(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
2020 年 9 月 24 日 (24.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/187054 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 1/00 (2006.01) *H04L 27/36* (2006.01)
H04L 27/34 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/078094

(22) 国际申请日: 2020 年 3 月 6 日 (06.03.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910207314.1 2019年3月19日 (19.03.2019) CN

(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: 秦熠(**QIN, Yi**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
汪凡(**WANG, Fan**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

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

WO 2020/187054 A1

(54) **Title:** METHOD FOR DATA TRANSMISSION, AND COMMUNICATION APPARATUS

(54) 发明名称: 传输数据的方法和通信装置

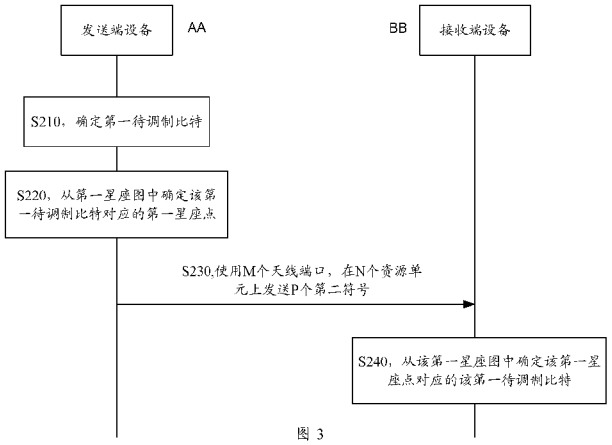


图 3

S210 Determine a first bit to be modulated
S220 Determine, from a first constellation diagram, a first constellation point corresponding to the first bit to be modulated
S230 Use M antenna ports to send P second symbols on N resource units
S240 Determine, from the first constellation diagram, the first bit to be modulated, corresponding to the first constellation point
AA Sending end device
BB Receiving end device

(57) **Abstract:** Provided in the embodiments of the present application are a method for incoherent data transmission, and a communication apparatus. In the method, a sending end device determines, from a first constellation diagram, a first constellation point corresponding to a first bit to be modulated, wherein the first constellation point corresponds to P first symbols, P = M * N, M is a positive integer, and N is an integer greater than one; and M antenna ports are used to send the P first symbols on N resource units, or P second symbols determined based on the P first symbols are sent, and the P first symbols or a demodulation reference signal of the P second

[见续页]

(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, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

symbols are not sent. In the method, a constellation diagram is designed and each constellation point in the constellation diagram corresponds to a plurality of resource units, such that data can be transmitted without the need to transmit a reference signal, and only the data needs to be transmitted. In this way, all scheduled resource units can be jointly designed, the optimization dimension is higher, and the data transmission performance is effectively improved.

(57) 摘要：本申请实施例提供了一种非相干的传输数据的方法和通信装置，在该方法中，发送端设备从第一星座图中确定第一待调制比特对应的第一星座点，其中，该第一星座点对应P个第一符号，P＝M*N，M为正整数，N为大于1的整数，使用M个天线端口，在N个资源单元上发送P个第一符号，或，发送基于该P个第一符号确定的P个第二符号，且不发送所述P个第一符号或所述P个第二符号的解调参考信号。在该方法中，通过设计星座图，使得星座图中的每个星座点对应多个资源单元，可以不需要通过传输参考信号来传输数据，仅需要传输数据，这样，可以对调度的所有资源单元联合设计，优化维度更高，有效地提高了数据的传输性能。

传输数据的方法和通信装置

本申请要求于2019年03月19日提交国家知识产权局、申请号为201910207314.1、申请名称为“传输数据的方法和通信装置”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

本申请涉及通信领域，更具体地，涉及通信领域中传输数据的方法和通信装置。

背景技术

目前，已知一种基于相干传输的数据传输方法，在该方法中，发送端设备是以发送参考信号和数据的形式来发送数据的，其中，参考信号用于对数据进行解调。针对数据，发送端设备对该数据进行信道编码、加扰和调制，将得到的调制符号映射在第一时频资源上；针对参考信号（例如，解调参考信号（demodulation reference signal，DMRS）），发送端设备可以将该参考信号映射在用于传输该数据的时频资源中和该第一时频资源不同的资源上。从而，发送端设备在用于传输该数据的时频资源中发送参考信号和数据。

可以看出，参考信号和数据在不同的时频资源上传输，参考信号的生成与数据无关，在数据传输的优化过程（例如，信道编码、调制或加扰）中，仅会对数据进行优化，但是，数据传输过程需要发送参考信号和数据，参数信号与数据的独立设计使得数据的传输性能可能较差。

因此，需要提供一种技术，可以有效地提高数据的传输性能。

发明内容

本申请提供一种传输数据的方法，可以有效地提高数据的传输性能。

第一方面，提供了一种传输数据的方法，所述方法包括：

从第一星座图中确定第一待调制比特对应的第一星座点，所述第一星座点对应 P 个第一符号，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数，第一待调制比特中包括正整数个比特；

使用 M 个天线端口，在 N 个资源单元上发送 P 个第二符号，所述 P 个第二符号是所述 P 个第一符号，或，所述 P 个第二符号是基于所述 P 个第一符号确定的符号。其中，该第一待调制比特表示调制过程的输入比特。

可选地，所述方法还包括：不发送所述 P 个第二符号的解调参考信号。

可选地，该第一待调制比特可以是待传输比特流中的部分比特，也可以是该待传输比特流中的全部比特，也就是说，

待传输比特流可以是未经过物理层比特级处理的当前待传输的比特流。其中，物理层比特级处理可以包括以下处理中的一种或多种：分段、级联、信道编码、速率匹

配、加扰、和添加循环冗余校验(cyclic redundancy check，CRC 等。

可选地，该第一待调制比特可以是发送端设备对该待传输比特流中的至少部分比特进行处理后的比特，其中，该至少部分比特可以是该待传输比特流的部分比特，也可以是该待传输比特流的全部比特。作为示例而非限定，该发送端设备可以对该至少部分比特进行信道编码和/或加扰，对应地，该第一待调制比特是对该至少部分比特进行信道编码和/或加扰后的比特。

关于该第一待调制比特与第一星座图的关系：该第一待调制比特的比特数为第一比特数 u，用于传输该第一待调制比特的天线端口的数量为 M，在资源映射过程中，承载该第一待调制比特的资源单元的数量为 N，或者说，N 个资源单元是一个调制资源块占用的资源单元；对应地，该第一星座图中包括 2^u 个星座点，每个星座点都对应 P 个复数调制符号（简称符号），P= M*N; 每个星座点对应一个待调制比特的取值（简称比特值），其中，第一待调制比特的比特值（记为第一比特值）对应第一星座点。

这样，该发送端设备可以根据该第一待调制比特的第一比特值从该第一星座图中的多个星座点中确定该第一比特值对应的第一星座点，从而，实现针对该第一待调制比特的调制过程，以得到 P 个第一符号。在本申请实施例中，在发送 P 个第一符号或 P 个第二符号时，发送端还可以对其进行其它处理后进行发送，如层映射、资源映射等处理，本申请实施例不做限制。

可选地，该发送端设备将该 P 个第一符号映射至 N 个资源单元上，使用 M 个天线端口发送。

可选地，该发送端设备对该 P 个第一符号做进一步处理（例如，对该 P 个第一符号做加扰处理）得到 P 个第二符号，将该 P 个第二符号映射至 N 个资源单元上，使用 M 个天线端口发送。

因此，根据本申请实施例提供的传输数据的方法，发送端设备将第一待调制比特调制在星座图中的第一星座点上，其中，该第一星座点对应一个 M*N 的矩阵 X。在该方法中，是通过该矩阵 X 的行向量生成的空间承载该第一待调制比特，这样，可以使得接收端设备不需要知道信道状态信息（即，H）就可以得到矩阵 X 的行向量生成的空间，从而可以根据该矩阵 X 解调出该第一待调制比特。因此，在该方法中，可以不需要通过传输参考信号来传输数据（例如，第一待调制比特）。这样，一方面，相比于相干传输中仅在调度的部分资源单元（用于承载数据的资源单元，或者是调度的资源单元中除去传输参考信号的资源单元）上进行数据传输的方式，该方法可以对调度的资源单元联合设计，优化维度更高。例如，优化时，可以考虑提高衰落信道下的吞吐量性能，对抗信道衰落。另一方面，由于不需要传输参考信号，可以节省资源开销，提高了资源利用率，因此有效地提高了数据传输的吞吐量性能，提高了数据的传输性能。

在一种可能的实现中，不发送用于解调所述 P 个第一符号或所述 P 个第二符号的参考信号。或者，不发送第一信道的解调参考信号，该第一信道用于承载所述 P 个第一符号或所述 P 个第二符号。

在本申请实施例中，可以将一个星座点对应的资源单元称为调制资源块，一个调制资源块占用的资源单元即为一个星座点对应的资源单元。例如，第一星座点对应的

N 个资源单元用于传输第一待调制比特，该 N 个资源单元为一个调制资源块。

在一种可能的设计中，N 是基于用于传输所述第一待调制比特的时频资源确定的，或，N 是基于用于传输待传输比特流的时频资源和第一阈值确定的，所述待传输比特流包括所述第一待调制比特，或，所述待传输比特流中的至少部分比特用于确定所述第一待调制比特。

针对 N 是基于用于传输所述第一待调制比特的时频资源确定的情况，可选地，系统或通信协议可以规定或默认仅使用一个调制资源块承载该待传输比特流或承载基于该待传输比特流得到的比特流，不需要对该待传输比特流或基于该待传输比特流得到的比特流分组，可以将网络设备调度的时频资源所包括的资源单元作为一个调制资源块占用的资源单元。

针对 N 是基于用于传输待传输比特流的时频资源和第一阈值确定的情况，可选地，可以将用于传输待传输比特流的时频资源与 T 中的最小值，作为一个调制资源块占用的资源单元的数量。当该时频资源所包括的资源单元的数量小于 T 时，不需要将该时频资源分组，可以将该用于传输待传输比特流的时频资源所包括的资源单元作为一个调制资源块占用的资源单元。当该用于传输待传输比特流的时频资源所包括的资源单元的数量大于 T 时，可以将该时频资源分组，得到多个资源单元组，即，得到多个调制资源块，每个调制资源块占用的资源单元的数量都为 T。

因此，本申请实施例的传输数据的方法，通过用于传输待传输比特流的时频资源确定一个调制资源块占用的资源单元（例如， N 个资源单元），或，通过用于传输待传输比特流的时频资源和第一阈值确定一个调制资源块占用的资源单元，可以使得用于一个调制资源块占用的资源单元不会太多，在相干时间和相干带宽内，使得一个调制资源块占用的资源单元之间的信道变化不会太大，有助于提高非相干传输中数据的传输性能。

在一种可能的设计中，所述方法还包括:

根据 M 或 N 中的至少一个，确定所述第一星座图，其中，所述第一星座图中每个星座点对应 P 个符号。

具体实现中，若通信协议或系统支持的天线端口的数量为定值，例如，M=1或M=2，不需要确定M，可以根据N确定对应的第一星座图。若通信协议或系统支持星座图对应的资源单元的数量为定值，同样，不需要确定N，可以根据M确定对应的第一星座图。若通信协议或系统可以支持不同数量的天线端口和资源单元，可以根据M和N确定对应的第一星座图。

可选地，根据 M 或 N 中的至少一个和该第一待调制比特的第一比特数 u，确定所述所述第一星座图。

在一种可能的设计中，所述第一星座图中的星座点是采用第一加扰序列对第二星座图中的星座点加扰得到的，所述第二星座图中的每个星座点对应 P 个符号。

可选地，该第一加扰序列包括 P 个加扰元素，该 P 个加扰元素与该第一星座图中每个星座点的 P 个符号对应，每个加扰元素对应每个符号。

可选地，该第一加扰序列可以基于第一加扰参数确定，作为示例而非限定，该第一加扰参数可以根据以下至少一项确定：终端设备的 ID（例如，小区无线网络临时标

识（cell radio network temporary identifier，C-RNTI））、网络设备配置的终端设备的ID、时间单元(例如，时隙、迷你时隙、帧或符号)的编号、RB的编号、调制资源块的编号。

可选地，该第一加扰序列的P个加扰元素不完全相同。

也就是说，该P个加扰元素可以都不相同，也可以部分相同。

可选地，该第一加扰序列可以是该第一加扰参数以及资源单元的编号（例如，时域单元和/或频域单元的编号）的函数。

可选地，该第一加扰序列中的P个加扰元素的幅值相同，和/或，该P个加扰元素的相位是根据该第一加扰参数确定的。

因此，本申请实施例提供的传输数据的方法，通过对基本星座图（例如，第二星座图）采用加扰序列加扰得到新的星座图（例如，第一星座图），实现了对基本星座图的旋转，不同的加扰序列可以得到不同的新的星座图，起到了伪随机的作用。针对第一待调制比特而言，即使在M、N和u相同的情况下，发送端设备可以通过用于确定第一加扰序列的第一加扰参数进一步确定第一星座图，实现了非相干传输中不同用户之间的干扰随机化。

在一种可能的设计中，所述第一星座图包括L_1个星座点，$L_1 = 2^u$，u为正整数；以及，

所述方法还包括：

根据u和待传输比特流，确定所述第一待调制比特，所述待传输比特流包括所述第一待调制比特，或，所述待传输比特流中的至少部分比特用于确定所述第一待调制比特。

可选地，在发送端设备为终端设备的情况中，所述网络设备向所述终端设备发送第一信息，所述第一信息用于确定所述第一星座图。

例如，第一信息可以是第一指示信息，该第一指示信息用于指示第一星座图。

再例如，第一信息可以是第二指示信息和第三指示信息，该第二指示信息用于指示天线端口的数量M，该第三指示信息用于指示对应M的第一星座图。

再例如，第一信息也可以是第四指示信息，该第四指示信息同时指示天线端口的数量M和M对应的第一星座图，该第四指示信息可以是基于将M和所述第一星座图进行联合编码生成的。

再例如，第一信息也可以是第六指示信息，该第六指示信息用于指示第二星座图，该第二星座图包括L_1个星座点，$L_1 = 2^u$。这样，终端设备可以基于网络设备发送的第一信息所确定的星座图（例如，第一星座图或第二星座图）确定第一比特数u，根据u和该待传输比特流，获取比特数为u的第一待调制比特。

可选地，在第一信息是第六指示信息的情况下，终端设备可以根据该第六指示信息和该第一加扰序列确定所述第一星座图，采用该第一星座图调制该第一待调制比特。

可选地，当u为该待传输比特流的比特数时，将该待传输比特流作为该第一待调制比特；当u小于该待传输比特流的比特数时，从该待传输比特流中截取比特数为u的第一待调制比特。

因此，本申请实施例提供的传输数据的方法，可以很好地适用于一次性无法传输完整的业务数据的场景中。由于一次性无法传输完整的业务数据，针对发送端设备为终端设备

的情况来说，终端设备可能并不知道当前可以传输多少比特数的业务数据，因此，在这种场景中，可以通过网络设备发送的星座图（例如，第一星座图或第二星座图）确定待调制比特（例如，第一待调制比特）的比特数，进而确定待调制比特，从而，完成针对待调制比特的传输。

在一种可能的设计中，所述第一星座图中的星座点属于第三星座图，所述第一星座图包括 L1 个星座点，所述第三星座图包括 L_2 个星座点，$L_2 \geqslant L_1$。

其中，$L_2 = 2^v$，v 大于或等于 u，该第三星座图可以理解为一个总星座图，包括多个

子星座图，每个子星座图对应每种比特数，或者说，该第三星座图可以用于确定多种比特数对应的子星座图，每种比特数对应的子星座图中包括该第三星座图中的部分或全部星座点，该部分或全部星座点形成该第三星座图中的一个子星座图，该第一星座图即为该第三星座图中的一个子星座图。

因此，本申请实施例提供的传输数据的方法，通过设计包括多个子星座图的总星座图（例如，该第三星座图），发送端设备可以仅需要保存该总星座图就可以获得不同大小的多个子星座图，有效地降低了存储空间。

在一种可能的设计中，所述 P 个第一符号中每个第一符号的幅值相同，和/或，所述 P 个第一符号中任意两个第一符号之间的相位差为 S 的整数倍，S=2*pi/k，pi 为圆周率，k 为大于 1 的整数。

可选地，该 P 个第一符号可以从特定的 k 个候选符号中选择，该 k 个候选符号之间的最小相位差为 S=2*pi/k。

可选地，该 k 个候选符号可以为 QPSK 符号。

因此，本申请实施例的传输数据的方法，通过对第一星座图做进一步设计，使得第一星座点中 P 个第一符号中每个第一符号的幅值相同，和/或，所述 P 个第一符号中任意两个第一符号之间的相位差为 S 的整数倍，可以有效地降低数据传输过程的峰值平均功率（peak to average power ratio，PAPR），提高上行覆盖。

在一种可能的设计中，所述 P 个第二符号是基于所述 P 个第一符号确定的符号，包括:

所述 P 个第二符号是基于所述 P 个第一符号和第二加扰序列确定的。

因此，本申请实施例提供的传输信息的方法，通过采用第二加扰序列对调制后的 P 个第一符号进行加扰，可以实现对该 P 个第一符号的旋转，起到了伪随机的作用，从而，实现非相干传输中不同用户之间的干扰随机化。

在一种可能的设计中，所述方法还包括:

在确定使用 t 个资源单元组传输待传输比特流时，对所述待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码，以获得所述第一待调制比特，所述 t 个资源单元组中每个资源单元组包括多个资源单元，所述 N 个资源单元为所述 t 个资源单元组中任一个资源单元组中的资源单元，t 大于预设值，t 为整数。

可选地，该预设值为 1、2、3、4 或者更大的整数值，本申请实施例不做限制。。

因此，本申请实施例的传输数据的方法，在用于传输待传输比特流的调制资源块（即，资源单元组）的数量 t 大于预设值的情况下，较多数量的调制资源块所在的信

道的衰落较严重，因此，通过对该待传输比特流的至少部分比特进行信道编码，有利于对抗信道衰落，提高数据的传输性能。

反过来说，在用于传输待传输比特流的调制资源块的数量t小于预设值的情况下，少量的调制资源块所在的信道的衰落不明显，因此，可以不需要对该待传输比特流的至少部分比特进行信道编码，也能获得较好的传输性能。

在一种可能的设计中，待传输比特流包括所述第一待调制比特，或，待传输比特流中的至少部分比特用于确定所述第一待调制比特，其中，

网络设备配置有用于指示传输所述待传输比特流所采用的星座图的信息，其中，所述星座图中每个星座点与多个资源单元对应；或，

所述待传输比特流为控制信息；或，

承载所述待传输比特流的信道为物理层控制信道；或，

传输所述待传输比特流的传输方向为上行传输；或，

所述待传输比特流的比特数属于第一数值范围；或，

传输所述待传输比特流所采用的天线端口的数量小于第二阈值；或，

所述待传输比特流占用的资源单元的数量小于第三阈值。

通过该方法，可以灵活配置使用本申请实施例提供的非相干传输方法，还是使用相关传输方法，从而提高系统兼容性。

第二方面，提供了一种传输数据的方法，所述方法包括：

在M个天线端口、N个资源单元上接收P个第二符号或P个第一符号，所述P个第二符号是基于P个第一符号确定的符号，所述P个第一符号与第一星座点对应，P=M*N，M为正整数，N为大于1的整数；

从第一星座图中确定所述第一星座点对应的第一待调制比特。

其中，关于该第一待传输比特流、该第一星座图和P个第二符号的具体描述可以参考第一方面的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

可选地，所述方法还包括：不接收所述P个第二符号的解调参考信号。

在一种可能的设计中，N是基于用于传输所述第一待调制比特的时频资源确定的，或，N是基于用于传输待传输比特流的时频资源和第一阈值确定的，所述待传输比特流包括所述第一待调制比特，或，所述待传输比特流中的至少部分比特用于确定所述第一待调制比特。

其中，关于基于上述两种情况确定N的具体描述参考第一方面的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

在一种可能的设计中，所述方法还包括：

根据M或N中的至少一个，确定所述第一星座图，其中，所述第一星座图中的每个星座点对应P个符号。

其中，关于根据M或N中的至少一个确定该第一星座图的具体描述可以参考第一方面的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

在一种可能的设计中，所述第一星座图中的星座点是采用第一加扰序列对第二星座图中的星座点加扰得到的，所述第二星座图中每个星座点对应P个符号；

所述P个第一符号与第二星座点对应，所述第二星座点是采用第一加扰序列对第

一星座点加扰得到的；

从第一星座图中确定所述第一星座点对应的第一待调制比特，包括：从第二星座图中确定所述第二星座点对应的第一待调制比特。

其中，关于该第二星座图以及该第一加扰序列的具体描述可以参考第一方面的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

在一种可能的设计中，所述第一星座图中的星座点属于第三星座图，所述第一星座图包括 L_1 个星座点，所述第三星座图包括 L_2 个星座点，$L_2 \geqslant L_1$。

其中，关于该第三星座图和该第一星座图的具体描述可以参考第一方面的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

在一种可能的设计中，所述 P 个第一符号中每个第一符号的幅值相同，和/或，所述 P 个第一符号中任意两个第一符号之间的相位差为 S 的整数倍，S=2*pi/k，pi 为圆周率，k 为大于 1 的整数。

其中，关于该 P 个第一符号的具体描述可以参考第一方面的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

在一种可能的设计中，所述 P 个第二符号是采用第二加扰序列对所述 P 个第一符号加扰得到的符号；以及，

所述方法还包括：

采用第二加扰序列对所述 P 个第二符号进行解扰，获得所述 P 个第一符号。

在一种可能的设计中，待传输比特流包括所述第一待调制比特，或，待传输比特流中的至少部分比特用于确定所述第一待调制比特，其中，

网络设备配置有用于指示传输所述待传输比特流所采用的星座图的信息，其中，所述星座图中每个星座点与多个资源单元对应；或，

所述待传输比特流为控制信息；或，

承载所述待传输比特流的信道为物理层控制信道；或，

传输所述待传输比特流的传输方向为上行传输；或，

所述待传输比特流的比特数属于第一数值范围；或，

传输所述待传输比特流所采用的天线端口的数量小于第二阈值；或，

所述待传输比特流占用的资源单元的数量小于第三阈值。

第三方面，提供了一种通信装置，所述装置可以是发送端设备，也可以是发送端设备中的装置，或者可以是其它能够和发送端设备匹配使用的装置，所述发送端设备可以是终端设备，也可以是网络设备，所述装置可以包括处理单元和收发单元，所述处理单元和收发单元可以执行上述第一方面任一种设计示例中的发送端设备所执行的相应功能，下面，对各个单元的功能做具体描述。

所述处理单元，用于从第一星座图中确定第一待调制比特对应的第一星座点，所述第一星座点对应 P 个第一符号，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数；

所述收发单元，用于使用 M 个天线端口，在 N 个资源单元上发送 P 个第二符号，所述 P 个第二符号是所述 P 个第一符号，或，所述 P 个第二符号是基于所述 P 个第一符号确定的符号。

可选地，所述收发单元不用于发送所述 P 个第二符号的解调参考信号。

其中，关于该第一待传输比特流、该第一星座图和 P 个第二符号的具体描述可以参考第一方面的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

第四方面，提供了一种通信装置，所述装置可以是接收端设备，也可以是接收端设备中的装置，或者可以是其它能够和接收端设备匹配使用的装置，所述接收端设备可以是终端设备，也可以是网络设备，所述装置可以包括处理单元和收发单元，所述处理单元和收发单元可以执行上述第二方面任一种设计示例中的接收端设备所执行的相应功能。下面，对各个单元的功能做具体描述。

所述收发单元，用于在 M 个天线端口、N 个资源单元上接收 P 个第二符号，所述 P 个第二符号是 P 个第一符号，或，所述 P 个第二符号是基于 P 个第一符号确定的符号，所述 P 个第一符号与第一星座点对应，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数；

所述处理单元，用于从第一星座图中确定所述第一星座点对应的第一待调制比特。

可选地，所述所述收发单元不用于接收所述 P 个第二符号的解调参考信号。

其中，关于该第一待传输比特流、该第一星座图和 P 个第二符号的具体描述可以参考第二方面的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

第五方面，本申请实施例还提供了一种通信装置，所述通信装置包括处理器，用于实现上述第一方面描述的方法中发送端设备的功能。所述通信装置还可以包括存储器，所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器用于实现上述第一方面描述的方法中发送端设备的功能。在一种可能的实现中，所述存储器用于存储程序指令和数据。所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器可以调用并执行所述存储器中存储的程序指令，用于实现上述第一方面描述的方法中发送端设备的功能。所述通信装置还可以包括通信接口，所述通信接口用于所述通信装置与其它设备进行通信。示例性地，所述通信接口为收发器、接口、或电路等，所述其它设备为接收端设备。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括：

处理器和通信接口，所述处理器用于确定第一待调制比特；

所述处理器还用于，从第一星座图中确定所述第一待调制比特对应的第一星座点，所述第一星座点对应 P 个第一符号，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数；

所述处理器利用所述通信接口，使用 M 个天线端口，在 N 个资源单元上发送 P 个第二符号，所述 P 个第二符号是所述 P 个第一符号，或，所述 P 个第二符号是基于所述 P 个第一符号确定的符号。

可选地，所述通信接口不用于发送所述 P 个第二符号的解调参考信号。

其中，关于该第一待传输比特流、该第一星座图和 P 个第二符号的具体描述可以参考第一方面的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

第六方面，本申请实施例还提供了一种通信装置，所述通信装置包括处理器，用于实现上述第二方面描述的方法中接收端设备的功能。所述通信装置还可以包括存储器，所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器用于实现上述第二方面描述的方法中接收端设备的功能。在一种可能的实现中，所述存储器用于存储程序指令和数据。所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器可以调用并执行所述存储器中存储的程序指令，用于实现上述第二方面描述的方法中接收端设备的功能。所述通信装置还可以包括通信接口，所述通信接口用于所述通信装置与其它设备进行通信。示例性地，所述

通信接口为收发器、接口、或电路等，所述其它设备为发送端设备。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括：

处理器和通信接口，所述处理器利用所述通信接口在M个天线端口、N个资源单元上接收P个第二符号，所述P个第二符号是P个第一符号，或，所述P个第二符号是基于P个第一符号确定的符号，所述P个第一符号与第一星座点对应，P=M*N，M为正整数，N为大于1的整数；

处理器，用于从第一星座图中确定所述第一星座点对应的第一待调制比特。

可选地，所述通信接口不用于接收所述P个第二符号的解调参考信号。

其中，关于该第一待传输比特流、该第一星座图和P个第二符号的具体描述可以参考第二方面的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

第七方面，本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质，包括指令，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面或第二方面中任一种可能的设计中所述的方法。

第八方面，本申请实施例中还提供一种计算机程序产品，包括指令，当所述指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行上述第一方面至第二方面中任一种可能的设计中所述的方法。

第九方面，本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器，用于实现上述第一方面或第二方面中任一种可能的设计中所述的方法。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

第十方面，本申请实施例提供了一种系统，所述系统包括第五方面所述的装置和第六方面所述的装置，或者包括第三方面所述的装置和第四方面所述的装置。

附图说明

图1是一种适用于本申请实施例的移动通信系统的架构示意图。

图2是本申请实施例的星座点的示意图。

图3是本申请实施例的传输数据的方法的示意性交互图。

图4是本申请实施例的星座图的另一示意图。

图5是本申请实施例的调制资源块的示意图。

图6是本申请实施例的调制资源块的另一示意图。

图7是本申请实施例的传输数据的方法的示意性流程图。

图8是本申请实施例的调制资源块的另一示意图。

图9是本申请实施例的调制资源块的再一示意图。

图10至图15是本申请实施例的传输数据的方法的另一示意性流程图。

图16是本申请实施例提供的的通信装置的示意性框图。

图17是本申请实施例提供的的通信装置的示意性结构图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

在本申请实施例中，“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。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“至少部分”可以全部或部分，例如，“A 中的至少部分 B”可以表示 A 中的全部 B，也可以表示 A 中的部分 B。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a、b 或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，a 和 b，a 和 c，b 和 c，或 a 和 b 和 c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。“A 属于 B”可以表示 A 是 B 的子集，也可以表示 A 的内容与 B 的内容相同。“A 包括 B”可以表示 B 是 A 的子集，也可以表示 A 的内容与 B 的内容相同，或者说，“A 包括 B”可以表示 A 包括 B 和其他内容，也可以表示 A 中仅包括 B。

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。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通信（global system formobile communications，GSM）系统、码分多址（code division multiple access，CDMA）系统、宽带码分多址（wideband code division multiple access，WCDMA）系统、通用分组无线业务（general packet radio service，GPRS）、长期演进（long term evolution，LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex，FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex，TDD）系统、通用移动通信系统（universal mobile telecommunication system，UMTS）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access，WiMAX）通信系统、或第五代（5th generation，5G）系统等。其中，5G 还可以被称为新无线（new radio，NR）。

本申请实施例提供的技术方案可以应用于通信设备间的无线通信。其中，通信设备可以包括网络设备和终端设备。通信设备间的无线通信可以包括但不限于：网络设备和终端设备间的无线通信、网络设备和网络设备间的无线通信、以及终端设备和终端设备间的无线通信。在本申请实施例中，术语“无线通信”还可以简称为“通信”，术语“通信”还可以描述为“数据传输”、“信号传输”、“信息传输”或“传输”等。在本申请实施例中，传输可以包括发送或接收。示例性地，传输可以是上行传输，例如可以是终端设备向网络设备发送信号；传输也可以是下行传输，例如可以是网络设备向终端设备发送信号。在本申请实施例中，通信设备间的无线通信可以被描述为：发送端向接收端发送信号，接收端从发送端接收信号。

本申请实施例涉及的终端设备还可以称为终端，其可以是一种具有无线收发功能的设备。终端可以被部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以被部署在水面上（如轮船等）；还可以被部署在空中（例如飞机、气球和卫星上等）。终端设备可以是用户设备（user equipment，UE）。UE 包括具有无线通信功能的手持式设备、车载设备、可穿戴设备或计算设备。示例性地，UE 可以是手机（mobilephone）、平板电脑或带无线收发功能的电脑。终端设备还可以是虚拟现实（virtualreality，VR）终端设备、增强现实（augmentedreality，AR）终端设备、工业控制中的无线终端、无人

驾驶中的无线终端、远程医疗中的无线终端、智能电网中的无线终端、智慧城市（smartcity）中的无线终端、智慧家庭（smarthome）中的无线终端等等。本申请实施例中，用于实现终端的功能的装置可以是终端；也可以是能够支持终端实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在终端中。本申请实施例中，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。本申请实施例提供的技术方案中，可以以用于实现终端的功能的装置是终端为例，描述本申请实施例提供的技术方案。

本申请实施例涉及的网络设备包括基站（basestation，BS）或接入网设备。基站可以是一种部署在无线接入网中能够和终端进行无线通信的设备。基站可能有多种形式，比如宏基站、微基站、中继站和接入点等。示例性地，本申请实施例涉及到的基站可以是 5G 中的基站或 LTE 中的基站，其中，5G 中的基站还可以称为传输接收点（transmission reception point，TRP）或 gNB（gNodeB）。本申请实施例中，用于实现网络设备的功能的装置可以是网络设备；也可以是能够支持网络设备实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在网络设备中。在本申请实施例提供的技术方案中，可以以用于实现网络设备的功能的装置是网络设备为例，描述本申请实施例提供的技术方案。

在一种可能的设计中，在本申请实施例中，用于实现终端设备的功能的装置或用于实现网络设备的功能的装置包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层，以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器（central processing unit，CPU）、内存管理单元（memory management unit，MMU）和内存（也称为主存）等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程（process）实现业务处理的计算机操作系统，例如，Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。并且，本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定，只要能够根据本申请实施例提供的方法进行通信即可，例如，本申请实施例提供的方法的执行主体可以是终端设备或网络设备，或者，是终端设备或网络设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

另外，本申请实施例的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请实施例中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如，计算机可读介质可以包括，但不限于：磁存储器件（例如，硬盘、软盘或磁带等），光盘（例如，压缩盘（compact disc，CD）、数字通用盘（digital versatile disc，DVD）等），智能卡和闪存器件（例如，可擦写可编程只读存储器（erasable programmable read-only memory，EPROM）、卡、棒或钥匙驱动器等）。另外，本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于，能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

可选地，图 1 是适用于本申请实施例的移动通信系统的架构示意图。如图 1 所示，该移动通信系统包括核心网设备 110、无线接入网设备 120 和至少一个终端设备（如图 1 中的终端设备 130 和终端设备 140）。终端设备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设备连接。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，也可以将核心网设备的功能与无线接入网设备的功能集成在同一个物理设备上，还可以在一个物理设备上集成部分核心网设备的功能和部分无线接入网设备的功能。终端设备可以是固定位置的，也可以是可移动的。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。本申请实施例对该移动通信系统中包括的核心网设备、无线接入网设备和终端设备的数量不做限定。

如背景技术所述，目前的无线通信是基于相干传输的方式传输数据的，即，基于参考信号传输数据的，其中，数据可以是业务数据，也可以是用于无线通信的各种信息，例如，承载于物理层数据信道上的控制信息。其中，该被传输的数据还可以被称为待传输数据。由于在这种传输方式中，参考信号的生成与待传输数据无关，因此，在数据传输的优化过程中，仅会对数据在信道编码、加扰或调制等过程中进行优化，但是，数据传输过程需要发送参考信号和数据，参考信号与数据的独立设计使得数据的传输性能较差。例如，参考信号与数据的传输条件可能不匹配，从而导致根据参考信号解调数据时得到的解调结果错误率高，因此导致数据传输速率较低。

基于此，本申请实施例提出了一种传输数据的方法，在该方法中，发送端设备可以不需要基于参考信号传输数据，也就是说，传输数据过程中不需要发送参考信号，对应地，接收端设备也不需要通过参考信号估计信道状态从而解调数据。这样，可以对数据统一设计优化，相比于现有技术中参考信号与数据未联合优化的非相干传输，本申请实施例提供的传输数据的方法可以具有更好的吞吐量性能，从而可以提高数据的传输性能。

其中，发送端设备可以简称为发送端，发送端设备可以是终端设备，也可以是网络设备；接收端设备可以简称为接收端，接收端设备可以是网络设备，也可以是终端设备。

为了便于描述，作为示例而非限定，可以将本申请实施例提供的传输方式称为非相干传输。

为了便于理解，首先对本申请实施例涉及的相关术语和技术做一简单介绍。

1、资源单元

资源单元可用于作为资源在时域、频域或时频域的计量单位，在本申请实施例中，可以将资源在时频域上的计量单位表示为资源单元，资源单元可以是例如资源粒子（resource element，RE）或资源块（resource block，RB）等。

RE 也可以称为资源元素。在基于正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing，OFDM）的通信系统中，例如 LTE 或 5G 中，一个 RE 在时域上可以对应一个时域符号，在频域上可以对应一个子载波。在本申请实施例中，RE 的时频资源可以是资源单元的一例。例如，时域符号可以是正交频分多址（orthogonal frequency division multiple access，OFDMA）符号或单载波频分多址（single carrier frequency division multiple access，SC-FDMA）符号。

一个 RB 在频域包括 N_{sc}^{RB} 个连续的子载波。其中，N_{sc}^{RB} 为正整数。例如，在 LTE 或 5G 中，N_{sc}^{RB} 可以等于 12。在本申请实施例中，可以仅在频域上来定义 RB，也就是说，不限制 RB 在时域上占用的时域资源的数量；也可以在时域和频域上来定义 RB，

例如一个 RB 在频域包括 N_{sc}^{RB} 个连续的子载波且时域包括正整数个时域符号，例如，时域包括 7 个、14 个、6 个或 12 个时域符号。在本申请实施例中，RB 的时频资源可以是资源单元的再一例。

2、资源单元组

资源单元组也可用于作为资源在时域、频域或时频域的另一种计量单位。在本申请实施例中，一个资源单元组包括正整数个资源单元。

示例性地，一个资源单元组可以在频域包括正整数个子载波，时域包括正整数个时域符号、时隙或者子帧等，即一个资源单元组中包括正整数个 RE。

示例性地，一个资源单元组可以在频域包括正整数个 RB，时域包括正整数个时域符号、时隙或者子帧等，即一个资源单元组中包括正整数个 RE。其中，一个时隙中可以包括正整数个时域符号，例如 7 个或 14 个。一个子帧中可以包括正整数个时隙或者正整数个时域符号。示例性地，在 5G 中，对于系统中所支持的各子载波间隔，例如 15kHz（千赫兹）、30kHz、60kHz、120kHz 和 240kHz，可以配置一个时隙中包括 14 个时域符号，并配置一个子帧的长度为 1 毫秒。由于不同子载波间隔的符号长度可以不同，因此不同子载波间隔对应的子帧中包括的时隙个数可以不同。

在申请实施例中，资源单元组中的资源单元可以是调制过程中一个星座点对应的资源单元，因此，也可以将资源单元组称为调制资源块，在下文中，资源单元组和调制资源块可以替换描述。

3、星座图

星座图用于对待调制比特进行调制。假设，待调制比特（或者称为待调制数据）包括 u 个比特，由于每个比特的取值可以为 0 或 1，共 2 种可能的取值，则，该 u 个比特的取值有 2^u 种可能，因此，该 u 个比特对应的星座图中包括 2^u 个星座点，每个星座点对应多个复值调制符号，2^u 个星座点一一对应于该 2^u 种可能的比特值，每种比特值表示该 u 个比特的一种可能的取值。u 为正整数。在本申请实施例中，正整数可以是 1、2、3 或者更大的整数。

示例性地，发送端设备可以基于 u 确定对应的星座图，从该星座图中的多个星座点中，确定该 u 个比特的取值对应的星座点，从而获得所确定的星座点所对应的复值调制符号。发送端可以将所得到的复值调制符号或基于所得到的复值调制符号得到的复值符号映射至时频资源上进行传输。这里的复值的实部和虚部可以均不为 0、其中一个为 0 或都为 0。

这里的星座图还可以认为是一种从比特值到复值调制符号的调制映射，即，对于给定的星座图，可以认为该星座图是输入的比特值和输出的复值调制符号之间的映射关系。该映射关系可以通过表格和\或公式的形式描述，具体形式这里不做限定。复值调制符号还可以称为复数调制符号、复数值调制符号、复数符号、或符号等。

在本申请实施例的非相干传输中，星座图不仅和待调制比特的比特数有关，而且，星座图中的星座点是对应至少一个天线端口和对应多个资源单元的星座点。

继续以 u 个比特的待调制比特为例，假设，用于传输待调制比特的天线端口的数量为 M，在资源映射过程中，用于传输待调制比特的资源单元的数量为 N；对应地，该待调制比特对应的星座图中包括 2^u 个星座点，每个星座点都包含 P 个元素，P= M*N，

M 为正整数（例如 1、2、4、8、16 等），N 为大于 1 的正整数（例如 2、4、6、8 等），P 为大于 1 的正整数。一个元素可以理解为一个复值调制符号（简称符号），P 个元素即为 P 个符号。下文，为了便于描述统一，可以将元素统称为符号，两种描述可以互相替换。此外，作为示例而非限定，可以将该 P 个元素记做一个 M 行 N 列（M*N）或 N 行 M 列（N*M）的矩阵，或者可以将该 P 个元素记做一个元素组，当然，本文也不排除其他的描述方法，例如，该 P 个元素可以是一个长度为 P 的序列等。这样，发送端设备可以根据该待调制比特的比特值从该星座图中的多个星座点中确定该待调制比特对应的星座点，从而实现针对该待调制比特的调制过程，得到 P 个符号。

应理解，本申请实施例中的一个星座点可以对应一个调制符号组，一个调制符号组中包括 P 个复数调制符号，P 个复数调制符号中的任意一个复数调制符号可以是实部为 0 和/或虚部为 0 的复数。

基于此，本申请实施例中的星座图还可以认为是一种从比特值到调制符号组的调制映射。即，对于给定的星座图，可以认为该星座图是输入的比特值和输出的调制符号组之间的映射关系。该映射关系可以通过表格和\或公式的形式描述，具体形式这里不做限定。

还应理解，本申请实施例中的调制符号组也可以有其他名称，例如调制符号序列或调制符号矩阵或调制符号等。

为了便于描述，本申请实施例以一个星座点对应一个调制符号组为例进行说明，或者以一个星座点对应一个调制符号序列为例进行说明，或者以一个星座点对应一个调制符号矩阵为例进行说明。

图 2 所示为本申请实施例的一个星座点的示意图。如图 2 所示，假设，M=2，N=4，该星座点对应的矩阵记为 X，矩阵 X 可以是 M*N 的矩阵（当然，矩阵 X 也可以是 N*M 的矩阵，这里以 M*N 矩阵为例），该矩阵包括 8 个符号，针对上述 M*N 矩阵，可以这么理解，矩阵 X 中的第 m 行第 n 列的符号映射在第 n 个资源单元上，通过第 m 个天线端口被发送。其中，m 取遍 0 至 1（即 m 是取值范围为 0 至 1 的整数），n 取遍 0 至 3（即 n 是取值范围为 0 至 3 的整数）。

4、待传输比特流

待传输比特流中包括一个或多个比特。待传输比特流可以是未经过物理层比特级处理的当前待传输的比特流。其中，物理层比特级处理可以包括以下处理中的一种或多种：分段、级联、信道编码、速率匹配、加扰、和添加循环冗余校验(cyclic redundancy check，CRC 等。例如，待传输比特流可以由发送端的媒体接入控制（media access control，MAC）层递交至发送端的物理层，或者是物理层控制信道的信息比特。发送端可以对待传输比特流进行信道编码、加扰或调制等处理。该待传输比特流可以理解为当前待传输数据，该数据可以是业务数据或者承载于物理层数据信道上的控制信息，也可以是用于无线通信的各种其它控制信息。作为示例而非限定，该业务数据可以是承载于物理上行共享信道（physical uplink shared channel，PUSCH）上的数据、也可以是承载于物理下行共享信道（physical downlink shared channel，PDSCH）上的数据等。作为示例而非限定，该其它控制信息可以是承载于物理下行控制信道（physical downlink control channel，PDCCH）上的信息（例如，下行控制信息（downlink control information，

DCI），可以是承载于物理上行控制信道（physical uplink control channel，PUCCH）上的信息（例如，上行控制信息（uplink control information，UCI））等。上行控制信息可以包括但不限于正确应答（acknowledgement，ACK）、否定应答(negative acknowledgment，NACK)、信道状态信息 (channel state information，CSI)、调度请求信息、波束中断恢复请求信息等。其中，ACK/NACK 用于反馈是否正确接收到信息，CSI 用于反馈信道的状态相关的信息(例如，信道状态信息、预编码矩阵指示或秩指示等)，调度请求信息用于终端设备向网络设备请求调度资源，波束中断恢复请求信息用于终端设备向网络设备上报波束中断并请求进行波束中断恢复。在下文中，待传输比特流和待传输数据可以替换描述。

本申请实施例使用了非相干传输方式传输数据，发送端设备或接收端设备可以不需要基于参考信号传输数据，基于此，针对非相干传输的调制过程做了相关设计，进一步设计了在物理层中处理数据的其他过程，例如，信道编码、加扰等过程。该参考信号还可以称为导频、解调参考信号等。

下面，结合图 3 至图 15，对本申请实施例的传输数据的方法进行详细说明。本申请实施例的所有方法都可以适用于上行传输和下行传输，也可以适用于宏基站和微基站之间等网络设备之间的通信，还可以适用于终端设备和终端设备之间的设备到设备（device to device，D2D）通信。为了便于描述，统一以发送端设备和接收端设备作为本申请实施例的执行主体，该发送端设备生成且发送数据，该接收端设备接收且解调数据。在可能的应用场景中，该发送端设备可以是网络设备，或配置在网络设备中的芯片等可以执行本申请实施例的装置，对应地，该接收端设备为终端设备或配置在终端设备中的芯片等可以执行本申请实施例的装置；或者，该发送端设备也可以是终端设备或配置在终端设备中的芯片等可以执行本申请实施例的装置，对应地，该接收端设备为网络设备或配置在网络设备中的芯片等可以执行本申请实施例的装置。

在本申请实施例中，可以将一个星座点对应的多个资源单元（该多个资源单元可以视为一个资源单元组）称为一个调制资源块，或者说，将发送一个星座点的复值调制符号时使用的多个资源单元称为一个调制资源块，调制过程中，以调制资源块为单位对待调制比特进行调制。例如图2中所示的星座点对应的调制资源块中包括4个资源单元。为了便于描述，下文，可以以任一个调制资源块承载的待调制比特（例如，第一待调制比特）为例，对本申请实施例进行描述。

图 3 所示为本申请实施例的传输数据的方法 200 的示意性交互图。

在 S210 中，发送端设备确定第一待调制比特。

其中，该第一待调制比特表示调制过程的输入比特。

可选地，待传输比特流包括第一待调制比特，或，待传输比特流中的至少部分比特用于确定第一待调制比特。

在一种可能的设计中，该第一待调制比特可以是待传输比特流中的部分比特，也可以是该待传输比特流中的全部比特。

具体而言，一个星座点对应的资源单元的数量可以是有限的，但是，实际传输时，用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量可能多于一个星座点对应的资源单元的数量，这种情况中，可以将用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源

单元分为多组，得到多个调制资源块。其中，用于传输待传输比特流的时频资源可以是预配置的，也可以是网络设备为终端设备调度的，例如通过DCI发送至终端设备，本申请实施例不做限制。

在一种可能的设计中，可以将该待传输比特流分为多个组，一组比特中包括u个比特，多组比特一一对应于等数量的多个调制资源块，每个调制资源块承载其对应的一组比特。其中，任一组比特可以作为该第一待调制比特，该第一待调制比特为该待传输比特流中的部分比特。

在另一种可能的设计中，可以不需要对待传输比特流分组，可以将该待传输比特流作为该第一待调制比特，该第一待调制比特为该待传输比特流中的全部比特。发送端设备可以通过一个调制资源块发送该第一待调制比特。可选地，当有多个调制资源块时，发送端设备可以对该待传输比特流进行重复传输，重复传输的次数为调制资源块的数量，每次传输采用一个调制资源块，任意两次传输采用不同的调制资源块，每次传输中，对该待传输比特流进行调制，将调制后的符号映射到对应的调制资源块上。

若用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量是一个星座点对应的资源单元的数量，可以不需要对该待传输比特流分组，将该待传输比特流作为一个调制资源块承载的待调制比特，这里，该待传输比特流即为该第一待调制比特，该第一待调制比特为该待传输比特流中的全部比特。

在一种可能的设计中，第一待调制比特可以是发送端设备对待传输比特流中的至少部分比特进行处理后得到的比特，其中，该至少部分比特可以是该待传输比特流的部分比特，也可以是该待传输比特流的全部比特。作为示例而非限定，该发送端设备可以对该至少部分比特进行信道编码和/或加扰，对应地，该第一待调制比特是对该至少部分比特进行信道编码和/或加扰后的比特。该发送端设备还可以对该至少部分比特进行其它处理，例如以下处理中的一种或多种：码块分段（segmentation）、添加 CRC、速率匹配、和码块级联（concatenation）等，本申请实施例不做限制。

例如，在发送端设备对至少部分比特进行信道编码的情况中，可以有两种方式确定第一待调制比特，两种方式的主要区别在于，一种方式是对待传输比特流进行信道编码后，将基于信道编码得到的比特流分组或不分组，以确定该第一待调制比特；另一种方式是将该待传输比特流中分组或不分组的比特进行信道编码，得到新的比特，以确定该第一待调制比特。当基于前一种方式确定该第一待调制比特时，该设计中的待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的全部比特；当基于后一种方式确定该第一待调制比特时，若对该待传输比特流分组，则该设计中的待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的部分比特，若对该待传输比特流不分组，则该设计中的待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的全部比特。

再例如，在发送端设备对该至少部分比特进行信道编码和加扰的情况中，也可以有两种方式确定第一待调制比特，两种方式的主要区别在于，一种方式是对待传输比特流进行信道编码和加扰后，将得到的新的比特流分组或不分组，以确定第一待调制比特；另一种方式是将该待传输比特流中分组或不分组的比特进行信道编码和加扰，得到新的比特，以确定该第一待调制比特。当基于前一种方式确定该第一待调制比特时，该设计中的待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的全部比特；当

基于后一种方式确定该第一待调制比特时，若对该待传输比特流分组，则该设计中的待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的部分比特，若对该待传输比特流不分组，则该设计中的待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的全部比特。

这里，关于确定第一待调制比特的具体描述，可以参考下文在各种情况所描述的实施例中关于该第一待调制比特的相关描述，为了简洁，不再赘述。

在 S220 中，发送端设备从第一星座图中确定第一待调制比特对应的第一星座点，该第一星座点对应 P 个第一符号，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数。

在 S230 中，发送端设备使用 M 个天线端口，在 N 个资源单元上发送 P 个第二符号，该 P 个第二符号是该 P 个第一符号，或，该 P 个第二符号是基于该 P 个第一符号确定的符号。

不同于相干传输，该方法中，发送端设备无需向接收端设备发送参考信号。即该方法中无需基于参考信号传输 P 个第二符号。

如前所述，本申请实施例的非相干传输，星座图不仅和待调制比特的比特数有关，而且，星座图中的星座点是针对至少一个天线端口和多个资源单元的星座点。以第一待调制比特和对应的第一星座图为例：第一待调制比特的比特数为第一比特数 u，用于传输第一待调制比特的天线端口的数量为 M，在资源映射过程中，承载该第一待调制比特的资源单元的数量为 N，或者说，N 个资源单元是一个调制资源块中包括的资源单元；对应地，该第一星座图中包括 2^u 个星座点，每个星座点都对应 P 个符号，P=M*N。

此外，每个星座点对应一个待调制比特的取值（简称比特值），这样，发送端设备可以根据第一待调制比特的比特值（记为第一比特值）从第一星座图中的多个星座点中确定第一比特值对应的第一星座点，从而，实现针对该第一待调制比特的调制过程，得到该第一星座点对应的 P 个符号，该 P 个符号可以被称为 P 个第一符号，这里，可以将调制过程看成比特值到调制符号组的调制映射。当根据待传输比特流可以确定多个第一待调制比特时，可以对该多个第一待调制比特分别使用上述调制方法，从而实现对待传输比特流的调制。

在一种可能的设计中，发送端设备可以将 P 个第一符号映射至 M 个天线端口的 N 个资源单元上，使用 M 个天线端口发送，其中，每个天线端口的 N 个资源单元上映射该 P 个第一符号中的 N 个第一个符号；或者，在另一种可能的设计中，发送端设备对 P 个第一符号做进一步处理（例如，对该 P 个第一符号做加扰处理）得到 P 个第二符号，将该 P 个第二符号映射至 M 个天线端口的 N 个资源单元上，使用 M 个天线端口发送，其中，每个天线端口的 N 个资源单元上映射该 P 个第二符号中的 N 个第二个符号。

可选地，在星座图的设计中，为了保证数据传输中的低峰均比（peak to average power ratio，PAPR），在一种可能的设计中，该 P 个第一符号中每个第一符号的幅值相同，和/或，该 P 个第一符号中任意两个第一符号之间的相位差为 S 的整数倍，S=2*pi/k，k 为大于 1 的整数，pi 为圆周率，其还可以被表示为 π。例如，k 为 4。

其中，两个第一符号之间的相位差为 S 的整数倍，可以理解为两个第一符号之间

的相位差为 S 的 0 倍、1 倍、2 倍、…、或 k 倍。两个第一符号之间的相位差为 S 的 0 倍可以理解为两个第一符号之间的相位差为 0，两个第一符号之间的相位差为 0 还可以理解为两个第一符号之间的相位差为 S 的 k 倍。当两个第一符号之间的相位差值大于或等于 2*pi，或，当相位差小于 0 时，该两个第一符号之间的相位差为该相位差值对 2*pi 取模的结果。

在一种可能的设计中，该 P 个第一符号中的每个第一符号为正交相移键控（quadrature phase shift keyin，QPSK）符号或二进制相移键控（binary phase shift keying，BPSK）符号。示例性地，当该 P 个第一符号中的每个第一符号为 QPSK 符号时，即该 P 个第一符号中任一符号的取值可以是复数 $e^{j\pi/4}$、$e^{j3\pi/4}$、$e^{j5\pi/4}$ 或 $e^{j7\pi/4}$，该 P 个第一符号中不同符号的取值可以相同，也可以不同，本申请实施例不做限制。当该 P 个第一符号中的每个第一符号为 BPSK 符号时，即该 P 个第一符号中任一符号的取值可以是复数 $e^{j2\pi}$、或 $e^{j\pi}$，该 P 个第一符号中不同符号的取值可以相同，也可以不同，本申请实施例不做限制。其中，j 表示虚数单位，j 的平方等于-1。

其中，该 P 个第一符号中任意两个第一符号之间的相位差是 S 的整数倍，对于不同的两个第一符号，该整数倍可以是相同的或不同的数值。该 P 个第一符号中任意两个第一符号之间的相位可以相同，也可以不同。假设，P=4，例如，两个第一符号的相位差可以是 S 的 1 倍，另外两个第一符号之间的相位差可以是 S 的 2 倍；再例如，两个第一符号的相位差可以是 S 的 1 倍，另外两个第一符号之间的相位差为 0，对于相位差为 0 的情况，表示该另外两个第一符号之间的相位相同，这种情况下，可以认为该另外两个第一符号之间的相位差为 S 的 k 倍。

具体实现中，例如，P 个第一符号中每个第一符号可以从特定的 k 个候选符号中选择，该 k 个候选符号之间的最小相位差为 S=2*pi/k，该 k 个候选符号中每个候选符号可以为 QPSK 符号，假设，k=4，4 个候选符号可以为[1,-1,j,-j]，也可以为 $[\sqrt{1+j},\sqrt{1-j},\sqrt{-1+j},\sqrt{-1-j}]$。P=8 时， 8 个第一符号中的每个第一符号可以是 4 候选符号中的任一个符号，8 个第一符号中的任意两个第一符号可以是同一个候选符号，也可以是不同的候选符号。例如，若 4 个候选符号为[1,-1,j,-j]，该 8 个第一符号可以是[1,1,1,-1,-1,j,j,-j]。其中，j 表示虚数单位，j 的平方等于-1。

第一星座图的多个星座点中任意两个星座点对应的矩阵可以不同，具体地，该任意两个星座点对应的矩阵中的元素不完全不同，也就是说，该任意两个矩阵中的元素可以完全不同，也可以部分相同，但是，该任意两个矩阵中至少有一个元素是不同的。可选地，第一星座图中一个星座点对应的矩阵和该第一星座图中其他各星座点对应的矩阵都不是线性关系。

在 S240 中，接收端设备从第一星座图中确定第一星座点对应的第一待调制比特。

发送端设备通过信道将 P 个第一符号或 P 个第二符号发送至接收端设备时，所发送的符号在信道中由于衰落、噪声、或多普勒频移等各种原因可能会有幅度和/或相位上的变形，为了简化描述，在接收端设备将该变形的符号也记载为 P 个第一符号或 P 个第二符号。

当发送端设备发送的是 P 个第一符号时，即，发送端设备发送的 P 个第二符号是 P 个第一符号，接收端设备解调该 P 个第一符号，获得该第一待调制比特；当发送端设备对 P 个第一符号做了进一步处理，发送的是处理后的 P 个第二符号时，接收端设

备可以基于该 P 个第二符号获得该 P 个第一符号，并解调该 P 个第一符号，获得该第一待调制比特。当然，若该第一待调制比特是发送端设备对待传输比特流中的比特进行信道编码和/或加扰处理后的比特，接收端设备可以进一步对该第一待调制比特进行解码和/或解扰，获得未进行信道编码和/或加扰的比特，具体描述可以参考下文中各个实施例的相关描述。其中，在接收端设备侧，第一待调制比特为接收端设备的解调输出比特，为了便于对应理解发送端设备和接收端设备的交互流程，在接收端设备将其称为第一待调制比特。

作为示例而非限定，以广义似然比测试(generalized likelihood ratio test，GLRT)接收机为例，对接收端设备解调数据的方式简单说明。应理解，接收端设备也可以通过其他方式解调数据，此处不做限定。

为了便于描述，将第一星座图中第 i 个星座点对应的矩阵记为 X_i，i 的取值范围为 [1，2^u]，2^u 为第一星座图中包括的星座点的数量，u 为每个星座点对应的资源单元承载的待调制比特的比特数，接收端设备可以根据如下公式计算 P 个第一符号对应的矩阵和第 i 个星座点对应的矩阵之间的距离 d_i。

$$d_i = \sqrt{M - \mathrm{trace}(X_i \times Y^H \times Y \times X_i^H)}$$

其中，针对P个第一符号，接收端设备所接收到的信号表示为Y=H*X+W，矩阵H是S*M维的矩阵，表示用于传输P个第一符号的信道的信道状态信息(channel state information，CSI)，矩阵W为S*N维的矩阵表示该信道中噪声，X表示P个第一符号，X是M*N的矩阵，M为用于传输第一待调制比特的天线端口的数量，N是用于传输第一待调制比特的的资源单元的数量，trace表示矩阵 $X_i \times Y^H \times Y \times X_i^H$ 的迹，Y^H表示矩阵Y的共轭转置，X_i^H 表示 X_i 的共轭转置，S为正整数。

基于上述公式，通过对i取遍1至2^u，计算P个第一符号对应的矩阵和2^u个星座点中每个星座点对应的矩阵之间的距离，可以得到2^u个d_i，将最小距离d_i对应的的矩阵X_i中的P个符号认为是接收端设备检测到的P个第一符号，这样，接收端设备根据检测到的P个第一符号对应的星座点与比特值的对应关系，可以确定矩阵X_i对应的比特值即为对该P个第一符号解调后的数据。

例如，第一待调制比特的比特数u=2，M=1，N=4，S=1，W=[w1,w2,w3,w4]，为1*4的矢量，H为标量，第一星座图包括4个星座点，4个星座点对应的矩阵分别为：

X_1=[1,1,1,1]，对应比特值00，

X_2=[1,1,-1,-1]，对应比特值01，

X_3=[1,-1,1,-1]，对应比特值10，

X_4=[1,-1,-1,1]，对应比特值11。

假设,发送端设备发送的第一待调制比特为01，i=2，对应于发送矩阵X_2，经过信道H后，接收端设备接收到的符号为Y=[H+w_1,H+w_2,-H+w_3,-H+w_4]。发送端设备接收到Y后，对i取遍1至4（即从1开始，分别对i取1至4，即i分别等于1、2、3、4），通过 $d_i = \sqrt{M - \mathrm{trace}(X_i \times Y^H \times Y \times X_i^H)}$，将上述4个矩阵分别带入该公式中，得到4个$X_i$对应的4个$d_i$值。例如，$d_1$=0.6（对应于矩阵$X_1$），$d_2$=0.1（对应于矩阵$X_2$），$d_3$=0.5（对应于矩阵$X_3$），$d_4$=0.9（对应于矩阵$X_4$），其中，$d_2$最小，因此，接收端设备可以确定接收到的P个第一符号为矩阵X_2中的符号，因此，根据矩阵X_2和比特值之间的映射关系得到比特值01，从而解调出该

第一待调制比特。

d_i在一定程度上可以表征两个矩阵的行向量生成的子空间之间的差距大小，这两个矩阵表示接收端设备接收到的P个第一符号对应的矩阵（例如，矩阵Y）和第一星座图中第i个星座点对应的矩阵（例如，X_i），d_i的值越大，则表示子空间差距越大，d_i的值越小则子空间越接近，d_i=0则可以表示两个子空间相同，因此，将距离最小的d_i对应的矩阵中的符号作为接收到的符号。

根据上述描述的接收方法，不同于相干传输方法，在本申请实施例提供的方法中，发送端设备无需向接收端设备发送参考信号，接收端设备无需基于参考信号接收P个第二符号。该参考信号可以称为该P个第二符号的参考信号、导频或解调参考信号。当该P个第二符号是承载在物理信道上进行传输时，该参考信号还可以称为该物理信道的参考信号、导频或解调参考信号。

从上述描述可以看出，在非相干传输中，星座图的设计至关重要，下面，对非相干传输与星座图之间的关系进行说明。

在传统的相干传输中，一个星座点对应一个符号，通过一个符号承载待调制比特，而在非相干传输中，是通过矩阵 X 自身的方向承载待调制比特，或者，当矩阵 X 表示为 M*N 的矩阵时，可以理解为是通过矩阵 X 的行向量生成的空间承载待调制比特。也就是说，一个星座图中不同星座点对应的矩阵的行向量生成的空间是不同的，因此不同的待调制比特对应的空间也不同。假设星座图中的星座点矩阵都是归一化的，即，$\mathrm{trace}(X_i \times X_i^H) = 1$，其中，矩阵 X_i 表示第一星座图中第 i 个星座点对应的调制符号矩阵。以上述第一星座图中的任意两个星座点为例，该两个星座点对应的矩阵分别为 X_1 和 X_2，则不存在 M*M 维的方阵 I,使 X_1=I*X_2。原因在于：对 X_2 左乘矩阵 I 可以理解为对 X_2 进行线性变换，当存在这样的 I 时，X_2 可以通过线性变换变成 X_1，则 X_1 和 X_2 的行向量生成的空间是相同的，因此在非相干传输中，不存在这样的 I。

正是这种星座图的设计，满足了非相干传输中发送端设备不需要发送参考信号，以及接收端设备不需要基于参考信号解调数据的特性。具体而言，假设N个资源单元对应的信道近似相同，当星座点对应的矩阵X中的P个符号在信道上传输时，对于接收端设备来说，接收到的符号可以记作Y=H*X+W，其中，H是S*M维的矩阵，表示该信道的信道状态信息(channel state information，CSI)，W为S*N维的矩阵，表示噪声，S为正整数。可以看出，H乘以X是对X进行线性变换，由于对矩阵进行线性变换是不改变行向量生成的空间，所以H*X的行向量生成的空间与X的行向量生成的空间可以看做是相同的，即，可以理解为H*X表示的信道状态和X表示的信道状态是相同的，因此，接收端设备不需要知道信道状态信息（即，H）就可以得到X的行向量生成的空间，从而可以根据X获得待调制比特。

因此，根据本申请实施例提供的传输数据的方法，发送端设备将第一待调制比特调制在星座图中的第一星座点上，其中，该第一星座点对应一个 M*N 的矩阵 X，该矩阵 X 中包括 P 个第一符号，其中，P=M*N，将该 P 个第一符号或基于该 P 个第一符号得到的 P 个第二符号映射至 N 个资源单元上，通过 M 个天线端口发送给接收端设备。对于接收端设备来说，将接收到的符号记作 Y=H*X+W，其中，H 表示信道状态信息，H 乘以 X 是对 X 进行线性变换，由于对矩阵进行线性变换是不改变行向量生成的空间，所以 H*X 的行向量生成的空间与 X 的行向量生成的空间是相同的。在该方法中，由

于第一星座点是一个 M*N 的矩阵 X，是通过该矩阵 X 自身的方向承载该第一待调制比特，或者说，是通过该矩阵 X 的行向量生成的空间承载该第一待调制比特，这样，可以使得接收端设备不需要知道信道状态信息（即，H）就可以得到矩阵 X 的行向量生成的空间，从而可以根据该矩阵 X 解调出该第一待调制比特。因此，在该方法中，可以不需要通过传输参考信号来传输数据（例如，第一待调制比特）。这样，一方面，相比于相干传输中仅在调度的部分资源单元（用于承载数据的资源单元，或者是调度的资源单元中除去传输参考信号的资源单元）上进行数据传输的方式，该方法可以对调度的资源单元联合设计，优化维度更高。例如，优化时，可以考虑提高衰落信道下的吞吐量性能，对抗信道衰落。另一方面，由于不需要传输参考信号，可以节省资源开销，提高了资源利用率，因此有效地提高了数据传输的吞吐量性能，提高了数据的传输性能。

在 S220 和 S240 中，无论接收端设备还是发送端设备都需要确知第一星座图，下面，对发送端设备和接收端设备确定该第一星座图的方式进行说明。

方式 1

方式 1-1 根据 M 和 N 中的至少一个确定第一星座图。

该方式可以适用于进行上行传输和下行传输的发送端设备和接收端设备。

可选地，根据M和N中的至少一个，确定第一星座图，其中，该第一星座图中每个星座点对应P个符号。M和N中的至少一个可以是M、N、或者M和N。

具体实现中，若通信协议或系统支持的天线端口的数量为固定值，例如，M=1，不需要确定M，可以根据N确定对应的第一星座图。若通信协议或系统支持星座图对应的资源单元的数量为固定值，同样，不需要确定N，可以根据M确定对应的第一星座图。若通信协议或系统可以支持可变数量的天线端口和资源单元，可以根据M和N确定对应的第一星座图。

其中，M可以是网络设备配置的，对于作为发送端设备或接收端设备的终端设备，该网络设备可以通过信令向该终端设备指示M，使得该终端设备确定M。其中，此处的发送端设备或接收端设备是从待调制比特的角度而言的，若从M的角度而言，网络设备为发送端设备，终端设备为接收端设备。N的确定方式可以参考下文针对确定一个调制资源块占用的资源单元的方式的相关描述。

示例性地，根据M和N中的至少一个确定第一星座图时，可以有多个候选星座图，其中任一个候选星座图有其对应的M_i和N_i。其中，M_i是该多个候选星座图中第i个星座图对应的M，N_i是该多个候选星座图中第i个星座图对应的N，i为大于1且小于候选星座图的个数的整数。例如该多个候选星座图中第i个星座图中的星座点是M_i*N_i维的矩阵。终端设备确定M和N后，即给定M和N，可以从该多个候选星座图中选择M和N对应的星座图，第一星座图是根据所选择的星座图确定的，所选择的星座图对应的M_i和N_i分别等于所给定的M和N。

可选地，根据所选择的星座图确定第一星座图时，所选择的星座图中包括2^u个星座点，则所选择的星座图可以作为第一星座图。

可选地，根据所选择的星座图确定第一星座图时，所选择的星座图中包括多于2^u个星座点，可以进一步根据方式1-2，将所选择的星座图看做下述方式1-2中的总星座图，并根据方式1-2所描述的方法确定第一星座图。该方法可以描述为根据M和N中至少一个、以及

根据u确定第一星座图。

再示例性地，当系统中支持的星座图中的星座点都是M*N维的矩阵时，可以认为不需要根据M和N中的至少一个确定第一星座图，可以仅需根据系统中支持的星座图确定第一星座图。

可选地，系统中所支持的星座图为多个候选星座图，其中第i个候选星座图中包括2^{ui}个星座点，i为大于1且小于候选星座图的个数的整数。可以从该多个候选星座图中选择u对应的星座图，第一星座图为所选择的星座图，所选择的星座图中包括2^{u}个星座点。该多个候选星座图可以是多个独立的星座图，也可以是下述方式1-2中描述的多个子星座图，本申请实施例不做限制。

可选地，系统中所支持的星座图为下述方式1-2中的总星座图，则可以根据方式1-2所描述的方法确定第一星座图。

方式1-2 根据u确定第一星座图。

在本申请实施例中，第一星座图可以是一个独立的星座图，也可以是一个总星座图的子星座图，也可以是包括多个子星座图的总星座图。若第一星座图与总星座图有关，为了便于描述确定该第一星座图的过程，首先，对涉及的总星座图做一描述，随后，对第一星座图与总星座图的关系进行说明。

在星座图的设计中，可以设计一个总星座图，该总星座图中可以包括多种比特数对应的子星座图。参考图4，例如，总星座图包括C_2个星座点，子星座图包括C_1个星座点，$C_2>C_1$。其中，$C_2=2^{p_2}$，$C_1=2^{p_1}$，$p_2>p_1$，其中，p_1为整数，p_2为正整数。总星座图可以用于确定多种比特数对应的子星座图，p_2可以理解为该多种比特数中的最大比特数，每种比特数对应的子星座图中包括总星座图中的部分或全部星座点，该部分或全部星座点形成一个子星座图。例如，假设，p_2=2,总星座图中包括4个星座点，星座点分别为（1,1）、（1，j）、（1，-1）、(1,-j)，若p_1=1，对应的子星座图中包括2个星座点，子星座图中的星座点可以是上述4星座点中的任意两个或者预定义的两个，例如，该子星座图中的星座点是（1,1）和（1，j）。其中，j为虚数单位，j的平方等于-1。可以看出，该总星座图可以可以用于确定两种比特数（1和2）对应的子星座图，2是该两种比特数中的最大比特数。

此外，总星座图中的多个星座点对应的天线端口的数量和资源单元的数量可以是相同的，或者总星座图中多个子星座图对应的天线端口的数量和资源单元的数量可以是相同的。继续以上述p_2=2，p_1=1为例，4个星座点都对应M_1个天线端口和N_1个资源单元，M_1为正整数，N_1为大于1的整数，p_1=1对应的2个星座点形成的子星座图也对应M_1个天线端口和N_1个资源单元。

这样，发送端设备和接收端设备可以仅需要保存一个总星座图，就可以获得不同大小的子星座图，可以降低存储空间。

基于此，本申请实施例可以根据u确定第一星座图。

在第一种可能的设计中，该第一星座图中的星座点属于第三星座图，该第一星座图包括L_1个星座点，该第三星座图包括L_2个星座点，$L_2 \geqslant L_1$，其中，L_1和L_2为大于0的整数。其中，$L_2=2^{v}$，v大于或等于u，v为大于或等于1的整数。

其中，第三星座图可以为上述的总星座图，第一星座图可以为上述的一个子星座图或总星座图，L_2类比于C_2，p_2类比于v，L_1类比于C_1或C_2，p_1类比于u。

因此，发送端设备或接收端设备可以根据u，从第三星座图中确定第一星座图。

在第二种可能的设计中，基于总星座图的设计，可以通过以下方式获得u，基于获得的u确定对应的第一星座图。这里，该第一星座图可以为上述的总星座图，p_2类比于u，p_1类比于v。

例如，发送端设备可以将待传输比特流中的至少部分比特比特作为第一待调制比特，或者，可以对待传输比特流中的至少部分比特做处理（例如，信道编码和/或加扰）后得到第一待调制比特。为了便于和后面的待调制比特区分，将这里的第一待调制比特记为旧的第一待调制比特。发送端设备在获得旧的第一待调制比特后，可以为旧的第一待调制比特补充u-v位比特后，得到新的第一待调制比特。其中，旧的第一待调制比特比特数为v，新的第一待调制比特的比特数为u，u大于或等于v。其中，u-v比特的比特值可以是预配置的。例如，可以在旧的第一待调制比特之前补充u-v位0比特或1比特，或者，在旧的第一待调制比特之后补充u-v位0比特或1比特，也可以按照预定义的其它规则为旧的第一待调制比特补充u-v位。其中，u-v位0比特可以描述为：u-v个值为0的比特，u-v位1比特可以描述为：u-v个值为1的比特。

这里，旧的第一待调制比特和新的第一待调制比特都可以视为本申请实施例的第一待调制比特，当采用方式1-2的第二种可能的设计确定星座图时，是对新的第一待调制比特进行调制，其中，旧的第一待调制比特的比特数v的确定方式可以参考下文各个实施例中在描述关于确定该第一待调制比特的过程中关于u的确定方式的描述，只需要将下文中的u替换为v即可。当不采用方式1-2的第二种可能的设计确定星座图时，是对旧的第一待调制比特进行调制。

关于第二种可能的设计，对于接收端设备来说，按照预定义的规则，可以确知总星座图即为第一星座图，也确知该总星座图对应的多种比特数中的最大比特数即为u，可以基于确定的v，按照预定义的规则，从新的第一待调制比特中去除u-v位0比特或1比特，从而得到旧的第一待调制比特。

例如，u=4，v=2，u-v=2，旧的第一待调制比特为 00，发送端设备在旧的第一待调制比特之前补充 2 位 1 比特，获得的新的第一待调制比特为 1100。接收端设备在解调得到新的第一待调制比特“1100”后，按照预定义的规则，去掉 1100 的前 2 位 1 比特，获得旧的第一待调制比特“00”。

方式2 通过信令指示第一星座图

该方式可以适用于进行上行传输或下行传输中的终端设备，其中，网络设备确定第一星座图的方式可以参考方式1或方式2或其它方法，终端设备可以通过如下方式确定该第一星座图。

在一种可能的设计中，网络设备向终端设备发送第一指示信息，该第一指示信息用于指示第一星座图。

作为示例而非限定，第一指示信息可以是对应该第一星座图对应的矩阵值。

作为示例而非限定，第一指示信息可以是对应该第一星座图的索引，终端设备和网络设备都已知至少一个星座图以及每个星座图对应的索引。其中，该至少一个星座图中不同星座图对应的天线端口的数量可以相同也可以不同。这样，终端设备可以根据第一星座图对应的索引，从该至少一个星座图中确定该第一星座图。其中，该至少一个可以是1个、2个、

3个或更多个，本申请实施例不做限制。该至少一个星座图还可以称为候选星座图、候选星座图集合、或者其它名称，本申请实施例不做限制。

表1表示的是至少一个星座图和索引之间的对应关系。假设，该至少一个星座图包括4个星座图，该4个星座图的索引分别是0-3。第一指示信息中可以包括2比特，该2比特用于指示第一星座图的索引，该2比特的值可以为00、01、10或11。示例性地，若第一星座图为星座图A，则第一指示信息中的2比特的值可以为00，即采用索引0指示星座图A。该4个星座图可以对应相同数量的天线端口，例如，4个星座图都对应2个天线端口，4个星座图也可以对应多个数量的天线端口，例如，星座图A和星座图B都对应2个天线端口，星座图C和星座图D都对应4个天线端口。

应理解，表1所示的星座图与索引之间的关系仅为示意性说明，也可以有其他形式的对应关系，本申请实施例不做限定。

表1

索引	星座图
0（第一指示信息的2比特的值：00）	星座图A
1（第一指示信息的2比特的值：01）	星座图B
2（第一指示信息的2比特的值：10）	星座图C
3（第一指示信息的2比特的值：11）	星座图D

作为示例而非限定，第一指示信息可以是将指示第一星座图的索引的信息和其他信息进行联合编码后得到的指示信息，即第一指示信息用于指示第一星座图的索引和该其他信息。例如，该其他信息可以是调制编码机制（modulation and coding scheme，MCS）的指示信息，该MCS可以指示以下内容中的一种或多种：调制方式、信道编码的码率和频谱效率。这样，该第一指示信息可以是将MCS和第一星座图的索引联合编码后得到的指示信息，或者该第一指示信息可以是将信道编码的码率和频谱效率中的至少一个与第一星座图的索引联合编码后得到的指示信息。

在一种可能的设计中，网络设备向终端设备发送第二指示信息和第三指示信息，其中，该第二指示信息用于指示天线端口的数量M，该第三指示信息用于指示对应M的第一星座图。作为示例而非限定，第三指示信息可以用于指示该第一星座图的索引，不过，由于M与星座图之间存在对应关系，M可以对应至少一个星座图，因此，该第一星座图的索引是在M对应的至少一个星座图的范围内的索引，对于每个M，终端设备和网络设备都已知每个M对应的至少一个星座图以及每个星座图对应的索引。这样，终端设备可以根据索引确定第一星座图。其中，一个M可以理解为天线端口的一种数量。

表2a和表2b表示的都是至少一个星座图和索引之间的对应关系，不同之处在于，表2a和表2b中的星座图对应的天线端口的数量不同。假设，表2a中的星座图对应2个天线端口，表2b中的星座图对应4个天线端口。表2a中2个天线端口对应的星座图采用索引0和1表示，可以通过1个比特信息从表2a中指示所配置的第一星座图。表2b中4个天线端口对应的星座图采用索引0和1表示，可以通过1个比特信息从表2b中指示所配置的第一星座图。若第一星座图为星座图A，则第二指示信息可以指示M=2，第三指示信息的值为0，即采用索引0指示星座图A。可以看出，相比于表1所表示的星座图与索引的关系，表2a和表2b所表示的

星座图与索引的关系，可以有效地减少索引占用的比特数，进而节省信令开销。

应理解，表2a和和表2b所示的至少一个星座图与索引之间的关系仅为示意性说明，也可以有其他形式的对应关系，本申请实施例不做限定。

表2a （M=2）

索引	星座图
0	星座图A
1	星座图B

表2b（M=4）

索引	星座图
0	星座图C
1	星座图D

可选地，网络设备可以通过将第二指示信息和第三指示信息进行联合编码的形式发送给该终端设备，或者描述为网络设备可以通过一个第四指示信息向终端设备同时指示天线端口的数量M和M对应的第一星座图。示例性地，如表3所示为第四指示信息的可能的取值，以及其所指示的天线端口的数量M和M对应的第一星座图。

表3

索引	天线端口数量M	星座图
0（第四指示信息的值为00）	2	星座图A
1（第四指示信息的值为01）		星座图B
0（第四指示信息的值为10）	4	星座图C
1（第四指示信息的值为11）		星座图D

需要说明的是，当M对应1个星座图时，可以不需要第三指示信息。

在这种指示方式中，当M可以对应多个星座图时，在M对应的多个星座图的范围内指示该第一星座图，可以有效地节省信令开销。例如，M对应4个星座图，可以仅采用2比特指示第一星座图。

以上，对发送端设备或接收端设备确定第一星座图的方式做了详细说明，下面，基于实际考虑，对发送端设备或接收端设备确定用于承载该第一待调制比特的N个资源单元的方式做详细说明。

如前所述，在实际传输中，可能需要将用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元分为多组，得到多个调制资源块。对待传输比特流处理过程中，可以分别针对每个调制资源块对应的待调制比特进行调制。

基于上述考虑，作为示例而非限定，针对待传输比特流，本申请实施例提供了两种方式（即，方式A和方式B），用于发送端设备或接收端设备确定一个调制资源块占用的资源单元。应理解，下文中确定的一个调制资源块包括的资源单元可以是承载第一待调制比特的N个资源单元。其中，一个调制资源块占用的资源单元还可以描述为一个调制资源块中包括的资源单元。

方式A

一个调制资源块占用的资源单元是基于用于传输待传输比特流的时频资源确定的。

其中，该时频资源可以指示资源单元的数量和时频域位置。

如前所述，用于传输待传输比特流的时频资源可以是预配置的，也可以是网络设备为终端设备调度的，例如通过DCI、系统消息、RRC信令、多媒体介入控制单元（medium access control control element，MAC CE）或广播消息等形式发送至终端设备，本申请实施例不做限制。当待传输比特流为数据信道上承载的数据时，该时频资源可以是为PUSCH或PDSCH配置的时频资源，当待传输比特流为控制信息时，该时频资源可以是PDCCH或PUCCH上的时频资源。

在该方式中，针对待传输比特流，系统或通信协议可以规定或默认仅使用一个调制资源块承载待传输比特流或承载基于待传输比特流得到的比特流，不需要对待传输比特流或基于待传输比特流得到的比特流分组。此时，可以将用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元作为一个调制资源块占用的资源单元。这种情况中，可以将待传输比特流作为第一待调制比特，或，第一待调制比特为发送端设备对待传输比特流进行处理（例如，信道编码和/或加扰）后得到的比特流。

在该方式中，用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量是一个星座点对应的资源单元的数量。换句话说，终端设备不认为会存在用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量与一个星座点对应的资源单元的数量不相等的配置。

在本申请实施例中，作为发送端设备或接收端设备的终端设备，网络设备可以通过信令（例如RRC信令、DCI信令）向终端设备指示用于传输待传输比特流的时频资源。网络设备通过信令向终端设备指示用于传输待传输比特流的时频资源的方法可以参考LTE标准36.212中通过DCI为PDSCH或PUSCH进行RB分配的方法，或参考NR标准38.212中通过DCI为PDSCH或PUSCH进行RB分配的方法，或可以参考其他资源分配方法，本申请实施例中不做限制。

方式B

一个调制资源块占用的资源单元是基于用于传输待传输比特流的时频资源和第一阈值确定的。

其中，用于传输待传输比特流的时频资源的属性包括该时频资源中包括的资源单元的数量和该时频资源的时频域位置。该第一阈值是用于和该时频资源做比较的参数，其可以是网络设备配置的，也可以是预定义的。第一阈值用于确定一个调制资源块中包括的资源单元的数量。

可选地，第一阈值可以是资源单元的数量，为了便于区分，采用 T 表示， T 为正整数，例如 1、2、4、8 等；或者，第一阈值也可以是时域单元的数量（为了便于区分，将时域单元的数量记为 a）和频域单元的数量（为了便于区分，将频域单元的数量记为 b），a 与 b 的乘积可以确定一个调制资源块中包括的资源单元的数量，即，T= a*b。作为示例而非限定，以频域单元为子载波、时域单元为时域符号为例，对 a 和 b 的一些可能的取值做举例说明。例如，a=12，或，a 为 12 的倍数；a 还可以取 1、2、3、4 或 6，均为 12 的约数，有利于调度。又例如，b=1、2、4、7 或 14 等。其中， 1 为单

符号，在一个调制资源块中信道在时域变化最小；2 和 4 分别为双符号和 4 符号，在一个调制资源块中信道在时域变化也较小；7 和 14 分别为半时隙（微时隙的一种）和时隙，方便调度，在一个调制资源块中信道在时域变化不大的情况可以使用。

可选地，第一阈值可以与子载波间隔有关。以子载波间隔为 15*2^g kHz 的情况为例，对第一阈值与子载波间隔的关系进行说明。其中 g 为大于或等于 0 的整数，例如 0、1、2、3、或 4。

在一种可能的设计中，假设，第一阈值为 T，T 与 2^g 成反比，也就是说子载波间隔每增加一倍，T 减小一半（若 T 不能被 2 整除，则为除 2 取整）。

在另一种可能的设计中，假设，第一阈值是时域单元的数量 a 和频域单元的数量 b，T 个资源单元由 a 个时域单元和 b 个频域单元组成，即 T=a*b，b 可以与子载波间隔有关。例如，b 与 2^g 成反比，也就是说子载波间隔增加一倍该时频资源占用的频域单元数量 b 减小一倍。

以上两种设计可以保证该时频资源所占用的频域资源的带宽不变，这样保证该时频资源上信道在频域上的变化不大。

在另一种可能的设计中，a 可以与子载波间隔有关，例如，a 与 2^g 成正比，也就是说子载波间隔增大一倍，a 增大一倍。在这种设计中，由于子载波间隔增大一倍，对应的资源单元的时域长度近似减少一倍，因此 a 增大一倍可以保证一个调制资源块占用的时域长度不变，也就可以保证该调制资源块对应的时频资源上信道在时域上变化不大。

此外，还可以通过为每个子载波间隔配置对应的 T，或，配置对应的 a 和/或 b，实现不同子载波间隔下一个调制资源块具有独立的 T，或，具有独立的 a 和/或 b，从而可以通过配置的方式保证在一个调制资源块中的信道变化不大。

可选地，在通信协议中，定义了带宽部分(bandwidth part，BWP)的概念。例如，网络设备在一个小区中为终端设备配置一个或多个 BWP，并可以激活其中的一个或多个 BWP 进行数据传输。一个 BWP 对应一个子载波间隔配置以及系统带宽中的一段带宽或一段频域资源，因此，可以通过为一个 BWP 配置第一阈值，即，配置对应的 T，或，配置对应的 a 和/或 b。例如，为不同 BWP 配置的第一阈值可以相同，也可以不同。在方式 B 中，可以将用于传输待传输比特流的时频资源中的资源单元数与第一阈值 T 中的最小值，作为一个调制资源块中的资源单元的数量。

当用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量小于 T 时，不需要将该时频资源分组，可以将该时频资源中所包括的资源单元作为一个调制资源块占用的资源单元，一个调制资源块承载待传输比特流或承载基于待传输比特流得到的比特流。

当用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量大于 T 时，可以将该时频资源分组，得到多个资源单元组，即，得到多个调制资源块，每个调制资源块占用的资源单元的数量可以都为 T。在该时频资源所包括的资源单元不能整除 T 的情况下，可以使得其中一个调制资源块占用的资源单元的数量大于或小于 T。

一个调制资源块（例如，第一调制资源块）承载的待调制比特（例如，第一待调制比特）可以是待传输比特流中的部分比特，也可以是基于待传输比特流的至少部分

比特得到的比特。对应地，一个调制资源块占用的资源单元即为用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元中的部分资源单元。

例如，用于传输待传输比特流的时频资源中包括 10 个 RE，T=5，则可以将该 10 个 RE 分为两组，得到两个调制资源块，每个调制资源块中包括其中 5 个 RE。

再例如，用于传输待传输比特流的时频资源中包括 11 个 RE，T=5，则可以将该 11 个 RE 分为两组，得到两个调制资源块，其中一个调制资源块中包括 5 个 RE，另一个调制资源块中包括 6 个 RE；或者，可以将该 11 个 RE 分为 3 组，得到 3 个调制资源块，其中两个调制资源块中各包括 5 个 RE，另一个调制资源块中包括 1 个 RE。

作为示例而非限定，图 5 所示为本申请实施例的调制资源块的示意图。如图 5 所示，每个小方格表示一个资源单元，用于传输待传输比特流的时频资源中包括 12 个资源单元，T=6。则，每 6 个资源单元组成一个调制资源块，得到两个调制资源块，分别是调制资源块 1 和调制资源块 2。

在对用于传输待传输比特流的资源单元分组的情况中，可以采用先时域后频域的方式确定每个调制资源块占用的资源单元，或者，采用先频域后时域的方式确定每个调制资源块占用的资源单元。下面，以资源单元为 RE 的时频资源为例，对这两种方式分别做说明。

按照先时域后频域的方式确定每个调制资源块占用的资源单元

例如，资源单元为RE，假设，一个RE的标号为(m,n)。其中，m可以表示RE的子载波索引，可以沿着频率增加的方向从0开始，作为示例而非限定，0对应系统的频域资源中频域位置最低的子载波。n可以表示RE的时域符号的索引，可以沿着时间顺序从0开始，作为示例而非限定，0对应时隙中第一个符号。对于一个RE，可以定义序号$k=m*T_0+n$，其中，T_0为用于传输待传输比特流的时域资源中的时域符号数，按照序号k递增的方式，每T个RE为一组，得到每个调制资源块。在该方式中，由于时域信道变换慢，因此，可以提高解调性能。

作为示例而非限定，图 6 所示为本申请实施例的调制资源块的另一示意图。参考图 6 左边的图，m 的取值范围为 0-5，n 的取值范围为 0-1，$T_0=2$。基于上述定义序号 k 的公式，图 6 左边的图中的 RE 的序号 k 如图所示，其中，序号 0-5 的 RE 组成一个调制资源块，序号 6-11 的 RE 组成另一个调制资源块。

按照先频域后时域的方式确定每个调制资源块占用的资源单元

例如，资源单元为RE，假设，参考上述方式定义一个RE的标号为(m,n)，区别在于，对于一个RE，定义序号k=n*F0+m，其中F0为用于传输待传输比特流的时频资源中的子载波数。在该方式中，对应于同一个调制资源块的符号优先映射在同一个时域符号上或相邻的时域符号上，可以使得接收端设备在接收完一个调制资源块的符号后，就对承载于这个调制资源块上的符号进行解调，不需要等待在接收完承载于所有调制资源块上的符号后再解调，因此，有助于快速解调。

参考图 6 右边的图，m 的取值范围为 0-5，n 的取值范围为 0-1，$T_0=2$。基于上述定义序号 k 的公式，图 6 右边的图中的 RE 的序号 k 如图所示，其中，序号 0-5 的 RE 的时频资源组成一个调制资源块，序号 6-11 的 RE 的时频资源组成另一个调制资源块。

应理解，上述两种方式都可以应用于上行传输和下行传输，发送端设备或接收端设备

都可以基于任一种方式确定一个调制资源块占用的资源单元。

在上述两种方式中，根据用于传输待传输比特流的时频资源确定一个调制资源块占用的资源单元，或，根据用于传输待传输比特流的时频资源和第一阈值确定一个调制资源块占用的资源单元，可以使得一个调制资源块占用的资源单元不会太多，在相干时间和相干带宽内，使得一个调制资源块占用的资源单元之间的信道变化不会太大，有助于提高非相干传输中数据的解码性能，从而提高解码正确率。

在本申请实施例中，可以将针对待传输比特流的至少部分比特的处理过程分为4种情况，情况A：调制+资源映射，情况B：调制+加扰+资源映射，情况C：信道编码+调制+加扰+资源映射，情况D：信道编码+调制+资源映射。

下面，基于上述4种情况，以第一待调制比特为例，分情况描述发送端设备对第一待调制比特的处理过程以及接收端设备获取第一待调制比特的过程。应理解，当第一待调制比特为待传输比特流的部分比特或基于待传输比特流的部分比特得到的比特时，发送端设备对其他待调制比特的处理过程与发送端设备针对第一待调制比特的处理过程相同，以及，接收端设备获取其他待调制比特的过程与接收获得第一待调制比特的过程相同，为了简洁，后续不再赘述。

情况A：调制+资源映射

在这种情况中，如图7所示，对第一待调制比特的处理过程包括确定该第一待调制比特、对该第一待调制比特的调制过程和资源映射过程，下面，基于调制过程中确定星座图的不同方式，将实施例分为两个大实施例，即，实施例1和实施例2，对每个实施例的整个处理过程中的每个步骤做详细说明，其中，实施例1可以基于**前文**确定第一星座图的方式中的方式1确定第一星座图，实施例2可以基于前文确定第一星座图的方式中的方式2确定第一星座图。此外，在情况A中，P个第二符号即为P个第一符号。

实施例1

在该实施例中，发送端设备可以基于上述确定第一星座图的方式1确定第一星座图。

步骤A1：确定第一待调制比特。

如前所述，若需要将用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元分为多组，得到多个调制资源块，在一种可能的设计中，可以将待传输比特流分为多组比特，所分成的比特组的组数等于调制资源块的个数，该多组比特一一地对应该多个调制资源块，一个调制资源块承载其对应的一组比特，其中，任一组比特可以作为第一待调制比特；在另一种可能的设计中，不需要对待传输比特流分组，可以将该待传输比特流作为第一待调制比特，可以对该待传输比特流进行重复传输，重复传输的次数为调制资源块的数量。例如，每次传输采用一个调制资源块，任意两次传输采用不同的调制资源块，每次传输中，对该待传输比特流进行调制，将调制后的符号映射到对应的调制资源块上。

若用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量是一个星座点对应的资源单元的数量，也可以不需要对该待传输比特流分组，将该待传输比特流作为一个调制资源块承载的待调制比特。这里，该待传输比特流即为该第一待调制比特。

针对将该待传输比特流分组的情况，下面，作为示例而非限定，对确定每个调制资源块承载的待调制比特的过程进行详细说明。其中，该第一待调制比特可以是下文中任一个调制资源块承载的比特。

为了便于描述，将待传输比特流的比特数记为u_t，将调制资源块的数量记为t，将每个调制资源块对应的比特数记为u_0、将每个调制资源块占用的资源单元的数量记为N_0，将用于传输待传输比特流的时频资源中的资源单元的数量记为N_t，第一待调制比特为任一个调制资源块对应的比特，将该第一待调制比特对应的的第一比特数记为u，$u=u_0$,将第一调制资源块中包括的资源单元的数量记为N，$N=N_0$，所有参量的符号可以全文通用。

第一步：确定每个调制资源块对应的比特数

在该步骤中，可以有如下三种方式确定每个调制资源块对应的比特数，其中，在第一种方式中，发送端设备可以是终端设备或网络设备，在第二种方式和第三种方式中，发送端设备可以是终端设备。下面，对这三种方式分别进行说明。

第一种方式

在一种可能的设计中，发送端设备根据待传输比特流的比特数和用于承载该待传输比特流的调制资源块的数量，确定该每个调制资源块对应的比特数。

例如，$u_0 = \frac{u_t}{t}$。

当u_t无法被t整除时，可以使其中一个调制资源块对应的比特数大于或小于其他调制资源块对应的比特数。例如，u_t=10，t=3，可以使得其中两个调制资源块对应的比特数为3，其余一个调制资源块对应的比特数为4。再例如，u_t=13，t=4，可以使得其中3个调制资源块对应的比特数为3，其余一个调制资源块对应的比特数为1。

在本申请实施例中，关于如何获取待传输比特流的调制资源块的数量，可以有如下方式:

当发送端设备为终端设备时，调制资源块的数量可以是网络设备通过信令指示的。

调制资源块的数量也可以是发送端设备根据每个调制资源块占用的资源单元的数量和用于传输待传输比特流的资源单元的数量确定的，例如，假设，每个调制资源块占用的资源单元为N_0，用于传输该待传输比特流的资源单元的数量为N_t，则$t = \left\lceil \frac{N_t}{N_0} \right\rceil$，其中，$\lceil\ \rceil$表示向上取整，当$N_t$一定被$N_0$整除时，不需要取整符号。

其中，关于发送端设备确定每个调制资源块占用的资源单元的数量的方式，可以参考上文中针对发送端设备确定一个调制资源块占用的资源单元的方式，为了简洁，此处不再赘述。

发送端设备也可以根据待传输比特流的比特数、每个调制资源块占用的资源单元的数量和用于传输待传输比特流的资源单元的数量，确定每个调制资源块承载的待调制比特的比特数。例如，$u_0 = \frac{u_t}{N_t/N_0}$。同理，当$u_0$是非整数时，可以使其中一个调制资源块对应的比特数大于或小于其他调制资源块对应的比特数。若N_t/N_0不可以整除u_t，例如，u_t=10，N_t/N_0=3，可以使得其中两个调制资源块对应的比特数为3，其余一个调制资源块对应的比特数为4；再例如，u_t=13，N_t/N_0=4，可以使得其中3个调制资源块对应的比特数为3，其余一个调制资源块对应的比特数为1。若N_t/N_0不能整除，则可以对其向上取整，按照上述

方式确定每个调制资源块对应的比特数。

第二种方式

该方式可以适用于发送端设备为终端设备的情况。

在一种可能的设计中，网络设备向终端设备发送用于指示每个调制资源块占用的资源单元的数量的资源指示信息和用于指示用于传输待传输比特流的资源单元的调度信息，该终端设备根据该资源指示信息和该调度信息确定每个调制资源块对应的比特数。

作为示例而非限定，每个调制资源块占用的资源单元的数量N_0与用于传输待传输比特流的资源单元的数量N_t可以共同对应该待传输比特流的比特数u_t，该对应关系可以通过例如表格的方式呈现，例如，在表格中，行表示N_t，列表示N_0，一个特定的N_t和特定的N_0对应一个u_t，这样，终端设备可以通过N_0与N_t确定u_t；根据$t = N_t / N_0$的比值可以确定调制资源块的数量t；根据$u_0 = u_t / t$的比值可以确定每个调制资源块对应的比特数u_0。

其中，用于指示每个调制资源块占用的资源单元的数量的资源指示信息可以是独立的信令，也可以是承载于其他信息中的信令。

作为示例而非限定，该资源指示信息可以是调制编码方案（modulation and coding scheme，MCS）配置信息中的信令。示例性地，MCS配置信息可以通过资源指示信息指示每个调制资源块占用的资源单元的数量N_0。由于在调制过程中，需要将待调制比特通过星座图调制，而本申请实施例的星座图中每个星座点对应多个资源单元，所以，每个调制资源块占用的资源单元的数量可以理解为对待调制比特进行调制的调制方式，通过每个调制资源块占用的资源单元的数量表示调制方式。例如，参考表4，表4所示为MCS与N_0之间的关系，可以通过MCS的索引表示MCS，从表4可以看出，一个索引指示一个MCS，一个MCS指示一个N_0，或者，可以理解为一个MCS对应一个N_0。可选地，该MCS配置信息还可以用于指示码率，该码率表示编码前的比特与编码后的比特的比值。

由于一个MCS配置信息指示一种MCS，具体实现中，可以通过MCS和N_t指示u_t。例如，可以采用查表的方式，表中的行表示N_t，列表示MCS。参考表5，表5所示为MCS、N_t与u_t的关系，第一行表示不同的N_t，第一列表示不同的MCS的索引，从第二列开始，第二行至第四行表示由不同的MCS与不同的N_t指示的u_t。假设，$N_t = 20$，索引1指示的MCS是MCS_2，则可以确定：MCS_2中的资源指示信息指示$N_0 = 10$，MCS_2和$N_t = 10$指示$u_t = 30$，调制资源块的数量$t = N_t / N_0 = 20/10 = 2$，每个调制资源块对应的比特数$u_0 = u_t / t = 30/2 = 15$。

应理解，表5所示的MCS、N_t与u_t的关系仅为示意性说明，也可以有其他形式的对应关系，本申请实施例不做限定。

还应理解，上述通过资源指示信息指示的N_0和调度信息指示的N_t确定u_0的方式仅为示意性说明，例如，终端设备可以通过频谱效率和N_0确定u_0，其中，频率效率可以用于确定一个资源单元上承载的比特数，可以承载于MCS配置信息中，或者，终端设备可以通过频谱效率和N_t确定u_t，并根据t和u_t确定u_0。

表4

MCS的索引	N_0
0（MCS_1）	10
1（MCS_2）	10
2（MCS_3）	20
…	…

表5

N_t / MCS的索引	10	20	30
0（MCS_1（$N_0=10$））	20	30	40
1（MCS_2（$N_0=10$））	20	30	40
2（MCS_3（$N_0=20$））	30	50	60

可以看出，在这种设计方式中，将用于指示N_0的资源指示信息包括在MCS中，以达到指示N_0目的，并且，通过MCS与N_t指示u_t。实际上，通过MCS与N_t指示的情况下，也可以不需要通过MCS指示N_0，终端设备可以通过其他信息确定N_0或自主确定N_0。

在另一种可能的设计中，终端设备根据每个调制资源块占用的资源单元的数量、用于传输待传输比特流的MCS和用于传输该待传输比特流的资源单元的数量，确定每个调制资源块对应的比特数。

在该设计方式中，每个调制资源块占用的资源单元的数量+可以是预定义的，作为示例而非限定，系统或通信协议预定义每个调制资源块占用的资源单元的数量是定值，例如，该定值为6，每个调制资源块占用的资源单元的数量也可以是网络设备通过资源指示信息指示的；用于传输该待传输比特流的MCS可以是网络设备通过MCS配置信息指示的；用于传输该待传输比特流的资源单元的数量可以是网络设备通过调度信息指示的。

作为示例而非限定，系统或通信协议可以规定，用于传输该待传输比特流的MCS与用于传输该待传输比特流的资源单元的数量N_t可以共同对应该待传输比特流的比特数u_t，该对应关系可以通过例如表格的方式呈现，例如，参考表6，在表6中，行表示N_t，列表示MCS的索引，一个特定的MCS和特定的N_t对应一个u_t，第一行表示不同的N_t，第一列表示不同的MCS的索引，从第二列开始，第二行至第四行表示由不同的MCS与不同的N_t指示的不同的u_t，例如，索引0指示的MCS_1和$N_t=10$，可以指示$u_t=20$，这样，终端设备可以根据MCS与N_t确定u_t；根据该资源指示信息或预定义方式确定每个调制资源块占用的资源单元的数量N_0，进而，根据$t=N_t/N_0$的比值可以确定调制资源块的数量t；根据$u_0=u_t/t$的比值可以确定每个调制资源块对应的比特数u_0。

表6

N_t / MCS的索引	10	20	30
0（MCS_1）	20	30	40

1（MCS_2）	30	50	60

在上述两种可能的设计中，可选地，网络设备可以根据子载波间隔确定每个调制资源块占用的资源单元的数量，进而，通过该资源指示信息指示每个调制资源块占用的资源单元的数量。目的是为了尽可能保证这些数量的资源单元上的信道变化不会太大。这里的每个调制资源块的数量可以类比于上文中的第一阈值，网络设备根据子载波间隔确定每个调制资源块占用的资源单元的数量可以参考上文关于第一阈值与子载波间隔的关系的相关描述，此处不再赘述。

第三种方式

该方式可以适用于发送端设备为终端设备的情况，在该方式中，网络设备向终端设备发送用于指示每个调制资源块对应的比特数的指示信息。终端设备可以根据该指示信息确定每个调制资源块对应的比特数。

其中，该指示信息可以是独立的信令，也可以是承载于其他信息中的信令。

作为示例而非限定，该指示信息可以是MCS配置信息中的信令，或者，描述为MCS配置信息可以用于指示该指示信息，可选地，该MCS配置信息还可以用于指示码率，可选地，该MCS配置信息还可以用于指示调制方式，调制方式可以理解为每个调制资源块占用的资源单元的数量。

在一种可能的设计中，该网络设备可以基于上述确定每个调制资源块对应的比特数的第一种方式确定每个调制资源块对应的比特数。

在一种可能的设计中，该网络设备可以通过每个调制资源块占用的资源单元的数量和传输该待传输比特流的资源单元确定每个调制资源块对应的比特数。

另一种可能的设计中，网络设备也可以根据每个调制资源块占用的资源单元的数量、用于传输待传输比特流的MCS和用于传输该待传输比特流的资源单元的数量，确定每个调制资源块对应的比特数。具体描述可以参考上述确定每个调制资源块对应的比特数的第二种方式的相关描述，为了简洁，不再赘述。

第二步:根据每个调制资源块对应的比特数，确定每个调制资源块承载的待调制比特。

作为示例而非限定，发送端设备可以根据t个调制资源块的顺序以及每个调制资源块承载的待调制比特的比特数截取相应的比特，从而获得每个调制资源块承载的待调制比特。

例如，对于t个调制资源块中的第i个调制资源块，第i个调制资源块承载的待调制比特为待传输比特流中的第 [(i-1)*u+1]个比特到第(i*u)个比特，i取遍0至t-1。假设，待传输比特流为10001100，每个调制资源块对应4个比特，第1个调制资源块承载的待调制比特为1000，第2个调制资源块承载的待调制比特为1100。

其中，t个调制资源块的编号可以是按照先时域后频域的方式确定的，也可以是按照先频域后时域的方式确定的。

图8和图9所示为本申请实施例的调制资源块的示意图。图8和图9中示出了12个调制资源块，图8是按照先频域后时域的方式为调制资源块编号，有助于提高解调性能；图9是按照先时域后频域的方式为调制资源块编号，有助于快速解调。

步骤A2:调制（获得P个第一符号）

在对第一待调制比特进行调制的过程中，发送端设备从第一星座图中确定该第一待调制比

特对应的第一星座点，得到该第一星座点对应的P个第一符号，其中，P=M*N，M为正整数，N为大于1的整数。

下面，分两个步骤描述发送端设备对该第一待调制比特进行调制的过程。

第一步：确定第一星座图

星座图与天线端口的数量、资源单元的数量以及待调制比特的比特数有关，发送端设备可以基于上述方式1确定确定该第一星座图，具体描述参考上文关于方式1的相关描述，此处不再赘述。

第二步：确定第一星座点

星座图中每个星座点对应一个比特值，发送端设备可以基于该第一星座图中每个星座点与每种比特值的对应关系，确定第一待调制比特的比特值（即，第一比特值）对应的第一星座点，获得该第一星座点对应的P个第一符号，完成针对该第一待调制比特的调制过程。

步骤A3：资源映射，发送P个第一符号

发送端设备基于得到的P个第一符号，将该P个第一符号映射在M个天线端口各自的N个资源单元上，其中，每个天线端口对应N个资源单元，每个天线端口对应的N个资源单元上映射N个第一符号，每个天线端口的一个资源单元上映射一个第一符号。发送端设备将该P个第一符号使用M个天线端口发送，每个天线端口发送对应的N个资源单元上映射的N个符号。

将第一星座点对应的矩阵记为矩阵X，该矩阵X中包括P个第一符号，假设矩阵X是M*N矩阵。对于第m行的N列第一符号，N列第一符号与N个资源单元一一对应，一列第一符号对应一个资源单元，将其中每列第一符号分别映射在对应的资源单元上，N列第一符号映射在N个资源单元上。发送端设备可以将矩阵X中第m行的N列第一符号通过对应的天线端口发送，从而，将M行的N列第一符号通过一一对应的M个天线端口发送。

其中，N个资源单元与P个第一符号之间的对应关系可以是通信协议定义或系统规定的。

作为示例而非限定，参考图6的右图，可以将N列符号依次映射在基于先频域后时域的方式确定的资源单元上，有助于快速解调；或者，参考图6的左图，也可以将N列符号依次映射在基于先时域后频域的方式确定的资源单元上，有利于提高解调性能。

当需要将用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元分组，得到t个调制资源块时，第一待调制比特可以是该待传输比特流的部分比特或全部比特，可以将针对该第一待调制比特进行调制得到的P个第一符号映射在其中一个调制资源块（记为第一调制资源块）上，第一调制资源块占用的资源单元即为N个资源单元。步骤A1中第二步中描述了根据比特数，确定每个调制资源块承载的待调制比特的方式，也就是说，每个待调制比特可以承载在对应的调制资源块上，因此，在资源映射过程中，可以将该P个第一符号映射在对应的第一调制资源块上。

当不需要将用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元分组时，只有一个调制资源块，第一待调制比特可以是该待传输比特流，可以将该待传输比特流映射至N个资源单元上。

上述，以第一待调制比特为例，针对发送端设备对第一待调制比特的处理过程进行了详细说明，对于接收端设备而言，针对接收的 P 个第一符号，接收端设备可以基于上述确定第一星座图的方式中的方式 1 确定该第一星座图，或者，若接收端设备为

终端设备，也可以基于方式 2 确定该第一星座图，从该第一星座图中确定第一星座点（即，P 个第一符号）对应的第一待调制比特，其中，关于从第一星座图中确定第一星座点对应的第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

应理解，当第一待调制比特为待传输比特流的部分比特时，接收端设备获得其他待调制比特的过程与接收端设备获得第一待调制比特的过程相同，为了简洁，此处不再赘述。

实施例2

在该实施例中，发送端设备可以基于上述方式2确定第一星座图。该实施例可以用于上行传输，发送端设备为终端设备。

步骤A1：确定第一待调制比特。

由于星座点与比特数之间有对应关系，因此，在该实施例中，发送端设备可以通过星座图确定比特数u，根据u确定第一待调制比特。

可选地，该第一星座图包括L_1个星座点，$L_1 = 2^u$，u为正整数；以及，

该确定第一待调制比特，包括:

根据 u 和待传输比特流，确定该第一待调制比特，该待传输比特流包括该第一待调制比特，或，该待传输比特流中的至少部分比特用于确定该第一待调制比特。

待传输比特流包括第一待调制比特可以有如下解释：一种解释为，待传输比特流仅包括第一待调制比特，即，该第一待调制比特为该待传输比特流；另一种解释为，待传输比特流不仅包括第一待调制比特，还可以包括其他比特，这种情况中，该第一待调制比特为该待传输比特流的部分比特。

待传输比特流中的至少部分比特用于确定第一待调制比特可以有如下解释：待传输比特流中的至少部分比特可以是该待传输比特流中的全部比特或部分比特；该至少部分比特用于确定该第一待调制比特，可以是该至少部分比特本身为该第一待调制比特，也可以是对该至少部分比特做处理（例如，信道编码和/或加扰）后得到该第一待调制比特。在情况 A 中的所有实施例中，可以以该至少部分比特本身为该第一待调制比特的情况为例进行描述。

在该步骤中，终端设备可以根据该第一星座图确定该第一星座图对应的第一比特数u，根据u，从待传输比特流中获取比特数为u的第一待调制比特。

当u为待传输比特流的比特数u_t时，将该待传输比特流作为该第一待调制比特。

当u小于待传输比特流的比特数u_t时，从该待传输比特流中截取比特数为u的第一待调制比特，该第一待调制比特为该待传输比特的部分比特。

具体地，在这种情况中，如前所述，用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量大于一个星座点对应的资源单元的数量，可以将该时频资源进行分组，得到多个调制资源块（例如，t个调制资源块），根据每个调制资源块对应的比特数确定每个调制资源块承载的待调制比特，第一待调制比特为该t个调制资源块中的第一调制资源块承载的待调制比特。其中，获得t个调制资源块的过程的具体描述可以参考实施例1中的相关描述，根据比特数u确定每个调制资源块承载的待调制比特的过程可以参考实施例1中的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

其中，终端设备确定第一星座图的方式可以参考上文中关于确定第一星座图的方式2的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

该实施例可以很好地适用于一次性无法传输完整数据的场景中。例如，在一次业务中，一个完整的业务数据的比特数会比较大，对于有限的资源单元而言，一次性将完整的业务数据传输完毕可能会影响数据的传输性能，因此，在这种情况中，可以将完整的业务数据分多次传输，待传输比特流可以为任一次传输的业务数据，但是，对于终端设备来说，可能并不知道当前可以传输多少比特数的业务数据，需要按照网络设备的相关配置才能完成一次传输，一次传输的业务数据可能是完整的业务数据中的一部分业务数据。因此，在这种场景中，通过网络设备发送的星座图可以确定每个调制资源块承载的待调制比特的比特数，以及，通过网络设备的其他配置确定调制资源块的数量，从而，可以确定每个调制资源块上的待调制比特，进而，完成业务数据的一次传输。

步骤A2:调制（获得P个第一符号）

在该步骤中，发送端设备可以从基于方式2确定的第一星座图中，基于该第一星座图中每个星座点与每个比特值的对应关系，确定第一待调制比特的第一比特值对应的第一星座点，从而，获得该第一星座点对应的P个第一符号，完成针对该第一待调制比特的调制过程。

步骤A3: 资源映射，发送P个第一符号

其中，关于该步骤的具体描述可以参考上述实施例1中关于步骤A3和具体描述，为了简洁，此处不再赘述。

上述，以第一待调制比特为例，针对发送端设备对第一待调制比特的处理过程进行了详细说明。对于接收端设备（即，网络设备）而言，针对接收的 P 个第一符号，接收端设备可以基于上述 2 种确定第一星座图的方式中的方式 2 确定该第一星座图，从该第一星座图中确定第一星座点（即，P 个第一符号）对应的第一待调制比特。其中，关于从第一星座图中确定 P 个第一符号对应的第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

当第一待调制比特为待传输比特流的部分比特时，接收端设备获得其他待调制比特的过程与接收端设备获得该第一待调制比特的过程相同，为了简洁，此处不再赘述。

情况B: 调制+加扰+资源映射

在这种情况中，对第一待调制比特的处理过程包括确定第一待调制比特、对该第一待调制比特的调制、加扰和资源映射过程，下面，基于加扰方式的不同，将实施例分为两个大实施例，即，实施例3和实施例4，同时，在每个大实施例中，基于确定星座图的不同方式，将每个大实施例分为两个小实施例进行描述。其中，两个大实施例的主要区别在于，如图10所示，实施例3是调制和加扰联合进行，如图11所示，实施例4是在调制后加扰。

实施例 3（对应图 10）

在该实施例中，调制和加扰联合进行。

星座图的设计不仅考虑了对待调制比特的调制，也考虑了对待调制比特的加扰，也就是说，星座图不仅和比特数、天线端口的数量以及资源单元的数量有关，也和加扰参数有关。

在一种可能的设计中，第一星座图中的星座点是基于第一加扰序列对第二星座图

中的星座点加扰得到的，该第二星座图中每个星座点对应 P 个符号。其中，该第一加扰序列包括 P 个加扰元素，该 P 个加扰元素与每个星座点的 P 个符号一一地对应，每个加扰元素分别对应于一个符号。

也就是说，在星座图的设计中，第一星座图是基于第二星座图和第一加扰序列生成的。

第二星座图可以是网络设备为终端设备配置的、通信协议定义或系统规定的一个星座图，根据第二星座图和不同的加扰序列可以得到新的星座图。例如，根据第二星座图和加扰序列 A 得到星座图 A，根据第二星座图和加扰序列 B 得到星座图 B，根据第二星座图和加扰序列 C 得到星座图 C，作为示例而非限定，具体实现中，将第二星座图与加扰序列作为一个函数的中的两个输入参数，通过函数运算得到一个新的星座图。星座图 A、星座图 B 和星座图 C 都是基于第二星座图和不同的加扰序列得到的新的星座图。新的星座图与第二星座图都可以用于对同一个待调制比特进行调制，新的星座图和第二星座图都对应相同的天线端口的数量、资源单元的数量和比特数。区别在于，新的星座图还用于对待调制比特进行加扰。可以这么理解，每个新的星座图都可以理解为是对第二星座图通过对应的加扰序列做旋转后得到的星座图。以第一加扰序列为例，假设，第二星座图中每个星座点对应的矩阵可以表示为 Ci，矩阵 Ci 包括 P 个符号，每个符号分别对应该第一加扰序列的一个加扰元素，第一星座图中每个星座点对应的矩阵可以表示为 Xi，将矩阵 Ci 中的每个符号与该第一加扰序列中对应的加扰元素分别通过计算(例如，相乘或求和)得到的新的星座点对应的矩阵 Xi 中的符号，得到第一星座图。

下面，对第一加扰序列做进一步的相关描述。

可选地，该第一加扰序列的 P 个加扰元素不完全相同。

该 P 个加扰元素可以都不相同，也可以部分相同。例如，该 P 个加扰元素中的一部分加扰元素是一个值，另一部分加扰元素是另一个值。再例如，该 P 个加扰元素中除第 q 个加扰元素的值以外的值都相同，例如，q=1、2、3 或其它小于 P 的整数。

可选地，该第一加扰序列可以基于第一加扰参数确定。

示例性地，第一加扰序列的第 h 项元素可以表示为:

$$S(h)=\frac{1}{\sqrt{2}}\left(1-2c_{2h-1}+\left(1-2c_{2h}\right)j\right)$$

其中，h 是取值为 1 至 P 的整数，c 是根据第一加扰参数初始化确定的的伪随机序列，c 的长度为 2P，c_{2h-1}表示伪随机序列中的第 2h-1 项元素，c_{2h}表示伪随机序列 c 中的第 2h 项元素，j 表示虚数单位，j 的平方等于-1。

例如，伪随机序列 c 的第 n 项元素可以表示为:

$$c(n)=\left(x_1(n+N_C)+x_2(n+N_C)\right)\bmod 2$$

其中，Nc=1600，$x_1(0)=1$，$x_1(i)=0,i=1,2,...,30$，$x_1(n+31)=\left(x_1(n+3)+x_1(n)\right)\bmod 2$，$x_2(n+31)=\left(x_2(n+3)+x_2(n+2)+x_2(n+1)+x_2(n)\right)\bmod 2$，$c_{init}=\sum_{i=0}^{30}x_2(i)\cdot 2^i$，例如，第一加扰参数可以是$c_{init}$。这样，可以通过$c_{init}$确定$x_2(i)$，通过$x_2(i)=0,i=0,1,...,30$、$x_1(i)=0,i=1,2,...,30$、Nc=1600、$x_1(0)=1$、$x_1(n+31)=\left(x_1(n+3)+x_1(n)\right)\bmod 2$和$x_2(n+31)=\left(x_2(n+3)+x_2(n+2)+x_2(n+1)+x_2(n)\right)\bmod 2$确定$c(n)$。

可选地，第一加扰序列可以是第一加扰参数以及资源单元的编号（例如，时域单元和/或频域单元的编号）的函数。示例性地，第一加扰序列可以基于c_{init}生成，c_{init}为第一加扰参数和资源单元的编号的线性组合，例如，$c_{init}=c_1$*第一加扰参数+c_1*资源单元的编号，c_1和c_1都为常数，资源单元的编号可以是整数，例如，资源单元的编号可以是0、1、2等。可选地，还可以根据其他方式生成加扰序列，这里不作限定。

可选地，第一加扰参数可以根据以下至少一项确定：终端设备的ID（例如，小区无线网络临时标识（cell radio network temporary identifier，C-RNTI））、网络设备配置的终端设备的ID、用于发送所述P个第一符号或P个第二符号的时间单元(例如，时隙、迷你时隙、帧或符号)的编号、用于发送所述P个第一符号或P个第二符号的RB的编号、调制资源块的编号。例如，第一加扰参数可以是以上任一项，或者，第一加扰参数也可以是以上至少两项的线性组合，示例性地，第一加扰参数=a_1*时间单元的编号+b_1*RB的编号，示例性地，时间单元的编号和RB的编号可以是整数，a_1和b_1为常数。

可选地，第一加扰序列中的P个加扰元素的幅值相同，和/或，P个加扰元素的相位是根据该第一加扰参数确定的。

例如，第一加扰序列的第h项元素的相位可以表示为：

$$\text{Phase}=\frac{\pi}{2}\left(c_{2h-1}+c_{2h}\right)$$

其中，h是取值为1至P的整数，c是根据第一加扰参数确定的伪随机序列，c的长度为2P，c_{2h-1}表示伪随机序列中的第2h-1项，c_{2h}表示伪随机序列c中的第2h项，第一加扰参数可以是c_{init}，c_{init}以及确定c的方式可以参考上文的相关描述，不再赘述。

基于这种星座图的设计方式，对于上述方式1和方式2，需要进一步基于该第一加扰参数确定该第一星座图。

下面，分别针对上述方式1和方式2，对进一步基于第一加扰参数确定第一星座图的方式进行详细说明，将基于第一加扰参数确定第一星座图的方式记为方式1-A和方式2-A，其中，方式1-A可以对应方式1，方式2-A可以对应方式2。

方式1-A

在一种可能的设计中，发送端设备或接收端设备根据M或N中的至少一个和第一加扰参数确定第一星座图；或者，发送端设备或接收端设备根据u和第一加扰参数确定第一星座图；或者，发送端设备或接收端设备根据M或N中的至少一个、第一比特数u和第一加扰参数确定第一星座图。

如前所述，在星座图的设计中，第一星座图的设计是基于第二星座图和第一加扰序列确定的，在该方式中，虽然不需要基于M或N中的至少一个和/或u确定第二星座图，但是，为了便于理解，可以将与M或N中的至少一个和/或u有关的星座图理解为第二星座图，进一步将与第二星座图和第一加扰参数有关的星座图理解为第一星座图。

具体而言，发送端设备或接收端设备可以根据第一加扰参数，如：终端设备的ID、时间单元的编号、RB的编号、调制资源块的编号中的至少一项，确定第一加扰序列。其中，第一加扰序列可以参上文关于确定第一加扰序列的具体描述，不再赘述。由于星座图是根据加扰参数对应的加扰序列得到的，可以理解一个加扰参数对应一个星座图，因此，可以根据该第一加扰参数确定对应的星座图。为了简化描述，以下，以根据M或N中的至少一个、第一比特数u和第一加扰参数确定第一星座图为例针对加扰

和调制联合进行的相关实施例进行描述。

在另一种可能的设计中，发送端设备或接收端设备可以根据 M 或 N 中的至少一个和/或 u 确定第二星座图，再根据第二星座图和第一加扰参数确定第一星座图。例如，根据第一加扰参数确定第一加扰序列，通过第一加扰序列对第二星座图进行加扰，得到第一星座图。

其中，关于根据M或N中的至少一个、和/或u确定第二星座图的具体描述可以参考方式1的相关描述，此处不再赘述，这里的第二星座图可以理解为方式1中的第一星座图。

方式2-A

该方式可以适用于进行上行传输或下行传输中的终端设备，在该方式中，终端设备可以通过网络设备发送的信令确定第一星座图。

在一种可能的设计中，网络设备向终端设备发送第五指示信息，该第五指示信息用于指示第一星座图，该第一星座图是基于第二星座图和第一加扰参数生成的。

其中，该第五指示信息可以是方式2中的第一指示信息，或，第二指示信息和第三指示信息，或，第四指示信息，关于每种指示信息的具体描述可以参考方式2中关于每种指示信息的相关描述，不再赘述。区别在于，该方式中的第一星座图是基于第二星座图和第一加扰参数生成的。

在另一种可能的设计中，网络设备向终端设备发送指示第六指示信息，该第六指示信息用于指示第二星座图。示例性地，第二星座图可以是基于M或N中的至少一个和/或u得到的。

终端设备根据该第二星座图和第一加扰参数确定第一星座图。例如，根据第一加扰参数确定第一加扰序列，通过第一加扰序列对第二星座图进行加扰，得到第一星座图。

也就是说，终端设备可以根据通过信令确定第二星座图，进一步根据第二星座图和第一加扰参数确定第一星座图。

其中，这种设计中的第六指示信息的指示方式可以是方式2中的第一指示信息的指示方式（例如，第二星座图对应的矩阵值，或，第二星座图对应的索引），或，第二指示信息的指示方式和第三指示信息的指示方式（例如，第二星座图对应的的索引），或，第四指示信息的指示方式（例如，将M和对应M的第二星座图的进行联合编码），关于每种指示信息的指示方式的具体描述可以参考方式2中关于每种指示信息的指示方式的相关描述，不再赘述。区别在于，该方式中通过第六指示信息指示的是第二星座图，将方式2中的第一星座图替换为这里的第二星座图即可。

下面，以确定该第一星座图的 2 种方式（方式 1-A 和方式 2-A），基于实施例 3-A 和实施例 3-B，对本申请实施例进行详细说明。

实施例 3-A

在该实施例中，调制和加扰联合进行，发送端设备可以基于上述方式 1-A 确定该第一星座图。

步骤 B1：确定第一待调制比特

该步骤的实现方式与情况 A 中实施例 1 的步骤 A1 实现方式相同，具体描述可以参考关于实施例 1 中步骤 A1 的描述，为了简洁，此处不再赘述。

步骤 B2：调制+加扰（获得 P 个第一符号）

在该步骤中，发送端设备根据方式 1-A 确定该第一星座图，根据该第一星座图中每个星座点与每个比特值的对应关系，确定该第一待调制比特的比特值对应的第一星座点，获得 P 个第一符号。其中，该第一星座图是采用第一加扰序列对第二星座图中的星座点加扰得到的，所以，该 P 个第一符号是基于对该第一待调制比特进行调制和加扰后得到的符号。

因此，本申请实施例提供的传输数据的方法，通过对基本星座图（例如，第二星座图）采用加扰序列加扰得到新的星座图，实现了对基本星座图的旋转，不同的加扰序列可以得到不同的新的星座图，起到了伪随机的作用。针对第一待调制比特而言，即使在 M、N 和 u 相同的情况下，发送端设备可以通过用于确定第一加扰序列的第一加扰参数进一步确定第一星座图，实现了非相干传输中不同用户之间的干扰随机化。

步骤B3：资源映射，发送P个第一符号

其中，关于该步骤的具体描述可以参考上述情况A中实施例1中关于步骤A3的具体描述，为了简洁，此处不再赘述。

上述，以该第一待调制比特为例，针对发送端设备对该第一待调制比特的处理过程进行了详细说明，对于接收端设备而言，针对接收的 P 个第一符号，该接收端设备可以基于确定该第一星座图的方式中的方式 1-A 确定该第一星座图，或者，若该接收端设备为终端设备，也可以基于方式 2-A 确定该第一星座图，从该第一星座图中确定该第一星座点（即，该 P 个第一符号）对应的该第一待调制比特，其中，关于从该第一星座图中确定该第一星座点对应的该第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

应理解，当该第一待调制比特为待传输比特流的部分比特时，接收端设备获得其他待调制比特的过程与该接收端设备获得该第一待调制比特的过程相同，为了简洁，此处不再赘述。

实施例 3-B

在该实施例中，调制和加扰联合进行，发送端设备可以基于上述方式 2-A 确定第一星座图，该实施例可以用于上行传输，发送端设备为终端设备。

步骤 B1：确定第一待调制比特

由于对星座图中每个星座点对应的符号进行加扰并不会影响星座点对应的比特数，因此，发送端设备可以基于方式 2-A 的一种可能的设计中网络设备发送的指示信息确定第一星座图，基于第一星座图确定第一待调制比特的第一比特数 u，或者，发送端设备可以基于方式 2-A 的另一种可能的设计中网络设备发送的第六指示信息确定第二星座图，由于第二星座图对应的比特数 u 与第一星座图对应的比特数 u 相同，发送端设备可以基于第二星座图确定第一待调制比特的第一比特数 u。

其中，基于 u 和待传输比特流确定第一待调制比特的具体描述可以参考实施例 2 中步骤 A1 的相关描述，不再赘述。

步骤 B2：调制+加扰（获得 P 个第一符号）

该发送端设备可以从基于方式 2-A 确定的第一星座图中，根据该第一星座图中每个星座点与每个比特值的对应关系，确定该第一待调制比特的比特值对应的第一星座点，获得 P 个第一符号。其中，该第一星座图是采用第一加扰序列对第二星座图中的

星座点加扰得到的星座图，因此，该 P 个第一符号是基于对该第一待调制比特进行调制和加扰后得到的符号。

步骤B3：资源映射，发送P个第一符号

其中，关于这个步骤的具体描述可以参考实施例1中关于步骤A3的具体描述，为了简洁，此处不再赘述。

上述，以该第一待调制比特为例，针对发送端设备对该第一待调制比特的处理过程进行了详细说明，对于接收端设备（即，网络设备）而言，针对接收的 P 个第一符号，该接收端设备可以基于上述 2 种确定该第一星座图的方式中的方式 1-A 确定该第一星座图，从该第一星座图中确定该第一星座点（即，该 P 个第一符号）对应的该第一待调制比特，其中，关于从该第一星座图中确定该第一星座点对应的该第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

应理解，当该第一待调制比特为待传输比特流的部分比特时，该接收端设备获得其他待调制比特的过程与该接收端设备获得该第一待调制比特的过程相同，为了简洁，此处不再赘述。

实施例 4（对应图 11）

在该实施例中，先调制后加扰。下面，以确定该第一星座图的 2 种方式（方式 1 和方式 2），基于实施例 4-A 和实施例 4-B，对本申请实施例进行详细说明。

实施例 4-A

在该实施例中，先调制后加扰，发送端设备可以基于上述方式 1 确定第一星座图。

步骤 B1：确定第一待调制比特

该步骤的实现方式与情况 A 中的实施例 1 中的步骤 A1 实现方式相同，具体描述可以参考关于实施例 1 中步骤 A1 的描述，为了简洁，此处不再赘述。

步骤 B2：调制（获得 P 个第一符号）

与实施例 3 的区别在于，实施例 4 中的针对该第一待调制比特的调制与加扰不同步，星座图的设计的与加扰序列无关，发送端设备基于上述方式 1 确定第一星座图，从该第一星座图中确定该第一待调制比特对应的第一星座点，获得 P 个第一符号。其中，关于该步骤的具体描述可以参考情况 A 中实施例 1 的步骤 A2，为了简洁，不再赘述。

步骤 B3：加扰（获得 P 个第二符号）

在该步骤中，发送端设备使用第二加扰序列，对将该第一待调制比特调制后获得的 P 个第一符号进行加扰，获得 P 个第二符号。

其中，该第二加扰序列包括 P 个加扰元素，该 P 个加扰元素与该 P 个第一符号一一对应，一个加扰元素地对应一个第一符号。该第二加扰序列可以基于第二加扰参数确定，作为示例而非限定，该第二加扰参数可以根据以下至少一项确定：终端设备的 ID、网络设备配置的终端设备的 ID、时间单元(例如，时隙、迷你时隙、帧或符号)的编号、RB 的编号、调制资源块的编号。例如，第二加扰参数可以是以上任一项，或者，第二加扰参数也可以是以上至少两项的线性组合，示例性地，第二加扰参数= a_2*时间单元的编号+ b_2*RB 的编号，示例性地，时间单元的编号和 RB 的编号可以是整数，a_2 和 b_2 为常数。

将该 P 个加扰元素中的每个加扰元素与对应的每个第一符号通过计算（例如，相乘或求和）得到 P 个第二符号。例如，假设，P 个加扰元素中第 i 个加扰元素为 a_i，对应的第一符号为 x_i，加扰后的符号为 $y_i=x_i*f(a_i)$，其中，$f(a_i)$的模固定(例如，模为 1)，相位由 a_i 决定，例如，$f(a_i)=\exp(2*a_i*j*p_i/R)$，其中，R 为正整数。假设，P=6，P 个第一符号为$[x_1,x_2,x_3,x_4,x_5,x_6]$，下面示出了两个不同的加扰序列中的 P 个加扰元素的对该 P 个第一符号加扰得到的结果。需要说明的是，由于 exp()运算是以 $2*p_i$ 为周期重复的，因此 $f(a_i)$等效的相位为$[(2*ai) \bmod R]*p_i/R$，其中，pi 为圆周率，mod 表示取模运算。

$$[X_1,X_2,X_3,X_4,X_5,X_6]\begin{cases}\nearrow [x_1e^{j\theta_1},x_2e^{j\theta_2},x_3e^{j\theta_3},x_4e^{j\theta_4},x_5e^{j\theta_5},x_6e^{j\theta_6}]\\ \searrow [x_1e^{j\varphi_1},x_2e^{j\varphi_2},x_3e^{j\varphi_3},x_4e^{j\varphi_4},x_5e^{j\varphi_5},x_6e^{j\varphi_6}]\end{cases}$$

其中，θ_i和φ_i分别为两个加扰序列的第 i 项的相位，对 i 取遍 1 至 6，j 为虚数单数，虚数单位的平方等于-1。

下面，对该第二加扰序列做进一步的相关描述。

可选地，该第二加扰序列的 P 个加扰元素不完全相同。

可选地，该第二加扰序列可以是该第二加扰参数以及用于发送 P 个第一符号或 P 个第二符号的资源单元的编号（和/或时频域编号）的函数。示例性地，第二加扰序列可以基于 c_{init} 生成，c_{init} 为第二加扰参数和资源单元的编号的线性组合，例如，$c_{init}=c_3*$第一加扰参数$+c_4*$资源单元的编号，c_3 和 c_4 都为常数，资源单元的编号可以是整数，例如，资源单元的编号可以是 0、1、2 等。其中，关于基于 c_{init} 确定第二加扰序列的具体描述可以参考实施例 3 中基于 c_{init} 确定第一加扰序列的相关描述，不再赘述。可选地，该 P 个加扰元素不完全相同。

可选地，该第二加扰序列中的 P 个加扰元素的幅值相同，和/或，该 P 个加扰元素的相位是根据该第二加扰参数确定的。

其中，关于根据第二加扰参数确定 p 个加扰元素的相位的具体描述可以参考实施例 3 中基于第一加扰参数确定 P 个加扰元素的相位的相关描述，不再赘述。

可选地，该第二加扰序列的长度为 P，或者，该第二加扰序列的长度大于 P。

在第一种情况中，一个加扰序列的长度可以为一个调制资源块占用的资源单元的数量（或者说，一个调制资源块的长度）与天线端口的数数量的乘积，此种情况中，该第二加扰序列仅包括该 P 个加扰元素。

在第二种情况中，一个加扰序列的长度可以为多个调制资源块占用的资源单元的数量与天线端口的数量的乘积，这种情况中，该第二加扰序列不仅包括该 P 个加扰元素，也包括其他加扰元素，其他加扰元素用于对其他调制资源块承载的符号进行加扰。这里，该多个调制资源块可以是承载上文所述的待传输比特流的所有调制资源块，也可以是承载该待传输比特流的所有调制资源块中的部分调制资源块，也可以是承载该待传输比特流的所有调制资源块和承载其他待传输比特流的调制资源块。其中，承载该待传输比特流的所有调制资源块可以是一个调制资源块或多个调制资源块，一个调制资源块对应的是对用于传输待传输比特流的时频资源不分组的情况，多个调制资源块对应的是对用于传输待传输比特流的时频资源分组或对传输待传输比特流重复传输的情况。

因此，本申请实施例提供的传输信息的方法，通过采用第二加扰序列对调制后的 P 个

第一符号进行加扰，可以实现对该 P 个第一符号的旋转，从而，实现非相干传输中不同用户之间的干扰随机化。

步骤B4：资源映射，发送P个第二符号

其中，关于该步骤的具体描述可以参考上述情况A中实施例1中关于步骤A3的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。区别在于，将情况A中实施例1中步骤A3中的P个第一符号替换为这里的P个第二符号。

上述，以第一待调制比特为例，针对发送端设备对该第一待调制比特的处理过程进行了详细说明，对于接收端设备而言，接收到 P 个第二符号后，需要使用第二加扰序列对该 P 个第二符号解扰，获得 P 个第一符号。该接收端设备可以基于上文确定该第一星座图的方式中的方式 1 确定该第一星座图，或者，若该接收端设备为终端设备，也可以基于方式 2 确定该第一星座图，从该第一星座图中确定该第一星座点（即，P 个第一符号）对应的该第一待调制比特，其中，关于从该第一星座图中确定该第一星座点对应的该第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

应理解，当该第一待调制比特为待传输比特流的部分比特时，接收端设备获得其他待调制比特的过程与该接收端设备获得该第一待调制比特的过程相同，为了简洁，此处不再赘述。

实施例 4-B

在该实施例中，先调制后加扰，发送端设备可以基于上述方式2确定第一星座图，该实施例可以用于上行传输，发送端设备为终端设备。

步骤 B1：确定第一待调制比特

该步骤的实现方式与情况 A 中的实施例 2 中的步骤 A1 实现方式相同，具体描述可以参考实施例 2 中步骤 A1 的描述，为了简洁，此处不再赘述。

步骤 B2：调制（获得 P 个第一符号）

该发送端设备可以从基于方式 2 确定的第一星座图中，确定该第一待调制比特对应的第一星座点，获得 P 个第一符号。其中，该步骤可以参考情况 A 中实施例 2 的步骤 A2，为了简洁，不再赘述。

步骤 B3：加扰（获得 P 个第二符号）

在该步骤中，发送端设备使用第二加扰序列，对将该第一待调制比特调制后获得的 P 个第一符号进行加扰，获得 P 个第二符号。

其中，具体描述可以参考实施例 4-A 中步骤 B3 的相关描述，为了简洁，不再赘述。

步骤B4：资源映射，发送P个第二符号

具体描述可以参考上述情况A中实施例1中关于步骤A3的具体描述，为了简洁，此处不再赘述。区别在于，将情况A中实施例1中步骤A3中的P个第一符号替换为这里的P个第二符号。

上述，以第一待调制比特为例，针对发送端设备对该第一待调制比特的处理过程进行了详细说明，对于接收端设备(即，网络设备)而言，接收到 P 个第二符号后，需要使用第二加扰序列对该 P 个第二符号解扰，获得 P 个第一符号。该接收端设备可以基于上文 2 种确定该第一星座图的方式中的方式 1 确定该第一星座图，从该第一星座

图中确定该第一星座点（即，P 个第一符号）对应的该第一待调制比特，其中，关于从该第一星座图中确定该第一星座点对应的该第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

应理解，当该第一待调制比特为待传输比特流的部分比特时，接收端设备获得其他待调制比特的过程与该接收端设备获得该第一待调制比特的过程相同，为了简洁，此处不再赘述。

情况 C：信道编码+调制+加扰+资源映射

在这种情况中，可以通过对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码获得第一待调制比特，对该第一待调制比特进行调制、对将调制后得到的 P 个第一符号进行加扰、和将对 P 个第一符号加扰后得到的 P 个第二符号进行资源映射。或者，可以通过对该待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码和加扰获得该第一待调制比特，对该第一待调制比特进行调制和将调制后得到的 P 个第一符号进行资源映射。

在非相干传输中，针对待传输比特流，若仅使用少量的调制资源块，则可以不需要对该待传输比特流进行信道编码，也能获得足够的性能，若需要使用多个调制资源块，则可以对该待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码，有利于对抗信道衰落。

基于此，在一种可能的设计中，在确定使用 t 个资源单元组传输待传输比特流时，对该待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码，以获得第一待调制比特，该 t 个资源单元组中每个资源单元组包括多个资源单元，用于承载第一待调制资源的 N 个资源单元为该 t 个资源单元组中任一个资源单元组中的资源单元，t 大于预设值。

也就是说，只有在用于传输该传输比特流的调制资源块（即，资源单元组）的数量 t 大于预设值的情况下，发送端设备才对该待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码。

在一种可能的设计中，该预设值为 1、2、3、4 或者更大的整数值，本申请实施例不做限制。。

也就是说，在这种情况中，在使用一个调制资源块传输该待传输比特流时，可以不需要对该待传输比特流进行信道编码，当使用多个调制资源块传输该待传输比特流时，可以对该待传输比特流进行信道编码。

在本申请实施例中，针对情况 C 中信道编码、调制和加扰的先后顺序，分别以 3 个大实施例（即，实施例 5、实施例 6 和实施例 7）对本申请实施例进行详细说明。此外，在每个实施例中，基于确定星座图的不同方式，将每个大实施例分为两个小实施例进行描述。

为了便于理解，首先，对 3 个大实施例的主要步骤做简单说明。参考图 12，实施例 5 的主要步骤是：对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码，以确定第一待调制比特，对该第一待调制比特联合进行调制和加扰，将得到的 P 个第一符号进行资源映射；参考图 13，实施例 6 的主要步骤是：对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码，以确定第一待调制比特，对该第一待调制比特先调制后加扰，将得到的 P 个第二符号进行资源映射；参考图 14，实施例 7 的主要步骤是：对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码和加扰，以确定第一待调制比特，对该第一待调制比特进行调制，将得到的 P 个第一符号进行资源映射。

基于上述思路，对每个实施例进行详细描述。

实施例 5（对应图 12）

在该实施例中，发送端设备对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码，以确定第一待调制比特，对该第一待调制比特联合进行调制和加扰，将得到的 P 个第一符号进行资源映射调制。

其中，可以通过对该第一星座图的设计来实现对该第一待调制比特的调制和加扰。

在一种可能的设计中，第一星座图中的星座点是采用第一加扰序列对第二星座图中的星座点加扰得到的，该第二星座图中每个星座点对应 P 个符号。

其中，该第一加扰序列包括 P 个加扰元素，该 P 个加扰元素与每个星座点的 P 个符号一一对应，一个加扰元素对应一个符号。

关于该第一星座图、该第二星座图以及该第一加扰序列的具体描述，可以参考实施例 3 中针对该第一星座图、该第二星座图以及该第一加扰序列的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

基于这种星座图的设计方式，可以基于上文所述的方式 1-A 和方式 2-A 确定该第一星座图。

下面，以确定该第一星座图的 2 种方式（方式 1-A 和方式 2-A），基于实施例 5-A 和实施例 5-B，对本申请实施例进行详细说明。为了便于区分与理解，可以将对待传输比特流进行信道编码后得到的比特流记为编码比特流，将对待传输比特流分组后的比特进行信道编码后得到的比特记为编码比特。

实施例 5-A

在该实施例中，调制和加扰联合进行，发送端设备可以基于上述方式 1-A 确定第一星座图。

步骤 C1: 对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码，确定第一待调制比特

在该步骤中，可以有两种方式（即，方式 5-1 和方式 5-2）确定第一待调制比特，两种方式的主要区别在于，方式 5-1 是对待传输比特流进行信道编码，将基于信道编码得到的编码比特流分组或不分组，以得到第一待调制比特；方式 5-2 是在信道编码之前，将待传输比特流中分组或不分组的比特进行信道编码得到新的比特（编码比特流或编码比特），从而确定第一待调制比特。当基于方式 5-1 确定第一待调制比特时，待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的全部比特；当基于方式 5-2 确定第一待调制比特时，若对待传输比特流分组，则待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的部分比特，若对待传输比特流不分组，则待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的全部比特。

方式 5-1（编码后分组或不分组）

在该方式中，发送端对待传输比特流进行信道编码，得到编码比特流，可以基于是否将用于传输待传输比特流的时频资源分组的情况，对编码比特流分组或不分组，从而，确定第一待调制比特。

其中，编码信息可以包括码率和编码方式。码率 r 表示编码前的比特与编码后的比特的比值，例如，待传输比特流的比特数为 u_t，编码比特流的比特数为 u_x，则码率 $r= u_t/u_x$。编码方式可以是 RM（reed muller）码，重复编码，卷积码，turbo 码，极

化（polar）码，低密度奇偶校验码（low density parity check code，LDPC）码等。

由于实际传输时，用于传输待传输比特流的时频资源所包括的资源单元的数量可能多于一个星座点对应的资源单元的数量，这种情况中，可以将该时频资源所包括的资源单元分为多组，得到多个调制资源块。基于此，对于编码比特流，在一种可能的设计中，可以将该编码比特流分为多个组，多组编码比特一一地对应多个调制资源块，编码比特组的组数等于调制资源块的个数，每个调制资源块承载对应的一组编码比特，针对每组编码比特分别进行调制、加扰和资源映射。这里，任一组编码比特即为该第一待调制比特。在另一种可能的设计中，不需要对编码比特流分组，可以将该编码比特流作为第一待调制比特。当用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量多于一个星座点对应的资源单元的数量时，可以对该编码比特流进行重复传输，重复传输的次数为调制资源块的数量，每次传输采用一个调制资源块，任意两次传输采用不同的调制资源块，每次传输中，对该编码比特流联合进行调制和加扰，将得到的符号映射到对应的调制资源块上。

若用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量是一个星座点对应的资源单元的数量，也可以不需要对编码比特流分组，将该编码比特流作为一个调制资源块承载的待调制比特，这里，该编码比特流即为该第一待调制比特。

针对将编码比特流分组的情况，需要确定每个调制资源块承载的待调制比特（即，编码比特），其中，第一待调制比特为任一个调制资源块承载的待调制比特，具体描述可以参考情况A中实施例1中步骤A1中关于确定每个调制资源块承载的待调制比特的过程，区别在于，这里的待调制比特为编码比特，实施例1中的待调制比特为未编码的比特。

在确定每个调制资源块承载的待调制比特的过程中，当将实施例中步骤A1中关于确定每个调制资源块对应的比特数的第一种方式和第二种方式应用于该实施例时，需要基于该实施例的信道编码过程做适应性调整。下面，对这两种确定每个调制资源块的比特数的方式做简单说明，主要指出区别之处，其余地方的具体描述可以继续参考实施例1的步骤A1中关于确定每个调制资源块对应的比特数的第一种方式和第二种方式的相关描述。

第一种方式

在一种可能的设计中，发送端设备根据待传输比特流的比特数u_t、码率r和用于承载待传输比特流的调制资源块的数量t，确定每个调制资源块对应的比特数N_0。

例如，$u_0 = u_x/t$，其中，$u_x = u_t/r$，u_x表示编码后的待传输比特流（即，编码比特流）的比特数。由于是对将该待传输比特流进行信道编码后的编码比特流分组，因此，需要基于$u_x = u_t/r$确定编码比特的比特数。

当u_x无法整除t时，可以使其中一个调制资源块对应的比特数大于或小于其他调制资源块对应的比特数。

第二种方式

该方式可以适用于发送端设备为终端设备的情况。

在一种可能的设计中，网络设备向终端设备发送用于指示每个调制资源块占用的资源单元的数量的资源指示信息、用于指示用于传输待传输比特流的资源单元的调度信息和用于指示码率的码率信息，该终端设备根据该资源指示信息、该调度信息和该码率信息确定每个调制资源块对应的比特数。或者，该码率信息可以是预配置的，即无需网络设备向终

端设备发送。

作为示例而非限定，系统或通信协议可以规定，每个调制资源块占用的资源单元的数量N_0与用于传输待传输比特流的资源单元的数量N_t可以共同对应该待传输比特流的比特数u_t，该对应关系可以通过例如表格的方式呈现，例如，在表格中，行表示N_t列表示N_0，一个特定的N_t和特定的N_0对应一个u_t，这样，终端设备可以通过N_0与N_t确定u_t；根据$t=N_t/N_0$的比值可以确定调制资源块的数量t；根据$u_0=u_x/t$的比值可以确定每个调制资源块对应的比特数u_0，其中，$u_x=u_t/r$，u_x表示编码后的待传输比特流（即，编码比特流）的比特数，r为码率。

其中，该资源指示信息和该码率信息可以是独立的信令，也可以是承载于其他信息中的信令。

作为示例而非限定，该资源指示信息和该码率信息可以是调制编码方案（modulation and coding scheme，MCS）配置信息中的信令，该MCS配置信息中的资源指示信息所指示的每个调制资源块占用的资源单元的数量可以理解为对待调制比特进行调制的调制方式。由于一个MCS配置信息指示一种MCS，具体实现中，可以通过MCS和N_t指示u_t。例如，可以采用查表的方式，表中的行表示N_t，列表示MCS。其中，关于MCS、N_t与u_t的关系可以参考上文关于表5的相关描述，此处不再赘述。

上述通过资源指示信息指示的N_0和调度信息指示的N_t确定u_0的方式仅为示意性说明，例如，终端设备可以通过频谱效率、N_0和r确定u_0。具体地，通过频谱效率和N_0确定一个调制资源块对应的编码前的比特数。例如，一个调制资源块对应的编码前比特数等于频谱效率与N0个资源单元占用的资源数量的乘积，其中，N0个资源单元占用的资源数量的单位为赫兹*秒（Hz*s），频谱效率的单位为比特/秒/赫兹(bit/s/Hz)，根据一个调制资源块对应的编码前的比特数和r确定一个调制资源块对应的编码后的比特数u_0，或者，终端设备可以通过频谱效率和N_t确定u_t，根据$u_x=u_t/r$确定编码比特流的比特数u_x，根据$u_0=u_x/t$确定u_0。

在另一种可能的设计中，终端设备根据每个调制资源块占用的资源单元的数量、用于传输待传输比特流的MCS和用于传输该待传输比特流的资源单元的数量，确定每个调制资源块对应的比特数，其中，该MCS还用于指示码率。

作为示例而非限定，系统或通信协议可以规定，用于传输待传输比特流的MCS与用于传输该待传输比特流的资源单元的数量N_t可以共同对应该待传输比特流的比特数u_t，该对应关系可以通过例如表格的方式呈现，例如，在表格中，行表示N_t，列表示MCS，一个特定的MCS和特定的N_t对应一个u_t，可以参考表6的相关描述，这样，终端设备可以根据MCS与N_t确定u_t；根据资源指示信息确定每个调制资源块占用的资源单元的数量N_0，根据$t=N_t/N_0$的比值可以确定调制资源块的数量t；根据$u_0=u_x/t$的比值可以确定每个调制资源块对应的比特数u_0，其中，$u_x=u_t/r$，u_x表示编码后的待传输比特流（即，编码比特

流）的比特数，r为码率。

关于信道编码的过程，作为示例而非限定，待传输比特流的比特数为 u_t，发送端设备对待传输比特流的信道编码过程可以如下：若 u_t 为 1~2，则可以采用重复码传输；若 u_t 为 3~11，则可以采用 RM 码进行信道编码；若 u_t 大于 12，则可以采用 Polar 码的方式编码。编码的过程会将待传输比特流转换成编码后的编码比特流，该编码比特流的比特数为 u_x，其中，$u_x \geq u_t$，且 u_x 的值是根据调制方式以及资源映射确定的，例如，调制阶数为 k，可以用于数据传输的资源单元（例如，RE 的时频资源）的数量为 R，则 $u_x = k*R$。

方式5-2（编码前分组或不分组）

在该方式中，基于需要将用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元分为多组，得到多个调制资源块的情况，在一种可能的设计中，可以将待传输比特流分为多组，多组比特对应多个调制资源块，每个调制资源块承载将对应的每组比特采用编码信息进行信道编码后的编码比特，针对每组编码比特进行调制、加扰和资源映射。这里，该第一待调制比特为将任一组比特进行信道编码后得到的编码比特。在另一种可能的设计中，不需要对待传输比特流分组，将对该待传输比特流进行信道编码后得到的编码比特流作为第一待调制比特，可以对该编码比特流进行重复传输，重复传输的次数为调制资源块的数量。每次传输采用一个调制资源块，任意两次传输采用不同的调制资源块，每次传输中，对该编码比特流进行调制，将调制后的符号映射到对应的调制资源块上。

若用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量是一个星座点对应的资源单元的数量，也可以不需要对该待传输比特流分组，将基于该待传输比特流进行信道编码后得到的编码比特流作为一个调制资源块承载的待调制比特，这里，第一待调制比特为将待传输比特流进行信道编码后得到的编码比特流。

针对将待传输比特流分组的情况，需要确定每个调制资源块承载的待调制比特（即，编码比特或编码比特流），其中，第一待调制比特为任一个调制资源块承载的编码比特或编码比特流，具体描述可以参考情况A中实施例1中步骤A1中关于确定每个调制资源块承载待调制比特的过程，为了简洁，不再赘述。区别在于，这里的待调制比特为编码比特或编码比特流，实施例1中的待调制比特为未编码的比特。

其中，关于信道编码的过程，可以参考方式5-1中的相关描述，为了简洁，这里不再赘述。不过，与方式5-1的区别在于，方式5-1的编码信息是针对待传输比特流的编码信息，在方式5-2中，若对待传输比特流分组，这里的编码信息是针对分组后的一组比特的编码信息，若对待传输比特流不分组，这里的编码信息是针对待传输比特流的编码信息。

步骤C2：调制+加扰（获得P个第一符号）

该步骤的实现方式与情况 B 中实施例 3-A 中的步骤 B2 的实现方式相同，具体描述可以参考实施例 3-A 中步骤 B2 的相关描述，为了简洁，不再赘述。

步骤C3：资源映射，发送P个第一符号

其中，关于这个步骤的具体描述可以参考上述情况A中实施例1中关于步骤A3的具体描述，为了简洁，此处不再赘述。

上述，以第一待调制比特为例，针对发送端设备对该第一待调制比特的处理过程进行了详细说明，应理解，当该第一待调制比特为对待传输比特流分组的其中一组比

特进行信道编码后的编码比特时，或者，当该第一待调制比特为对待传输比特流进行信道编码得到的编码比特流分组的一组编码比特时，发送端设备对其他待调制比特的处理过程与发送端设备针对该第一待调制比特的处理过程相同，完成针对待传输比特流的处理，为了简洁，此处不再赘述。

对于接收端设备而言，针对接收的 P 个第一符号，接收端设备可以基于确定第一星座图的方式中的方式 1-A 确定第一星座图，或者，若接收端设备为终端设备，也可以基于方式 2-A 确定第一星座图，从该第一星座图中确定该第一星座点（即，P 个第一符号）对应的第一待调制比特，并且，根据编码信息和该第一待调制比特获得未编码的比特。其中，关于从第一星座图中确定第一星座点对应的第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

下面，基于发送端设备确定第一待调制比特的两种方式，对接收端设备解码的相关内容做简单说明。

若发送端设备是基于方式 5-1 对待传输比特流进行信道编码后的编码比特流分组，对于接收端设备来说，需要获取所有调制资源块（例如，t 个调制资源块）承载的待调制比特，将所有调制资源块承载的待调制比特整合为一个编码比特流，采用发送端设备使用的对待传输比特流进行信道编码的编码信息对该编码比特流解码，从而，获得未编码的待传输比特流。可以看出，在这种情况中，对第一待调制比特进行解码的编码信息可以是发送端设备使用的对待传输比特流进行信道编码的编码信息。

若发送端设备是基于方式 5-2 对待传输比特流分组，接收端设备使用发送端设备对每组比特进行信道编码的编码信息对每个调制资源块承载的待调制比特解码，从而，获得未编码的每组比特，从而，获得未编码的待传输比特流。可以看出，在这种情况中，接收端设备对每个调制资源块承载的待调制比特进行解码的编码信息是接收端设备使用发送端设备对每组比特进行信道编码的编码信息。

实施例 5-B

在该实施例中，调制和加扰联合进行，发送端设备可以基于上述方式2-A确定第一星座图,该实施例可以用于上行传输，发送端设备为终端设备。

由于对星座图中每个星座点对应的符号进行加扰并不会影响星座点对应的比特数，因此，发送端设备可以基于方式 2-A 的一种可能的设计中网络设备发送的指示信息确定第一星座图，基于第一星座图确定第一待调制比特的第一比特数 u，或者，发送端设备可以基于方式 2-A 的另一种可能的设计中网络设备发送的第六指示信息确定第二星座图，由于第二星座图对应的比特数 u 与第一星座图对应的比特数 u 相同，发送端设备可以基于第二星座图确定第一待调制比特的第一比特数 u，确定该第一待调制比特,对该第一待调制比特联合进行调制和加扰,将得到的 P 个第一符号进行资源映射。

步骤 C1:对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码，确定第一待调制比特

在一种可能的设计中，该第一星座图包括L_1个星座点，$L_1 = 2^u$，u为正整数；以及，该确定第一待调制比特，包括:

根据 u 和待传输比特流，确定该第一待调制比特，该待传输比特流包括该第一待调制比特，或，该待传输比特流中的至少部分比特用于确定该第一待调制比特。

其中，在该实施例中，可以仅涉及待传输比特流中的至少部分比特用于确定第一

待调制比特的情况。待传输比特流中的至少部分比特可以是该待传输比特流中的全部比特或部分比特；该至少部分比特用于确定该第一待调制比特，可以是对该至少部分比特做信道编码处理后得到该第一待调制比特。

在根据第一比特数 u 和该待传输比特流确定该第一待调制比特的过程中，同实施例 5-A，在该步骤中，也可以有两种方式（即，方式 5-3 和方式 5-4）确定该第一待调制比特，两种方式的主要区别和实施例 5-A 中方式 5-1 与方式 5-2 的主要区别类似。

下面，通过方式 5-3 和方式 5-4，对根据该第一星座图确定的第一比特数 u 和该待传输比特流确定该第一待调制比特的过程进行详细说明。

方式 5-3（编码后分组或不分组）

在该方式中，发送端设备根据编码信息，对待传输比特流进行信道编码，得到编码比特流，基于方式2-A，根据网络设备的指示（例如，网络设备发送的第五指示信息或第六指示信息）确定第一星座图，基于该第一星座图确定对应的第一比特数u，从该编码比特流中获取比特数为u的第一待调制比特：当u等于该编码比特流的比特数 U_x 时，将该编码比特流作为该第一待调制比特；当u小于该编码比特流的比特数 U_t 时，从该编码比特流中截取比特数为u的编码比特，该第一待调制比特为该编码比特。其中，关于针对从该编码比特流中截取比特数为u的编码比特的具体描述可以参考参考实施例2中步骤A1的相关描述，为了简洁，此处不再赘述，区别在于，将上文中的待传输比特流类比于这里的编码比特流。

其中，关于信道编码的过程的具体描述可以参考实施例 5-A 中步骤 C1 中关于信道编码的过程的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

方式 5-4（编码前分组或不分组）

在该方式中，发送端设备基于方式2-A，根据网络设备的指示（例如，网络设备发送的第五指示信息或第六指示信息）确定第一星座图，基于该第一星座图确定对应的第一比特数u；根据u和码率r，确定未编码的比特的比特数 u_p，其中，$u_p = u * r$。若 u_p 等于该待传输比特流的比特数 U_t，则将基于该待传输比特流进行信道编码后的编码比特流确定为该第一待调制比特；若 u_p 小于该待传输比特流的比特数 U_t，则从该传输比特流中截取比特数为 u_p 的比特，并根据编码信息，对截取的比特进行信道编码，获得编码比特，该编码比特即为该第一待调制比特。其中，关于从该传输比特流中截取比特数为 u_p 的比特的具体描述可以参考实施例2中步骤A1的相关描述，为了简洁，此处不再赘述，区别在于，将上文中的比特数u类比于这里的比特数为 u_p。

其中，关于信道编码的过程的具体描述可以参考实施例 5-A 中步骤 C1 中关于信道编码的过程的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

步骤C2：调制+加扰（获得P个第一符号）

发送端设备可以从基于上述方式 2-A 确定的第一星座图中，根据该第一星座图中每个星座点与每个比特值的对应关系，确定第一待调制比特的比特值对应的第一星座点，获得 P 个第一符号。其中，该第一星座图是采用第一加扰序列对第二星座图中的星座点加扰得到的，所以，该 P 个第一符号是基于对该第一待调制比特进行调制和加扰后得到的符号。

步骤C3：资源映射，发送P个第一符号

其中，关于这个步骤的具体描述可以参考上述情况A中实施例1中关于步骤A3的具体描述，为了简洁，此处不再赘述。

上述，以第一待调制比特为例，针对发送端设备对该第一待调制比特的处理过程进行了详细说明，应理解，当该第一待调制比特为对该待传输比特流分组的其中一组比特进行信道编码后的编码比特时，或者，当该第一待调制比特为对该待传输比特流进行信道编码得到的编码比特流分组的一组编码比特时，发送端设备对其他待调制比特的处理过程与发送端设备针对该第一待调制比特的处理过程相同，完成针对待传输比特流的处理，为了简洁，此处不再赘述。

对于接收端设备（即，网络设备）而言，针对接收的 P 个第一符号，该接收端设备可以基于确定该第一星座图的方式中的方式 1-A 确定该第一星座图，从该第一星座图中确定该第一星座点（即，P 个第一符号）对应的该第一待调制比特，并且，根据编码信息和该第一待调制比特获得未编码的比特。其中，关于从该第一星座图中确定该第一星座点对应的该第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，以及，在发送端设备确定第一待调制比特的两种方式中，关于接收端设备解码的相关内容的具体描述可以参考实施例 5-A 中关于接收端设备解码的相关内容的描述，为了简洁，此处都不再赘述。

实施例 6（对应图 13）

在该实施例中，发送端设备对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码，以确定第一待调制比特，对该第一待调制比特调制，对将调制后得到的 P 个第一符号进行加扰，将加扰后得到的 P 个第二符号进行资源映射。

下面，基于确定该第一星座图的 2 种方式（方式 1 和方式 2），对实施例 6-A 和实施例 6-B 进行详细说明。

实施例 6-A

在该实施例中，先调制后加扰，发送端设备可以基于上述方式 1 确定第一星座图。

步骤 C1：对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码，确定第一待调制比特

该步骤的实现方式与实施例 5-A 中步骤 C1 的实现方式相同，具体描述可以参考实施例 5-A 中步骤 C1 的相关描述，为了简洁，不再赘述。

步骤 C2：调制（获得 P 个第一符号）

发送端设备可以基于上述方式 1 确定该第一星座图，从该第一星座图中确定该第一待调制比特对应的第一星座点，获得 P 个第一符号。其中，关于该步骤的具体描述可以参考情况 A 中实施例 1 关于步骤 A2 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

步骤 C3：加扰（获得 P 个第二符号）

在该步骤中，发送端设备使用第二加扰序列，对将第一待调制比特调制后获得的 P 个第一符号进行加扰，获得 P 个第二符号。

其中，关于该步骤的具体描述可以参考实施例 4-A 中关于步骤 B3 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

步骤C4：资源映射，发送P个第二符号。

其中，关于该步骤的具体描述可以参考上述情况A中实施例1中关于步骤A3的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。区别在于，将情况A中实施例1中步骤A3中的P个第一符号替换

为这里的P个第二符号。

上述，以该第一待调制比特为例，针对发送端设备对该第一待调制比特的处理过程进行了详细说明，应理解，当该第一待调制比特为对该待传输比特流分组的其中一组比特进行信道编码后的编码比特时，或者，当该第一待调制比特为对该待传输比特流进行信道编码得到的编码比特流分组的一组编码比特时，发送端设备对其他待调制比特的处理过程与发送端设备针对该第一待调制比特的处理过程相同，完成针对待传输比特流的处理，为了简洁，此处不再赘述。

对于接收端设备而言，接收到该 P 个第二符号后，需要使用第二加扰序列对该 P 个第二符号解扰，获得 P 个第一符号。该接收端设备可以基于确定该第一星座图的方式中的方式 1 确定该第一星座图，或者，若该接收端设备为终端设备，也可以基于方式 2 确定该第一星座图，从该第一星座图中确定该第一星座点（即，P 个第一符号）对应的该第一待调制比特。并且，接收端设备根据编码信息和该第一待调制比特获得未编码的比特。其中，关于从该第一星座图中确定该第一星座点对应的该第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，以及，在发送端设备确定第一待调制比特的两种方式中，关于接收端设备解码的相关内容的具体描述可以参考实施例 5-A 中关于接收端设备解码的相关内容的描述，为了简洁，此处都不再赘述。

实施例 6-B

在该实施例中，先调制后加扰，发送端设备可以基于上述方式2确定第一星座图，该实施例可以用于上行传输，发送端设备为终端设备。

步骤 C1: 对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码，确定第一待调制比特

该步骤的实现方式与实施例 5-B 中步骤 C1 的实现方式相同，具体描述可以参考实施例 5-B 中步骤 C1 的相关描述，为了简洁，不再赘述。

步骤 C2: 调制（获得 P 个第一符号）

发送端设备从基于方式 2 获得的该第一星座图中，根据该第一星座图中每个星座点与每个比特值的对应关系，确定该第一待调制比特对应的第一星座点，获得 P 个第一符号。其中，该步骤可以参考情况 A 中实施例 2 的步骤 A2，为了简洁，不再赘述。

步骤 C3: 加扰（获得 P 个第二符号）

在该步骤中，发送端设备使用第二加扰序列，对将第一待调制比特调制后获得的 P 个第一符号进行加扰，获得 P 个第二符号。

其中，关于该步骤的具体描述可以参考实施例 4-A 中关于步骤 B3 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

步骤C4: 资源映射，发送P个第二符号，

其中，关于该步骤的具体描述可以参考上述情况A中实施例1中关于步骤A3的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。区别在于，将情况A中实施例1中步骤A3中的P个第一符号替换为这里的P个第二符号。

上述，以该第一待调制比特为例，针对发送端设备对该第一待调制比特的处理过程进行了详细说明，应理解，当该第一待调制比特为对该待传输比特流分组的其中一组比特进行信道编码后的编码比特时，或者，当该第一待调制比特为对该待传输比特流进行信道编码得到的编码比特流分组的一组编码比特时，发送端设备对其他待调制

比特的处理过程与发送端设备针对该第一待调制比特的处理过程相同，完成针对待传输比特流的处理，为了简洁，此处不再赘述。

对于接收端设备（即，网络设备）而言，接收到该 P 个第二符号后，需要使用第二加扰序列对该 P 个第二符号解扰，获得 P 个第一符号。该接收端设备可以基于上文 2 种确定该第一星座图的方式中的方式 1 确定该第一星座图，从该第一星座图中确定该第一星座点（即，P 个第一符号）对应的该第一待调制比特。并且，接收端设备根据编码信息和该第一待调制比特获得未编码的比特。其中，关于从该第一星座图中确定该第一星座点对应的该第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，以及，在发送端设备确定第一待调制比特的两种方式中，关于接收端设备解码的相关内容的具体描述可以参考实施例 5-A 中关于接收端设备解码的相关内容的描述，为了简洁，此处都不再赘述。

实施例 7（对应图 14）

在该实施例中，发送端设备对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码和加扰，以确定第一待调制比特，对该第一待调制比特进行调制，将得到的 P 个第一符号进行资源映射。

为了便于区分与理解，可以将对该待传输比特流进行信道编码和加扰得到的比特流记为编码加扰比特流，将对该待传输比特流分组后的比特进行信道编码和加扰后得到的比特记为编码加扰比特。

下面，基于确定该第一星座图的 2 种方式（方式 1 和方式 2），对实施例 7-A 和实施例 7-B 进行详细说明。

实施例 7-A

在该实施例中，先加扰后调制，发送端设备可以基于上述方式 1 确定第一星座图。

步骤 C1：对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码和加扰，确定第一待调制比特

在该步骤中，可以有两种方式（即，方式 7-1 和方式 7-2）确定该第一待调制比特，两种方式的主要区别在于，方式 7-1 是对待传输比特流进行信道编码和加扰后，将得到的编码加扰比特流分组或不分组，以得到该第一待调制比特；方式 7-2 是在信道编码之前，将该待传输比特流中分组或不分组的比特进行信道编码和加扰得到新的比特（编码加扰比特流或编码加扰比特），以确定该第一待调制比特。当基于方式 7-1 确定该第一待调制比特时，该待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的全部比特；当基于方式 7-2 确定该第一待调制比特时，若对该待传输比特流分组，则该待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的部分比特，若对该待传输比特流不分组，则该待传输比特流中的至少部分比特为该待传输比特流中的全部比特。

方式 7-1（编码加扰后分组或不分组）

在该方式中，发送端设备对该待传输比特流进行信道编码，以得到编码比特流，对该编码比特流进行加扰，得到编码加扰比特流，可以基于是否将用于传输待传输比特流的时频资源分组的情况，对该编码加扰比特流分组或不分组，从而，确定该第一待调制比特。

在用于传输待传输比特流的时频资源中所包括的资源单元的数量可能多于一个星座点

对应的资源单元的数量的情况中，可以将该时频资源中所包括的资源单元分为多组，得到多个调制资源块。基于此，对于编码加扰比特流，在一种可能的设计中，可以将该编码加扰比特流分为多个组，多组编码加扰比特一一地对应多个调制资源块，编码加扰比特组的组数等于调制资源块的个数，每个调制资源块承载对应的一组编码加扰比特，针对每组编码加扰比特进行调制和资源映射。这里，任一组编码加扰比特即为该第一待调制比特。在另一种可能的设计中，不需要对编码加扰比特流分组，可以将编码加扰比特流作为第一待调制比特，可以对该编码加扰比特流进行重复传输，重复传输的次数为调制资源块的数量。每次传输采用一个调制资源块，任意两次传输采用不同的调制资源块，每次传输中，对该编码加扰比特流进行调制，将调制后的符号映射到对应的调制资源块上。

若用于传输待传输比特流的时频资源所包括的资源单元的数量是一个星座点对应的资源单元的数量，也可以不需要对编码加扰比特流分组，将该编码加扰比特流作为一个调制资源块承载的待调制比特，这里，该编码加扰比特流即为该第一待调制比特。

针对将编码加扰比特流分组的情况，需要确定每个调制资源块承载的待调制比特（即，编码加扰比特），其中，第一待调制比特为任一个调制资源块承载的待调制比特。由于对编码比特流进行加扰并不会影响每个调制资源块对应的比特数，因此，关于确定每个调制资源块承载的待调制比特的具体描述可以参考实施例 5-A 中步骤 C1 中关于确定每个调制资源块承载待调制比特的过程，为了简洁，不再赘述。区别在于，这里的待调制比特为编码加扰比特，实施例 5-A 中的待调制比特为编码比特。关于信道编码的过程的具体描述可以参考实施例 5-A 中步骤 C1 中针对信道编码的过程的相关描述，为了简洁，不再赘述。

关于加扰的过程，作为示例而非限定，将编码比特流记为 b，采用加扰序列 c 对该编码比特流进行加扰，将得到的编码比特流记为 $\tilde{b}$，加扰序列 c 的长度与该编码比特流 b 的比特数 u_x 相同，对该编码比特流 b 的每个比特与加扰序列 c 的每个加扰元素求和模 2，得到加扰后的编码加扰比特流 $\tilde{b}$ 中的第 n 个元素为：

$$\tilde{b}(n)=\left(b(n)+c(n)\right)\bmod 2$$

其中，c 是加扰序列，其可以是 LTE 标准或 NR 标准中的加扰序列，也可以是其它加扰序列。示例性地，c 是根据终端设备的无线网络临时鉴定（radio network temporary identity，RNTI）（记为 n_{RNTI}）以及 n_{ID} 得到的伪随机序列，可以将伪随机序列作为加扰序列，因此，c 也是加扰序列，n_{ID} 为网络设备配置的终端设备的 ID 或者在物理小区的 ID，b(n) 表示编码比特流 b 中的第 n 项元素，c(n) 表示加扰序列 c 中的第 n 个元素。mod 表示取模运算。

关于确定 c(n) 的方式的具体描述可以参考实施例 3 中关于确定 c(n) 的方式的相关描述，不再赘述。可以通过 $c_{init}=n_{RNTI}\cdot 2^{15}+n_{ID}$ 确定 c_{init}，参考上述相关描述基于 c_{init} 确定 c(n)，其中，$n_{ID}\in\{0,1,...,1023\}$，或，$n_{ID}=N_{ID}^{cell}$，$N_{ID}^{cell}$ 表示小区标识。

针对基于方式 7-1 确定的第一待调制比特，由于是在编码加扰后分组或不分组，所以，该加扰序列的长度可以等于将待传输比特流进行信道编码后得到的编码比特流的比特数。

方式7-2（编码前分组或不分组）

在该方式中，在对该待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码之前，在需要将用

于传输待传输比特流的时频资源所包括的资源单元分为多组，得到多个调制资源块的情况中，在一种可能的设计中，可以将待传输比特流分为多个组，多组比特一一地对应多个调制资源块，比特组的组数等于调制资源块的个数，每个调制资源块承载将对应的一组比特进行信道编码和加扰后的编码加扰比特，针对每组编码加扰比特进行调制和资源映射。这里，该第一待调制比特为将任一组比特进行信道编码和加扰后得到的编码加扰比特。在另一种可能的设计中，不需要对待传输比特流分组，对该待传输比特流进行信道编码和加扰，将得到的编码加扰比特流作为第一待调制比特，可以对该编码加扰比特流进行重复传输，重复传输的次数为调制资源块的数量。每次传输该采用一个调制资源块，任意两次传输采用不同的调制资源块。每次传输中，对该编码加扰比特流进行调制，将调制后的符号映射到对应的调制资源块上。

若用于传输待传输比特流的时频资源所包括的资源单元的数量是一个星座点对应的资源单元的数量，也可以不需要对待传输比特流分组，可以将基于该待传输比特流进行信道编码和加扰后得到的编码加扰比特流作为一个调制资源块承载的待调制比特，这里，第一待调制比特为将该待传输比特流进行信道编码和加扰后得到的编码加扰比特流。

针对将待传输比特流分组的情况，需要确定每个调制资源块承载的待调制比特（即，编码加扰比特或编码加扰比特流），其中，该第一待调制比特为任一个调制资源块承载的编码加扰比特或编码加扰比特流，具体描述可以参考情况A中实施例1中步骤A1中关于确定每个调制资源块承载待调制比特的过程，为了简洁，不再赘述。区别在于，这里的待调制比特为编码加扰比特或编码加扰比特流，实施例1中的待调制比特为未编码的比特。

其中，关于信道编码和加扰的过程，可以参考方式7-1中的相关描述，为了简洁，这里不再赘述。

针对基于方式 7-2 确定的第一待调制比特，由于是在编码前分组或不分组，该加扰序列的长度可以小于或等于对待传输比特流进行信道编码后得到的编码比特流的比特数：若在编码前不分组，该第一待调制比特是基于对该待传输比特流进行信道编码和加扰的编码加扰比特流，该加扰序列的长度可以等于对待传输比特流进行信道编码后得到的编码比特流的比特数；若在编码前分组，该第一待调制比特是基于对该待传输比特流中的部分比特进行信道编码和加扰的编码加扰比特，该加扰序列的长度可以小于编码比特流的比特数，可以等于对该部分比特进行信道编码后得到的编码比特的比特数。

步骤 C2：调制（获得 P 个第一符号）

发送端设备可以从基于上述方式 1 确定的该第一星座图中，根据该第一星座图中每个星座点与每个比特值的对应关系，确定该第一待调制比特对应的第一星座点，获得 P 个第一符号。其中，关于该步骤的具体描述可以参考情况 A 中实施例 1 关于步骤 A2 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

步骤C3：资源映射，发送P个第一符号

其中，关于这个步骤的具体描述可以参考上述情况A中实施例1中关于步骤A3的具体描述，为了简洁，此处不再赘述。

上述，以第一待调制比特为例，针对发送端设备对该第一待调制比特的处理过程进行了详细说明，应理解，当该第一待调制比特为对该待传输比特流分组的其中一组

比特进行信道编码和加扰后的编码加扰比特时，或者，当该第一待调制比特为对该待传输比特流进行信道编码和加扰后得到的编码加扰比特流分组的一组编码加扰比特时，发送端设备对其他待调制比特的处理过程与发送端设备针对该第一待调制比特的处理过程相同，完成针对待传输比特流的处理，为了简洁，此处不再赘述。

对于接收端设备而言，针对接收到的 P 个第一符号，该接收端设备可以基于确定该第一星座图的方式中的方式 1 确定该第一星座图，或者，若该接收端设备为终端设备，也可以基于方式 2 确定该第一星座图，从该第一星座图中确定该第一星座点（即，P 个第一符号）对应的该第一待调制比特；并且，根据加扰序列和编码信息分别对该第一待调制比特进行解扰和解码，获得未编码的比特。其中，关于从该第一星座图中确定该第一星座点对应的该第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

下面，基于发送端设备确定第一待调制比特的两种方式，对接收端设备解扰和解码的相关内容做简单说明。

若发送端设备是基于方式 7-1 对待传输比特流进行信道编码和加扰后的编码加扰比特流分组，由于是对编码比特流分组或不分组，该加扰序列的长度可以等于编码比特流的比特数。并且，对于接收端设备来说，需要获取所有调制资源块（例如，t 个调制资源块）承载的待调制比特，将所有调制资源块承载的待调制比特整合为一个编码加扰比特流，采用发送端设备使用的对待传输比特流进行信道编码的编码信息和加扰的加扰序列对该编码加扰比特流解扰和解码，从而，获得未编码的待传输比特流。可以看出，在这种情况中，对第一待调制比特进行解扰和解码的加扰序列和编码信息可以是发送端设备使用的对待传输比特流进行信道编码的编码信息和加扰的加扰序列。

若发送端设备是基于方式 7-2 对待传输比特流进行信道编码前分组，该加扰序列的长度可以小于或等于对待传输比特流进行信道编码后得到的编码比特流的比特数：若在编码前不分组，该第一待调制比特是基于对该待传输比特流进行信道编码和加扰的编码加扰比特流，该加扰序列的长度可以等于编码比特流的比特数；若在编码前分组，该第一待调制比特是基于对该待传输比特流中的部分比特进行信道编码和加扰的编码加扰比特，该加扰序列的长度可以小于编码比特流的比特数，可以等于对该部分比特进行信道编码后得到的编码比特的比特数。

并且，接收端设备使用发送端设备对每组比特进行信道编码的编码信息和对每组比特进行加扰的加扰序列对每个调制资源块承载的待调制比特解扰和解码，从而，获得未编码的每组比特，从而，获得未编码的待传输比特流。可以看出，在这种情况中，接收端设备对每个调制资源块承载的待调制比特进行解扰的加扰序列是接收端设备使用发送端设备对每组比特进行加扰的加扰序列，以及，接收端设备对每个调制资源块承载的待调制比特进行解码的编码信息是接收端设备使用发送端设备对每组比特进行信道编码的编码信息。

实施例 7-B

在该实施例中，先加扰后调制，发送端设备可以基于上述方式 2 确定第一星座图，该实施例可以用于上行传输，发送端设备为终端设备。。

步骤 C1：对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码和加扰，确定第一待调

制比特

在一种可能的设计中，该第一星座图包括L_1个星座点，$L_1=2^u$，u为正整数；以及，该确定第一待调制比特，包括:

根据 u 和待传输比特流，确定该第一待调制比特，该待传输比特流包括该第一待调制比特，或，该待传输比特流中的至少部分比特用于确定该第一待调制比特。

其中，在该实施例中，仅涉及该待传输比特流中的至少部分比特用于确定该第一待调制比特的情况。待传输比特流中的至少部分比特可以是该待传输比特流中的全部比特或部分比特；该至少部分比特用于确定该第一待调制比特，可以是对该至少部分比特进行信道编码和加扰处理后得到该第一待调制比特。

在根据第一比特数 u 和该待传输比特流确定该第一待调制比特的过程中，可以参考实施例 7-A，在该步骤中，也可以有两种方式（即，方式 7-3 和方式 7-4）确定该第一待调制比特，两种方式的主要区别和实施例 7-A 中方式 7-1 与方式 7-2 的主要区别类似。

下面，通过方式 7-3 和方式 7-4，对根据第一星座图确定的第一比特数 u 和待传输比特流确定该第一待调制比特的过程进行详细说明。

方式 7-3（编码后分组或不分组）

在该方式中，发送端设备根据编码信息和加扰序列，对待传输比特流进行信道编码和加扰，得到编码加扰比特流，基于方式2，根据网络设备的指示确定第一星座图，基于该第一星座图确定对应的第一比特数u，从该编码加扰比特流中获取比特数为u的第一待调制比特：当u等于该编码加扰比特流的比特数时，将该编码加扰比特流作为该第一待调制比特；当u小于该编码加扰比特流的比特数时，从该编码加扰比特流中截取比特数为u的编码加扰比特，该第一待调制比特为该编码加扰比特。其中，关于针对从该编码加扰比特流中截取比特数为u的编码加扰比特的具体描述可以参考实施例2中步骤A1的相关描述，为了简洁，此处不再赘述，区别在于，将上文中的待传输比特流类比于这里的编码加扰比特流。

关于信道编码和加扰的过程的具体描述可以参考实施例 7-A 中步骤 C1 中关于信道编码和加扰的过程的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

方式 7-4（编码前分组或不分组）

在该方式中，发送端设备基于方式2，根据网络设备的指示确定该第一星座图，基于该第一星座图确定对应的第一比特数u；根据u和码率r，确定未编码的比特的比特数u_p，其中，$u_p=u*r$；若u_p等于该待传输比特流的比特数u_t，则将基于该待传输比特流进行信道编码和加扰后的编码加扰比特流确定为该第一待调制比特。若u_p小于该待传输比特流的比特数u_t，则从该传输比特流中截取比特数为u_p的比特，再根据编码信息和加扰序列，对截取的比特进行信道编码和加扰，获得编码加扰比特，该编码加扰比特即为该第一待调制比特。关于针对从该传输比特流中截取比特数为u_p的比特的具体描述可以参考实施例2中步骤A1的相关描述，为了简洁，此处不再赘述，区别在于，将上文中的比特数u类比于这里的比特数为u_p。

其中，关于信道编码和加扰的过程的具体描述可以参考实施例 7-A 中步骤 C1 中关于信道编码和加扰的过程的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

步骤 C2：调制（获得 P 个第一符号）

该发送端设备可以从基于上述方式 2 确定的该第一星座图中，根据该第一星座图中每个星座点与每个比特值的对应关系，确定该第一待调制比特对应的第一星座点，获得 P 个第一符号。其中，关于该步骤的具体描述可以参考情况 A 中实施例 1 关于步骤 A2 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

步骤C3：资源映射，发送P个第一符号

其中，关于这个步骤的具体描述可以参考上述情况A中实施例1中关于步骤A3的具体描述，为了简洁，此处不再赘述。

上述，以第一待调制比特为例，针对发送端设备对该第一待调制比特的处理过程进行了详细说明。当该第一待调制比特为对该待传输比特流分组的其中一组比特进行信道编码和加扰后的编码加扰比特时，或者，当该第一待调制比特为对该待传输比特流进行信道编码和加扰后得到的编码加扰比特流分组的一组编码加扰比特时，发送端设备对其他待调制比特的处理过程与发送端设备针对该第一待调制比特的处理过程相同，完成针对待传输比特流的处理，为了简洁，此处不再赘述。

对于接收端设备（即，网络设备）而言，针对接收的 P 个第一符号，该接收端设备可以基于确定该第一星座图的方式中的方式 1 确定该第一星座图，从该第一星座图中确定该第一星座点（即，P 个第一符号）对应的该第一待调制比特。接收端设备根据加扰序列和编码信息分别对该第一待调制比特进行解扰和解码，获得未编码的比特。其中，关于从该第一星座图中确定该第一星座点对应的该第一待调制比特的过程可以参考方法 200 中 S240 的相关描述，以及，在发送端设备确定第一待调制比特的两种方式中，关于接收端设备解扰和解码的相关内容的具体描述可以参考实施例 7-A 中关于接收端设备解扰和解码的相关内容的描述，为了简洁，此处都不再赘述。

情况 D:信道编码+调制+资源映射

参考图 15，针对待传输比特流的处理过程包括：步骤 D1:对待传输比特流中的至少部分比特进行信道编码以确定该第一待调制比特；步骤 D2：对该第一待调制比特进行调制，得到 P 个第一符号；步骤 D3：将该 P 个第一符号进行资源映射。相比于情况 C 中的实施例 6-A 和实施例 6-B，情况 D 中的实施例没有对该 P 个第一符号加扰的过程，因此，针对情况 D 中的步骤 D1 和 D2 的具体描述可以参考实施例实施例 6-A 和实施例 6-B 中关于步骤 C1 和步骤 C2 的相关描述，为了简洁，此处不再赘述。

以上，分情况详细描述了本申请实施例的采用非相干传输方式传输数据的方法。基于本申请实施例提出的非相干传输，在某些通信系统中，非相干传输与相干传输可以共存于通信系统中，此种情况中，发送端设备需要判断使用非相干传输还是相干传输来发送数据，接收端设备也需要判断使用非相干传输还是相干传输来接收数据。因此，本申请实施例还提供了用于确定是否使用非相干传输来传输数据的方式。这样，基于不同情况确定使用不同的传输方式，可以使得数据在不同的传输方式下都有着较好的传输性能。例如，在满足一定条件的情况下使用非相干传输，数据的传输性能较好。

以下，对发送端设备或接收端设备确定使用哪种传输方式的多个方式做详细说明

1、在一种可能的设计中，作为发送端设备或接收端设备的终端设备，终端设备可以基于系统规定或协议预定义或网络设备发送的信息确定传输方式，传输方式包括非

相干传输或相干传输。

在网络设备向终端设备发送信息的情况中，该信息可以用于指示传输方式。

示例性地，该信息可以是布尔型指示信息，第一取值表示使用非相干传输，第二取值表示使用相干传输。

示例性地，该信息可以用于指示传输该待传输比特流所采用的星座图，其中，该星座图中每个星座点对应的符号与多个资源单元对应。也就是说，通过指示星座图的方式指示终端设备可以使用非相干传输进行数据的传输。反过来说，当该信息指示的星座图中每个星座点对应的符号与一个资源单元对应，意味着终端设备需要采用指相干传输进行数据的传输。

示例性地，该信息可以用于指示终端设备不传输导频。也就是说，通过指示终端设备不传输导频来指示终端设备可以使用非相干传输进行数据的传输。反过来说，当该信息指示终端设备传输导频，意味着终端设备需要采用相干传输进行数据的传输。

示例性地，该信息可以是高层信令(例如，无线资源控制（radio resource control，RRC）信令、多媒体介入控制单元（medium access control control element，MAC CE）信令，也可以是物理层信令(例如，DCI)。

在另一种可能的设计中，作为发送端或接收端的网络设备，网络设备可以基于系统规定或协议预定义或其他方式确定传输方式。其中，网络设备基于其他方式确定传输方式的具体描述可以参考以下第 2 至第 8 项中至少一项确定，此处不再赘述。

2、发送端设备或接收端设备根据待传输比特流的信息类型确定传输方式

可选地，若该传输比特流的信息类型为业务数据，可以采用相干传输。

可选地，若该传输比特流的信息类型为控制信息（例如，DCI 或 UCI），可以采用非相干传输。

3、发送端设备或接收端设备根据承载待传输比特流的信道确定传输方式

可选地，若承载待传输比特流的信道为物理层控制信道（例如，PDCCH 或 PUCCH），可以采用非相干传输。可选地，若承载该待传输比特流的信道为共享信道（例如，PUSCH）时，可以采用相干传输。

4、发送端设备或接收端设备传输待传输比特流的传输方向确定传输方式

可选地，若传输方向为下行传输，可以采用相干传输。

可选地，若传输方向为上行传输，可以采用非相干传输。

其中，上行传输可以是终端设备向网络设备发送数据，下行传输可以是网络设备向终端设备发送数据。

5、发送端设备或接收端设备根据待传输比特流的比特数确定传输方式。

可选地，若待传输比特流的比特数属于第一数值范围，采用非相干传输。

可选地，若待传输比特流的比特数不属于第一数值范围，采用相干传输。

示例性地，第一数值范围可以大于第一数值，或，小于第二数值，或，大于第一数值且小于第二数值。

例如，第一数值范围可以是 3~11bit，或，1~11bit。

对于接收端设备来说，作为示例而非限定，可以通过如下方式确定该待传输比特流的比特数。

在一种可能的设计中，接收端设备根据网络设备的配置的用于指示每个调制资源块占用的资源单元的数量的资源指示信息和用于指示传输该待传输比特流的资源单元的调度信息确定该待传输比特流的比特数。具体描述可以参考上述的相关描述，此处不再赘述。

在一种可能的设计中，当该待传输比特流的信息类型为某些特定类型的信息时，这些特定类型的信息的比特数可以是协议或通信系统预定义的，例如，这些特定类型的信息可以反馈信息(正确应答(acknowledgement，ACK)，或，否定应答(negative acknowledgment，NACK))，信道质量指示（channel quality indicator，CQI)信息等。因此，接收端设备可以根据该待传输比特流的信息类型确定该待传输比特流的比特数。

例如，若信息类型为反馈信息，反馈信息包括确认（acknowledgement，ACK）和否定确认（negative acknowledgement，NACK），反馈信息对应1个比特。再例如，信道质量指示（channel quality Indicator， CQI）对应5个比特。

6、发送端设备或接收端设备根据传输待传输比特流所采用的天线端口的数量确定传输方式。

可选地，若传输待传输比特流所采用的天线端口的数量小于或等于第二阈值，采用非相干传输。

可选地，若传输待传输比特流所采用的天线端口的数量大于第二阈值，采用相干传输。

示例性地，第二阈值为 1 或 2。

7、发送端设备或接收端设备根据待传输比特流占用的资源单元的数量信息类型确定传输方式

可选地，若待传输比特流占用的资源单元的数量小于第三阈值，采用非相干传输。

可选地，若待传输比特流占用的资源单元的数量大于或等于第三阈值，采用相干传输。

示例性地，第三阈值为 1、2、3 或 4 等。其中，待传输比特流占用的资源单元的数量是用于传输待该传输比特流的资源单元的数量，其单位可以是 RE、RB、RBG 等。

8、发送端设备或接收端设备根据终端设备的能力信息确定传输方式，该能力信息用于指示该终端设备支持非相干传输或支持相干传输。

也就是说，终端设备的不同能力支持不同的传输方式。

作为接收端设备或发送端设备的网络设备，可以基于终端设备上报的能力信息确定使用非相干传输进行数据传输。反过来说，当该能力信息指示该该终端设备支持相干传输时，网络设备也可以基于该能力信息确定使用相干传输进行数据传输。

例如，该能力信息可以是终端设备上报的支持或不支持非相干传输的信息，也就是说，当终端设备上报支持非相干传输，则认为终端设备的能力是可以支持非相干传输，当终端设备上报不支持非相干传输，则认为终端设备的能力是不可以支持非相干传输，而是可以支持相干传输。

再例如，该能力信息可以是终端设备支持的一个调制资源块占用的资源单元的数量 P 的大小或最大值，和/或，该能力信息可以是终端设备支持的待调制比特的比特数 u 的大小或最大值。举例来说，若 P 小于或等于第一预设值时，则认为终端设备的能

力是支持非相干传输，若 P 大于第一预设值，则认为终端设备的能力是不支持非相干传输，而是可以支持相干传输；若待调制比特的比特数小于或等于第二预设值，则认为终端设备的能力是支持非相干传输，若待调制比特的比特数小于或等于第二预设值，则认为终端设备的能力是不支持非相干传输，而是可以支持相干传输。

应理解，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，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

上文中结合图 1 至图 15，详细描述了本申请实施例的传输数据的方法，下面将结合图 16 和 17，详细描述本申请实施例的通信装置。上述本申请提供的实施例中，分别从发送端设备和接收端设备之间交互的角度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，发送端设备和接收端设备可以包括硬件结构和/或软件模块，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以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

应理解，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

图 16 所示为本申请实施例的通信装置的示意性框图。该装置 1600 可以是发送端设备，也可以为发送端设备中的芯片系统，或者可以是其它能够和发送端设备匹配使用的装置。该装置 1600 可以是接收端设备，也可以为接收端设备中的芯片系统，或者可以是其它能够和接收端设备匹配使用的装置。该装置 1600 包括：收发单元 1610 和处理单元 1620。

在一种可能的设计中，该装置用于实现上述方法中发送端设备的功能。

处理单元 1620，用于从第一星座图中确定第一待调制比特对应的第一星座点，所述第一星座点对应 P 个第一符号，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数，第一待调制比特中包括正整数个比特;

收发单元 1610，用于使用 M 个天线端口，在 N 个资源单元上发送 P 个第二符号，不发送所述 P 个第二符号的解调参考信号，所述 P 个第二符号是所述 P 个第一符号，或，所述 P 个第二符号是基于所述 P 个第一符号确定的符号。

处理单元 1620 可以用于实现图 1~图 15 对应的实施例中所述的发送端设备所执行的方法。

其中，具体描述可以参考方法实施例中的相关描述，此处不做赘述。

在另一种可能的设计中，该装置用于实现上述方法中接收端设备的功能。

收发单元 1610，用于在 M 个天线端口、N 个资源单元上接收 P 个第二符号，不接收所述 P 个第二符号的解调参考信号，所述 P 个第二符号是 P 个第一符号，或，所述 P 个第二符号是基于 P 个第一符号确定的符号，所述 P 个第一符号与第一星座点对应，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数;

处理单元 1620，用于从第一星座图中确定所述第一星座点对应的第一待调制比特。

处理单元 1620 可以用于实现图 1~图 15 对应的实施例中所述的接收端设备所执行的方法。

其中，具体描述可以参考方法实施例中的相关描述，此处不做赘述。

应理解，这里的装置 1600 以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路（application specific integrated circuit，ASIC）、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器（例如共享处理器、专有处理器或组处理器等）和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中，本领域技术人员可以理解，装置 1600 可以具体为上述实施例中的发送端设备或接收端设备，装置 1600 可以用于执行上述方法实施例中与发送端设备或接收端设备对应的各个流程和/或步骤，为避免重复，在此不再赘述。

上述各个方案的装置 1600 具有实现上述方法中发送端设备或接收端设备执行的相应步骤的功能；所述功能可以通过硬件实现，也可以通过软件实现，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。例如收发单元可以由发射机和接收机、或者可以由接口等其它通信接口替代。其它单元，如处理单元等可以由处理器替代，分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。此外，装置 1600 中的收发单元也可以由发送单元和接收单元组成，对于执行与接收相关的操作，可以将该收发单元的功能理解为接收单元执行的接收操作，对于执行与发送相关的操作，可以将该收发单元的功能理解为发送单元执行的发送操作。

图 17 所示为本申请实施例提供的装置 1700。

在一种可能的设计中，该装置用于实现上述方法中发送端设备的功能。该装置可以是发送端设备，也可以是能够安装在发送端设备中或和发送端设备匹配使用的装置。其中，该装置可以为芯片系统。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

装置 1700 包括至少一个处理器 1720，用于实现本申请实施例提供的传输数据的方法中发送端设备的功能。

装置 1700 还可以包括至少一个存储器 1730，用于存储程序指令和/或数据。存储器 1730 和处理器 1720 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1720 可能和存储器 1730 协同操作。处理器 1720 可能执行存储器 1730 中存储的程序指令。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

装置 1700 还可以包括通信接口，示例性地，该通信接口可以是收发器 1710，用于通过传输介质和其它设备进行通信，从而用于装置 1700 中的装置可以和其它设备进行通信。示例性地，该其它设备可以是接收端设备。在本申请实施例中，通信接口还可以是电路、模块、接口等其它形式，用于装置 1700 和其它设备之间的的通信。

示例性地，处理器 1720 用于确定第一待调制比特，还用于从第一星座图中确定所述第一待调制比特对应的第一星座点，所述第一星座点对应 P 个第一符号，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数；处理器 1720 利用收发器 1710，使用 M 个天线端口，在 N 个资源单元上发送 P 个第二符号，不发送所述 P 个第二符号的解调参考信号，所

述 P 个第二符号是所述 P 个第一符号，或，所述 P 个第二符号是基于所述 P 个第一符号确定的符号。

处理器 1720 可以用于实现图 1~图 15 对应的所有实施例中所述的发送端设备所执行的方法。

其中，具体描述可以参考方法实施例中的相关描述，此处不做赘述。

在另一种可能的设计中，该装置用于实现上述方法中接收端设备的功能。该装置可以是接收端设备，可以是能够安装在接收端设备中的装置，或者可以是能够和接收端设备匹配使用的装置。其中，该装置可以为芯片系统。

装置 1700 包括至少一个处理器 1720，用于实现本申请实施例提供的传输数据的方法中接收端设备设备的功能。

装置 1700 还可以包括至少一个存储器 1730，用于存储程序指令和/或数据。存储器 1730 和处理器 1720 耦合。处理器 1720 可能和存储器 1730 协同操作。处理器 1720 可能执行存储器 1730 中存储的程序指令。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

装置 1700 还可以包括通信接口，示例性地，该通信接口可以是收发器 1710，用于通过传输介质和其它设备进行通信，从而用于装置 1700 中的装置可以和其它设备进行通信。示例性地，该其它设备可以是发送端设备。

示例性地，处理器 1720 利用收发器 1710 在 M 个天线端口、N 个资源单元上接收 P 个第二符号，不接收所述 P 个第二符号的解调参考信号，所述 P 个第二符号是 P 个第一符号，或，所述 P 个第二符号是基于 P 个第一符号确定的符号，所述 P 个第一符号与第一星座点对应，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数；处理器 1720 用于从第一星座图中确定所述第一星座点对应的第一待调制比特。

处理器 1720 可以用于实现图 1~图 15 对应的所有实施例中所述的接收端设备所执行的方法。

其中，具体描述可以参考方法实施例中的相关描述，此处不做赘述。

本申请实施例中不限定上述收发器 1710、处理器 1720 以及存储器 1730 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 17 中以存储器 1730、处理器 1720 以及收发器 1710 之间通过总线 1740 连接，总线在图 17 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。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 17 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。

在本申请实施例中，处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

在本申请实施例中，存储器可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive，HDD）或固态硬盘（solid-state drive，SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），

例如随机存取存储器（random-access memory，RAM）。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置，用于存储程序指令和/或数据。

本申请实施例提供的方法中，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指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本发明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、网络设备、用户设备或者其他可编程装置。所述计算机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（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line，简称 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可以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，数字视频光盘（digital video disc，简称 DVD））、或者半导体介质（例如,SSD）等。

在本申请实施例中，在无逻辑矛盾的前提下，各实施例之间可以相互引用，例如方法实施例之间的方法和/或术语可以相互引用，例如装置实施例之间的功能和/或术语可以相互引用，例如装置实施例和方法实施例之间的功能和/或术语可以相互引用。

本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求书

1、一种传输数据的方法，其特征在于，所述方法包括:

从第一星座图中确定第一待调制比特对应的第一星座点，所述第一星座点对应 P 个第一符号，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数，第一待调制比特中包括正整数个比特;

使用 M 个天线端口，在 N 个资源单元上发送 P 个第二符号，不发送所述 P 个第二符号的解调参考信号，所述 P 个第二符号是所述 P 个第一符号，或，所述 P 个第二符号是基于所述 P 个第一符号确定的符号。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，N 是基于用于传输所述第一待调制比特的时频资源确定的，或，N 是基于用于传输待传输比特流的时频资源和第一阈值确定的，所述待传输比特流包括所述第一待调制比特，或，所述待传输比特流中的至少部分比特用于确定所述第一待调制比特。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

根据 M 或 N 中的至少一个，确定所述第一星座图，其中，所述第一星座图中每个星座点对应 P 个符号。

4、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一星座图中的星座点是采用第一加扰序列对第二星座图中的星座点加扰得到的，所述第二星座图中的每个星座点对应 P 个符号。

5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一星座图中包括 L_1 个星座点，$L_1 = 2^u$，u 为正整数;

所述方法还包括:

根据 u 和待传输比特流，确定所述第一待调制比特，所述待传输比特流包括所述第一待调制比特，或，所述待传输比特流中的至少部分比特用于确定所述第一待调制比特。

6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一星座图中的星座点属于第三星座图，所述第一星座图包括 L_1 个星座点，所述第三星座图包括 L_2 个星座点，$L_2 \geqslant L_1$。

7、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述 P 个第一符号中每个第一符号的幅值相同，和/或，所述 P 个第一符号中任意两个第一符号之间的相位差为 S 的整数倍，S=2*pi/k，k 为大于 1 的整数，pi 为圆周率。

8、根据权利要求 1 至 7 任一项所述的方法，其特征在于，所述 P 个第二符号是基于所述 P 个第一符号确定的符号，包括:

所述 P 个第二符号是基于所述 P 个第一符号和第二加扰序列确定的。

9、根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法，其特征在于，待传输比特流包括所述第一待调制比特，或，待传输比特流中的至少部分比特用于确定所述第一待调制比特，其中，

所述待传输比特流为控制信息；或，

承载所述待传输比特流的信道为物理层控制信道；或，

传输所述待传输比特流的传输方向为上行传输；或，

所述待传输比特流的比特数属于第一数值范围；或，

传输所述待传输比特流所采用的天线端口的数量小于第二阈值；或，

所述待传输比特流占用的资源单元的数量小于第三阈值。

10、一种通信装置，其特征在于，所述装置用于执行如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法。

11、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括:

处理器和存储器，所述处理器和所述存储器耦合，所述处理器用于执行权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法。

12、一种通信装置，其特征在于，包括处理器和通信接口，

所述处理器用于从第一星座图中确定第一待调制比特对应的第一星座点，所述第一星座点对应 P 个第一符号，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数，第一待调制比特中包括正整数个比特;

所述处理器利用所述通信接口，使用 M 个天线端口，在 N 个资源单元上发送 P 个第二符号，所述 P 个第二符号是所述 P 个第一符号，或，所述 P 个第二符号是基于所述 P 个第一符号确定的符号。

13、一种传输数据的方法，其特征在于，所述方法包括:

在 M 个天线端口、N 个资源单元上接收 P 个第二符号或 P 个第一符号，所述 P 个第二符号是基于 P 个第一符号确定的符号，所述 P 个第一符号与第一星座点对应，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数;

从第一星座图中确定所述第一星座点对应的第一待调制比特。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括不接收所述 P 个第二符号的解调参考信号。

15、一种通信装置，其特征在于，所述装置用于执行如权利要求 13 或 14 所述的方法。

16、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括:

处理器和存储器，所述处理器和所述存储器耦合，所述处理器用于执行权利要求 13 或 14 所述的方法。

17、一种通信装置，其特征在于，包括处理器和通信接口，

所述处理器利用所述通信接口，在 M 个天线端口、N 个资源单元上接收 P 个第二符号或 P 个第一符号，所述 P 个第二符号是基于 P 个第一符号确定的符号，所述 P 个第一符号与第一星座点对应，P=M*N，M 为正整数，N 为大于 1 的整数;

所述处理器用于从第一星座图中确定所述第一星座点对应的第一待调制比特。

18、一种通信系统，包括权利要求 10-12 任一项所述的通信装置，和权利要求 15-17 任一项所述的通信装置。

19、一种计算机程序产品，包括指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行权利要求 1-9、13 和 14 任一项所述的方法。

20、一种计算机可读存储介质，包括指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行权利要求 1-9、13 和 14 任一项所述的方法。

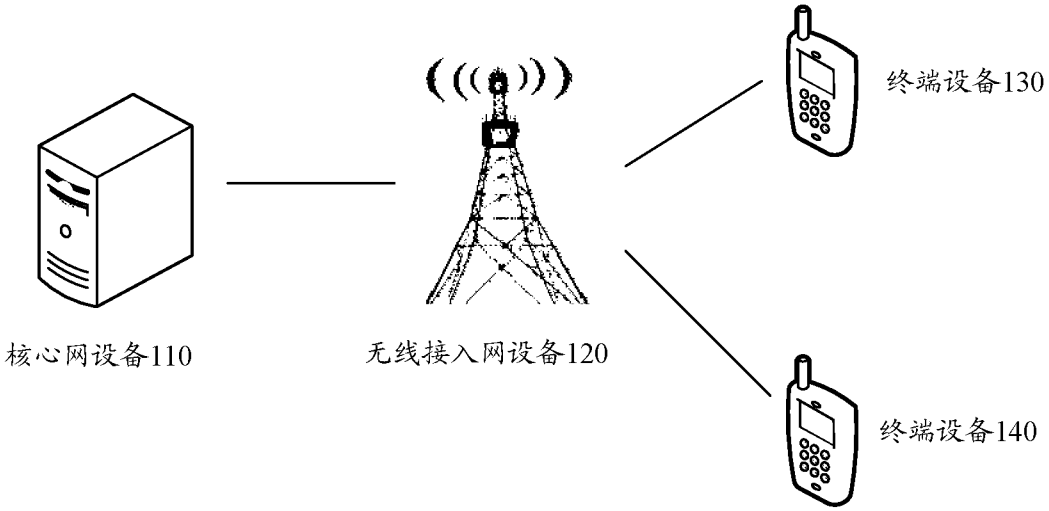

终端设备130
核心网设备110
无线接入网设备120
终端设备140

图 1

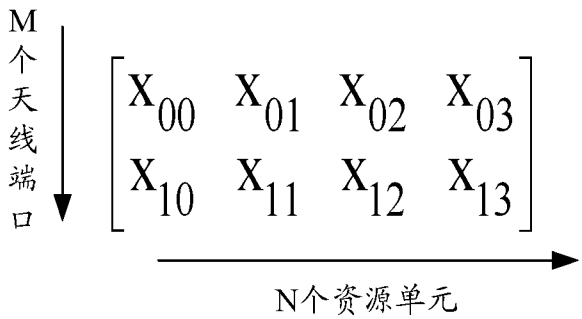

M
个
天
线
端
口
$\begin{bmatrix} X_{00} & X_{01} & X_{02} & X_{03} \\ X_{10} & X_{11} & X_{12} & X_{13} \end{bmatrix}$
N个资源单元

图 2

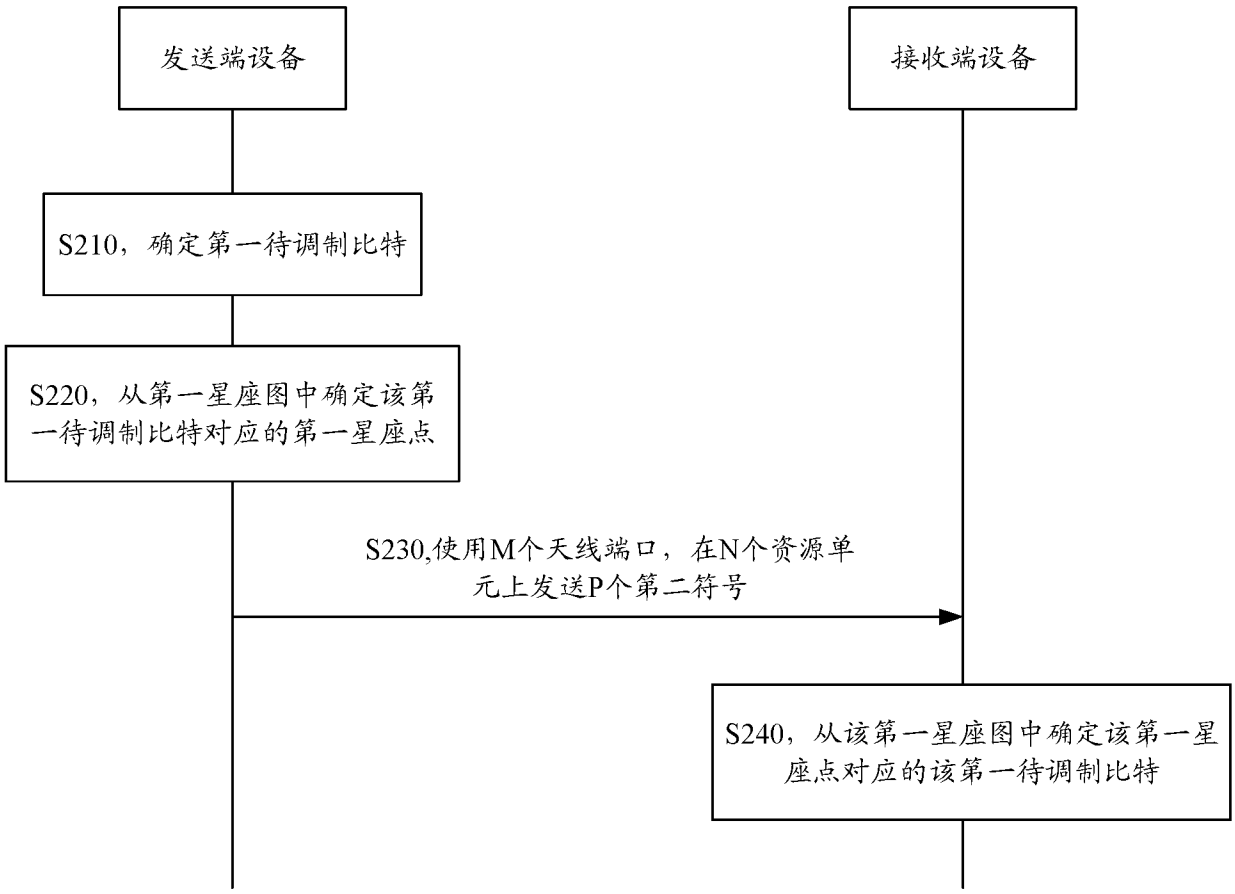

发送端设备
接收端设备
S210，确定第一待调制比特
S220，从第一星座图中确定该第一待调制比特对应的第一星座点
S230,使用M个天线端口，在N个资源单元上发送P个第二符号
S240，从该第一星座图中确定该第一星座点对应的该第一待调制比特

图 3

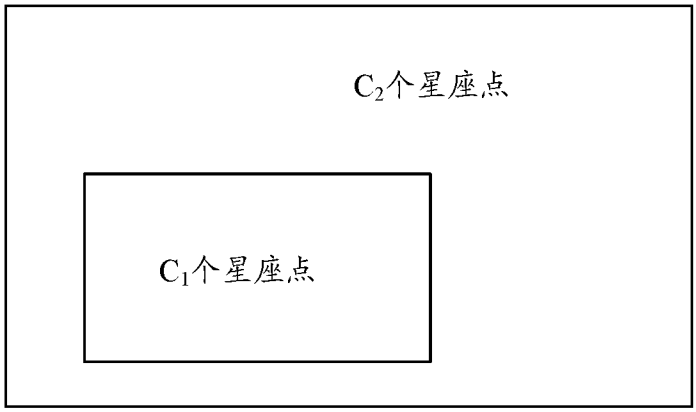

C_2个星座点
C_1个星座点

图 4

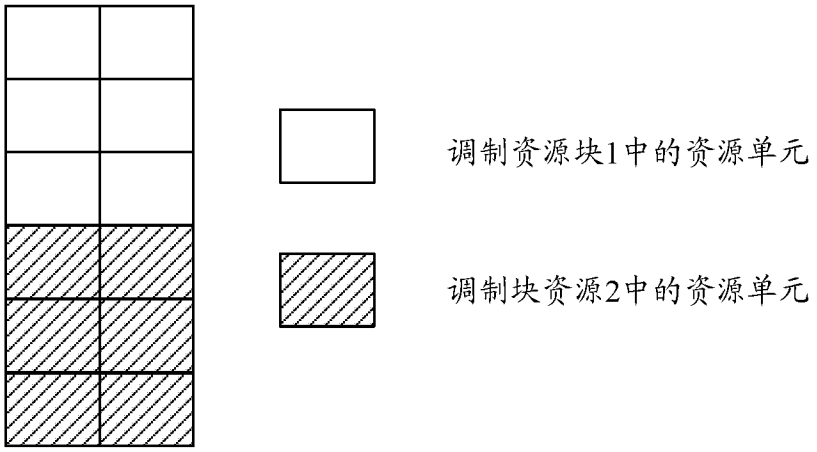

调制资源块1中的资源单元
调制块资源2中的资源单元

图 5

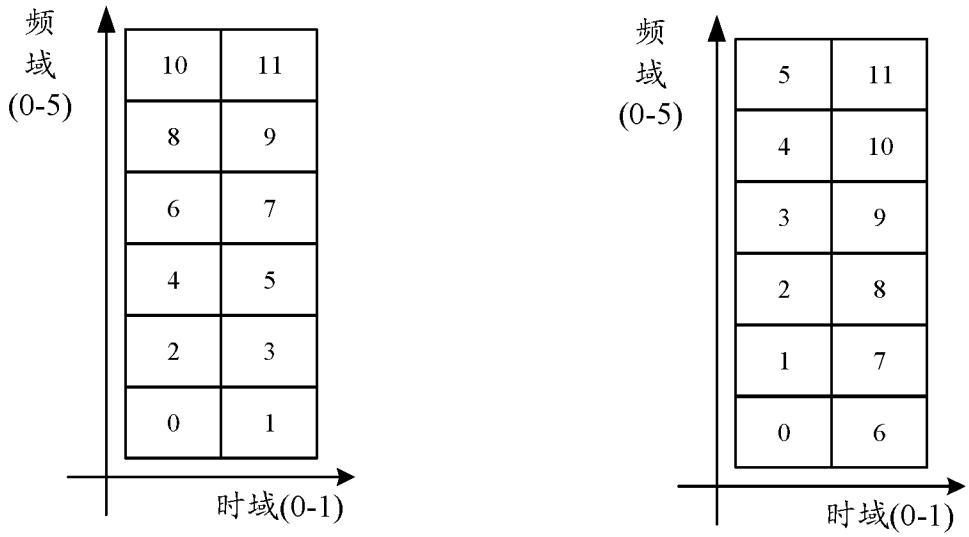

频域(0-5)
10 11
8 9
6 7
4 5
2 3
0 1
时域(0-1)
频域(0-5)
5 11
4 10
3 9
2 8
1 7
0 6
时域(0-1)

图 6

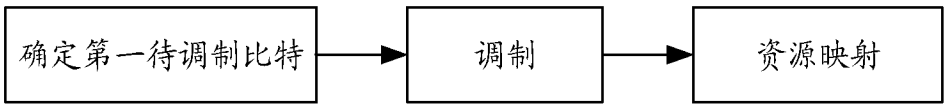

确定第一待调制比特
调制
资源映射

图 7

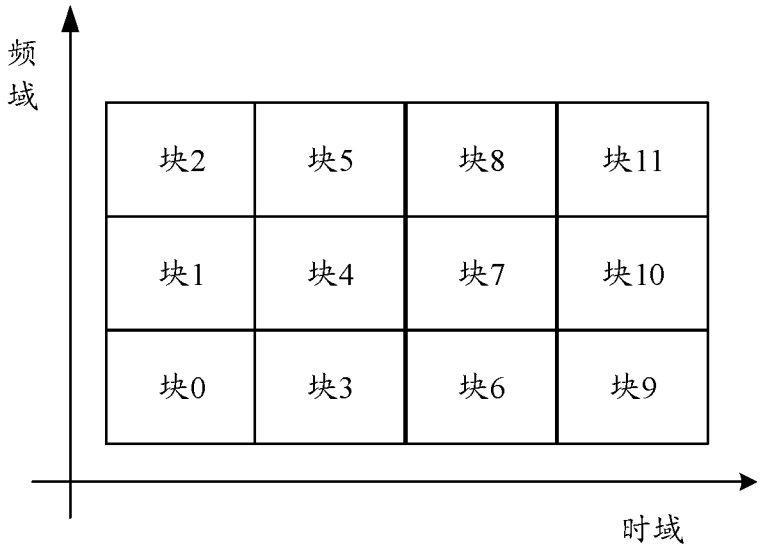

频域
块2
块5
块8
块11
块1
块4
块7
块10
块0
块3
块6
块9
时域

图 8

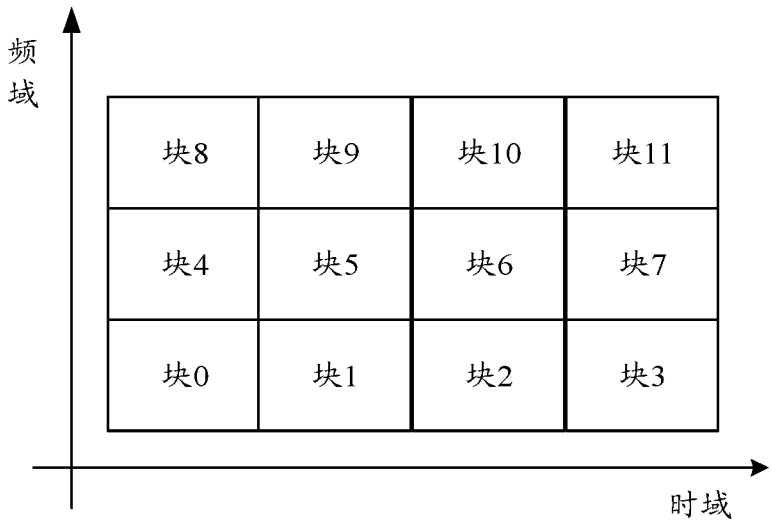

频域
块8
块9
块10
块11
块4
块5
块6
块7
块0
块1
块2
块3
时域

图 9


确定第一待调制比特
调制+加扰
资源映射

图 10

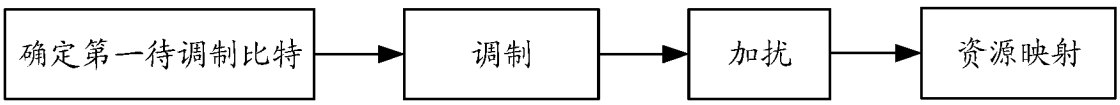

确定第一待调制比特
调制
加扰
资源映射

图 11

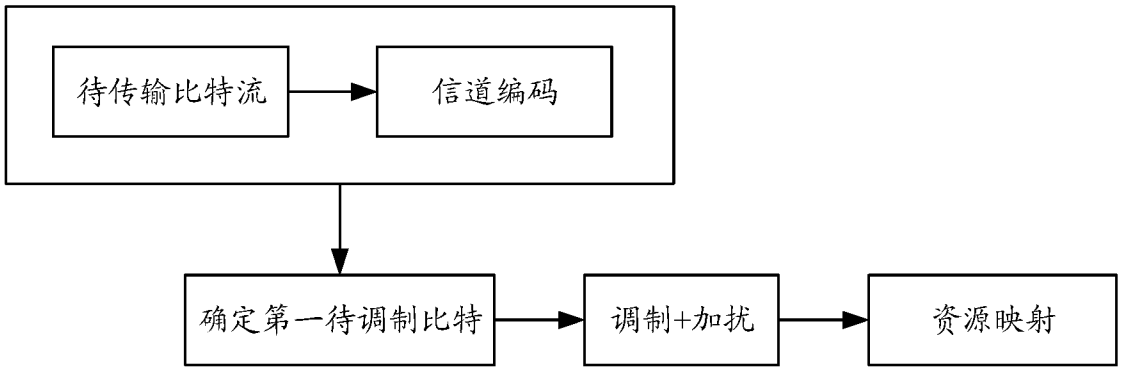

待传输比特流
信道编码
确定第一待调制比特
调制+加扰
资源映射

图 12

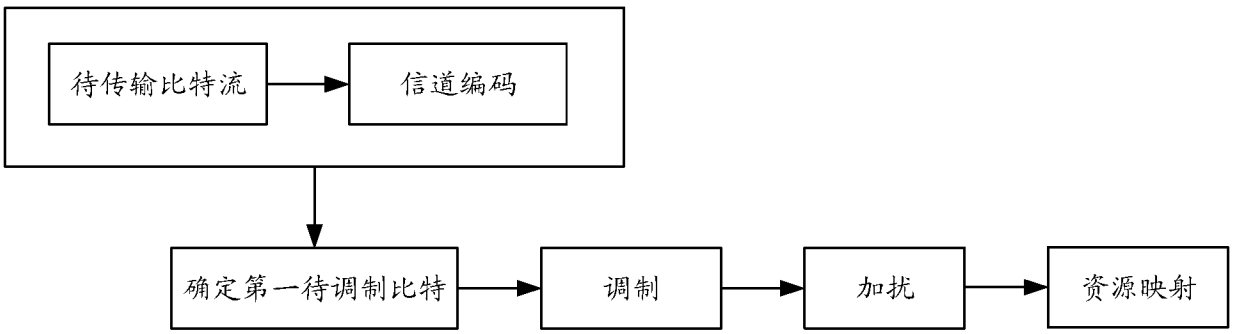

待传输比特流
信道编码
确定第一待调制比特
调制
加扰
资源映射

图 13

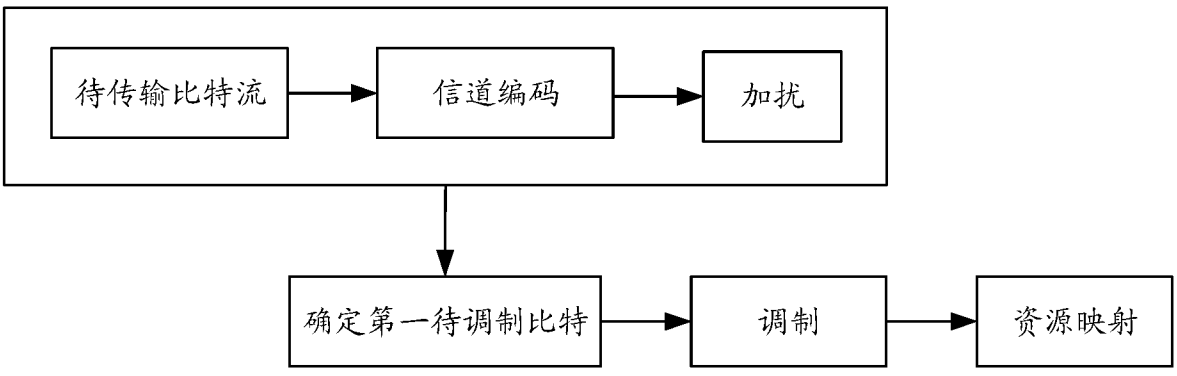

待传输比特流
信道编码
加扰
确定第一待调制比特
调制
资源映射

图 14

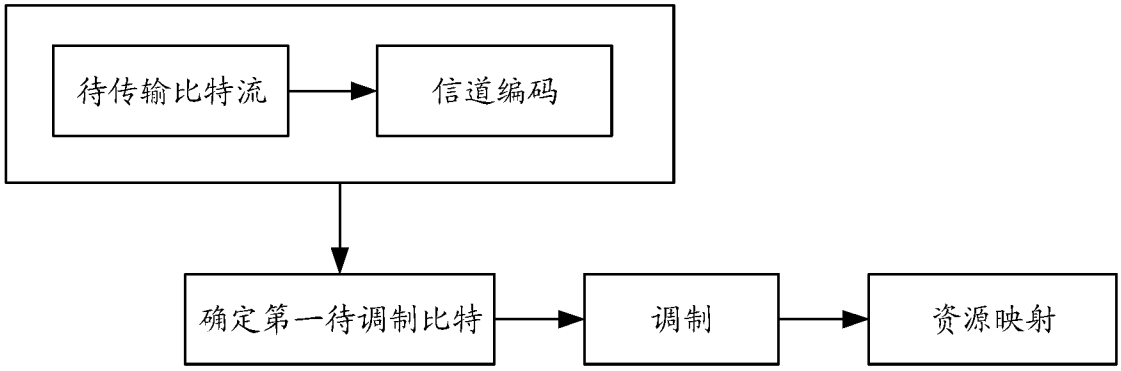


图 15

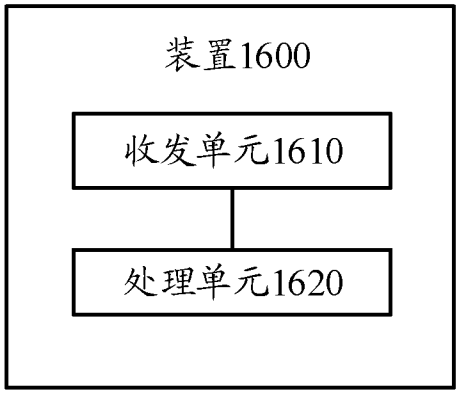


图 16

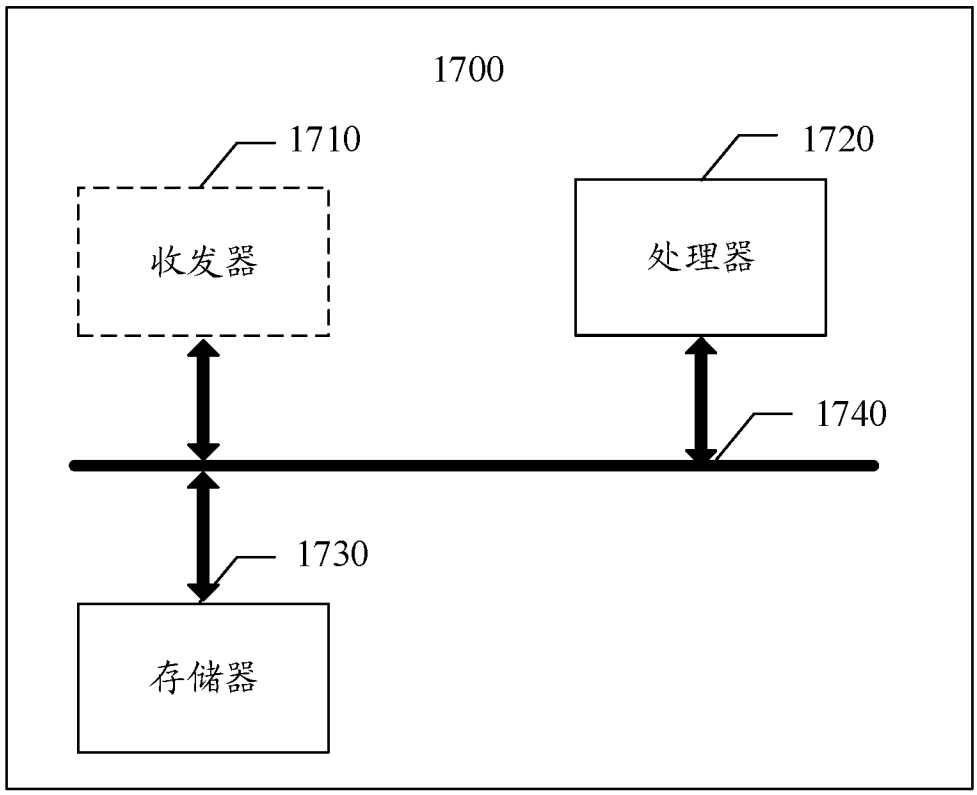


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/078094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/00(2006.01)i; H04L 27/34(2006.01)i; H04L 27/36(2006.01)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

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

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

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; PATENTICS; 3GPP: 华为, 非相干, 调制, 参考信号, 星座点, 星座图, 天线, 端口, 资源单元, 资源粒子, 资源块, 乘, Modulat+, map+, DMRS, constellation point?, constellation diagram?, constellation pattern?, antenna, port?, resource, element?, block?, RE, RB, subcarrier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107846377 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 27 March 2018 (2018-03-27) description, paragraphs [0059]-[0122], and figures 2-4	1-20
A	CN 107528802 A (GUANGZHOU HUIRUI SITONG INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 December 2017 (2017-12-29) entire document	1-20
A	US 2019020390 A1 (INTEL CORP) 17 January 2019 (2019-01-17) entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 March 2020	**13 May 2020**
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/CN2020/078094

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 107846377 A	27 March 2018	US 10547486 B2	28 January 2020
		EP 3509264 A4	28 August 2019
		US 2019215222 A1	11 July 2019
		WO 2018050105 A1	22 March 2018
		EP 3509264 A1	10 July 2019
		IN 201937011327 A	03 May 2019
CN 107528802 A	29 December 2017	None	
US 2019020390 A1	17 January 2019	US 10305570 B2	28 May 2019

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/078094

A. 主题的分类

H04L 1/00(2006.01)i; H04L 27/34(2006.01)i; H04L 27/36(2006.01)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

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;PATENTICS;3GPP：华为，非相干，调制，参考信号，星座点，星座图，天线，端口，资源单元，资源粒子，资源块，乘，Modulat+，map+，DMRS，constellation point?，constellation diagram?，constellation pattern?，antenna，port?，resource，element?，block?，RE，RB，subcarrier

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 107846377 A (华为技术有限公司) 2018年 3月 27日 (2018-03-27) 说明书第[0059]-[0122]段，附图2-4	1-20
A	CN 107528802 A (广州慧睿思通信息科技有限公司) 2017年 12月 29日 (2017-12-29) 全文	1-20
A	US 2019020390 A1 (INTEL CORP) 2019年 1月 17日 (2019-01-17) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件
“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件
“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性
“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2020年 3月 31日	2020年 5月 13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 顾莹莹 电话号码 (86-512)88996427

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/078094

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	107846377	A	2018年 3月 27日	US	10547486	B2	2020年 1月 28日
				EP	3509264	A4	2019年 8月 28日
				US	2019215222	A1	2019年 7月 11日
				WO	2018050105	A1	2018年 3月 22日
				EP	3509264	A1	2019年 7月 10日
				IN	201937011327	A	2019年 5月 3日
CN	107528802	A	2017年 12月 29日		无		
US	2019020390	A1	2019年 1月 17日	US	10305570	B2	2019年 5月 28日