

(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  
2024年10月10日 (10.10.2024)

(10) 国际公布号  
**WO 2024/208330 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H04L 5/00* (2006.01) *H04W 72/04* (2023.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/086067
- (22) 国际申请日: 2024年4月3日 (03.04.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202310411249.0 2023年4月7日 (07.04.2023) 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: 董昶钊 (DONG, Changzhao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。高翔 (GAO, Xiang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。张哲宁 (ZHANG, Zhening); 中国广

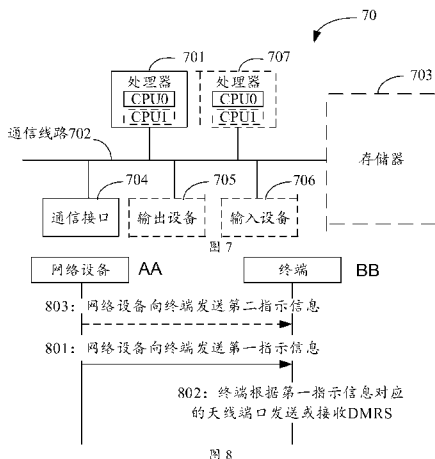
东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。刘显达 (LIU, Xianda); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。刘鹏鹏 (LIU, Kunpeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (CN)。

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

(54) Title: COMMUNICATION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种通信方法及装置



- 701, 707 Processor
- 702 Communication line
- 703 Memory
- 704 Communication interface
- 705 Output device
- 706 Input device
- 801 The network device sends first indication information to the terminal
- 802 The terminal sends or receives a DMRS according to an antenna port corresponding to the first indication information
- 803 The network device sends second indication information to the terminal
- AA Network device
- BB Terminal

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of communications. Provided are a communication method and apparatus, which are used for solving the problem of an existing port indication being inapplicable when the number of antenna ports increases. The method comprises: receiving first indication information, which is used for indicating a first port combination, wherein the first port combination comprises a number  $i$  of antenna ports, the first port combination is one port combination in a first port combination sub-set, the first port combination sub-set is one sub-set in a port combination set, the first port combination sub-set comprises a number  $N$  of antenna port combinations, and the port combination set comprises a number  $M$  of antenna port combinations,  $i$ ,  $N$  and  $M$  all being positive integers and  $N$  being less than  $M$ ; and sending or receiving a demodulation reference signal (DMRS) according to the antenna ports comprised in the first port combination.

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

(57) 摘要: 本申请提供一种通信方法及装置, 涉及通信技术领域, 用于解决当天线端口数量扩展之后, 现有的端口指示当时不再适用的问题。该方法包括: 接收第一指示信息, 用于指示第一端口组合, 其中, 第一端口组合包括*i*个天线端口, 第一端口组合为第一端口组合子集中的一个端口组合, 第一端口组合子集为端口组合集合中的一个子集, 第一端口组合子集中包括*N*个天线端口组合, 端口组合集合中包括*M*个天线端口组合, *i*、*N*和*M*均为正整数且*N*小于*M*; 根据第一端口组合包括的天线端口发送或接收解调参考信号DMRS。

## 一种通信方法及装置

5 本申请要求于 2023 年 04 月 07 日提交国家知识产权局、申请号为 202310411249.0、申请名称为“一种通信方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

## 技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法及装置。

## 背景技术

10 在通信系统中，解调参考信号（Demodulation reference signal，DMRS）用于接收端估计数据信道（如物理下行共享信道或物理上行共享信道）或控制信道（如物理下行控制信道）经历的等效信道矩阵，从而用于数据的检测和解调。以物理下行共享信道（Physical downlink shared channel，PDSCH）为例，DMRS 采用与 PDSCH 相同的预编码矩阵，以保证 DMRS 和 PDSCH 经历相同的等效信道。当网络设备接收到 DMRS 和 PDSCH 后，可以根据 DMRS 进行等效信道估计，进而解调 PDSCH 中承载的数据。

15 目前，协议定义了 DMRS 端口号对应的 DMRS 符号和时频资源映射方法，网络设备在调度数据时，可以向终端指示相应的 DMRS 端口，包括 DMRS 端口数以及 DMRS 端口号。为了保证信道估计的质量，通常不同 DMRS 端口为正交端口，不同 DMRS 端口对应的 DMRS 符号在频域、时频或码域正交。终端基于分配的 DMRS 端口，按照协议定义的 DMRS 信号产生方法和时频资源映射规则，进行对应的数据传输。目前的 DMRS 端口指示方法，可以包括通过高层信令半静态配置 DMRS 类型和符号数，  
20 通过下行控制信息（Downlink Control Information，DCI）动态通知分配的 DMRS 端口索引。

现有相关技术中，系统最大支持 12 个正交的 DMRS 端口。而随着终端数量的增加，以及通信场景中传输流数的增加，12 个 DMRS 端口可能无法满足通信系统对传输层数的要求。可以通过增加 DMRS 占用的时域单元、提升频分复用程度或提升码分复用程度等方案，用以增加正交的 DMRS 端口。例如，通过码分复用增强技术可以将相同时频资源内复用的 DMRS 端口总数最多扩展至 24 个。基于此，目前  
25 的 DMRS 端口的指示方式不再适用，需要设计新的 DMRS 端口指示方式。

## 发明内容

本申请提供一种通信方法及装置，用于解决当天线端口数量扩展之后，现有的端口指示当时不再适用的问题。

为达到上述目的，本申请采用如下技术方案：

30 第一方面，提供一种通信方法，该方法包括：接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示第一端口组合，其中，所述第一端口组合包括  $i$  个天线端口，所述第一端口组合为第一端口组合子集中的一个端口组合，所述第一端口组合子集为端口组合集合中的一个子集，所述第一端口组合子集中包括  $N$  个天线端口组合，所述端口组合集合中包括  $M$  个天线端口组合， $i$ 、 $N$  和  $M$  均为正整数且  $N$  小于  $M$ ；所述第一端口组合子集中还包括第二端口组合，所述第二端口组合包括  $j$  个天线端口， $j$  为正整数且  $i$  与  $j$  不相等；所述第一端口组合子集对应的前置符号数与所述端口组合集合对应的前置符号数相同；根据所述第一端口组合包括的天线端口发送或接收解调参考信号 DMRS。

上述实施方式，当天线端口数量扩展之后，天线端口组合随之增多，网络设备可以为终端配置端口组合集合中的部分端口组合，即第一端口组合子集，并通过第一指示信息指示第一端口组合子集中的其中一个端口组合，如第一端口组合，从而减少为终端配置的端口组合数量来达到降低指示信息的信令开销，尽可能实现多用户端口调度。

35 在一种实施方式中，第一端口组合子集中  $N$  个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第一端口数集合，所述端口组合集合中  $M$  个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第二端口数集合，所述第一端口数集合为所述第二端口数集合的子集，其中，每个天线端口组合对应一个天线端口个数。

45 上述的实施方式，每个端口组合对应一个端口数的取值，第一端口组合子集包含的  $N$  个端口组合对应的端口数取值集合为第一端口数集合，端口组合集合包含的  $M$  个端口组合对应的端口数取

值集合为第二端口数集合，第一端口数集合为第二端口数集合的子集。

在一种实施方式中，第一端口数集合与第二端口数集合相等。进一步的，任一端口组合子集对应的端口数取值与全集相同，从而能够满足端口组合全集的天线端口组合所能够支持的全部端口数量，从而能够使得网络设备为终端配置端口子集也能满足端口组合全集所支持的传输流数，不影响传输效率。

在一种实施方式中，该方法还包括：接收第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述端口组合集合和/或第一端口组合子集的DMRS配置类型和前置符号的最大长度。

上述的实施方式，网络设备可以向终端发送第二指示信息，用来为终端指示配置的端口组合子集和/或端口组合全集，第二指示信息中可以携带天线端口配置类型和前置符号的最大长度，从而终端可以根据天线端口配置类型和前置符号的最大长度确定配置的端口组合子集和/或端口组合全集。

在一种实施方式中，该方法还包括：接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示不传输数据的码分复用CDM组的个数。

在一种实施方式中，第一指示信息还用于指示第一端口组合对应的不传输数据的CDM组的个数。

在一种实施方式中，第二指示信息和/或第三指示信息承载于无线资源控制RRC信令，或者，承载于介质访问控制的控制单元MAC CE中。

在一种实施方式中，第二指示信息和所述第三指示信息承载于第一RRC信令，或者，承载于第一MAC CE中。其中，第二指示信息和第三指示信息可以同时承载于一条RRC信令或MAC CE中，从而能够节省信令开销。

在一种实施方式中，第一指示信息包括所述第一端口组合在所述第一端口组合子集中的索引信息。其中，第一指示信息可以携带第一端口组合在第一端口组合子集中的索引值，由于第一端口组合子集是端口组合全集中的一部分，端口组合的数量相对全集较少，因此，用于指示其中一个端口组合的索引值所占用的指示位也相对全集较少，可以降低指示的信令开销。

在一种实施方式中，若第一端口组合子集的天线端口配置类型为类型一，则第一端口组合子集包括的所述N个天线端口组合对应的端口数量包括1~8。

在一种实施方式中，第一端口组合子集中的N个天线端口组合对应的不传输数据的CDM组个数为第一CDM组数集合，所述端口组合集合中的M个天线端口组合对应的不传输数据的CDM组的个数为第二CDM组数集合，所述第二CDM组数集合包括所述第一CDM组数集合。

上述实施方式中，可以基于不传输数据的CDM组个数作为端口组合子集的划分依据，即将端口组合集合中不传输数据的CDM组个数相同的端口组合划分在同一个端口组合子集，例如，端口组合集合中M个端口组合的不传输数据的CDM组个数为1或2，则第一端口组合子集中可以仅包括不传输数据的CDM组个数为1的多个端口组合，或者，第一端口组合子集中可以仅包括不传输数据的CDM组个数为2的多个端口组合，或者，第一端口组合子集中可以仅包括不传输数据的CDM组个数为1以及不传输数据的CDM组个数为2多个端口组合。

在一种实施方式中，第一CDM组数集合与第二CDM组数集合相等。

示例性的，以天线端口配置类型为类型一，前置符号的最大长度为1作为示例，现有协议中包括端口0和1，扩展的DMRS端口包括端口8和端口9，端口组合集合可以包括如下表所示。则可以将不传输数据的CDM组数量为1的多个端口组合划分为第一端口组合子集，如下表所示。

端口组合集合

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0	0	2	0,1,2,3,8
1	1	1	1	2	0,1,2,3,8,10
2	1	0,1	2	2	0,1,2,3,8,9,10
3	2	0	3	2	0,1,2,3,8,9,10,11

4	2	1			
5	2	2			
6	2	3			
7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	2	0-2			
10	2	0-3			
11	2	0,2			
12	1	8			
13	1	9			
14	1	8,9			
15	2	8			
16	2	9			
17	2	10			
18	2	11			
19	2	8,9			
20	2	10,11			
21	1	0,1,8			
22	1	0,1,8,9			
23	2	0,1,8			
24	2	0,1,8,9			
25	2	2,3,10			
26	2	2,3,10,11			

第一端口组合子集

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0
1	1	1
2	1	0,1
3	1	8
4	1	9
5	1	8,9
6	1	0,1,8
7	1	0,1,8,9

进一步的，可以将不传输数据的CDM组数量为2的多个端口组合划分为第二端口组合子集，如下表所示。

第二端口组合子集

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	0,1
5	2	2,3
6	2	8

7	2	9
8	2	10
9	2	11
10	2	8,9
11	2	10,11
12	2	0,1,8
13	2	0,1,8,9
14	2	2,3,10
15	2	2,3,10,11

可知，端口组合子集中的索引值的数量较端口组合全集的索引值数量减少，因此，第一指示信息所需的指示开销较小。

5 在一种实施方式中，第一端口组合子集还包括B个端口组合，所述B个端口组合中的任一个端口组合对应的全部天线端口号与所述端口组合集合中的B个端口组合中的至少一个端口对应的全部天线端口号和第一偏置相关联，所述第一偏置指示天线端口号的偏移值，B为正整数且B小于或等于N。

10 在一种实施方式中，第一端口组合子集中的B个端口组合和所述端口组合集合中的B个端口组合一一对应；其中，所述第一端口组合子集中的B个端口组合包括索引为{1,2,3,...B}的端口组合，其中，每个端口组合索引对应的端口组合包含的端口号与所述端口组合集合中的B个端口组合中索引相同的端口组合包含的端口号和第一偏置相关联。

15 在一种实施方式中，端口组合集合还包括第二端口组合子集，所述第二端口组合子集包括B个天线端口组合，第二端口组合子集还包括B个端口组合，所述B个端口组合中的任一个端口组合对应的全部天线端口号与所述第一端口组合子集中的B个端口组合中的至少一个端口对应的全部天线端口号和第一偏置相关联；其中，所述第二端口组合子集中的B个端口组合和所述第一端口组合子集中的B个端口组合一一对应；其中，所述第二端口组合子集中的B个端口组合包括索引为{1,2,3,...B}的端口组合，其中，每个端口组合索引对应的端口组合包含的端口号与所述第一端口组合子集中的B个端口组合中索引相同的端口组合包含的端口号和第一偏置相关联。

20 示例性的，以天线端口配置类型为类型一，前置符号的最大长度为1作为示例，B可以为9，即第一端口组合子集中可以包括以下索引值为0~8对应的这9个端口组合，可以根据端口组合集合中的B个端口组合中的任一个端口对应的全部天线端口号和第一偏置得到。第一/二端口组合子集中的B个端口组合可以如下表所示：

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号
0	1	0
1	1	1
2	1	0,1
3	2	0
4	2	1
5	2	2
6	2	3
7	2	0,1
8	2	2,3

在一种实施方式中，所述相关联包括相加运算，若所述第一端口组合子集的DMRS配置类型为类型一或增强类型一，则所述第一偏置为8或-8。

25 在一种实施方式中，所述相关联包括相加运算，若所述第一端口组合子集的DMRS配置类型为类型二或增强类型二，则所述第一偏置为12或-12。

在一种实施方式中，端口组合集合还包括A个天线端口组合，所述A个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为3或4，A为正整数且A小于等于M。

在一种实施方式中，第一端口组合子集还包括C个天线端口组合，所述C个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为3或4。

在一种实施方式中，第一端口组合子集中的C个天线端口组合中任一天线端口组合对应的多个天线端口在同一CDM组中，C为正整数且C小于等于N。

5 示例性的，以天线端口配置类型为类型一，前置符号的最大长度为1作为示例，C可以为6，即第一端口组合子集中可以包括以下6个端口组合，[0,1,8]，[0,1,8,9]，[0,1,8]，[0,1,8,9]，[2,3,10]，[2,3,10,11]。其中，端口0,1,8,9在同一个CDM组，端口2,3,10,11在同一个CDM组。

10 在一种实施方式中，端口组合集合还包括第二端口组合子集，所述第二端口组合子集还包括C个天线端口组合，所述C个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为3或4，所述第一端口组合子集包括的C个天线端口组合与所述第二端口组合子集包括的C个天线端口组合相同。

在一种实施方式中，A个天线端口组合包括所述C个天线端口组合。

在一种实施方式中，端口组合集合中包括的A个天线端口组合中至少一个天线端口组合对应的多个天线端口在不同的CDM组中；所述至少一个天线端口组合不属于所述C个天线端口组合。

15 在一种实施方式中，所述端口组合集合中所述A个天线端口组合中除所述C个天线端口组合的至少一个天线端口组合用于单用户传输，或没有其他的天线端口被同时调度。

在一种实施方式中，第一端口组合子集或第二端口组合子集包括D个天线端口组合，所述D个天线端口组合中的任一个端口组合对应的天线端口数量为5至8。

在一种实施方式中，第一指示信息承载于下行控制信息DCI中。

20 在一种实施方式中，若所述DCI还包括传输配置指示TCI字段，则所述TCI字段中的全部码点均映射到一个TCI状态。

25 第二方面，提供一种通信方法，该方法包括：发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示第一端口组合，其中，所述第一端口组合包括i个天线端口，所述第一端口组合为第一端口组合子集中的一个端口组合，所述第一端口组合子集为端口组合集合中的一个子集，所述第一端口组合子集中包括N个天线端口组合，所述端口组合集合中包括M个天线端口组合，i、N和M均为正整数且N小于M；所述第一端口组合子集中还包括第二端口组合，所述第二端口组合包括j个天线端口，j为正整数且i与j不相等；所述第一端口组合子集对应的前置符号数与所述端口组合集合对应的前置符号数相同；根据所述第一端口组合包括的天线端口发送或接收解调参考信号DMRS。

30 在一种实施方式中，第一端口组合子集中N个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第一端口数集合，所述端口组合集合中M个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第二端口数集合，所述第一端口数集合为所述第二端口数集合的子集，其中，每个天线端口组合对应一个天线端口个数。

在一种实施方式中，第一端口数集合与所述第二端口数集合相等。

35 在一种实施方式中，该方法还包括：发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述端口组合集合和/或第一端口组合子集的DMRS配置类型和前置符号的最大长度。

在一种实施方式中，该方法还包括：发送第三指示信息，所述第三指示信息用于指示不传输数据的码分复用CDM组的个数。

在一种实施方式中，第一指示信息还用于指示第一端口组合对应的不传输数据的CDM组的个数。

40 在一种实施方式中，第二指示信息和/或第三指示信息承载于无线资源控制RRC信令，或者，承载于介质访问控制的控制单元MAC CE中。

在一种实施方式中，第二指示信息和所述第三指示信息承载于第一RRC信令，或者，承载于第一MAC CE中。

在一种实施方式中，第一指示信息包括所述第一端口组合在所述第一端口组合子集中的索引信息。

45 在一种实施方式中，第一端口组合子集中的N个天线端口组合对应的不传输数据的CDM组个数为第一CDM组数集合，所述端口组合集合中的M个天线端口组合对应的不传输数据的CDM组的个数为第二CDM组数集合，所述第二CDM组数集合包括所述第一CDM组数集合。

在一种实施方式中，第一CDM组数集合与所述第二CDM组数集合相等。

在一种实施方式中，第一端口组合子集还包括B个端口组合，所述B个端口组合中的任一端口组合对应的全部天线端口号与所述端口组合集合中的B个端口组合中的至少一个端口对应的全部天线端口号和第一偏置相关联，所述第一偏置指示天线端口号的偏移值，B为正整数且B小于或等于N。

在一种实施方式中，第一端口组合子集中的B个端口组合和所述端口组合集合中的B个端口组合一一对应；其中，所述第一端口组合子集中的B个端口组合包括索引为{1,2,3,...B}的端口组合，其中，每个端口组合索引对应的端口组合包含的端口号与所述端口组合集合中的B个端口组合中索引相同的端口组合包含的端口号和第一偏置相关联。

在一种实施方式中，端口组合集合还包括第二端口组合子集，第二端口组合子集还包括B个端口组合，所述B个端口组合中的任一端口组合对应的全部天线端口号与所述第一端口组合子集中的B个端口组合中的至少一个端口对应的全部天线端口号和第一偏置相关联；其中，所述第二端口组合子集中的B个端口组合和所述第一端口组合子集中的B个端口组合一一对应；其中，所述第二端口组合子集中的B个端口组合包括索引为{1,2,3,...B}的端口组合，其中，每个端口组合索引对应的端口组合包含的端口号与所述第一端口组合子集中的B个端口组合中索引相同的端口组合包含的端口号和第一偏置相关联。

在一种实施方式中，相关联可以包括相加运算，若所述第一端口组合子集DMRS配置类型为类型一或增强类型一，则所述第一偏置为8或-8。

在一种实施方式中，相关联可以包括相加运算，若所述第一端口组合子集的DMRS配置类型为类型二或增强类型二，则所述第一偏置为12或-12。

在一种实施方式中，端口组合集合还包括A个天线端口组合，所述A个天线端口组合的任一端口组合对对应的天线端口数量为3或4，A为正整数且A小于等于M。

在一种实施方式中，第一端口组合子集还包括C个天线端口组合，所述C个天线端口组合的任一端口组合对对应的天线端口数量为3或4。

在一种实施方式中，第一端口组合子集中的C个天线端口组合中任一天线端口组合对应的多个天线端口在同一CDM组中，C为正整数且C小于等于N。

在一种实施方式中，端口组合集合还包括第二端口组合子集，所述第二端口组合子集还包括C个天线端口组合，所述C个天线端口组合的任一端口组合对对应的天线端口数量为3或4，所述第一端口组合子集包括的C个天线端口组合与所述第二端口组合子集包括的C个天线端口组合相同。

在一种实施方式中，A个天线端口组合包括所述C个天线端口组合。

在一种实施方式中，端口组合集合中包括的A个天线端口组合中至少一个天线端口组合对应的多个天线端口在不同的CDM组中；至少一个天线端口组合不属于所述C个天线端口组合。

在一种实施方式中，端口组合集合中所述A个天线端口组合中除所述C个天线端口组合的至少一个天线端口组合用于单用户传输，或没有其他的天线端口被同时调度。

在一种实施方式中，第一端口组合子集或第二端口组合子集包括D个天线端口组合，所述D个天线端口组合的任一端口组合对对应的天线端口数量为5至8。

在一种实施方式中，第一指示信息承载于下行控制信息DCI中。

在一种实施方式中，若所述DCI还包括传输配置指示TCI字段，则所述TCI字段中的全部码点均映射到一个TCI状态。

第三方面，提供一种通信装置，该通信装置包括收发模块，所述收发模块用于发送或接收信号或数据，还可以包括处理模块，所述处理模块用于实现除发送或接收以外的步骤，所述通信装置用于执行如上述第一方面中任一项所述的方法。

第四方面，提供一种通信装置，该通信装置包括收发模块，所述收发模块用于发送或接收信号或数据，还可以包括处理模块，所述处理模块用于实现除发送或接收以外的步骤，所述通信装置用于执行如上述第二方面中任一项所述的方法。

第五方面，提供一种通信装置。所述装置包括处理器，所述处理器与存储器耦合；所述存储



器,用于存储计算机程序或指令;所述处理器,用于执行所述存储器中存储的计算机程序或指令,以使得所述装置执行如上述第一方面中任一项所述的方法。

5 第六方面,提供一种通信装置。所述装置包括处理器,所述处理器与存储器耦合;所述存储器,用于存储计算机程序或指令;所述处理器,用于执行所述存储器中存储的计算机程序或指令,以使得所述装置执行如上述第二方面中任一项所述的方法。

第七方面,提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令在被所述计算机调用时用于使所述计算机执行上述第一方面中任一项所述的方法。

10 第八方面,提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令在被所述计算机调用时用于使所述计算机执行上述第二方面中任一项所述的方法。

第九方面,提供一种包含指令的计算机程序产品,当所述计算机程序产品在计算机上运行时,使得所述计算机如执行上述第一方面中任一项所述的方法。

15 第十方面,提供一种包含指令的计算机程序产品,当所述计算机程序产品在计算机上运行时,使得所述计算机如执行上述第二方面中任一项所述的方法。

第十一方面,提供一种芯片。所述芯片位于中继设备内,所述芯片包括处理器和与所述处理器耦合的存储器,所述存储器存储有计算机程序代码,所述计算机程序代码包括指令。当所述指令被所述处理器执行时,使得所述中继设备执行如上述第一方面中任一项所述的方法。

20 第十二方面,提供一种芯片。所述芯片位于网络设备内,所述芯片包括处理器和与所述处理器耦合的存储器,所述存储器存储有计算机程序代码,所述计算机程序代码包括指令。当所述指令被所述处理器执行时,使得所述网络设备执行如上述第二方面中任一项所述的方法。

第十三方面,提供一种通信系统,所述通信系统包括如上述第三方面中任一项所述的通信装置,和上述第四方面中任一项所述的通信装置。

25 可以理解地,上述提供的任一种中继的通信方法、通信装置、通信系统、计算机程序产品、计算机可读存储介质或芯片等,均可以由上文所提供的对应的方法来实现,因此,其所能达到的有益效果可参考上文第一方面中的有益效果,此处不再赘述。

#### 附图说明

图1为一种时频资源的示意图;

图2为单符号的Type 1 DMRS时频资源映射的示意图;

30 图3为双符号的Type 1 DMRS时频资源映射的示意图;

图4为单符号的Type 2 DMRS时频资源映射的示意图;

图5A为双符号的Type 2 DMRS时频资源映射的示意图;

图5B为本申请实施例提供的DMRS端口扩展后的端口配置示意图;

图6为本申请实施例提供的通信系统架构示意图;

35 图7为本申请实施例提供的通信装置的硬件结构示意图;

图8为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图;

图9为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

#### 具体实施方式

40 以下,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实施例的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

需要说明的是,本申请中,“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

45 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施

例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范畴。

首先，对本申请实施例的实施环境和应用场景进行简单介绍。

#### 1、资源块 (resource block, RB)

5 在无线资源中，在时域上最小的资源粒度可以是一个正交频分复用 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 符号 (symbol)，可简称为符号。在频域上，最小的资源粒度可以是一个子载波。一个OFDM符号和一个子载波可组成一个资源元素 (resource element, RE)，一个时隙 (slot) 和频域上连续的12个子载波可组成一个RB。其中，一个时隙可包括时域上多个连续的OFDM符号，例如，一个时隙包括12个连续的OFDM符号或14个连续的OFDM符号等。

10 如图1所示，为一种时频资源的示意图。在图1中，物理层在进行资源映射的时候，是以RE为基本单位，RB是数据信道分配的频域基本调度单位，一个RB包括频域上连续的12个子载波和时域上连续的14个OFDM符号。

可以理解的，图1仅是RB的示意图，在具体应用中，RB可以包括比图1所示更多或更少的子载波，不予限制。

15 另外，本申请实施例不限制相邻子载波之间的频率间隔 (即子载波间隔)。例如，本申请实施例中，子载波间隔可以是15KHz、30KHz、60KHz、120KHz或240KHz等。其中，不同子载波间隔可以对应不同的OFDM符号长度。

#### 2、空间层

20 对于空间复用多输入多输出 (multiple input multiple output, MIMO) 系统，在相同时频资源上可以同时传输多路并行数据流，每一路数据流称为一个空间层或传输层或空间流或传输流或流。

#### 3、正交掩码 (orthogonal cover code, OCC)

25 任意两个序列都是正交的序列组。在一个码分复用 (code division multiplexing, CDM) 组 (group) 中采用OCC来保证端口的正交性，从而减小端口之间传输的参考信号 (reference signal, RS) 的干扰。示例性的，以一个CDM组占用4个RE为例，该CDM组提供4个正交端口，这4个正交端口通过4个OCC来保证端口的正交性。例如，第一个端口的OCC为[1,1,1,1]，第二个端口的OCC为[1,-1,1,-1]，第三个端口的OCC为[1,1,-1,-1]，第四个端口的OCC为[1,-1,-1,1]。

#### 4、天线端口

30 本申请实施例中，天线端口可以理解为被接收端所识别的发射天线，或者在空间上可以区分的发射天线。天线端口可以根据与该天线端口相关联的参考信号进行定义。一个天线端口可以是发射端设备上的一根物理天线，也可以是发射端设备上多根物理天线的加权组合。在本申请实施例中，在未作出特别说明的情况下，一个天线端口对应一个参考信号。

35 天线端口用于承载具体的物理信道、物理信号中至少一种。以DMRS端口为例，DMRS端口即为承载DMRS的天线端口。通过相同天线端口所发送的信号，无论这些信号是否是通过相同或不同的物理天线发送，这些信号在空间传输所经历的路径所对应的信道可视为相同或者相关。也就是说，在相同的天线端口所发送的信号，接收端在解调时可以认为其信道相同或者相关。换言之，天线端口定义了在某一个符号上的信道。若两个符号的天线端口一样，则在一个符号上的信道可以通过另一个符号上的信道推知。

在本申请实施例中，以端口号为例来标识天线端口。端口号还可以有其他名称，例如端口索引、端口标识等，本申请实施例不进行具体限定。

#### 40 5、DMRS

解调参考信号DMRS可以用于估计等效信道，例如，可以利用DMRS对物理下行共享信道 (Physical downlink shared channel, PDSCH) 进行等效信道估计，以便对下行数据相干解调。其中，PDSCH用于承载下行数据，DMRS是和PDSCH伴随着传输的。通常DMRS位于PDSCH所占时隙的前几个符号。为了保证信道估计的质量，通常不同DMRS端口为正交端口。不同DMRS端口对

45 应的DMRS在频域、时频或码域正交。

具体地，以PDSCH为例，对信道估计进行介绍：

DMRS与PDSCH传输的数据信号进行相同的预编码，从而保证DMRS与数据信号经历相同的等

效信道。发端设备向收端设备发送 DMRS 和数据信号。其中，发端设备发送的 DMRS 的向量为  $s$ ，发送的数据信号的向量为  $x$ 。DMRS 与数据信号进行相同的预编码操作（乘以相同的预编码矩阵  $P$ ）。相应的，收端设备接收的数据信号的向量满足：

$$y = HPx + n = \tilde{H}x + n \quad \text{公式 (1)}$$

5 其中， $y$  表示收端设备接收的数据信号的向量， $H$  表示发端设备与收端设备之间的信道频域响应， $P$  表示发端设备采用的预编码矩阵， $x$  表示发端设备发送的数据信号的向量， $n$  表示噪声的向量， $\tilde{H}$  表示发端设备与收端设备之间的等效信道频域响应。

收端设备接收的 DMRS 的向量满足：

$$r = HPs + n = \tilde{H}s + n \quad \text{公式 (2)}$$

10 其中， $r$  表示收端设备接收的 DMRS 的向量， $H$  表示发端设备与收端设备之间的信道频域响应， $P$  表示发端设备采用的预编码矩阵， $s$  表示发端设备发送的 DMRS 的向量， $n$  表示噪声的向量， $\tilde{H}$  表示发端设备与收端设备之间的等效信道频域响应。

15 由公式 (1) 和公式 (2) 可知，数据信号和参考信号经历相同的等效信道，收端设备基于已知的参考信号的向量  $s$ ，利用信道估计算法，如最小二乘 (least square, LS) 信道估计，最小均方误差 (minimum mean square error, MMSE) 信道估计等，对等效信道  $\tilde{H}$  进行估计，再基于等效信道  $\tilde{H}$  的估计结果，完成数据信号的 MIMO 均衡和解调。

20 DMRS 的向量可以表示为一个  $N_R$  行  $R$  列的矩阵，即维度为  $N_R \times R$ 。其中， $N_R$  表示收端设备的接收天线数目， $R$  表示空间层数目。通常来说，一个空间层与一个 DMRS 端口相对应。对于空间层数为  $R$  的 MIMO 传输，DMRS 端口数目为  $R$ 。为了保证信道估计的质量，通常不同 DMRS 端口为正交端口。不同 DMRS 端口对应的 DMRS 符号在频域、时频或码域正交。

由于 DMRS 占用一定的时频资源，所以，为了尽可能降低 DMRS 的开销，以及降低不同 DMRS 端口对应的 DMRS 时频资源之间的干扰，往往通过频分复用、时分复用或者码分复用的方式，将 DMRS 符号映射在预设的时频资源。

25 示例性的，NR 系统支持 2 种 DMRS 资源映射类型。对于类型 1 (Type 1) DMRS，最大可支持 8 个正交的 DMRS 端口；对于类型 2 (Type 2) DMRS，最大可支持 12 个正交的 DMRS 端口。对于一个 DMRS 端口，为了对不同的时频资源进行信道估计，保证信道估计质量，需要在多个时频资源内发送 DMRS 符号。DMRS 符号在时域上可以占用至少一个正交频分复用 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 符号，在频域上占用的带宽与数据信号的调度带宽相同。对于一个 DMRS 端口而言，该端口对应的多个 OFDM 符号对应同一参考信号序列。一个参考信号序列包括多个元素。DMRS 30 对应的参考信号序列可以是 gold 序列。接下来，以长度为 31 的 gold 序列作为伪随机序列  $c(n)$ ，对参考信号序列中第  $n$  个元素进行介绍。其中，参考信号序列中第  $n$  个元素满足：

$$r(n) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2n)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2n + 1)) \quad \text{公式 (3)}$$

35 其中， $r(n)$  表示参考信号序列中第  $n$  个元素， $n = 0, 1, \dots, M_{PN} - 1$ ， $M_{PN}$  表示伪随机序列  $c(n)$  的序列长度， $c(2n)$  表示伪随机序列中的第  $2n$  个元素， $c(2n + 1)$  表示伪随机序列中的第  $2n + 1$  个元素。伪随机序列  $c(n)$  满足：

$$\begin{cases} c(n) = (x_1(n + N_c) + x_2(n + N_c)) \bmod 2 \\ x_1(n + 31) = (x_1(n + 3) + x_1(n)) \bmod 2 \\ x_2(n + 31) = (x_2(n + 3) + x_2(n + 2) + x_2(n + 1) + x_2(n)) \bmod 2 \end{cases} \quad \text{公式 (4)}$$

其中， $c(n)$  表示伪随机序列， $N_c = 1600$ ， $x_1(n)$  表示第一个  $m$  序列， $x_1(0) = 1, x_1(n) = 1, n = 1, 2, \dots, 30$ ， $x_2(n)$  表示第二个  $m$  序列， $x_2(n)$  序列由初始化因子  $c_{init}$  确定。 $x_2(n)$  序列的初始化因子  $c_{init}$  满足：

$$40 \quad c_{init} = \left( 2^{17} (N_{\text{slot}}^{\text{slot}} n_{\text{s,f}}^{\text{H}} + 1 + 1) \left( 2N_{\text{ID}}^{\bar{\lambda}} + 1 \right) + 2^{17} \left\lfloor \frac{\bar{\lambda}}{2} \right\rfloor + 2N_{\text{ID}}^{\bar{\lambda}} + \bar{n}_{\text{SCID}}^{\bar{\lambda}} \right) \bmod 2^{31} \quad \text{公式 (5)}$$

其中， $c_{init}$  表示初始化因子， $N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$  表示一个时隙中的 OFDM 符号个数， $n_{\text{s,f}}^{\text{H}}$  表示一个系统帧内的时隙索引， $l$  表示 OFDM 符号的索引， $N_{\text{ID}}^{\bar{\lambda}}$  表示序列扰码标识， $\bar{n}_{\text{SCID}}^{\bar{\lambda}}$  表示扰码因子， $\lambda$  表示 CDM 组的索引， $\bar{\lambda} = \lambda$ ， $\lfloor \cdot \rfloor$  表示向下取整运算。

对于相邻频域位置的 DMRS 而言，可以使用不同的扰码因子  $\bar{n}_{\text{SCID}}^{\bar{\lambda}}$ ，来达到降低 PAPR 的效果。其中，

扰码因子 $\bar{n}_{SCID}^\lambda$ 满足：

$$\bar{n}_{SCID}^\lambda = \begin{cases} n_{SCID} & \lambda = 0 \text{ 或 } \lambda = 2 \\ 1 - n_{SCID} & \lambda = 1 \end{cases} \quad \text{公式 (6)}$$

其中， $\bar{n}_{SCID}^\lambda$ 表示扰码因子。 $n_{SCID}$ 表示在 $\lambda = 0$ 或 $\lambda = 2$ 的情况下，扰码因子 $\bar{n}_{SCID}^\lambda$ 的取值。 $1 - n_{SCID}$ 表示在 $\lambda = 1$ 的情况下，扰码因子 $\bar{n}_{SCID}^\lambda$ 的取值。 $\lambda$ 表示CDM组的索引。

5 当下行控制信息 (downlink control information, DCI) 信令中配置了DMRS序列初始化指示字段时，可以通过DCI信令指示 $n_{SCID} \in \{0,1\}$ 。也就是说，DCI信令指示 $n_{SCID}$ 的取值为0，或者，DCI信令指示 $n_{SCID}$ 的取值为1。其他情况默认 $n_{SCID} = 0$ 。

$N_{ID}^0, N_{ID}^1 \in \{0,1, \dots, 65535\}$ ,  $N_{ID}^0$ 和 $N_{ID}^1$ 的取值可以由高层信令进行配置。 $N_{ID}^{\bar{n}_{SCID}^\lambda}$ 与小区ID (identification) 有关，通常可以等于小区ID， $N_{ID}^{\bar{n}_{SCID}^\lambda} = N_{ID}^{cell}$ 。

10 一个端口对应的DMRS序列通过预设的时频资源映射规则，与对应的掩码序列相乘后映射到对应的时频资源上。在目前的新空口 (new radio, NR) 协议中，定义了2类DMRS配置方式，包括类型1 (Type 1) DMRS和类型2 (Type 2) DMRS。

对于端口 $p$ ，该端口对应的DMRS序列中第 $m$ 个元素 $r(m)$ ，按照如下规则映射至索引为 $(k,l)_{p,\mu}$ 的资源粒子 (resource element, RE) 上。其中，索引为 $(k,l)_{p,\mu}$ 的RE在时域上对应一个时隙内索引为 $l$ 的OFDM符号，在频域上对应索引为 $k$ 的子载波，映射规则满足：

15 公式 (7):  $a_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{PDSCH}^{DMRS} w_f(k') w_t(l') r(2n + k')$  ;

$$k = \begin{cases} 4n + 2k' + \Delta & \text{类型 1} \\ 6n + k' + \Delta & \text{类型 2} \end{cases}; k' = 0,1; l = \bar{l} + l'; n = 0,1, \dots; l' = 0,1.$$

其中， $p$ 为端口号， $\mu$ 为子载波间隔参数， $a_{k,l}^{(p,\mu)}$ 为映射至索引为 $(k,l)_{p,\mu}$ 的RE上的DMRS调制符号， $\bar{l}$ 为DMRS调制符号占用的第一个OFDM符号的符号索引或参考OFDM符号的符号索引， $\beta_{PDSCH}^{DMRS}$ 为功率缩放因子， $w_t(l')$ 为DMRS调制符号占用的第 $l'$ 个OFDM符号对应的时域掩码元素， $w_f(k')$ 为DMRS调制符号占用的第 $k'$ 个子载波对应频域掩码元素， $m = 2n + k'$ ， $\Delta$ 为子载波偏移因子。OCC包括上述时域掩码元素和频域掩码元素。

在类型1 (Type 1 DMRS) 映射规则中，DMRS端口 $p$ 对应的 $w_f(k')$ 、 $w_t(l')$ ，以及 $\Delta$ 的取值，可以根据表1确定。其中，表1的介绍如下：

25

表 1

p	$\lambda$	$\Delta$	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	+1
1002	1	1	+1	+1	+1	+1
1003	1	1	+1	-1	+1	+1
1004	0	0	+1	+1	+1	-1
1005	0	0	+1	-1	+1	-1
1006	1	1	+1	+1	+1	-1
1007	1	1	+1	-1	+1	-1

在表1中，在DMRS端口 $p$ 的取值为1000的情况下， $\lambda$ 和 $\Delta$ 的取值为0。在 $k' = 0$ 的情况下， $w_f(k')$ 的取值为+1，在 $k' = 1$ 的情况下， $w_f(k')$ 的取值为+1。在 $l' = 0$ 的情况下， $w_t(l')$ 的取值为+1，在 $l' = 1$ 的情况下， $w_t(l')$ 的取值为+1。表1中DMRS端口 $p$ 的其他取值的情况，可以此类推，不再赘述。

在类型2 (Type 2 DMRS) 映射规则中，DMRS端口 $p$ 对应的 $w_f(k')$ 、 $w_t(l')$ ，以及 $\Delta$ 的取值，可以根据表2确定。其中，表2的介绍如下：

30

表 2

p	$\lambda$	$\Delta$	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1

1001	0	0	+1	-1	+1	+1
1002	1	2	+1	+1	+1	+1
1003	1	2	+1	-1	+1	+1
1004	2	4	+1	+1	+1	+1
1005	2	4	+1	-1	+1	+1
1006	0	0	+1	+1	+1	-1
1007	0	0	+1	-1	+1	-1
1008	1	2	+1	+1	+1	-1
1009	1	2	+1	-1	+1	-1
1010	2	4	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1

在表 2 中，在 DMRS 端口  $p$  的取值为 1000 的情况下， $\lambda$  和  $\Delta$  的取值为 0。在  $k' = 0$  的情况下， $w_f(k')$  的取值为 +1，在  $k' = 1$  的情况下， $w_f(k')$  的取值为 +1。在  $l' = 0$  的情况下， $w_t(l')$  的取值为 +1，在  $l' = 1$  的情况下， $w_t(l')$  的取值为 +1。表 2 中 DMRS 端口  $p$  的其他取值的情况，可以此类推，不再赘述。需要说明的是，对于 PUSCH 的 DMRS 端口号，可以为 PDSCH 的 DMRS 端口号-1000，例如，端口 0、1、2 等。

5

按照公式 (7)，类型 1 DMRS 的时频资源映射方式介绍如下：

如图 2 所示，对于单符号 DMRS (对应  $l' = 0$ ) 来说，最大支持 4 个 DMRS 端口 (port)。其中，4 个 DMRS 端口分为 2 个 CDM 组。CDM 组 0 包括 port 0 和 port 1，CDM 组 1 包括 port 2 和 port 3。CDM 组 0 和 CDM 组 1 是频分复用 (映射在不同的频域资源上)。CDM 组内包含的 DMRS 端口映射在相同的时频资源上。CDM 组内包含的 DMRS 端口对应的参考信号通过 OCC 进行区分，以保证 CDM 组内 DMRS 端口的正交性，也就抑制了不同 DMRS 端口上所传输参考信号之间的干扰。具体地，port 0 和 port 1 位于相同的 RE 内，在频域以梳齿的方式进行资源映射，即 port 0 和 port 1 占用的相邻的频域资源之间间隔一个子载波。对于一个 DMRS 端口，占用的相邻的 2 个 RE 对应一个长度为 2 的 OCC 码字序列。例如，对于子载波 0 和子载波 2，port 0 和 port 1 采用一组长度为 2 的 OCC 码字序列 (+1+1 和 +1-1)。类似的，port 2 和 port 3 位于相同的 RE 内，在频域以梳齿的方式映射在 port 0 和 port 1 未占用的 RE 上。对于子载波 1 和子载波 3，port 2 和 port 3 采用一组长度为 2 的 OCC 码字序列 (+1+1 和 +1-1)。

10

15

如图 3 所示，对于双符号 DMRS (对应  $l' = 0$  和  $l' = 1$ ) 来说，最大支持 8 个 DMRS 端口。其中，8 个 DMRS 端口分为 2 个 CDM 组。CDM 组 0 包括 port 0、port 1、port 4 和 port 5，CDM 组 1 包括 port 2、port 3、port 6 和 port 7。CDM 组 0 和 CDM 组 1 是频分复用，CDM 组内包含的 DMRS 端口对应的参考信号通过 OCC 进行区分。具体的，port 0、port 1、port 4 和 port 5 位于相同的 RE 内，在频域以梳齿的方式进行资源映射，即 port 0、port 1、port 4 和 port 5 占用的相邻的频域资源之间间隔一个子载波。对于一个 DMRS 端口，占用的相邻的 2 个子载波和 2 个 OFDM 符号对应一个长度为 4 的 OCC 码字序列。例如，对于 OFDM 符号 1 和 OFDM 符号 2 对应的子载波 0 和子载波 2，port 0、port 1、port 4 和 port 5 采用一组长度为 4 的 OCC 码字序列 (+1+1+1+1/+1+1-1-1/+1-1+1-1/+1-1-1+1)。类似的，port 2、port 3、port 6 和 port 7 位于相同的 RE 内，在频域以梳齿的方式映射在 port 0、port 1、port 4 和 port 5 未占用的子载波上。对于 OFDM 符号 1 和 OFDM 符号 2 对应的子载波 1 和子载波 3，port 2、port 3、port 6 和 port 7 采用一组长度为 4 的 OCC 码字序列 (+1+1+1+1/+1+1-1-1/+1-1+1-1/+1-1-1+1)。

20

25

按照公式 (7)，类型 2 DMRS 的时频资源映射方式介绍如下：

如图 4 所示，对于单符号 Type 2 DMRS (对应  $l' = 0$ ) 来说，最大支持 6 个 DMRS 端口。其中，6 个 DMRS 端口分为 3 个 CDM 组，CDM 组间采用频分复用，CDM 组内包含的 DMRS 端口所对应的参考信号通过 OCC 进行区分，以保证 CDM 组内 DMRS 端口的正交性，也就抑制了不同 DMRS 端口上所传输参考信号之间的干扰。具体地，CDM 组 0 包括 port 0 和 port 1，CDM 组 1 包括 port 2 和 port 3，CDM 组 2 包括 port 4 和 port 5。CDM 组间是频分复用 (映射在不同的频域资源上)。CDM 组内包含的 DMRS 端口所对应的参考信号映射在相同的时频资源上。CDM 组内包含的 DMRS 端口对应的参考信号通过 OCC 进行区分。对于一个 DMRS 端口，其对应的 DMRS 在频域映射在多个包含连续 2 个子载

30

35

波的资源子块内，相邻的资源子块之间在频域间隔4个子载波。具体的，port 0和port 1位于相同的资源粒子（RE）内，以梳齿的方式进行资源映射。以频域资源粒度为1个资源块（resource block，RB）为例，port 0和port 1占用子载波0、子载波1、子载波6和子载波7。port 2和port 3占用子载波2、子载波3、子载波8和子载波9。port 4和port 5占用子载波4、子载波5、子载波10和子载波11。对于一个CDM组内包含的2个DMRS端口，在相邻的2个子载波内对应长度为2的OCC码字序列（+1+1和+1-1）。

如图5A所示，对于双符号Type 2 DMRS（对应 $l' = 0$ 和 $l' = 1$ ）来说，最大支持12端口。12个DMRS端口分为3个CDM组，CDM组间采用频分复用，CDM组内包含的DMRS端口对应的参考信号通过OCC保证正交性。其中，CDM组0包括port 0、port 1、port 6和port 7；CDM组1包括port 2、port 3、port 8和port 9；CDM组2包括port 4、port 5、port 10和port 11。CDM组间是频分复用（映射在不同的频域资源上）。CDM组内包含的DMRS端口所对应的参考信号映射在相同的时频资源上。CDM组内包含的DMRS端口对应的参考信号通过OCC进行区分。对于一个DMRS端口，其对应的DMRS在频域映射在多个包含连续2个子载波的资源子块内，相邻的资源子块之间在频域间隔4个子载波。具体的，一个CDM组包含的端口位于相同的资源粒子（RE）内，在频域以梳齿的方式进行资源映射。以频域资源粒度为1RB为例，port 0、port 1、port 6和port 7占用OFDM符号1和OFDM符号2对应的子载波0、子载波1、子载波6和子载波7。port 2、port 3、port 8和port 9占用OFDM符号1和OFDM符号2对应的子载波2、子载波3、子载波8和子载波9。port 4、port 5、port 10和port 11占用OFDM符号1和OFDM符号2对应的子载波4、子载波5、子载波10和子载波11。对于一个CDM组内包含的4个DMRS端口，在2个OFDM符号对应的相邻的2个子载波内对应长度为4的OCC码字序列（+1+1+1+1/+1+1-1-1/+1-1+1-1/+1-1-1+1）。

随着未来无线通信设备部署更加密集，终端设备数目不断增长，对MIMO传输流数提出了更高的要求。此外，后续大规模MIMO（Massive MIMO）系统的不断演进，收发天线数目进一步增加（如网络设备发送天线数目支持128T或256T，终端设备接收天线数目支持8R），信道信息获取更加精准，需要进一步支持更高的传输流数，以提升MIMO系统的频谱效率。以上方面势必需要更多的DMRS端口来支撑更高的传输流数（如传输流数大于12）。随着传输流数的提升，对于信道估计的准确性要求更高。而目前最大12个正交端口难以保证大于12流的传输性能。

接下来，示例性介绍一种扩充正交DMRS端口数目的方法，即通过码分复用引入更多DMRS端口。

根据NR协议，DMRS支持的总端口个数与以下两种因素有关：DMRS配置类型，或DMRS在时域上占用的OFDM符号个数。同时，一种DMRS配置类型和一类DMRS占用的时域OFDM符号数对应一种最大的DMRS端口数目。当前NR协议支持的正交DMRS端口组合数如下表3所示：

表3

DMRS配置	Type1	Type2
单符号	4端口	6端口
双符号	8端口	12端口

在表3中，在DMRS配置为Type1，且为单符号的情况下，最大支持4个端口，详见图2的介绍。在DMRS配置为Type1，且为双符号的情况下，最大支持8个端口，详见图3的介绍。在DMRS配置为Type2，且为单符号的情况下，最大支持6个端口，详见图4的介绍。在DMRS配置为Type2，且为双符号的情况下，最大支持12个端口，详见图5B的介绍。

示例性的，以单符号Type2 DMRS为例，如图5B所示，图左为现有NR协议的DMRS端口配置。图中左上表为DMRS占用的子载波ID和对应的端口索引，下图以端口0和端口1为例，说明了对应的DMRS的码字序列。以DMRS端口P0和P1为例，在一个RB内占用的频域子载波编号为{0, 1, 6, 7}，P0端口对应的码字序列为{+1, +1, +1, +1}，P1端口对应的码字序列为{+1, -1, +1, -1}，P1端口与P0端口占用的时频资源相同，通过码分正交性与P0端口在同一时频资源上传输。

对应左侧现有方案，右侧上表和下图给出了一种码分复用的DMRS端口扩容方案。在同样的时频资源上，以CDM组0为例，对应同一个CDM组，通过码分复用多复用一组端口（单符号2端口，双符号4端口），对应上图右侧P12和P13，在子载波编号{0, 1, 6, 7}上对应的码字序列为{+1, +j, -1, -j}和{+1, -j, -1, +j}。其余CDM组复用方式与CDM组0相同。通过这种技术手段，可以达到

同样的时频资源内复用的DMRS端口总数翻倍的效果。

下面简单介绍码分复用的DMRS端口扩容方案。

该扩容方法可以通过同样的序列和映射方式，扩展至单符号和双符号、DMRS配置的Type1以及Type 2类型。其中，上行DMRS时频资源和码字序列的设计方案可以采用方案1对应的离散傅里叶变换（Discrete Fourier Transform, DFT）序列，下行DMRS时频资源和码字序列的设计方案可以采用方案2对应的Walsh序列。下面提供两种方案对应的端口号和时频资源映射公式及每个端口的公式中变量的取值（包括CDM组索引和OCC取值）。

对于码分复用的DMRS端口扩容，一种可能的时频资源映射公式（8）和公式（9）如下：

公式（8）： $a_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}} w_f(2 * (n \bmod 2) + k') w_t(l') r(2n + k')$ ;

其中， $k = \begin{cases} 4n + 2k' + \Delta, & \text{Type 1} \\ 6n + k' + \Delta, & \text{Type 2} \end{cases}$ ;

$k' = 0,1 ; l = \bar{1} + l' ; n = 0,1, \dots l' = 0,1$ 。

公式（9）： $a_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(4n + k')$ ;

其中， $k = \begin{cases} 8n + 2k' + \Delta, & \text{Type 1} \\ 12n + 6 * \lfloor \frac{k'}{2} \rfloor + (k' \bmod 2) + \Delta, & \text{Type 2} \end{cases}$ ;

$k' = 0,1,2,3 ; l = \bar{1} + l' ; n = 0,1, \dots l' = 0,1$ 。

其中，p 为 DMRS 端口的索引，μ为子载波间隔参数， $a_{k,l}^{(p,\mu)}$ 为映射至索引为(k,l)的 RE 上的DMRS 端口 p 对应的 DMRS 符号， $\beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}}$ 为功率因子， $w_t(l')$ 为索引为l'的时域符号对应的时域掩码序列元素， $w_f(k')$ 为索引为k'的子载波对应的频域掩码序列元素。Δ为子载波偏移因子， $\bar{1}$ 为 DMRS 符号占用的起始时域符号的符号索引或参考时域符号的符号索引。

其中，对应公式（9），端口索引对应协议表示的掩码表格可以为如下所示。

对应公式（8），可以将其中 $w_f(2 * (n \bmod 2) + k')$ 表示为 $w_f(k'')$ ，并将下表中的 $w_f(k')$ 和k'分别改成 $w_f(k'')$ 和k'' 即可，即 $w_f$ 内的取值范围公式（8）和公式（9）相同。

方案1：DFT序列

表4-1：不同DMRS端口对应的参数取值（Type1-E）

p	λ	Δ	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
			k' = 0	k' = 1	k' = 2	k' = 3	l' = 0	l' = 1
0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
2	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
3	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	+1
4	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
5	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
6	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	-1
7	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
8	0	0	+1	+j	-1	-j	+1	+1
9	0	0	+1	-j	-1	+j	+1	+1
10	1	1	+1	+j	-1	-j	+1	+1
11	1	1	+1	-j	-1	+j	+1	+1
12	0	0	+1	+j	-1	-j	+1	-1
13	0	0	+1	-j	-1	+j	+1	-1
14	1	1	+1	+j	-1	-j	+1	-1
15	1	1	+1	-j	-1	+j	+1	-1

表 4-2：不同 DMRS 端口对应的参数取值（Type2-E）

p	λ	Δ	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
			k' = 0	k' = 1	k' = 2	k' = 3	l' = 0	l' = 1

0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
2	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
3	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	+1
4	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	+1
5	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	+1
6	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
7	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
8	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	-1
9	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	-1
10	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	-1
11	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	-1
12	0	0	+1	+j	-1	-j	+1	+1
13	0	0	+1	-j	-1	+j	+1	+1
14	1	2	+1	+j	-1	-j	+1	+1
15	1	2	+1	-j	-1	+j	+1	+1
16	2	4	+1	+j	-1	-j	+1	+1
17	2	4	+1	-j	-1	+j	+1	+1
18	0	0	+1	+j	-1	-j	+1	-1
19	0	0	+1	-j	-1	+j	+1	-1
20	1	2	+1	+j	-1	-j	+1	-1
21	1	2	+1	-j	-1	+j	+1	-1
22	2	4	+1	+j	-1	-j	+1	-1
23	2	4	+1	-j	-1	+j	+1	-1

方案 2: Walsh 序列

表 4-3: 不同 DMRS 端口对应的参数取值 (Type1-E)

p	$\lambda$	$\Delta$	$w_f(k')$				$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$k' = 2$	$k' = 3$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1003	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1004	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1005	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1006	1	1	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	1	1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1008	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1009	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1010	1	1	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1011	1	1	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1012	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1013	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1014	1	1	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1015	1	1	+1	-1	-1	+1	+1	-1

表 4-4: 不同 DMRS 端口对应的参数取值 (Type2-E)

p	$\lambda$	$\Delta$	$w_f(k')$	$w_t(l')$
---	-----------	----------	-----------	-----------



			k' = 0	k' = 1	k' = 2	k' = 3	l' = 0	l' = 1
1000	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1002	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1003	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1004	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	+1
1005	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	+1
1006	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1007	0	0	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1008	1	2	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1009	1	2	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1010	2	4	+1	+1	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1	+1	-1
1012	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1013	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1014	1	2	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1015	1	2	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1016	2	4	+1	+1	-1	-1	+1	+1
1017	2	4	+1	-1	-1	+1	+1	+1
1018	0	0	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1019	0	0	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1020	1	2	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1021	1	2	+1	-1	-1	+1	+1	-1
1022	2	4	+1	+1	-1	-1	+1	-1
1023	2	4	+1	-1	-1	+1	+1	-1

在一种实施方式中，对于 FD-OCC 扩容，一种可能的时频资源映射如下：

公式 (10):  $a_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}} w_f(k') w_t(l') r(2n + k') b(n \bmod 2)$ ;

其中， $k = \begin{cases} 4n + 2k' + \Delta, & \text{Type 1;} \\ 6n + k' + \Delta, & \text{Type 2;} \end{cases}$

$k' = 0,1$  ;  $l = \bar{l} + l'$  ;  $n = 0,1, \dots, l' = 0,1$ 。

5

表 4-5

外层频域掩码索引	掩码元素取值	
	b(0)	b(1)
第一端口集合	+1	+1
第二端口集合	+1	-1

其中，p 为 DMRS 端口的索引，μ 为子载波间隔参数， $a_{k,l}^{(p,\mu)}$  为映射至索引为 (k,l) 的 RE 上的 DMRS 端口 p 对应的 DMRS 符号， $\beta_{\text{PDSCH}}^{\text{DMRS}}$  为功率因子， $w_t(l')$  为索引为 l' 的时域符号对应的时域掩码序列元素， $w_f(k')$  为索引为 k' 的子载波对应的频域掩码序列元素。Δ 为子载波偏移因子， $\bar{l}$  为 DMRS 符号占用的起始时域符号的符号索引或参考时域符号的符号索引。 $b(n \bmod 2)$  为外层掩码序列，其中，针对于 R15 现有 DMRS 端口，b(0)=1, b(1)=1; 针对于 R18 新增 DMRS 端口，b(0)=1, b(1)=-1, 或者 b(0)=-1, b(1)=1。

10

方案 1: DFT 序列

表 4-6: 不同 DMRS 端口对应的参数取值 (Type1 R18)

p	λ	Δ	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			k' = 0	k' = 1	l' = 0	l' = 1
1000	0	0	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	+1

1002	1	1	+1	+1	+1	+1
1003	1	1	+1	-1	+1	+1
1004	0	0	+1	+1	+1	-1
1005	0	0	+1	-1	+1	-1
1006	1	1	+1	+1	+1	-1
1007	1	1	+1	-1	+1	-1
1008	0	0	+1	+j	+1	+1
1009	0	0	+1	-j	+1	+1
1010	1	1	+1	+j	+1	+1
1011	1	1	+1	-j	+1	+1
1012	0	0	+1	+j	+1	-1
1013	0	0	+1	-j	+1	-1
1014	1	1	+1	+j	+1	-1
1015	1	1	+1	-j	+1	-1

表 4-7: 不同 DMRS 端口对应的参数取值 (Type2 R18)

p	$\lambda$	$\Delta$	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	+1
1002	1	2	+1	+1	+1	+1
1003	1	2	+1	-1	+1	+1
1004	2	4	+1	+1	+1	+1
1005	2	4	+1	-1	+1	+1
1006	0	0	+1	+1	+1	-1
1007	0	0	+1	-1	+1	-1
1008	1	2	+1	+1	+1	-1
1009	1	2	+1	-1	+1	-1
1010	2	4	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1
1012	0	0	+1	+j	+1	+1
1013	0	0	+1	-j	+1	+1
1014	1	2	+1	+j	+1	+1
1015	1	2	+1	-j	+1	+1
1016	2	4	+1	+j	+1	+1
1017	2	4	+1	-j	+1	+1
1018	0	0	+1	+j	+1	-1
1019	0	0	+1	-j	+1	-1
1020	1	2	+1	+j	+1	-1
1021	1	2	+1	-j	+1	-1
1022	2	4	+1	+j	+1	-1
1023	2	4	+1	-j	+1	-1

方案 2: Walsh 序列

表 4-8: 不同 DMRS 端口对应的参数取值 (Type1 R18)

p	$\lambda$	$\Delta$	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1

1001	0	0	+1	-1	+1	+1
1002	1	1	+1	+1	+1	+1
1003	1	1	+1	-1	+1	+1
1004	0	0	+1	+1	+1	-1
1005	0	0	+1	-1	+1	-1
1006	1	1	+1	+1	+1	-1
1007	1	1	+1	-1	+1	-1
1008	0	0	+1	+1	+1	+1
1009	0	0	+1	-1	+1	+1
1010	1	1	+1	+1	+1	+1
1011	1	1	+1	-1	+1	+1
1012	0	0	+1	+1	+1	-1
1013	0	0	+1	-1	+1	-1
1014	1	1	+1	+1	+1	-1
1015	1	1	+1	-1	+1	-1

表 4-9: 不同 DMRS 端口对应的参数取值 (Type2 R18)

p	$\lambda$	$\Delta$	$w_f(k')$		$w_f(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	+1
1002	1	2	+1	+1	+1	+1
1003	1	2	+1	-1	+1	+1
1004	2	4	+1	+1	+1	+1
1005	2	4	+1	-1	+1	+1
1006	0	0	+1	+1	+1	-1
1007	0	0	+1	-1	+1	-1
1008	1	2	+1	+1	+1	-1
1009	1	2	+1	-1	+1	-1
1010	2	4	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1
1012	0	0	+1	+1	+1	+1
1013	0	0	+1	-1	+1	+1
1014	1	2	+1	+1	+1	+1
1015	1	2	+1	-1	+1	+1
1016	2	4	+1	+1	+1	+1
1017	2	4	+1	-1	+1	+1
1018	0	0	+1	+1	+1	-1
1019	0	0	+1	-1	+1	-1
1020	1	2	+1	+1	+1	-1
1021	1	2	+1	-1	+1	-1
1022	2	4	+1	+1	+1	-1
1023	2	4	+1	-1	+1	-1

上述的码分复用的DMRS端口扩容方法可以通过同样的序列和映射方式，自然扩展至单/双符号、Type1/2 DMRS配置类型。使得支持的正交DMRS端口组合数如下表4-10所示：

表4-10

DMRS配置	Type1	Type2
--------	-------	-------

单符号	8端口	16端口
双符号	12端口	24端口

在表4-10中，在DMRS配置为Type1，且为单符号的情况下，最大支持8个端口；在DMRS配置为Type1，且为双符号的情况下，最大支持16个端口。在DMRS配置为Type2，且为单符号的情况下，最大支持12个端口；在DMRS配置为Type2，且为双符号的情况下，最大支持24个端口。示例性的，扩展后的天线端口的时频资源映射方法可以如下表5所示。

5

表5

子载波	单符号 (Type1)	双符号 (Type1)		单符号 (Type2)	双符号 (Type1)	
11	2 3 10 11	2 3 6 7 10 11 14 15	2 3 6 7 10 11 14 15	4 5 16 17	4 5 10 11 16 17 22 23	4 5 10 11 16 17 22 23
10	0 1 8 9	0 1 4 5 8 9 12 13	0 1 4 5 8 9 12 13	4 5 16 17	4 5 10 11 16 17 22 23	4 5 10 11 16 17 22 23
9	2 3 10 11	2 3 6 7 10 11 14 15	2 3 6 7 10 11 14 15	2 3 14 15	2 3 8 9 14 15 20 21	2 3 8 9 14 15 20 21
8	0 1 8 9	0 1 4 5 8 9 12 13	0 1 4 5 8 9 12 13	2 3 14 15	2 3 8 9 14 15 20 21	2 3 8 9 14 15 20 21
7	2 3 10 11	2 3 6 7 10 11 14 15	2 3 6 7 10 11 14 15	0 1 12 13	0 1 6 7 12 13 18 19	0 1 6 7 12 13 18 19
6	0 1 8 9	0 1 4 5 8 9 12 13	0 1 4 5 8 9 12 13	0 1 12 13	0 1 6 7 12 13 18 19	0 1 6 7 12 13 18 19
5	2 3 10 11	2 3 6 7 10 11 14 15	2 3 6 7 10 11 14 15	4 5 16 17	4 5 10 11 16 17 22 23	4 5 10 11 16 17 22 23
4	0 1 8 9	0 1 4 5 8 9 12 13	0 1 4 5 8 9 12 13	4 5 16 17	4 5 10 11 16 17 22 23	4 5 10 11 16 17 22 23
3	2 3 10 11	2 3 6 7 10 11 14 15	2 3 6 7 10 11 14 15	2 3 14 15	2 3 8 9 14 15 20 21	2 3 8 9 14 15 20 21
2	0 1 8 9	0 1 4 5 8 9 12 13	0 1 4 5 8 9 12 13	2 3 14 15	2 3 8 9 14 15 20 21	2 3 8 9 14 15 20 21
1	2 3 10 11	2 3 6 7 10 11 14 15	2 3 6 7 10 11 14 15	0 1 12 13	0 1 6 7 12 13 18 19	0 1 6 7 12 13 18 19
0	0 1 8 9	0 1 4 5 8 9 12 13	0 1 4 5 8 9 12 13	0 1 12 13	0 1 6 7 12 13 18 19	0 1 6 7 12 13 18 19

目前，NR协议定义了DMRS端口对应的DMRS符号和时频资源映射方法。在每次数据传输过程中，网络设备通知为终端设备分配的DMRS端口。终端设备基于分配的DMRS端口，按照协议定义的DMRS符号生成方法和时频资源映射规则，在相应的资源位置执行DMRS信号的接收和信道估计流程。NR协议中定义的DMRS端口通知方法如下：高层信令半静态配置DMRS类型，DCI信令动态通知分配的DMRS端口索引，具体介绍如下：

10

第一，RRC信令配置DMRS类型和占用符号数。

通过高层信令DMRS-DownlinkConfig配置采用的DMRS类型，具体信令内容如下所示：

```
DMRS-DownlinkConfig ::= SEQUENCE {
    dmrs-Type                ENUMERATED {Type2}
    OPTIONAL, -- Need S
    dmrs-AdditionalPosition  ENUMERATED {pos0, pos1, pos3}
    OPTIONAL, -- Need S
    maxLength                ENUMERATED {len2}
    OPTIONAL, -- Need S
```

15

```

    scramblingID0                INTEGER (0..65535)
OPTIONAL, -- Need S
    scramblingID1                INTEGER (0..65535)
OPTIONAL, -- Need S
5   phaseTrackingRS              SetupRelease { PTRS-DownlinkConfig }
OPTIONAL, -- Need M
    ...,
    [[
    dmrs-Downlink-r16            ENUMERATED {enabled}
10  OPTIONAL -- Need R
    ]]
}

```

其中，dmrs-Type 字段用于指示 DMRS 类型，即采用的是 Type 1 DMRS 还是 Type 2 DMRS。maxLength 字段用于指示符号数量，即采用前置符号的最大长度为 1 或者 2，可以理解是单符号 DMRS 还是双符号 DMRS。其中，maxLength 字段为 len2，表示占用两个符号。如果配置 maxLength 字段为 len2，则网络设备进一步可以通过 DCI 信令指示采用单符号 DMRS，还是双符号 DMRS。如果 maxLength 字段没有配置，则采用 1 符号 DMRS。

第二，DCI 信令通知分配的 DMRS 端口索引。

如 DCI 信令中可以包括天线端口 (Antenna port) 字段。其中，Antenna port 字段用于指示 DMRS 端口索引，该索引值与一个或多个 DMRS 端口的索引对应。针对 dmrs-Type 字段和 maxLength 字段配置的不同取值，NR 协议定义了不同的 DMRS 端口表。对于下行 PDSCH 传输对应的 DMRS 端口指示，现有 NR 协议定义的 DMRS 端口指示表格对应 2 种 DMRS 类型和 2 种 DMRS 前置符号数如下所示。

具体地，表 6 示例了 dmrs-Type=1，maxLength=1 对应的 DMRS 端口表。

表 6

索引值	不传输数据的CDM组数量	DMRS 端口
0	1	0
1	1	1
2	1	0,1
3	2	0
4	2	1
5	2	2
6	2	3
7	2	0,1
8	2	2,3
9	2	0-2
10	2	0-3
11	2	0,2
12-15	保留	保留

如上表，表中的第一列为 DCI 字段“Antenna port”的指示取值，对应每个端口组合指示的索引值，第二列指示当前调度时刻内 DMRS 符号上不传输数据的 CDM 组数量，第三列是当前终端设备被调度的 DMRS 端口索引，根据端口索引和前述的端口索引和时频资源映射关系，可以确定时频资源。另外，下表中第四列是当前调度的前置 DMRS 符号数，单符号默认为 1 未列出，双符号对应为 1 或 2。通过“Antenna port”的索引值，终端设备可以确定当前调度的 PDSCH 或 PUSCH 对应的 DMRS 端口索引，进而 DMRS 端口占用的时频资源和序列，同时确定 DMRS 符号上的时频资源使用情况，进而进行 DMRS 端口的接收 (PDSCH) 或者发送 (PUSCH)。

以表 6 为例，在采用单码字的情况下，DCI 信令中 Antenna port 字段指示一个索引值，如指示索引值为 3，索引值 3 所在行的不传输数据的 CDM 组数量为 2，DMRS 端口的索引为 0。可以理解为，DCI 信令指

示的该DMRS传输的符号上不传输数据的CDM组数量为2（或可理解传输DMRS的CDM组数量为2），DMRS端口索引为0。又例如，在采用单码字的情况下，DCI信令中Antenna port字段指示一个索引值，如指示索引值为2，索引值2所在行的不传输数据的CDM组数量为1，DMRS端口的索引为0，1。可以理解为，DCI信令指示的该DMRS传输的符号上不传输数据的CDM组数量为1（或可理解传输DMRS的CDM组数量为1），DMRS端口索引为0,1。

表7示例了dmrs-Type=1，maxLength=2对应的DMRS端口表。

表7

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的CDM组数量	DMRS端口	前置的符号数量	索引值	不传输数据的CDM组数量	DMRS端口	前置的符号数量
0	1	0	1	0	2	0-4	2
1	1	1	1	1	2	0,1,2,3,4,6	2
2	1	0,1	1	2	2	0,1,2,3,4,5,6	2
3	2	0	1	3	2	0,1,2,3,4,5,6,7	2
4	2	1	1	4-31	保留	保留	保留
5	2	2	1				
6	2	3	1				
7	2	0,1	1				
8	2	2,3	1				
9	2	0-2	1				
10	2	0-3	1				
11	2	0,2	1				
12	2	0	2				
13	2	1	2				
14	2	2	2				
15	2	3	2				
16	2	4	2				
17	2	5	2				
18	2	6	2				
19	2	7	2				
20	2	0,1	2				
21	2	2,3	2				
22	2	4,5	2				
23	2	6,7	2				
24	2	0,4	2				
25	2	2,6	2				
26	2	0,1,4	2				
27	2	2,3,6	2				
28	2	0,1,4,5	2				
29	2	2,3,6,7	2				
30	2	0,2,4,6	2				
31	保留	保留	保留				

表 8 示例了 dmrs-Type=2, maxLength=1 对应的 DMRS 端口表。

表 8

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	前置的符号数量	索引值	不传输数据的 CDM 组数量
0	1	0	0	3	0-4
1	1	1	1	3	0-5
2	1	0,1	2-31	保留	保留
3	2	0			
4	2	1			
5	2	2			
6	2	3			
7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	2	0-2			
10	2	0-3			
11	3	0			
12	3	1			
13	3	2			
14	3	3			
15	3	4			
16	3	5			
17	3	0,1			
18	3	2,3			
19	3	4,5			
20	3	0-2			
21	3	3-5			
22	3	0-3			
23	2	0,2			
24-31	保留	保留			

表 9 示例了 dmrs-Type=2, maxLength=2 对应的 DMRS 端口表。

表 9

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	前置的符号数量	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	前置的符号数量
0	1	0	1	0	3	0-4	1
1	1	1	1	1	3	0-5	1
2	1	0,1	1	2	2	0,1,2,3,6	2
3	2	0	1	3	2	0,1,2,3,6,8	2
4	2	1	1	4	2	0,1,2,3,6,7,8	2
5	2	2	1	5	2	0,1,2,3,6,7,8,9	2
6	2	3	1	6-63	保留	保留	保留

7	2	0,1	1				
8	2	2,3	1				
9	2	0-2	1				
10	2	0-3	1				
11	3	0	1				
12	3	1	1				
13	3	2	1				
14	3	3	1				
15	3	4	1				
16	3	5	1				
17	3	0,1	1				
18	3	2,3	1				
19	3	4,5	1				
20	3	0-2	1				
21	3	3-5	1				
22	3	0-3	1				
23	2	0,2	1				
24	3	0	2				
25	3	1	2				
26	3	2	2				
27	3	3	2				
28	3	4	2				
29	3	5	2				
30	3	6	2				
31	3	7	2				
32	3	8	2				
33	3	9	2				
34	3	10	2				
35	3	11	2				
36	3	0,1	2				
37	3	2,3	2				
38	3	4,5	2				
39	3	6,7	2				
40	3	8,9	2				
41	3	10,11	2				
42	3	0,1,6	2				
43	3	2,3,8	2				
44	3	4,5,10	2				
45	3	0,1,6,7	2				
46	3	2,3,8,9	2				
47	3	4,5,10,11	2				
48	1	0	2				
49	1	1	2				
50	1	6	2				
51	1	7	2				
52	1	0,1	2				



53	1	6,7	2				
54	2	0,1	2				
55	2	2,3	2				
56	2	6,7	2				
57	2	8,9	2				
58-63	保留	保留	保留				

需要说明的是，一个“Antenna port”的索引值在一个调度时刻只能指示给一个终端设备，但对于同一个调度时刻，网络设备可以将多个不同的“Antenna port”的索引值指示给不同的终端设备，此种场景可以理解是多个用户在同一个调度时刻内传输PDSCH，即多个用户之间进行了多用户（Multi-User, MU）的MIMO空分复用。

5 此外，根据现有技术对应的上述表6-表9这4张天线端口指示表可以看出，“Antenna port”的索引值的数量决定了该字段的DCI开销。对于Type1 单符号，取值有0~11共12个，故需要4比特开销；对于Type1 双符号，取值有0~30共31个，故需要5比特开销；对于Type2 单符号，取值有0~23共24个，故需要5比特开销；对于Type2双符号，取值有0~57共58个，故需要6比特开销。

10 另外，对于上行PUSCH传输对应的DMRS端口指示，与下行DMRS端口指示的一个不同是，下行调度的层数是根据DMRS端口联合指示的，上行调度的层数与DMRS端口分开指示。因此，PUSCH的DMRS端口指示表格针对不同的传输流数（rank数），对应不同的端口指示表。下面，示出现有NR协议定义的2种DMRS类型和2种DMRS前置符号数对应的DMRS端口指示表格。

表 10 示例了 dmrs-Type=1, maxLength=1, rank=1 对应的 DMRS 端口表。

表 10

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0
1	1	1
2	2	0
3	2	1
4	2	2
5	2	3
6-7	保留	保留

15 表 11 示例了 dmrs-Type=1, maxLength=1, rank=2 对应的 DMRS 端口表。

表 11

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0,1
1	2	0,1
2	2	2,3
3	2	0,2
4-7	保留	保留

表 12 示例了 dmrs-Type=1, maxLength=1, rank=3 对应的 DMRS 端口表。

表 12

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	2	0-2
1-7	保留	保留

表 13 示例了 dmrs-Type=1, maxLength=1, rank=4 对应的 DMRS 端口表。

表 13

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	2	0-3

20

1-7	保留	保留
-----	----	----

表 14 示例了 dmrs-Type=1, maxLength=2, rank=1 对应的 DMRS 端口表。

表 14

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	前置的符号数量
0	1	0	1
1	1	1	1
2	2	0	1
3	2	1	1
4	2	2	1
5	2	3	1
6	2	0	2
7	2	1	2
8	2	2	2
9	2	3	2
10	2	4	2
11	2	5	2
12	2	6	2
13	2	7	2
14-15	保留	保留	保留

表 15 示例了 dmrs-Type=1, maxLength=2, rank=2 对应的 DMRS 端口表。

表 15

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	前置的符号数量
0	1	0,1	1
1	2	0,1	1
2	2	2,3	1
3	2	0,2	1
4	2	0,1	2
5	2	2,3	2
6	2	4,5	2
7	2	6,7	2
8	2	0,4	2
9	2	2,6	2
10-15	保留	保留	保留

5 表 16 示例了 dmrs-Type=1, maxLength=2, rank=3 对应的 DMRS 端口表。

表 16

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	前置的符号数量
0	2	0-2	1
1	2	0,1,4	2
2	2	2,3,6	2
3-15	保留	保留	保留

表 17 示例了 dmrs-Type=1, maxLength=2, rank=4 对应的 DMRS 端口表。

表 17

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	前置的符号数量
0	2	0-3	1
1	2	0,1,4,5	2
2	2	2,3,6,7	2

3	2	0,2,4,6	2
4-15	保留	保留	保留

表 18 示例了 dmrs-Type=2, maxLength=1, rank=1 对应的 DMRS 端口表。

表 18

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0
1	1	1
2	2	0
3	2	1
4	2	2
5	2	3
6	3	0
7	3	1
8	3	2
9	3	3
10	3	4
11	3	5
12-15	保留	保留

表 19 示例了 dmrs-Type=2, maxLength=1, rank=2 对应的 DMRS 端口表。

表 19

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0,1
1	2	0,1
2	2	2,3
3	3	0,1
4	3	2,3
5	3	4,5
6	2	0,2
7-15	保留	保留

5 表 20 示例了 dmrs-Type=2, maxLength=1, rank=3 对应的 DMRS 端口表。

表 20

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	2	0-2
1	3	0-2
2	3	3-5
3-15	保留	保留

表 21 示例了 dmrs-Type=2, maxLength=1, rank=4 对应的 DMRS 端口表。

表 21

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	2	0-3
1	3	0-3
2-15	保留	保留

表 22 示例了 dmrs-Type=2, maxLength=2, rank=1 对应的 DMRS 端口表。

表 22

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	前置的符号数量
0	1	0	1

10

1	1	1	1
2	2	0	1
3	2	1	1
4	2	2	1
5	2	3	1
6	3	0	1
7	3	1	1
8	3	2	1
9	3	3	1
10	3	4	1
11	3	5	1
12	3	0	2
13	3	1	2
14	3	2	2
15	3	3	2
16	3	4	2
17	3	5	2
18	3	6	2
19	3	7	2
20	3	8	2
21	3	9	2
22	3	10	2
23	3	11	2
24	1	0	2
25	1	1	2
26	1	6	2
27	1	7	2
28-31	保留	保留	保留

表 23 示例了 dmrs-Type=2, maxLength=2, rank=2 对应的 DMRS 端口表。

表 23

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	前置的符号数量
0	1	0,1	1
1	2	0,1	1
2	2	2,3	1
3	3	0,1	1
4	3	2,3	1
5	3	4,5	1
6	2	0,2	1
7	3	0,1	2
8	3	2,3	2
9	3	4,5	2
10	3	6,7	2
11	3	8,9	2
12	3	10,11	2
13	1	0,1	2
14	1	6,7	2

15	2	0,1	2
16	2	2,3	2
17	2	6,7	2
18	2	8,9	2
19-31	保留	保留	保留

表 24 示例了 dmrs-Type=2, maxLength=2, rank=3 对应的 DMRS 端口表。

表 24

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	前置的符号数量
0	2	0-2	1
1	3	0-2	1
2	3	3-5	1
3	3	0,1,6	2
4	3	2,3,8	2
5	3	4,5,10	2
6-31	保留	保留	保留

表 25 示例了 dmrs-Type=2, maxLength=2, rank=4 对应的 DMRS 端口表。

表 25

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	前置的符号数量
0	2	0-3	1
1	3	0-3	1
2	3	0,1,6,7	2
3	3	2,3,8,9	2
4	3	4,5,10,11	2
5-31	保留	保留	保留

5 由上表可见，对于上行的DMRS端口指示，“Antenna port”的索引值的数量决定了该字段的DCI  
 开销，与下行的区别是，上行“Antenna port”字段的取值根据每个rank下最大的开销决定（如一般  
 是rank1的DMRS端口组合开销最大），其原因是，上行PUSCH传输对应的rank数是根据其他DCI字  
 段确定的，而下行PDSCH传输对应的rank数是根据“Antenna port”的指示联合DMRS端口号一起确  
 10 定的。对于Type1单符号，需要3比特开销；对于Type1双符号，需要4比特开销；对于 Type2单符  
 号，需要4比特开销；对于Type2双符号，需要5比特开销。

对于前述的码分复用DMRS端口扩容方案，DMRS端口从现有技术的最多12端口扩展至最多24  
 端口。对于Type1和Type12，以及单符号和双符号这四种DMRS配置组合，其支持的DMRS端口上  
 限均进行了2倍提升，分别对于Type1 单符号由最大4端口提升至最大8端口，对于Type1 双符号由  
 15 最大8端口提升至最大16端口，对于Type2 单符号由最大6端口提升至最大12端口，对于Type2 双  
 符号由最大12端口提升至最大24端口。对于DMRS更多的端口数，前述的DCI端口指示表以不再使  
 用，本申请提供的天线端口确定方法，用于实现端口组合指示的最大化，提高多用户端口调度的  
 灵活性，同时将指示开销最小化。

本申请实施例提供的方法可用于各种通信系统。例如该通信系统可以为长期演进（long term  
 20 evolution, LTE）系统、第五代（5th generation, 5G）移动通信系统、无线保真（wireless fidelity,  
 WiFi）系统、第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project, 3GPP）相关的通信系统、  
 未来演进的通信系统（如：第六代（6th generation, 6G）移动通信系统等）、或多种系统融合的系统  
 系统等，不予限制。下面以图6所示通信系统60为例，对本申请实施例提供的方法进行描述。图6仅  
 为示意图，并不构成对本申请提供的技术方案的应用场景的限定。

25 如图6所示，为本申请实施例提供的通信系统60的架构示意图。图6中，通信系统60可以包括  
 一个或多个网络设备601（仅示出了1个）以及可以与网络设备601进行通信的一个或多个终端（例

如，终端602-终端604)。其中网络设备和终端具有多根发送天线和接收天线。

在图6中，网络设备可以为终端提供无线接入服务。具体来说，每个网络设备都对应一个服务覆盖区域，进入该区域的终端可通过空口（air interface）与网络设备通信，以此来接收网络设备提供的无线接入服务。可选的，该服务覆盖区域可以包括一个或多个小区。终端与网络设备之间可以通过空口链路通信。其中，空口链路可以根据其上传输的数据的方向分为上行链路（uplink, UL）和下行链路（downlink, DL）。UL上可以传输从终端向网络设备发送的上行数据，DL上可以传输从网络设备向终端传输的下行数据。例如：图6中，终端603位于网络设备601的覆盖区域内，网络设备601可以通过DL向终端603发送下行数据，终端603可通过UL向网络设备601发送上行数据。

本申请实施例中的网络设备，例如：网络设备601可以是任意一种具有无线收发功能的设备。包括但不限于：LTE中的演进型基站（NodeB或eNB或e-NodeB，evolutional Node B），下一代LTE中的演进型基站（next generation eNB，ng-eNB），NR中的基站（gNodeB或gNB）或收发点（transmission receiving point/transmission reception point，TRP），3GPP后续演进的基站，Wi-Fi系统中的接入节点，无线中继节点，无线回传节点等。基站可以是：宏基站，微基站，微微基站，小站，中继站，或，气球站等。多个基站可以支持上述提及的同一种技术的网络，也可以支持上述提及的不同技术的网络。基站可以包含一个或多个共站或非共站的TRP。网络设备还可以是云无线接入网络（cloud radio access network，CRAN）场景下的无线控制器。网络设备还可以是集中单元（centralized unit，CU），和/或，分布单元（distributed unit，DU）。网络设备还可以是服务器，可穿戴设备，机器通信设备、或车载设备等。以下以网络设备为基站为例进行说明。所述多个网络设备可以为同一类型的基站，也可以为不同类型的基站。基站可以与终端进行通信，也可以通过中继站与终端进行通信。终端可以与不同技术的多个基站进行通信，例如，终端可以与支持LTE网络的基站通信，也可以与支持5G网络的基站通信，还可以支持与LTE网络的基站以及5G网络的基站的双连接。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或者和网络设备匹配使用。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方法中，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方法。

本申请实施例中的终端，例如：终端602、终端603或终端604是一种具有无线收发功能的设备，如用户终端设备（Customer Premise Equipment，CPE），用户设备或者中继设备。终端可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上（如轮船等）；还可以部署在空中（例如飞机、气球和卫星上等）。终端还可以称为终端设备，终端设备可以是用户设备（user equipment，UE），其中，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（mobile phone）、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（virtual reality，VR）终端设备、增强现实（augmented reality，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（smart city）中的无线终端、或智慧家庭（smart home）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或者和终端匹配使用。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方法中，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方法。

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

在本申请中，终端可以是物联网（internet of things, IoT）系统中的终端，IoT是未来信息技术发展的重要组成部分，其主要技术特点是将物品通过通信技术与网络连接，从而实现人机互连，物物互连的智能化网络。本申请中的终端可以是机器类型通信（machine type communication, MTC）中的终端。本申请的终端可以是作为一个或多个部件或者单元而内置于车辆的车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元，车辆通过内置的所述车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元可以实施本申请的方法。因此，本申请实施例可以应用于车联网，例如车辆外联（vehicle to everything, V2X）、车间通信长期演进技术（long term evolution vehicle, LTE-V）、车到车（vehicle to vehicle, V2V）等。

图6所示的通信系统60仅用于举例，并非用于限制本申请的技术方案。本领域的技术人员应当明白，在具体实现过程中，通信系统60还可以包括其他设备，同时也可根据具体需要来确定网络设备和终端的数量，不予限制。

可选的，本申请实施例图6中的各网元或设备（例如网络设备601、终端602、终端603或终端604等）也可以称之为通信装置，其可以是一个通用设备或者是一个专用设备，本申请实施例对此不作具体限定。

可选的，本申请实施例图6中的各网元或设备（例如网络设备601、终端602、终端603或终端604）的相关功能可以由一个设备实现，也可以由多个设备共同实现，还可以是由一个设备内的一个或多个功能模块实现，本申请实施例对此不作具体限定。可以理解的是，上述功能既可以是硬件设备中的网络元件，也可以是在专用硬件上运行的软件功能，或者硬件与软件的结合，或者平台（例如，云平台）上实例化的虚拟化功能。

在具体实现时，图6所示的各网元或设备（例如网络设备601、终端602、终端603或终端604等）都可以采用图7所示的组成结构，或者包括图7所示的部件。图7所示为可适用于本申请实施例的通信装置的硬件结构示意图。该通信装置70包括至少一个处理器701和至少一个通信接口704，用于实现本申请实施例提供的方法。该通信装置70还可以包括通信线路702和存储器703。

处理器701可以是一个通用中央处理器（central processing unit, CPU），微处理器，特定应用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。

通信线路702可包括一通路，在上述组件之间传送信息，例如总线。

通信接口704，用于与其他设备或通信网络通信。通信接口704可以是任何收发器一类的装置，如可以是以以太网接口、无线接入网（radio access network, RAN）接口、无线局域网（wireless local area networks, WLAN）接口、收发器、管脚、总线、或收发电路等。

存储器703可以是只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory, RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM）、只读光盘（compact disc read-only memory, CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者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。存储器可以是独立存在，通过通信线路702与处理器701相耦合。存储器703也可以和处理器701集成在一起。本申请实施例提供的存储器通常可以具有非易失性。

其中，存储器703用于存储执行本申请实施例提供的方案所涉及的计算机执行指令，并由处理器701来控制执行。处理器701用于执行存储器703中存储的计算机执行指令，从而实现本申请实施例提供的方法。或者，可选的，本申请实施例中，也可以是处理器701执行本申请下述实施例提供的方法中的处理相关的功能，通信接口704负责与其他设备或通信网络通信，本申请实施例对此不作具体限定。

可选的，本申请实施例中的计算机执行指令也可以称之为应用程序代码，本申请实施例对此不作具体限定。

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。

作为一种实施例，处理器701可以包括一个或多个CPU，例如图7中的CPU0和CPU1。

5 作为一种实施例，通信装置70可以包括多个处理器，例如图7中的处理器701和处理器707。这些处理器中的每一个可以是一个单核（single-CPU）处理器，也可以是一个多核（multi-CPU）处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据（例如计算机程序指令）的处理核。

10 作为一种实施例，通信装置70还可以包括输出设备705和/或输入设备706。输出设备705和处理器701耦合，可以以多种方式来显示信息。例如，输出设备705可以是液晶显示器（liquid crystal display, LCD），发光二极管（light emitting diode, LED）显示设备，阴极射线管（cathode ray tube, CRT）显示设备，或投影仪（projector）等。输入设备706和处理器701耦合，可以以多种方式接收用户的输入。例如，输入设备706可以是鼠标、键盘、触摸屏设备或传感设备等。

可以理解的，图7中示出的组成结构并不构成对该通信装置的限定，除图7所示部件之外，该通信装置可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

15 下面将结合附图，对本申请实施例提供的方法进行描述。下述实施例中的各网元可以具备图7所示部件，不予赘述。

可以理解的是，本申请实施例中，“传输”可以根据具体的上下文理解为发送和/或接收。“传输”可以是名词，也可以是动词。在不强调动作的执行主体时，常常用“传输”代替发送和/或接收。例如，短语“传输PUSCH”，从终端的角度来看，可以理解为“发送PUSCH”，而从基站的角度来看，可以理解为“接收PUSCH”。另外，需要指出的是“传输PUSCH”，本领域技术人员可以理解为“传输承载在PUSCH中的信息”。

可以理解的是，本申请下述实施例中各个网元之间的消息名字或消息中各参数的名字等只是一个示例，具体实现中也可以是其他的名字，本申请实施例对此不作具体限定。

20 可以理解的是，在本申请实施例中，“/”可以表示前后关联的对象是一种“或”的关系，例如，A/B可以表示A或B；“和/或”可以用于描述关联对象存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况，其中A，B可以是单数或者复数。此外，类似于“A、B和C中的至少一项”或“A、B或C中的至少一项”的表述通常用于表示如下中任一项：单独存在A；单独存在B；单独存在C；同时存在A和B；同时存在A和C；同时存在B和C；同时存在A、B和C。以上是以A、B和C共三个元素进行举例来说明该项目的可选用条目，当表述中具有更多元素时，该表述的含义可以按照前述规则获得。

30 为了便于描述本申请实施例的技术方案，在本申请实施例中，可以采用“第一”、“第二”等字样对功能相同或相似的技术特征进行区分。该“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示例子、例证或说明，被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念，便于理解。

35 可以理解，说明书通篇中提到的“实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各个实施例未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。可以理解，在本申请的各种实施例中，各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

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

45 可以理解，在本申请中，“用于指示”可以包括直接指示和间接指示，也可以包括显式指示和隐式指示。当描述某一指示信息用于指示A时，可以包括该指示信息直接指示A或间接指示A，而并不代表该指示信息中一定携带有A。将某一信息（如下文所述的第一信息、第二信息、第三信息等）所指示的信息称为待指示信息，则具体实现过程中，对待指示信息进行指示的方式有很多种，例如但不限于，可以直接指示待指示信息，如待指示信息本身或者该待指示信息的索引等。也可



以通过指示其他信息来间接指示待指示信息，其中该其他信息与待指示信息之间存在关联关系。还可以仅仅指示待指示信息的一部分，而待指示信息的其他部分则是已知的或者提前约定的。例如，还可以借助预先约定（例如协议规定）的各个信息的排列顺序来实现对特定信息的指示，从而在一定程度上降低指示开销。

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

10 可以理解的，本申请实施例中同一个步骤或者具有相同功能的步骤或者技术特征在不同实施例之间可以互相参考借鉴。

可以理解的，本申请实施例中，终端和/或网络设备可以执行本申请实施例中的部分或全部步骤，这些步骤仅是示例，本申请实施例还可以执行其它步骤或者各种步骤的变形。此外，各个步骤可以按照本申请实施例呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部步骤。

15 基于前述问题，本申请实施例提供一种通信方法，通过将不同DMRS配置类型下天线端口组合的集合（即全集）进行子集划分，网络设备可以根据调度需求，通过高层信令向终端设备指示一个或多个天线端口组合的子集，再指示天线端口组合的子集其中的一个端口组合，由于天线端口组合的子集中端口组合的索引数量较全集少，从而能够使用较小的指示开销，实现多用户的灵活调度。

20 如图8所示，为本申请实施例提供的一种方法，图8中以网络设备和终端作为该交互示意的执行主体为例来示意该方法，但本申请并不限制该交互示意的执行主体。例如，图8中的网络设备也可以是支持该网络设备实现该方法的芯片、芯片系统、或处理器，还可以是能实现全部或部分网络设备功能的逻辑模块或软件；图8中的终端也可以是支持该终端实现该方法的芯片、芯片系统、或处理器，还可以是能实现全部或部分终端功能的逻辑模块或软件。该方法可以包括如下步骤：

801：网络设备向终端发送第一指示信息。

25 具体的，网络设备确定某个调度时刻内的终端调度情况，及每个被调度的终端对应的天线端口的索引。通过向终端发送第一指示信息，用于指示该终端对应的发送或接收数据的天线端口组合。

30 在一种实施方式中，一个调度时刻可以为一个时隙（slot），还可以是一个时间单元、传输时间间隔（Transmission Time Interval, TTI）、子帧或迷你时隙等。

示例性的，第一指示信息可以用于指示第一端口组合，其中，第一端口组合可以为第一端口组合子集中的一个端口组合。

35 其中，第一端口组合子集为包括一个或多个天线端口组合的集合，如包括N个天线端口组合，每个天线端口组合可以包括i个天线端口，N和i均为正整数。例如，天线端口可以通过端口号进行标识，如第一端口组合包括端口0（端口号为0）和端口1（端口号为1），可以用[0, 1]表示。例如，第一端口组合子集可以包括：{0, 1, [0, 1], [0-2], [0, 2]}。

40 需要说明的是，上述本申请实施例中示例的端口组合[0-2]，可以用于指示包括端口0、端口1和端口2组成的天线端口组合。后续对此不再重复说明。

45 在一种实施方式中，第一指示信息可以包括第一端口组合在第一端口组合子集中的索引信息。如第一指示信息可以包括该第一端口组合在第一端口组合子集中索引值，如前述端口指示表所示第一列的“Antenna port”值，终端接收到第一指示信息后，可以根据第一指示信息包括的端口组合的索引值，根据网络设备配置的天线端口索引表，即第一端口组合子集的索引信息，通过查询可以获取该第一端口组合的一个或多个端口号。

在一种实施方式中，第一指示信息可以承载于DCI中，即网络设备向终端发送的DCI中可以携带第一指示信息，用于指示DMRS天线端口组合，例如，DCI中包括“Antenna port”字段，用于指示

DMRS天线端口组合的索引值。

802: 终端根据第一指示信息对应的天线端口发送或接收 DMRS。

相对应的, 终端设备接收上述步骤 801 的第一指示信息, 根据第一指示信息中指示的天线端口组合的索引值, 确定第一天线端口组合, 然后通过第一天线端口组合中的一个或多个天线端口传输 DMRS。

其中, 如果该调度时刻, 网络设备为终端指示的是终端发送 DMRS 的端口配置, 则终端可以根据第一端口组合对应的天线端口发送 DMRS, 例如, 通过 PUSCH 发送 DMRS。或者, 如果该调度时刻, 网络设备为终端指示的是终端接收 DMRS 的端口配置, 则终端可以根据第一端口组合对应的天线端口接收 DMRS。具体的, 终端可以根据确定的 DMRS 端口索引对应的时频资源和码字序列, 通过 PDSCH 接收 DMRS 并进行 DMRS 信道估计。

在一种实施方式中, 该方法还可以包括如下步骤:

803: 网络设备向终端发送第二指示信息。

第二指示信息用于指示端口组合集合的天线端口配置类型和前置符号的最大长度, 或者, 用于指示第一端口组合子集的天线端口配置类型和前置符号的最大长度, 或者同时指示前两者。终端接收到第二指示信息之后, 可以根据第二指示信息中指示的天线端口配置类型和前置符号的最大长度, 确定网络设备为该终端配置的天线端口组合的集合信息, 如配置的是第一端口组合子集, 或者配置的是端口组合集合等。

其中, 第一端口组合子集为端口组合集合中的一个子集, 第一端口组合子集对应的前置符号数与端口组合集合对应的前置符号数相同。端口组合集合中包括M个天线端口组合, M为正整数且N小于M。也就是说, 端口组合集合(即全集)中包括前置符号数相同的M个天线端口组合, 网络设备可以根据终端的调度需求, 为终端指示全集中的部分端口配置, 如全集的一个或多个子集, 例如, 为终端指示包括N个天线端口组合的第一端口组合子集, 以满足终端的发送或接收需求。

需要说明的是, 具体的实施情况中, 例如端口组合集合对应的前置符号数(或最大长度)为1, 则第一端口组合子集对应的前置符号数(或最大长度)也为1; 端口组合集合和对应的前置符号数为1和2(或最大长度为2), 则第一端口组合子集对应的前置符号数可以为1和2(即最大长度为2)。

其中, 第一端口组合子集中还可以包括第二端口组合, 第二端口组合包括j个天线端口, 第一端口组合包括i个天线端口, j为正整数且i与j不相等。也就是说, 第一端口组合子集中包括的N个端口组合中, 至少两个天线端口组合对应的天线端口数量不同。

在一种可能的实施方式中, i与j可能相等。也就是说, 第一端口组合子集中可以包括相同天线数量的多个天线端口组合, 也可以包括不同天线数量的多个天线端口组合。

由前述内容可知, 对于上行DMRS端口配置来说, 上行调度的层数与DMRS端口分开指示。因此, PUSCH的DMRS端口指示表格针对不同的传输流数(rank数), 对应不同的端口指示表, 其中, 每个端口组合包括的端口数量是相同的, 例如, 对于rank=2的上行DMRS端口指示表来说, 每个端口组合均包括两个天线端口; 对于rank=3的上行DMRS端口指示表来说, 每个端口组合均包括三个天线端口。因此, 本申请实施例中的第一端口组合子集不包括上述不同传输流数(rank数)所对应的不同端口指示表。

接下来, 结合不同的示例, 说明本申请的端口组合子集的确定方式。

方式一、通过不传输数据的CDM组数量, 确定第一端口组合子集。

其中, 不传输数据的CDM组数量对应天线端口指示字段表格的第二列“不传输数据的CDM组数量”。

在一种实施方式中, 第一端口组合子集中的N个天线端口组合对应的不传输数据的CDM组个数为第一CDM组数集合, 端口组合集合中的M个天线端口组合对应的不传输数据的CDM组的个数为第二CDM组数集合, 第二CDM组数集合包括第一CDM组数集合。

进一步的, 第一CDM组数集合与第二CDM组数集合相等。

也就是说, 可以根据“不传输数据的CDM组数量”, 将端口组合集合划分为多个子集。例如, 端口组合集合中包括的端口组合对应的不传输数据的CDM组数量为1和2, 不传输数据的CDM组数量=1的

端口组合对应第一端口组合子集，不传输数据的CDM组数量=2的端口组合对应第二端口组合子集。又例如，端口组合集合中包括的端口组合对应的不传输数据的CDM组数量为1、2和3，第一端口组合子集可以包括不传输数据的CDM组数量=1的端口组合，以及不传输数据的CDM组数量=2的端口组合。

5 示例性的，以前述表4-10所示的，在DMRS配置为Type1或eType1(即为类型一或增强类型一)，且为单符号的情况下，通过端口扩展方案可以最大支持8个端口。表26-1和表26-2分别示出了dmrs-Type=1或eType1，maxLength=1对应的两种可能的端口组合集合，分别包括27或28个端口组合。

需要说明的是，本申请实施例中涉及的DMRS配置为类型一，可以是指前述的DMRS配置为Type1，或者，指DMRS配置为增强类型一eType1；类似的，DMRS配置为类型二，可以是指前述的DMRS配置为Type2，或者，指DMRS配置为增强类型二eType2。下文对此不再重复说明。

10 需要说明的是，这里的天线端口表格仅作为一种示例，对于dmrs-Type=1或eType1，maxLength=1的天线端口指示，所述端口组合集合中可以包括下列表格中的全部端口组合，也可以仅包括下列表格中的部分端口组合，也可以还包含除下列表格中的其他端口组合。对于上述三种情况，本发明包含的第一端口组合子集选择方法类似，均可以生效。

表26-1、端口组合集合

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0	0	2	0,1,2,3,8
1	1	1	1	2	0,1,2,3,8,10
2	1	0,1	2	2	0,1,2,3,8,9,10
3	2	0	3	2	0,1,2,3,8,9,10,11
4	2	1			
5	2	2			
6	2	3			
7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	2	0-2			
10	2	0-3			
11	2	0,2			
12	1	8			
13	1	9			
14	1	8,9			
15	2	8			
16	2	9			
17	2	10			
18	2	11			
19	2	8,9			
20	2	10,11			
21	1	0,1,8			
22	1	0,1,8,9			
23	2	0,1,8			
24	2	0,1,8,9			

25	2	2,3,10		
26	2	2,3,10,11		

表26-2、端口组合集合

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0	0	2	0,1,2,3,8
1	1	1	1	2	0,1,2,3,8,10
2	1	0,1	2	2	0,1,2,3,8,9,10
3	2	0	3	2	0,1,2,3,8,9,10,11
4	2	1			
5	2	2			
6	2	3			
7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	2	0-2			
10	2	0-3			
11	2	0,2			
12	1	8			
13	1	9			
14	1	8,9			
15	2	8			
16	2	9			
17	2	10			
18	2	11			
19	2	8,9			
20	2	10,11			
21	2	9,11			
22	1	0,1,8			
23	1	0,1,8,9			
24	2	0,1,8			
25	2	0,1,8,9			
26	2	2,3,10			
27	2	2,3,10,11			

需要说明的是，上表中索引值为9、10和11的这三行，说对应的天线端口组合被定义为用于单用户 (Single User, SU) 传输的天线端口组合。即可以理解，当网络设备向终端设备指示上述取值对应的天线端口组合时，网络设备不会同时将其余的天线端口组合调度给其他的终端。

基于表26 (包括表26-1或表26-2)，如果网络设备通过第二指示信息为终端设备指示该表26所示的端口组合集合的所有端口组合，如第二指示信息中包括天线端口配置类型为类型一 (Type1)，如dmrs-Type=1，前置符号的最大长度为1，即maxLength=1，那么当某个调度时刻，网络设备通过第一指示信息向终端指示表26的其中一个端口组合的时候，27或28个索引值需要的指示开销为5个比特位，指示开销较大。

本申请通过指示端口组合集合的一个子集，如下表27所示，降低端口组合的个数即索引值的

数量，从而可以降低指示开销。其中，示例性的，表27是以上述表26的第二列“不传输数据的CDM组数量”作为子集划分方式，网络设备可以通过第二指示信息为终端设备指示该表27所示的端口组合集合的所有端口组合，如第二指示信息中包括天线端口配置类型为类型一（Type1），即dmrs-Type=1，前置符号的最大长度为1，即maxLength=1；

5

表27、第一端口组合子集

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0	0	2	0,1,2,3,8
1	1	1	1	2	0,1,2,3,8,10
2	1	0,1	2	2	0,1,2,3,8,9,10
3	1	8	3	2	0,1,2,3,8,9,10,11
4	1	9			
5	1	8,9			
6	1	0,1,8			
7	1	0,1,8,9			

表28示出了按照方式一确定的，不传输数据的CDM组数量=2的端口组合对应第二端口组合子集。

表28、第二端口组合子集

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	2	0	0	2	[0,1,2,3,8]
1	2	1	1	2	[0,1,2,3,8,10]
2	2	2	2	2	[0,1,2,3,8,9,10]
3	2	3	3	2	[0,1,2,3,8,9,10,11]
4	2	0,1			
5	2	2,3			
6	2	8			
7	2	9			
8	2	10			
9	2	11			
10	2	8,9			
11	2	10,11			
12	2	0,1,8			
13	2	0,1,8,9			
14	2	2,3,10			
15	2	2,3,10,11			

在一种实施方式中，该方法还包括：网络设备向终端发送第三指示信息，第三指示信息用于指示不传输数据的 CDM 组的个数。也就是说，对于上述方式一，网络设备可以向终端指示第一端口组合子集对应的不传输数据的 CDM 组的个数，从而终端可以根据第二指示信息中指示的天线端口配置类型、前置符号的最大长度结合不传输数据的 CDM 组的个数，确定第一端口组合子集。

10

如前述示例，不传输数据的 CDM 组的个数的取值可以为 1、2 或 3（即不传输数据的 CDM 组的个数可以为 1，也可以为 2）。其中，不传输数据的 CDM 组的个数取值为 1，对应上述表 27，不传输数据的 CDM 组的个数取值为 2，对应上述表 28。由前述表 26 可知，Type1 的 DMRS 仅包含

两个 CDM 组，不传输数据的 CDM 组的个数取值为 1+2 可以理解即为该类型下的 DMRS 组合全集，即上述表 26。

5 在一种实施方式中，第二指示信息或第三指示信息承载于 RRC 信令，或者，还可以承载于介质访问控制的控制单元 (Medium Access Control-Control Element, MAC CE) 中。可选的，第二指示信息和第三指示信息可以同时承载于同一条 RRC 信令或者同一个 MAC CE 中，如网络设备向终端发送第一 RRC，或第一 MAC CE，其中包括第二指示信息和第三指示信息。

在一种实施方式中，任一端口组合的子集能够满足端口组合全集的天线端口组合所能够支持的端口数量的部分或者全部。

10 具体的，每个天线端口组合对应一个天线端口个数，其中，第一端口组合子集中 N 个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第一端口数集合。端口组合集合中 M 个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第二端口数集合，第一端口数集合为第二端口数集合的子集。也就是说，每个端口组合对应一个端口数的取值，第一端口组合子集包含的 N 个端口组合对应的端口数取值集合为第一端口数集合，端口组合集合包含的 M 个端口组合对应的端口数取值集合为第二端口数集合，第一端口数集合为第二端口数集合的子集。

15 进一步的，第一端口数集合与第二端口数集合相等，即两个集合中的元素均相同。例如，端口组合全集对应的第二端口数集合为 {1, 2, 3, 4}，第一端口组合子集对应的第一端口数集合可以为 {1, 2, 3}。又例如，前述表 27 所示，当码字 0 使能，码字 1 不使能时，第一端口组合子集对应的第一端口数集合为 {1, 2, 3, 4}，当码字 0 使能，码字 1 使能时，第一端口组合子集对应的第一端口数集合为 {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}，如前述表 26 所示，端口组合全集对应的第二端口数集合为 {1, 2, 3, 4}，第一端口数集合与第二端口数集合相等。

20 示例性的，如上述表 26-表 28 可知，若第一端口组合子集的天线端口配置类型为类型一，则第一端口组合子集包括的多个天线端口组合对应的端口数量包括 1~8。其中，若对于一个码字的情况，第一端口组合子集包括的多个天线端口组合对应的端口数量包括 1~4。

25 在一种实施方式中，第一指示信息还可以用于指示第一端口组合对应的不传输数据的 CDM 组的个数。也就是说，网络设备通过向终端发送第一指示信息为终端指示端口组合的时候，可以在第一指示信息中携带不传输数据的 CDM 组的个数，用于终端根据不传输数据的 CDM 组的个数确定对应的第一端口组合子集，从而进一步根据第一指示信息中的端口组合的索引信息确定一组天线端口组合。

30 上述的实施方式，表 27 中包括 8 个索引值，需要占用第一指示信息中至少 3 个比特位；表 28 中包括 16 个索引值，需要占用 4 个比特位，相对于直接指示表 26 所示端口组合全集所需的 5 个比特位，通过本申请的实施方式可以节省 1 个或 2 个比特的指示开销。

另外，上述通过不传输数据的 DMRS CDM 组的个数进行 DMRS 端口组合子集的划分和选择，可以适用于多用户对应不同调度流数的场景。以 Type1 单符号的 DMRS 配置类型为例，当网络设备为终端配置表 27 时，可以理解对应的总配对流数为 1~4 (该表格支持最大 4 端口的 DMRS)。

35 一种可能的实现是，网络设备可以为终端设备 1 指示表 27 中的索引 0 对应端口 0，为终端设备 2 指示表 27 中的索引 1 对应端口 1，为终端设备 3 指示表 27 中的索引 3 对应端口 8，为终端设备 4 指示表 27 中的索引 4 对应端口 9，则对于当前 Slot，终端设备 1/2/3/4 可以同时同样的时频资源分别在端口 0/1/8/9 端口上进行 PDSCH 传输，形成 {1+1+1+1} 的 MU 配对流数组合。

40 另一种可能的实现是，网络设备可以为终端设备 1 指示表 27 中的索引 2 对应端口 [0,1]，为终端设备 2 指示表 27 中的索引 5 对应端口 [8,9]，则对于当前 Slot，终端设备 1/2 可以同时同样的时频资源分别在端口 [0,1]/ [8,9] 端口上进行 PDSCH 传输，形成 {2+2} 的 MU 配对流数组合。

当网络设备为终端配置表 28 时，可以理解对应的总配对流数为 5~8 (该表格支持最大 8 端口的 DMRS)，当网络设备为终端配置总表 26 时，可以理解对应的总配对流数为 1~8 (该表格支持最大 8 端口的 DMRS)。

45 一种可能的实现是，网络设备可以为终端设备 1 指示表 28 中的索引 13 对应端口 [0,1,8,9]，为终端设备 2 指示表 28 中的索引 15 对应端口 [2,3,10,11]，则对于当前 Slot，终端设备 1/2 可以同时同样的时频资源分别在端口 [0,1,8,9]/ [2,3,10,11] 端口上进行 PDSCH 传输，形成 {4+4} 的 MU 配

对流数组。

5 另一种可能的实现是，网络设备可以为终端设备 1 指示表 28 中的索引 7 对应端口 9，为终端设备 2 指示表 28 中的索引 9 对应端口 11，为终端设备 3 指示表 28 中的索引 12 对应端口 [0,1,8]，为终端设备 4 指示表 28 中的索引 14 对应端口 [2,3,10]，则对于当前 Slot，终端设备 1/2/3/4 可以同时同样的时频资源分别在端口 [0,1,8,9]/ [2,3,10,11] 端口上进行 PDSCH 传输，形成 {1+1+3+3} 的 MU 配对流数组。

基于方式一，还可以对前述表 4-10 介绍的 Type2 单符号 DMRS 端口组合的子集划分进行介绍。

10 示例性的，以前述表 4-10 所示的，在 DMRS 配置为 Type2（即为类型二），且为单符号的情况下，通过端口扩展方案可以最大支持 12 个端口。表 29A 和表 29B 分别示出了 dmrs-Type=2，maxLength=1 对应的两种可能的端口组合集合，可以包括 57 个端口组合。表 30 示出了按照方式一确定的，不传输数据的 CDM 组数量=1 的端口组合对应第一端口组合子集。表 31 示出了按照方式一确定的，不传输数据的 CDM 组数量=2 的端口组合对应第二端口组合子集。表 32 示出了按照方式一确定的，不传输数据的 CDM 组数量=3 的端口组合对应第三端口组合子集。

表 29A、端口组合集合

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0	0	3	0-4
1	1	1	1	3	0-5
2	1	0,1	2	2	0,1,2,3,12
3	2	0	3	2	0,1,2,3,12,14
4	2	1	4	2	0-3,12-14
5	2	2	5	2	0-3,12-15
6	2	3			
7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	2	0-2			
10	2	0-3			
11	3	0			
12	3	1			
13	3	2			
14	3	3			
15	3	4			
16	3	5			
17	3	0,1			
18	3	2,3			
19	3	4,5			
20	3	0-2			
21	3	3-5			
22	3	0-3			
23	2	0,2			
24	1	12			
25	1	13			
26	1	12,13			

27	2	12			
28	2	13			
29	2	14			
30	2	15			
31	2	12,13			
32	2	14,15			
33	3	12			
34	3	13			
35	3	14			
36	3	15			
37	3	16			
38	3	17			
39	3	12,13			
40	3	14,15			
41	3	16,17			
42	1	0,1,12			
43	1	0,1,12,13			
44	2	0,1,12			
45	2	0,1,12,13			
46	2	2,3,14			
47	2	2,3,14,15			
48	3	0,1,12			
49	3	0,1,12,13			
50	3	2,3,14			
51	3	2,3,14,15			
52	3	4,5,16			
53	3	4,5,16,17			
54	3	12-14			
55	3	15-17			
56	3	12-15			

表 29B、端口组合集合

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0	0	3	0-4
1	1	1	1	3	0-5
2	1	0,1	2	2	0,1,2,3,12
3	2	0	3	2	0,1,2,3,12,14
4	2	1	4	2	0-3,12-14
5	2	2	5	2	0-3,12-15
6	2	3			
7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	2	0-2			



10	2	0-3			
11	3	0			
12	3	1			
13	3	2			
14	3	3			
15	3	4			
16	3	5			
17	3	0,1			
18	3	2,3			
19	3	4,5			
20	3	0-2			
21	3	3-5			
22	3	0-3			
23	2	0,2			
24	1	12			
25	1	13			
26	1	12,13			
27	2	12			
28	2	13			
29	2	14			
30	2	15			
31	2	12,13			
32	2	14,15			
33	3	12			
34	3	13			
35	3	14			
36	3	15			
37	3	16			
38	3	17			
39	3	12,13			
40	3	14,15			
41	3	16,17			
42	1	0,1,12			
43	1	0,1,12,13			
44	2	0,1,12			
45	2	0,1,12,13			
46	2	2,3,14			
47	2	2,3,14,15			
48	3	0,1,12			
49	3	0,1,12,13			
50	3	2,3,14			
51	3	2,3,14,15			
52	3	4,5,16			

53	3	4,5,16,17			
54	3	13,15,17			
55	2	13,15			
56	3	13,15			

表 30、第一端口组合子集

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	1	0	0	3	0-4
1	1	1	1	3	0-5
2	1	0,1	2	2	0,1,2,3,12
3	1	12	3	2	0,1,2,3,12,14
4	1	13	4	2	0-3,12-14
5	1	12,13	5	2	0-3,12-15
6	1	0,1,12			
7	1	0,1,12,13			

表 31、第二端口组合子集

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	2	0	0	3	0-4
1	2	1	1	3	0-5
2	2	2	2	2	0,1,2,3,12
3	2	3	3	2	0,1,2,3,12,14
4	2	0,1	4	2	0-3,12-14
5	2	2,3	5	2	0-3,12-15
6	2	12			
7	2	13			
8	2	14			
9	2	15			
10	2	12,13			
11	2	14,15			
12	2	0,1,12			
13	2	0,1,12,13			
14	2	2,3,14			
15	2	2,3,14,15			

表 32、第三端口组合子集

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口
0	3	0	0	3	0-4
1	3	1	1	3	0-5
2	3	2	2	2	0,1,2,3,12
3	3	3	3	2	0,1,2,3,12,14
4	3	4	4	2	0-3,12-14
5	3	5	5	2	0-3,12-15

6	3	0,1			
7	3	2,3			
8	3	4,5			
9	3	12			
10	3	13			
11	3	14			
12	3	15			
13	3	16			
14	3	17			
15	3	12,13			
16	3	14,15			
17	3	16,17			
18	3	0,1,12			
19	3	0,1,12,13			
20	3	2,3,14			
21	3	2,3,14,15			
22	3	4,5,16			
23	3	4,5,16,17			

从上述实施例可以看出，表 30、31 和 32 分别包括 8 个索引值、16 个索引值、24 个索引值，则所需的指示开销为 3 比特、4 比特以及 5 比特，相对于表 29（表 29A 或表 29B）中包括 59 个索引值，所需指示开销为 6 比特来说，分别可以降低 3/2/比特的指示开销。

5 另外，上述方式一的 DMRS 端口子集选择方式，通过不发送数据的 DMRS CDM 组数进行 DMRS 端口组合子集选择，可以适用于多用户对应不同调度流数的场景，从而可以支持更高传输流数的 MU-MIMO 能力。以上述的 Type2 单符号 DMRS 配置类型为例，当网络设备为终端配置表 30 时，可以理解对应的总配对流数为 1~4（该表格支持最大 4 端口的 DMRS）。

10 一种可能的实现是，网络设备可以为终端设备 1 指示表 30 中的索引 0 对应端口 0，为终端设备 2 指示表 30 中的索引 1 对应端口 1，为终端设备 3 指示表 30 中的索引 3 对应端口 12，为终端设备 4 指示表 30 中的索引 4 对应端口 13，则对于当前 Slot，终端设备 1/2/3/4 可以同时同样的时频资源分别在端口 0/1/12/13 端口上进行 PDSCH 传输，形成 {1+1+1+1} 的 MU 配对流数组合。

15 当网络设备为终端配置表 31 时，可以理解对应的总配对流数为 5~8（该表格支持最大 8 端口的 DMRS），当网络设备为终端配置表 32 时，可以理解对应的总配对流数为 9~12（该表格支持最大 12 端口的 DMRS），当网络设备为终端配置表 29A/B 时，可以理解对应的总配对流数为 1~12（该表格支持最大 12 端口的 DMRS）。

一种可能的实现是，网络设备可以为终端设备 1 指示表 32 中的索引 19 对应端口 [0,1,12,13]，为终端设备 2 指示表 32 中的索引 21 对应端口 [2,3,14,15]，则对于当前 Slot，终端设备 1/2 可以同时同样的时频资源分别在端口 [0,1,12,13]/[2,3,14,15] 端口上进行 PDSCH 传输，形成 {4+4} 的 MU 配对流数组合。

20 方式二、通过端口组合的类型进行端口组合子集的划分。

示例性的，端口组合集合中包括的天线端口组合分为如下三种类型：

类 1、仅包含现有的天线端口组合，和现有协议已支持的端口组合，也可称为 Cat.1。以下表 33 为例，对于单符号的 DMRS 类型一来说，现有的天线端口为端口号 0、1、2、3 的端口组合，对应索引值 0~11 的端口组合。

25 类 2、仅包含扩展得到的天线端口组合，即除现有协议支持的天线端口组合之外，新增的由增强 DMRS 扩展天线端口构成的端口组合，也可称为 Cat.2。以下表 33 为例，对于单符号的 DMRS 类型一来说，新扩展的端口号可以为 8、9、10、11，新增端口对应的端口组合包括索引值 12~20，或者，可选的，还可以包括如索引值为 27 对应的端口组合 [9,11]。

5 类3、上述类1与类2中包括的天线端口中，新扩展的端口与现有端口在同一个CDM组内的端口组合，也可称为Cat.3。以下表33为例，对于单符号的DMRS类型一来说，新扩展的端口8、9、10和11与现有端口0、1、2和3，其中，端口0、1、8、9在同一个CDM组内，端口2、3、10、11在同一个CDM组内的端口组合，如端口组合[0,1,8]、[0,1,8,9]或[2、3、10、11]等中包括的多个端口均在同一个CDM组内，对应索引值21~26的端口组合。或者，可选的，如包括表33中最后一行的端口组合[9,11]，则类3对应的端口组合的索引值可能为22~27。具体可以参考本申请前述表26-1和表26-2的区别，本申请实施例对此不做具体限定。

10 进一步的，类1的天线端口组合可以进一步定义为，满足前述背景技术公式（7）和表1/表2对应的DMRS端口；类2天线端口可以进一步定义为，满足前述公式（8）或公式（9），和表4-1至表4-4，以及表4-6至表4-9对应的DMRS端口。

表33A、端口组合集合A

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	类型	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	备注
0	1	0	类 1	0	2	0,1,2,3,8	流数 5-8
1	1	1		1	2	0,1,2,3,8,10	
2	1	0,1		2	2	0,1,2,3,8,9,10	
3	2	0		3	2	0,1,2,3,8,9,10,11	
4	2	1					
5	2	2					
6	2	3					
7	2	0,1					
8	2	2,3					
9	2	0-2					
10	2	0-3					
11	2	0,2					
12	1	8	类 2				
13	1	9					
14	1	8,9					
15	2	8					
16	2	9					
17	2	10					
18	2	11					
19	2	8,9					
20	2	10,11					
21	1	0,1,8	类 3				
22	1	0,1,8,9					
23	2	0,1,8					
24	2	0,1,8,9					
25	2	2,3,10					
26	2	2,3,10,11					

需要说明的是，本申请实施例中示例的端口组合指示表中“类型”和“备注”这两列信息仅用于示意，具体的实施过程中可能不包括上述信息，后续对此不再说明。

表33B、端口组合集合B

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	类型	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	DMRS 端口	备注
0	1	0	类 1	0	2	0,1,2,3,8	流数 5-8
1	1	1		1	2	0,1,2,3,8,10	
2	1	0,1		2	2	0,1,2,3,8,9,10	
3	2	0		3	2	0,1,2,3,8,9,10,11	
4	2	1					
5	2	2					
6	2	3					
7	2	0,1					
8	2	2,3					
9	2	0-2					
10	2	0-3					
11	2	0,2					
12	1	8	类 2				
13	1	9					
14	1	8,9					
15	2	8					
16	2	9					
17	2	10					
18	2	11					
19	2	8,9					
20	2	10,11					
21	1	0,1,8	类 3				
22	1	0,1,8,9					
23	2	0,1,8					
24	2	0,1,8,9					
25	2	2,3,10					
26	2	2,3,10,11					
27	2	9,11					

接下来，结合上述天线端口组合的三种类型，示例性介绍本申请实施例提供的另一种天线端口组合子集的划分方式。

(1) 在一种实施方式中，端口组合集合还包括 B 个天线端口组合，B 个天线端口组合对应的端口号是第一端口组合子集中的 B 个天线端口组合对应的天线端口号与第一偏置相关联，第一偏置表示指示天线端口号的偏移值，B 为正整数。

进一步，端口组合集合包括的 B 个天线端口组合对应的端口号，可以根据第一端口组合子集中的 B 个天线端口组合对应的天线端口号与第一偏置相加得到。也就是说，端口组合子集中的部分天线端口组合的端口号，与天线端口全集中的部分天线端口组合的端口号存在一定的偏移值。如根据前述表 33 可以看出，B 的值可以为 9，即索引值 0~8 对应的这 9 个端口组合包括的端口号与索引值 12~20 对应的这 9 个端口组合包括的端口号的偏移值为 8，也就是说，端口组合集合中两种类型的端口组合对应的端口号存在一定的偏置，即端口组合为类 1 中的部分端口号可以根据第一偏置与端口组合为类 2 的端口号得到，反之，端口组合为类 2 的端口号可以根据第一偏置与端口组合为类 1 的端口号得到。

在一种可能的实施方式中,例如:端口组合集合包含的 B 个端口组合中的第一个对应索引 0, 端口组合为端口 0, 第一端口组合子集中的 B 个端口组合中的第一个对应天线端口集合中的索引为 12, 端口组合为端口 8; 天线端口集合包含的 B 个端口组合中的第三个对应索引 2, 端口组合为端口 0 和端口 1, 第一端口组合子集中的 B 个端口组合中的第一个对应天线端口集合中的索引为 14, 端口组合为端口 8 和端口 9; B 个端口组合还可以包括天线端口集合中索引 0~8 中的任一个。具体可以参照表 33 所示的端口组合集合和表 34 所示的第一端口组合子集, 或者, 表 33 所示的端口组合集合和表 35A-1 所示的第一端口组合子集。

也就是说, 第一端口子集中可以包括类 1 所述的端口组合类型, 或者, 可以包括类 2 所述的端口组合类型。

示例性的, 第一端口组合子集中包括 B 个天线端口组合, 即对应上述类 1 的天线端口组合。端口组合集合包含的 B 个天线端口组合, 即对应上述类 2 的天线端口组合, 第一端口组合子集中的 B 个天线端口组合对应的天线端口号与第一偏置相加可以得到,

在一种实施方式中, 若第一端口组合子集的天线端口配置类型为 DMRS 类型一, 则第一偏置可以为 8 或-8。

在一种实施方式中, 若第一端口组合子集的天线端口配置类型为 DMRS 类型二, 如前述的表 29A/B 所示, 则第一偏置可以为 12 或-12。

在一种可能的实施方式中,例如:端口组合集合包含的 B 个端口组合中的第一个对应索引 0, 端口组合为端口 0, 第一端口组合子集中的 B 个端口组合中的第一个对应天线端口集合中的索引为 24, 端口组合为端口 12; 天线端口集合包含的 B 个端口组合中的第三个对应索引 2, 端口组合为端口 0 和端口 1, 第一端口组合子集中的 B 个端口组合中的第三个对应天线端口集合中的索引为 26。

(2) 在一种实施方式中, 端口组合集合还包括 A 个天线端口组合, A 个天线端口组合对应的天线端口数量为 3 或 4, A 为正整数。

示例性的, 如表 33 中, 端口组合的索引值为 21~26 这 6 个天线端口组合对应的天线端口数量均为 3 或 4。此外, 还包括端口组合的索引值为 9-11 这 3 个天线端口组合对应的天线端口数量也为 3 或 4。综上, A 可以为 9, 即包括索引值为 9-11 和索引值为 21~26 的端口组合。

在一种实施方式中, 第一端口组合子集还包括 C 个天线端口组合, C 个天线端口组合对应的天线端口数量为 3 或 4, C 为正整数。示例性的, 第一端口组合子集可以包括表 33 中端口组合的索引值为 21~26 这 6 个天线端口组合。综上, C 可以为 6, 即包括索引值为 21~26 的端口组合。

在一种实施方式中, A 个天线端口组合可以包括 C 个天线端口组合。

进一步的, 在一种实施方式中, 第一端口组合子集中的 C 个天线端口组合中任一天线端口组合对应的多个天线端口在同一 CDM 组中。即符合前述端口组合类型中类 3 所述的条件。也就是说, 第一端口子集中可以包括类 3 所述的端口组合类型, 例如表 33 中索引值为 21~26 的端口组合。

在一种实施方式中, 端口组合集合中包括的 A 个天线端口组合中至少一个天线端口组合对应的多个天线端口在不同的 CDM 组中。例如表 33 中索引值为 9-11 的端口组合。

综合前述 (1) 和 (2) 关于端口组合集合与端口组合子集中包括的端口组合类型, 可以得出以下几种可能的端口组合子集的划分方法:

1、第一端口组合子集中可以包括类 1 所述的端口组合类型。

对于前述单符号的 DMRS 类型一的端口组合配置来说, 网络设备可以将类 1、类 2 或类 3 的端口组合作为端口组合子集, 分配给终端。

如网络设备通过第二指示信息为终端配置表 33 中端口索引号为 1~11 的第一端口组合子集, 再通过第一指示信息指示这 12 个端口组合中的一个, 指示开销为 4 比特, 如下表 34。又如网络设备通过第二指示信息为终端配置表 33 中端口索引号为 12~20 的第一端口组合子集, 再通过第一指示信息指示这 9 个端口组合中的一个, 指示开销为 4 比特。

表 34、端口组合子集

单码字 (One Codeword)	双码字 (Two Codewords)
--------------------	---------------------

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	类型	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	类型
0	1	0	类 1	0	2	0,1,2,3,8	流数 5-8
1	1	1		1	2	0,1,2,3,8,10	
2	1	0,1		2	2	0,1,2,3,8,9,10	
3	2	0		3	2	0,1,2,3,8,9,10,11	
4	2	1					
5	2	2					
6	2	3					
7	2	0,1					
8	2	2,3					
9	2	0-2					
10	2	0-3					
11	2	0,2					

2、第一端口组合子集中可以包括类 2 所述的端口组合类型和类 3 所述的端口组合类型。

如网络设备通过第二指示信息为终端配置表 33 中类 2 和类 3 的端口组合组成第一端口组合子集，如下表 35（包括表 35A-1 和表 35B-1）所示。再通过第一指示信息指示这 15 个或 16 个端口组合中的一个，指示开销为 4 比特。

5

表 35A-1、端口组合子集

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	类型	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	类型
0	1	8	类 2	0	2	[0,1,2,3,8]	流数 5-8
1	1	9		1	2	[0,1,2,3,8,10]	
2	1	8,9		2	2	[0,1,2,3,8,9,10]	
3	2	8		3	2	[0,1,2,3,8,9,10,11]	
4	2	9					
5	2	10					
6	2	11					
7	2	8,9					
8	2	10,11					
9	1	0,1,8	类 3				
10	1	0,1,8,9					
11	2	0,1,8					
12	2	0,1,8,9					
13	2	2,3,10					
14	2	2,3,10,11					

表 35B-1、端口组合子集

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	类型	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	类型
0	1	8	类 2	0	2	[0,1,2,3,8]	流数 5-8
1	1	9		1	2	[0,1,2,3,8,10]	

2	1	8,9	类 3	2	2	[0,1,2,3,8,9,10]	
3	2	8		3	2	[0,1,2,3,8,9,10,11]	
4	2	9					
5	2	10					
6	2	11					
7	2	8,9					
8	2	10,11					
9	2	9,11					
10	1	0,1,8					
11	1	0,1,8,9					
12	2	0,1,8					
13	2	0,1,8,9					
14	2	2,3,10					
15	2	2,3,10,11					

基于上述的端口组合子集划分，在一种可能的实施方式中，例如，网络设备可以为终端设备 1/2/3 分别指示索引 9/12/14 对应的端口组合 [9,11]/ [0,1,8]/ [2,3,10]，形成 {2+3+3} 的 MU 配对流数组合。又例如，网络设备可以为终端设备 1/2 分别指示索引 13/15 对应的端口组合 [0,1,8,9]/ [2,3,10,11]，形成 {4+4} 的 MU 配对流数组合。

5 3、第一端口组合子集中可以包括类 1 所述的端口组合类型和类 3 所述的端口组合类型。

如网络设备通过第二指示信息为终端配置表 33 中类 1 和类 3 的端口组合组成第一端口组合子集，如下表 36 (包括 36A-1 或 36B-1) 所示。再通过第一指示信息指示这 16 个端口组合中的一个，指示开销为 4 比特。

10 需要说明的是，有前述内容可知，类 1 中包括的三个端口组合：[0-2]，[0-3]和[0,2]，适用于单用户 SU 调度的，第一端口组合子集中可以不包括这三个端口组合。

表 36A-1、端口组合子集

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	类型	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	备注
0	1	0	类 1	0	2	0,1,2,3,8	流数 5-8
1	1	1		1	2	0,1,2,3,8,10	
2	1	0,1		2	2	0,1,2,3,8,9,10	
3	2	0		3	2	0,1,2,3,8,9,10,11	
4	2	1	类 3				
5	2	2					
6	2	3					
7	2	0,1					
8	2	2,3					
9	1	0,1,8					
10	1	0,1,8,9					
11	2	0,1,8					
12	2	0,1,8,9					
13	2	2,3,10					
14	2	2,3,10,11					



表 36B-2、端口组合子集

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	类型	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	备注
0	1	0	类 1	0	2	0,1,2,3,8	
1	1	1		1	2	0,1,2,3,8,10	
2	1	0,1		2	2	0,1,2,3,8,9,10	
3	2	0		3	2	0,1,2,3,8,9,10,11	
4	2	1					
5	2	2					
6	2	3					
7	2	0,1					
8	2	2,3					
9	1	0,1,8	类 3				
10	1	0,1,8,9					
11	2	0,1,8					
12	2	0,1,8,9					
13	2	2,3,10					
14	2	2,3,10,11					
15	2	9,11					

进一步的，在一种实施方式中，端口组合集合还包括第二端口组合子集，第二端口组合子集包括 B 个天线端口组合，B 个天线端口组合对应的端口号是根据第一端口组合子集中的 B 个天线端口组合对应的天线端口号与第一偏置相加得到的。也就是说，第二端口组合子集中可以包括如前述类 1 或类 2 所述的端口组合类型，其中的 B 个端口组合的端口号可以根据第一端口组合子集中的 B 个天线端口组合对应的天线端口号与第一偏置相加得到。

在一种实施方式中，以全集表 33 为例，第一端口组合子集为前述的表 35B-2，第二端口组合子集为前述的表 36B-2 为例，可以包括以下 3 种具体的调度情况：

调度 1：4 个终端形成 {2+2+2+2} 的 MU 配对流数组合。其中，以 4 个终端都配置端口组合全集，且全集索引对应 {7+8+19+20}，端口组合对应 {[0,1]+ [2,3]+ [8,9]+ [10,11]} 为例。根据本申请提供的端口组合子集进行指示，为 2 个终端配置第一端口组合子集，为另外 2 个终端配第二端口组合子集，也可以达到上述配置全集的 MU 调度能力，同时对于每个终端均达到了降低 DCI 开销的效果。

调度 2：3 个终端形成 {2+3+3} 的 MU 配对流数组合。其中，以 3 个终端都配置端口组合全集，且全集索引对应 {23+25+27}，端口组合对应 {[0,1,8]+ [2,3,10]+ [9,11]} 为例。根据本申请提供的端口组合子集进行指示，可以为 2 个终端配第一端口组合子集，以及为另外 1 个终端配第二端口组合子集；或者，为 1 个终端配第一端口组合子集为另 2 个终端配第二端口组合子集，也可以达到上述端口组合的 MU 调度能力，同时对于每个终端均达到了降低 DCI 开销的效果。

调度 3：8 个终端形成 {1+1+1+1+1+1+1+1} 的 MU 配对流数组合。其中，以 8 个终端都配置端口组合全集，且全集索引对应 {3+4+5+6+15+16+17+18}，端口组合对应 {0+1+2+3+8+9+10+11} 为例。根据本申请提供的端口组合子集进行指示，可以为 4 个终端配第一端口组合子集，另 4 个终端配第二端口组合子集，也可以达到上述配置全集的 MU 调度能力，同时对于每个终端均达到了降低 DCI 开销的效果。

通过上面的几种调度情况的举例，可以进一步说明，对于全集能够达到的所有配对 UE 和配对流数组合，通过上述两个子集也可以达到同样的 MU 调度能力，同时对于每个终端设备，达到

了节省 DCI 开销的技术效果。

在一种实施方式中，天线端口集合还包括第二端口组合子集，第二端口组合子集还包括 C 个天线端口组合，C 个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为 3 或 4，第一端口组合子集包括的 C 个天线端口组合与第二端口组合子集包括的 C 个天线端口组合相同。也就是说，第二端口子集可以包括天线端口数量为 3 或 4 的 C 个天线端口组合，例如前述的表 33 中索引号 22-27 这六个端口组合，其中，C 可以为 6。

结合前述的划分方式，可以得出以下两种较优的端口组合子集划分方案：

方案一、第一端口组合子集包括：类 1+类 3 的端口组合；第二端口组合子集包括：类 2+类 3 的端口组合。

进一步的，方案一还可以替换为：第一端口组合子集包括：类 1+类 3-SU 的端口组合；第二端口组合子集包括：类 2+类 3 的端口组合。例如，网络设备可以将端口组合集合划分为前述的端口组合子集的指示表 36 A-1 和表 35A-1；或者，分为前述的端口组合子集的指示表 36 B-1 和表 35B-1。

其中，SU 是指该表格对应的索引值 9~11 的单用户的调度场景，即当网络设备向终端设备指示这三个端口组合中的任意一个时，网络设备不会同时将其他的天线端口组合调度给其他的终端。

方案二、第一端口组合子集包括：类 1 的端口组合；第二端口组合子集包括：类 2+类 3 的端口组合。

例如，网络设备可以将端口组合集合划分为前述的端口组合子集的指示表 34 和表 35 A-1，或者划分为前述的端口组合子集的指示表 34 和表 35B-1)。

通过上述本申请实施例提供的端口组合子集的划分方式二，可以将端口组合集合划分为至少一个子集，减少为终端配置的端口组合的个数，从而能够节省指示具体的端口组合的信令开销。

另外，根据前述的三种端口组合的类型划分可以看出，类 1 和类 2 包含的端口组合对应的传输流数的能力基本相同，而新增的类 3 端口组合可以使得支持传输流数为 3~4 的 DMRS 端口组合仅占用一个 CDM 组，从而能够达到提升频谱效率以及提升 MU 复用能力的效果。

在一种实施方式中，第一端口组合子集或第二端口组合子集包括 D 个天线端口组合，D 个天线端口组合对应的天线端口数量为 5 至 8。如表 33-表 36 所示，对于单符号的 DMRS 类型一，对应两个码字启用的情况下，天线端口组合对应的天线端口数量为 5 至 8，D 可以为 4，即包括四个天线端口组合对应索引号为 0~3。

在一种实施方式中，用于承载第一指示信息的 DCI 还可以包括传输配置指示 (Transmission Configuration Indication, TCI) 字段，则所述 TCI 字段中的全部码点均映射到一个 TCI 状态。

在另一种实施方式中，本申请实施例提供的端口组合集合不适用下述这种场景：当网络设备向终端发送的 DCI 包括的 TCI 字段中，至少一个码点映射到两个 TCI 状态的情况。

示例性的，基于上述端口组合子集的划分方式二，还可以对前述表 4-10 介绍的 Type2 单符号 DMRS 的端口组合子集的划分进行介绍。

示例性的，以前述表 4-10 所示的，在 DMRS 配置为 Type2 (即为类型二)，且为单符号的情况下，通过端口扩展方案可以最大支持 12 个端口。前述的表 29A 和表 29B 分别示出了 dmrs-Type=2，maxLength=1 对应的两种可能的端口组合集合，可以包括 57 个端口组合。按照上述方式二中的方案一或方案二进行端口组合子集的划分。

其中，在一种实施方式中，基于前述表 29A 所示作为端口组合集合，按照方案一进行端口组合子集划分，可以得到对应的端口组合子集包括：类 1+类 3-SU 的端口组合，以及类 2+类 3 的端口组合，如表 37A-1 和表 37A-2 所示。

或者，在一种实施方式中，基于前述表 29B 所示作为端口组合集合，按照方案一进行端口组合子集划分，可以得到对应的端口组合子集包括：类 1+类 3-SU 的端口组合，以及类 2+类 3 的端口组合，如表 38B-1 和表 38B-2 所示。

在一种实施方式中，基于前述表 29A 所示作为端口组合集合，按照方案二进行端口组合子集划分，可以得到对应的端口组合子集包括：类 1 的端口组合，以及类 2+类 3 的端口组合，如表 39A-1 和

表39A-2所示。

或者，在一种实施方式中，基于前述表29B所示作为端口组合集合，按照方案二进行端口组合子集划分，可以得到对应的端口组合子集包括：类1的端口组合，以及类2+类3的端口组合，如表40B-1和表40B-2所示。

5

表 37A-1、第一端口组合子集（类 1+类 3-SU）

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号
0	1	0	0	3	0-4
1	1	1	1	3	0-5
2	1	0,1	2	2	0,1,2,3,12
3	2	0	3	2	0,1,2,3,12,14
4	2	1	4	2	0-3,12-14
5	2	2	5	2	0-3,12-15
6	2	3			
7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	3	0			
10	3	1			
11	3	2			
12	3	3			
13	3	4			
14	3	5			
15	3	0,1			
16	3	2,3			
17	3	4,5			
18	1	0,1,12			
19	1	0,1,12,13			
20	2	0,1,12			
21	2	0,1,12,13			
22	2	2,3,14			
23	2	2,3,14,15			
24	3	0,1,12			
25	3	0,1,12,13			
26	3	2,3,14			
27	3	2,3,14,15			
28	3	4,5,16			
29	3	4,5,16,17			
30	3	0-2			
31	3	3-5			

表 37A-2、第二端口组合子集（类 2+类 3）

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号
0	1	12	0	3	0-4
1	1	13	1	3	0-5

2	1	12,13	2	2	0,1,2,3,12
3	2	12	3	2	0,1,2,3,12,14
4	2	13	4	2	0-3,12-14
5	2	14	5	2	0-3,12-15
6	2	15			
7	2	12,13			
8	2	14,15			
9	3	12			
10	3	13			
11	3	14			
12	3	15			
13	3	16			
14	3	17			
15	3	12,13			
16	3	14,15			
17	3	16,17			
18	1	0,1,12			
19	1	0,1,12,13			
20	2	0,1,12			
21	2	0,1,12,13			
22	2	2,3,14			
23	2	2,3,14,15			
24	3	0,1,12			
25	3	0,1,12,13			
26	3	2,3,14			
27	3	2,3,14,15			
28	3	4,5,16			
29	3	4,5,16,17			
30	3	12-14			
31	3	15-17			
32	2	12-14 (可选的)			

表 38B-1、第一端口组合子集 (类 1+类 3-SU)

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号
0	1	0	0	3	0-4
1	1	1	1	3	0-5
2	1	0,1	2	2	0,1,2,3,12
3	2	0	3	2	0,1,2,3,12,14
4	2	1	4	2	0-3,12-14
5	2	2	5	2	0-3,12-15
6	2	3			

7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	3	0			
10	3	1			
11	3	2			
12	3	3			
13	3	4			
14	3	5			
15	3	0,1			
16	3	2,3			
17	3	4,5			
18	1	0,1,12			
19	1	0,1,12,13			
20	2	0,1,12			
21	2	0,1,12,13			
22	2	2,3,14			
23	2	2,3,14,15			
24	3	0,1,12			
25	3	0,1,12,13			
26	3	2,3,14			
27	3	2,3,14,15			
28	3	4,5,16			
29	3	4,5,16,17			
30	3	13,15,17			
31	3	13,15			
32	2	13,15 (可选的)			

表 38B-2、第二端口组合子集 (类 2+类 3)

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号
0	1	12	0	3	0-4
1	1	13	1	3	0-5
2	1	12,13	2	2	0,1,2,3,12
3	2	12	3	2	0,1,2,3,12,14
4	2	13	4	2	0-3,12-14
5	2	14	5	2	0-3,12-15
6	2	15			
7	2	12,13			
8	2	14,15			
9	3	12			
10	3	13			
11	3	14			
12	3	15			

13	3	16			
14	3	17			
15	3	12,13			
16	3	14,15			
17	3	16,17			
18	1	0,1,12			
19	1	0,1,12,13			
20	2	0,1,12			
21	2	0,1,12,13			
22	2	2,3,14			
23	2	2,3,14,15			
24	3	0,1,12			
25	3	0,1,12,13			
26	3	2,3,14			
27	3	2,3,14,15			
28	3	4,5,16			
29	3	4,5,16,17			
30	3	13,15,17			
31	3	13,15			
32	2	13,15 (可选的)			

表 39A/B-1、第一端口组合子集 (类 1)

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号
0	1	0	0	3	0-4
1	1	1	1	3	0-5
2	1	0,1	2	2	0,1,2,3,12
3	2	0	3	2	0,1,2,3,12,14
4	2	1	4	2	0-3,12-14
5	2	2	5	2	0-3,12-15
6	2	3			
7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	2	0-2			
10	2	0-3			
11	3	0			
12	3	1			
13	3	2			
14	3	3			
15	3	4			
16	3	5			
17	3	0,1			
18	3	2,3			
19	3	4,5			
20	3	0-2			

21	3	3-5		
22	3	0-3		
23	2	0,2		

表 39A-2、第二端口组合子集 (类 2+类 3)

单码字 (One Codeword)			双码字 (Two Codewords)		
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号
0	1	12	0	3	0-4
1	1	13	1	3	0-5
2	1	12,13	2	2	0,1,2,3,12
3	2	12	3	2	0,1,2,3,12,14
4	2	13	4	2	0-3,12-14
5	2	14	5	2	0-3,12-15
6	2	15			
7	2	12,13			
8	2	14,15			
9	3	12			
10	3	13			
11	3	14			
12	3	15			
13	3	16			
14	3	17			
15	3	12,13			
16	3	14,15			
17	3	16,17			
18	1	0,1,12			
19	1	0,1,12,13			
20	2	0,1,12			
21	2	0,1,12,13			
22	2	2,3,14			
23	2	2,3,14,15			
24	3	0,1,12			
25	3	0,1,12,13			
26	3	2,3,14			
27	3	2,3,14,15			
28	3	4,5,16			
29	3	4,5,16,17			
30	3	12-14			
31	3	15-17			
32	3	12-15 (可选的)			

表 40B-2、第二端口组合子集 (类 2+类 3)

单码字 (One Codeword)	双码字 (Two Codewords)
--------------------	---------------------

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号
0	1	12	0	3	0-4
1	1	13	1	3	0-5
2	1	12,13	2	2	0,1,2,3,12
3	2	12	3	2	0,1,2,3,12,14
4	2	13	4	2	0-3,12-14
5	2	14	5	2	0-3,12-15
6	2	15			
7	2	12,13			
8	2	14,15			
9	3	12			
10	3	13			
11	3	14			
12	3	15			
13	3	16			
14	3	17			
15	3	12,13			
16	3	14,15			
17	3	16,17			
18	1	0,1,12			
19	1	0,1,12,13			
20	2	0,1,12			
21	2	0,1,12,13			
22	2	2,3,14			
23	2	2,3,14,15			
24	3	0,1,12			
25	3	0,1,12,13			
26	3	2,3,14			
27	3	2,3,14,15			
28	3	4,5,16			
29	3	4,5,16,17			
30	3	13,15,17			
31	3	13,15			
32	2	13,15 (可选的)			

接下来，示例性介绍在 DMRS 配置为 Type1 或 eType1（即为类型一或增强类型一），且为双符号（maxLength=2）的情况下，端口组合集合以及端口组合子集的配置方式。

方式一、

表 41、端口组合集合

单码字 (One Codeword)	双码字 (Two Codewords)
--------------------	---------------------



索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置 符合 数	索引 值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符 合数
0	1	0	1	0	2	0-4	2
1	1	1	1	1	2	0,1,2,3,4,6	2
2	1	0,1	1	2	2	0,1,2,3,4,5,6	2
3	2	0	1	3	2	0,1,2,3,4,5,6,7	2
4	2	1	1	4	1	0,1,4,5,8	2
5	2	2	1	5	1	0,1,4,5,8,9	2
6	2	3	1	6	1	0,1,4,5,8,9,12	2
7	2	0,1	1	7	1	0,1,4,5,8,9,12,13	2
8	2	2,3	1	8	2	0,1,2,3,8	1
9	2	0-2	1	9	2	0,1,2,3,8,10	1
10	2	0-3	1	10	2	0,1,2,3,8,9,10	1
11	2	0,2	1	11	2	0,1,2,3,8,9,10,11	1
12	1	8	1	12-	保留	保留	保留
13	1	9	1				
14	1	8,9	1				
15	2	8	1				
16	2	9	1				
17	2	10	1				
18	2	11	1				
19	2	8,9	1				
20	2	10,11	1				
21	2	9,11	1				
22	1	0,1,8	1				
23	1	0,1,8,9	1				
24	2	0,1,8	1				
25	2	0,1,8,9	1				
26	2	2,3,10	1				
27	2	2,3,10,11	1				
28	2	0	2				
29	2	1	2				
30	2	2	2				
31	2	3	2				
32	2	4	2				
33	2	5	2				
34	2	6	2				
35	2	7	2				
36	2	0,1	2				
37	2	2,3	2				
38	2	4,5	2				
39	2	6,7	2				
40	2	0,4	2				
41	2	2,6	2				
42	2	0,1,4	2				

43	2	2,3,6	2				
44	2	0,1,4,5	2				
45	2	2,3,6,7	2				
46	2	0,2,4,6	2				
47	2	8	2				
48	2	9	2				
49	2	10	2				
50	2	11	2				
51	2	12	2				
52	2	13	2				
53	2	14	2				
54	2	15	2				
55	2	8,9	2				
56	2	10,11	2				
57	2	12,13	2				
58	2	14,15	2				
59	2	5,8,9	2				
60	2	7,10,11	2				
61	2	8,9,12,13	2				
62	2	10,11,14,15	2				
63	2	7,12,13	2				

表 42-1、第一端口组合子集

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数
0	1	0	1	0	1	0,1,4,5,8	2
1	1	1	1	1	1	0,1,4,5,8,9	2
2	1	0,1	1	2	1	0,1,4,5,8,9,12	2
3	1	8	1	3	1	0,1,4,5,8,9,12,13	2
4	1	9	1	4~	保留		
5	1	8,9	1				
6	1	0,1,8	1				

表 42-2、第二端口组合子集

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数
0	2	0	1	0	2	0-4	2
1	2	1	1	1	2	0,1,2,3,4,6	2
2	2	2	1	2	2	0,1,2,3,4,5,6	2

3	2	3	1	3	2	0,1,2,3,4,5,6,7	2
4	2	0,1	1	4	1	0,1,4,5,8	2
5	2	2,3	1	5	1	0,1,4,5,8,9	2
6	2	0-2	1	6	1	0,1,4,5,8,9,12	2
7	2	0-3	1	7	1	0,1,4,5,8,9,12,13	2
8	2	0,2	1	8	2	0,1,2,3,8	1
9	2	8	1	9	2	0,1,2,3,8,10	1
10	2	9	1	10	2	0,1,2,3,8,9,10	1
11	2	10	1	11	2	0,1,2,3,8,9,10,11	1
12	2	11	1	12-	保留	保留	保留
13	2	8,9	1				
14	2	10,11	1				
15	2	[9,11]	1				
16	2	0,1,8	1				
17	2	0,1,8,9	1				
18	2	2,3,10	1				
19	2	2,3,10,11	1				
20	2	0	2				
21	2	1	2				
22	2	2	2				
23	2	3	2				
24	2	4	2				
25	2	5	2				
26	2	6	2				
27	2	7	2				
28	2	0,1	2				
29	2	2,3	2				
30	2	4,5	2				
31	2	6,7	2				
32	2	0,4	2				
33	2	2,6	2				
34	2	0,1,4	2				
35	2	2,3,6	2				
36	2	0,1,4,5	2				
37	2	2,3,6,7	2				
38	2	0,2,4,6	2				
39	2	8	2				
40	2	9	2				
41	2	10	2				
42	2	11	2				
43	2	12	2				
44	2	13	2				
45	2	14	2				
46	2	15	2				
47	2	8,9	2				
48	2	10,11	2				

49	2	12,13	2				
50	2	14,15	2				
51	2	5,8,9	2				
52	2	7,10,11	2				
53	2	8,9,12,13	2				
54	2	10,11,14,15	2				
55	2	7,12,13	2				

方式二：

1、第一端口组合子集：Cat2+Cat3，第二端口组合子集：Cat1+Cat-SU。

表 43-1、第一端口组合子集

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数
0	1	8	1	0	2	0-4	2
1	1	9	1	1	2	0,1,2,3,4,6	2
2	1	8,9	1	2	2	0,1,2,3,4,5,6	2
3	2	8	1	3	2	0,1,2,3,4,5,6,7	2
4	2	9	1	4	1	0,1,4,5,8	2
5	2	10	1	5	1	0,1,4,5,8,9	2
6	2	11	1	6	1	0,1,4,5,8,9,12	2
7	2	8,9	1	7	1	0,1,4,5,8,9,12,13	2
8	2	10,11	1	8	2	0,1,2,3,8	1
9	2	9,11 (可选的)	1	9	2	0,1,2,3,8,10	1
10	1	0,1,8	1	10	2	0,1,2,3,8,9,10	1
11	1	0,1,8,9	1	11	2	0,1,2,3,8,9,10,11	1
12	2	0,1,8	1	12-	保留	保留	保留
13	2	0,1,8,9	1				
14	2	2,3,10	1				
15	2	2,3,10,11	1				
16	2	8	2				
17	2	9	2				
18	2	10	2				
19	2	11	2				
20	2	12	2				
21	2	13	2				
22	2	14	2				
23	2	15	2				
24	2	8,9	2				
25	2	10,11	2				

26	2	12,13	2				
27	2	14,15	2				
28	2	5,8,9	2				
29	2	7,10,11	2				
30	2	8,9,12,13	2				
31	2	10,11,14,15	2				
32	2	7,12,13	2				

表 43-2、第二端口组合子集

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数
0	1	0	1	0	2	0-4	2
1	1	1	1	1	2	0,1,2,3,4,6	2
2	1	0,1	1	2	2	0,1,2,3,4,5,6	2
3	2	0	1	3	2	0,1,2,3,4,5,6,7	2
4	2	1	1	4	1	0,1,4,5,8	2
5	2	2	1	5	1	0,1,4,5,8,9	2
6	2	3	1	6	1	0,1,4,5,8,9,12	2
7	2	0,1	1	7	1	0,1,4,5,8,9,12,13	2
8	2	2,3	1	8	2	0,1,2,3,8	1
9	2	0	2	9	2	0,1,2,3,8,10	1
10	2	1	2	10	2	0,1,2,3,8,9,10	1
11	2	2	2	11	2	0,1,2,3,8,9,10,11	1
12	2	3	2	12-	保留	保留	保留
13	2	4	2				
14	2	5	2				
15	2	6	2				
16	2	7	2				
17	2	0,1	2				
18	2	2,3	2				
19	2	4,5	2				
20	2	6,7	2				
21	2	0,1,4	2				
22	2	2,3,6	2				
23	2	0,1,4,5	2				
24	2	2,3,6,7	2				
25	1	0,1,8	1				
26	1	0,1,8,9	1				
27	2	0,1,8	1				
28	2	0,1,8,9	1				
29	2	2,3,10	1				
30	2	2,3,10,11	1				

31	2	7,12,13	2				
----	---	---------	---	--	--	--	--

2、第一端口组合子集：Cat2+Cat3，第二端口组合子集：Cat1。

表 44-1、第一端口组合子集

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数
0	1	8	1	0	2	0-4	2
1	1	9	1	1	2	0,1,2,3,4,6	2
2	1	8,9	1	2	2	0,1,2,3,4,5,6	2
3	2	8	1	3	2	0,1,2,3,4,5,6,7	2
4	2	9	1	4	1	0,1,4,5,8	2
5	2	10	1	5	1	0,1,4,5,8,9	2
6	2	11	1	6	1	0,1,4,5,8,9,12	2
7	2	8,9	1	7	1	0,1,4,5,8,9,12,13	2
8	2	10,11	1	8	2	0,1,2,3,8	1
9	2	9,11 (可选的)	1	9	2	0,1,2,3,8,10	1
10	1	0,1,8	1	10	2	0,1,2,3,8,9,10	1
11	1	0,1,8,9	1	11	2	0,1,2,3,8,9,10,11	1
12	2	0,1,8	1	12-	保留	保留	保留
13	2	0,1,8,9	1				
14	2	2,3,10	1				
15	2	2,3,10,11	1				
16	2	8	2				
17	2	9	2				
18	2	10	2				
19	2	11	2				
20	2	12	2				
21	2	13	2				
22	2	14	2				
23	2	15	2				
24	2	8,9	2				
25	2	10,11	2				
26	2	12,13	2				
27	2	14,15	2				
28	2	5,8,9	2				
29	2	7,10,11	2				
30	2	8,9,12,13	2				
31	2	10,11,14,15	2				
32	2	7,12,13	2				

表 44-2、第二端口组合子集

单码字 (One Codeword)		双码字 (Two Codewords)	
--------------------	--	---------------------	--

索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数
0	1	0	1	0	2	0-4	2
1	1	1	1	1	2	0,1,2,3,4,6	2
2	1	0,1	1	2	2	0,1,2,3,4,5,6	2
3	2	0	1	3	2	0,1,2,3,4,5,6,7	2
4	2	1	1	4	1	0,1,4,5,8	2
5	2	2	1	5	1	0,1,4,5,8,9	2
6	2	3	1	6	1	0,1,4,5,8,9,12	2
7	2	0,1	1	7	1	0,1,4,5,8,9,12,13	2
8	2	2,3	1	8	2	0,1,2,3,8	1
9	2	0-2	1	9	2	0,1,2,3,8,10	1
10	2	0-3	1	10	2	0,1,2,3,8,9,10	1
11	2	0,2	1	11	2	0,1,2,3,8,9,10,11	1
12	2	0	2	12-	保留	保留	保留
13	2	1	2				
14	2	2	2				
15	2	3	2				
16	2	4	2				
17	2	5	2				
18	2	6	2				
19	2	7	2				
20	2	0,1	2				
21	2	2,3	2				
22	2	4,5	2				
23	2	6,7	2				
24	2	0,4	2				
25	2	2,6	2				
26	2	0,1,4	2				
27	2	2,3,6	2				
28	2	0,1,4,5	2				
29	2	2,3,6,7	2				
30	2	0,2,4,6	2				

接下来，示例性介绍在 DMRS 配置为 Type2 或 eType2（即为类型二或增强类型二），且为双符号（maxLength=2）的情况下，端口组合集合以及端口组合子集的配置方式。

方式一、

5

表 45、端口组合集合

单码字 (One Codeword)				双码字 (Two Codewords)			
索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数	索引值	不传输数据的 CDM 组数量	端口号	前置符合数

0	1	0	1	0	3	0-4	1
1	1	1	1	1	3	0-5	1
2	1	0,1	1	2	2	0,1,2,3,6	2
3	2	0	1	3	2	0,1,2,3,6,8	2
4	2	1	1	4	2	0,1,2,3,6,7,8	2
5	2	2	1	5	2	0,1,2,3,6,7,8,9	2
6	2	3	1	6	1	0,1,6,7,12	2
7	2	0,1	1	7	1	0,1,6,7,12,13	2
8	2	2,3	1	8	1	0,1,6,7,12,13,18	2
9	2	0-2	1	9	1	0,1,6,7,12,13,18,19	2
10	2	0-3	1	10	2	0,1,2,3,12	1
11	3	0	1	11	2	0,1,2,3,12,14	1
12	3	1	1	12	2	0,1,2,3,12,13,14	1
13	3	2	1	13	2	0,1,2,3,12,13,14,15	1
14	3	3	1	14~	保留	保留	保留
15	3	4	1				
16	3	5	1				
17	3	0,1	1				
18	3	2,3	1				
19	3	4,5	1				
20	3	0-2	1				
21	3	3~5	1				
22	3	0-3	1				
23	2	0,2	1				
24	3	0	2				
25	3	1	2				
26	3	2	2				
27	3	3	2				
28	3	4	2				
29	3	5	2				
30	3	6	2				
31	3	7	2				
32	3	8	2				
33	3	9	2				
34	3	10	2				
35	3	11	2				
36	3	0,1	2				
37	3	2,3	2				
38	3	4,5	2				



39	3	6,7	2				
40	3	8,9	2				
41	3	10,11	2				
42	3	0,1,6	2				
43	3	2,3,8	2				
44	3	4,5,10	2				
45	3	0,1,6,7	2				
46	3	2,3,8,9	2				
47	3	4,5,10,11	2				
48	1	0	2				
49	1	1	2				
50	1	6	2				
51	1	7	2				
52	1	0,1	2				
53	1	6,7	2				
54	2	0,1	2				
55	2	2,3	2				
56	2	6,7	2				
57	2	8,9	2				
58	1	12	1				
59	1	13	1				
60	1	12,13	1				
61	1	0,1,12	1				
62	1	0,1,12,13	1				
63	2	12	1				
64	2	13	1				
65	2	12,13	1				
66	2	0,1,12	1				
67	2	0,1,12,13	1				
68	2	14	1				
69	2	15	1				
70	2	14,15	1				
71	2	2,3,14	1				
72	2	2,3,14,15	1				
73	3	12	1				
74	3	13	1				
75	3	12,13	1				
76	3	0,1,12	1				
77	3	0,1,12,13	1				
78	3	14	1				
79	3	15	1				
80	3	14,15	1				
81	3	2,3,14	1				

82	3	2,3,14,15	1				
83	3	16	1				
84	3	17	1				
85	3	16,17	1				
86	3	4,5,16	1				
87	3	4,5,16,17	1				
88	3	13,15,17	1				
89	2	13,15	1				
90	3	13,15	1				
91	3	12	2				
92	3	13	2				
93	3	14	2				
94	3	15	2				
95	3	16	2				
96	3	17	2				
97	3	18	2				
98	3	19	2				
99	3	20	2				
100	3	21	2				
101	3	22	2				
102	3	23	2				
103	3	12,13	2				
104	3	14,15	2				
105	3	16,17	2				
106	3	18,19	2				
107	3	20,21	2				
108	3	22,23	2				
109	3	7,12,13	2				
110	3	9,14,15	2				
111	3	11,16,17	2				
112	3	12,13,18,19	2				
113	3	14,15,20,21	2				
114	3	16,17,22,23	2				
115	3	9,18,19	2				
116	3	18,19,20	2				
117	3	21,22,23	2				
118	1	12	2				
119	1	13	2				
120	1	18	2				
121	1	19	2				
122	1	12,13	2				



0	2	0	1	0	3	0-4	1
1	2	1	1	1	3	0-5	1
2	2	2	1	2	2	0,1,2,3,6	2
3	2	3	1	3	2	0,1,2,3,6,8	2
4	2	0,1	1	4	2	0,1,2,3,6,7,8	2
5	2	2,3	1	5	2	0,1,2,3,6,7,8,9	2
6	2	0-2	1	6	1	0,1,6,7,12	2
7	2	0-3	1	7	1	0,1,6,7,12,13	2
8	2	0,1	2	8	1	0,1,6,7,12,13,18	2
9	2	2,3	2	9	1	0,1,6,7,12,13,18,19	2
10	2	6,7	2	10	2	0,1,2,3,12	1
11	2	8,9	2	11	2	0,1,2,3,12,14	1
12	2	12	1	12	2	0,1,2,3,12,13,14	1
13	2	13	1	13	2	0,1,2,3,12,13,14,15	1
14	2	12,13	1				
15	2	0,1,12	1				
16	2	0,1,12,13	1				
17	2	14	1				
18	2	15	1				
19	2	14,15	1				
20	2	2,3,14	1				
21	2	2,3,14,15	1				
22	2	12,13	2				
23	2	14,15	2				
24	2	18,19	2				
25	2	20,21	2				

表 46-3、第三端口组合子集

单码字				双码字			
前置符合数	索引值	前置符合数	索引值	前置符合数	索引值	前置符合数	索引值
0	3	0	1	0	3	0-4	1
1	3	1	1	1	3	0-5	1
2	3	2	1	2	2	0,1,2,3,6	2
3	3	3	1	3	2	0,1,2,3,6,8	2
4	3	4	1	4	2	0,1,2,3,6,7,8	2
5	3	5	1	5	2	0,1,2,3,6,7,8,9	2
6	3	0,1	1	6	1	0,1,6,7,12	2
7	3	2,3	1	7	1	0,1,6,7,12,13	2
8	3	4,5	1	8	1	0,1,6,7,12,13,18	2
9	3	0-2	1	9	1	0,1,6,7,12,13,18,19	2

10	3	3~5	1	10	2	0,1,2,3,12	1
11	3	0-3	1	11	2	0,1,2,3,12,14	1
12	3	0	2	12	2	0,1,2,3,12,13,14	1
13	3	1	2	13	2	0,1,2,3,12,13,14,15	1
14	3	2	2				
15	3	3	2				
16	3	4	2				
17	3	5	2				
18	3	6	2				
19	3	7	2				
20	3	8	2				
21	3	9	2				
22	3	10	2				
23	3	11	2				
24	3	0,1	2				
25	3	2,3	2				
26	3	4,5	2				
27	3	6,7	2				
28	3	8,9	2				
29	3	10,11	2				
30	3	0,1,6	2				
31	3	2,3,8	2				
32	3	4,5,10	2				
33	3	0,1,6,7	2				
34	3	2,3,8,9	2				
35	3	4,5,10,11	2				
36	3	12	1				
37	3	13	1				
38	3	12,13	1				
39	3	0,1,12	1				
40	3	0,1,12,13	1				
41	3	14	1				
42	3	15	1				
43	3	14,15	1				
44	3	2,3,14	1				
45	3	2,3,14,15	1				
46	3	16	1				
47	3	17	1				
48	3	16,17	1				
49	3	4,5,16	1				

50	3	4,5,16,17	1				
51	3	13,15,17	1				
52	3	13,15	1				
53	3	12	2				
54	3	13	2				
55	3	14	2				
56	3	15	2				
57	3	16	2				
58	3	17	2				
59	3	18	2				
60	3	19	2				
61	3	20	2				
62	3	21	2				
63	3	22	2				
64	3	23	2				
65	3	12,13	2				
66	3	14,15	2				
67	3	16,17	2				
68	3	18,19	2				
69	3	20,21	2				
70	3	22,23	2				
71	3	7,12,13	2				
72	3	9,14,15	2				
73	3	11,16,17	2				
74	3	12,13,18,19	2				
75	3	14,15,20,21	2				
76	3	16,17,22,23	2				
77	3	9,18,19	2				
78	3	18,19,20	2				
79	3	21,22,23	2				

方式二：

1、第一端口组合子集：Cat2+Cat3，第二端口组合子集：Cat1+Cat-SU。

表 47-1、第一端口组合子集

单码字				双码字			
前置符合数	索引值	前置符合数	索引值	前置符合数	索引值	前置符合数	索引值
0	1	12	1	0	3	0-4	1
1	1	13	1	1	3	0-5	1
2	1	12,13	1	2	2	0,1,2,3,6	2
3	2	12	1	3	2	0,1,2,3,6,8	2
4	2	13	1	4	2	0,1,2,3,6,7,8	2
5	2	14	1	5	2	0,1,2,3,6,7,8,9	2
6	2	15	1	6	1	0,1,6,7,12	2
7	2	12,13	1	7	1	0,1,6,7,12,13	2

8	2	14,15	1	8	1	0,1,6,7,12,13,18	2
9	3	12	1	9	1	0,1,6,7,12,13,18,19	2
10	3	13	1	10	2	0,1,2,3,12	1
11	3	14	1	11	2	0,1,2,3,12,14	1
12	3	15	1	12	2	0,1,2,3,12,13,14	1
13	3	16	1	13	2	0,1,2,3,12,13,14,15	1
14	3	17	1	14~	保留	保留	保留
15	3	12,13	1				
16	3	14,15	1				
17	3	16,17	1				
18	1	0,1,12	1				
19	1	0,1,12,13	1				
20	2	0,1,12	1				
21	2	0,1,12,13	1				
22	2	2,3,14	1				
23	2	2,3,14,15	1				
24	3	0,1,12	1				
25	3	0,1,12,13	1				
26	3	2,3,14	1				
27	3	2,3,14,15	1				
28	3	4,5,16	1				
29	3	4,5,16,17	1				
30	3	13,15,17	1				
31	2	13,15	1				
32	3	13,15	1				
33	3	12	2				
34	3	13	2				
35	3	14	2				
36	3	15	2				
37	3	16	2				
38	3	17	2				
39	3	18	2				
40	3	19	2				
41	3	20	2				
42	3	21	2				
43	3	22	2				
44	3	23	2				
45	3	12,13	2				
46	3	14,15	2				
47	3	16,17	2				

48	3	18,19	2				
49	3	20,21	2				
50	3	22,23	2				
51	3	7,12,13	2				
52	3	9,14,15	2				
53	3	11,16,17	2				
54	3	12,13,18,19	2				
55	3	14,15,20,21	2				
56	3	16,17,22,23	2				
57	3	9,18,19	2				
58	3	18,19,20	2				
59	3	21,22,23	2				
60	1	12	2				
61	1	13	2				
62	1	18	2				
63	1	19	2				
64	1	12,13	2				
65	1	18,19	2				

表 47-2、第二端口组合子集

单码字				双码字			
前置符合数	索引值	前置符合数	索引值	前置符合数	索引值	前置符合数	索引值
0	1	0	1	0	3	0-4	1
1	1	1	1	1	3	0-5	1
2	1	0,1	1	2	2	0,1,2,3,6	2
3	2	0	1	3	2	0,1,2,3,6,8	2
4	2	1	1	4	2	0,1,2,3,6,7,8	2
5	2	2	1	5	2	0,1,2,3,6,7,8,9	2
6	2	3	1	6	1	0,1,6,7,12	2
7	2	0,1	1	7	1	0,1,6,7,12,13	2
8	2	2,3	1	8	1	0,1,6,7,12,13,18	2
9	3	0	1	9	1	0,1,6,7,12,13,18,19	2
10	3	1	1	10	2	0,1,2,3,12	1
11	3	2	1	11	2	0,1,2,3,12,14	1
12	3	3	1	12	2	0,1,2,3,12,13,14	1
13	3	4	1	13	2	0,1,2,3,12,13,14,15	1
14	3	5	1	14~	保留	保留	保留
15	3	0,1	1				
16	3	2,3	1				



17	3	4,5	1				
18	1	0,1,12	1				
19	1	0,1,12,13	1				
20	2	0,1,12	1				
21	2	0,1,12,13	1				
22	2	2,3,14	1				
23	2	2,3,14,15	1				
24	3	0,1,12	1				
25	3	0,1,12,13	1				
26	3	2,3,14	1				
27	3	2,3,14,15	1				
28	3	4,5,16	1				
29	3	4,5,16,17	1				
30	3	0	2				
31	3	1	2				
32	3	2	2				
33	3	3	2				
34	3	4	2				
35	3	5	2				
36	3	6	2				
37	3	7	2				
38	3	8	2				
39	3	9	2				
40	3	10	2				
41	3	11	2				
42	3	0,1	2				
43	3	2,3	2				
44	3	4,5	2				
45	3	6,7	2				
46	3	8,9	2				
47	3	10,11	2				
48	3	0,1,6	2				
49	3	2,3,8	2				
50	3	4,5,10	2				
51	3	0,1,6,7	2				
52	3	2,3,8,9	2				
53	3	4,5,10,11	2				
54	1	0	2				
55	1	1	2				
56	1	6	2				
57	1	7	2				
58	1	0,1	2				
59	1	6,7	2				
60	2	0,1	2				

61	2	2,3	2				
62	2	6,7	2				
63	2	8,9	2				

2、第一端口组合子集：Cat2+Cat3，第二端口组合子集：Cat1。

表 48-1、第一端口组合子集

单码字				双码字			
前置符合数	索引值	前置符合数	索引值	前置符合数	索引值	前置符合数	索引值
0	1	12	1	0	3	0-4	1
1	1	13	1	1	3	0-5	1
2	1	12,13	1	2	2	0,1,2,3,6	2
3	2	12	1	3	2	0,1,2,3,6,8	2
4	2	13	1	4	2	0,1,2,3,6,7,8	2
5	2	14	1	5	2	0,1,2,3,6,7,8,9	2
6	2	15	1	6	1	0,1,6,7,12	2
7	2	12,13	1	7	1	0,1,6,7,12,13	2
8	2	14,15	1	8	1	0,1,6,7,12,13,18	2
9	3	12	1	9	1	0,1,6,7,12,13,18,19	2
10	3	13	1	10	2	0,1,2,3,12	1
11	3	14	1	11	2	0,1,2,3,12,14	1
12	3	15	1	12	2	0,1,2,3,12,13,14	1
13	3	16	1	13	2	0,1,2,3,12,13,14,15	1
14	3	17	1	14~	reserved	reserved	reserved
15	3	12,13	1				
16	3	14,15	1				
17	3	16,17	1				
18	1	0,1,12	1				
19	1	0,1,12,13	1				
20	2	0,1,12	1				
21	2	0,1,12,13	1				
22	2	2,3,14	1				
23	2	2,3,14,15	1				
24	3	0,1,12	1				
25	3	0,1,12,13	1				
26	3	2,3,14	1				
27	3	2,3,14,15	1				
28	3	4,5,16	1				
29	3	4,5,16,17	1				
30	3	13,15,17	1				
31	2	13,15	1				

32	3	13,15	1				
33	3	12	2				
34	3	13	2				
35	3	14	2				
36	3	15	2				
37	3	16	2				
38	3	17	2				
39	3	18	2				
40	3	19	2				
41	3	20	2				
42	3	21	2				
43	3	22	2				
44	3	23	2				
45	3	12,13	2				
46	3	14,15	2				
47	3	16,17	2				
48	3	18,19	2				
49	3	20,21	2				
50	3	22,23	2				
51	3	7,12,13	2				
52	3	9,14,15	2				
53	3	11,16,17	2				
54	3	12,13,18,19	2				
55	3	14,15,20,21	2				
56	3	16,17,22,23	2				
57	3	9,18,19	2				
58	3	18,19,20	2				
59	3	21,22,23	2				
60	1	12	2				
61	1	13	2				
62	1	18	2				
63	1	19	2				
64	1	12,13	2				
65	1	18,19	2				

表 48-2、第二端口组合子集

单码字				双码字			
前置符合数	索引值	前置符合数	索引值	前置符合数	索引值	前置符合数	索引值
1	0	0	1	0	3	0-4	1
1	1	1	1	1	3	0-5	1
1	2	0,1	1	2	2	0,1,2,3,6	2

2	3	0	1	3	2	0,1,2,3,6,8	2
2	4	1	1	4	2	0,1,2,3,6,7,8	2
2	5	2	1	5	2	0,1,2,3,6,7,8,9	2
2	6	3	1	6	1	0,1,6,7,12	2
2	7	0,1	1	7	1	0,1,6,7,12,13	2
2	8	2,3	1	8	1	0,1,6,7,12,13,18	2
2	9	0-2	1	9	1	0,1,6,7,12,13,18,19	2
2	10	0-3	1	10	2	0,1,2,3,12	1
3	11	0	1	11	2	0,1,2,3,12,14	1
3	12	1	1	12	2	0,1,2,3,12,13,14	1
3	13	2	1	13	2	0,1,2,3,12,13,14,15	1
3	14	3	1	14~	保留	保留	保留
3	15	4	1				
3	16	5	1				
3	17	0,1	1				
3	18	2,3	1				
3	19	4,5	1				
3	20	0-2	1				
3	21	3~5	1				
3	22	0-3	1				
2	23	0,2	1				
3	24	0	2				
3	25	1	2				
3	26	2	2				
3	27	3	2				
3	28	4	2				
3	29	5	2				
3	30	6	2				
3	31	7	2				
3	32	8	2				
3	33	9	2				
3	34	10	2				
3	35	11	2				
3	36	0,1	2				
3	37	2,3	2				
3	38	4,5	2				
3	39	6,7	2				
3	40	8,9	2				
3	41	10,11	2				
3	42	0,1,6	2				
3	43	2,3,8	2				

3	44	4,5,10	2				
3	45	0,1,6,7	2				
3	46	2,3,8,9	2				
3	47	4,5,10,11	2				
1	48	0	2				
1	49	1	2				
1	50	6	2				
1	51	7	2				
1	52	0,1	2				
1	53	6,7	2				
2	54	0,1	2				
2	55	2,3	2				
2	56	6,7	2				
2	57	8,9	2				

本申请上文中提到的各个实施例之间在方案不矛盾的情况下，均可以进行结合，不作限制。

上述主要从各个网元之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。相应的，本申请实施例还提供了通信装置，该通信装置可以为上述方法实施例中的终端，或者包含上述终端的装置，或者为可用于终端的部件；或者，该通信装置可以为上述方法实施例中的网络设备，或者包含上述网络设备的装置，或者为可用于网络设备的部件。可以理解的是，上述终端或者网络设备等为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法操作，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

应理解的是，上述仅以终端和网络设备为例描写各个网元之间的交互。实际上，上述终端所执行的处理并不限于仅由单一网元执行，上述网络设备所执行的处理也并不限于仅由单一网元执行。例如，网络设备所执行的处理可以分别由中央单元（central unit, CU）、分布式单元（distributed unit, DU）和远端单元（remote unit, RU）中的至少一个执行。

本申请实施例可以根据上述方法示例对终端或网络设备进行功能模块的划分，例如，可以对各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。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。可以理解的是，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。

比如，以采用集成的方式划分各个功能模块的情况下，图9示出了一种通信装置90的结构示意图。通信装置90包括收发模块901。可选的，通信装置90还可以包括处理模块902。收发模块901，也可以称为收发单元用于执行收发操作，例如可以是收发电路，收发机，收发器或者通信接口等。处理模块902，也可以称为处理单元，可以用于执行除收发操作之外的操作，例如可以是处理电路或者处理器等。

在一些实施例中，该通信装置90还可以包括存储模块（图9中未示出），用于存储程序指令和数据。

示例性地，通信装置90用于实现终端的功能。通信装置90例如为图8所示的实施例所述的终端。

其中，收发模块901用于接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示第一端口组合，其中，所述第一端口组合包括i个天线端口，所述第一端口组合为第一端口组合子集中的一个端口组合，所述第一端口组合子集为端口组合集合中的一个子集，所述第一端口组合子集中包括N个天线端口组合，所述端口组合集合中包括M个天线端口组合，i、N和M均为正整数且N小于M。

所述第一端口组合子集中还包括第二端口组合, 所述第二端口组合包括 $j$ 个天线端口,  $j$ 为正整数且 $i$ 与 $j$ 不相等; 所述第一端口组合子集对应的前置符号数与所述端口组合集合对应的前置符号数相同。

5 所述收发模块901还用于根据所述第一端口组合包括的天线端口发送或接收解调参考信号DMRS。

在一种实施方式中, 第一端口组合子集中 $N$ 个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第一端口数集合, 所述端口组合集合中 $M$ 个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第二端口数集合, 所述第一端口数集合为所述第二端口数集合的子集, 其中, 每个天线端口组合对应一个天线端口个数。

10 在一种实施方式中, 第一端口数集合与所述第二端口数集合相等。

在一种实施方式中, 收发模块901还用于接收第二指示信息, 所述第二指示信息用于指示所述端口组合集合和/或第一端口组合子集的DMRS类型和前置符号的最大长度。

在一种实施方式中, 收发模块901还用于接收第三指示信息, 所述第三指示信息用于指示不传输数据的码分复用CDM组的个数。

15 在一种实施方式中, 第一指示信息还用于指示第一端口组合对应的不传输数据的CDM组的个数。

在一种实施方式中, 第二指示信息和/或第三指示信息承载于无线资源控制RRC信令, 或者, 承载于介质访问控制的控制单元MAC CE中。

20 在一种实施方式中, 第二指示信息和所述第三指示信息承载于第一RRC信令, 或者, 承载于第一MAC CE中。

在一种实施方式中, 第一指示信息包括所述第一端口组合在所述第一端口组合子集中的索引信息。

25 在一种实施方式中, 第一端口组合子集中的 $N$ 个天线端口组合对应的不传输数据的CDM组个数为第一CDM组数集合, 所述端口组合集合中的 $M$ 个天线端口组合对应的不传输数据的CDM组的个数为第二CDM组数集合, 所述第二CDM组数集合包括所述第一CDM组数集合。

在一种实施方式中, 第一CDM组数集合与所述第二CDM组数集合相等。

30 在一种实施方式中, 第一端口组合子集还包括 $B$ 个端口组合, 所述 $B$ 个端口组合中的任一个端口组合对应的全部天线端口号与所述端口组合集合中的 $B$ 个端口组合中的至少一个端口对应的全部天线端口号和第一偏置相关联, 所述第一偏置指示天线端口号的偏移值,  $B$ 为正整数且 $B$ 小于或等于 $N$ 。

在一种实施方式中, 第一端口组合子集中的 $B$ 个端口组合和所述端口组合集合中的 $B$ 个端口组合一一对应; 其中, 所述第一端口组合子集中的 $B$ 个端口组合包括索引为 $\{1, 2, 3, \dots, B\}$ 的端口组合, 其中, 每个端口组合索引对应的端口组合包含的端口号与所述端口组合集合中的 $B$ 个端口组合中索引相同的端口组合包含的端口号和第一偏置相关联。

35 在一种实施方式中, 端口组合集合还包括第二端口组合子集, 所述第二端口组合子集包括 $B$ 个天线端口组合, 所述 $B$ 个天线端口组合中的任一个端口组合对应的端口号是根据所述第一端口组合子集中的 $B$ 个天线端口组合中的任一个端口组合对应的天线端口号与第一偏置相加得到的, 所述第一偏置指示天线端口号的偏移值,  $B$ 为正整数。

40 在一种实施方式中, 若所述第一端口组合子集的DMRS配置类型为类型一或增强类型一, 则所述第一偏置为8或-8。

在一种实施方式中, 若所述第一端口组合子集的DMRS配置类型为类型二或增强类型二, 则所述第一偏置为12或-12。

在一种实施方式中, 端口组合集合还包括 $A$ 个天线端口组合, 所述 $A$ 个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为3或4,  $A$ 为正整数且 $A$ 小于等于 $M$ 。

45 在一种实施方式中, 第一端口组合子集还包括 $C$ 个天线端口组合, 所述 $C$ 个天线端口组合中任一天线端口组合对应的天线端口数量为3或4。

在一种实施方式中, 第一端口组合子集中的 $C$ 个天线端口组合中任一天线端口组合对应的多

个天线端口在同一CDM组中， $C$ 为正整数且 $C$ 小于等于 $N$ 。

在一种实施方式中，端口组合集合还包括第二端口组合子集，所述第二端口组合子集还包括 $C$ 个天线端口组合，所述 $C$ 个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为3或4，所述第一端口组合子集包括的 $C$ 个天线端口组合与所述第二端口组合子集包括的 $C$ 个天线端口组合相同。

5 在一种实施方式中， $A$ 个天线端口组合包括所述 $C$ 个天线端口组合。

在一种实施方式中，端口组合集合中包括的 $A$ 个天线端口组合中至少一个天线端口组合对应的多个天线端口在不同的CDM组中；所述至少一个天线端口组合不属于所述 $C$ 个天线端口组合。

在一种实施方式中，端口组合集合中所述 $A$ 个天线端口组合中除所述 $C$ 个天线端口组合的至少一个天线端口组合用于单用户传输，或没有其他的天线端口被同时调度。

10 在一种实施方式中，第一端口组合子集或第二端口组合子集包括 $D$ 个天线端口组合，所述 $D$ 个天线端口组合中的任一个端口组合对应的天线端口数量为5至8。

在一种实施方式中，第一指示信息承载于下行控制信息DCI中。

在一种实施方式中，若所述DCI还包括传输配置指示TCI字段，则所述TCI字段中的全部码点均映射到一个TCI状态。

15 当用于实现终端的功能时，关于通信装置90所能实现的其他功能，可参考图8所示的实施例的相关介绍，不多赘述。

或者，示例性地，通信装置90用于实现网络设备的功能。通信装置90例如为图8所示的实施例所述的网络设备。

20 其中，收发模块901用于发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示第一端口组合，其中，所述第一端口组合包括 $i$ 个天线端口，所述第一端口组合为第一端口组合子集中的一个端口组合，所述第一端口组合子集为端口组合集合中的一个子集，所述第一端口组合子集中包括 $N$ 个天线端口组合，所述端口组合集合中包括 $M$ 个天线端口组合， $i$ 、 $N$ 和 $M$ 均为正整数且 $N$ 小于 $M$ ；所述第一端口组合子集中还包括第二端口组合，所述第二端口组合包括 $j$ 个天线端口， $j$ 为正整数且 $i$ 与 $j$ 不相等；所述第一端口组合子集对应的前置符号数与所述端口组合集合对应的前置符号数相同。

收发模块901还用于根据所述第一端口组合包括的天线端口发送或接收解调参考信号DMRS。

30 在一种实施方式中，所述第一端口组合子集中 $N$ 个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第一端口数集合，所述端口组合集合中 $M$ 个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第二端口数集合，所述第一端口数集合为所述第二端口数集合的子集，其中，每个天线端口组合对应一个天线端口个数。

在一种实施方式中，第一端口数集合与所述第二端口数集合相等。

在一种实施方式中，收发模块901还用于发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述端口组合集合和/或第一端口组合子集的DMRS类型和前置符号的最大长度。

35 在一种实施方式中，收发模块901还用于接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示不传输数据的码分复用CDM组的个数。

在一种实施方式中，第一指示信息还用于指示第一端口组合对应的不传输数据的CDM组的个数。

在一种实施方式中，第二指示信息和/或第三指示信息承载于无线资源控制RRC信令，或者，承载于介质访问控制的控制单元MAC CE中。

40 在一种实施方式中，第二指示信息和所述第三指示信息承载于第一RRC信令，或者，承载于第一MAC CE中。

在一种实施方式中，第一指示信息包括所述第一端口组合在所述第一端口组合子集中的索引信息。

45 在一种实施方式中，第一端口组合子集中的 $N$ 个天线端口组合对应的不传输数据的CDM组个数为第一CDM组数集合，所述端口组合集合中的 $M$ 个天线端口组合对应的不传输数据的CDM组的个数为第二CDM组数集合，所述第二CDM组数集合包括所述第一CDM组数集合。

在一种实施方式中，第一CDM组数集合与所述第二CDM组数集合相等。

在一种实施方式中，第一端口组合子集还包括B个端口组合，所述B个端口组合中的任一个端口组合对应的全部天线端口号与所述端口组合集合中的B个端口组合中的至少一个端口对应的全部天线端口号和第一偏置相关联，所述第一偏置指示天线端口号的偏移值，B为正整数且B小于或等于N。

5 在一种实施方式中，第一端口组合子集中的B个端口组合和所述端口组合集合中的B个端口组合一一对应；其中，所述第一端口组合子集中的B个端口组合包括索引为{1,2,3,...B}的端口组合，其中，每个端口组合索引对应的端口组合包含的端口号与所述端口组合集合中的B个端口组合中索引相同的端口组合包含的端口号和第一偏置相关联。

10 在一种实施方式中，端口组合集合还包括第二端口组合子集，所述第二端口组合子集包括B个天线端口组合，所述B个天线端口组合中的任一个端口组合对应的端口号是根据所述第一端口组合子集中的B个天线端口组合中的任一个端口组合对应的天线端口号与第一偏置相加得到的，所述第一偏置指示天线端口号的偏移值，B为正整数。

在一种实施方式中，若所述第一端口组合子集的DMRS配置类型为类型一或增强类型一，则所述第一偏置为8或-8。

15 在一种实施方式中，若所述第一端口组合子集的DMRS配置类型为类型二或增强类型二，则所述第一偏置为12或-12。

在一种实施方式中，端口组合集合还包括A个天线端口组合，所述A个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为3或4，A为正整数且A小于等于M。

20 在一种实施方式中，第一端口组合子集还包括C个天线端口组合，所述C个天线端口组合中任一天线端口组合对应的天线端口数量为3或4。

在一种实施方式中，第一端口组合子集中的C个天线端口组合中任一天线端口组合对应的多个天线端口在同一CDM组中，C为正整数且C小于等于N。

25 在一种实施方式中，端口组合集合还包括第二端口组合子集，所述第二端口组合子集还包括C个天线端口组合，所述C个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为3或4，所述第一端口组合子集包括的C个天线端口组合与所述第二端口组合子集包括的C个天线端口组合相同。

在一种实施方式中，A个天线端口组合包括所述C个天线端口组合。

在一种实施方式中，端口组合集合中包括的A个天线端口组合中至少一个天线端口组合对应的多个天线端口在不同的CDM组中；所述至少一个天线端口组合不属于所述C个天线端口组合。

30 在一种实施方式中，端口组合集合中所述A个天线端口组合中除所述C个天线端口组合的至少一个天线端口组合用于单用户传输，或没有其他的天线端口被同时调度。

在一种实施方式中，第一端口组合子集或第二端口组合子集包括D个天线端口组合，所述D个天线端口组合中的任一个端口组合对应的天线端口数量为5至8。

在一种实施方式中，第一指示信息承载于下行控制信息DCI中。

35 在一种实施方式中，若所述DCI还包括传输配置指示TCI字段，则所述TCI字段中的全部码点均映射到一个TCI状态。

当用于实现网络设备的功能时，关于通信装置90所能实现的其他功能，可参考图8所示的实施例的相关介绍，不多赘述。

40 在一个简单的实施例中，本领域的技术人员可以想到通信装置90可以采用图7所示的形式。比如，图7中的处理器701可以通过调用存储器703中存储的计算机执行指令，使得通信装置90执行上述方法实施例中所述的方法。

示例性的，图9中的收发模块901和处理模块902的功能/实现过程可以通过图7中的处理器701调用存储器703中存储的计算机执行指令来实现。或者，图9中的处理模块902的功能/实现过程可以通过图7中的处理器701调用存储器703中存储的计算机执行指令来实现，图9中的收发模块901的功能/实现过程可以通过图7中的通信接口704来实现。

45 可以理解的是，以上模块或单元的一个或多个可以软件、硬件或二者结合来实现。当以上任一模块或单元以软件实现的时候，所述软件以计算机程序指令的方式存在，并被存储在存储器中，处理器可以用于执行所述程序指令并实现以上方法流程。该处理器可以内置于SoC（片上系统）或



ASIC, 也可是一个独立的半导体芯片。该处理器内处理用于执行软件指令以进行运算或处理的核外, 还可进一步包括必要的硬件加速器, 如现场可编程门阵列 (field programmable gate array, FPGA)、PLD (可编程逻辑器件)、或者实现专用逻辑运算的逻辑电路。

5 当以上模块或单元以硬件实现的时候, 该硬件可以是CPU、微处理器、数字信号处理 (digital signal processing, DSP) 芯片、微控制单元 (microcontroller unit, MCU)、人工智能处理器、ASIC、SoC、FPGA、PLD、专用数字电路、硬件加速器或非集成的分立器件中的任一个或任一组合, 其可以运行必要的软件或不依赖于软件以执行以上方法流程。

10 可选的, 本申请实施例还提供了一种芯片系统, 包括: 至少一个处理器和接口, 该至少一个处理器通过接口与存储器耦合, 当该至少一个处理器执行存储器中的计算机程序或指令时, 使得上述任一方法实施例中的方法被执行。在一种可能的实现方式中, 该芯片系统还包括存储器。可选的, 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, 本申请实施例对此不作具体限定。

15 可选的, 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质。上述方法实施例中的全部或者部分流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成, 该程序可存储于上述计算机可读存储介质中, 该程序在执行时, 可包括如上述各方法实施例的流程。计算机可读存储介质可以是前述任一实施例的通信装置的内部存储单元, 例如通信装置的硬盘或内存。上述计算机可读存储介质也可以是上述通信装置的外部存储设备, 例如上述通信装置上配备的插接式硬盘, 智能存储卡 (smart media card, SMC), 安全数字 (secure digital, SD) 卡, 闪存卡 (flash card) 等。进一步地, 上述计算机可读存储介质还可以既包括上述通信装置的内部存储单元也包括外部存储设备。上述计算机可读存储介质用于存储上述计算机程序以及上述通信装置所需的其他程序和数据。上述计算机可读存储介质还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

20 可选的, 本申请实施例还提供了一种计算机程序产品。上述方法实施例中的全部或者部分流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成, 该程序可存储于上述计算机程序产品中, 该程序在执行时, 可包括如上述各方法实施例的流程。

25 可选的, 本申请实施例还提供了一种计算机指令。上述方法实施例中的全部或者部分流程可以由计算机指令来指令相关的硬件 (如计算机、处理器、接入网设备、移动性管理网元或会话管理网元等) 完成。该程序可被存储于上述计算机可读存储介质中或上述计算机程序产品中。

可选的, 本申请实施例还提供了一种通信系统, 包括: 上述实施例中的网络设备和终端。

30 通过以上的实施方式的描述, 所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 仅以上述各功能模块的划分进行举例说明, 实际应用中, 可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成, 即将装置的内部结构划分成不同的功能模块, 以完成以上描述的全部或者部分功能。

35 在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的装置和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 所述模块或单元的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个装置, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另一点, 所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口, 装置或单元的间接耦合或通信连接, 可以是电性, 机械或其它的形式。

40 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外, 在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中, 也可以是各个单元单独物理存在, 也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现, 也可以采用软件功能单元的形式实现。

45 可以理解的, 本申请实施例中同一个步骤或者具有相同功能的步骤或者消息在不同实施例之间可以互相参考借鉴。

最后应说明的是: 以上所述, 仅为本申请的具体实施方式, 但本申请的保护范围并不局限于

此，任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

## 权 利 要 求 书

1. 一种通信方法，其特征在于，所述方法包括：

接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示第一端口组合，

5 其中，所述第一端口组合包括  $i$  个天线端口，所述第一端口组合为第一端口组合子集中的一个端口组合，所述第一端口组合子集为端口组合集合中的一个子集，所述第一端口组合子集中包括  $N$  个天线端口组合，所述端口组合集合中包括  $M$  个天线端口组合， $i$ 、 $N$  和  $M$  均为正整数且  $N$  小于  $M$ ；

10 所述第一端口组合子集中还包括第二端口组合，所述第二端口组合包括  $j$  个天线端口， $j$  为正整数且  $i$  与  $j$  不相等；所述第一端口组合子集对应的前置符号数与所述端口组合集合对应的前置符号数相同；

根据所述第一端口组合包括的天线端口发送或接收解调参考信号 DMRS。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一端口组合子集中  $N$  个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第一端口数集合，所述端口组合集合中  $M$  个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第二端口数集合，所述第一端口数集合为所述第二端口数集合的子集，其中，  
15 每个天线端口组合对应一个天线端口个数。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一端口数集合与所述第二端口数集合相等。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

20 接收第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述端口组合集合和/或第一端口组合子集的 DMRS 类型和前置符号的最大长度。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示不传输数据的码分复用 CDM 组的个数。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息还用于指示第一端口组合对应的不传输数据的 CDM 组的个数。

7. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，第二指示信息和/或第三指示信息承载于无线资源控制 RRC 信令，或者，承载于介质访问控制的控制单元 MAC CE 中。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第二指示信息和所述第三指示信息承载于第一 RRC 信令，或者，承载于第一 MAC CE 中。

9. 根据权利要求 1-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息包括所述第一端口组合在所述第一端口组合子集中的索引信息。

10. 根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一端口组合子集中的  $N$  个天线端口组合对应的不传输数据的 CDM 组个数为第一 CDM 组数集合，所述端口组合集合中的  $M$  个天线端口组合对应的不传输数据的 CDM 组的个数为第二 CDM 组数集合，所述第二 CDM 组数集合包括所述第一 CDM 组数集合。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第一 CDM 组数集合与所述第二 CDM 组数集合相等。

12. 根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一端口组合子集还包括  $B$  个端口组合，所述  $B$  个端口组合中的任一个端口组合对应的全部天线端口号与所述端口组合集合中的  $B$  个端口组合中的至少一个端口对应的全部天线端口号和第一偏置相关联，所述第一偏置指示天线端口号的偏移值， $B$  为正整数且  $B$  小于或等于  $N$ 。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述第一端口组合子集中的  $B$  个端口组合和所述端口组合集合中的  $B$  个端口组合一一对应；其中，所述第一端口组合子集中的  $B$  个端口组合包括索引为  $\{1, 2, 3, \dots, B\}$  的端口组合，其中，每个端口组合索引对应的端口组合包含的端口号与所述端口组合集合中的  $B$  个端口组合中索引相同的端口组合包含的端口号和第一偏置相关联。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，所述端口组合集合还包括第二端口组合子集，所述第二端口组合子集还包括  $B$  个端口组合，所述  $B$  个端口组合中的任一个端口组合对应的全部天线端口号与所述第一端口组合子集中的  $B$  个端口组合中的至少一个端口对应的全部天

线端口号和第一偏置相关联；

其中，所述第二端口组合子集中的 B 个端口组合和所述第一端口组合子集中的 B 个端口组合一一对应；其中，所述第二端口组合子集中的 B 个端口组合包括索引为 {1,2,3, ... B} 的端口组合，其中，每个端口组合索引对应的端口组合包含的端口号与所述第一端口组合子集中的 B 个端口组合中索引相同的端口组合包含的端口号和第一偏置相关联。

15. 根据权利要求 12-14 任一项所述的方法，其特征在于，若所述第一端口组合子集的 DMRS 配置类型为类型一或增强类型一，则所述第一偏置为 8 或 -8，所述与端口组合包含的端口号和第一偏置相关联为端口号和第一偏置相加。

16. 根据权利要求 12-14 任一项所述的方法，其特征在于，若所述第一端口组合子集的 DMRS 配置类型为类型二或增强类型二，则所述第一偏置为 12 或 -12，所述与端口组合包含的端口号和第一偏置相关联为端口号和第一偏置相加。

17. 根据权利要求 1-16 任一项所述的方法，其特征在于，所述端口组合集合还包括 A 个天线端口组合，所述 A 个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为 3 或 4，A 为正整数且 A 小于等于 M。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第一端口组合子集还包括 C 个天线端口组合，所述 C 个天线端口组合中任一天线端口组合对应的天线端口数量为 3 或 4。

19. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第一端口组合子集中的 C 个天线端口组合中任一天线端口组合对应的多个天线端口在同一 CDM 组中，C 为正整数且 C 小于等于 N。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述端口组合集合还包括第二端口组合子集，所述第二端口组合子集还包括 C 个天线端口组合，所述 C 个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为 3 或 4，所述第一端口组合子集包括的 C 个天线端口组合与所述第二端口组合子集包括的 C 个天线端口组合相同。

21. 根据权利要求 17-20 任一项所述的方法，其特征在于，所述 A 个天线端口组合包括所述 C 个天线端口组合。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述端口组合集合中包括的 A 个天线端口组合中至少一个天线端口组合对应的多个天线端口在不同的 CDM 组中；所述至少一个天线端口组合不属于所述 C 个天线端口组合。

23. 根据权利要求 21 或 22 所述的方法，其特征在于，所述端口组合集合中所述 A 个天线端口组合中除所述 C 个天线端口组合的至少一个天线端口组合用于单用户传输，或没有其他的天线端口被同时调度。

24. 根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一端口组合子集或第二端口组合子集包括 D 个天线端口组合，所述 D 个天线端口组合中的任一个端口组合对应的天线端口数量为 5 至 8。

25. 根据权利要求 1-24 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息承载于下行控制信息 DCI 中。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，若所述 DCI 还包括传输配置指示 TCI 字段，则所述 TCI 字段中的全部码点均映射到一个 TCI 状态。

27. 一种通信方法，其特征在于，所述方法包括：

发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示第一端口组合，其中，所述第一端口组合包括 i 个天线端口，所述第一端口组合为第一端口组合子集中的一个端口组合，所述第一端口组合子集为端口组合集合中的一个子集，所述第一端口组合子集中包括 N 个天线端口组合，所述端口组合集合中包括 M 个天线端口组合，i、N 和 M 均为正整数且 N 小于 M；所述第一端口组合子集中还包括第二端口组合，所述第二端口组合包括 j 个天线端口，j 为正整数且 i 与 j 不相等；所述第一端口组合子集对应的前置符号数与所述端口组合集合对应的前置符号数相同；

根据所述第一端口组合包括的天线端口发送或接收解调参考信号 DMRS。

28. 根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述第一端口组合子集中 N 个天线端口组合对应的不同天线端口个数组成第一端口数集合，所述端口组合集合中 M 个天线端口组合对应的不

同天线端口个数组成第二端口数集合,所述第一端口数集合为所述第二端口数集合的子集,其中,每个天线端口组合对应一个天线端口个数。

29. 根据权利要求 28 所述的方法,其特征在于,所述第一端口数集合与所述第二端口数集合相等。

5 30. 根据权利要求 27-29 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述端口组合集合和/或第一端口组合子集的 DMRS 类型和前置符号的最大长度。

31. 根据权利要求 27-30 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收第三指示信息,所述第三指示信息用于指示不传输数据的码分复用 CDM 组的个数。

10 32. 根据权利要求 27-31 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息还用于指示第一端口组合对应的不传输数据的 CDM 组的个数。

33. 根据权利要求 31 或 32 所述的方法,其特征在于,第二指示信息和/或第三指示信息承载于无线资源控制 RRC 信令,或者,承载于介质访问控制的控制单元 MAC CE 中。

15 34. 根据权利要求 33 所述的方法,其特征在于,所述第二指示信息和所述第三指示信息承载于第一 RRC 信令,或者,承载于第一 MAC CE 中。

35. 根据权利要求 27-34 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息包括所述第一端口组合在所述第一端口组合子集中的索引信息。

20 36. 根据权利要求 27-35 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一端口组合子集中的 N 个天线端口组合对应的不传输数据的 CDM 组个数为第一 CDM 组数集合,所述端口组合集合中的 M 个天线端口组合对应的不传输数据的 CDM 组的个数为第二 CDM 组数集合,所述第二 CDM 组数集合包括所述第一 CDM 组数集合。

37. 根据权利要求 36 所述的方法,其特征在于,所述第一 CDM 组数集合与所述第二 CDM 组数集合相等。

25 38. 根据权利要求 27-37 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一端口组合子集还包括 B 个端口组合,所述 B 个端口组合中的任一个端口组合对应的全部天线端口号与所述端口组合集合中的 B 个端口组合中的至少一个端口对应的全部天线端口号和第一偏置相关联,所述第一偏置指示天线端口号的偏移值,B 为正整数且 B 小于或等于 N。

30 39. 根据权利要求 38 所述的方法,其特征在于,所述第一端口组合子集中的 B 个端口组合和所述端口组合集合中的 B 个端口组合一一对应;其中,所述第一端口组合子集中的 B 个端口组合包括索引为 {1,2,3, ... B} 的端口组合,其中,每个端口组合索引对应的端口组合包含的端口号与所述端口组合集合中的 B 个端口组合中索引相同的端口组合包含的端口号和第一偏置相关联。

35 40. 根据权利要求 38 或 39 所述的方法,其特征在于,所述端口组合集合还包括第二端口组合子集,所述第二端口组合子集包括 B 个天线端口组合,所述 B 个天线端口组合中的任一个端口组合对应的端口号是根据所述第一端口组合子集中的 B 个天线端口组合中的任一个端口组合对应的天线端口号与第一偏置相加得到的,所述第一偏置指示天线端口号的偏移值,B 为正整数。

41. 根据权利要求 38-40 任一项所述的方法,其特征在于,若所述第一端口组合子集的 DMRS 配置类型为类型一或增强类型一,则所述第一偏置为 8 或-8。

42. 根据权利要求 38-40 任一项所述的方法,其特征在于,若所述第一端口组合子集的 DMRS 配置类型为类型二或增强类型二,则所述第一偏置为 12 或-12。

40 43. 根据权利要求 27-42 任一项所述的方法,其特征在于,所述端口组合集合还包括 A 个天线端口组合,所述 A 个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为 3 或 4, A 为正整数且 A 小于等于 M。

44. 根据权利要求 43 所述的方法,其特征在于,所述第一端口组合子集还包括 C 个天线端口组合,所述 C 个天线端口组合中任一天线端口组合对应的天线端口数量为 3 或 4。

45 45. 根据权利要求 44 所述的方法,其特征在于,所述第一端口组合子集中的 C 个天线端口组合中任一天线端口组合对应的多个天线端口在同一 CDM 组中, C 为正整数且 C 小于等于 N。

46. 根据权利要求 45 所述的方法,其特征在于,所述端口组合集合还包括第二端口组合子集,

所述第二端口组合子集还包括 C 个天线端口组合，所述 C 个天线端口组合中任一个端口组合对应的天线端口数量为 3 或 4，所述第一端口组合子集包括的 C 个天线端口组合与所述第二端口组合子集包括的 C 个天线端口组合相同。

5 47. 根据权利要求 43-46 任一项所述的方法，其特征在于，所述 A 个天线端口组合包括所述 C 个天线端口组合。

48. 根据权利要求 47 所述的方法，其特征在于，所述端口组合集合中包括的 A 个天线端口组合中至少一个天线端口组合对应的多个天线端口在不同的 CDM 组中；所述至少一个天线端口组合不属于所述 C 个天线端口组合。

10 49. 根据权利要求 47 或 48 所述的方法，其特征在于，所述端口组合集合中所述 A 个天线端口组合中除所述 C 个天线端口组合的至少一个天线端口组合用于单用户传输，或没有其他的天线端口被同时调度。

50. 根据权利要求 27-35 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一端口组合子集或第二端口组合子集包括 D 个天线端口组合，所述 D 个天线端口组合中的任一个端口组合对应的天线端口数量为 5 至 8。

15 51. 根据权利要求 27-50 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息承载于下行控制信息 DCI 中。

52. 根据权利要求 51 所述的方法，其特征在于，若所述 DCI 还包括传输配置指示 TCI 字段，则所述 TCI 字段中的全部码点均映射到一个 TCI 状态。

20 53. 一种网络设备，其特征在于，所述网络设备包括：  
处理器；

与所述处理器耦合的存储器，所述存储器存储有计算机程序代码，所述计算机程序代码包括指令，当所述指令被所述处理器执行时，使得所述网络设备执行如权利要求 1-26 中任一项所述的方法，或者，如权利要求 27-52 中任一项所述的方法。

25 54. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质位于中继设备内，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序代码，所述计算机程序代码包括指令，当所述指令被执行时，使得所述中继设备执行如权利要求 1-26 中任一项所述的方法，或者，如权利要求 27-52 中任一项所述的方法。

30 55. 一种芯片，其特征在于，所述芯片位于中继设备内，所述芯片包括处理器和与所述处理器耦合的存储器，所述存储器存储有计算机程序代码，所述计算机程序代码包括指令，当所述指令被所述处理器执行时，使得所述中继设备执行如权利要求 1-26 中任一项所述的方法，或者，如权利要求 27-52 中任一项所述的方法。

56. 一种通信装置，其特征在于，用于执行如权利要求 1-26 中任一项所述的方法，或者，如权利要求 27-52 中任一项所述的方法。

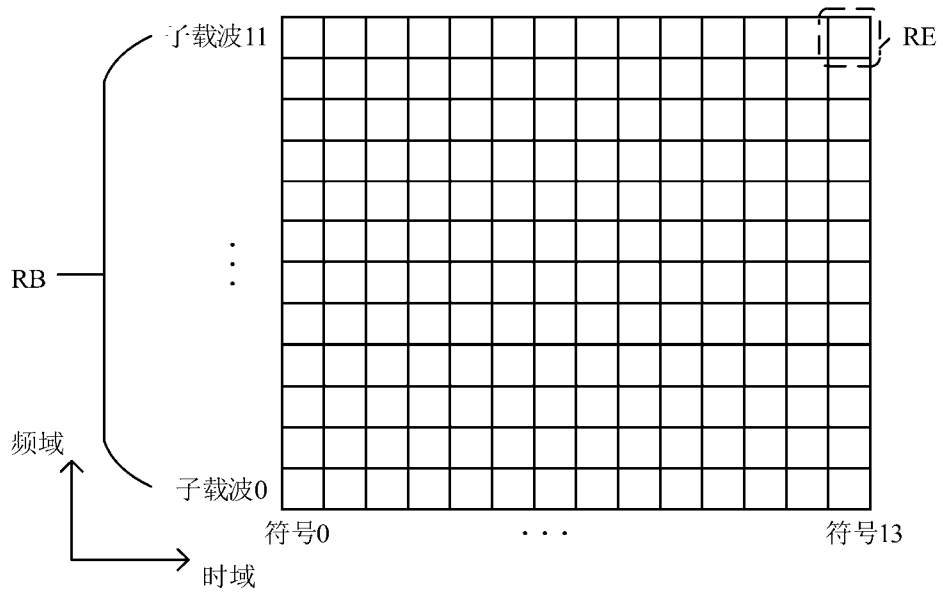


图 1

子载波 11	2/3 (+1/-1)	CDM组1
子载波 10	0/1 (+1/-1)	
子载波 9	2/3 (+1/+1)	CDM组0
子载波 8	0/1 (+1/+1)	
子载波 7	2/3 (+1/-1)	CDM组1
子载波 6	0/1 (+1/-1)	
子载波 5	2/3 (+1/+1)	CDM组0
子载波 4	0/1 (+1/+1)	
子载波 3	2/3 (+1/-1)	CDM组1
子载波 2	0/1 (+1/-1)	
子载波 1	2/3 (+1/+1)	$\lambda = 1$
子载波 0	0/1 (+1/+1)	$\lambda = 0$

图 2

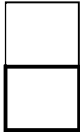
子载波11	2/3/6/7 (+1/-1/+1/-1)	2/3/6/7 (+1/-1/-1/+1)	 <p>CDM组1</p> <p>CDM组0</p>	
子载波10	0/1/4/5 (+1/-1/+1/-1)	0/1/4/5 (+1/-1/-1/+1)		
子载波9	2/3/6/7 (+1/+1/+1/+1)	2/3/6/7 (+1/+1/-1/-1)		
子载波8	0/1/4/5 (+1/+1/+1/+1)	0/1/4/5 (+1/+1/-1/-1)		
子载波7	2/3/6/7 (+1/-1/+1/-1)	2/3/6/7 (+1/-1/-1/+1)		
子载波6	0/1/4/5 (+1/-1/+1/-1)	0/1/4/5 (+1/-1/-1/+1)		
子载波5	2/3/6/7 (+1/+1/+1/+1)	2/3/6/7 (+1/+1/-1/-1)		
子载波4	0/1/4/5 (+1/+1/+1/+1)	0/1/4/5 (+1/+1/-1/-1)		
子载波3	2/3/6/7 (+1/-1/+1/-1)	2/3/6/7 (+1/-1/-1/+1)		
子载波2	0/1/4/5 (+1/-1/+1/-1)	0/1/4/5 (+1/-1/-1/+1)		
子载波1	2/3/6/7 (+1/+1/+1/+1)	2/3/6/7 (+1/+1/-1/-1)		$\lambda=1$
子载波0	0/1/4/5 (+1/+1/+1/+1)	0/1/4/5 (+1/+1/-1/-1)		$\lambda=0$

图 3



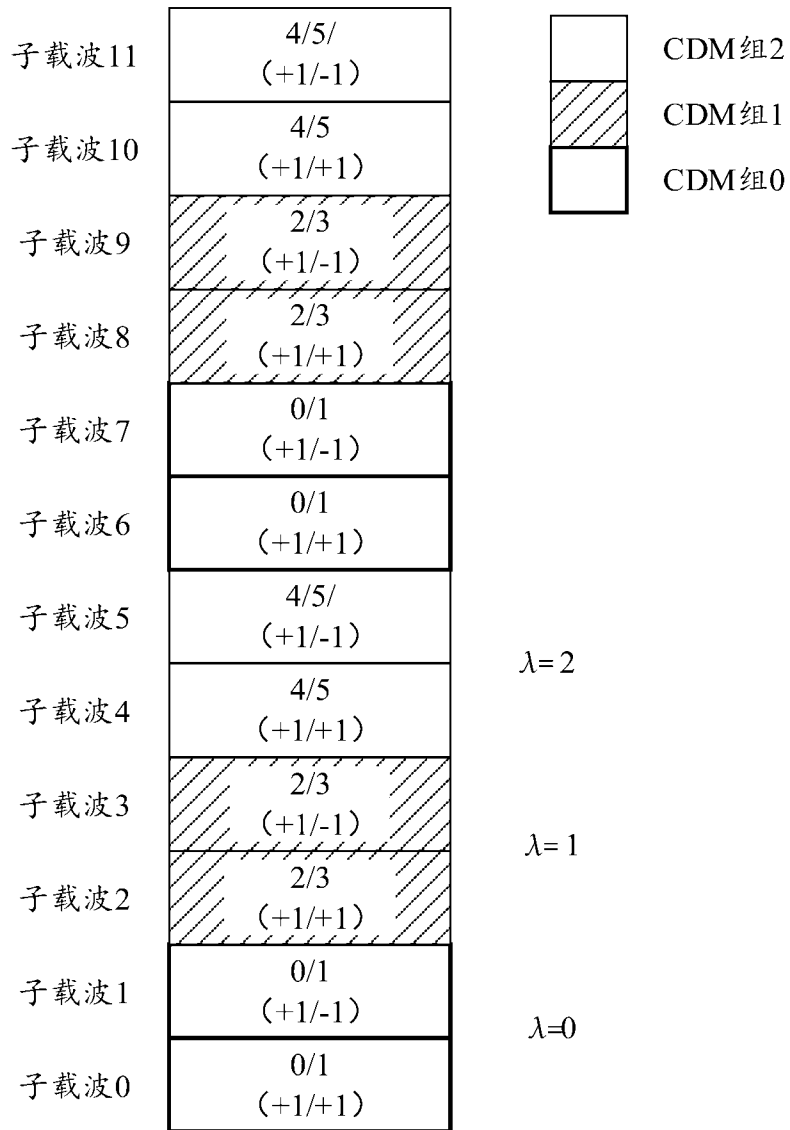


图 4

子载波11	4/5/10/11 (+1/-1/+1/-1)	4/5/10/11 (+1/-1/-1/+1)	<p>CDM组2 CDM组1 CDM组0</p>	
子载波10	4/5/10/11 (+1/+1/+1/+1)	4/5/10/11 (+1/+1/-1/-1)		
子载波9	2/3/8/9 (+1/-1/+1/-1)	2/3/8/9 (+1/-1/-1/+1)		
子载波8	2/3/8/9 (+1/+1/+1/+1)	2/3/8/9 (+1/+1/-1/-1)		
子载波7	0/1/6/7 (+1/-1/+1/-1)	0/1/6/7 (+1/-1/-1/+1)		
子载波6	0/1/6/7 (+1/+1/+1/+1)	0/1/6/7 (+1/+1/-1/-1)		
子载波5	4/5/10/11 (+1/-1/+1/-1)	4/5/10/11 (+1/-1/-1/+1)		$\lambda=2$
子载波4	4/5/10/11 (+1/+1/+1/+1)	4/5/10/11 (+1/+1/-1/-1)		
子载波3	2/3/8/9 (+1/-1/+1/-1)	2/3/8/9 (+1/-1/-1/+1)		$\lambda=1$
子载波2	2/3/8/9 (+1/+1/+1/+1)	2/3/8/9 (+1/+1/-1/-1)		
子载波1	0/1/6/7 (+1/-1/+1/-1)	0/1/6/7 (+1/-1/-1/+1)		$\lambda=0$
子载波0	0/1/6/7 (+1/+1/+1/+1)	0/1/6/7 (+1/+1/-1/-1)		

图 5A

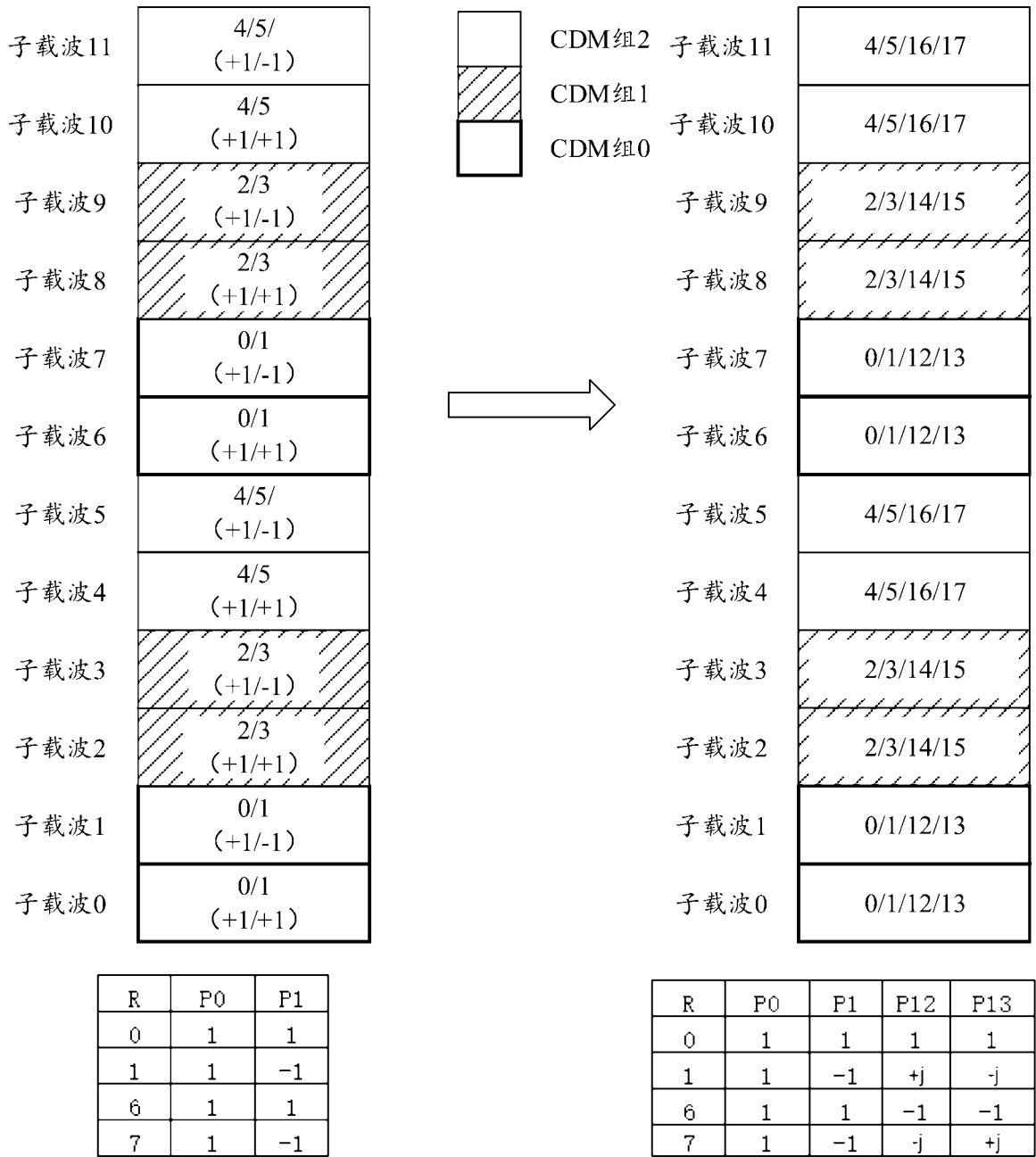


图 5B

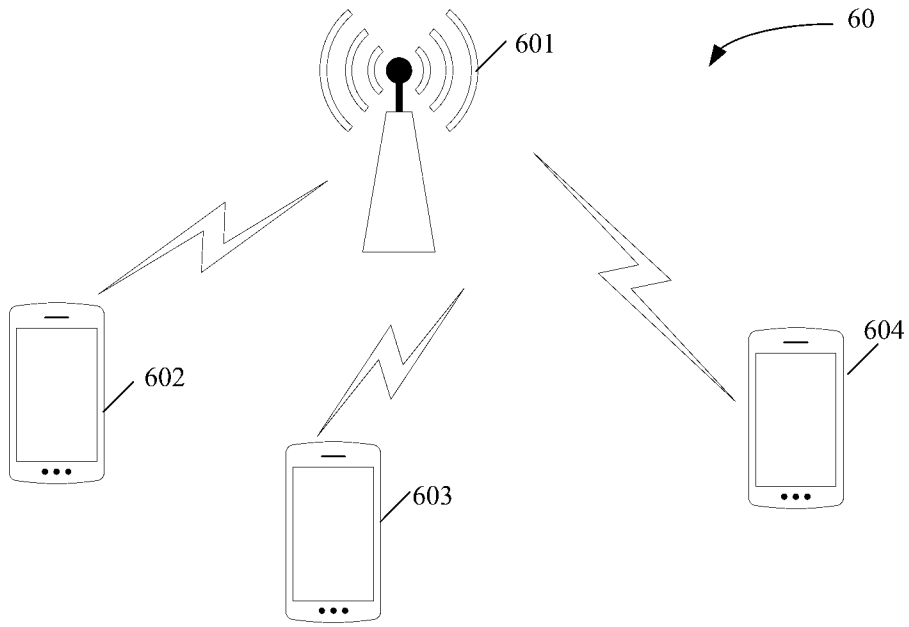


图 6

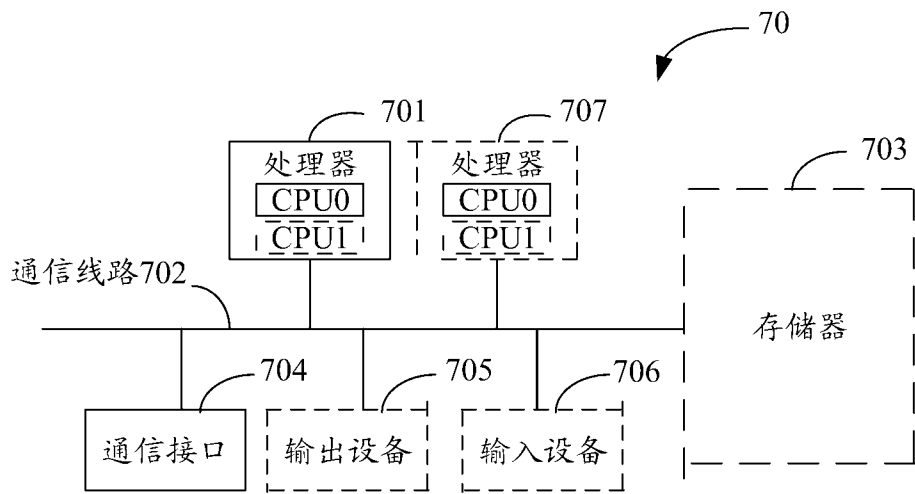


图 7

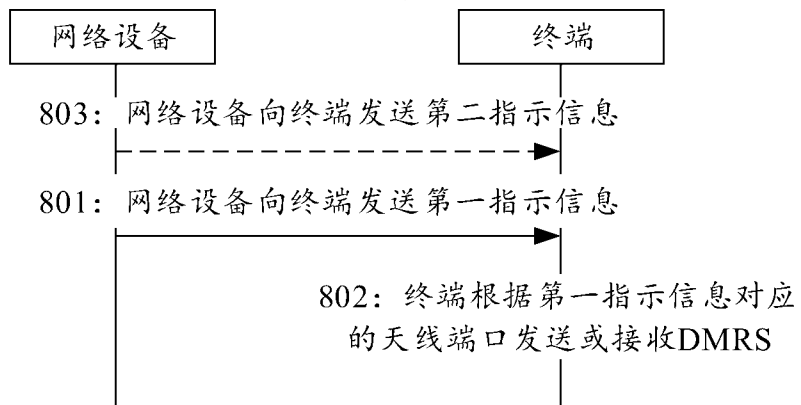


图 8

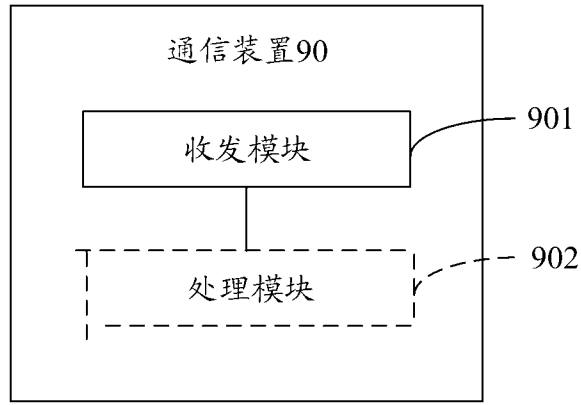


图 9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/086067

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04L5/00 (2006.01)i; H04W72/04(2023.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC:H04L,H04W		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, CNKI, 3GPP: DMRS, 端口, 数量, 扩展, 扩容, 索引, 指示, 前置, 符号, 子集, 相同, 相等, port, number, extend, expands, enlarge, index, indication, CDM, front load symbol, equal, same, subset		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022141601 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 July 2022 (2022-07-07) description, paragraphs [0156]-[0489]	1-56
A	CN 114175552 A (NEC CORP.) 11 March 2022 (2022-03-11) description, paragraphs [0051]-[0055]	1-56
A	ZTE. "Discussion on Downlink DMRS Design" 3GPP Tsg_ran\WG1 NR Ad-Hoc#2, R1-1710196, 17 June 2017 (2017-06-17), entire document	1-56
A	LENOVO et al. "Remaining Issues on DMRS" 3GPP Tsg_ran\WG1 Meeting #901bis, R1-1719736, 19 November 2017 (2017-11-19), entire document	1-56
A	CN 114826525 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 July 2022 (2022-07-29) entire document	1-56
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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
14 June 2024		15 June 2024
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

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

International application No. <b>PCT/CN2024/086067</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022141601	A1	07 July 2022	US	2023345464	A1	26 October 2023
				EP	4262122	A1	18 October 2023
				EP	4262122	A4	28 February 2024
-----							
CN	114175552	A	11 March 2022	WO	2021012277	A1	28 January 2021
				US	2022256566	A1	11 August 2022
				JP	2024012628	A	30 January 2024
				JP	7388538	B2	29 November 2023
-----							
CN	114826525	A	29 July 2022	WO	2020143829	A1	16 July 2020
				CN	111435875	A	21 July 2020
				CN	111435875	B	25 March 2022
-----							

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L5/00 (2006.01)i; H04W72/04(2023.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC:H04L,H04W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS,CNTXT,VEN,USTXT,WOTXT,EPTXT,CNKI,3GPP: DMRS,端口,数量,扩展,扩容,索引,指示,前置,符号,子集,相同,相等,port,number,extend,expands,enlarge,index, indication,CDM,front load symbol,equal,same,subset</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 2022141601 A1 (HUAWEI TECH CO LTD) 2022年7月7日 (2022 - 07 - 07) 说明书[0156]-[0489]段</td> <td>1-56</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114175552 A (日本电气株式会社) 2022年3月11日 (2022 - 03 - 11) 说明书[0051]-[0055]段</td> <td>1-56</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>ZTE. "Discussion on downlink DMRS design" 3GPP tsg_ran\WG1 NR Ad-Hoc#2,R1-1710196, 2017年6月17日 (2017 - 06 - 17), 全文</td> <td>1-56</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>LENOVO 等. "Remaining issues on DMRS" 3GPP tsg_ran\WG1 Meeting #901bis, R1-1719736, 2017年11月19日 (2017 - 11 - 19), 全文</td> <td>1-56</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114826525 A (华为技术有限公司) 2022年7月29日 (2022 - 07 - 29) 全文</td> <td>1-56</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	WO 2022141601 A1 (HUAWEI TECH CO LTD) 2022年7月7日 (2022 - 07 - 07) 说明书[0156]-[0489]段	1-56	A	CN 114175552 A (日本电气株式会社) 2022年3月11日 (2022 - 03 - 11) 说明书[0051]-[0055]段	1-56	A	ZTE. "Discussion on downlink DMRS design" 3GPP tsg_ran\WG1 NR Ad-Hoc#2,R1-1710196, 2017年6月17日 (2017 - 06 - 17), 全文	1-56	A	LENOVO 等. "Remaining issues on DMRS" 3GPP tsg_ran\WG1 Meeting #901bis, R1-1719736, 2017年11月19日 (2017 - 11 - 19), 全文	1-56	A	CN 114826525 A (华为技术有限公司) 2022年7月29日 (2022 - 07 - 29) 全文	1-56
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	WO 2022141601 A1 (HUAWEI TECH CO LTD) 2022年7月7日 (2022 - 07 - 07) 说明书[0156]-[0489]段	1-56																		
A	CN 114175552 A (日本电气株式会社) 2022年3月11日 (2022 - 03 - 11) 说明书[0051]-[0055]段	1-56																		
A	ZTE. "Discussion on downlink DMRS design" 3GPP tsg_ran\WG1 NR Ad-Hoc#2,R1-1710196, 2017年6月17日 (2017 - 06 - 17), 全文	1-56																		
A	LENOVO 等. "Remaining issues on DMRS" 3GPP tsg_ran\WG1 Meeting #901bis, R1-1719736, 2017年11月19日 (2017 - 11 - 19), 全文	1-56																		
A	CN 114826525 A (华为技术有限公司) 2022年7月29日 (2022 - 07 - 29) 全文	1-56																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2024年6月14日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2024年6月15日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>		<p>授权官员</p> <p>匡仁炳</p> <p>电话号码 (+86) 020-28950886</p>																		



国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2024/086067

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
WO	2022141601	A1	2022年7月7日	US	2023345464	A1	2023年10月26日
				EP	4262122	A1	2023年10月18日
				EP	4262122	A4	2024年2月28日
-----							
CN	114175552	A	2022年3月11日	WO	2021012277	A1	2021年1月28日
				US	2022256566	A1	2022年8月11日
				JP	2024012628	A	2024年1月30日
				JP	7388538	B2	2023年11月29日
-----							
CN	114826525	A	2022年7月29日	WO	2020143829	A1	2020年7月16日
				CN	111435875	A	2020年7月21日
				CN	111435875	B	2022年3月25日
-----							