编码参数的内容, 可参见前文描述, 此处不再赘述。第二数据占用的资源单元的数量, 在频域可以表示一段带宽, 在时域可以表示一段持续时间的长度。参考信号的时域密度, 可以表示每多少个时域符号上有一个参考信号。例如, 参考信号的时域密度为4, 可以表示每4个时域符号上有一个参考信号。其中, 时域符号可以指OFDM符号。参考信号的频域密度, 可以表示每多少个RB上有一个参考信号。例如, 频域密度为4, 可以表示调度带宽内每4个RB中有一个参考信号。参考信号的数量, 可以表示用于传输第一数据的参考信号的总数目, 该数目可以为一个或多个。一个参考信号块可以包括一个或多个参考信号。参考信号块的数量, 可以表示用于传输第一数

据的参考信号块的总数目，该数目可以为一个或多个。第一数据的数据量，可以为第一数据的比特数。

可选的，以调制编码参数包括频谱效率为例，可以通过参考信号的数目以及参考信号传输的数据（即第一数据）的比特数目，确定参考信号的频谱效率。在一种实现方式中，参考信号的数目可通过如下方式确定：根据第二数据占用的资源单元（或调制符号）的数量（如第二数据的带宽）以及参考信号的频域密度确定参考信号的数目。示例性的，若第二数据的带宽为 60 个 RB，2 个 RB 上有一个参考信号 RE（即参考信号的频域密度为 2），承载该第二数据的 PDSCH 的传输块持续的时间是整个时隙，且一个时隙包括 14 个符号，那么，整个时隙内的该 PDSCH 的参考信号的 RE 的数目为 $60/2*14=420$ 个 RE。若第一数据的比特数目为 100 比特，且参考信号的调制方式为 QPSK（即 1 个 RE 可以传 2 个比特的信息），则参考信号的频谱效率为 $100/(420*2)=0.119$ 。

在另一种实现方式中，参考信号的数目可通过如下方式确定：根据第二数据占用的资源单元（或调制符号）的数量（如第二数据的带宽、以及第二数据的持续时间长度）以及参考信号的频域密度，确定参考信号的数目。示例性的，若第二数据的带宽为 60 个 RB，2 个 RB 上有一个参考信号 RE，承载该第二数据的 PDSCH 的传输块持续的时间（即第二数据的持续时间长度）是 11 个符号，则可以确定整个时隙内的该 PDSCH 的参考信号的 RE 的数目为 $60/2*11=330$ 个 RE。若第一数据的比特数目为 100 比特，且参考信号的调制方式为 QPSK（即 1 个 RE 可以传 2 个比特的信息），则参考信号的频谱效率为 $100/(330*2)=0.152$ 。

可选的，在参考信号的数目小于第二阈值，或参考信号传输的数据（即第一数据）的数据量小于第三阈值的情况下，可以使用序列传输该第一数据，即不对第一数据进行编码。每个参考信号序列可以指示一个第一数据。可选的，在参考信号的数目大于或等于第二阈值，或参考信号传输的数据（即第一数据）的数据量大于或等于第三阈值的情况下，参考信号（或第一数据）可以采用较高的码率进行传输。此种情况下，通过参考信号传输的第一数据的数据量较大，通过较高的码率传输，编码增益较高。

可选的，若参考信号的调制编码参数，是在数据信号的功率与参考信号的功率相同的情况下确定的，那么在参考信号的功率增大的情况下，可以增加该参考信号的调制编码参数。可选的，若参考信号的功率增大 M 倍，那么可以将参考信号的调制编码参数增加 K。例如，若调制编码参数包括 MCS 索引，且 $M=2$ ， $K=3$ ，那么参考信号的功率增大 2 倍的情况下，可以将参考信号的 MCS 索引增加 3 个等级。其中，一个 MCS 索引可以理解为一个等级，或者，前述表 2 和表 3 中，MCS11、MCS12、MCS13...MCS1n 分别为一个等级，MCS11 比 MCS12 低一个等级。其中，M 和 K 的值可以由 RRC 信令（或 MAC-CE 信令）配置，也可以由协议约定，本申请实施例对此不做限定。

步骤 S202：发送端发送该参考信号和数据信号。

发送端确定参考信号和数据信号后，可以通过射频发送该参考信号和数据信号。

在本申请实施例中，数据信号可以由控制信道进行调度，参考信号可以由控制信道或数据信道进行调度。例如，可以通过 DCI 或 MAC-CE 信令调度参考信号，MAC-CE 信令通过 PDSCH 传输。可选的，参考信号和数据信号可以通过同一 DCI 进行调度。可选的，可以通过 RRC 信令配置参考信号的调制编码参数的范围；或者，可以通过 MAC-CE 信令配置参考信号的调制编码参数的范围；或者，可以通过协议约定参考信号的调制编码参数的范围。

在一种实现方式中，承载参考信号的资源块还可以承载第一信息；参考信号通过第一传输块传输，第一信息通过第二传输块传输。换言之，参考信号可以作为一个独立的传输块存

在, 承载参考信号的资源块中承载的其他信息(即第一信息), 与参考信号通过不同的传输块传输。采用这种方式, 有利于避免第一信息对参考信号造成干扰。在一种实现方式中, 第一传输块与第二传输块可以为同一传输块, 即承载参考信号的资源块中承载的其他信息(即第一信息), 与参考信号可以通过同一传输块传输, 这样有利于节省传输块资源。其中, 承载参考信号的资源块中承载的其他信息(即第一信息), 与参考信号通过同一传输块传输, 可以理解为: 参考信号所占的子载波与该资源块内的其他子载波传输的数据是同一个传输块, 或者, 参考信号所占的资源元素与该资源块内的其他资源元素传输的数据是同一个传输块。

可选的, 参考信号通过独立的传输块(即第一传输块)传输的情况下, 可以新增字段, 以用于调度该第一传输块。可选的, 若通过 DCI 调度参考信号, 那么可以在该 DCI 中新增字段。示例性的, 该新增字段如下:

-Modulation and/or coding scheme – x1 bits

-New data indicator – x2 bit

-Redundancy version – x3 bits

可选的, 第一传输块与第二传输块为同一传输块的情况下, 用于调度该第一传输块的调度参数, 可以与用于调度该第二传输块的调度参数完全不同, 或部分不同。例如, 调度参数包括调制编码参数, 用于调度该第一传输块的调度参数中的调制编码参数, 与用于调度该第二传输块的调度参数中的调制编码参数不同。

在一种实现方式中, 发送端确定参考信号的调制编码参数后, 可以发送指示信息, 该指示信息用于指示该参考信号的调制编码参数。相应的, 接收端获取指示信息, 并根据该指示信息确定该参考信号的调制编码参数。其中, 该指示信息可以为 DCI、RRC 或 MAC-CE。其中, 该指示信息可以用于显式指示或隐式指示该参考信号的调制编码参数。显式指示即为该指示信息中包括该参考信号的调制编码参数。隐式指示即该指示信息中包括: 与参考信号的调制编码参数具有对应关系的信息, 通过该信息以及该对应关系可以确定参考信号的调制编码参数。例如, 以调制编码参数包括 MCS 索引为例, 指示信息包括 MCS 索引 1, 该指示信息指示参考信号的 MCS 索引比所携带的 MCS 索引 1 大 2, 那么参考信号的 MCS 索引为 3。在一种实现方式中, 调制编码参数可以包括 MCS 索引、MCS 等级、调制阶数、码率或频谱效率中的至少一项。以调制编码参数包括 MCS 等级为例, 指示信息包括 MCS 等级 1, 该指示信息指示参考信号的 MCS 索引比所携带的 MCS 等级 1 大 K, 若 K=2, 那么参考信号的 MCS 等级为 3。MCS 等级的相关内容参见前文描述, 此处不再赘述。

步骤 S203: 接收端解调第一信号得到第一数据, 并解调第二信号得到第二数据; 其中, 第一信号包括参考信号经过传输后的信号, 第二信号包括数据信号经过传输后的信号。

需要说明的是, 发送端发送的参考信号和数据信号在经过传输后, 在到达接收端处, 该参考信号和数据信号可能发生变化, 因此, 接收端接收到的是参考信号经过传输后的信号, 以及数据信号经过传输后的信号。接收端通过解调参考信号经过传输后的信号, 可以得到第一数据; 解调数据信号经过传输后的信号, 可以得到第二数据。

在一种实现方式中, 该参考信号除了用于传输第一数据以外, 该参考信号还可以作为数据信号的参考信号, 即对参考信号经过传输后的信号(即第一信号)进行解调, 得到的相位噪声的估计结果可用于辅助数据信号经过传输后的信号(即第二信号)的解调。例如, 接收端对第一信号进行解调, 可以得到相位噪声的估计结果; 然后, 接收端可以根据该相位噪声的估计结果, 对第二信号进行相位噪声的补偿, 进而解调得到第二数据。

本申请实施例中提及的参考信号可以为相位追踪参考信号(phase-tracking reference signal,

PTRS)、解调参考信号(demodulated reference signal, DMRS)或其他参考信号,本申请实施例对此不做限定。

可选的,在参考信号支持多用户传输的情况下,可以使用正交覆盖码(orthogonality cover code, OCC)信息进行传输。在参考信号支持多用户传输的情况下,同一组内的参考信号可以占用相同的RE资源,此时,可以通过OCC信息来区分不同用户对应的参考信号。对于单用户来说, N_1 个OCC的时域位置传输一个OCC序列, N_2 个用户有 N_2 个序列。例如当有两个用户支持, OCC序列可以有2个,且2个OCC序列均包括2个时频位置,该2个OCC序列分别为 $[+1,+1]$ 和 $[+1,-1]$;当有四个用户支持, OCC序列可以有4个,且4个OCC序列均包括4个时频位置,该4个OCC序列分别为 $[+1,+1,+1,+1]$, $[+1,-1,+1,-1]$, $[+1,+1,-1,-1]$ 和 $[+1,-1,-1,+1]$ 。其中, OCC序列中的+1、-1均表示一个资源元素的位置。可选的,在OCC图案内,参考信号可以传输相同的数据。例如, OCC序列 $[+1,+1]$ 中2个资源元素用于传输同一比特, OCC序列 $[+1,+1,+1,+1]$ 中4个资源元素用于传输同一比特。多个位置用来传输参考信号的同一信息,可以提高信息传输的信噪比。

在一种实现方式中,本申请实施例中提及的参考信号(如 PTRS)的正交覆盖码(orthogonality cover code, OCC)信息可以与 DMRS 的 OCC 信息相同。PTRS 的 OCC 信息与 DMRS 的 OCC 信息相同,可以表示 PTRS 的 OCC 图案(或称为图样)与 DMRS 的 OCC 图案相同。通过这种方式,可以不用单独指示 PTRS 的 OCC 图案,有利于节省资源。可选的,对于块状导频, PTRS 的 OCC 图样可以与 DMRS 的 OCC 图样相同。可选的,可以按照 DMRS OCC 频分的尺度确定参考信号连续 OCC 的 RE 数目,例如,对于 DMRS4 端口, DMRS 需要 2 个 RE 作为一组 OCC,共两组 OCC,所以需要四个 RE 为一个块。同样参考信号的块状导频也可以使用 2 个 RE 作为一组 OCC,共两组 OCC,所以参考信号块内的 RE 数目为 4。

在本申请实施例中,通过参考信号传输数据信息(即第一数据),有利于提高数据的传输效率。参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数,可以使得解调该参考信号所需的信噪比较低,使得在接收端解调参考信号的成功率较高,也就能成功通过参考信号传输数据,从而有利于提高数据的传输效率。

请参见图 3,图 3 是本申请实施例提供的另一种数据传输方法的流程示意图,该方法描述了第一数据通过多个参考信号传输的内容。该方法可以包括但不限于如下步骤:

步骤 S301:发送端确定参考信号和数据信号;其中,参考信号用于传输第一数据,数据信号用于传输第二数据;承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元属于同一频域资源分配;参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数,调制编码参数包括以下一项或多项: MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率;该参考信号包括第一参考信号和第二参考信号,承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻:时域或频域;其中,第一参考信号为用于传输该第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号,第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

本申请实施例中,第一数据可以通过 1 个或多个参考信号传输。图 3 对应实施例以第一数据通过多个参考信号传输为例进行介绍。

需要说明的是,接收端可以按照调制编码参数从小到大的顺序依次解调参考信号。在时域和/或频域相邻的两个资源单元,其中一个资源单元承载的参考信号的相位噪声的估计结果,可以用于确定另一个资源单元承载的参考信号的相位噪声的估计结果。例如,资源单元 1 和

资源单元 2 在时域上相邻，且资源单元 1 承载参考信号 1，资源单元 2 承载参考信号 2，那么参考信号 1 的相位噪声的估计结果，可以用于确定参考信号 2 的相位噪声的估计结果，这样有利于提高参考信号 2 的相位噪声的估计结果的准确性，有利于提高相噪估计性能。

第一数据至少通过第一参考信号和第二参考信号传输的情况下，若第一参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，且第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号，那么，承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元可以在以下至少一个域上相邻：时域或频域。其中，用于传输第一数据的参考信号至少包括第一参考信号和第二参考信号，用于传输第一数据的参考信号的调制编码参数可以相同或者不同。由前述可知，对于某信号，若该信号的调制编码参数越小，则在接收端解调该信号所需的信噪比越低。第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号，因此可以使得解调该第二参考信号所需的信噪比较低，使得在接收端解调第二参考信号的成功率较高，也就可以成功获得该第二参考信号的相位噪声的估计结果。由于承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域，因此，该第二参考信号的相位噪声的估计结果可以用于确定第一参考信号的相位噪声的估计结果。通过这种方式，有利于提高第二参考信号的相位噪声的估计结果的准确性，有利于提高相噪估计性能。

需要说明的是，前述第一参考信号为用于传输该第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号用于举例。在具体实现中，只要在时域和频域中的至少一个域上相邻的资源单元上承载的参考信号的调制编码参数包括：较小的调制编码参数和较大的调制编码参数即可，这样具有较大调制编码参数的参考信号的相噪估计，可以利用具有较小调制编码参数的参考信号的相噪估计结果。例如，前述第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号的情况下，第一参考信号还可以为用于传输该第一数据的参考信号中调制编码参数次大的参考信号。

第一数据可以通过一个或多个参考信号块传输，每个参考信号块可以包括一个或多个参考信号。在一种实现方式中，第一数据可以通过多个参考信号块传输，每个参考信号块可以包括多个参考信号；每个参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。通过这种方式，有利于提高通过参考信号传输数据的效率。

在一种实现方式中，第一数据可以通过第一参考信号块和第二参考信号块传输；其中，对于第一参考信号块中的每个参考信号，该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数可以相同。可以理解为该第一参考信号块与第二参考信号块的调制编码参数的排布相同。通过这种方式，指示一个参考信号块（如第一参考信号块）中参考信号的调制编码参数（即指示一个参考信号块的调制编码参数的排布）即可，可以不用指示其他参考信号块（如第二参考信号块）中参考信号的调制编码参数，有利于节省资源。其中，该第一参考信号块（或第二参考信号块）中可以包括调制编码参数不同的参考信号，也可以包括调制编码参数相同的参考信号。该第一参考信号块（或第二参考信号块）中各个参考信号的调制编码参数可以不同，也可以相同，本申请实施例对此不做限定。

例如，参见图 4a、图 4b、图 4c 所示的参考信号块的调制编码参数的 3 种排布方式。其中，用 P 表示调制编码参数，P 后的数字用于表示调制编码参数的大小，例如， $P_1 < P_2 < P_3$ 表示参考信号 1 的调制编码参数小于参考信号 2 的调制编码参数，且参考信号 2 的调制编码参数小于参考信号 3 的调制编码参数。需要说明的是，在时域上，一个小方块用于表示承载参

考信号的资源单元。已知参考信号也可以更换为调制编码参数（例如调制编码参数 0）为其其他取值的参考信号，已知参考信号中不携带数据信息。如图 4a、图 4b、图 4c 所示，每个参考信号块的调制编码参数的排布相同。

如图 4a 所示，在参考信号块内，参考信号按照调制编码参数从小到大的顺序排布。在这种排布方式下，接收端可以先进行调制编码参数较小的参考信号的相噪估计，在进行其他调制编码参数较大的参考信号的相噪估计。在时域方向上，前一个参考信号的调制编码参数较小，因此，可以利用该前一个参考信号的相噪估计结果，进行当前参考信号的相噪估计，有利于提高相噪估计性能。

如图 4b 所示，在参考信号块内，承载调制编码参数较大的参考信号的资源单元（如承载参考信号 3 的资源单元），与承载调制编码参数较小的参考信号的资源单元（如承载参考信号 1 的资源单元）在时域上相邻，因此在进行调制编码参数较大的参考信号的相噪估计时，可以利用调制编码参数较小的参考信号的相噪估计结果，从而有利于提高相噪估计性能。

如图 4c 所示，在参考信号块内，既可以包括调制编码参数相同的参考信号，例如，参考信号 1 和参考信号 3；也可以包括调制编码参数不同的参考信号，例如，参考信号 1 和参考信号 2。

需要说明的是，图 4a、图 4b、图 4c 中 P1、P2、P3 的取值不一定为 1、2、3，P1、P2、P3 用于表示调制编码参数之间的大小关系，在具体实现中，P1、P2、P3 的取值可以由网络设备配置，也可以由协议约定，也可以由终端设备上报，本申请实施例对此不做限定。

在本申请实施例中，可通过如下方式指示参考信号块的调制编码参数的排布，以下方式以指示图 4a 中参考信号块的调制编码参数的排布为例进行说明。

第一种方式，协议规定图 4a 所示的调制编码参数图样，即 $P1 < P2 < P3$ 。这样网络设备指示 P1、P2 和 P3 的取值即可。可选的，可以采用差分的方式指示 P1、P2、P3 的取值，或者。可选的，网络设备可以只发送参考信号块中某个参考信号的调制编码参数，其他参考信号的调制编码参数可以通过差分的方式确定。例如，网络设备发送最大调制编码参数（即 P3）的取值为 6，且差分值为 1，那么 $P2=5$ ， $P1=4$ 。

第二种方式，网络设备指示参考信号块内的每一个参考信号的调制编码参数的取值。

第三种方式，协议规定图 4a 所示的调制编码参数图样，即 $P1 < P2 < P3$ ，且指示参考信号块内部分参考信号调制编码参数的取值，其他参考信号的调制编码参数使用默认值。例如，指示 P2 和 P3 的取值，P1 使用默认值，默认值例如可以为 1。默认值可以由协议约定。

在另一种实现方式中，第一参考信号块的调制编码参数的排布，与第二参考信号块的调制编码参数的排布不同。例如，对于第一参考信号块中的每个参考信号，该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数不同。或者，对于第一参考信号块中的部分参考信号，该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同，对于第一参考信号块中的另一部分参考信号，该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数不同。

例如，参见图 5a、图 5b 所示的参考信号块的调制编码参数的 2 种排布方式。如图 5a 和图 5b 所示，参考信号块 1 和参考信号 2 的调制编码参数不完全相同。Pn 表示比 P1 大的调制编码参数，在图 5a 和图 5b 中以 Pn 为可配置的最大调制编码参数为例。如图 5a 所示，在参考信号块内，参考信号按照调制编码参数从小到大的顺序排布。在这种排布方式下，接收端可以先进行调制编码参数较小的参考信号的相噪估计，并利用相噪估计结果，进行其他调制编码参数较大的参考信号的相噪估计，有利于提高相噪估计性能。如图 5b 所示，在参考信号

块内, 承载调制编码参数最大的参考信号的资源单元(如承载参考信号 1 的资源单元), 与承载调制编码参数最小的参考信号的资源单元(如承载参考信号 2 的资源单元)在时域上相邻, 因此在进行参考信号 1 的相噪估计时, 可以利用参考信号 2 的相噪估计结果, 从而有利于提高相噪估计性能。

在一种实现方式中, 第一数据可以通过第三参考信号块和第四参考信号块传输; 其中, 第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数, 第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。即第三参考信号块和第四参考信号块中均仅包括一种调制编码参数的参考信号, 且不同参考信号块(即第三参考信号块和第四参考信号块)中参考信号的调制编码参数不同。每个参考信号块中可以包括一个或多个参考信号。这种方式下, 针对一个参考信号块, 指示一个调制编码参数即可, 无需指示参考信号块中每个参考信号的调制编码参数, 有利于节省资源, 且有利于提高通过参考信号传输数据的效率。例如, 参见图 6a、图 6b 所示的参考信号块的调制编码参数的 2 种排布方式。如图 6a 和图 6b 所示, 参考信号块中每个参考信号的调制编码参数相同, 且不同参考信号块中参考信号的调制编码参数不同。

在一种实现方式中, 参考信号的调制编码参数的排布可以具有周期性, 周期的时域最小单元可以为参考信号。例如, 图 4a 中, 周期为 4 个参考信号。图 5a 中, 周期也为 4 个参考信号。在图 5a 中, 传输第一数据的 DFT 调制符号块内有 8 个参考信号, 该 DFT 调制符号块内有 2 个周期, 一个周期为 4 个参考信号。

需要说明的是, 前述图 4a-图 6b 中, 以参考信号的调制编码参数在时域上的排布为例, 在具体实现中, 参考信号的调制编码参数还可以在频域上排布, 或者, 参考信号的调制编码参数还可以在时域和频域上联合排布。

例如, 参见图 7a、图 7b 所示的参考信号块的调制编码参数的 2 种排布方式。如图 7a 所示, 在 PDSCH 传输块的时域调度时间内, 第一个 OFDM 符号内传输的参考信号的调制编码参数的排布与其他时域符号内的参考信号的调制编码参数的排布不同, 如第一个 OFDM 符号内第一个参考信号为已知参考信号。通过这种方式, 可以便于获取第一个 OFDM 符号内传输的参考信号的相噪估计结果, 并且, 非第一个 OFDM 符号内传输的参考信号的相噪估计, 可以利用第一个 OFDM 符号内传输的参考信号的相噪估计结果, 从而有利于提高相噪估计性能。如图 7b 所示, 参考信号的调制编码参数的排布在时域上是周期的, 该周期为 2 个 OFDM 符号。可选的, 该周期可以是网络设备配置的, 或者终端设备与网络设备约定的, 或者也可以终端设备上报的。图 7b 中周期为 2 个 OFDM 符号用于举例, 在具体实现中, 还可以是其他周期, 本申请实施例对此不做限定。

需要说明的是, 步骤 S301 的其余执行过程可参见图 2 中步骤 S201 的具体描述, 此处不再赘述。

步骤 S302: 发送端发送该参考信号和数据信号。

步骤 S303: 接收端解调第一信号得到第一数据, 并解调第二信号得到第二数据; 其中, 第一信号包括参考信号经过传输后的信号, 第二信号包括数据信号经过传输后的信号。

需要说明的是, 步骤 S302~步骤 S303 的执行过程可参见图 2 中步骤 S202~步骤 S203 的具体描述, 此处不再赘述。

在本申请实施例, 通过参考信号传输数据信息(即第一数据), 有利于提高数据的传输效率。承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻: 时域或频域, 使得第二参考信号的相位噪声的估计结果可以用于确定第一参考信号的相

位噪声的估计结果。通过这种方式，有利于提高第二参考信号的相位噪声的估计结果的准确性，有利于提高相噪估计性能。

上述本申请提供的实施例中，对本申请实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能，发送端、接收端可以包括硬件结构、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 8，为本申请实施例提供的一种通信装置 80 的结构示意图。图 8 所示的通信装置 80 可包括处理单元 801 和收发单元 802。收发单元 802 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 802 可以实现发送功能和/或接收功能。收发单元也可以描述为通信单元。

在一种设计中，通信装置 80 可以是发送端，也可以是发送端中的装置，还可以是能够与发送端匹配使用的装置。

示例性的，处理单元 801，用于确定参考信号和数据信号；参考信号用于传输第一数据，数据信号用于传输第二数据；承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；

收发单元 802，用于发送参考信号和数据信号；其中，参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数，调制编码参数包括以下一项或多项：调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由数据信号的调制编码参数确定，或者，数据信号的调制编码参数由参考信号的调制编码参数确定。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定：数据信号的调制编码参数、第二数据占用的资源单元的数量、第二数据的功率、参考信号的频域密度、参考信号的时域密度、参考信号的功率、参考信号的数量、参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目或第一数据的数据量。

在一种实现方式中，收发单元 802，还用于发送指示信息，指示信息用于指示参考信号的调制编码参数。

在一种实现方式中，承载参考信号的资源块还承载第一信息；参考信号通过第一传输块传输，第一信息通过第二传输块传输。

在一种实现方式中，第一传输块与第二传输块为同一传输块。

在一种实现方式中，参考信号包括第一参考信号和第二参考信号，承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域；其中，第一参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

在一种实现方式中，第一数据具体通过多个参考信号块传输，每个参考信号块包括多个参考信号；每个参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

在一种实现方式中，参考信号为相位追踪参考信号。

在一种实现方式中，第一数据具体通过第一参考信号块和第二参考信号块传输；其中，对于第一参考信号块中的每个参考信号，该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

在一种实现方式中，第一数据具体通过第三参考信号块和第四参考信号块传输；其中，

第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数，第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

在一种实现方式中，前述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

通信装置80为发送端时，用于实现图2~图3对应实施例中发送端的功能。

在一种设计中，通信装置 80 可以是接收端，也可以是接收端中的装置，还可以是能够与接收端匹配使用的装置。

示例性的，收发单元 802，用于获取第一信号和第二信号；第一信号包括参考信号经过传输后的信号，第二信号包括数据信号经过传输后的信号；承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；

处理单元 801，用于解调第一信号，得到第一数据；

处理单元 801，还用于解调第二信号，得到第二数据；其中，参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数，调制编码参数包括以下一项或多项：调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由数据信号的调制编码参数确定，或者，数据信号的调制编码参数由参考信号的调制编码参数确定。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定：数据信号的调制编码参数、第二数据占用的资源单元的数量、第二数据的功率、参考信号的频域密度、参考信号的时域密度、参考信号的功率、参考信号的数量、参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目或第一数据的数据量。

在一种实现方式中，收发单元 802，还用于获取指示信息，指示信息用于指示参考信号的调制编码参数。

在一种实现方式中，承载参考信号的资源块还承载第一信息；参考信号通过第一传输块传输，第一信息通过第二传输块传输。

在一种实现方式中，第一传输块与第二传输块为同一传输块。

在一种实现方式中，参考信号包括第一参考信号和第二参考信号，承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域；其中，第一参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

在一种实现方式中，第一信号具体包括多个参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，每个参考信号块包括多个参考信号；每个参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

在一种实现方式中，前述参考信号为相位追踪参考信号。

在一种实现方式中，第一信号具体包括第一参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，以及第二参考信号块中的参考信号经过传输后的信号；其中，对于第一参考信号块中的每个参考信号，该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

在一种实现方式中，第一信号具体包括第三参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，以及第四参考信号块中的参考信号经过传输后的信号；其中，第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数，第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

在一种实现方式中，前述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

通信装置80为接收端时，用于实现图2~图3对应实施例中接收端的功能。

请参见图 9，图 9 是本申请实施例提供的另一种通信装置 90 的结构示意图。通信装置 90 可以是发送端或接收端，也可以是支持发送端或接收端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发送端或接收端描述的方法，具体可以参见上述方法实施例中的说明。

通信装置 90 可以包括一个或多个处理器 901。处理器 901 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、终端芯片，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 90 还可以包括输入输出单元。输入输出单元可以包括但不限于如下实现形式：输入输出接口、收发单元、收发机、收发器或收发电路等，用于实现收发功能。输入输出单元可以包括输入单元和输出单元，输入单元可以为接收器、接收机或接收电路等，用于实现接收功能；输出单元可以为发送器、发送机、输出电路或发送电路等，用于实现输出和/或发送功能。用于实现接收和发送功能的输入单元和输出单元可以是分开的，也可以集成在一起。上述输入单元、输出单元可以用于代码/数据的读写，或者，可以用于信号的传输或传递。

可选的，通信装置 90 中可以包括一个或多个存储器 902，其上可以存有计算机程序 903，所述计算机程序可在通信装置 90 上被运行，使得通信装置 90 执行上述方法实施例中描述的方法。可选的，所述存储器 902 中还可以存储有数据。图 9 中虚框 902 表示：存储器 902 可以单独设置，也可以与处理器 901 集成在一起。可选的，计算机程序 903 还可以固化在处理器 901 中。

本申请实施例中不限定上述处理器 901、输入输出单元以及存储器 902 之间的具体连接介质。本申请实施例在图中以处理器 901、输入输出单元以及存储器 902 之间通过总线 904 连接，总线 904 在图中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。该总线 904 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 9 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

在一种设计中，通信装置 90 可以是发送端。

示例性，处理器 901，用于确定参考信号和数据信号；参考信号用于传输第一数据，数据信号用于传输第二数据；承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；

处理器 901，还用于发送参考信号和数据信号；其中，参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数，调制编码参数包括以下一项或多项：调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由数据信号的调制编码参数确定，或者，数据信号的调制编码参数由参考信号的调制编码参数确定。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定：数据信号的调制编码参数、第二数据占用的资源单元的数量、第二数据的功率、参考信号的频域密度、参考信号的时域密度、参考信号的功率、参考信号的数量、参考信号所属参考信号块包括的

参考信号的数目或第一数据的数据量。

在一种实现方式中，处理器 901，还用于发送指示信息，指示信息用于指示参考信号的调制编码参数。

在一种实现方式中，承载参考信号的资源块还承载第一信息；参考信号通过第一传输块传输，第一信息通过第二传输块传输。

在一种实现方式中，第一传输块与第二传输块为同一传输块。

在一种实现方式中，参考信号包括第一参考信号和第二参考信号，承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域；其中，第一参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

在一种实现方式中，第一数据具体通过多个参考信号块传输，每个参考信号块包括多个参考信号；每个参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

在一种实现方式中，参考信号为相位追踪参考信号。

在一种实现方式中，第一数据具体通过第一参考信号块和第二参考信号块传输；其中，对于第一参考信号块中的每个参考信号，该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

在一种实现方式中，第一数据具体通过第三参考信号块和第四参考信号块传输；其中，第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数，第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

在一种实现方式中，前述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

处理器 901 所执行的操作可以参照上述图 2-图 3 所对应的实施例中有发送端的介绍。

在一种设计中，通信装置 90 可以是接收端。

示例性，处理器 901，用于获取第一信号和第二信号；第一信号包括参考信号经过传输后的信号，第二信号包括数据信号经过传输后的信号；承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；

处理器 901，还用于解调第一信号，得到第一数据；

处理器 901，还用于解调第二信号，得到第二数据；其中，参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数，调制编码参数包括以下一项或多项：调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由数据信号的调制编码参数确定，或者，数据信号的调制编码参数由参考信号的调制编码参数确定。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定：数据信号的调制编码参数、第二数据占用的资源单元的数量、第二数据的功率、参考信号的频域密度、参考信号的时域密度、参考信号的功率、参考信号的数量、参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目或第一数据的数据量。

在一种实现方式中，处理器 901，还用于获取指示信息，指示信息用于指示参考信号的调制编码参数。

在一种实现方式中，承载参考信号的资源块还承载第一信息；参考信号通过第一传输块传输，第一信息通过第二传输块传输。

在一种实现方式中，第一传输块与第二传输块为同一传输块。

在一种实现方式中，参考信号包括第一参考信号和第二参考信号，承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域；其中，第一参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

在一种实现方式中，第一信号具体包括多个参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，每个参考信号块包括多个参考信号；每个参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

在一种实现方式中，前述参考信号为相位追踪参考信号。

在一种实现方式中，第一信号具体包括第一参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，以及第二参考信号块中的参考信号经过传输后的信号；其中，对于第一参考信号块中的每个参考信号，该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

在一种实现方式中，第一信号具体包括第三参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，以及第四参考信号块中的参考信号经过传输后的信号；其中，第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数，第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

在一种实现方式中，前述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

处理器 901 所执行的操作可以参照上述图 2-图 3 所对应的实施例中有接收端介绍。

在一种实现方式中，通信装置 90 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。本申请中描述的处理器可用如下方式实现：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。该处理器也可以用如下 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发送端或接收端，但本申请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 9 的限制。通信装置可以是独立的设备或者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、智能终端、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 10 所示的芯片的结构示意图。图

10 所示的芯片 100 包括逻辑电路 1001 和输入输出接口 1002。其中，逻辑电路 1001 的数量可以是一个或多个，输入输出接口 1002 的数量可以是多个。

对于芯片 100 用于实现本申请实施例中发送端的功能的情况：

逻辑电路 1001，用于确定参考信号和数据信号；参考信号用于传输第一数据，数据信号用于传输第二数据；承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；

输入输出接口 1002，用于发送参考信号和数据信号；其中，参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数，调制编码参数包括以下一项或多项：调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由数据信号的调制编码参数确定，或者，数据信号的调制编码参数由参考信号的调制编码参数确定。

在一种实现方式中，参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定：数据信号的调制编码参数、第二数据占用的资源单元的数量、第二数据的功率、参考信号的频域密度、参考信号的时域密度、参考信号的功率、参考信号的数量、参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目或第一数据的数据量。

在一种实现方式中，输入输出接口 1002，还用于发送指示信息，指示信息用于指示参考信号的调制编码参数。

在一种实现方式中，承载参考信号的资源块还承载第一信息；参考信号通过第一传输块传输，第一信息通过第二传输块传输。

在一种实现方式中，第一传输块与第二传输块为同一传输块。

在一种实现方式中，参考信号包括第一参考信号和第二参考信号，承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域；其中，第一参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

在一种实现方式中，第一数据具体通过多个参考信号块传输，每个参考信号块包括多个参考信号；每个参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

在一种实现方式中，参考信号为相位追踪参考信号。

在一种实现方式中，第一数据具体通过第一参考信号块和第二参考信号块传输；其中，对于第一参考信号块中的每个参考信号，该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

在一种实现方式中，第一数据具体通过第三参考信号块和第四参考信号块传输；其中，第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数，第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

在一种实现方式中，前述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

具体的，在这种情况下，逻辑电路 1001 和输入输出接口 1002 所执行的操作可以参照上述图 2~图 3 所对应的实施例中有关发送端的介绍。

对于芯片 100 用于实现本申请实施例中接收端的功能的情况：

输入输出接口 1002，用于获取第一信号和第二信号；第一信号包括参考信号经过传输后的信号，第二信号包括数据信号经过传输后的信号；承载参考信号的资源单元与承载数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；

逻辑电路 1001, 用于解调第一信号, 得到第一数据;

逻辑电路 1001, 还用于解调第二信号, 得到第二数据; 其中, 参考信号的调制编码参数小于数据信号的调制编码参数, 调制编码参数包括以下一项或多项: 调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

在一种实现方式中, 参考信号的调制编码参数由数据信号的调制编码参数确定, 或者, 数据信号的调制编码参数由参考信号的调制编码参数确定。

在一种实现方式中, 参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定: 数据信号的调制编码参数、第二数据占用的资源单元的数量、第二数据的功率、参考信号的频域密度、参考信号的时域密度、参考信号的功率、参考信号的数量、参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目或第一数据的数据量。

在一种实现方式中, 输入输出接口 1002, 还用于获取指示信息, 指示信息用于指示参考信号的调制编码参数。

在一种实现方式中, 承载参考信号的资源块还承载第一信息; 参考信号通过第一传输块传输, 第一信息通过第二传输块传输。

在一种实现方式中, 第一传输块与第二传输块为同一传输块。

在一种实现方式中, 参考信号包括第一参考信号和第二参考信号, 承载第一参考信号的资源单元与承载第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻: 时域或频域; 其中, 第一参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号, 第二参考信号为用于传输第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

在一种实现方式中, 第一信号具体包括多个参考信号块中的参考信号经过传输后的信号, 每个参考信号块包括多个参考信号; 每个参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

在一种实现方式中, 前述参考信号为相位追踪参考信号。

在一种实现方式中, 第一信号具体包括第一参考信号块中的参考信号经过传输后的信号, 以及第二参考信号块中的参考信号经过传输后的信号; 其中, 对于第一参考信号块中的每个参考信号, 该参考信号的调制编码参数与第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

在一种实现方式中, 第一信号具体包括第三参考信号块中的参考信号经过传输后的信号, 以及第四参考信号块中的参考信号经过传输后的信号; 其中, 第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数, 第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

在一种实现方式中, 前述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

具体的, 在这种情况下, 逻辑电路 1001 和输入输出接口 1002 所执行的操作可以参照上述图 2~图 3 所对应的实施例中有接收端的介绍。

可选的, 芯片还包括存储器 1003, 存储器 1003 用于存储必要的计算机程序和数据。存储器 1003 可以单独设置, 也可以与逻辑电路 1001 集成在一起, 如图 10 中虚框 1003 所示。

本领域技术人员还可以了解到本申请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

申请实施例保护的范围。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，该程序指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

上述计算机可读存储介质包括但不限于快闪存储器、硬盘、固态硬盘。

本申请还提供了一种计算机程序产品，计算机程序产品包括计算机程序或指令，该计算机程序或指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

可以理解的是，本申请实施例中的一些可选的特征，在某些场景下，可以不依赖于其他特征，比如其当前所基于的方案，而独立实施，解决相应的技术问题，达到相应的效果，也可以在某些场景下，依据需求与其他特征进行结合。相应的，本申请实施例中给出的装置也可以相应的实现这些特征或功能，在此不予赘述。

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、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 drive, SSD））等。

可以理解，说明书通篇中提到的“实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各个实施例未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。可以理解，在本申请的各种实施例中，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，而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

可以理解，在本申请中，“当...时”、“若”以及“如果”均指在某种客观情况下装置会做出相应的处理，并非限定时间，且也不要求装置实现时一定要有所判断的动作，也不意味着存在其它限定。

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

本申请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，本申请不做限制。在本申请实施例中，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。

另外，本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况，其中A可以是单数或者复数，B可以是单数或者复数。

本申请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是举例，可以配置为其他值，本申请并不限定。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，本申请中的表格中，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。

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

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

本申请中各个实施例之间相同或相似的部分可以互相参考。在本申请中各个实施例、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法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、实施方式、实施方法、或实现方法。以上所述的本申请实施方式并不构成对本申请保护范围的限定。

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

权 利 要 求 书

1.一种数据传输方法，其特征在于，所述方法包括：

发送端确定参考信号和数据信号；所述参考信号用于传输第一数据，所述数据信号用于传输第二数据；承载所述参考信号的资源单元与承载所述数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；

所述发送端发送所述参考信号和所述数据信号；其中，所述参考信号的调制编码参数小于所述数据信号的调制编码参数，调制编码参数包括以下一项或多项：调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述参考信号的调制编码参数由所述数据信号的调制编码参数确定，或者，所述数据信号的调制编码参数由所述参考信号的调制编码参数确定。

3.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定：

所述数据信号的调制编码参数、所述第二数据占用的资源单元的数量、所述第二数据的功率、所述参考信号的频域密度、所述参考信号的时域密度、所述参考信号的功率、所述参考信号的数量、所述参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目或所述第一数据的数据量。

4.如权利要求 1~3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述发送端发送指示信息，所述指示信息用于指示所述参考信号的调制编码参数。

5.如权利要求 1~4 中任一项所述的方法，其特征在于，承载所述参考信号的资源块还承载第一信息；所述参考信号通过第一传输块传输，所述第一信息通过第二传输块传输。

6.如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一传输块与所述第二传输块为同一传输块。

7.如权利要求 1~6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述参考信号包括第一参考信号和第二参考信号，承载所述第一参考信号的资源单元与承载所述第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域；

其中，所述第一参考信号为用于传输所述第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，所述第二参考信号为用于传输所述第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

8.如权利要求 1~7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一数据具体通过多个参考信号块传输，每个所述参考信号块包括多个参考信号；每个所述参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

9.如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述第一数据具体通过第一参考信号块和第二参考信号块传输;其中,对于所述第一参考信号块中的每个参考信号,所述参考信号的调制编码参数与所述第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

10.如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述第一数据具体通过第三参考信号块和第四参考信号块传输;其中,所述第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数,所述第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

11.如权利要求 1~10 中任一项所述的方法,其特征在于,所述参考信号为相位追踪参考信号。

12.如权利要求 1~11 中任一项所述的方法,其特征在于,所述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

13.一种数据传输方法,其特征在于,所述方法包括:

接收端获取第一信号和第二信号;所述第一信号包括参考信号经过传输后的信号,所述第二信号包括数据信号经过传输后的信号;承载所述参考信号的资源单元与承载所述数据信号的资源单元,属于同一频域资源分配;

所述接收端解调所述第一信号,得到第一数据;

所述接收端解调所述第二信号,得到第二数据;

其中,所述参考信号的调制编码参数小于所述数据信号的调制编码参数,调制编码参数包括以下一项或多项:调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

14.如权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述参考信号的调制编码参数由所述数据信号的调制编码参数确定,或者,所述数据信号的调制编码参数由所述参考信号的调制编码参数确定。

15.如权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定:

所述数据信号的调制编码参数、所述第二数据占用的资源单元的数量、所述第二数据的功率、所述参考信号的频域密度、所述参考信号的时域密度、所述参考信号的功率、所述参考信号的数量、所述参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目或所述第一数据的数据量。

16.如权利要求 13~15 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述接收端获取指示信息,所述指示信息用于指示所述参考信号的调制编码参数。

17.如权利要求 13~16 中任一项所述的方法,其特征在于,承载所述参考信号的资源块还承载第一信息;所述参考信号通过第一传输块传输,所述第一信息通过第二传输块传输。

18.如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,所述第一传输块与所述第二传输块为同一传输块。

19.如权利要求 13~18 中任一项所述的方法,其特征在于,所述参考信号包括第一参考信号和第二参考信号,承载所述第一参考信号的资源单元与承载所述第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻:时域或频域;

其中,所述第一参考信号为用于传输所述第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号,所述第二参考信号为用于传输所述第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

20.如权利要求 13~19 中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一信号具体包括多个参考信号块中的参考信号经过传输后的信号,每个所述参考信号块包括多个参考信号;每个所述参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

21.如权利要求 20 所述的方法,其特征在于,所述第一信号具体包括第一参考信号块中的参考信号经过传输后的信号,以及第二参考信号块中的参考信号经过传输后的信号;其中,对于所述第一参考信号块中的每个参考信号,所述参考信号的调制编码参数与所述第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

22.如权利要求 20 所述的方法,其特征在于,所述第一信号具体包括第三参考信号块中的参考信号经过传输后的信号,以及第四参考信号块中的参考信号经过传输后的信号;其中,所述第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数,所述第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

23.如权利要求 13~22 中任一项所述的方法,其特征在于,所述参考信号为相位追踪参考信号。

24.如权利要求 13~23 中任一项所述的方法,其特征在于,所述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

25.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括处理单元和收发单元;

所述处理单元,用于确定参考信号和数据信号;所述参考信号用于传输第一数据,所述数据信号用于传输第二数据;承载所述参考信号的资源单元与承载所述数据信号的资源单元,属于同一频域资源分配;

所述收发单元,用于发送所述参考信号和所述数据信号;其中,所述参考信号的调制编码参数小于所述数据信号的调制编码参数,调制编码参数包括以下一项或多项:调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

26.如权利要求 25 所述的装置,其特征在于,所述参考信号的调制编码参数由所述数据信号的调制编码参数确定,或者,所述数据信号的调制编码参数由所述参考信号的调制编码

参数确定。

27.如权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定：

所述数据信号的调制编码参数、所述第二数据占用的资源单元的数量、所述第二数据的功率、所述参考信号的频域密度、所述参考信号的时域密度、所述参考信号的功率、所述参考信号的数量、所述参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目或所述第一数据的数据量。

28.如权利要求 25~27 中任一项所述的装置，其特征在于，

所述收发单元，还用于发送指示信息，所述指示信息用于指示所述参考信号的调制编码参数。

29.如权利要求 25~28 中任一项所述的装置，其特征在于，承载所述参考信号的资源块还承载第一信息；所述参考信号通过第一传输块传输，所述第一信息通过第二传输块传输。

30.如权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述第一传输块与所述第二传输块为同一传输块。

31.如权利要求 25~30 中任一项所述的装置，其特征在于，所述参考信号包括第一参考信号和第二参考信号，承载所述第一参考信号的资源单元与承载所述第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域；

其中，所述第一参考信号为用于传输所述第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，所述第二参考信号为用于传输所述第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

32.如权利要求 25~31 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一数据具体通过多个参考信号块传输，每个所述参考信号块包括多个参考信号；每个所述参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

33.如权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述第一数据具体通过第一参考信号块和第二参考信号块传输；其中，对于所述第一参考信号块中的每个参考信号，所述参考信号的调制编码参数与所述第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

34.如权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述第一数据具体通过第三参考信号块和第四参考信号块传输；其中，所述第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数，所述第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

35.如权利要求 25~34 中任一项所述的装置，其特征在于，所述参考信号为相位追踪参考信号。

36.如权利要求 25~35 中任一项所述的装置，其特征在于，所述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

37.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括收发单元和处理单元；

所述收发单元，用于获取第一信号和第二信号；所述第一信号包括参考信号经过传输后的信号，所述第二信号包括数据信号经过传输后的信号；承载所述参考信号的资源单元与承载所述数据信号的资源单元，属于同一频域资源分配；

所述处理单元，用于解调所述第一信号，得到第一数据；

所述处理单元，还用于解调所述第二信号，得到第二数据；

其中，所述参考信号的调制编码参数小于所述数据信号的调制编码参数，调制编码参数包括以下一项或多项：调制编码方案 MCS 索引、调制阶数、码率或频谱效率。

38.如权利要求 37 所述的装置，其特征在于，所述参考信号的调制编码参数由所述数据信号的调制编码参数确定，或者，所述数据信号的调制编码参数由所述参考信号的调制编码参数确定。

39.如权利要求 37 所述的装置，其特征在于，所述参考信号的调制编码参数由如下一项或多项参数确定：

所述数据信号的调制编码参数、所述第二数据占用的资源单元的数量、所述第二数据的功率、所述参考信号的频域密度、所述参考信号的时域密度、所述参考信号的功率、所述参考信号的数量、所述参考信号所属参考信号块包括的参考信号的数目或所述第一数据的数据量。

40.如权利要求 37~39 中任一项所述的装置，其特征在于，

所述收发单元，还用于获取指示信息，所述指示信息用于指示所述参考信号的调制编码参数。

41.如权利要求 37~40 中任一项所述的装置，其特征在于，承载所述参考信号的资源块还承载第一信息；所述参考信号通过第一传输块传输，所述第一信息通过第二传输块传输。

42.如权利要求 41 所述的装置，其特征在于，所述第一传输块与所述第二传输块为同一传输块。

43.如权利要求 37~42 中任一项所述的装置，其特征在于，所述参考信号包括第一参考信号和第二参考信号，承载所述第一参考信号的资源单元与承载所述第二参考信号的资源单元在以下至少一个域上相邻：时域或频域；

其中，所述第一参考信号为用于传输所述第一数据的参考信号中调制编码参数最大的参考信号，所述第二参考信号为用于传输所述第一数据的参考信号中调制编码参数最小的参考信号。

44.如权利要求 37~43 中任一项所述的装置，其特征在于，所述第一信号具体包括多个参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，每个所述参考信号块包括多个参考信号；每个所述参考信号块中至少包括两个参考信号的调制编码参数不同。

45.如权利要求 44 所述的装置，其特征在于，所述第一信号具体包括第一参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，以及第二参考信号块中的参考信号经过传输后的信号；其中，对于所述第一参考信号块中的每个参考信号，所述参考信号的调制编码参数与所述第二参考信号块中对应的参考信号的调制编码参数相同。

46.如权利要求 44 所述的装置，其特征在于，所述第一信号具体包括第三参考信号块中的参考信号经过传输后的信号，以及第四参考信号块中的参考信号经过传输后的信号；其中，所述第三参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第一调制编码参数，所述第四参考信号块中的每个参考信号的调制编码参数均为第二调制编码参数。

47.如权利要求 37~46 中任一项所述的装置，其特征在于，所述参考信号为相位追踪参考信号。

48.如权利要求 37~47 中任一项所述的装置，其特征在于，所述参考信号的正交覆盖码 OCC 信息与解调参考信号的 OCC 信息相同。

49.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器，用于存储程序代码；
所述处理器，用于从所述存储器中调用所述程序代码执行如权利要求 1~12 或 13~24 中任一项所述的方法。

50.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括逻辑电路和输入输出接口，
所述逻辑电路，用于确定参考信号和数据信号；
所述输入输出接口，用于发送所述参考信号和所述数据信号；
所述逻辑电路还用于执行如权利要求 1~12 中任一项所述的方法；
或者，
所述输入输出接口，用于获取第一信号和第二信号；
所述逻辑电路用于解调所述第一信号，得到第一数据；
所述逻辑电路还用于解调所述第二信号，得到第二数据；以及执行如权利要求 13~24 中任一项所述的方法。

51.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令被通信装置执行时，使得如权利要求 1~12 或 13~24 中任一项所述的方法被执行。

52.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1~12 或 13~24 中任一项所述的方法。

53.一种通信系统，其特征在于，所述通信系统包括发送端和接收端，其中，所述发送端用于执行权利要求 1~12 任一项所述的方法，所述接收端用于执行权利要求 13~24 任一项所述的方法。

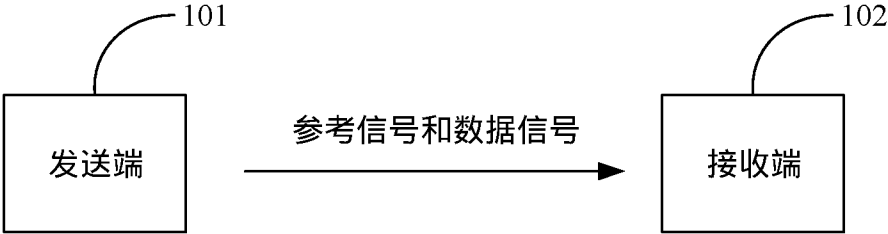


图 1a

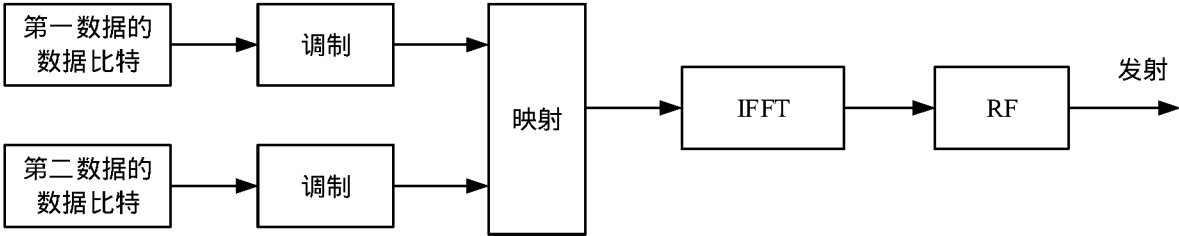


图 1b

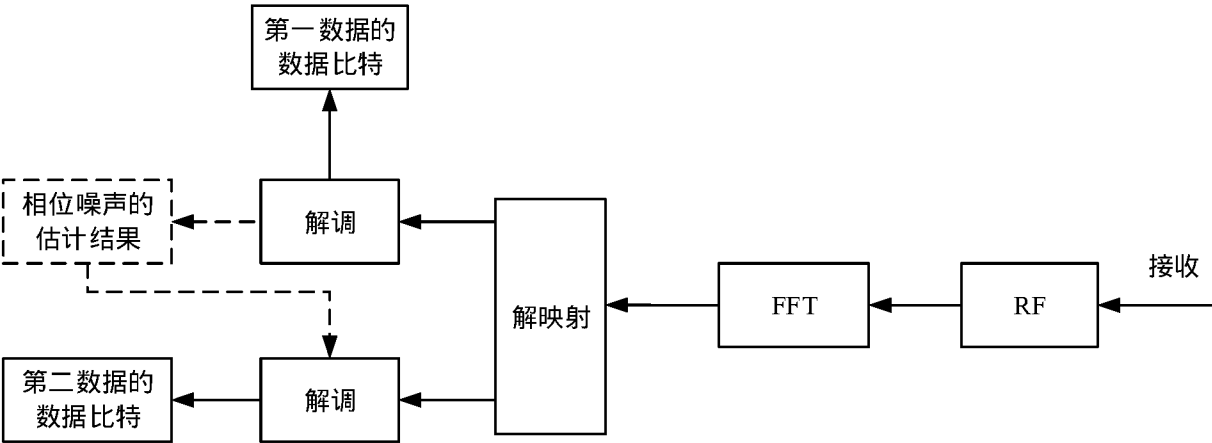


图 1c

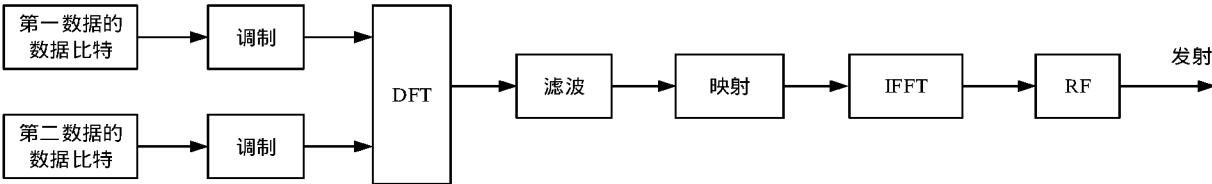


图 1d

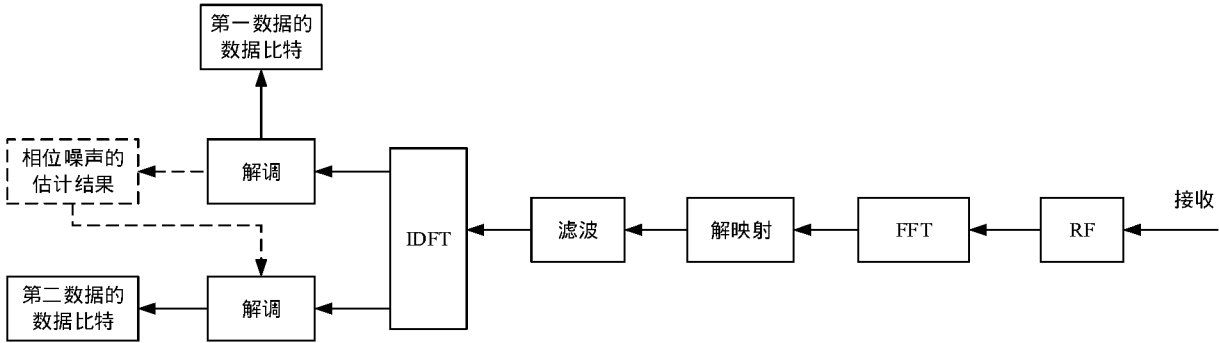


图 1e

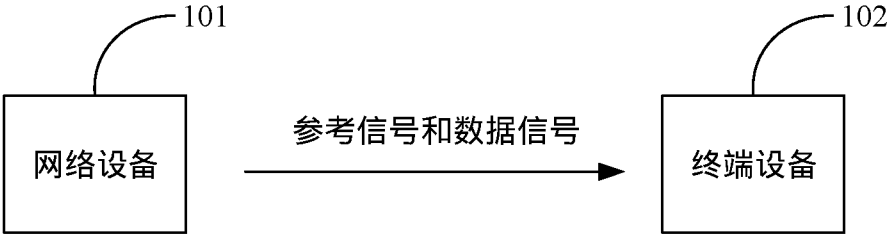


图 1f

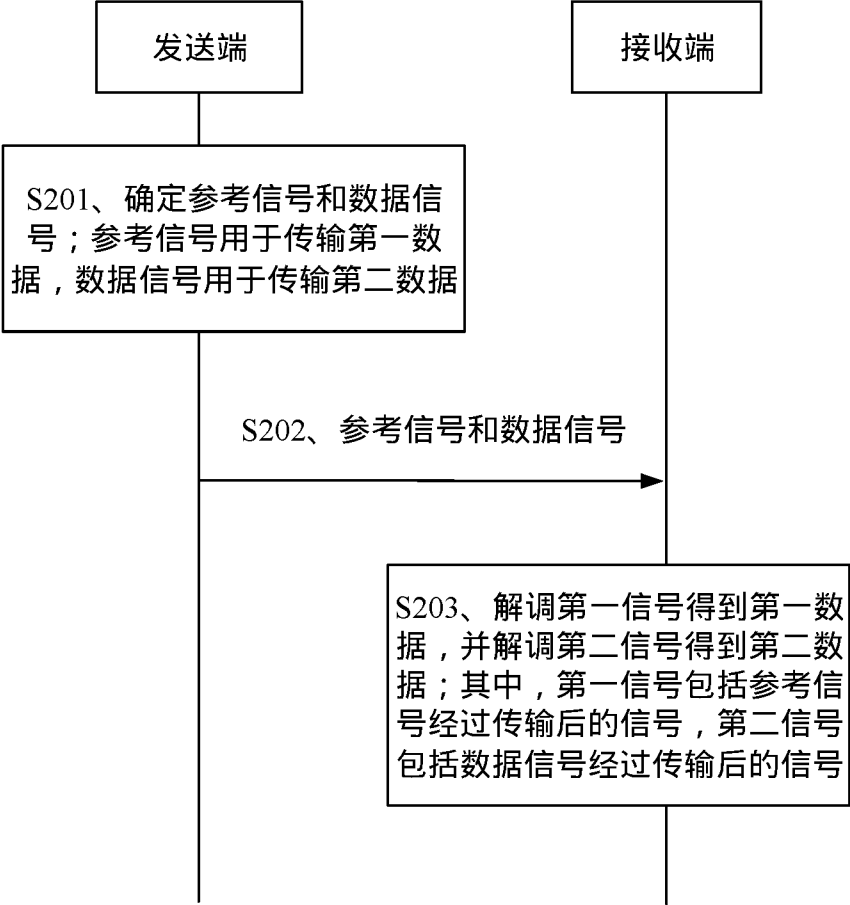


图 2

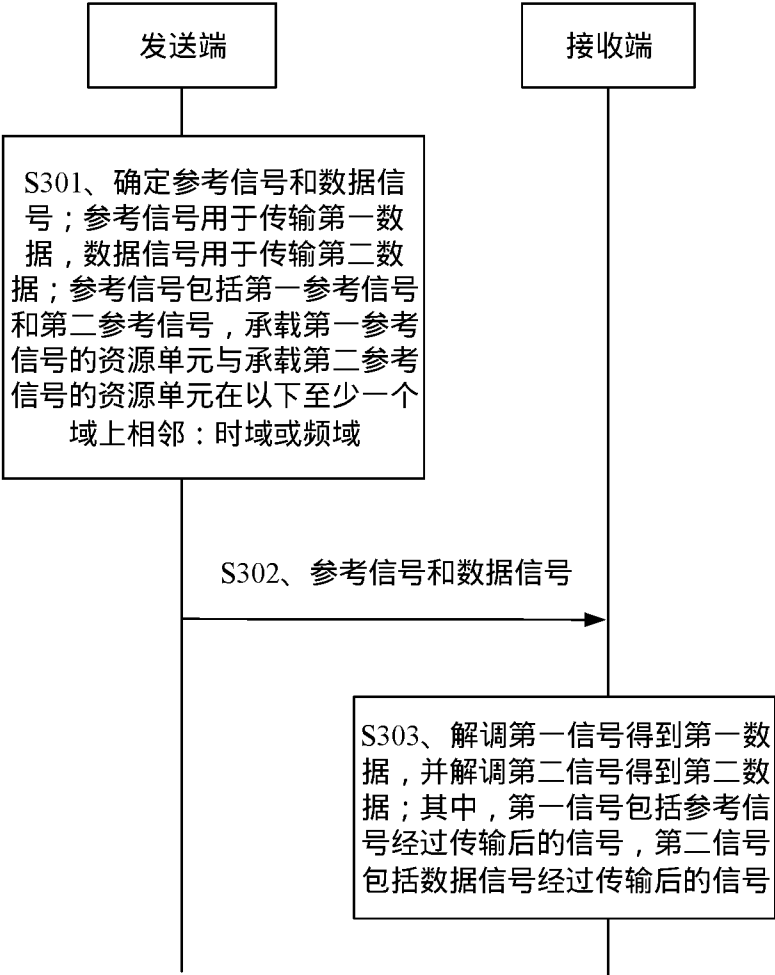


图 3

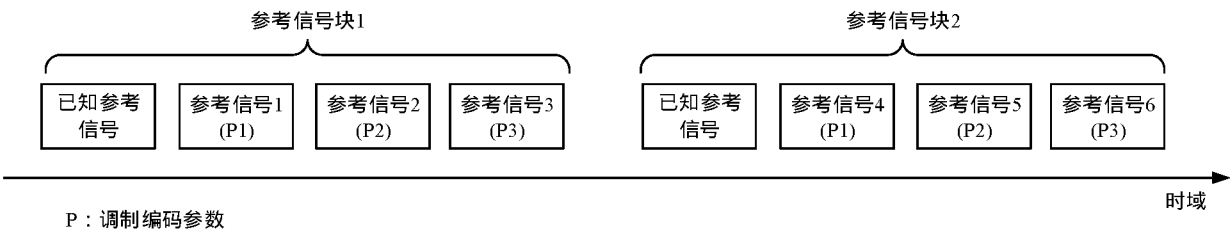


图 4a

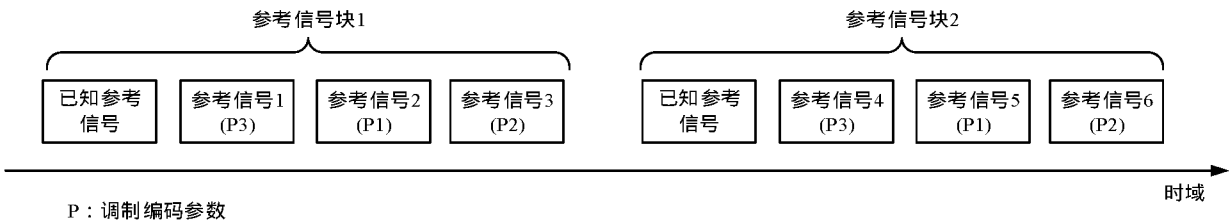


图 4b

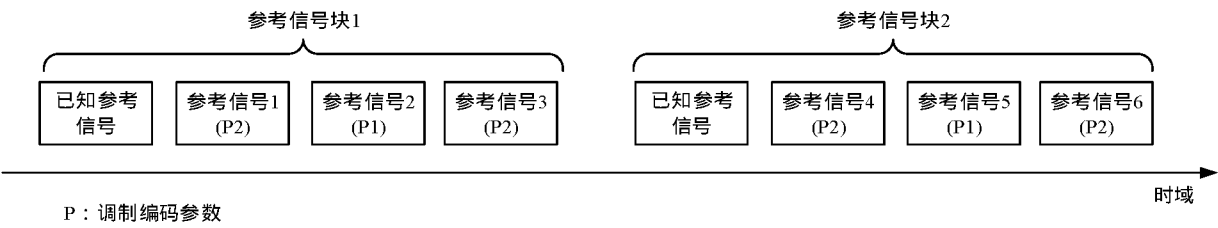


图 4c

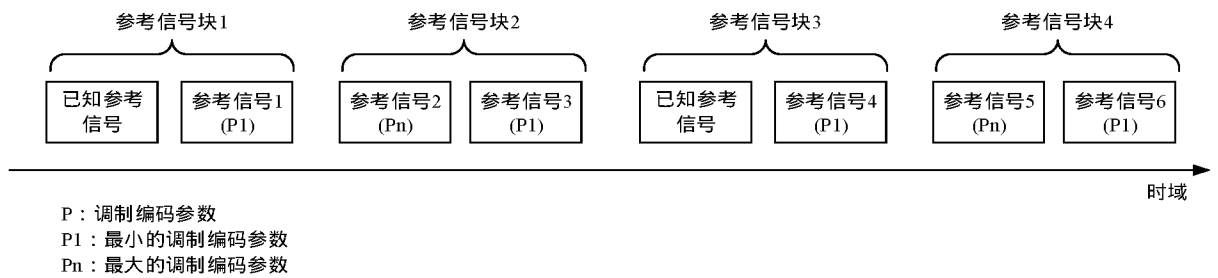


图 5a

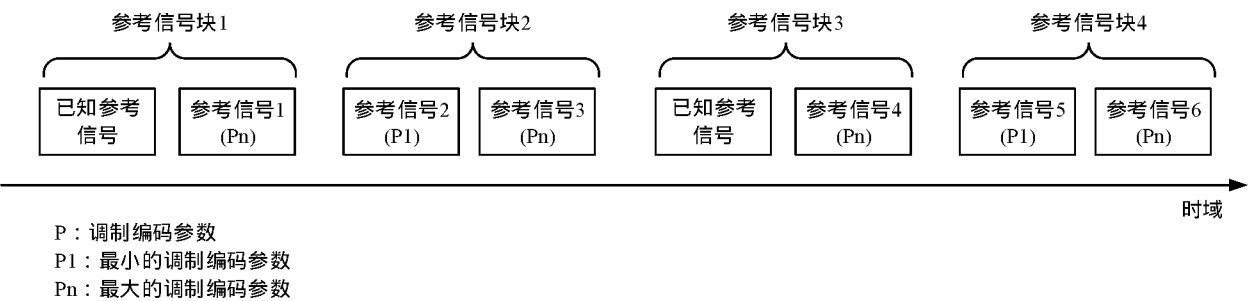


图 5b

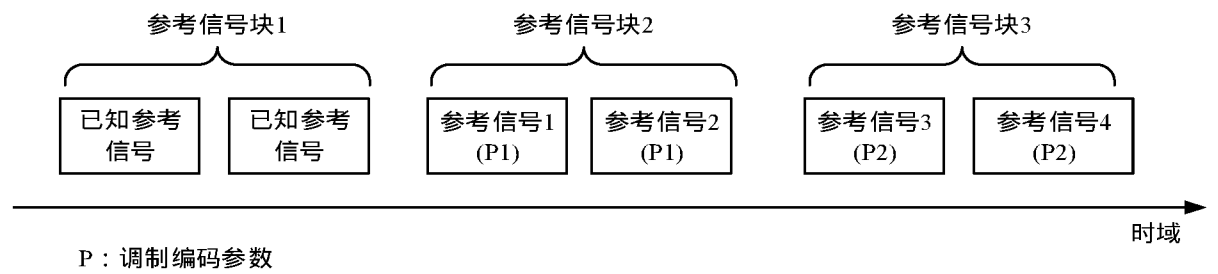


图 6a

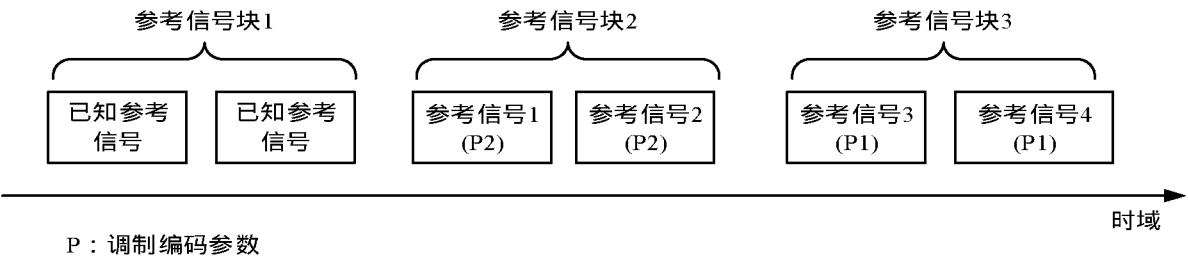


图 6b

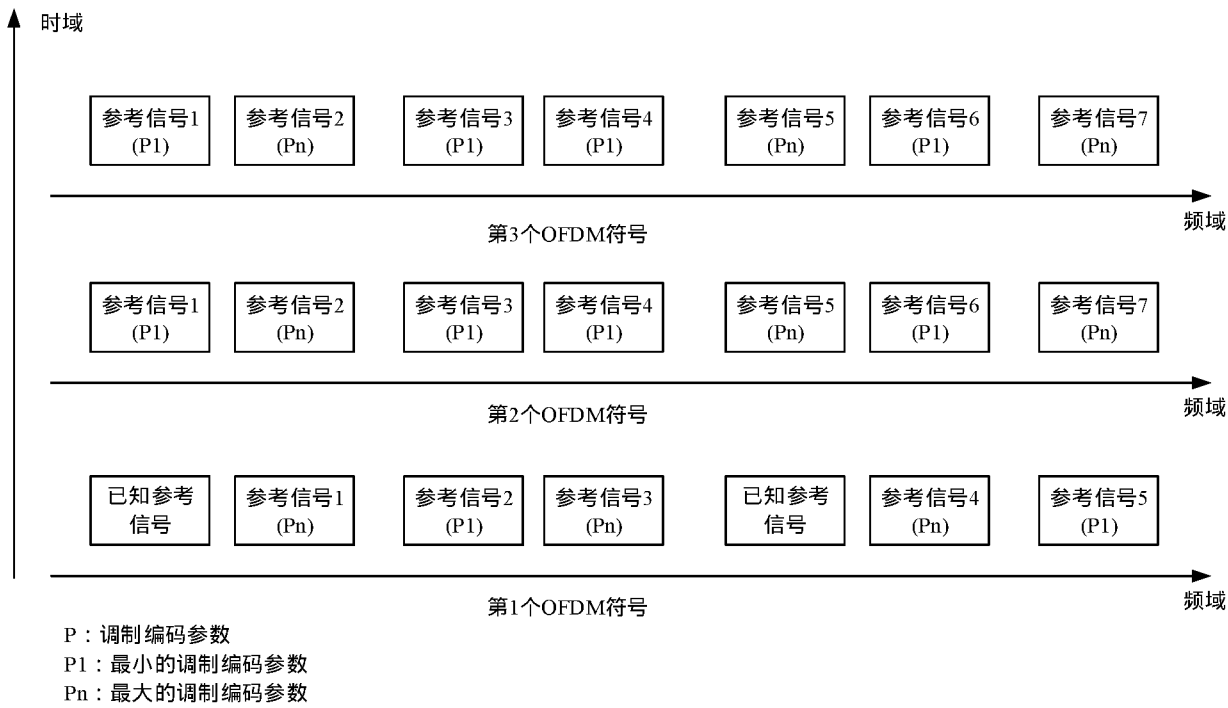


图 7a

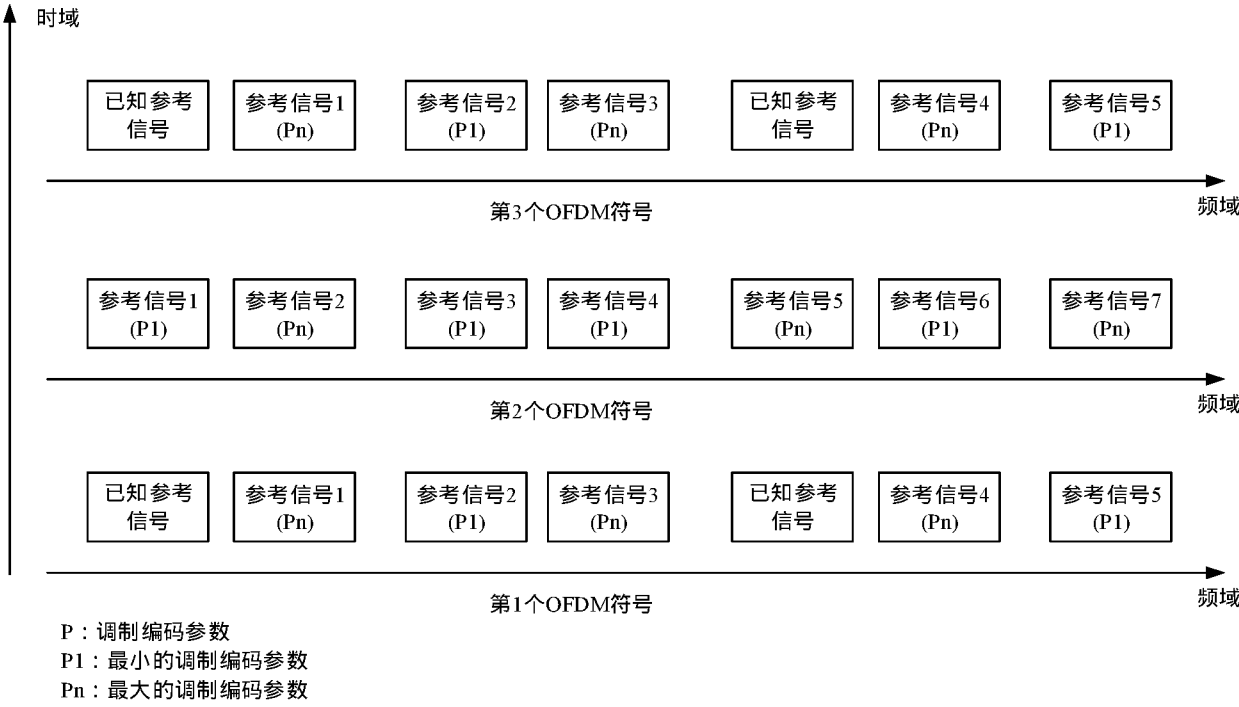


图 7b

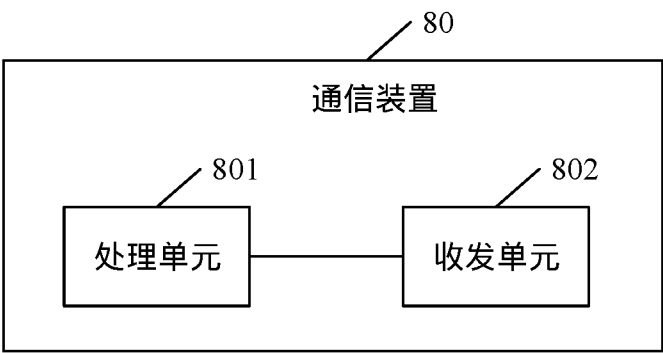


图 8

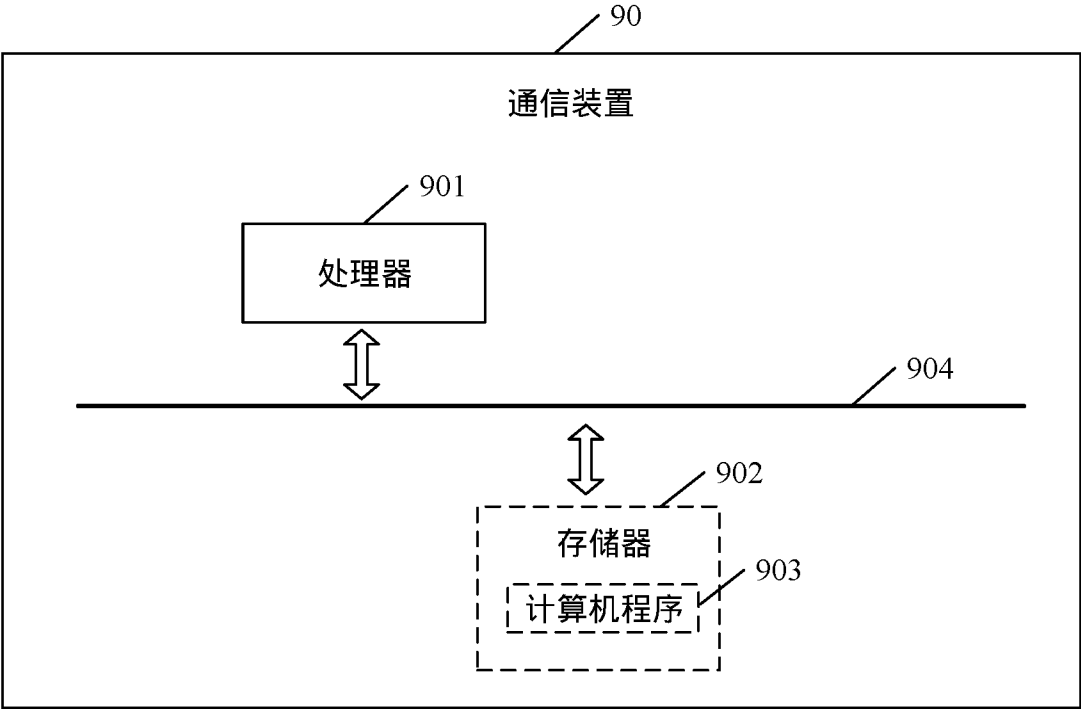


图 9

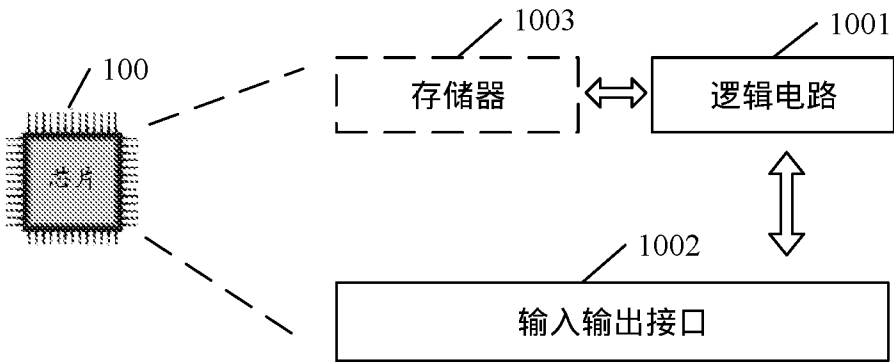


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/124935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)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; H04B; H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: 参考信号, 数据信号, 频域资源, 承载, 资源单元, 调制, 编码, 参数, 索引, 阶数, 码率, 频谱效率, 小于, 大于, reference signal, data signal, frequency domain resource, bearer, resource element, modulation, cod
+, MCS, parameter, index, order, code rate, spectral efficiency, less than, greater than

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108809601 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 13 November 2018 (2018-11-13) description, paragraphs [0005]-[0096]	1-53
A	CN 104980247 A (BEIJING SAMSUNG TELECOM R&D CENTER et al.) 14 October 2015 (2015-10-14) entire document	1-53
A	WO 2021189216 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 30 September 2021 (2021-09-30) entire document	1-53
A	WO 2020261463 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 30 December 2020 (2020-12-30) entire document	1-53
A	MODERATORVIVO. "Discussion summary #3 for [103-e-NR-52-71-Evaluations]" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #103-e, R1-200yyyy, 13 November 2020 (2020-11-13), entire document	1-53



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 November 2022

Date of mailing of the international search report

30 November 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/124935

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108809601	A	13 November 2018	EP	3618337	A1	04 March 2020
				CN	114268414	A	01 April 2022
				US	2020067628	A1	27 February 2020
				CN	112821986	A	18 May 2021
				PT	3618337	T	16 November 2021
				EP	3902184	A1	27 October 2021
				US	2022006560	A1	06 January 2022
				IN	201937045989	A	10 January 2020
				VN	68791	A	25 February 2020
CN	104980247	A	14 October 2015	KR	20150115686	A	14 October 2015
				US	2015288483	A1	08 October 2015
WO	2021189216	A1	30 September 2021	None			
WO	2020261463	A1	30 December 2020	US	2022321299	A1	06 October 2022
				EP	3993529	A1	04 May 2022

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/124935

A. 主题的分类 H04L 5/00(2006.01)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; H04B; H04Q 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, 3GPP:参考信号, 数据信号, 频域资源, 承载, 资源单元, 调制, 编码, 参数, 索引, 阶数, 码率, 频谱效率, 小于, 大于, reference signal, data signal, frequency domain resource, bearer, resource element, modulation, cod+, MCS, parameter, index, order, code rate, spectral efficiency, less than, greater than		
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 108809601 A (华为技术有限公司) 2018年11月13日 (2018 - 11 - 13) 说明书第[0005]-[0096]段	1-53
A	CN 104980247 A (北京三星通信技术研究有限公司 等) 2015年10月14日 (2015 - 10 - 14) 全文	1-53
A	WO 2021189216 A1 (华为技术有限公司) 2021年9月30日 (2021 - 09 - 30) 全文	1-53
A	WO 2020261463 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 2020年12月30日 (2020 - 12 - 30) 全文	1-53
A	MODERATORVIVO. "Discussion summary #3 for [103-e-NR-52-71-Evaluations]" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #103-e R1-200yyyy, 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13), 全文	1-53
☐ 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11月7日		国际检索报告邮寄日期 2022年11月30日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 常交法 电话号码 86-(10)-53961735

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/124935

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	108809601	A	2018年11月13日	EP	3618337	A1	2020年3月4日
				CN	114268414	A	2022年4月1日
				US	2020067628	A1	2020年2月27日
				CN	112821986	A	2021年5月18日
				PT	3618337	T	2021年11月16日
				EP	3902184	A1	2021年10月27日
				US	2022006560	A1	2022年1月6日
				IN	201937045989	A	2020年1月10日
				VN	68791	A	2020年2月25日
CN	104980247	A	2015年10月14日	KR	20150115686	A	2015年10月14日
				US	2015288483	A1	2015年10月8日
WO	2021189216	A1	2021年9月30日	无			
WO	2020261463	A1	2020年12月30日	US	2022321299	A1	2022年10月6日
				EP	3993529	A1	2022年5月4日