

在增强型物理下行控制信道上传输信息的方法及设备

本申请要求于 2012 年 5 月 10 日提交中国专利局、申请号为 201210143521.3、名称为“在增强型物理下行控制信道上传输信息的方法及设备”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。

5

技术领域

本发明涉及通信技术，尤其涉及一种在增强型物理下行控制信道上传输信息的方法及设备。

10 背景技术

在第三代合作伙伴计划（3rd Generation Partnership Project, 3GPP）长期演进（Long Term Evolution, LTE）或 LTE 高级演进（LTE-advanced, LTE-A）系统中，下行多址接入方式通常采用正交频分复用多址接入（Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA）方式。系统的下行资源从时间上看被划分成了 OFDM 符号，从频率上看被划分成了子载波。在某个 OFDM 符号内的某个子载波称为资源元素（Resource Element, RE）。LTE 版本（Release）8/9/10 中，定义了资源块（Resource Block, RB），一个 RB 在频域上包含 12 个子载波，在时域上为一个时隙，即包含 7 个或 6 个 OFDM 符号，因此一个 RB 包含 84 个或 72 个 RE。在一个子帧内的相同子载波上，两个时隙的一对 RB 称之为资源块对（RB pair），即 PRB。

在 LTE 版本 10 和之前的 LTE 系统中，物理下行控制信道（Physical Downlink Control Channel, PDCCH）与物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel, PDSCH）在一个子帧中是时分复用的，PDCCH 承载在一个子帧的前 n 个 OFDM 符号内， n 可以为 1、2、3、4 中的一种，在频域上是通过交织处理后打散到整个系统带宽上的；其调度的 PDSCH 从该子帧的第 $n+1$ 个 OFDM 符号开始映射。一个完整的 PDCCH 由一个或几个控制信道元素（Control Channel Element, CCE）组成，一个 CCE 由 9 个资源元素组（Resource

Element Group, REG) 组成, 一个 REG 占 4 个 RE。在 LTE 版本 8/9/10 中, 一个 PDCCH 可以由 1, 2, 4 或 8 个 CCE 组成, 即对应的聚合级别分别为 1、2、4、和 8, 各聚合级别中备选 PDCCH 的个数分别是 6、6、2 和 2。基站在发送 PDCCH 时, 需要确定不同聚合级别中各备选 PDCCH 的映射到的 CCE 资源。

在版本 10 之后的 LTE 系统中, 例如 LTE 版本 11 中, 多用户多输入多输出 (Multiple-Input Multiple-Output, MIMO) 和协同多点传输 (Coordinated Multiple Points, CoMP) 等技术的引入使得控制信道容量受限, 因此会引入基于 MIMO 预编码方式传输的 PDCCH, 这种 PDCCH 可以基于 UE 特定的解调参考信号 (Demodulation Reference Signals, DMRS) 来解调, 称为增强型 PDCCH (Enhanced-PDCCH, E-PDCCH)。E-PDCCH 不在一个子帧的前 n 个 OFDM 符号的控制区域而是在该子帧内传输下行数据的区域, 并且 E-PDCCH 和 PDSCH 通过频分复用 (Frequency Division Multiplexing, FDM) 的方式复用在 10 该子帧的数据区域内。由上述可见, E-PDCCH 占用的时频资源与现有技术中 PDCCH 不同, 不能直接使用传输 PDCCH 的方式来传输 E-PDCCH, 因此, 需要解决 E-PDCCH 的传输问题。

发明内容

本发明提供一种在增强型物理下行控制信道上传输信息的方法及设备, 用以解决 E-PDCCH 的传输问题。

本发明一方面提供一种在增强型物理下行控制信道上发送信息的方法, 包括:

根据第一备选 E-PDCCH 所属的第一聚合级别, 获取所述第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的第一 eCCE 或 CCE 资源; 所述第一 eCCE 或 CCE 资源包括用于发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分的 eCCE 或 CCE, 所述第一聚合级别中各备选 E-PDCCH 在所述第一 PRB 资源中映射的 eCCE 或 CCE 资源相互不同; 所述第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成, 所述第一备选 E-PDCCH 为待发送的 E-PDCCH;

确定所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口；

分别在所述第一 DMRS 端口对应的子载波和所述第一 eCCE 或 CCE 资源上发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分。

本发明一方面提供一种基站，包括：

- 5 获取模块，用于根据第一备选增强型物理下行控制信道 E-PDCCH 所属的第一聚合级别，获取所述第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的第一 eCCE 或 CCE 资源；所述第一 eCCE 或 CCE 资源包括用于发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分的 eCCE 或 CCE，所述第一聚合级别中各备选 E-PDCCH 在所述第一 PRB 资源中映射的 eCCE 或 CCE 资源相互不同；所述
- 10 第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成，所述第一备选 E-PDCCH 为待发送的 E-PDCCH；

第一确定模块，用于确定所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口；

- 发送模块，用于分别在所述第一 DMRS 端口对应的子载波和所述第一
- 15 eCCE 或 CCE 资源上发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分。

本发明另一方面提供一种在增强型物理下行控制信道上接收信息的方法，包括：

- 确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一解调参考信号 DMRS
- 20 端口，所述第一备选 E-PDCCH 为待接收的 E-PDCCH；

在所述第一 DMRS 端口对应的子载波上接收所述参考信号；

根据所述参考信号在第一 PRB 资源中进行盲检测，以接收所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分，所述第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成。

- 25 本发明另一方面提供一种用户设备，包括：

第二确定模块，用于确定第一备选增强型物理下行控制信道 E-PDCCH 的参考信号对应的第一解调参考信号 DMRS 端口，所述第一备选 E-PDCCH 为待接收的 E-PDCCH；

- 第一接收模块，用于在所述第一 DMRS 端口对应的子载波上接收所述参
- 30 考信号；

第二接收模块，用于根据所述参考信号在第一 PRB 资源中进行盲检测，以接收所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分，所述第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成。

本发明一方面提供的在增强型物理下行控制信道上发送信息的方法及基站，根据待发送 E-PDCCH 的聚合级别将待发送的 E-PDCCH 映射到用于传输 E-PDCCH 的 PRB 资源的 eCCE 上，并确定传输待发送 E-PDCCH 的参考信号占用的 DMRS 端口，然后在确定出的 DMRS 端口对应的子载波和映射到的 eCCE 资源上将待发送的 E-PDCCH 发送出去，解决了 E-PDCCH 资源的传输问题。

本发明另一方面提供的在增强型物理下行控制信道上接收信息的方法及用户设备，通过确定待接收 E-PDCCH 的参考信号对应的 DMRS 端口，在 DMRS 端口上接收待接收的 E-PDCCH 的参考信号，并基于接收到的参考信号在传输 E-PDCCH 的 PRB 资源上进行盲检测以接收待接收的 E-PDCCH 的数据部分，解决了 E-PDCCH 资源的接收问题。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明一实施例提供的在 PRB 内划分出的 eCCE 的状态示意图；

图 2 为本发明一实施例提供的在 E-PDCCH 上发送信息的方法的流程图；

图 3A 为本发明一实施例提供的步骤 101 的实施方式的流程图；

图 3B-图 3D 为本发明一实施例提供的 UE 在第一 PRB 组上的映射结果示意图；

图 4A-图 4D 为本发明一实施例提供的第一 PRB 组中 4 个 PRB 的示意图；

图 5A-图 5C 为本发明另一实施例提供的 UE 在第一 PRB 组上的映射结果示意图；

图 6 为本发明另一实施例提供的步骤 101 的实施方式的流程图；

图 7 为本发明一实施例提供的编号结果示意图；

图 8 为本发明一实施例提供的在 E-PDCCH 上接收信息的方法的流程图;

图 9 为本发明一实施例提供的步骤 803 的实施方式的流程图;

图 10 为本发明另一实施例提供的步骤 803 的实施方式的流程图;

图 11 为本发明一实施例提供的基站的结构示意图;

5 图 12 为本发明另一实施例提供的基站的结构示意图;

图 13 为本发明一实施例提供的 UE 的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明
10 实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,
所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中
的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其
他实施例,都属于本发明保护的范围。

在本发明以下各实施例中,与现有技术中的 PDCCH 相类似,E-PDCCH
15 的传输由两部分组成,即参考信号部分和数据部分。要解决 E-PDCCH 的传输
问题也就是解决其参考信号对应的 DMRS 端口的问题以及其数据部分在时频
资源上的映射问题。

与版本 8/9/10 中划分的 PDCCH 的 CCE 相类似,在本发明以下各实施例
的 E-PDCCH 的结构中也存在类似的概念。通常一个 PRB 内可用于传输
20 E-PDCCH 的数据部分的 RE 数目很多,这些都用于传输同一个 UE 的 E-PDCCH
是很不经济的,所以类似于 CCE 的概念,将这些 RE 划分为若干个 E-PDCCH
的控制信道元素。其中,本实施例中 E-PDCCH 的控制信道元素可以称为增强
的 CCE(enhanced Control Channel Element, eCCE),或者仍然沿用传统 PDCCH
的 CCE 的概念,为了与现有技术相区别,在本发明各实施例中以 eCCE 为例
25 进行说明。

其中,E-PDCCH 可由一个或者多个 eCCE 聚合而成。这里不限制各个 eCCE
必须具有相同的 RE 数目。图 1 所示为在 PRB 内划分出的 eCCE 的状态示意图。
如图 1 所示,其中“R”表示小区专有导频(Cell-specific Reference Signals,
CRS)占用的 RE,“P”表示现有 PDCCH 占用的 RE,“AP”表示 DMRS 端口
30 占用的 RE,“e0”表示划分出的 eCCE0,“e1”表示划分出的 eCCE1,“e2”

表示划分出的 eCCE2, “e3” 表示划分出的 eCCE3。在图 1 中, 除了 CRS 占用的 RE, 后续兼容现有 PDCCH 占用的 RE, E-PDCCH 中的 DMRS 占用的 RE 之外, 将 E-PDCCH 的数据部分划分为 4 个 eCCE, 分别为 eCCE0、eCCE1、eCCE2 和 eCCE3。图 1 只是划分 eCCE 的一种举例说明, 并不限制按照这种方法划分 eCCE。

在本发明以下各实施例中, E-PDCCH 也可以由 1 个 eCCE、2 个 eCCE、4 个 eCCE 或 8 个 eCCE 构成, 但不限于此。相应地, E-PDCCH 的聚合级别可以是 1、2、4 或 8, 但不限于此。对应不同聚合级别, 其备选 E-PDCCH 的个数不同。例如, 对于聚合级别为 1、2、4 或 8 时, 其备选 E-PDCCH 的个数分别为 6、6、2 或 2。

在本发明以下各实施例中, E-PDCCH 和 PDSCH 通过 FDM 的方式复用在子帧的数据区域, 例如 E-PDCCH 可以与 PDSCH 占用不同的 RB。

图 2 为本发明一实施例提供的在 E-PDCCH 上发送信息的方法的流程图。如图 2 所示, 本实施例的方法包括:

步骤 101、根据第一备选 E-PDCCH 所属的第一聚合级别, 获取第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的第一 eCCE 资源。

其中, 第一 eCCE 资源包括用于发送第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分的 eCCE。对于同一 UE 来说, 第一聚合级别中各备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的 eCCE 资源相互不同, 对于不同 UE 来说, 第一聚合级别中各备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的 eCCE 资源可以重叠。第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成。其中, 对基站来说, 第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分是指需要在第一备选 E-PDCCH 上发送的数据部分。

本实施例的执行主体可以为基站。

其中, 第一备选 E-PDCCH 为待发送的 E-PDCCH。所述待发送的 E-PDCCH 是指需要通过该 E-PDCCH 发送数据部分和/或参考信号的 E-PDCCH。为简化描述, 本发明各实施例中将需要发送数据部分和/或参考信号的 E-PDCCH 简称为待发送的 E-PDCCH, 将在 E-PDCCH 上发送数据部分和/或参考信号简称为发送 E-PDCCH。

其中, 如果基站只需发送一个 E-PDCCH 给 UE, 则这个需要发送的

E-PDCCH 即为所述待发送的 E-PDCCH；如果基站需要同时发送多个 E-PDCCH 给 UE，则这些需要发送的 E-PDCCH 中的每个 E-PDCCH 即可作为所述待发送的 E-PDCCH。其中，需要发送的多个 E-PDCCH 可以是同一聚合级别中不同的备选 E-PDCCH，也可以是不同聚合级别中的备选 E-PDCCH。

5 在本实施例中，第一聚合级别可以是聚合级别 1、2、4 或 8，但不限于此。

 可选的，第一 PRB 资源可以是针对小区配置的一组用于传输 E-PDCCH 的 PRB 资源。其中，基站可以通过广播信令等将第一 PRB 资源预先通知给该小区内的各个 UE，这样该小区内的各个 UE 都可以预先获知基站配置的用于传输 E-PDCCH 的所有 PRB 资源。

10 可选的，第一 PRB 资源也可以是针对每个 UE 分别配置的用来传输 E-PDCCH 的 PRB 资源，即不同 UE 需要检测的 E-PDCCH 的 PRB 资源可以是不一样的。其中，基站可以通过信令，例如无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）信令预先将第一 PRB 资源发送给对应的 UE。对 UE 来说，UE 搜索空间内的备选 E-PDCCH 可以只分布在配置用于传输 E-PDCCH 的所有
15 PRB 资源中的一部分 PRB 上。

 在本实施例中，根据 E-PDCCH 的映射方式，可以将 E-PDCCH 分为局部式的 E-PDCCH 和分布式的 E-PDCCH。对局部式的 E-PDCCH，E-PDCCH 集中映射在一个 PRB 或者连续的 PRB 内，这样基站可以根据 UE 汇报的信道状态信息，为该 E-PDCCH 选择信道条件较好的 PRB 并在选择的 PRB 上发送该
20 E-PDCCH，从而获得频率调度增益。对分布式的 E-PDCCH，E-PDCCH 分散映射到多个 PRB 上，从而可以获得频率分集的好处。本实施例既适用于局部式的 E-PDCCH，也适用于分布式的 E-PDCCH。即本实施例的第一备选 E-PDCCH 可以是局部式的 E-PDCCH，也可以是分布式的 E-PDCCH。

 如果要成功发送第一备选 E-PDCCH，首先需要确定发送该第一备选
25 E-PDCCH 对应的数据部分所使用的 eCCE 资源，即第一 eCCE 资源。第一 eCCE 资源包括用于发送第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分的一个或多个 eCCE。对于同一聚合级别，UE 需要盲检测多个不同的备选 E-PDCCH。为了使基站可以灵活的选择最合适的 PRB 来发送同一聚合级别中的各备选 E-PDCCH，这些备选 E-PDCCH 可以分散映射到不同频率位置的 eCCE 上。不同频率位置上的
30 信道条件是不同的，并且频率间隔越大，子载波之间的独立性越强，就更容易

保证至少在一个备选 E-PDCCH 位置能够满足 E-PDCCH 的链路性能要求。基于此，本实施例将同一聚合级别中的不同备选 E-PDCCH 映射到不同的 eCCE 上，从而实现加大各个映射了备选 E-PDCCH 的 eCCE 之间的频率间隔的目的。

由于不同聚合级别中备选 E-PDCCH 的个数是不同的，则在根据同一聚合级别中的不同备选 E-PDCCH 映射到不同 eCCE 上的要求进行映射后，得到的映射结果是不同的。

在本实施例中，不同的 UE 的搜索空间可以是不重叠的，或者是不完全重叠的，从而减少 UE 之间的 E-PDCCH 的阻塞的问题。所谓搜索空间是指所有聚合级别下各备选 E-PDCCH 映射到的 eCCE 的集合，也就是第一 PRB 资源。

另外对同一个 UE，其不同聚合级别中的备选 E-PDCCH 也可以映射到不同的 eCCE 上，以进一步减轻 UE 之间的备选 E-PDCCH 的阻塞的问题。

步骤 102、确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口。

为了成功解决第一备选 E-PDCCH 的传输问题，除了要获得第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的第一 eCCE 资源之外，还需要获得传输第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号所使用的 DMRS 端口，即第一 DMRS 端口。其中，对基站来说，第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号是指需要在第一备选 E-PDCCH 上发送的参考信号。

其中，对于分布式 E-PDCCH 来说，其参考信号是多个 UE 共享的，不同 UE 的备选 E-PDCCH 是通过映射到的 eCCE 资源中的起始 eCCE 来分开的。所以，对于分布式 E-PDCCH 来说，基站可以直接将公共的 DMRS 端口作为其使用的第一 DMRS 端口。

对于局部式 E-PDCCH 来说，其参考信号是专用于一个 UE 的，不同 UE 的 E-PDCCH 的参考信号可以是不同的，因此，对于局部式 E-PDCCH 来说，获得其所使用的 DMRS 端口是针对不同 UE 的。基于此，本实施例确定出的第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口对于不同 UE 可能是不同的。

对于局部式 E-PDCCH 来说，基站可以通过各种方式来确定第一 DMRS 端口，在此不展开说明。

步骤 103、分别在第一 DMRS 端口对应的子载波和第一 eCCE 资源上发送

第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分。

在确定出第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口和第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分在第一 PRB 资源中映射的第一 eCCE 资源后，可以在第一 DMRS 端口对应的子载波和第一 eCCE 资源上完成第一备选 E-PDCCH 的发送。具体来说，在第一 DMRS 端口对应的子载波上发送第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号，而在第一 eCCE 资源上发送第一 E-PDCCH 的数据部分。

在本实施例中，根据待发送 E-PDCCH 的聚合级别将待发送的 E-PDCCH 映射到用于传输 E-PDCCH 的 PRB 资源的 eCCE 上，并确定传输待发送 E-PDCCH 的参考信号占用的 DMRS 端口，然后在确定出的 DMRS 端口对应的子载波和映射到的 eCCE 资源上将待发送的 E-PDCCH 发送出去，解决了 E-PDCCH 资源的传输问题。

可选的，第一 PRB 资源可以包含多个 PRB 组，每个 PRB 组包括第一 PRB 资源中多个连续的 PRB。

则步骤 101 的一种可选实施方式包括：确定第一备选 E-PDCCH 映射到的第一 PRB 组，所述第一 PRB 组为多个 PRB 组中的一个；按照循环使用第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的规则，根据第一聚合级别确定第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号；将确定出的逻辑编号对应的 eCCE 或 CCE 作为第一 eCCE 或 CCE 资源。

可选的，上述第一 PRB 资源包含的 PRB 组的个数，以及每个 PRB 组包括的连续的 PRB 的位置以及连续 PRB 的个数可以是预先设置在对应关系表中。

可选的，上述第一 PRB 资源包含的 PRB 组的个数，以及每个 PRB 组包括的连续的 PRB 的位置以及连续 PRB 的个数也可以是由基站在发送第一备选 E-PDCCH 过程中确定出的。

基于基站在发送第一备选 E-PDCCH 过程中确定第一 PRB 资源包含的 PRB 组的个数，以及每个 PRB 组包括的连续的 PRB 的位置以及连续 PRB 的个数的实施方式，步骤 101 的另一种可选实施方式如图 3A 所示，该实施方式包括：

步骤 1011a、将第一 PRB 资源分为多个 PRB 组，每个 PRB 组包括第一

PRB 资源中多个连续的 PRB。

步骤 1012a、确定第一备选 E-PDCCH 映射到的第一 PRB 组，第一 PRB 组为多个 PRB 组中的一个。

本实施方式适用于对局部式 E-PDCCH。也就是说，在本实施方式中，第一备选 E-PDCCH 为局部式 E-PDCCH。

可选的，基站可以基于 UE 的信道质量汇报，选择最优的 PRB 来发送 E-PDCCH。

其中，UE 汇报信道质量是以一个子带 (subband) 为粒度的，每个子带包括多个连续的 PRB。对同一聚合级别来说，其各备选 E-PDCCH 可以分散映射到尽可能多的子带上，并使每个子带上映射的 E-PDCCH 数目尽可能相等。或者，由于资源分配可以以资源块组 (Resource Block Group, RBG) 为粒度，资源块组即为 PRB 组。一个 RBG 包含多个连续的 PRB，子带的宽度是 RBG 的整数倍，所以上述基于子带映射 E-PDCCH 的方法也可以表述为：对同一聚合级别，其备选 E-PDCCH 分散映射到尽可能多的 RBG 上，并使每个 RBG 上映射的 E-PDCCH 数目尽可能相等。

基于上述，基站首先将第一 PRB 资源分为多个 PRB 组，每个 PRB 组包括第一 PRB 资源中多个连续的 PRB。然后，按照将第一聚合级别中各备选 E-PDCCH 映射到尽可能多的 PRB 组上的原则，确定第一备选 E-PDCCH 映射到的第一 PRB 组。其中，第一 PRB 组为上述划分出的多个 PRB 组中的一个。

优选的，对于局部式 E-PDCCH 来说，可以尽可能使各备选 E-PDCCH 映射到的 PRB 组之间相连续。因此，对第一备选 E-PDCCH 来说，第一 PRB 组与第一聚合级别中其他备选 E-PDCCH 映射到的 PRB 组相连续为一种优选方案，但不限于此。

上述 PRB 组可以是 UE 进行信道状态信息 (channel state information, CSI) 汇报的子带、也可以是 RBG，还可以是支持 PDSCH 传输的信道估计插值的一组 PRB。特殊的，1 个 PRB 也可以作为 PRB 组。

举例说明，假设基站配置的用于传输 E-PDCCH 的第一 PRB 资源划分出的 PRB 组的个数为 S，假设对一个聚合级别，需要盲检测的备选 E-PDCCH 个数为 M，则当 $M \leq S$ 时，M 个备选 E-PDCCH 可以分别映射到连续的 M 个 PRB 组上；当 $M > S$ 时，每个 PRB 组都包含至少一个备选 E-PDCCH，并且每个 PRB

组包含的备选 E-PDCCH 数目相等或者相差一个, 即每个 PRB 组内映射的备选 E-PDCCH 个数为 $\lfloor M/S \rfloor$ 或者 $\lceil M/S \rceil$ 。

例如, 对于一个聚合级别, UE 要检测 6 个备选 E-PDCCH, 并且每个备选 E-PDCCH 映射到一个 PRB 组上传输, 如果第一 PRB 资源划分出的 PRB 组的个数为 6 个, 则最优的, 对这个聚合级别, 将 6 个备选 E-PDCCH 分别映射到 6 个 PRB 组内, 即使每个 PRB 组都映射有一个备选 E-PDCCH。

可选的, 基站可以根据公式 (1), 确定第一 PRB 组。

$$j = (m + \sigma) \bmod S \quad (1)$$

其中, j 为第一 PRB 组的索引。 m 为第一备选 E-PDCCH 的索引, 其中, $m = 0, 1, 2, \dots, M$ 。 σ 为预先分配给第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引偏移值, 其取值可由 UE 的标识和第一聚合级别确定; 即 σ 是与 UE 的标识和聚合级别有关的一个偏移值, 通过该偏移值可以保证不同 UE 或者不同聚合级别的备选 E-PDCCH 映射的第一 PRB 组的位置是不同的。 S 为第一 PRB 资源中 PRB 组的个数; M 为第一聚合级别下备选 E-PDCCH 的个数; $\bmod$ 为求模运算符。

进一步, 因为频率距离越大则 PRB 组之间的相关性越小, 所以可以尽可能最大化映射了备选 E-PDCCH 的 PRB 组之间的频率距离, 这样可以进一步提高频率选择调度的性能。基于此, 基站还可以根据公式 (2), 获得第一 PRB 组。

$$j = \left\lfloor (m + \sigma) \cdot \frac{S}{M} \right\rfloor \bmod S \quad (2)$$

其中, 公式 (2) 中各参数的描述可参见公式 (1) 中相应参数的描述, 在此不再赘述。

步骤 1013a、对第一 PRB 组中的 eCCE 进行逻辑编号, 获得第一 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号。

步骤 1014a、按照循环使用第一 PRB 组中的 eCCE 的规则, 根据第一聚合级别确定第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号。

步骤 1015a、将确定出的逻辑编号对应的 eCCE 作为第一 eCCE 资源。

上述步骤 1011a 和步骤 1012a 基于 PRB 组 (子带或者 RBG 等) 给出了每种聚合级别的备选 E-PDCCH 在 PRB 组上的映射。在基站配置的用于传输 E-PDCCH 的第一 PRB 资源上, 也可以在 eCCE 这个粒度上定义每种聚合级别

的备选 E-PDCCH 的映射位置。

基于此，当计算出第一备选 E-PDCCH 映射到的第一 PRB 组后，需要进一步计算第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 组上的 eCCE 这个粒度上的映射位置。

- 5 假设第一 PRB 组包括的多个 PRB 的个数为 N_{PRB} ，每个 PRB 上的 eCCE 的个数为 K ，则第一 PRB 组内的 eCCE 的总数为 $N_{CCE} = K \cdot N_{PRB}$ 。则计算第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 组上的 eCCE 这个粒度上的映射位置也就是计算出第一备选 E-PDCCH 在 $N_{CCE} = K \cdot N_{PRB}$ 个 eCCE 中占用的 eCCE 的个数和位置。

- 10 具体的，基站通过对第一 PRB 组中的 eCCE 进行逻辑编号，获得第一 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号，然后按照循环使用第一 PRB 组中的 eCCE 的规则，根据第一聚合级别确定第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号，进而将第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号对应的 eCCE 作为第一 eCCE 资源。

- 15 其中，对第一 PRB 组中的 eCCE 进行逻辑编号的方式不同，获得的第一 PRB 组中的同一 eCCE 的逻辑编号就会不同，最终获得的第一 eCCE 资源也会不同。

- 20 可选的，步骤 1103a 的一种实施方式，即第一 PRB 组中的 eCCE 进行逻辑编号的方式可以为：按照第一 PRB 组中各 PRB 的索引由小到大的顺序，对第一 PRB 组中所有 PRB 中的 eCCE 进行连续编号，获得第一 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号。其中，各 PRB 的索引为各 PRB 在第一 PRB 组中的顺序编号。除了按照由小到大的顺序之外，还可以按照由大到小的顺序。该实施方式主要是对第一 PRB 组中多个 PRB 中的 eCCE 进行联合编号的方式，该方式尤其适用于局部式 E-PDCCH 模式下不考虑多个 PRB 之间的联合信道估计增益的情况。举例说明，假设第一 PRB 组中包含四个 PRB，其索引依次为 0、1、2 和 3，其中多个 UE 可以共享该第一 PRB 组。并且假设每个 PRB 包括 4 个 eCCE，但不限于此。则按照各 PRB 的索引由小到大的顺序进行连续编号的结果为：对于第一个 PRB 中的 4 个 eCCE 分别编号为 eCCE0, eCCE1, eCCE2, eCCE3；对于第二个 PRB 中的 4 个 eCCE 分别编号为 eCCE4, eCCE5, eCCE6, eCCE7；对于第三个 PRB 中的 4 个 eCCE 分别编号为 eCCE8, eCCE9, eCCE10, eCCE11；对于第四个 PRB 中的 4 个 eCCE 分别编号为 eCCE12, eCCE13, eCCE14,
- 25
- 30

eCCE15。由此可见，按照 PRB 的顺序，依次对每个 PRB 中的 eCCE 进行编号最终得到第一 PRB 组中的每个 eCCE 的逻辑编号，分别为 0-15。

基于上述第一 PRB 中每个 eCCE 的逻辑编号，对步骤 1014a 的实施过程进行举例说明。这里假设 3 个 UE 共享第一 PRB 组，对于更多 UE 共享该第一 PRB 组的情况可以根据下述过程依次得出。其中，3 个 UE 分别记为 UE0、UE1 和 UE2。并且假设分为 1, 2, 4, 8 共 4 个聚合级别。具体的，对于 UE0 来讲，其聚合级别为 1 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 0, 1, 2, 3, 4, 5；对于 UE1 来讲，其聚合级别为 1 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 6, 7, 8, 9, 10, 11；而对于 UE2，其聚合级别为 1 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 12, 13, 14, 15, 0, 1。由此可见，3 个 UE 的聚合级别为 1 的备选 E-PDCCH 循环使用第一 PRB 组中的 16 个 eCCE。

同样，对于 UE0 来讲，其聚合级别为 2 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 0 和 1, 2 和 3, 4 和 5, 6 和 7, 8 和 9, 以及 10 和 11；对于 UE1 来讲，其聚合级别为 2 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 12 和 13, 14 和 15, 0 和 1, 2 和 3, 4 和 5, 6 和 7；而对于 UE2，其聚合级别为 2 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 8 和 9, 10 和 11, 12 和 13, 14 和 15, 0 和 1, 2 和 3。由此可见，3 个 UE 的聚合级别为 2 的备选 E-PDCCH 也是循环使用第一 PRB 组中的 16 个 eCCE。

同理，则对于 UE0 来讲，其聚合级别为 4 的 2 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 0、1、2 和 3, 4、5、6 和 7；对于 UE1 来讲，其聚合级别为 4 的 2 个 E-PDCCH 分别对应的逻辑 eCCE 的编号为 8、9、10 和 11, 12、13、14 和 15；而对于 UE2，其聚合级别为 4 的 2 个 E-PDCCH 分别对应的逻辑 eCCE 的编号为 0、1、2 和 3, 4、5、6 和 7。由此可见，3 个 UE 的聚合级别为 4 的备选 E-PDCCH 也是循环使用第一 PRB 组中的 16 个 eCCE。

而对于聚合级别为 8 的备选 E-PDCCH 来讲，由于第一 PRB 组只有 4 个 PRB 的资源可用，因此这 3 个 UE 的搜索空间会完全重叠在一起。一般来讲，聚合级别为 8 的备选 E-PDCCH 被调度的概率较低，甚至由于 E-PDCCH 总是被调用在信道条件较好的 PRB 对上，使得聚合级别为 8 的备选 E-PDCCH 有可能永远不会被调度，因此聚合级别为 8 的备选 E-PDCCH 映射到相互重叠的 eCCE 资源上对系统性能不会有太大的影响。

在此说明，本实施例以多个 UE 共享第一 PRB 组时循环使用第一 PRB 组中的 eCCE 资源为例进行了说明，但不限于此。对于一个 UE 来说，也是循环使用第一 PRB 组中的 eCCE 的。

基于上述，通过采用类似于版本 8/9/10 中的方法，即采用传统的树状结构，，则 UE0、UE1 和 UE2 在第一 PRB 组上的映射结果分别如图 3B、图 3C 和图 3D 所示。图 3B-图 3D 中仅示出聚合级别为 1、2 和 4 时的映射结果。在图 3B-图 3D 中，从下到上依次为聚合级别为 1、2 和 4 时的映射结果，阴影所示为映射到的 eCCE，对应下方的数字为映射到的 eCCE 的逻辑编号。

可选的，基站可以根据公式(3)，确定第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号。

$$P_{num} = \{L \cdot m + (k \cdot L \cdot M) \bmod (K \cdot N_{PRB}) + i\} \bmod (K \cdot N_{PRB}) \quad (3)$$

其中， P_{num} 为第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号。 k 为第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引。 L 为聚合级别的个数； i 为第一聚合级别，其中， $i=0,1,2,\dots,L$ 。 M 为第一聚合级别下备选 E-PDCCH 的个数。 m 为第一备选 E-PDCCH 的索引，其中， $m=0,1,2,\dots,M$ 。 N_{PRB} 为第一 PRB 组中 PRB 的个数。 K 为每个 PRB 上 eCCE 的个数。mod 为求模运算符。

其中，通过上述公式(3)是实现循环使用第一 PRB 组中的 eCCE 的目的的一种优选实施方式。

在获得第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号后，这些逻辑编号对应的 eCCE 即为发送第一 E-PDCCH 的数据部分所需的第一 eCCE 资源。

在此说明，由上述举例说明可知，每个 UE 的不同聚合级别的备选 E-PDCCH 可能会分散映射到不同的 PRB 上，因此为了提高 E-PDCCH 的数据解调性能，可以通过不同 PRB 之间的信道估计的插值来提高各个 PRB 信道估计的准确度。例如对 UE0 而言，由于其备选 E-PDCCH 主要分布在前 3 个 PRB 上，因此可以考虑通过这 3 个 PRB 之间的信道估计插值来提高 UE0 的 E-PDCCH 的数据解调性能。对于 UE1 和 UE2 而言，由于其备选 E-PDCCH 主要分布到全部 4 个 PRB 对上，因此可以考虑联合 4 个 PRB 的信道估计进行插值，从而提高其备选 E-PDCCH 的数据解调性能。

其中，针对每个 UE 的不同聚合级别的备选 E-PDCCH，尽量的分散映射

到不同的 PRB 上,既可以提高 E-PDCCH 的信道估计插值性能,又可以尽量获得系统所提供的最大频率分集增益,有助于提高 E-PDCCH 的整体性能。为了使 UE 的不同聚合级别的备选 E-PDCCH 分散映射到不同的 PRB 上,本实施例另提供了一种步骤 1103a 的可选实施方式,即第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 5 进行逻辑编号的另一种方式。该实施方式可以为:按照第一 PRB 组中各 eCCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序,对第一 PRB 组中所有物理位置上的 eCCE 进行连续编号,获得第一 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号。这里所述的 eCCE 在自身所在 PRB 中的物理位置主要是指各 eCCE 在自身所在 PRB 中的频率上的位置。除了按照由小到大的顺序之外,还可以按照由大到小的顺序。该实施方式主要是说对于按照 eCCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大或由大到小的顺序,对第一 PRB 组中的 eCCE 进行逻辑编号。其中,对于物理位置的索引相同的多个 eCCE,可以按照预设的顺序进行连续编号,所述预设顺序可以是按照 PRB 的索引由小到大或由大到小的顺序。举例说明,假设第一 PRB 组包括 4 个 PRB,每个 PRB 包括 4 个 eCCE。 10 其中,4 个 PRB 分别记为 PRB0、PRB1、PRB2 和 PRB3,图 4A-图 4D 示出了 4 个 PRB 上的 4 个 eCCE,由上到下依次为第一个 eCCE、第二个 eCCE、第三个 eCCE 和第四个 eCCE,对应的索引分别为 0、1、2 和 3。假设 4 个 PRB 中的第一个 eCCE 所在的物理位置相同、4 个 PRB 中的第二个 eCCE 所在的物理位置相同、4 个 PRB 中的第三个 eCCE 所在的物理位置相同和 4 个 PRB 中的 20 第四个 eCCE 所在的物理位置也相同,并且各 PRB 中相同物理位置的索引也相同。

则按照 eCCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序,例如按照第一个 eCCE 所在的物理位置的索引、第二个 eCCE 所在的物理位置的索引、第三个 eCCE 所在的物理位置的索引、第四个 eCCE 所在的物理位置的 25 索引的顺序,对每个物理位置上的 eCCE 进行连续编号。则编号结果为 PRB0 中的 eCCE 的编号分别为 eCCE0, eCCE4, eCCE8, eCCE12; PRB1 中的 eCCE 的编号分别为 eCCE1, eCCE5, eCCE9, eCCE13; PRB2 中的 eCCE 的编号分别为 eCCE2, eCCE6, eCCE10, eCCE14; PRB3 中的 eCCE 的编号分别为 eCCE3, eCCE7, eCCE11, eCCE15。在上述编号方式中,对于同一物理位置 30 上的 eCCE 是按照 PRB 的索引由小到大的顺序进行编号的。编号结果分别如

图 4A-图 4D 中各 eCCE 的右侧所示。由此可见, 按照 eCCE 所在物理位置的顺序, 依次对每个物理位置上的 eCCE 进行连续编号最终得到第一 PRB 组中各 eCCE 的逻辑编号, 分别为 0-15。

基于上述第一 PRB 组中每个 eCCE 的逻辑编号, 对步骤 1014a 的实施过程进行举例说明。这里假设 3 个 UE 共享第一 PRB 组, 对于更多 UE 共享该第一 PRB 组的情况可以根据下述过程依次得出。其中, 3 个 UE 分别记为 UE0、UE1 和 UE2。并且假设分为 1, 2, 4, 8 共 4 个聚合级别。具体的, 对于 UE0 来讲, 其聚合级别为 1 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 0, 1, 2, 3, 4, 5; 对于 UE1 来讲, 其聚合级别为 1 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 6, 7, 8, 9, 10, 11; 而对于 UE2, 其聚合级别为 1 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 12, 13, 14, 15, 0, 1。由此可见, 3 个 UE 的聚合级别为 1 的备选 E-PDCCH 循环使用第一 PRB 组中的 16 个 eCCE。

同样, 对于 UE0 来讲, 其聚合级别为 2 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 0 和 1, 2 和 3, 4 和 5, 6 和 7, 8 和 9, 10 和 11; 对于 UE1 来讲, 其聚合级别为 2 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 12 和 13, 14 和 15, 0 和 1, 2 和 3, 4 和 5, 6 和 7; 而对于 UE2, 其聚合级别为 2 的 6 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 8 和 9, 10 和 11, 12 和 13, 14 和 15, 0 和 1, 2 和 3。由此可见, 3 个 UE 的聚合级别为 2 的备选 E-PDCCH 循环使用第一 PRB 组中的 16 个 eCCE。

对于 UE0 来讲, 其聚合级别为 4 的 2 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 0、1、2 和 3, 4、5、6 和 7; 对于 UE1 来讲, 其聚合级别为 4 的 2 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 8、9、10 和 11, 12、13、14 和 15; 而对于 UE2, 其聚合级别为 4 的 2 个 E-PDCCH 分别对应的 eCCE 的逻辑编号为 0、1、2 和 3, 4、5、6 和 7。由此可见, 3 个 UE 的聚合级别为 3 的备选 E-PDCCH 循环使用第一 PRB 组中的 16 个 eCCE。

而对于聚合级别为 8 的备选 E-PDCCH 来讲, 由于第一 PRB 组只有 4 个 PRB 的资源可用, 因此这 3 个 UE 的搜索空间会完全重叠在一起。一般来讲, 聚合级别为 8 的备选 E-PDCCH 被调度的概率较低, 甚至由于 E-PDCCH 总是被调用在信道条件较好的 PRB 对上, 使得聚合级别为 8 的备选 E-PDCCH 有

可能永远不会被调度，因此聚合级别为 8 的备选 E-PDCCH 映射到相互重叠的 eCCE 资源上对系统性能不会有太大的影响。

在此说明，本实施例以多个 UE 共享第一 PRB 组时循环使用第一 PRB 组中的 eCCE 为例进行了说明，但不限于此。对于一个 UE 来说，也是循环使用第一 PRB 组中的 eCCE 的。

基于上述，通过采用类似于版本 8/9/10 中的方法，即采用传统的树状结构，则 UE0、UE1 和 UE2 在第一 PRB 组上的映射结果分别如图 5A、图 5B 和图 5C 所示。图 5A-图 5C 中仅示出聚合级别为 1、2 和 4 时的映射结果。在图 5A-图 5C 中，从下到上依次为聚合级别为 1、2、4 时的映射结果，阴影所示为映射到的 eCCE，对应下方的数字为映射到的 eCCE 的逻辑编号。

结合图 4A-图 4D、图 5A-图 5C 可见，同一 UE 的同一聚合级别下的备选 E-PDCCH 被映射到了多个 PRB 上，有利于提高 E-PDCCH 的传输性能。

可选的，基站也可以根据公式 (3)，确定第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号。其中，关于公式 (3) 及其参数的描述可参见上述描述。

可选的，第一 PRB 资源包含多个 PRB 簇，每个 PRB 簇包括第一 PRB 资源中多个连续或不连续的 PRB。

则步骤 101 的又一可选实施方式包括：按照循环使用第一 PRB 资源中的 eCCE 的规则，根据第一聚合级别确定第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号；然后，将确定出的逻辑编号对应的 eCCE 或 CCE 作为第一 eCCE 或 CCE 资源。其中，对第一 PRB 资源中的 eCCE 进行逻辑编号用于将第一备选 E-PDCCH 和第一聚合级别中其他备选 E-PDCCH 映射到至少两个 PRB 簇上。

可选的，上述第一 PRB 资源包含的 PRB 簇的个数，以及每个 PRB 簇包括的 PRB 的位置以及 PRB 的个数可以是预先设置在对应关系表中。

可选的，上述第一 PRB 资源包含的 PRB 簇的个数，以及每个 PRB 簇包括的 PRB 的位置以及 PRB 的个数也可以是由基站在发送第一备选 E-PDCCH 过程中确定出的。

基于基站在发送第一备选 E-PDCCH 过程中确定第一 PRB 资源包含的 PRB 簇的个数，以及每个 PRB 簇包括的 PRB 的位置以及 PRB 的个数的实施

方式，步骤 101 的又一种实施方式如图 6 所示，该实施方式包括：

步骤 1011b、将第一 PRB 资源分为多个 PRB 簇，每个 PRB 簇包括第一 PRB 资源中多个连续或不连续的 PRB。

步骤 1012b、对所有 PRB 簇中的 eCCE 进行逻辑编号，获得第一 PRB 资源中的 eCCE 的逻辑编号。

步骤 1013b、按照循环使用第一 PRB 资源中的 eCCE 的规则，根据第一聚合级别确定第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 资源中的 eCCE 的逻辑编号。

步骤 1014b、将确定出的逻辑编号对应的 eCCE 作为第一 eCCE 资源。

本实施方式适用于分布式 E-PDCCH。也就是说，本实施例的第一备选 E-PDCCH 是分布式 E-PDCCH。

对于分布式 E-PDCCH 而言，UE 的不同聚合级别的备选 E-PDCCH 应该尽可能分散到更多的 PRB 上，以便获得更大的频率分集增益。为实现该目的，在本实施方式中，基站通过将用于传输 E-PDCCH 的第一 PRB 资源划分为多个 PRB 簇，每个 PRB 簇包括第一 PRB 资源中多个连续或不连续的 PRB。其中，每个 PRB 簇包括第一 PRB 资源中多个不连续的 PRB 为优选实施方式。其中，划分出的 PRB 簇的个数可以根据信道的相干带宽确定。如果信道的相干带宽为 q 个 PRB，则划分出的 PRB 簇的个数 $R=Q/q$ ， Q 为第一 PRB 资源中的 PRB 的总数。

然后，基站对所有 PRB 簇中的 eCCE 进行逻辑编号，获得第一 PRB 资源中的 eCCE 的逻辑编号。其中，基站对所有 PRB 簇中的 eCCE 进行逻辑编号的方式不做限定，凡是与循环使用第一 PRB 资源中的 eCCE 的方式相配合，可以使第一备选 E-PDCCH 可以分散到更多 PRB 上的编号方式都可以使用。对于一个聚合级别来说，本实施例的编号方式要尽可能使该聚合级别中不同备选 E-PDCCH 分散映射到更多 PRB 上。在本实施例中，对第一 PRB 资源中的 eCCE 进行逻辑编号的目的是将第一备选 E-PDCCH 与第一聚合级别中其他备选 E-PDCCH 映射到至少两个 PRB 簇上。换句话说，本实施例通过对第一 PRB 资源中的 eCCE 进行逻辑编号的目的要能够将同一聚合级别中的备选 E-PDCCH 分散到多个不同的 PRB 簇上，从而达到将同一备选 E-PDCCH 分散到多个 PRB 上或者将同一聚合级别中的多个备选 E-PDCCH 分散到多个 PRB 上的目的。

可选的, 步骤 1012b 的一种实施方式, 即对第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 进行逻辑编号的方式可以为: 先按照每个 PRB 簇中各 PRB 的索引由小到大的顺序, 对所有 PRB 簇中的 PRB 进行连续排序; 然后按照排序后的每个 PRB 中各 eCCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序, 对所有排序后的 PRB 中的 eCCE 进行连续编号, 获得第一 PRB 资源中的 eCCE 的逻辑编号。具体来说, 该编号方式是指对每个 PRB 簇中的第一个 PRB 的第一个 eCCE 按顺序进行编号, 然后继续对第二个 eCCE 进行编号, 依次类推直到对每个 PRB 簇中的第一个 PRB 都进行编号为止; 然后继续对每个簇中的第二个 PRB 对中的第一个 eCCE 进行编号, 依次类推, 直到对第一 PRB 资源中的每个 eCCE 都进行编号为止。该实施方式的编号结果如图 7 所示。这样针对每个备选 E-PDCCH, 当其按顺序映射到 eCCE 时可以保证其能获得最大频率分集增益, 从而提高 E-PDCCH 的传输性能。

无论第一备选 E-PDCCH 是分布式 E-PDCCH 还是局部式 E-PDCCH, 采用上面相应方法均可以得到其在第一 PRB 资源中的 eCCE 映射的频率位置, 即第一 eCCE 资源。也就是说, 无论是分布式 E-PDCCH 还是局部式 E-PDCCH, 每个聚合级别的各个备选 E-PDCCH 采用类似第一备选 E-PDDCH 的处理方式都可以得到在传输 E-PDCCH 的 PRB 资源上的 eCCE 映射的频率位置。对于分布式 E-PDCCH, UE 可以在公共的 E-PDCCH 参考信号上做信道估计, 然后基于信道估计结果可以对各个备选 E-PDCCH 进行盲检测。但是, 对局部式 E-PDCCH, 除了需要获得各个备选 E-PDCCH 的 eCCE 位置以外, 还需要获得解调 eCCE 时所使用的 E-PDCCH 的参考信号。另外, 对一个聚合级别, 如果在同一 PRB 内映射了多个备选 E-PDCCH, 但是这些备选 E-PDCCH 共用相同 DMRS 端口上的参考信号, 一旦这个 DMRS 端口被占用, 将导致上述多个备选 E-PDCCH 都不可用。因此, 如果在同一个 PRB 内映射了多个备选 E-PDCCH, 则这些备选 E-PDCCH 需要分别使用不同的 DMRS 端口上的参考信号, 这样可以保证同一个 PRB 内的备选 E-PDCCH 的独立性。

结合上面的描述, 如果本发明实施例中的第一备选 E-PDCCH 为局部式 E-PDCCH, 则需要解决第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的 DMRS 端口的问题。针对该问题, 本发明以下实施例提供几种步骤 102 的可选实施方式。

步骤 102 的一种可选实施方式包括: 根据第一备选 E-PDCCH 和第一对应

关系，确定第一 DMRS 端口。其中，第一对应关系为 E-PDCCH 与 DMRS 端口的对应关系。详细来说，该方法是对每个聚合级别，分别定义每个备选 E-PDCCH 对应的 DMRS 端口，根据每个备选 E-PDCCH 与其所对应的 DMRS 端口生成第一对应关系。

5 可选的，基站和 UE 可以预先协商确定并分别存储第一对应关系，即以隐式方式预先确定第一对应关系。

可选的，基站还可以通过信令将第一对应关系通知给 UE。例如，基站在向 UE 发送第一备选 E-PDCCH 之前，可以通过第一广播信令或第一 RRC 信令，将第一对应关系通知给 UE。其中，这个对应关系可以是针对小区特定的，即
10 小区内所有的 UE 都使用相同的第一对应关系，则基站可以通过第一广播信令将第一对应关系通知给该小区下的所有 UE。这个第一对应关系也可以是针对 UE 特定的，即不同的 UE 可以使用不同的第一对应关系，则基站可以通过第一 RRC 信令将第一对应关系通知给对应的 UE。

15 可选的，第一对应关系可以根据一些参数，例如小区标识、UE 标识和/或聚合级别等来确定。

可选的，第一对应关系可以由各备选 E-PDCCH 依次循环使用预先定义的多个 DMRS 端口来确定。例如，假设定义的多个 DMRS 端口的个数为 P ，则根据第一备选 E-PDCCH 和第一对应关系，确定第一 DMRS 端口的一种可选方式可以为：根据公式 (4)，从预设的多个 DMRS 端口中确定第一 DMRS 端口。

$$20 \quad AP_{num} = (m + \sigma) \bmod P \quad (4)$$

其中， AP_{num} 为计算出的第一 DMRS 端口的索引； m 为第一备选 E-PDCCH 的索引，其中， $m = 0, 1, 2, \dots, M$ ； M 为第一聚合级别下备选 E-PDCCH 的个数。 P 为多个 DMRS 端口的个数。 σ 为预先分配给第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引偏移值，其取值可由 UE 的标识和第一聚合级别确定。mod 为求模运算符。
25

在 LTE 版本 11 中， P 可以为 4，即可用的 DMRS 端口一共有 4 个。

进一步，在 LTE 版本 11 中，可用于 E-PDCCH 的参考信号的 4 个 DMRS 端口为 7~10。即 DMRS 端口的起始值是从 7 开始的，而不是从 0 开始的，基于此，上述公式 (4) 可变为公式 (5)。

$$30 \quad AP_{num} = a + (m + \sigma) \bmod P \quad (5)$$

其中， a 为常数，用于表示多个 DMRS 端口的起始值。例如，在 LTE 版本 11 中， a 为 7。

在此说明，不同系统中用于 E-PDCCH 的参考信号的 DMRS 端口的起始值可能不同，因此，公式(5)中的 a 取不同的值可以得到各系统中计算第一 DMRS 端口的公式。

步骤 102 的另一种可选实施方式包括：根据第一 eCCE 资源和第二对应关系，确定第一 DMRS 端口。其中，第二对应关系为 eCCE 与 DMRS 端口的对应关系。详细来说，该方式是预先定义了各 eCCE 和 DMRS 端口的对应关系。

可选的，基站和 UE 可以预先协商确定并分别存储第二对应关系，即以隐式方式预先确定第二对应关系。

可选的，基站还可以通过信令将第二对应关系通知给 UE。例如，基站在向 UE 发送第一备选 E-PDCCH 之前，可以通过第二广播信令或第二 RRC 信令，将第二对应关系通知给 UE。其中，这个第二对应关系可以是针对小区特定的，即小区内所有的 UE 都使用相同的第二对应关系，则基站可以通过第二广播信令将第二对应关系通知给该小区下的所有 UE。这个第二对应关系也可以是针对 UE 特定的，即不同的 UE 可以使用不同的第二对应关系，则基站可以通过第二 RRC 信令将第二对应关系通知给对应的 UE。

可选的，第二对应关系可以根据一些参数，例如小区标识和/或 UE 标识等来确定。

可选的，第二对应关系可以由各 eCCE 依次循环使用预先定义的多个 DMRS 端口来确定。例如，假设定义的多个 DMRS 端口的个数为 P ，则根据第一 eCCE 资源和第二对应关系，确定第一 DMRS 端口的一种可选方式可以为：根据第二对应关系，获取第一 eCCE 资源中索引最小的一个 eCCE 对应的 DMRS 端口，将所获取的索引最小的一个 eCCE 对应的 DMRS 端口作为第一 DMRS 端口。

可选的，在 LTE 版本 11 中，可以用于 E-PDCCH 的参考信号的 DMRS 端口为 7~10，则 P 可以是 4。结合多个备选 E-PDCCH 循环使用这 4 个 DMRS 端口，则基站可以根据公式(6)，从预设的多个 DMRS 端口中获取索引最小的一个 eCCE 对应的 DMRS 端口。

30 $AP_{num} = a + (x + \sigma) \bmod P \quad (6)$

其中, a 为常数, 用于表示预设多个 DMRS 端口的起始值。例如, 在 LTE 版本 11 中, a 为 7。 AP_{min} 为第一 DMRS 端口的索引。 x 为索引最小的一个 eCCE 的索引。 P 为多个 DMRS 端口的个数。 σ 为预先分配给第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引偏移值, 其取值可由 UE 的标识和第一聚合级别确定。 mod 为求模运算符。

在此说明, 对于聚合级别为 1 的情况, 第一备选 E-PDCCH 只会映射到一个 eCCE, 所以该 eCCE 也就是索引最小的 eCCE, 则该 eCCE 对应的 DMRS 端口即为第一 DMRS 端口。

进一步, 为了提高信道估计性能, 对于聚合级别为 2、4 或 8 等情况, 可以利用索引最小的两个 eCCE 对应的两个 DMRS 端口来进行信道估计和数据解调。则根据第一 eCCE 资源和第二对应关系, 确定第一 DMRS 端口的另一种可选方式可以为: 根据第二对应关系, 获取第一 eCCE 资源中索引最小的两个 eCCE 分别对应的 DMRS 端口, 将所获取的索引最小的两个 eCCE 分别对应的 DMRS 端口作为第一 DMRS 端口。在该情况下, 基站将在确定出的两个 DMRS 端口上发送第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号, 实现参考信号的冗余。

可选的, 在 LTE 版本 11 中, 基站也可以根据上述公式 (6) 分别计算索引最小的两个 eCCE 中每个 eCCE 对应的 DMRS 端口。

步骤 102 的另一种可选实施方式包括: 根据预先配置的第一 PRB 对应的参考 DMRS 端口, 确定第一 DMRS 端口。其中, 第一 PRB 为第一 eCCE 资源所在的 PRB。详细来说, 该方法主要是预先为每个 PRB 定义一个参考 DMRS 端口, 然后根据第一 eCCE 资源及其所在的 PRB 的参考 DMRS 端口求出第一 DMRS 端口。不同 PRB 的参考 DMRS 端口可以是相同的, 也可以对每个 PRB 分别定义不同的参考 DMRS 端口。

可选的, 基站和 UE 可以预先协商确定并存储每个 PRB 的参考 DMRS 端口, 即以隐式方式预先确定。

可选的, 基站还可以通过信令将第一 PRB 资源中每个 PRB 的参考 DMRS 端口通知给 UE。例如, 基站在向 UE 发送第一备选 E-PDCCH 之前, 可以通过第三广播信令或第三 RRC 信令, 将第一 PRB 资源中每个 PRB 的参考 DMRS 端口通知给 UE。其中, 每个 PRB 的参考 DMRS 端口可以是针对小区特定的, 即对同一 PRB, 小区内所有的 UE 都使用相同的参考 DMRS 端口, 则基站可

以通过第三广播信令将每个 PRB 的参考 DMRS 端口通知给该小区下的所有 UE。每个 PRB 的参考 DMRS 端口也可以是针对 UE 特定的，即对同一 PRB，不同的 UE 可以使用不同的参考 DMRS 端口，则基站可以通过第三 RRC 信令将第一 PRB 资源中每个 PRB 的参考 DMRS 端口通知给对应的 UE。

- 5 可选的，每个 PRB 的参考 DMRS 端口可以根据一些参数，例如小区标识和/或 UE 标识等来确定。

可选的，基站可以根据公式 (7)，确定每个 PRB 的参考 DMRS 端口。

$$p = a + (n + \sigma) \bmod P \quad (7)$$

- 10 其中，a 为常数，用于表示多个 DMRS 端口的起始值。例如，在 LTE 版本 11 中，a 为 7。p 为第一 PRB 对应的参考 DMRS 端口的索引。n 为第一 PRB 的索引，P 为多个 DMRS 端口的个数。σ 为预先分配给第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引偏移值，其取值可由 UE 的标识和第一聚合级别确定。

可选的，对于同一 UE，第一 PRB 资源中所有 PRB 的参考 DMRS 端口可以相同，例如可以为 $p = \sigma$ 。

- 15 可选的，如果第一备选 E-PDCCH 为唯一一个映射到第一 PRB 上的 E-PDCCH，则可以将第一 PRB 的参考 DMRS 端口作为第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口。

- 20 可选的，如果在第一 PRB 上除了第一备选 E-PDCCH 之外，还映射有第一聚合级别下的其他备选 E-PDCCH，则可以根据第一 PRB 对应的参考 DMRS 端口和第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 上的映射顺序，确定第一 DMRS 端口。所述映射顺序是指映射到第一 PRB 上的先后顺序。这样可以保证多个映射到第一 PRB 上的备选 E-PDCCH 分别使用不同的 DMRS 端口，可以提高彼此之间的独立性，有利于提高数据解调的性能。

- 25 可选的，基站可以根据公式 (8)，从预设的多个 DMRS 端口中确定第一 DMRS 端口。

$$AP_{num} = a + (p - a + y1) \bmod P \quad (8)$$

- 30 其中，a 为常数，表示多个 DMRS 端口的起始值。例如，在 LTE 版本 11 中，a 为 7。AP_{num} 为第一 DMRS 端口的索引。P 为多个 DMRS 端口的个数。p 为第一 PRB 对应的参考 DMRS 端口的索引，例如可由公式 (7) 得到。y1 为第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 上的映射顺序，其中，y1=0,...,C-1；C 为映

射到第一 PRB 上的第一聚合级别中的备选 E-PDCCH 的总个数。mod 为求模运算符。

可选的, 如果在第一 PRB 上除了第一备选 E-PDCCH 之外, 还映射有第一聚合级别下的其他备选 E-PDCCH, 则基站还可以根据第一 PRB 对应的参考 DMRS 端口和第一 eCCE 资源中索引值最小或最大的 eCCE 的索引, 确定第一 DMRS 端口。具体的, 基站可以根据公式 (9) 确定出第一 DMRS 端口。

$$AP_{num} = a + (p - a + y_2) \bmod P \quad (9)$$

在公式 (9) 中, a 为常数, 表示多个 DMRS 端口的起始值。例如, 在 LTE 版本 11 中, a 为 7。y₂ 为第一 eCCE 资源中索引值最小或最大的 eCCE 的索引。

公式 (9) 中其他参数可参见公式 (8) 中相同参数的解释。

可选地, 当第一备选 E-PDCCH 映射到多个相邻 PRB 时, 如果支持对不同 PRB 上的信道估计的插值从而增强信道估计性能, 则可以规定对这种映射到多个 PRB 的第一备选 E-PDCCH, 在多个 PRB 上统一使用根据其中一个 PRB 的参考 DMRS 端口确定出要使用的第一 DMRS 端口, 例如根据索引最小的 PRB 确定。

步骤 102 的又一种可选实施方式包括: 根据预先配置的第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口, 确定第一 DMRS 端口。其中, 第一 PRB 组为第一 eCCE 资源所在的 PRB 组。详细来说, 该方法预先为每个 PRB 组定义一个参考 DMRS 端口, 这里的 PRB 组可以是指 UE 通过 CSI 汇报的子带、RBG 或者支持 PDSCH 传输的信道估计插值的一组 PRB。不同 PRB 组的参考 DMRS 端口可以是相同的, 也可以对每个 PRB 组分别定义不同的参考 DMRS 端口。

可选的, 基站和 UE 可以预先协商确定并存储每个 PRB 组的参考 DMRS 端口, 即以隐含的方式确定。

可选的, 基站还可以通过信令将第一 PRB 资源中每个 PRB 组的参考 DMRS 端口通知给 UE。例如, 基站在向 UE 发送第一备选 E-PDCCH 之前, 可以通过第三广播信令或第三 RRC 信令, 将第一 PRB 资源中每个 PRB 组的参考 DMRS 端口通知给 UE。其中, 每个 PRB 组的参考 DMRS 端口可以是针对小区特定的, 即对同一 PRB 组, 小区内所有的 UE 都使用相同的参考 DMRS 端口, 则基站可以通过第三广播信令将每个 PRB 组的参考 DMRS 端口通知给该小区下的所有 UE。每个 PRB 组的参考 DMRS 端口也可以是针对 UE 特定

的, 即对同一 PRB 组, 不同的 UE 可以使用不同的参考 DMRS 端口, 则基站可以通过第三 RRC 信令将第一 PRB 资源中每个 PRB 组的参考 DMRS 端口通知给对应的 UE。

5 可选的, 每个 PRB 组的参考 DMRS 端口可以根据一些参数, 例如小区标识和/或 UE 标识等来确定。

可选的, 基站可以根据公式 (7), 确定每个 PRB 组的参考 DMRS 端口。这里, 公式 (7) 中的 p 为第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口的索引。 n 为第一 PRB 组的索引, P 为多个 DMRS 端口的个数。

10 可选的, 对于同一 UE, 第一 PRB 资源中所有 PRB 组的参考 DMRS 端口可以相同, 例如可以为 $p = \sigma$ 。

可选的, 如果第一备选 E-PDCCH 为唯一一个映射到第一 PRB 组上的 E-PDCCH, 则可以将第一 PRB 组的参考 DMRS 端口作为第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口。

15 可选的, 如果在第一 PRB 组上除了第一备选 E-PDCCH 之外, 还映射有第一聚合级别中的其他备选 E-PDCCH, 则可以根据第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口和第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 组上的映射顺序, 确定第一 DMRS 端口。所述映射顺序是指映射到第一 PRB 组上的先后顺序。这样可以保证多个映射到第一 PRB 组上的备选 E-PDCCH 分别使用不同的 DMRS 端口, 可以提高彼此之间的独立性, 有利于提高数据解调的性能。

20 可选的, 基站可以根据公式 (8), 从预设的多个 DMRS 端口中确定第一 DMRS 端口。这里, 公式 (8) 中的 p 为第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口的索引, 例如可由公式 (7) 得到。 y_1 为第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 组上的映射顺序, 其中, $y_1 = 0, \dots, C-1$; C 为映射到第一 PRB 组上的第一聚合级别中的备选 E-PDCCH 的总个数。

25 可选的, 如果在第一 PRB 组上除了第一备选 E-PDCCH 之外, 还映射有第一聚合级别中的其他备选 E-PDCCH, 则基站还可以根据第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口和第一 eCCE 资源中索引值最小或最大的 eCCE 的索引, 确定第一 DMRS 端口。具体的, 基站可以根据公式 (9) 确定出第一 DMRS 端口。在此说明, 上述获取第一 DMRS 端口的实施方式不仅适用于局部式 E-PDCCH, 30 也适用于分布式 E-PDCCH。

综上所述,本发明上述各实施例提供了各种获得第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中的 eCCE 映射位置的方法以及确定传输第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号的 DMRS 端口的的方法,然后将第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分和参考信号分别在获得的 eCCE 资源和 DMRS 端口对应的子载波上发送出去,解决了 E-PDCCH 的传输问题。

图 8 为本发明一实施例提供的在 E-PDCCH 上接收信息的方法的流程图。如图 8 所示,本实施例的接收方法包括:

步骤 801、确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口,第一备选 E-PDCCH 为待接收的 E-PDCCH。

10 步骤 802、在第一 DMRS 端口对应的子载波上接收第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号。

对 UE 来说,第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号是指需要在第一备选 E-PDCCH 上接收的参考信号。

15 步骤 803、根据参考信号在第一 PRB 资源中进行盲检测,以接收第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分,第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成。

对 UE 来说,第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分是指需要在第一备选 E-PDCCH 上接收的数据部分。

本实施例的执行主体为 UE。

20 具体的,UE 接收 E-PDCCH 的过程包括:UE 先确定待接收的 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口,然后在第一 DMRS 端口对应的子载波上接收 E-PDCCH 的参考信号。其中,E-PDCCH 的参考信号可以是 DMRS。接着,UE 根据接收到的参考信号进行信道估计,并在第一 PRB 资源上进行盲检测以接收属于自己的第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分。其中,盲检测的过程主要包括:对在第一 PRB 资源上接收到的备选 E-PDCCH 对应的数据部
25 分(一个或者多个 eCCE 或 CCE)进行解调,接下来进行解码和 CRC 校验等操作判断这个备选 E-PDCCH 是否是发送给自己的。

本实施例的 E-PDCCH 接收方法与上述实施例提供的 E-PDCCH 发送方法相适应,解决了 E-PDCCH 的接收问题。

30 可选的,第一 PRB 资源包含多个 PRB 组,每个 PRB 组包括第一 PRB 资

源中多个连续的 PRB。

则步骤 803 的一种可选实施方式包括：按照循环使用每个 PRB 组中的 eCCE 的规则，根据参考信号和每个 PRB 中的 eCCE 的逻辑编号在每个 PRB 组中的 eCCE 上进行盲检测，以接收第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分。

5 可选的，上述第一 PRB 资源包含的 PRB 组的个数，以及每个 PRB 组包括的连续的 PRB 的位置以及连续 PRB 的个数可以是预先设置在对应关系表中。

可选的，上述第一 PRB 资源包含的 PRB 组的个数，以及每个 PRB 组包括的连续的 PRB 的位置以及连续 PRB 的个数也可以是 UE 在接收第一备选
10 E-PDCCH 过程中确定出的。

基于 UE 在接收第一备选 E-PDCCH 过程中确定第一 PRB 资源包含的 PRB 组的个数，以及每个 PRB 组包括的连续的 PRB 的位置以及连续 PRB 的个数的实施方式，步骤 803 的另一种可选实施方式如图 9 所示，该实施方式包括：

步骤 8031a、将第一 PRB 资源分为多个 PRB 组，每个 PRB 组包括第一
15 PRB 资源中多个连续的 PRB。

步骤 8032a、对每个 PRB 组中的 eCCE 进行逻辑编号，获得每个 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号。

步骤 8033a、按照循环使用每个 PRB 组中的 eCCE 的规则，根据上述参考信号和每个 PRB 中的 eCCE 的逻辑编号在每个 PRB 组中的 eCCE 上进行盲检
20 测，以接收第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分。

其中，UE 在每个 PRB 组中的 eCCE 上进行盲检测的过程与现有盲检测的过程相类似，在此不再赘述。

可选的，步骤 8032a 的一种实施方式，即对每个 PRB 组中的 eCCE 进行逻辑编号的方式可以为：按照每个 PRB 组中各 PRB 的索引由小到大的顺序，
25 对每个 PRB 组中所有 PRB 中的 eCCE 进行连续编号，获得每个 PRB 组中的 eCCE 的逻辑编号。

可选的，步骤 8032a 的另一种实施方式，即对每个 PRB 组中的 eCCE 进行逻辑编号的另一种方式可以为：按照每个 PRB 组中各 eCCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序，对每个 PRB 组中所有物理位置上的
30 eCCE 分别进行连续编号，获得每个 PRB 组中的 eCCE 逻辑编号。

该实施方式与上述图 3A 所示基站为待发送的 E-PDCCH 选择第一 eCCE 资源的过程相类似。UE 通过采用与基站相类似的方式在第一 PRB 资源上进行盲检测，有利于减少 UE 盲检测的次数，有利于提高接收 E-PDCCH 的效率。

可选的，第一 PRB 资源包含多个 PRB 簇，每个 PRB 簇包括第一 PRB 资源中多个连续或不连续的 PRB。

则步骤 803 的又一可选实施方式包括：按照循环使用第一 PRB 资源中的 eCCE 的规则，根据参考信号和第一 PRB 资源中的 eCCE 的逻辑编号在第一 PRB 资源中的 eCCE 上进行盲检测，以接收第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分。

10 其中，对第一 PRB 资源中的 eCCE 进行逻辑编号用于将第一备选 E-PDCCH 和第一聚合级别下其他备选 E-PDCCH 映射到至少两个 PRB 簇上。

可选的，上述第一 PRB 资源包含的 PRB 簇的个数，以及每个 PRB 簇包括的 PRB 的位置以及 PRB 的个数可以是预先设置在对应关系表中。

15 可选的，上述第一 PRB 资源包含的 PRB 簇的个数，以及每个 PRB 簇包括的 PRB 的位置以及 PRB 的个数也可以是由 UE 在接收第一备选 E-PDCCH 过程中确定出的。

基于 UE 在接收第一备选 E-PDCCH 过程中确定第一 PRB 资源包含的 PRB 簇的个数，以及每个 PRB 簇包括的 PRB 的位置以及 PRB 的个数的实施方式，步骤 803 的又一种可选实施方式如图 10 所示，该实施方式包括：

20 步骤 8031b、将第一 PRB 资源分为多个 PRB 簇，每个 PRB 簇包括第一 PRB 资源中多个连续或不连续的 PRB。

步骤 8032b、对所有 PRB 簇中的 eCCE 进行逻辑编号，获得第一 PRB 资源中的 eCCE 的逻辑编号。

25 其中，对第一 PRB 资源中的 eCCE 进行逻辑编号的目的是将第一备选 E-PDCCH 与第一聚合级别中其他备选 E-PDCCH 映射到至少两个 PRB 簇上。

步骤 8033b、按照循环使用第一 PRB 资源中的 eCCE 的规则，根据上述参考信号和第一 PRB 资源中的 eCCE 的逻辑编号在第一 PRB 资源中的 eCCE 上进行盲检测，以接收第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分。

30 其中，UE 在第一 PRB 资源中的 eCCE 上进行盲检测的过程与现有盲检测的过程相类似，在此不再赘述。

可选的，步骤 8032b 的一种实施方式，即对第一 PRB 资源中的 eCCE 进行逻辑编号的方式可以包括：按照每个 PRB 簇中各 PRB 的索引由小到大的顺序，对所有 PRB 簇中的 PRB 进行连续排序，然后按照排序后的每个 PRB 中各 eCCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序，对所有排序后的 PRB 中的 eCCE 进行连续编号，获得第一 PRB 资源中的 eCCE 的逻辑编号。

该实施方式与上述图 6 所示基站为待发送的 E-PDCCH 选择第一 eCCE 资源的过程相类似。UE 通过采用与基站相类似的方式在第一 PRB 资源上进行盲检测，有利于减少 UE 盲检测的次数，有利于提高接收 E-PDCCH 的效率。

10 与基站为待发送的备选 E-PDCCH 对应的参考信号确定对应的 DMRS 端口的方式相对应，本发明以下实施例提供几种步骤 801，即 UE 确定第一 DMRS 端口的实施方式。

步骤 801 的一种可选实施方式包括：根据第一备选 E-PDCCH 和第一对应关系，确定第一 DMRS 端口。其中，第一对应关系为 E-PDCCH 与 DMRS 端口的对应关系。具体的，UE 可以直接从第一对应关系中获取第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口。

可选的，第一对应关系可以根据各备选 E-PDCCH 循环使用预先指定的多个 DMRS 端口确定。基于此，UE 根据第一对应关系确定第一 DMRS 端口的过程可以是根据公式 (4) 或公式 (5)，计算出第一 DMRS 端口。关于公式 (4) 或 (5) 以及其中参数的描述可参见前述实施例中的描述。

在此说明，对于 UE 来说，可以计算出要接收的第一备选 E-PDCCH 的索引，因此可以直接根据公式 (4) 或公式 (5) 计算出第一 DMRS 端口。可选的，UE 在确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口之前可以接收基站发送的第一广播信令或第一 RRC 信令，从第一广播信令或第一 RRC 信令中获取第一对应关系。其中，第一广播信令或第一 RRC 信令携带有第一对应关系。

可选的，UE 和基站也可以预先协商确定并保存第一对应关系，即以隐式方式预先确定第一对应关系。

步骤 801 的另一种可选实施方式包括：根据第一 PRB 资源中的各 eCCE 和第二对应关系，确定第一 DMRS 端口。其中，第二对应关系为 eCCE 与 DMRS

端口的对应关系。

由于 UE 不知道第一备选 E-PDCCH 所映射到的 eCCE，因此，UE 可以根据第二对应关系，获取第一 PRB 资源中每个 eCCE 对应的 DMRS 端口作为第一 DMRS 端口。具体的，UE 会在每个 eCCE 上试探接收第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分，这样当 UE 在某个 eCCE 上试探接收时，就将第二对应关系中该 eCCE 对应的 DMRS 端口作为第一 DMRS 端口，在第一 DMRS 端口上试探接收第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号，最终完成在该 eCCE 上的试探接收。其中，在每个 eCCE 上试探接收的结果可能是成功接收到第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分，也可能是未成功接收到第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分。

可选的，UE 在确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口之前可以接收基站发送的第二广播信令或第二 RRC 信令，从第二广播信令或第二 RRC 信令中获取第二对应关系。其中，第二广播信令或第二 RRC 信令携带有第二对应关系。

可选的，UE 和基站也可以预先协商确定并保存第二对应关系，即以隐式方式预先确定第二对应关系。

步骤 801 的另一种可选实施方式包括：根据预先配置的第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口，获得第一 DMRS 端口。

由于 UE 不知道第一备选 E-PDCCH 所映射到的 PRB 或 PRB 组，因此，UE 可以将第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口作为第一 DMRS 端口。具体的，UE 会在每个 eCCE 上试探接收第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分，这样当 UE 在某个 eCCE 上试探接收第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分时，就将该 eCCE 所属的 PRB 或 PRB 组对应的 DMRS 端口作为第一 DMRS 端口，在第一 DMRS 端口上试探接收第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号，最终完成在该 eCCE 上的试探接收。其中，UE 可以获知每个 eCCE 所属的 PRB 或 PRB 组。例如，UE 可以采用步骤 803 中的方式获知每个 eCCE 所属的 PRB 或 PRB 组，但不限于此。

可选的，UE 在确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口之前可以接收基站发送的第三广播信令或第三 RRC 信令，从第三广播信令或第三 RRC 信令中获取第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参

考 DMRS 端口。其中，第三广播信令或第三 RRC 信令携带有第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口。

以上 E-PDCCH 接收方法中的相应操作或流程与前述 E-PDCCH 发送方法中的相应操作或流程相适应，有利于减少 UE 进行盲检测的次数，有利于提高 E-PDCCH 的接收效率。

图 11 为本发明一实施例提供的基站的结构示意图。如图 11 所示，本实施例的基站包括：获取模块 111、第一确定模块 112 和发送模块 113。

其中，获取模块 111，用于根据第一备选 E-PDCCH 所属的第一聚合级别，获取第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的第一 eCCE 或 CCE 资源。

其中，第一 eCCE 或 CCE 资源包括用于发送第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分的 eCCE 或 CCE，第一聚合级别中各备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的 eCCE 或 CCE 资源相互不同；第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成，第一备选 E-PDCCH 为待发送的 E-PDCCH。

第一确定模块 112，用于确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口。

发送模块 113，与获取模块 111 和第一确定模块 112 连接，用于分别在第一确定模块 112 确定出的第一 DMRS 端口对应的子载波和获取模块 111 获取的第一 eCCE 或 CCE 资源上发送第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分。

本实施例提供的基站的各功能模块可用于执行图 2 所示方法实施例的流程，其具体工作原理不再赘述，详见方法实施例的描述。

本实施例的基站，根据待发送 E-PDCCH 的聚合级别将待发送的 E-PDCCH 映射到用于传输 E-PDCCH 的 PRB 资源的 eCCE 上，并确定传输待发送 E-PDCCH 的参考信号占用的 DMRS 端口，然后在确定出的 DMRS 端口对应的子载波和映射到的 eCCE 资源上将待发送的 E-PDCCH 发送出去，解决了 E-PDCCH 资源的传输问题。

图 12 为本发明另一实施例提供的基站的结构示意图。本实施例基于图 11 所示实施例实现。如图 12 所示，本实施例的获取模块 111 的一种实现结构包括：第一确定单元 1111 和第二确定单元 1112。

其中，第一 PRB 资源包含多个 PRB 组，每个 PRB 组包括第一 PRB 资源中多个连续的 PRB。第一确定单元 1111，用于确定第一备选 E-PDCCH 映射到的第一 PRB 组，第一 PRB 组为多个 PRB 组中的一个。

第二确定单元 1112，与第一确定单元 1111 连接，用于按照循环使用第一确定单元 1111 确定出的第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的规则，根据第一聚合级别确定第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号，并将所确定出的逻辑编号对应的 eCCE 或 CCE 作为第一 eCCE 或 CCE 资源。第二确定单元 1112 还与发送模块 113 连接，用于向发送模块 113 提供第一 eCCE 或 CCE 资源。

可选的，第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号：

按照第一 PRB 组中各 PRB 的索引由小到大的顺序，对第一 PRB 中所有 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号，获得第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。或者

按照第一 PRB 组中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序，对第一 PRB 组中所有物理位置上的 eCCE 或 CCE 进行连续编号，获得第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

进一步，第二确定单元 1112 具体可用于根据公式 (3)，确定第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。关于公式 (3) 及其中参数的描述可参见上述方法实施例。

进一步，第一确定单元 1111 具体可用于根据公式 (1) 或公式 (2)，确定上述第一 PRB 组。关于公式 (1) 和公式 (2) 及其参数的描述可参见上述方法实施例。

可选的，第一 PRB 资源包含多个 PRB 簇，每个 PRB 簇包括第一 PRB 资源中多个连续或不连续的 PRB。

进一步，获取模块 111 的另一种实现结构可以包括：第三确定单元 1113。

其中，第三确定单元 1113，用于按照循环使用第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的规则，根据第一聚合级别确定第一备选 E-PDCCH 占用的第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号，并将确定出的逻辑编号对应的 eCCE 或 CCE 作为第一 eCCE 或 CCE 资源。

其中，对第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 进行逻辑编号用于将第一备选

E-PDCCH 和第一聚合级别下其他备选 E-PDCCH 映射到至少两个 PRB 簇上。

可选的, 第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号:

按照每个 PRB 簇中各 PRB 的索引由小到大的顺序, 对所有 PRB 簇中的 PRB 进行连续排序, 然后按照排序后的每个 PRB 中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序, 对所有排序后的 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号, 获得第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

可选的, 本实施例的第一确定模块 112 具体可用于根据第一备选 E-PDCCH 和第一对应关系, 确定第一 DMRS 端口; 第一对应关系为 E-PDCCH 与 DMRS 端口的对应关系。

10 例如, 第一确定模块 112 更为具体的可用于根据公式 (4) 或 (5), 从预设的多个 DMRS 端口中确定第一 DMRS 端口。关于公式 (4) 和 (5) 及其参数的描述可参见上述方法实施例。

基于上述, 本实施例的发送模块 113 还可用于在分别在第一 DMRS 端口对应的子载波和第一 eCCE 或 CCE 资源上发送第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分之前, 通过第一广播信令或第一 RRC 信令, 将第一对应关系发送给 UE。

除此之外, 基站和 UE 还可以采用隐式方式预先确定第一对应关系。

可选的, 第一确定模块 112 具体还可用于根据第一 eCCE 或 CCE 资源和第二对应关系, 确定第一 DMRS 端口。其中, 第二对应关系为 eCCE 或 CCE 与 DMRS 端口的对应关系。

例如, 第一确定模块 112 更为具体的可用于根据第二对应关系, 获取第一 eCCE 或 CCE 资源中索引最小的一个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口, 将索引最小的一个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口作为第一 DMRS 端口。或者

第一确定模块 112 更为具体的可用于根据第二对应关系, 获取第一 eCCE 或 CCE 资源中索引最小的两个 eCCE 或 CCE 分别对应的 DMRS 端口, 将索引最小的两个 eCCE 或 CCE 分别对应的 DMRS 端口作为第一 DMRS 端口。

进一步, 第一确定模块 112 更为具体的可用于根据公式 (6), 从预设的多个 DMRS 端口中获取上述索引最小的一个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口或上述索引最小的两个 eCCE 或 CCE 中每个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口。关于公式 (6) 的描述可参见上述方法实施例。

基于上述，本实施例的发送模块 113 还用于在分别在第一 DMRS 端口对应的子载波和第一 eCCE 或 CCE 资源上发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分之前，通过第二广播信令或第二 RRC 信令，将第二对应关系发送给 UE。

5 除此之外，基站和 UE 还可以采用隐式方式预先确定第二对应关系。

可选的，第一确定模块 112 具体还可用于根据预先配置的第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口，确定第一 DMRS 端口，第一 PRB 或第一 PRB 组为第一 eCCE 或 CCE 资源所在的 PRB 或 PRB 组。

10 例如，第一确定模块 112 更为具体的可用于将第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口作为第一 DMRS 端口。或者

第一确定模块 112 更为具体的可用于根据第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口和第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 或第一 PRB 组上的映射顺序，确定第一 DMRS 端口。或者

15 第一确定模块 112 更为具体的可用于根据第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口和第一 eCCE 或 CCE 资源中索引最小或最大的 eCCE 或 CCE 的索引，确定第一 DMRS 端口。

更进一步，第一确定模块 112 更为具体的可用于根据公式(7)或公式(8)，从预设的多个 DMRS 端口中确定所述第一 DMRS 端口。关于公式(7)或(8)的描述可参见上述方法实施例。

20 基于上述，本实施例的发送模块 113 还用于在分别在第一 DMRS 端口对应的子载波和第一 eCCE 或 CCE 资源上发送第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分之前，通过第三广播信令或第三 RRC 信令，将第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口发送给 UE。

25 本实施例提供的基站的各功能模块或单元可用于执行上述 E-PDCCH 发送方法实施例中的相应流程，其具体工作原理不再赘述。

本实施例的基站，根据待发送 E-PDCCH 的聚合级别将待发送的 E-PDCCH 映射到用于传输 E-PDCCH 的 PRB 资源的 eCCE 上，并确定传输待发送 E-PDCCH 的参考信号占用的 DMRS 端口，然后在确定出的 DMRS 端口对应的子载波和映射到的 eCCE 资源上将待发送的 E-PDCCH 发送出去，解决了
30 E-PDCCH 资源的传输问题。

图 13 为本发明一实施例提供的 UE 的结构示意图。如图 13 所示，本实施例的 UE 包括：第二确定模块 131、第一接收模块 132 和第二接收模块 133。

其中，第二确定模块 131，用于确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口，第一备选 E-PDCCH 为待接收的 E-PDCCH。

5 第一接收模块 132，与第二确定模块 131 连接，用于在第二确定模块 131 确定出的第一 DMRS 端口对应的子载波上接收第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号。

10 第二接收模块 133，与第一接收模块 132 连接，用于根据第一接收模块 132 接收的参考信号在第一 PRB 资源中进行盲检测，以接收第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分，第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成。

本实施例提供的 UE 的各功能模块可用于执行图 8 所示 E-PDCCH 接收方法的流程，其具体工作原理不再赘述，详见方法实施例的描述。

15 本实施例的 UE，可与本发明上述实施例提供的基站相配合，通过确定待接收 E-PDCCH 的参考信号对应的 DMRS 端口，在 DMRS 端口上接收待接收的 E-PDCCH 的参考信号，并基于接收到的参考信号在传输 E-PDCCH 的 PRB 资源上进行盲检测以接收待接收的 E-PDCCH，解决了 E-PDCCH 资源的接收问题。

20 可选的，上述第一 PRB 资源可以包含多个 PRB 组，每个 PRB 组包括第一 PRB 资源中多个连续的 PRB。则第二接收模块 133 具体用于按照循环使用每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的规则，根据第一接收模块 132 接收到的参考信号和每个 PRB 中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号在每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 上进行盲检测，以接收第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分。其中，每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号：

25 按照每个 PRB 组中各 PRB 的索引由小到大的顺序，对每个 PRB 组中所有 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号，获得每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。或者

30 按照每个 PRB 组中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序，对第一 PRB 组中所有物理位置上的 eCCE 或 CCE 进行连续编号，获得第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

可选的, 上述第一 PRB 资源可以包含多个 PRB 簇, 每个 PRB 簇包括第一 PRB 资源中多个连续或不连续的 PRB。则本实施例的第二接收模块 133 具体还可用于按照循环使用第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的规则, 根据第一接收模块 132 接收到的参考信号和第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号
5 号在第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 上进行盲检测, 以接收第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分。

其中, 对第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 进行逻辑编号用于将第一备选 E-PDCCH 和第一聚合级别下其他备选 E-PDCCH 映射到至少两个 PRB 簇上。

可选的, 第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号:

10 按照每个 PRB 簇中各 PRB 的索引由小到大的顺序, 对所有 PRB 簇中的 PRB 进行连续排序, 然后按照排序后的每个 PRB 中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序, 对所有排序后的 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号, 获得第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

可选的, 本实施例的第二确定模块 131 具体可用于根据第一备选
15 E-PDCCH 和第一对应关系, 确定第一 DMRS 端口。其中, 第一对应关系为 E-PDCCH 与 DMRS 端口的对应关系。

例如, 第二确定模块 131 更为具体的可用于根据公式 (4) 或 (5), 从预设的多个 DMRS 端口中确定第一 DMRS 端口。关于公式 (4) 和 (5) 的描述可参见上述方法实施例。

20 基于上述, 本实施例的第一接收模块 132 还可用于在第一 DMRS 端口对应的子载波上接收参考信号之前, 接收基站发送的第一广播信令或第一 RRC 信令, 第一广播信令或第一 RRC 信令携带第一对应关系。

除此之外, 基站和 UE 还可以采用隐式方式预先确定第一对应关系。

可选的, 本实施例的第二确定模块 131 具体还可用于根据第一 PRB 资源
25 中的各 eCCE 或 CCE 和第二对应关系, 确定第一 DMRS 端口; 第二对应关系为 eCCE 或 CCE 与 DMRS 端口的对应关系。

例如, 第二确定模块 131 更为具体的可用于根据第二对应关系, 获取第一 PRB 资源中每个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口作为第一 DMRS 端口。

30 基于上述, 本实施例的第一接收模块 132 还可用于在第一 DMRS 端口对应的子载波上接收参考信号之前, 接收基站发送的第二广播信令或第二 RRC

信令，第二广播信令或第二 RRC 信令携带第二对应关系。

除此之外，基站和 UE 还可以采用隐式方式预先确定第二对应关系。

可选的，本实施例的第二确定模块 131 具体用于根据预先配置的第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口，确定第一 DMRS 端口。

例如，第二确定模块 131 更为具体的可用于将第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口作为第一 DMRS 端口。

基于上述，本实施例的第一接收模块 132 还可用于在第一 DMRS 端口对应的子载波上接收参考信号之前，接收基站发送的第三广播信令或第三 RRC 信令，第三广播信令或第三 RRC 信令携带有第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口。

本实施例提供的 UE 的各功能模块或单元可用于执行上述 E-PDCCH 接收方法实施例的相应流程，其具体工作原理不再赘述，详见方法实施例的描述。

本实施例的 UE，可与本发明上述实施例提供的基站相配合，通过获取待接收 E-PDCCH 可能使用的 DMRS 端口，在 DMRS 端口上接收待接收的 E-PDCCH 的参考信号，并基于接收到的参考信号在传输 E-PDCCH 的 PRB 资源上进行盲检测以接收待接收的 E-PDCCH，解决了 E-PDCCH 资源的接收问题。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1、一种在增强型物理下行控制信道 E-PDCCH 上发送信息的方法，其特征在于，包括：

- 5 根据第一备选 E-PDCCH 所属的第一聚合级别，获取所述第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的第一 eCCE 或 CCE 资源；所述第一 eCCE 或 CCE 资源包括用于发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分的 eCCE 或 CCE，所述第一聚合级别中各备选 E-PDCCH 在所述第一 PRB 资源中映射的 eCCE 或 CCE 资源相互不同；所述第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别
10 中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成，所述第一备选 E-PDCCH 为待发送的 E-PDCCH；

 确定所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口；

 分别在所述第一 DMRS 端口对应的子载波和所述第一 eCCE 或 CCE 资源上发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分。

- 15 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一 PRB 资源包含多个 PRB 组，每个 PRB 组包括所述第一 PRB 资源中多个连续的 PRB；

 所述根据第一备选 E-PDCCH 所属的第一聚合级别，获取所述第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的第一 eCCE 或 CCE 资源包括：

- 确定所述第一备选 E-PDCCH 映射到的第一 PRB 组，所述第一 PRB 组为
20 所述多个 PRB 组中的一个；

 按照循环使用所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的规则，根据所述第一聚合级别确定所述第一备选 E-PDCCH 占用的所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号；

- 将所述确定出的逻辑编号对应的 eCCE 或 CCE 作为所述第一 eCCE 或 CCE
25 资源。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号：

- 按照所述第一 PRB 组中各 PRB 的索引由小到大的顺序，对所述第一 PRB 组中所有 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号，获得所述第一 PRB 组中的
30 eCCE 或 CCE 的逻辑编号；或者

按照所述第一 PRB 组中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序, 对所述第一 PRB 组中所有物理位置上的 eCCE 或 CCE 进行连续编号, 获得所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 所述按照循环使用所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的规则, 根据所述第一聚合级别确定所述第一备选 E-PDCCH 占用的所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号包括:

根据公式 $P_{num} = \{L \cdot m + (k \cdot L \cdot M) \bmod (K \cdot N_{PRB}) + i\} \bmod (K \cdot N_{PRB})$, 确定所述第一备选 E-PDCCH 占用的所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号;

其中, P_{num} 为所述第一备选 E-PDCCH 占用的所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号;

k 为所述第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引;

L 为聚合级别的个数;

i 为所述第一聚合级别, 其中, $i = 0, 1, 2, \dots, L$;

M 为所述第一聚合级别下备选 E-PDCCH 的个数;

m 为所述第一备选 E-PDCCH 的索引, 其中, $m = 0, 1, 2, \dots, M$;

N_{PRB} 为所述第一 PRB 组中 PRB 的个数;

K 为每个 PRB 上 eCCE 或 CCE 的个数;

mod 为求模运算符。

5、根据权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 所述确定所述第一备选 E-PDCCH 映射到的第一 PRB 组包括:

根据公式 $j = (m + \sigma) \bmod S$ 或公式 $j = \left\lfloor (m + \sigma) \cdot \frac{S}{M} \right\rfloor \bmod S$, 获得所述第一 PRB

组;

其中, j 为所述第一 PRB 组的索引;

m 为所述第一备选 E-PDCCH 的索引, 其中, $m = 0, 1, 2, \dots, M$;

σ 为预先分配给所述第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引偏移值, 其取值由所述 UE 的标识和所述第一聚合级别确定;

S 为所述第一 PRB 资源中 PRB 组的个数;

M 为所述第一聚合级别下备选 E-PDCCH 的个数;

mod 为求模运算符。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一 PRB 资源包含多个 PRB 簇，每个 PRB 簇包括所述第一 PRB 资源中多个连续或不连续的 PRB；

5 所述根据第一备选 E-PDCCH 所属的第一聚合级别，获取所述第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的第一 eCCE 或 CCE 资源包括：

按照循环使用所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的规则，根据所述第一聚合级别确定所述第一备选 E-PDCCH 占用的所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号；其中，对所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 进行逻辑编号用于将所述第一备选 E-PDCCH 和所述第一聚合级别下其他备选
10 E-PDCCH 映射到至少两个所述 PRB 簇上；

将所述确定出的逻辑编号对应的 eCCE 或 CCE 作为所述第一 eCCE 或 CCE 资源。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号：

15 按照每个所述 PRB 簇中各 PRB 的索引由小到大的顺序，对所有所述 PRB 簇中的 PRB 进行连续排序；

按照排序后的每个 PRB 中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序，对所有排序后的 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号，获得所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

20 8、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述确定所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口包括：

根据所述第一备选 E-PDCCH 和第一对应关系，确定所述第一 DMRS 端口；所述第一对应关系为 E-PDCCH 与 DMRS 端口的对应关系。

25 9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一备选 E-PDCCH 和第一对应关系，确定所述第一 DMRS 端口包括：

根据公式 $AP_{num} = (m + \sigma) \bmod P$ 或公式 $AP_{num} = a + (m + \sigma) \bmod P$ ，从预设的多个 DMRS 端口中确定所述第一 DMRS 端口；

其中， AP_{num} 为所述第一 DMRS 端口的索引；

30 m 为所述第一备选 E-PDCCH 的索引，其中， $m = 0, 1, 2, \dots, M$ ； M 为所述第一聚合级别下备选 E-PDCCH 的个数；

P 为所述多个 DMRS 端口的个数;

σ 为预先分配给所述第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引偏移值, 其取值由所述 UE 的标识和所述第一聚合级别确定;

a 为常数;

5 $\bmod$ 为求模运算符。

10、根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述分别在所述第一 DMRS 端口对应的子载波和所述第一 eCCE 或 CCE 资源上发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分之前包括:

10 通过第一广播信令或第一 RRC 信令, 将所述第一对应关系发送给所述 UE; 或者

预先与所述 UE 协商确定所述第一对应关系。

11、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述确定所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口包括:

15 根据所述第一 eCCE 或 CCE 资源和第二对应关系, 确定所述第一 DMRS 端口; 所述第二对应关系为 eCCE 或 CCE 与 DMRS 端口的对应关系。

12、根据权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述第一 eCCE 或 CCE 资源和第二对应关系, 确定所述第一 DMRS 端口包括:

20 根据所述第二对应关系, 获取所述第一 eCCE 或 CCE 资源中索引最小的一个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口, 将所述索引最小的一个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口作为所述第一 DMRS 端口; 或者

根据所述第二对应关系, 获取所述第一 eCCE 或 CCE 资源中索引最小的两个 eCCE 或 CCE 分别对应的 DMRS 端口, 将所述索引最小的两个 eCCE 或 CCE 分别对应的 DMRS 端口作为所述第一 DMRS 端口。

25 13、根据权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述第二对应关系, 获取所述索引最小的一个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口或所述索引最小的两个 eCCE 或 CCE 中每个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口包括:

根据公式 $AP_{num} = a + (x + \sigma) \bmod P$, 从预设的多个 DMRS 端口中获取所述索引最小的一个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口或所述索引最小的两个 eCCE 或 CCE 中每个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口;

30 其中, AP_{num} 为所述第一 DMRS 端口的索引;

x 为所述索引最小的一个 eCCE 或 CCE 的索引或所述索引最小的两个 eCCE 或 CCE 中每个 eCCE 或 CCE 的索引;

P 为所述多个 DMRS 端口的个数;

σ 为预先分配给所述第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引偏移值, 其取值可由所述 UE 的标识和所述第一聚合级别确定;

a 为常数;

mod 为求模运算符。

14、根据权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述分别在所述第一 DMRS 端口对应的子载波和所述第一 eCCE 或 CCE 资源上发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分之前包括:

通过第二广播信令或第二 RRC 信令, 将所述第二对应关系发送给所述 UE; 或者

预先与所述 UE 协商确定所述第二对应关系。

15、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述确定所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口包括:

根据预先配置的第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口, 确定所述第一 DMRS 端口, 所述第一 PRB 或第一 PRB 组为所述第一 eCCE 或 CCE 资源所在的 PRB 或 PRB 组。

16、根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述根据预先配置的第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口, 确定所述第一 DMRS 端口包括:

将所述第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口作为所述第一 DMRS 端口; 或者

根据所述第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口和所述第一备选 E-PDCCH 在所述第一 PRB 或第一 PRB 组上的映射顺序, 确定所述第一 DMRS 端口; 或者

根据所述第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口和所述第一 eCCE 或 CCE 资源中索引值最小或最大的 eCCE 或 CCE 的索引, 确定所述第一 DMRS 端口。

17、根据权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述第一 PRB

或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口和所述第一备选 E-PDCCH 在所述第一 PRB 或第一 PRB 组上的映射顺序, 确定所述第一 DMRS 端口包括:

根据公式 $AP_{num} = a + (p - a + y1) \bmod P$, 从预设的多个 DMRS 端口中确定所述第一 DMRS 端口;

- 5 所述根据所述第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口和所述第一 eCCE 或 CCE 资源中索引值最小或最大的 eCCE 或 CCE 的索引, 确定所述第一 DMRS 端口包括:

根据公式 $AP_{num} = a + (p - a + y2) \bmod P$, 从所述多个 DMRS 端口中确定所述第一 DMRS 端口;

- 10 其中, AP_{num} 为所述第一 DMRS 端口的索引;

P 为所述多个 DMRS 端口的个数;

p 为所述第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口的索引;

- 15 $y1$ 为所述第一备选 E-PDCCH 在所述第一 PRB 或第一 PRB 组上的映射顺序, 其中, $y1 = 0, \dots, C-1$; C 为映射到所述第一 PRB 或第一 PRB 组上的所述第一聚合级别下的备选 E-PDCCH 的总个数;

$y2$ 为所述第一 eCCE 或 CCE 资源中索引值最小或最大的 eCCE 或 CCE 的索引;

a 为常数;

$\bmod$ 为求模运算符。

- 20 18、根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述分别在所述第一 DMRS 端口对应的子载波和所述第一 eCCE 或 CCE 资源上发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分之前包括:

通过第三广播信令或第三 RRC 信令, 将所述第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口发送给所述 UE。

- 25 19、一种在增强型物理下行控制信道 E-PDCCH 接收信息的方法, 其特征在于, 包括:

确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一解调参考信号 DMRS 端口, 所述第一备选 E-PDCCH 为待接收的 E-PDCCH;

在所述第一 DMRS 端口对应的子载波上接收所述参考信号;

- 30 根据所述参考信号在第一 PRB 资源中进行盲检测, 以接收所述第一备选

E-PDCCH 对应的数据部分, 所述第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成。

20、根据权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 所述第一 PRB 资源包含多个 PRB 组, 每个 PRB 组包括所述第一 PRB 资源中多个连续的 PRB;

5 所述根据所述参考信号在第一 PRB 资源中进行盲检测, 以接收所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分包括:

按照循环使用所述每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的规则, 根据所述参考信号和所述每个 PRB 中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号在所述每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 上进行盲检测, 以接收所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分。

10 21、根据权利要求 20 所述的方法, 其特征在于, 所述每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号:

按照所述每个 PRB 组中各 PRB 的索引由小到大的顺序, 对所述每个 PRB 组中所有 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号, 获得所述每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号; 或者

15 按照所述每个 PRB 组中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序, 对所述每个 PRB 组中所有物理位置上的 eCCE 或 CCE 进行连续编号, 获得所述每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

22、根据权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 所述第一 PRB 资源包含多个 PRB 簇, 每个 PRB 簇包括所述第一 PRB 资源中多个连续或不连续的 PRB;

20 所述根据所述参考信号在第一 PRB 资源中进行盲检测, 以接收所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分包括:

按照循环使用所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的规则, 根据所述参考信号和所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号在所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 上进行盲检测, 以接收所述第一备选 E-PDCCH 对应的
25 数据部分;

其中, 对所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 进行逻辑编号用于将所述第一备选 E-PDCCH 和所述第一聚合级别下其他备选 E-PDCCH 映射到至少两个所述 PRB 簇上。

23、根据权利要求 22 所述的方法, 其特征在于, 所述第一 PRB 资源中的
30 eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号:

按照每个所述 PRB 簇中各 PRB 的索引由小到大的顺序,对所有所述 PRB 簇中的 PRB 进行连续排序;

按照排序后的每个 PRB 中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序,对所有排序后的 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号,获得所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

24、根据权利要求 19 至 23 中任一项所述的方法,其特征在于,所述确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口包括:

根据所述第一备选 E-PDCCH 和第一对应关系,确定所述第一 DMRS 端口;所述第一对应关系为 E-PDCCH 与 DMRS 端口的对应关系。

25、根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一备选 E-PDCCH 和第一对应关系,确定所述第一 DMRS 端口包括:

根据公式 $AP_{num} = (m + \sigma) \bmod P$ 或公式 $AP_{num} = a + (m + \sigma) \bmod P$,从预设的多个 DMRS 端口中确定所述第一 DMRS 端口;

其中, AP_{num} 为所述第一 DMRS 端口的索引;

m 为所述第一备选 E-PDCCH 的索引,其中, $m = 0, 1, 2, \dots, M$; M 为所述第一备选 E-PDCCH 所属的第一聚合级别下备选 E-PDCCH 的个数;

P 为所述多个 DMRS 端口的个数;

σ 为基站预先分配的索引偏移值,其取值由所述第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的标识和所述第一聚合级别确定;

a 为常数;

$\bmod$ 为求模运算符。

26、根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口之前包括:

接收基站发送的第一广播信令或第一 RRC 信令,所述第一广播信令或第一 RRC 信令携带所述第一对应关系;或者

预先与所述基站协商确定所述第一对应关系。

27、根据权利要求 19 至 23 中任一项所述的方法,其特征在于,所述确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口包括:

根据所述第一 PRB 资源中的各 eCCE 或 CCE 和第二对应关系,确定所述第一 DMRS 端口;所述第二对应关系为 eCCE 或 CCE 与 DMRS 端口的对应关

系。

28、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一 PRB 资源中的各 eCCE 或 CCE 和第二对应关系，确定所述第一 DMRS 端口包括：

5 根据所述第二对应关系，获取所述第一 PRB 资源中每个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口作为所述第一 DMRS 端口。

29、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口之前包括：

接收基站发送的第二广播信令或第二 RRC 信令，所述第二广播信令或第二 RRC 信令携带所述第二对应关系；或者

10 预先与所述基站协商确定所述第二对应关系。

30、根据权利要求 19 至 23 中任一项所述的方法，其特征在于，所述确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口包括：

根据预先配置的所述第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口，确定所述第一 DMRS 端口。

15 31、根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述根据预先配置的所述第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口，确定所述第一 DMRS 端口包括：

将所述第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口作为所述第一 DMRS 端口。

20 32、根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述确定第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口之前包括：

接收基站发送的第三广播信令或第三 RRC 信令，所述第三广播信令或第三 RRC 信令携带有所述第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口。

25 33、一种基站，其特征在于，包括：

获取模块，用于根据第一备选增强型物理下行控制信道 E-PDCCH 所属的第一聚合级别，获取所述第一备选 E-PDCCH 在第一 PRB 资源中映射的第一 eCCE 或 CCE 资源；所述第一 eCCE 或 CCE 资源包括用于发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分的 eCCE 或 CCE，所述第一聚合级别中各备选
30 E-PDCCH 在所述第一 PRB 资源中映射的 eCCE 或 CCE 资源相互不同；所述

第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成, 所述第一备选 E-PDCCH 为待发送的 E-PDCCH;

第一确定模块, 用于确定所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号对应的第一 DMRS 端口;

- 5 发送模块, 用于分别在所述第一 DMRS 端口对应的子载波和所述第一 eCCE 或 CCE 资源上发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分。

34、根据权利要求 33 所述的基站, 其特征在于, 所述第一 PRB 资源包含多个 PRB 组, 每个 PRB 组包括所述第一 PRB 资源中多个连续的 PRB;

- 10 所述获取模块包括:

第一确定单元, 用于确定所述第一备选 E-PDCCH 映射到的第一 PRB 组, 所述第一 PRB 组为所述多个 PRB 组中的一个;

- 15 第二确定单元, 用于按照循环使用所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的规则, 根据所述第一聚合级别确定所述第一备选 E-PDCCH 占用的所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号, 并将所述确定出的逻辑编号对应的 eCCE 或 CCE 作为所述第一 eCCE 或 CCE 资源。

35、根据权利要求 34 所述的基站, 其特征在于, 所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号:

- 20 按照所述第一 PRB 组中各 PRB 的索引由小到大的顺序, 对所述第一 PRB 组中所有 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号, 获得所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号; 或者

按照所述第一 PRB 组中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序, 对所述第一 PRB 组中所有物理位置上的 eCCE 或 CCE 进行连续编号, 获得所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

- 25 36、根据权利要求 34 或 35 所述的基站, 其特征在于, 所述第二确定单元具体用于根据公式 $P_{num} = \{L \cdot m + (k \cdot L \cdot M) \bmod (K \cdot N_{PRB}) + i\} \bmod (K \cdot N_{PRB})$, 确定所述第一备选 E-PDCCH 占用的所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号;

其中, P_{num} 为所述第一备选 E-PDCCH 占用的所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号;

- 30 k 为所述第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引;

L 为聚合级别的个数;

i 为所述第一聚合级别, 其中, $i=0,1,2,\dots,L$;

M 为所述第一聚合级别下备选 E-PDCCH 的个数;

m 为所述第一备选 E-PDCCH 的索引, 其中, $m=0,1,2,\dots,M$;

5 N_{PRB} 为所述第一 PRB 组中 PRB 的个数;

K 为每个 PRB 上 eCCE 或 CCE 的个数;

mod 为求模运算符。

37、根据权利要求 34 或 35 所述的基站, 其特征在于, 所述第一确定单元

具体用于根据公式 $j=(m+\sigma)\bmod S$ 或公式 $j=\left[(m+\sigma)\cdot\frac{S}{M}\right]\bmod S$, 确定所述第一

10 PRB 组;

其中, j 为所述第一 PRB 组的索引;

m 为所述第一备选 E-PDCCH 的索引, 其中, $m=0,1,2,\dots,M$;

σ 为预先分配给所述第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引偏移值, 其取值可由所述 UE 的标识和所述第一聚合级别确定;

15 S 为所述第一 PRB 资源中 PRB 组的个数;

M 为所述第一聚合级别下备选 E-PDCCH 的个数;

mod 为求模运算符。

38、根据权利要求 33 所述的基站, 其特征在于, 所述第一 PRB 资源包含多个 PRB 簇, 每个 PRB 簇包括所述第一 PRB 资源中多个连续或不连续的 PRB;

20 所述获取模块包括:

第三确定单元, 用于按照循环使用所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的规则, 根据所述第一聚合级别确定所述第一备选 E-PDCCH 占用的所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号, 并将所述确定出的逻辑编号对应的 eCCE 或 CCE 作为所述第一 eCCE 或 CCE 资源;

25 其中, 对所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 进行逻辑编号用于将所述第一备选 E-PDCCH 和所述第一聚合级别下其他备选 E-PDCCH 映射到至少两个所述 PRB 簇上。

39、根据权利要求 33 所述的基站, 其特征在于, 所述第一 PRB 资源中的

eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号:

按照每个所述 PRB 簇中各 PRB 的索引由小到大的顺序,对所有所述 PRB 簇中的 PRB 进行连续排序,然后按照排序后的每个 PRB 中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序,对所有排序后的 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号,获得所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

40、根据权利要求 33-39 任一项所述的基站,其特征在于,所述第一确定模块具体用于根据所述第一备选 E-PDCCH 和第一对应关系,确定所述第一 DMRS 端口;所述第一对应关系为 E-PDCCH 与 DMRS 端口的对应关系。

41、根据权利要求 40 所述的基站,其特征在于,所述第一确定模块具体用于根据公式 $AP_{num} = (m + \sigma) \bmod P$ 或公式 $AP_{num} = a + (m + \sigma) \bmod P$,从预设的多个 DMRS 端口中确定所述第一 DMRS 端口;

其中, AP_{num} 为所述第一 DMRS 端口的索引;

m 为所述第一备选 E-PDCCH 的索引,其中, $m = 0, 1, 2, \dots, M$; M 为所述第一聚合级别下备选 E-PDCCH 的个数;

P 为所述多个 DMRS 端口的个数;

σ 为预先分配给所述第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引偏移值,其取值由所述 UE 的标识和所述第一聚合级别确定;

a 为常数;

$\bmod$ 为求模运算符。

42、根据权利要求 40 所述的基站,其特征在于,所述发送模块还用于在分别在所述第一 DMRS 端口对应的子载波和所述第一 eCCE 或 CCE 资源上发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分之前,通过第一广播信令或第一 RRC 信令,将所述第一对应关系发送给所述 UE。

43、根据权利要求 33-39 任一项所述的基站,其特征在于,所述第一确定模块具体用于根据所述第一 eCCE 或 CCE 资源和第二对应关系,确定所述第一 DMRS 端口;所述第二对应关系为 eCCE 或 CCE 与 DMRS 端口的对应关系。

44、根据权利要求 43 所述的基站,其特征在于,所述第一确定模块具体用于根据所述第二对应关系,获取所述第一 eCCE 或 CCE 资源中索引最小的一个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口,将所述索引最小的一个 eCCE 或 CCE

对应的 DMRS 端口作为所述第一 DMRS 端口；或者

所述第一确定模块具体用于根据所述第二对应关系，获取所述第一 eCCE 或 CCE 资源中索引最小的两个 eCCE 或 CCE 分别对应的 DMRS 端口，将所述索引最小的两个 eCCE 或 CCE 分别对应的 DMRS 端口作为所述第一 DMRS 端口。

45、根据权利要求 44 所述的基站，其特征在于，所述第一确定模块具体用于根据公式 $AP_{num} = a + (x + \sigma) \bmod P$ ，从预设的多个 DMRS 端口中获取所述索引最小的一个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口或所述索引最小的两个 eCCE 或 CCE 中每个 eCCE 或 CCE 对应的 DMRS 端口；

其中， AP_{num} 为所述第一 DMRS 端口的索引；

x 为所述索引最小的一个 eCCE 或 CCE 的索引或所述索引最小的两个 eCCE 或 CCE 中每个 eCCE 或 CCE 的索引；

P 为所述多个 DMRS 端口的个数；

σ 为预先分配给所述第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的索引偏移值，其取值由所述 UE 的标识和所述第一聚合级别确定；

a 为常数；

$\bmod$ 为求模运算符。

46、根据权利要求 43 所述的基站，其特征在于，所述发送模块还用于在分别在所述第一 DMRS 端口对应的子载波和所述第一 eCCE 或 CCE 资源上发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分之前，通过第二广播信令或第二 RRC 信令，将所述第二对应关系发送给所述 UE。

47、根据权利要求 33-39 任一项所述的基站，其特征在于，所述第一确定模块具体用于根据预先配置的第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口，确定所述第一 DMRS 端口，所述第一 PRB 或第一 PRB 组为所述第一 eCCE 或 CCE 资源所在的 PRB 或 PRB 组。

48、根据权利要求 47 所述的基站，其特征在于，所述第一确定模块具体用于将所述第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口作为所述第一 DMRS 端口；或者

所述第一确定模块具体用于根据所述第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口和所述第一备选 E-PDCCH 在所述第一 PRB 或第一 PRB 组上的映

射顺序，确定所述第一 DMRS 端口；或者

所述第一确定模块具体用于根据所述第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口和所述第一 eCCE 或 CCE 资源中索引值最小或最大的 eCCE 或 CCE 的索引，确定所述第一 DMRS 端口。

- 5 49、根据权利要求 48 所述的基站，其特征在于，所述第一确定模块具体用于根据公式 $AP_{num} = a + (p - a + y1) \bmod P$ ，从预设的多个 DMRS 端口中确定所述第一 DMRS 端口；或者

所述第一确定模块具体用于根据公式 $AP_{num} = a + (p - a + y2) \bmod P$ ，从所述多个 DMRS 端口中确定所述第一 DMRS 端口；

- 10 其中， AP_{num} 为所述第一 DMRS 端口的索引；

P 为所述多个 DMRS 端口的个数；

p 为所述第一 PRB 或第一 PRB 组对应的参考 DMRS 端口的索引；

- 15 $y1$ 为所述第一备选 E-PDCCH 在所述第一 PRB 或第一 PRB 组上的映射顺序，其中， $y1 = 0, \dots, C-1$ ； C 为映射到所述第一 PRB 或第一 PRB 组上的所述第一聚合级别下的备选 E-PDCCH 的总个数；

$y2$ 为所述第一 eCCE 或 CCE 资源中索引最小或最大的 eCCE 或 CCE 的索引；

a 为常数；

$\bmod$ 为求模运算符。

- 20 50、根据权利要求 47 所述的基站，其特征在于，所述发送模块还用于在分别在所述第一 DMRS 端口对应的子载波和所述第一 eCCE 或 CCE 资源上发送所述第一备选 E-PDCCH 对应的参考信号和数据部分之前，通过第三广播信令或第三 RRC 信令，将所述第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口发送给所述 UE。

- 25 51、一种用户设备，其特征在于，包括：

第二确定模块，用于确定第一备选增强型物理下行控制信道 E-PDCCH 的参考信号对应的第一解调参考信号 DMRS 端口，所述第一备选 E-PDCCH 为待接收的 E-PDCCH；

- 30 第一接收模块，用于在所述第一 DMRS 端口对应的子载波上接收所述参考信号；

第二接收模块，用于根据所述参考信号在第一 PRB 资源中进行盲检测，以接收所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分，所述第一 PRB 资源由每个子帧中各聚合级别中的备选 E-PDCCH 与 PDSCH 复用的 PRB 构成。

52、根据权利要求 51 所述的设备，其特征在于，所述第一 PRB 资源包含多个 PRB 组，每个 PRB 组包括所述第一 PRB 资源中多个连续的 PRB；

所述第二接收模块具体用于按照循环使用所述每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的规则，根据所述参考信号和所述每个 PRB 中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号在所述每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 上进行盲检测，以接收所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分。

53、根据权利要求 52 所述的设备，其特征在于，所述每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号：

按照所述每个 PRB 组中各 PRB 的索引由小到大的顺序，对所述每个 PRB 组中所有 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号，获得所述每个 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号；或者

按照所述每个 PRB 组中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序，对所述第一 PRB 组中所有物理位置上的 eCCE 或 CCE 进行连续编号，获得所述第一 PRB 组中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

54、根据权利要求 51 所述的设备，其特征在于，所述第一 PRB 资源包含多个 PRB 簇，每个 PRB 簇包括所述第一 PRB 资源中多个连续或不连续的 PRB；

所述第二接收模块包括：

具体用于按照循环使用所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的规则，根据所述参考信号和所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号在所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 上进行盲检测，以接收所述第一备选 E-PDCCH 对应的数据部分；

其中，对所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 进行逻辑编号用于将所述第一备选 E-PDCCH 和所述第一聚合级别下其他备选 E-PDCCH 映射到至少两个所述 PRB 簇上。

55、根据权利要求 54 所述设备，其特征在于，所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 按照以下方式进行逻辑编号：

按照每个所述 PRB 簇中各 PRB 的索引由小到大的顺序,对所有所述 PRB 簇中的 PRB 进行连续排序,然后按照排序后的每个 PRB 中各 eCCE 或 CCE 在自身所在 PRB 中的物理位置的索引由小到大的顺序,对所有排序后的 PRB 中的 eCCE 或 CCE 进行连续编号,获得所述第一 PRB 资源中的 eCCE 或 CCE 的逻辑编号。

56、根据权利要求 51 至 55 中任一项所述的设备,其特征在于,所述第二确定模块具体用于根据所述第一备选 E-PDCCH 和第一对应关系,确定所述第一 DMRS 端口;所述第一对应关系为 E-PDCCH 与 DMRS 端口的对应关系。

57、根据权利要求 56 所述的设备,其特征在于,所述第二确定模块具体用于根据公式 $AP_{num} = (m + \sigma) \bmod P$ 或公式 $AP_{num} = a + (m + \sigma) \bmod P$,从预设的多个 DMRS 端口中确定所述第一 DMRS 端口;

其中, AP_{num} 为所述第一 DMRS 端口的索引;

m 为所述第一备选 E-PDCCH 的索引,其中, $m = 0, 1, 2, \dots, M$; M 为所述第一备选 E-PDCCH 所属的第一聚合级别下备选 E-PDCCH 的个数;

P 为所述多个 DMRS 端口的个数;

σ 为基站预先分配的索引偏移值,其取值由所述第一备选 E-PDCCH 对应的 UE 的标识和所述第一聚合级别确定;

a 为常数;

mod 为求模运算符。

58、根据权利要求 56 所述的设备,其特征在于,所述第一接收模块还用于在所述第一 DMRS 端口对应的子载波上接收所述参考信号之前,接收基站发送的第一广播信令或第一 RRC 信令,所述第一广播信令或第一 RRC 信令携带所述第一对应关系。

59、根据权利要求 51 至 55 中任一项所述的设备,其特征在于,所述第二确定模块具体用于根据所述第一 PRB 资源中的各 eCCE 或 CCE 和第二对应关系,确定所述第一 DMRS 端口;所述第二对应关系为 eCCE 或 CCE 与 DMRS 端口的对应关系。

60、根据权利要求 59 所述的设备,其特征在于,所述第二确定模块具体用于根据所述第二对应关系,获取所述第一 PRB 资源中每个 eCCE 或 CCE

对应的 DMRS 端口作为所述第一 DMRS 端口。

61、根据权利要求 59 所述的用户设备，其特征在于，所述第一接收模块还用于在所述第一 DMRS 端口对应的子载波上接收所述参考信号之前，接收基站发送的第二广播信令或第二 RRC 信令，所述第二广播信令或第二 RRC 信令携带所述第二对应关系。

62、根据权利要求 51 至 55 中任一项所述的用户设备，其特征在于，所述第二确定模块具体用于根据预先配置的所述第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口，确定所述第一 DMRS 端口。

63、根据权利要求 62 所述的用户设备，其特征在于，所述第二确定模块更为具体的用于将所述第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口作为所述第一 DMRS 端口。

64、根据权利要求 62 所述的用户设备，其特征在于，所述第一接收模块还用于在所述第一 DMRS 端口对应的子载波上接收所述参考信号之前，接收基站发送的第三广播信令或第三 RRC 信令，所述第三广播信令或第三 RRC 信令携带有所述第一 PRB 资源中每个 PRB 或每个 PRB 组对应的参考 DMRS 端口。