(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
2018 年 4 月 5 日 (05.04.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/059094 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 27/26 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/094144

(22) 国际申请日: 2017 年 7 月 24 日 (24.07.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610873373.9 2016年9月30日 (30.09.2016) CN

(71) 申请人: 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。

(72) 发明人: 李辉 (LI, Hui); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。 高秋彬 (GAO, Qiubin); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。 苏昕 (SU, Xin); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。 陈润华 (CHEN, Runhua); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。 塔玛拉卡拉盖施 (TAMRAKAR, Rakesh); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。 黄秋萍 (HUANG, Qiuping); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。 李传军 (LI, Chuanjun); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。 王蒙军 (WANG, Mengjun); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) **Title:** METHOD FOR TRANSMITTING PHASE NOISE COMPENSATION REFERENCE SIGNAL, SENDING DEVICE AND RECEIVING DEVICE

(54) **发明名称**: 相位噪声补偿参考信号的传输方法、发送设备及接收设备

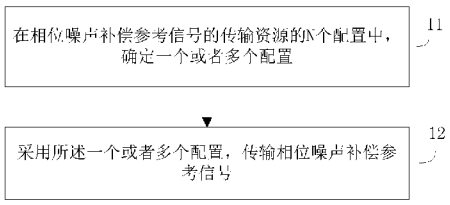


图 1

11 Among N configurations of transmission resources of the phase noise compensation reference signal, determining one or more configurations

12 Using the one or more configurations, transmitting the phase noise compensation reference signal

(57) **Abstract:** Provided are a transmitting method of a phase noise compensation reference signal, a sending device and a receiving device. The transmitting method comprises: among N configurations of transmission resources of the phase noise compensation reference signal, determining one or more configurations, and using the one or more configurations, transmitting the phase noise compensation reference signal, wherein the N configurations have different time domain densities or different frequency domain densities or a plurality of configurations in the N configurations have the same time domain density and frequency domain density, with N being an integer greater than or equal to 2.

(57) **摘要**: 本公开文本的实施例提供一种相位噪声补偿参考信号的传输方法、发送设备及接收设备，其中传输方法包括：在相位噪声补偿参考信号的传输资源的N个配置中，确定一个或者多个配置；采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考信号；其中，N个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度或者N个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N为大于或者等于2的整数。

WO 2018/059094 A1

[见续页]

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

相位噪声补偿参考信号的传输方法、发送设备及接收设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2016 年 9 月 30 日在中国提交的中国专利申请 No. 201610873373.9 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开文本涉及通信技术领域，特别是指一种相位噪声补偿参考信号的传输方法、发送设备及接收设备。

背景技术

相位噪声来自于发射机与接收机中的本地振荡器，其对于多载波信号的传输将产生影响。而在高频段（6GHz 以上），相位噪声的影响将更加严重，需要对接收信号进行相位噪声的补偿以保证系统性能。通过在发送端引入相位噪声补偿参考信号，可以保证接收端能够进行链路的相位噪声估计，并对接收信号进行补偿。

应用于低频段的系统，没有相应的相位噪声补偿参考信号的传输方案设计，而应用于高频段的系统，相位噪声补偿参考信号的传输方案设计较为复杂。

发明内容

本公开文本提供了一种相位噪声补偿参考信号的传输方法、发送设备及接收设备。能够在较低的导频开销下，实现对相位噪声引起的同相位误差（Common Phase Error，CPE）与载波间干扰（Inter-Carrier Interference，ICI）的补偿。

为解决上述技术问题，本公开文本的实施例提供如下方案：

一种相位噪声补偿参考信号的传输方法，包括：

在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置；

采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考信号；其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

进一步地，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置的步骤包括：

在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定第一配置和第二配置。

进一步地，在一个子帧中的 N1 个连续的正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，OFDM）符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，传输第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 N1≥M；

在所述子帧的 N1 个连续的 OFDM 符号中，除所述第一 OFDM 符号外的其余的多个第二 OFDM 符号上，采用所述 K2 个子载波的第二配置，传输第二相位噪声补偿参考信号；其中 K1 和 K2 均为大于或者等于 1 的正整数，且 K1>K2。

进一步地，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置的步骤包括：

确定传输数据采用的调制编码方式（Modulation and Coding Scheme，MCS）的等级；

根据所述 MCS 的等级，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置。

进一步地，根据所述 MCS 的等级，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置的步骤包括：

根据所述 MCS 的等级，从系统中预设的 MCS 等级与相位噪声补偿参考信号的传输密度的对应关系中，确定一个或者多个配置。

进一步地，相位噪声补偿参考信号的传输方法还包括：

发送 MCS 指示信息、相位噪声补偿参考信号的传输密度信息以及传输数据给接收设备；

其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

进一步地，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

进一步地，相位噪声补偿参考信号的传输方法还包括：

发送 MCS 指示信息以及传输数据给接收设备；

其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

进一步地，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数、数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系，系统中预定义了 MCS 索引与相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；

所述对应关系保存在发送设备和接收设备中。

进一步地，相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度和频域密度。

本公开文本的实施例还提供一种发送设备，包括：

确定模块，用于在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置；

传输模块，用于采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考信号；

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

进一步地，所述确定模块具体用于在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定第一配置和第二配置。

进一步地，所述传输模块具体用于，在一个子帧中的 N1 个连续的 OFDM 符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，传输第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 $N1 \geq M$；

在所述子帧的N1个连续的OFDM符号中，除所述第一OFDM符号外的其余的多个第二OFDM符号上，采用所述K2个子载波的第二配置，传输第二相位噪声补偿参考信号；其中K1和K2均为大于或者等于1的正整数，且K1>K2。

进一步地，所述确定模块具体用于：确定传输数据采用的MCS的等级；根据所述MCS的等级，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的N个配置中，确定一个或者多个配置。

进一步地，所述确定模块根据所述MCS的等级，从系统中预设的MCS等级与相位噪声补偿参考信号的传输密度的对应关系中，确定一个或者多个配置。

进一步地，所述传输模块还用于：发送MCS指示信息、相位噪声补偿参考信号的传输密度信息以及传输数据给接收设备；其中，所述MCS指示信息携带有MCS索引。

进一步地，所述MCS索引指示了MCS索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

进一步地，所述传输模块还用于：发送MCS指示信息以及传输数据给接收设备；其中，所述MCS指示信息携带有MCS索引。

进一步地，所述MCS索引指示了MCS索引与调制阶数、数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者

所述MCS索引指示了MCS索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系，系统中预定义了MCS索引与相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；

所述对应关系保存在发送设备和接收设备中。

进一步地，相位噪声补偿参考信号的传输资源的N个配置之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度和频域密度。

本公开文本的实施例还提供一种相位噪声补偿参考信号的传输方法，包括：

获取在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定的一个或者多个配置；

通过所述一个或者多个配置，接收相位噪声补偿参考信号；其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

进一步地，在一个子帧中的 N1 个连续的 OFDM 符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，接收第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 N1≥M；

在所述子帧的 N1 个连续的 OFDM 符号中，除所述第一 OFDM 符号外的其余的多个第二 OFDM 符号上，采用所述 K2 个子载波的第二配置，接收第二相位噪声补偿参考信号；其中 K1 和 K2 均为大于或者等于 1 的正整数，且 K1>K2。

进一步地，相位噪声补偿参考信号的传输方法还包括：

接收发送设备发送的传输数据；

根据所述相位噪声补偿参考信号对所述传输数据进行 OFDM 符号内的子载波间的干扰的补偿，和/或根据所述相位噪声补偿参考信号对传输数据进行 OFDM 符号的相位差异的补偿。

进一步地，相位噪声补偿参考信号的传输方法还包括：

接收发送设备发送的 MCS 指示信息和相位噪声补偿参考信号的传输密度信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

进一步地，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

进一步地，相位噪声补偿参考信号的传输方法还包括：

接收发送设备发送的 MCS 指示信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

进一步地，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数、数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之

间的对应关系，系统中预定义了 MCS 索引与相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；

所述对应关系保存在发送设备和接收设备中。

进一步地，相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度和频域密度。

本公开文本的实施例还提供一种接收设备，包括：

获取模块，用于获取在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定的一个或者多个配置；

接收模块，用于通过所述一个或者多个配置，接收相位噪声补偿参考信号；

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

进一步地，所述接收模块具体用于，在一个子帧中的 N1 个连续的 OFDM 符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，接收第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 N1≥M；

在所述子帧的 N1 个连续的 OFDM 符号中，除所述第一 OFDM 符号外的其余的多个第二 OFDM 符号上，采用所述 K2 个子载波的第二配置，接收第二相位噪声补偿参考信号；其中 K1 和 K2 均为大于或者等于 1 的正整数，且 K1>K2。

进一步地，所述接收模块还用于：接收发送设备发送的传输数据，并根据所述相位噪声补偿参考信号对传输数据进行OFDM符号内的子载波间的干扰的补偿和/或根据所述相位噪声补偿参考信号对传输数据进行 OFDM 符号的相位差异的补偿。

进一步地，所述接收模块还用于：接收发送设备发送的 MCS 指示信息和相位噪声补偿参考信号的传输密度信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有

MCS 索引。

进一步地，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

进一步地，所述接收模块还用于：接收发送设备发送的 MCS 指示信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

进一步地，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数、数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系，系统中预定义了 MCS 索引与相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；所述对应关系保存在发送设备和接收设备中。

进一步地，相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度和频域密度。

本公开文本的实施例还提供一种发送设备，包括：处理器、存储器和收发机，其中：

所述处理器用于读取存储器中的程序，执行下列过程：

在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置；

采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考信号，

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数，

所述收发机用于接收和发送数据，

所述存储器能够存储处理器在执行操作时所使用的数据。

本公开文本的实施例还提供一种接收设备，包括：处理器、存储器和收发机，其中：

所述处理器用于读取存储器中的程序，执行下列过程：

获取在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定的一

个或者多个配置；

通过所述一个或者多个配置，接收相位噪声补偿参考信号，

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数，

所述收发机用于接收和发送数据，

所述存储器能够存储处理器在执行操作时所使用的数据。

本公开文本的上述方案至少包括以下有益效果：

本公开文本的上述方案，通过在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置；采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考信号；其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度。从而能够在较低的导频开销下，实现对相位噪声引起的 CPE 与 ICI 的补偿。

附图说明

为了更清楚地说明本公开文本实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。以下附图并未刻意按实际尺寸等比例缩放绘制，重点在于示出本申请的主旨。

图 1 为本公开文本的一些实施例中的相位噪声补偿参考信号的传输方法的流程图；

图 2 为本公开文本的一些实施例中的相位噪声补偿参考信号的传输方法的另一流程图；

图 3 为本公开文本的参照图 2 描述的实施例中的相位噪声补偿参考信号的传输图案的实例示意图；

图 4 为本公开文本的一些实施例中的相位噪声补偿参考信号的传输方法的又一流程图；

图 5 为本公开文本的参照图 4 描述的实施例中的相位噪声补偿参考信号

的传输图案 1 的实例示意图；

图 6 为本公开文本的参照图 4 描述的实施例中的相位噪声补偿参考信号的传输图案 2 的实例示意图；

图 7 为本公开文本的一些实施例中的发送设备的模块框图；

图 8 为本公开文本的一些实施例中的相位噪声补偿参考信号的传输方法流程图；

图 9 为本公开文本的一些实施例中的接收设备的模块框图。

具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

本公开文本提出的相位噪声补偿参考信号的传输方案，其能够在较低的导频开销下，实现对相位噪声引起的 CPE（各个 OFDM 符号间的相位差异，定义为 CPE）与 ICI（相位噪声造成的一个 OFDM 符号内的子载波间的干扰，定义为 ICI）的补偿。

在本公开文本一些实施例中，如图 1 所示，提供一种相位噪声补偿参考信号的传输方法，包括：

步骤 11，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置。

步骤 12，采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考信号；其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

本公开文本的上述实施例中，从在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置，采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考信号，从而可以使相位噪声补偿参考信号可以用于对相位噪声引起的 CPE 与 ICI 的补偿。

在本公开文本一些实施例中，如图 2 所示，提供一种相位噪声补偿参考

信号的传输方法，包括：

步骤 21，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定第一配置和第二配置；

具体地，确定的第一配置采用 K1 个子载波，确定的第二配置采用 K2 个子载波；

步骤 22，在一个子帧中的 N1 个连续的 OFDM 符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，传输第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 N1≥M；

步骤 23，在所述子帧的 N1 个连续的 OFDM 符号中，除所述第一 OFDM 符号外的其余的多个第二 OFDM 符号上，采用 K2 个子载波的第二配置，传输第二相位噪声补偿参考信号。

其中，K1、K2 均为正整数，且 K1 大于 K2，且 K2≥1。

具体地，如图 3 所示，N=6，M=2，K1=4，K2=1。其中阴影部分表示相位噪声补偿参考信号的时频位置。

这种传输相位噪声补偿参考信号的时频图样可以保证在具有 K1 个子载波的 OFDM 符号中进行 CPE 和 ICI 的估计。

而在具有 K2 个子载波的 OFDM 符号中仅进行 CPE 的估计，而使用之前符号中估计出的 ICI 用于本符号中的 ICI 补偿。

在本公开文本一些实施例中，如图 4 所示，提供一种相位噪声补偿参考信号的传输方法，包括：

步骤 41，确定传输数据采用的 MCS 的等级；

步骤 42，根据所述 MCS 的等级，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置；

具体地，根据所述 MCS 的等级，从系统中预设的 MCS 等级与相位噪声补偿参考信号的传输密度的对应关系中，确定一个或者多个配置；

具体地，例如，确定相位噪声补偿参考信号配置中的第一配置，对应 K1 个子载波；或者确定相位噪声补偿参考信号配置中的第二配置，对应 K2 个子载波；

步骤 43，采用 K1 个子载波传输噪声补偿参考信号，或者采用 K2 个子载

波传输相位噪声补偿参考信号；其中，K1、K2 均为正整数。

在上述步骤 41-43 的基础上，并进一步地，该方法还可以包括：

步骤 44，发送 MCS 指示信息、相位噪声补偿参考信号的传输密度信息以及传输数据给接收设备；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

在上述步骤 41-43 的基础上，并进一步地，该方法还可以包括：

步骤 45，发送 MCS 指示信息以及传输数据给接收设备；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引；其中，

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数、数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系，系统中预定义了 MCS 索引与相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；

所述对应关系保存在发送设备和接收设备中。

本公开文本的上述实施例中，至少两个相位噪声补偿参考信号的传输密度之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度和相同的频域密度。

上述参照图 4 描述的实施例的具体实现过程如下：

1）系统中预先约定具有不同传输密度的相位噪声补偿参考信号，其对应于不同配置，每种密度的参考信号具有固定的时频图样。不同传输密度之间可以具有相同的时域密度不同的频域密度，或者时域密度频域密度均不同，或者相同的频域密度不同的时域密度。

2）发送设备确定数据传输时使用的 MCS，并根据 MCS（还可以包括系统的子载波间隔），确定传输某一密度的相位噪声补偿参考信号。

3）发送端传输数据及上述步骤中所确定的相位噪声补偿参考信号的传输密度，同时通过控制信道或高层信令将 MCS 指示信息（不包含相位噪声补偿参考信号的密度指示信息）和相位噪声补偿参考信号的密度指示信息告知接

收端。

4）接收设备接收传输数据，并接收控制信道或者高层信令通知的 MCS 指示信息及相位噪声补偿参考信号的密度指示信息，根据相位噪声补偿参考信号的密度指示信息，在相应的时频资源上接收相位噪声补偿参考信号，并进行后续的数据补偿。

以上的步骤 3）、4）也可以采用以下的方式：

3a）MCS 指示信息中包含相位噪声补偿参考信号的密度指示信息，仅告知接收端 MCS 指示信息。

4a）接收设备接收数据，并接收控制信道或者高层信令通知的 MCS 指示信息，根据此 MCS 指示信息以及系统中预先约定的 MCS 指示信息中对应的相位噪声补偿参考信号的密度指示信息，在相应的时频资源上接收相位噪声补偿参考信号，并进行后续的数据补偿。

或者，以上的步骤 3）、4）也可以采用以下的方式：

3b）MCS 指示信息中不包含相位噪声补偿参考信号的密度指示信息。系统中预先约定相位噪声补偿参考信号的密度与 MCS 指示信息（还可以包括子载波间隔）的对应关系，并存储在发射与接收设备中。发送设备仅告知接收设备 MCS 指示信息，而不需要告知相位噪声补偿参考信号的密度指示信息。

4b）接收设备接收数据，并接收控制信道或者高层信令通知的 MCS 指示信息，根据此 MCS 指示信息及接收设备中存储的系统预先约定的相位噪声补偿参考信号的密度与 MCS 指示信息的对应关系，在相应的时频资源上接收相位噪声补偿参考信号，并进行后续的数据补偿。

具体实施例一：

1）假设系统中定义了相位噪声补偿参考信号的传输资源的 2 个配置，配置 1 如图 5 所示图样的高密度相位噪声补偿参考信号，即存在相位噪声补偿参考信号的每个 OFDM 符号中，参考信号在相邻 4 个子载波上传输，其既可以补偿 CPE 也可以补偿 ICI。配置 2 如图 6 所示图样的低密度相位噪声补偿参考信号，即存在相位噪声补偿参考信号的每个 OFDM 符号中，参考信号在 1 个子载波上传输，其只能补偿 CPE。

假设系统中的 MCS 指示信息的定义如表 1 所示，共包含 I 个 MCS 等级，

每个等级包括调制阶数、数据块指示两部分信息，这里数据块指示部分表示有 S 个不同的数据块大小。另外约定了表 2 所示的相位噪声补偿参考信号的密度与 MCS 指示信息的对应关系。

可选地，MCS 等级越低，表示调制阶数和编码率越低，此时可以使用低密度的相位噪声补偿参考信号仅进行 CPE 的补偿。

表 1：MCS 指示信息的定义

MCS index	调制阶数	数据块指示
0	2	0
1	2	1
2	2	2
…	…	…
I-2	4	S-2
I-1	6	S-1

表 2：相位噪声补偿参考信号的密度与 MCS 指示信息的对应关系

MCS index	相位噪声补偿 参考信号密度
0	Low
1	Low
2	Low
…	…
I-2	High
I-1	High

2）发送设备根据接收设备的反馈确定调制阶数为 2，数据块大小指示为 2。并根据表 2 的映射关系确定传输低密度相位噪声补偿参考信号。

3）发送设备发送数据及图 6 中的相位噪声补偿参考信号，并通过控制信道告知接收端 MCS index=2。

4）接收设备接收控制信道告知的 MCS index，接收数据，并根据表 2 中的映射关系确定图 6 所示的相位噪声补偿参考信号的时频图样估计相位噪声。

具体实施例二：

1）假设系统中定义了相位噪声补偿参考信号的传输资源的 2 个配置，配置 1 如图 5 所示图样的高密度相位噪声补偿参考信号，配置 2 如图 6 所示图样的低密度相位噪声补偿参考信号。

此外系统中使用的 MCS 指示信息包括表 3 所定义的调制阶数、数据块指示和相位噪声补偿参考信号密度三部分内容。

例如 MCS index=I-2，表示数据的调制阶数为 4，传输数据块大小为 S-2 所指示的大小，传输高密度相位噪声补偿参考信号。

表 3：MCS 指示信息的定义

MCS index	调制阶数	数据块指示	相位噪声补偿参考信号密度
0	2	0	Low
1	2	1	Low
2	2	2	Low
…	…	…	…
I-2	4	S-2	High
I-1	6	S-1	High

2）发送设备根据接收端的反馈确定调制阶数为 2、数据块大小指示为 1、使用低密度相位噪声补偿参考信号。

3）发送设备发送数据及图 6 中的相位噪声补偿参考信号，并通过控制信道告知接收端 MCS index=1。

4）接收设备接收控制信道告知的 MCS index，接收数据，并根据表 3 中的定义确定图 6 所示的相位噪声补偿参考信号的时频图样估计相位噪声。

本公开文本的上述实施例能够在较低的导频开销下，实现对相位噪声引起的 CPE 与 ICI 的补偿。

在本公开文本一些实施例中，如图 7 所示，还提供一种发送设备 70，包括：

确定模块 71，用于在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置；

传输模块 72，用于采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考

信号；其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

其中，确定模块 71 具体用于在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定第一配置和第二配置；

所述传输模块 72 具体用于，在一个子帧中的 N1 个连续的 OFDM 符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，传输第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 N1≥M；

在所述子帧的 N1 个连续的 OFDM 符号中，除所述第一 OFDM 符号外的其余的多个第二 OFDM 符号上，采用所述 K2 个子载波的第二配置，传输第二相位噪声补偿参考信号。其中，K1 和 K2 均为正整数，且 K1>K2。

其中，所述确定模块 71 具体用于：确定传输数据采用的 MCS 的等级；根据所述 MCS 的等级，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置。

其中，所述确定模块 71 根据所述 MCS 的等级，从系统中预设的 MCS 等级与相位噪声补偿参考信号的传输密度的对应关系中，确定一个或者多个配置。

其中，所述传输模块 72 还用于：发送 MCS 指示信息、相位噪声补偿参考信号的传输密度信息以及传输数据给接收设备；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

其中，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

其中，所述传输模块 72 还用于：发送 MCS 指示信息以及传输数据给接收设备；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引；

其中，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数、数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系，系统中预定义了 MCS 索引与相位噪声补偿参考信号的传输密

度信息之间的对应关系；

所述对应关系保存在发送设备和接收设备中。

其中，相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度及相同的频域密度。

上述参照图 7 描述的实施例是与上述参照图 1-4 描述的实施例所述的方法对应的装置，上述参照图 1-4 描述的实施例中所有具体实现方式均适用于该设备的实施例中，也能达到相同的技术效果。

本公开文本一些实施例中还提供一种发送设备，该发送设备包括：

处理器，用于实现上述确定模块 71 的功能，所述确定模块 71 用于在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置，N 为大于或者等于 2 的整数；发射机，用于实现上述传输模块 72 的功能，所述传输模块 72 用于采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考信号；其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度。

该发送设备还包括存储器，用于存储上述处理器在实现相应功能时所涉及的数据，该处理器、存储器通过总线接口连接，且处理器与发射机通信连接，存储器与发射机通过总线接口连接或者通信连接。

上述参照图 7 描述的实施例中所有模块的功能均适用于该发送设备的实施例中，也能达到相同的技术效果，且该发送设备还可包括与处理器、存储器、发射机等相关的其它部件或者装置，如还可以包括接收机，用于实现接收模块的功能，当然，发射机和接收机可以由收发机来实现。

在本公开文本一些实施例中，如图 8 所示，提供一种相位噪声补偿参考信号的传输方法，包括：

步骤 81，获取在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定的一个或者多个配置；

步骤 82，通过所述一个或者多个配置，接收相位噪声补偿参考信号；

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配

置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

相位噪声补偿参考信号的第一种实现方式：

在一个子帧中的 N1 个连续的 OFDM 符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，接收第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 N1≥M；

在所述子帧的 N1 个连续的 OFDM 符号中，除所述第一 OFDM 符号外的其余的多个第二 OFDM 符号上，采用所述 K2 个子载波的第二配置，接收第二相位噪声补偿参考信号。其中，K1 和 K2 均为正整数，且 K1>K2。

相位噪声补偿参考信号的第二种实现方式：

步骤 811，获取在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定的一个或者多个配置；

步骤 812，通过所述一个或者多个配置，接收相位噪声补偿参考信号；

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度；

步骤 813，接收发送设备发送的传输数据；

步骤 814，根据所述相位噪声补偿参考信号对传输数据进行 OFDM 符号内的子载波间的干扰的补偿，并根据所述相位噪声补偿参考信号对传输数据进行 OFDM 符号的相位差异的补偿。

进一步地，在上述步骤 811-814 的基础上，相位噪声补偿参考信号的传输方法还可包括：

步骤 815，接收发送设备发送的 MCS 指示信息和相位噪声补偿参考信号的传输密度信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引；其中，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

进一步地，在上述步骤 811-814 的基础上，相位噪声补偿参考信号的传输方法还包括：

步骤 816，接收发送设备发送的 MCS 指示信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引；其中，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数、

数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系，系统中预定义了 MCS 索引与相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；所述对应关系保存在发送设备和接收设备中

其中，相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度及相同的频域密度。

本公开文本的该实施例可以使接收设备实现对相位噪声引起的 CPE 与 ICI 的补偿。

在本公开文本一些实施例中，如图 9 所示，还提供一种接收设备 90，包括：

获取模块 91，用于获取在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定的一个或者多个配置；

接收模块 92，用于通过所述一个或者多个配置，接收相位噪声补偿参考信号；其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

所述接收模块具体用于，在一个子帧中的 N1 个连续的 OFDM 符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，接收第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 $N1 \geq M$；

在所述子帧的 N1 个连续的 OFDM 符号中，除所述第一 OFDM 符号外的其余的多个第二 OFDM 符号上，采用所述 K2 个子载波的第二配置，接收第二相位噪声补偿参考信号。其中，K1 和 K2 均为正整数，且 $K1>K2$。

接收发送设备发送的传输数据，并根据所述相位噪声补偿参考信号对传输数据进行 OFDM 符号内的子载波间的干扰的补偿和/或根据所述相位噪声补偿参考信号对传输数据进行 OFDM 符号的相位差异的补偿。

其中，所述接收模块还用于：接收发送设备发送的 MCS 指示信息和相位噪声补偿参考信号的传输密度信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

其中，所述接收模块还用于：接收发送设备发送的 MCS 指示信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数、数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系，系统中预定义了 MCS 索引与相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；所述对应关系保存在发送设备和接收设备中。

其中，相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度及相同的频域密度。

本公开文本的该参照图 9 描述的实施例是与上述参照图 8 描述的实施例所述的方法对应的装置，上述参照图 8 描述的实施例中所有具体实现方式均适用于该设备的实施例中，也能达到相同的技术效果。

在本公开文本一些实施例中，还提供一种发送设备，该发送设备包括：

处理器，用于实现上述获取模块 91 的功能，所述获取模块 91 用于获取在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定的一个或者多个配置；

接收机，用于实现上述接收模块 92 的功能，所述接收模块 92 用于通过所述一个或者多个配置，接收相位噪声补偿参考信号；其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

该接收设备还包括存储器，用于存储上述处理器在实现相应功能时所涉及的数据，该处理器、存储器通过总线接口连接，且处理器与发射机通信连接，存储器与发射机通过总线接口连接或者通信连接。

上述参照图 9 描述的实施例中所有模块的功能均适用于该发送设备的实施例中，也能达到相同的技术效果，且该发送设备还可包括与处理器、存储器、发射机等相关的其它部件或者装置，如还可以包括接收机，用于实现接收模块的功能，当然，发射机和接收机可以由收发机来实现。

本公开文本的上述所有实施例所述的方案，能够在较低的导频开销下，实现对相位噪声引起的 CPE 与 ICI 的补偿。

以上所述是本公开文本的可选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本公开文本所述原理的前提下，还可以作出多个改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本公开文本的保护范围。

权 利 要 求 书

1．一种相位噪声补偿参考信号的传输方法，包括：

在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置；

采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考信号，

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

2．根据权利要求 1 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，其中，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置的步骤包括：

在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定第一配置和第二配置。

3．根据权利要求 2 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，其中，在一个子帧中的 N1 个连续的正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，OFDM）符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，传输第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 N1≥M；

在所述子帧的 N1 个连续的 OFDM 符号中，除所述第一 OFDM 符号外的其余的多个第二 OFDM 符号上，采用所述 K2 个子载波的第二配置，传输第二相位噪声补偿参考信号；其中 K1 和 K2 均为大于或者等于 1 的正整数，且 K1>K2。

4．根据权利要求 1 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，其中，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置的步骤包括：

确定传输数据采用的 MCS 的等级；

根据所述 MCS 的等级，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置。

5．根据权利要求 4 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，其中，根据所述 MCS 的等级，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置的步骤包括：

根据所述 MCS 的等级，从系统中预设的 MCS 等级与相位噪声补偿参考信号的传输密度的对应关系中，确定一个或者多个配置。

6．根据权利要求 5 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，还包括：

发送 MCS 指示信息、相位噪声补偿参考信号的传输密度信息以及传输数据给接收设备；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

7．根据权利要求 6 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，其中，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

8．根据权利要求 5 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，还包括：发送 MCS 指示信息以及传输数据给接收设备；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

9．根据权利要求 8 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，其中，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数、数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系，系统中预定义了 MCS 索引与相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系，

其中，所述对应关系保存在发送设备和接收设备中。

10．根据权利要求 1 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，其中，相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度和频域密度。

11．一种发送设备，包括：

确定模块，用于在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置；

传输模块，用于采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考信

号，

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

12．根据权利要求 11 所述的发送设备，其中，所述确定模块具体用于在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定第一配置和第二配置。

13．根据权利要求 12 所述的发送设备，其中，所述传输模块具体用于，在一个子帧中的 N1 个连续的 OFDM 符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，传输第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 N1≥M；

在所述子帧的 N1 个连续的 OFDM 符号中，除所述第一 OFDM 符号外的其余的多个第二 OFDM 符号上，采用所述 K2 个子载波的第二配置，传输第二相位噪声补偿参考信号；其中 K1 和 K2 均为大于或者等于 1 的正整数，且 K1>K2。

14．根据权利要求 11 所述的发送设备，其中，所述确定模块具体用于：确定传输数据采用的 MCS 的等级；根据所述 MCS 的等级，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置。

15．根据权利要求 14 所述的发送设备，其中，所述确定模块根据所述 MCS 的等级，从系统中预设的 MCS 等级与相位噪声补偿参考信号的传输密度的对应关系中，确定一个或者多个配置。

16．根据权利要求 15 所述的发送设备，其中，所述传输模块还用于：发送 MCS 指示信息、相位噪声补偿参考信号的传输密度信息以及传输数据给接收设备；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

17．根据权利要求 16 所述的发送设备，其中，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

18．根据权利要求 15 所述的发送设备，其中，所述传输模块还用于：发送 MCS 指示信息以及传输数据给接收设备；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

19．根据权利要求 18 所述的发送设备，其中，

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数、数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系，系统中预定义了 MCS 索引与相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系，

其中，所述对应关系保存在发送设备和接收设备中。

20. 根据权利要求 11 所述的发送设备，其中，相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度和频域密度。

21. 一种相位噪声补偿参考信号的传输方法，包括：

获取在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定的一个或者多个配置；

通过所述一个或者多个配置，接收相位噪声补偿参考信号，

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

22. 根据权利要求 21 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，其中，在一个子帧中的 N1 个连续的 OFDM 符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，接收第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 N1≥M；

在所述子帧的 N1 个连续的 OFDM 符号中，除所述第一 OFDM 符号外的其余的多个第二 OFDM 符号上，采用所述 K2 个子载波的第二配置，接收第二相位噪声补偿参考信号；其中 K1 和 K2 均为大于或者等于 1 的正整数，且 K1>K2。

23. 根据权利要求 21 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，还包括：

接收发送设备发送的传输数据；

根据所述相位噪声补偿参考信号对所述传输数据进行 OFDM 符号内的子载波间的干扰的补偿，和/或根据所述相位噪声补偿参考信号对传输数据进行

OFDM 符号的相位差异的补偿。

24. 根据权利要求 23 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，还包括：

接收发送设备发送的 MCS 指示信息和相位噪声补偿参考信号的传输密度信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

25. 根据权利要求 24 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，其中，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

26. 根据权利要求 23 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，还包括：接收发送设备发送的 MCS 指示信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

27. 根据权利要求 26 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，其中，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数、数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系，系统中预定义了 MCS 索引与相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系，

其中，所述对应关系保存在发送设备和接收设备中。

28. 根据权利要求 21 所述的相位噪声补偿参考信号的传输方法，其中，相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度和频域密度。

29. 一种接收设备，包括：

获取模块，用于获取在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定的一个或者多个配置；

接收模块，用于通过所述一个或者多个配置，接收相位噪声补偿参考信号，

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数。

30. 根据权利要求 29 所述的接收设备，其中，所述接收模块具体用于，在一个子帧中的 N1 个连续的 OFDM 符号中，每间隔 M 个 OFDM 符号的第一 OFDM 符号上，采用 K1 个子载波的第一配置，接收第一相位噪声补偿参考信号，其中，N1 和 M 均为大于或者等于 1 的正整数，且 N1≥M；

在所述子帧的 N1 个连续的 OFDM 符号中，除所述第一 OFDM 符号外的其余的多个第二 OFDM 符号上，采用所述 K2 个子载波的第二配置，接收第二相位噪声补偿参考信号；其中 K1 和 K2 均为大于或者等于 1 的正整数，且 K1>K2。

31. 根据权利要求 29 所述的接收设备，其中，所述接收模块还用于：接收发送设备发送的传输数据，并根据所述相位噪声补偿参考信号对传输数据进行 OFDM 符号内的子载波间的干扰的补偿和/或根据所述相位噪声补偿参考信号对传输数据进行 OFDM 符号的相位差异的补偿。

32. 根据权利要求 31 所述的接收设备，其中，所述接收模块还用于：接收发送设备发送的 MCS 指示信息和相位噪声补偿参考信号的传输密度信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

33. 根据权利要求 32 所述的接收设备，其中，所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系。

34. 根据权利要求 31 所述的接收设备，其中，所述接收模块还用于：接收发送设备发送的 MCS 指示信息；其中，所述 MCS 指示信息携带有 MCS 索引。

35. 根据权利要求 34 所述的接收设备，其中，

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数、数据块大小指示信息、以及相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系；或者

所述 MCS 索引指示了 MCS 索引与调制阶数以及数据块大小指示信息之间的对应关系，系统中预定义了 MCS 索引与相位噪声补偿参考信号的传输密度信息之间的对应关系，

其中，所述对应关系保存在发送设备和接收设备中。

36. 根据权利要求 29 所述的接收设备，其中，相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置之间，具有相同的时域密度及不同的频域密度，或者具

有不同的时域密度及不同的频域密度，或者具有不同的时域密度及相同的频域密度，或者具有相同的时域密度和频域密度。

37. 一种发送设备，包括：处理器、存储器和收发机，其中：

所述处理器用于读取存储器中的程序，执行下列过程：

在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定一个或者多个配置；

采用所述一个或者多个配置，经由所述收发机传输相位噪声补偿参考信号，

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数，

所述收发机用于接收和发送数据，

所述存储器能够存储处理器在执行操作时所使用的数据。

38. 一种接收设备，包括：处理器、存储器和收发机，其中：

所述处理器用于读取存储器中的程序，执行下列过程：

获取在相位噪声补偿参考信号的传输资源的 N 个配置中，确定的一个或者多个配置；

通过所述一个或者多个配置，经由所述收发机接收相位噪声补偿参考信号，

其中，N 个配置具有不同的时域密度或者不同的频域密度，或者 N 个配置中的多个配置具有相同的时域密度和频域密度，N 为大于或者等于 2 的整数，

所述收发机用于接收和发送数据，

所述存储器能够存储处理器在执行操作时所使用的数据。

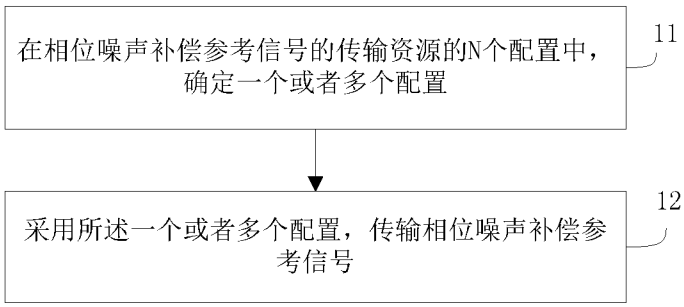

在相位噪声补偿参考信号的传输资源的N个配置中，确定一个或者多个配置
11
采用所述一个或者多个配置，传输相位噪声补偿参考信号
12

图 1

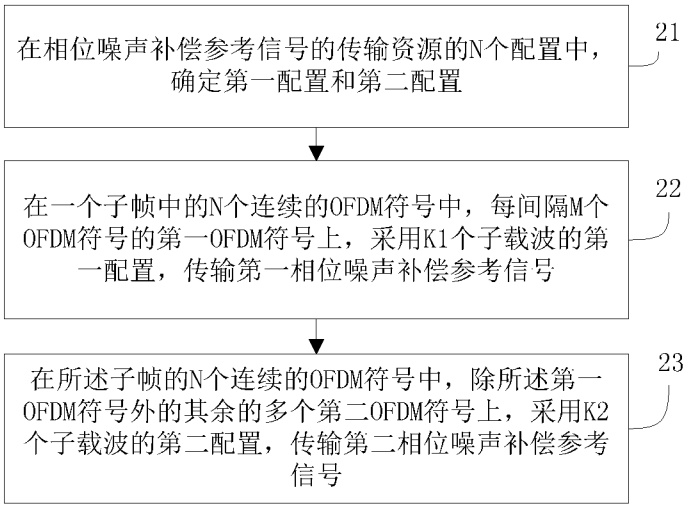

在相位噪声补偿参考信号的传输资源的N个配置中，确定第一配置和第二配置
21
在一个子帧中的N个连续的OFDM符号中，每间隔M个OFDM符号的第一OFDM符号上，采用K1个子载波的第一配置，传输第一相位噪声补偿参考信号
22
在所述子帧的N个连续的OFDM符号中，除所述第一OFDM符号外的其余的多个第二OFDM符号上，采用K2个子载波的第二配置，传输第二相位噪声补偿参考信号
23

图 2

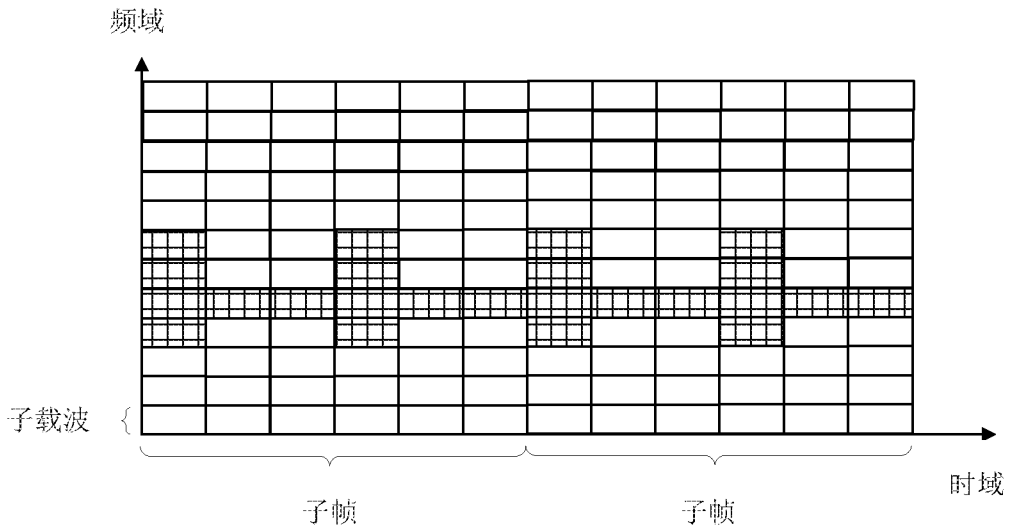

频域
子载波
时域
子帧
子帧

图 3

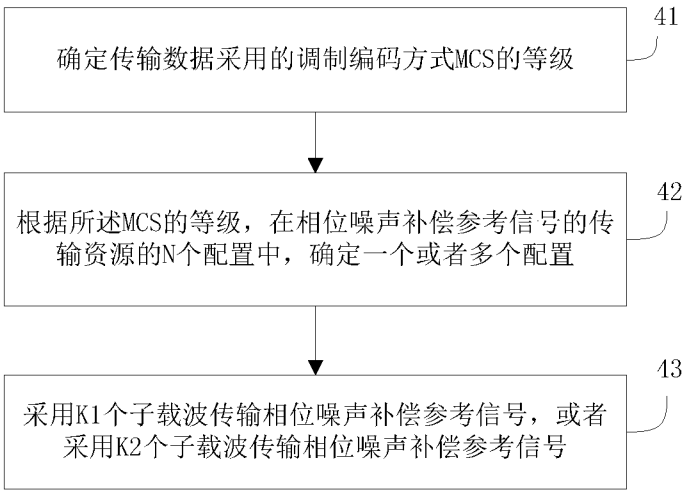

确定传输数据采用的调制编码方式MCS的等级
41
根据所述MCS的等级，在相位噪声补偿参考信号的传输资源的N个配置中，确定一个或者多个配置
42
采用K1个子载波传输相位噪声补偿参考信号，或者采用K2个子载波传输相位噪声补偿参考信号
43

图 4

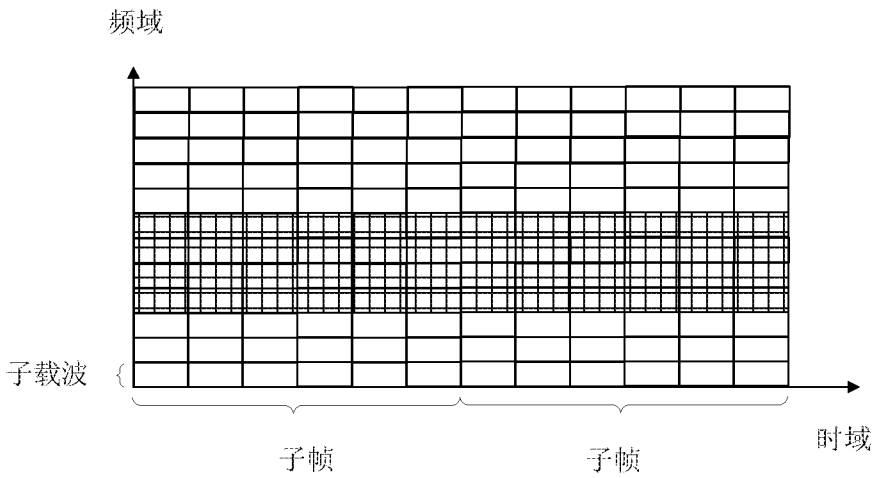

频域
子载波
时域
子帧
子帧

图 5

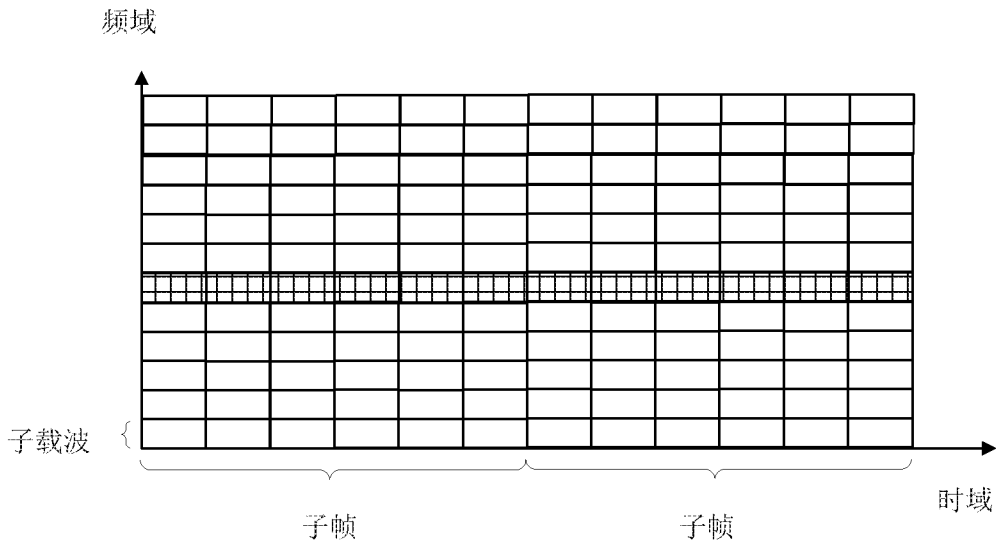

频域
子载波
时域
子帧
子帧

图 6

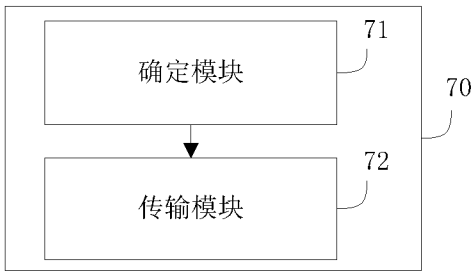

确定模块
71
70
传输模块
72

图 7

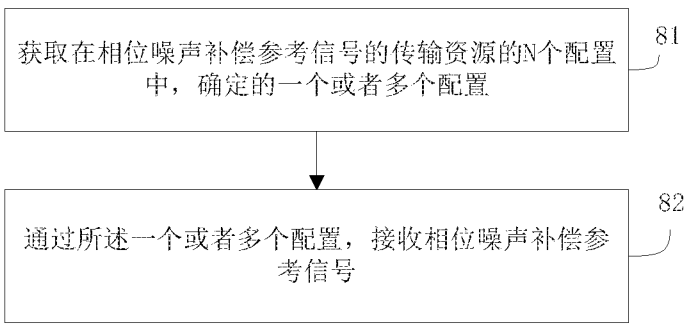

获取在相位噪声补偿参考信号的传输资源的N个配置中，确定的一个或者多个配置
81
通过所述一个或者多个配置，接收相位噪声补偿参考信号
82

图 8

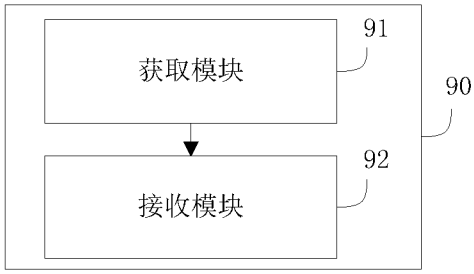


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/094144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/26 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

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

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

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; CNKI: 相位噪声, 补偿, 参考信号, 子载波, 间隔, 传输, 时域, 频域, 密度, 配置, 同相位误差, 载波间干扰, MCS, CPE, ICI, phase, noise, reference, sub 1w carrier, transmit+, density, configurat+, common 1w phase 1w error, inter 1w carrier 1w interference, modulation 4w coding 1w scheme

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102957654 A (ZTE CORP.), 06 March 2013 (06.03.2013), description, paragraphs 0051-0057 and 0071-0091	1-38
A	CN 104980220 A (TSINGHUA UNIVERSITY), 14 October 2015 (14.10.2015), entire document	1-38
A	CN 105721379 A (SOUTH CHINA NORMAL UNIVERSITY), 29 June 2016 (29.06.2016), entire document	1-38
A	US 2015280954 A1 (QUALCOMM INC.), 01 October 2015 (01.10.2015), entire document	1-38

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 September 2017	29 September 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer PING, Yu Telephone No. (86-10) 62411266

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/094144

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102957654 A	06 March 2013	None	
CN 104980220 A	14 October 2015	None	
CN 105721379 A	29 June 2016	None	
US 2015280954 A1	01 October 2015	CN 106797288 A	31 May 2017
		WO 2015153173 A1	08 October 2015
		JP 2017515362 A	08 June 2017
		EP 3127292 A1	08 February 2017
		US 9444595 B2	13 September 2016
		KR 20160140668 A	07 December 2016
		IN 201647029775 A	07 October 2016

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/094144

A. 主题的分类

H04L 27/26(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;CNKI:相位噪声，补偿，参考信号，子载波，间隔，传输，时域，频域，密度，配置，同相位误差，载波间干扰，MCS，CPE，ICI，phase，noise，reference，sub lw carrier，transmit+，density，configurat+，common lw phase lw error，inter lw carrier lw interference，modulation lw coding lw scheme

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 102957654 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 3月 6日 (2013-03-06) 说明书第0051-0057、0071-0091段	1-38
A	CN 104980220 A (清华大学) 2015年 10月 14日 (2015-10-14) 全文	1-38
A	CN 105721379 A (华南师范大学) 2016年 6月 29日 (2016-06-29) 全文	1-38
A	US 2015280954 A1 (QUALCOMM INC) 2015年 10月 1日 (2015-10-01) 全文	1-38

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 9月 21日	2017年 9月 29日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 平彧 电话号码 (86-10)62411266

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/094144

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	102957654	A	2013年 3月 6日	无			
CN	104980220	A	2015年 10月 14日	无			
CN	105721379	A	2016年 6月 29日	无			
US	2015280954	A1	2015年 10月 1日	CN	106797288	A	2017年 5月 31日
				WO	2015153173	A1	2015年 10月 8日
				JP	2017515362	A	2017年 6月 8日
				EP	3127292	A1	2017年 2月 8日
				US	9444595	B2	2016年 9月 13日
				KR	20160140668	A	2016年 12月 7日
				IN	201647029775	A	2016年 10月 7日