(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 7 月 12 日 (12.07.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/126988 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 7/0456 (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/119582

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 28 日 (28.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710014456.7 2017年1月9日 (09.01.2017) CN

(71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 吴昊 (WU, Hao); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 李儒岳 (LI, Ruyue); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 陈艺戬 (CHEN, Yijian); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 鲁照华 (LU, Zhaohua); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 张楠 (ZHANG, Nan); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (CN)。

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

(54) **Title:** CHANNEL STATE INFORMATION FEEDBACK AND DETERMINATION METHODS, AND DEVICE

(54) **发明名称**: 信道状态信息的反馈、确定方法及装置



图 2

202 FEED BACK CSI ACCORDING TO A DETERMINED CSI STRUCTURE

(57) **Abstract:** Channel state information (CSI) feedback and determination methods, and a device. The feedback method comprises: feeding back CSI according to a determined CSI structure; wherein the CSI structure comprises M CSI subsets; an m^{th} CSI subset of the M CSI subsets comprises K_m channel information components; the M CSI subsets comprise N CSI subsets; and an n^{th} CSI subset of the N CSI subsets comprises L_n channel information components determined by transforming a set of base vectors.

(57) **摘要**: 一种信道状态信息的反馈、确定方法及装置, 该反馈方法包括: 根据确定的信道状态信息的结构反馈信道状态信息; 其中, 信道状态信息的结构包括M个信道状态信息子集; M个信道状态信息子集的第m个信道状态信息子集包括k_m个信道信息分量; M个信道状态信息子集包括N个信道状态信息子集, N个信道状态信息子集的第n个信道状态信息子集包括L_n个信道信息分量, 其中, L_n个信道信息分量由一组基矢量经过变换确定。

WO 2018/126988 A1

[见续页]

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

信道状态信息的反馈、确定方法及装置

技术领域

本公开涉及通信领域，例如，涉及一种信道状态信息的反馈、确定方法及装置。

背景技术

在无线通信系统中，发送端和接收端可以采用多根天线发送和接收来获取更高的传输速率。多输入多输出（multiple-input-multiple-output，MIMO）技术的一个原理是利用信道的一些特征来形成匹配信道特征的多层传输，从而能够提升系统性能，在不增加带宽和功率的基础上能够获得性能提升。多输入输出是一个有前景的技术，广泛应用在无线通信系统系统中。比如在长期演进（Long Term Evolution，LTE）和 LTE 增强（Long Term Evolution-Advanced，LTE-A）系统中有多种多天线技术传输的模式，如传输模式 2 至传输模式 10。多天线技术中涉及的概念和技术都比较多，一些概念介绍如下。

信道状态信息（Channel State Information，CSI）有两种反馈方式，即周期性反馈和非周期性反馈，例如在 LTE 或者 LTE-A 系统，利用上行控制信道（Physical Uplink Control Channel，PUCCH）进行周期性反馈，利用物理上行共享信道（Physical uplink shared channel，PUSCH）进行非周期性反馈。

发明内容

提供了一种信道状态信息的反馈、确定方法及装置，能够解决相关技术中存在的无法对多面板的天线相关性进行很好的反馈，以及多层的线性组合码本无法保证层间正交的问题。

一种信道状态信息的反馈方法，包括：

根据确定的信道状态信息的结构反馈所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的结构包括 M 个信道状态信息子集；

所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 L_n 个信道信息分量，其中，所述 L_n 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

一实施例中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下至少之一确定：

根据高层信令进行确定的方式；以及

根据物理层信令进行确定的方式。

一实施例中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经

过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

一实施例中，所述角度旋转为通过角度旋转矩阵作用于所述预编码指示信息指示的信息进行确定的，其中，所述角度旋转矩阵包括以下至少之一：

单位矩阵；

对角线元素构成离散傅氏变换 DFT 矢量的第一对角矩阵；以及

对角线元素构成 S 个离散傅氏变换 DFT 矢量的克罗内克积的第二对角矩阵，其中，所述 S 个 DFT 矢量中的第 s 个 DFT 矢量对应第 s 个角度旋转信息，所述 S 为大于 1 的正整数，所述 s 为大于或者等于 1 且小于或者等于 S 的正整数。

一实施例中，所述信道状态信息子集包括两个信道状态信息子集的预编码指示信息指示的信息具备以下至少之一的相同信息：

角度旋转，幅度扩展以及相位变换。

一实施例中，所述 b_m 的取值通过以下方式至少之一确定：

通过高层信令或物理层信令的方式；以及

通过第一约定方式。

一实施例中，所述第一约定的方式包括所述 b_m 等于所述 B_m。

一实施例中，所述角度旋转的频域反馈粒度、所述幅度扩展的频域反馈粒度、所述相位变换的频域反馈粒度、所述角度旋转的最小变化单位、所述幅度扩展的最小变化单位、所述相位变换的最小变化单位中的至少之一通过以下方式至少之一确定：

通过高层信令或物理层信令的方式；以及

通过第二约定方式；

其中，所述频域反馈粒度包括子带反馈和带宽反馈中的至少之一。

一实施例中，所述第二约定方式包括以下至少之一：

角度旋转宽带反馈；

幅度扩展宽带反馈；以及

相位变换子带反馈。

一实施例中，所述角度旋转、所述幅度扩展、所述相位变换的反馈周期中

的至少之一通过以下方式至少之一确定：

通过高层信令或物理层信令的方式；以及

通过第三约定方式。

一实施例中，所述第三约定方式包括以下信息至少之一，其中，所述以下信息至少之一的反馈周期和所述第 n 个信道状态信息子集中的所述 b_n 个预编码指示信息的反馈周期一致：

角度旋转；

幅度扩展；以及

相位变换。

一实施例中，所述的方法，还包括：

确定并上报以下信息至少之一：

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的最小变化单位中的至少之一；

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的频域反馈粒度中的至少之一；以及

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的反馈周期中的至少之一。

一实施例中，所述信道状态信息包括预编码指示信息和波束指示信息中至少之一，第 h 层、第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息和波束指示信息指示的信息中的至少之一由一组基矢量经过以下方式至少之一进行确定：

角度旋转，幅度扩展，以及相位变换得到。

一实施例中，所述一组基矢量包括以下之一：

单位矩阵中的一个矢量；以及

单位矩阵中的多个列矢量。

一实施例中，所述信道状态信息包括预编码指示信息或波束指示信息，第 h 层、所述第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息或者波束指示信息指示的信息包括以下特征至少之一：

每一层或每个导频资源组或每个导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信息指示

的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量得到；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；

同一层的所述信道状态信息选取部分资源或者端口反馈对应的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息；以及

不同层的所述信道状态信息选取的资源或者端口不同，不同层的所述信道状态信息的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息独立通过一组基矢量确定。

一实施例中，第 h 层的信道状态信息中，加权系数幅度指示信息指示的信息、加权系数相位指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过角度旋转和相位变换中的至少之一确定，其中，所述 h 为大于或者等于 1 的整数。

一实施例中，所述一组基矢量通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令进行确定的方式；

根据物理层信令进行确定的方式；以及

通过第四约定的方式。

一实施例中，所述第四约定方式包括以下之一：

在所述信道状态信息的第 Q 层中选取单位矩阵中的 q 列进行角度旋转和相位变换中的至少之一，其中，所述 q 列包括以下至少之一：前 q_1 列和后 q_1 列；以及

将所述信道状态信息的第 X 层的不同端口组根据单位矩阵中的 x 列进行角度旋转和相位变换中的至少之一，其中，所述 x 列包括以下至少之一：前 x_1 列和后 x_1 列。

一实施例中，所述角度旋转和相位变换中的至少之一包括：

将变换矩阵作用于一组基矢量中的一个或多个矢量，其中，所述变换矩阵包括以下至少之一：t 个相位变换矩阵，t 大于或者等于 1；以及，r 个角度旋转矩阵的乘积，r 大于或者等于 1。

一实施例中，相位变换矩阵是对角矩阵，所述对角矩阵对角线上的元素包括以下至少之一：

正实数；以及

复数的自然指数函数。

一实施例中，所述信道状态信息包括以下至少之一：

每层所述信道状态信息 CSI 对应至少一个所述相位变换矩阵，其中，第 h 层所述 CSI 对应的所述相位变换矩阵中，对角线上至少包括 f(h)个元素为 1，f(h)是关于 l 的正整数函数，且 f(h)小于或者等于 l；以及

每层所述信道状态信息 CSI 对应至少一个角度旋转矩阵，其中，第 h 层所述 CSI 对应的所述角度旋转矩阵由单位矩阵中的以下至少之一的元素变换确定：第 g(h)行的元素，第 n 列的元素，第 n 行的元素，第 g(h)列的元素，第 g(h)行的元素，第 g(h)列的元素，第 n 行的元素，第 n 列的元素，其中，所述 g(h)与所述 n 均大于或者等于 1，且 n 不等于所述 g(h)，所述 g(h)是关于 h 的正整数函数；所述元素变换后为实数的三角函数。

一实施例中，每层信道状态信息 CSI 对应所述角度旋转矩阵的个数随着所述角度旋转矩阵层数的增加而递减。

一实施例中，所述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度、所述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度、所述相位变换矩阵中信息的反馈周期、所述角度旋转矩阵中信息的反馈周期、所述相位变换矩阵中信息的最小变化单位、所述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位中的至少之一通过以下方式指示之一进行确定：

根据高层信令进行确定的方式；

根据物理层信令进行确定的方式；以及

通过第五约定方式。

一实施例中，所述第五约定方式至少包括以下至少之一：

所述角度旋转矩阵中包含的信息宽带反馈；

所述相位变换矩阵中包含的信息子带反馈；

所述角度旋转矩阵包含的信息反馈周期是所述相位变换矩阵包含的信息反馈周期的 C 倍，所述 C 是正整数；以及

所述角度旋转矩阵中包含的信息和相应信道信息子集中的预编码指示信息具有相同的反馈周期和反馈的频域粒度中至少之一。

一实施例中，所述的方法，还包括：

确定并上报以下信息中的至少之一：

所述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度；

所述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度；

所述相位变换矩阵中信息的反馈周期；

所述角度旋转矩阵中信息的反馈周期；

所述相位变换矩阵中信息的最小变化单位；以及

所述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位。

一实施例中，相同层的所述信道状态信息 CSI，至少存在两个端口组具有相同的相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一。

一实施例中，对于不同端口组的信道状态信息 CSI，通过以下方式至少之一反馈相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一：

不同端口组分别反馈相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一；以及

不同端口组联合反馈相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一。

一种信道状态信息的确定方法，包括：

根据信道状态信息的结构确定终端反馈的所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的特定结构包括 M 个信道状态信息子集；

所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 Ln 个信道信息分量，其中，所述 Ln 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

一实施例中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令通知终端进行确定的方式；以及

根据物理层信令通知终端进行确定的方式。

一实施例中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

一实施例中，所述角度旋转为通过角度旋转矩阵作用于所述预编码指示信息指示的信息进行确定的，其中，所述角度旋转矩阵包括以下至少之一：

单位矩阵；

对角线元素构成离散傅氏变换 DFT 矢量的第一对角矩阵；以及

对角线元素构成 S 个离散傅氏变换 DFT 矢量的克罗内克积的第二对角矩阵，其中，所述 S 个 DFT 矢量中的第 s 个 DFT 矢量对应第 s 个角度旋转信息，所述 S 为大于 1 的正整数，所述 s 为大于或者等于 1 且小于或者等于 S 的正整数。

一实施例中，所述信道状态信息子集中至少包括两个信道状态信息子集的预编码指示信息指示的信息具备以下至少之一的相同信息：

角度旋转，幅度扩展，以及相位变换。

一实施例中，所述 b_m 的取值通过以下方式至少之一进行确定：

通过高层信令通知终端进行确定的方式；

通过物理层信令通知终端进行确定的方式；以及

通过第一约定方式。

一实施例中，所述第一约定的方式包括所述 b_m 等于所述 B_m。

一实施例中，所述角度旋转的频域反馈粒度、所述幅度扩展的频域反馈粒度、所述相位变换的频域反馈粒度、所述角度旋转的最小变化单位、所述幅度扩展的最小变化单位、所述相位变换的最小变化单位中的至少之一通过以下方式至少之一进行确定：

通过高层信令或物理层信令通知终端进行确定的方式；以及

通过第二约定方式；

其中，所述频域反馈粒度包括子带反馈和带宽反馈中至少之一。

一实施例中，所述第二约定方式包括以下至少之一：

角度旋转宽带反馈；

幅度扩展宽带反馈；以及

相位变换子带反馈。

一实施例中，所述角度旋转、所述幅度扩展、所述相位变换的反馈周期中的至少之一通过以下方式至少之一进行确定：

通过高层信令或物理层信令通知终端进行确定的方式；以及

通过第三约定方式。

一实施例中，所述第三约定方式包括以下信息至少之一，其中，所述以下信息至少之一的反馈周期和所述第 n 个信道状态信息子集中的所述 b_n 个预编码指示信息的反馈周期一致：

角度旋转；

幅度扩展；以及

相位变换。

一实施例中，所述方法还包括：接收以下信息至少之一：

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的最小变化单位中的至少之一；

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的频域反馈粒度中的至少之一；以及

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的反馈周期中的至少之一。

一实施例中，所述信道状态信息包括预编码指示信息和波束指示信息中至少之一，第 h 层、第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息和波束指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过以下方式至少之一进行确定：

角度旋转，幅度扩展，以及相位变换得到。

一实施例中，所述一组基矢量包括以下之一：

单位矩阵中的一个矢量；以及

单位矩阵中的多个列矢量。

一实施例中，所述信道状态信息包括预编码指示信息或波束指示信息，第 h 层、所述第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息或者波束指示信息指示的信息包括以下特征至少之一：

每一层或每个导频资源组或每个导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量得到；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；

同一层的所述信道状态信息选取部分资源或者端口反馈对应的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息；以及

不同层的所述信道状态信息选取的资源或者端口不同，不同层的所述信道状态信息的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息独立通过一组基矢量确定。

一实施例中，第 h 层的信道状态信息中，加权系数幅度指示信息指示的信

息、加权系数相位指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过角度旋转和相位变换中至少之一确定，其中，所述 h 为大于或者等于 1 的整数。

一实施例中，所述一组基矢量通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令通知终端进行确定的方式；

根据物理层信令通知终端进行确定的方式；以及

通过第四约定的方式。

一实施例中，所述第四约定方式包括以下之一：

在所述信道状态信息的第 Q 层中选取单位矩阵中的 q 列进行角度旋转，和相位变换中至少之一，其中，所述 q 列包括以下至少之一：前 q_1 列和后 q_1 列；

将所述信道状态信息的第 X 层的不同端口组根据单位矩阵中的 x 列进行角度旋转和相位变换中至少之一，其中，所述 x 列包括以下至少之一：前 x_1 列和后 x_1 列。

一实施例中，所述角度旋转和相位变换中至少之一包括：

将变换矩阵作用于一组基矢量中的一个或多个矢量，其中，所述变换矩阵包括以下至少之一：t 个相位变换矩阵，t 大于或者等于 1；以及 r 个角度旋转矩阵的乘积，r 大于或者等于 1。

一实施例中，所述相位变换矩阵是对角矩阵，所述对角矩阵对角线上的元素包括以下至少之一：

正实数；以及

复数的自然指数函数。

一实施例中，信道状态信息满足以下至少之一：

每层所述信道状态信息 CSI 对应至少一个所述相位变换矩阵，其中，第 h 层所述 CSI 对应的所述相位变换矩阵中，对角线上至少包括 f(h)个元素为 1，f(h)是关于 l 的正整数函数，且 f(h)小于或者等于 l；以及

每层所述信道状态信息 CSI 对应至少一个角度旋转矩阵，其中，第 h 层所述 CSI 对应的所述角度旋转矩阵由单位矩阵中的以下至少之一的元素变换确定：第 g(h)行的元素，第 n 列的元素，第 n 行的元素，第 g(h)列的元素，第 g(h)行的元素，第 g(h)列的元素，第 n 行的元素，第 n 列的元素，其中，所述 g(h)与所述 n 均大于或者等于 1，且 n 不等于所述 g(h)，所述 g(h)是关于 l 的正整数函数；所述元素变换后为实数的三角函数。

一实施例中，所述每层信道状态信息 CSI 对应所述角度旋转矩阵的个数随着所述角度旋转矩阵层数的增加而递减。

一实施例中，所述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度、所述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度、所述相位变换矩阵中信息的反馈周期、所述角度旋转矩阵的反馈周期、所述相位变换矩阵的最小变化单位、所述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位中的至少之一通过以下方式指示之一进行确定：

根据高层信令通知终端进行确定的方式；

根据物理层信令通知终端进行确定的方式；以及

通过第五约定方式。

一实施例中，所述第五约定方式至少包括以下至少之一：

所述角度旋转矩阵中包含的信息宽带反馈；

所述相位变换矩阵中包含的信息子带反馈；

所述角度旋转矩阵包含的信息反馈周期是所述相位变换矩阵包含的信息反馈周期的 C 倍，所述 C 是正整数；以及

所述角度旋转矩阵中包含的信息和相应信道信息子集中的预编码指示信息具有相同的反馈周期和反馈的频域粒度中至少之一。

一实施例中，所述的方法，还包括：

接收以下信息至少之一：

所述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度；

所述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度；

所述相位变换矩阵中信息的反馈周期；

所述角度旋转矩阵中信息的反馈周期；

所述相位变换矩阵中信息的最小变化单位；以及

所述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位。

一实施例中，相同层的所述信道状态信息 CSI，至少存在两个端口组具有相同的相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一。

一实施例中，对于不同端口组的信道状态信息 CSI，通过以下方式至少之一接收终端反馈的相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一：

不同端口组分别反馈相位变换信息，和，角度旋转信息中的至少之一；以及

不同端口组联合反馈相位变换信息，和，角度旋转信息中的至少之一。

一种信道状态信息的反馈装置，包括：

反馈模块，设置为根据确定的信道状态信息的结构反馈所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的结构包括 M 个信道状态信息子集；所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 L_n 个信道信息分量，其中，所述 L_n 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

一实施例中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令进行确定的方式；以及

根据物理层信令进行确定的方式。

一实施例中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

一种信道状态信息的确定装置，包括：

确定模块，设置为根据信道状态信息的结构确定终端反馈的所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的特定结构包括 M 个信道状态信息子集；

所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 Ln 个信道信息分量，其中，所述 Ln 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

一实施例中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在

一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令通知终端进行确定的方式；以及

根据物理层信令通知终端进行确定的方式。

一实施例中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

一种信道状态信息的反馈装置，包括：

第一处理器；

设置为存储第一处理器可执行指令的第一存储器；

其中，所述第一处理器被配置为：

根据确定的信道状态信息的结构反馈所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的结构包括 M 个信道状态信息子集；

所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状

态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 L_n 个信道信息分量，其中，所述 L_n 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

一实施例中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令进行确定的方式；以及

根据物理层信令进行确定的方式。

一实施例中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经

过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

一种信道状态信息的确定装置，包括：

第二处理器；

设置为存储第二处理器可执行指令的第二存储器；

其中，所述第二处理器被配置为：

根据信道状态信息的结构确定终端反馈的所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的特定结构包括 M 个信道状态信息子集；

所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 Ln 个信道信息分量，其中，所述 Ln 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

一实施例中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

一实施例中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令通知终端进行确定的方式；以及

根据物理层信令通知终端进行确定的方式。

一实施例中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令设置为执中任一项的方法。

附图说明

图 1 是根据一实施例的移动终端的硬件结构框图；

图 2 是根据一实施例信道信息的反馈方法的流程图；

图 3 是根据一实施例信道信息的确定方法的流程图；

图 4 是根据一实施例中的多面板大规模天线阵列的示意图；

图 5 是根据一实施例的信道状态信息的反馈装置的结构框图；以及

图 6 是根据一实施例的信道状态信息的确定装置的结构框图。

具体实施方式

说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

终端 CSI 的反馈包括两种方式：基站可以配置终端对信道信息进行测量和量化，并通过 PUCCH 对量化的信道状态信息（包括秩指示符（Rank Indicator，RI）或者预编码矩阵指示符（Precoding Matrix Indicator，PMI）或者信道质量指示信息（Channel quality indication，CQI）进行周期性的反馈。基站还可以在需要获取 CSI 时，非周期性的突然触发终端上报 CSI（包括 RI、PMI 或 CQI），在 PUSCH 中以克服周期反馈实时性不够高，CSI 量化精度受限于控制信道开销的问题。

基于码本的信道信息量化反馈的原理如下。

假设有限反馈信道容量为 B bps/Hz，那么可用的码字的个数为 $N=2^B$ 个。信道矩阵的特征矢量空间经过量化构成码本空间 $\Re=\{F_1,F_2\cdots F_N\}$。发射端与接收端共同保存或实时产生上述码本（即，接收端与发射端具有相同的码本）。接收端根据获得的信道矩阵 H 以及一定的准则从 $\Re$ 中选择一个与信道最匹配的码字 $\hat{F}$，并将码字序号 i(即 PMI)反馈回发射端。发射端根据此序号 i 找到相应的预编码码字 $\hat{F}$，从而获得信道信息，$\hat{F}$ 表示信道的特征矢量信息。

LTE 系统中码字的构造原理如下。LTE 的码本随着标准版本的演进，也在不断的演进。在版本 Release 8 和 Release 9 中，4 天线的码本和 2 天线的码本都是单码字的形式，只有一个 PMI 其值表示为 i=1，…，N_{11}，N_{11} 为码字的个数。在 Release 10 的 8 天线码本和 Release 12 的 4 天线码本时，就是双码本反馈的形式了，即码字可以写成 $W=W_1*W_2$ 的形式，其中，W_1 是长期反馈的码本，称为第一码本；W_2 表示一个短期反馈的码本，称为第二码本，W_2 的作用是在 W_1 码字里选择 M_1 个备选波束里的一个，并为同一个数据层的每个极化方向选择的波束选择极化相位（Co-phasing），W_2 里的每个码字用 PMI_2 量化和反馈，其值为 i_2=1，…，M_1 ，M_1 为 W_2 的个数，相关内容可以参考 LTE Release 10 协议。

在 Release 12 以前的码字都是针对一维（1D（Dimension））天线阵列的，属于 1D 的码字，在 Release 13 的码本里设计里，由于使用了更多的天线，码本的维度变得更大了。天线的拓扑一般也是平面阵列的，即为有两个维度方向的天线设计了 2D 的码字。从而第一码本 W_1 里的每个波束具有 2 维的形式 $v_m\otimes u_n$，

其中，v_m和u_n分别为第一维度和第二维度的离散傅里叶矢量（Discrete Fourier Transform, DFT），$v_m \otimes u_n$表示v_m和u_n的 kronecker 乘积，$m=1,2,\cdots,B_1, n=1,2,\cdots,B_2$。第一维度端口（端口包括天线、端口（port）、传输单元、阵子或阵元等可以发送信号的装置）的数量 N_1 个，第二维度端口为 N_2 个，第一维度端口对应的 DFT 进行了 O_1 倍的过采样，第二维度的端口对应的 DFT 进行了 O_2 倍的过采样，上述第一维度或者第二维度天线的离散傅里叶矢量的个数是相应端口的数目的过采样因子的倍数，所以有 $B_1=N_1*O_1$，$B_2=N_2*O_2$，O_1 为第一维度过采样因子，O_2 为第二维度过采样因子。第一码本的第一维度码本用 PMI_{11} 表示，其值为 $i_{11}=1, \ldots, N_{11}$，第一码本的第二维度的码本用 PMI_{12} 表示，其值为 $i_{12}=1, \ldots, N_{12}$。对于上述的每一个 PMI_{11} 和 PMI_{12} 的索引，都有 M_1 个 W_2 码字，每个 W_2 码字就是为了从 W_1 里选择二维波束$v_m \otimes u_n$，以及不同极化方向的 Co-phasing，对应的码字索引为 PMI_2，用 $i_2=1, \ldots, M_1$ 表示。

把第一维度端口数 $N_{11}=1$ 或第二维度端口数 $N_{12}=1$ 的码字成为 1D 码字，而第一维度端口数 $N_{11}>1$ 且第二维度端口数 $N_{12}>1$ 的码字成为 2D 码字。如果是 1D 码字且是单码字结构用 PMI 或者 i 表示，如果是 1D 码字且在双码字结构中用 PMI_1 和 PMI_2 共同表示，索引由 i_1 或者 i_2 共同表示，如果是 2D 码字用 PMI_{11}，PMI_{12}，PMI_2 三个码本索引共同表示或者由索引 i_{11}，i_{12}，i_2 共同表示。

上述的 PMI 反馈方法都是基于信道中的最强路径信息进行反馈预编码矩阵或者配置波束，而忽略信道的其它路径的信息，可能导致反馈的信息或者配置的信息不能很好地与信道匹配，从而影响系统的性能。因此，在 LTE Rel-14 的讨论中，线性组合码本被引入以增强 CSI 反馈的精确度。在线性组合码本中，预编码码字由一组一维或二维的 DFT 矢量通过线性加权组合得到，通过上述 PMI 反馈确定一组波束，并通过反馈每个波束的加权系数幅度和相位相关信息得到最终的预编码。相关技术中的线性组合码本的反馈中，波束选择是正交的，而加权幅度和相位却不能保证最终多层预编码相互正交，这对于层数较多的单用户 MIMO 的性能可能会带来损失。此外，5G 中，天线阵列将从一个面板扩展到多个面板，不同面板的波束选择可能会不一样，也可能会存在一定的相关性，因此，不同面板的波束选择如何进行优化也是需要解决的问题。

相关技术中存在着无法对多面板的天线相关性进行很好的反馈，以及多层的线性组合码本无法保证层间正交的问题。以下实施例提供的方法可以在移动

终端、计算机终端或者类似的运算装置中执行。一实施例中，以以下方法运行在移动终端上为例，图 1 是根据本实施例的移动终端的硬件结构框图。如图 1 所示，移动终端 10 可以包括一个或多个（图 1 中仅示出一个）处理器 102（处理器 102 可以包括微处理器（Micro computer unit，MCU）或可编程逻辑器件（Field-Programmable Gate Array，FPGA）等的处理装置）、设置为存储数据的存储器 104、以及具有通信功能的传输装置 106。图 1 所示的结构仅为示意，例如，移动终端 10 还可包括比图 1 中所示更多或者更少的组件，或者具有与图 1 所示不同的配置。

存储器 104 可设置为存储应用软件的软件程序以及模块，如以下实施例中的信道信息的反馈方法对应的程序指令或模块，处理器 102 通过运行存储在存储器 104 内的软件程序以及模块，从而执行多种功能应用以及数据处理，即实现以下的方法。存储器 104 可包括高速随机存储器，还可包括非易失性存储器，如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中，存储器 104 可包括相对于处理器 102 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至移动终端 10。上述网络的实例包括互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

传输装置 106 设置为经由一个网络接收或者发送数据。上述的网络可包括移动终端 10 的通信供应商提供的无线网络。在一个实例中，传输装置 106 包括一个网络适配器（Network Interface Controller，NIC），NIC 可通过基站与其他网络设备相连从而可与互联网进行通讯。在一个实例中，传输装置 106 可以为射频（Radio Frequency，RF）模块，RF 模块可通过无线方式与互联网进行通讯。

一实施例提供了一种信道信息的反馈方法，图 2 是根据本实施例的信道信息的反馈方法的流程图，如图 2 所示，该流程包括如下步骤。

在步骤 202 中，根据确定的信道状态信息的结构反馈上述信道状态信息；其中，上述信道状态信息的结构包括 M 个信道状态信息子集；上述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；上述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，上述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 L_n 个信道信息分量，其中，上述 L_n 个信道信息分量由一组矢量基经过变换确定；上述 M 为正整数，上述 N 为正整数且上述 N 小于或者等于上述 M，上述 m 和 n 均为正整数，上述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，

上述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于上述 k_m 的整数。

通过上述步骤，由于终端根据确定的信道状态信息的结构反馈信道状态信息；并且信道状态信息的结构中包括了信道状态信息子集，信道状态信息子集中的 L_n 个信道信息分量由一组矢量基经过变换确定。因此，可以解决相关技术中存在的无法对多面板的天线相关性进行很好的反馈，以及多层的线性组合码本无法保证层间正交的问题，对多面板的天线相关性进行反馈，以及可以保证多层的线性组合码本层间正交。

上述步骤的执行主体可以为终端（可以是数据卡、手机、笔记本电脑、个人电脑、平板电脑、个人数字助理、蓝牙等多种终端，也可以是中继、拉远设备、无线接入点等多种无线通信设备）。

在一个实施例中，上述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，上述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，上述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，上述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及

R_m 个波束指示信息，其中，上述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

在一实施例中，上述 B_m、A_m、P_m、R_m 的取值可以是相同的，也可以是不同的。上述波束，可以为一种资源(例如发端预编码，收端预编码、天线端口，天线权重矢量，天线权重矩阵等)，波束 ID 可以被替换为资源 ID，因为波束可以与一些时频码资源进行传输上的绑定。波束也可以为一种传输(发送或接收)方式；上述的传输方式可以包括空分复用以及频域分集（或时域分集）。

在一个实施例中，上述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中， A_m 和 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：根据测量导频资源分组划分；根据测量导频端口分组划分；根据解调导频资源分组划分；根据解调导频端口分组划分；以及根据层划分。在一实施例中，上述中的层可以是高层（例如：链路层），也可以是物理层。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少

之一进行确定：根据高层信令进行确定的方式；以及根据物理层信令进行确定的方式。

在一个实施例中，上述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及

通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；其中，上述 b_m、b_n 均为正整数，且上述 b_m 小于或者等于上述 B_m。

在一个实施例中，上述角度旋转为通过角度旋转矩阵作用于上述预编码指示信息指示的信息进行确定的，其中，上述角度旋转矩阵包括以下至少之一：单位矩阵；对角线元素构成离散傅氏变换 DFT 矢量的第一对角矩阵；以及对角线元素构成 S 个离散傅氏变换 DFT 矢量的克罗内克积的第二对角矩阵，其中，上述 S 个 DFT 矢量中的第 s 个 DFT 矢量对应第 s 个角度旋转信息，上述 S 为大于 1 的正整数，上述 s 为大于或者等于 1 且小于或者等于 S 的正整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息子集中至少包括两个信道状态信息子集的预编码指示信息指示的信息具备以下至少之一的相同信息：角度旋转，幅度扩展，以及相位变换。在一实施例中，上述信道状态信息子集中还可以是包括多个信道状态信息子集的预编码指示信息具备角度旋转、幅度扩展和相位变换中至少之一的信息。

在一个实施例中，上述 b_m 的取值通过以下方式至少之一进行确定：通过高层信令或物理层信令的方式；以及通过第一约定方式。在一实施例中，上述 b_m 的取值可以是通过高层信令或物理层信令的方式至少之一进行确定。

在一个实施例中，上述第一约定的方式包括上述 b_m 等于上述 B_m。在一实施例中，上述第一约定方式可以是终端与基站之间进行的约定。

在一个实施例中，上述角度旋转的频域反馈粒度、上述幅度扩展的频域反馈粒度、上述相位变换的频域反馈粒度、所述角度旋转的最小变化单位、所述幅度扩展的最小变化单位、上述相位变换的最小变化单位中的至少之一通过以

下方式至少之一进行确定：通过高层信令或物理层信令的方式；通过第二约定方式；其中，上述频域反馈粒度包括子带反馈和带宽反馈中的至少之一。在本实施例中，上述第二约定的方式可以是终端与基站之间进行的约定。

在一个实施例中，上述第二约定方式包括以下至少之一：角度旋转宽带反馈；幅度扩展宽带反馈；以及相位变换子带反馈。

在一个实施例中，上述角度旋转、上述幅度扩展以及上述相位变换的反馈周期中的至少之一通过以下方式至少之一进行确定：通过高层信令或物理层信令的方式；以及通过第三约定方式。在一实施例中，上述第三约定方式可以是终端与基站之间进行的约定。

在一个实施例中，上述第三约定方式包括以下信息至少之一，其中，上述以下信息至少之一的反馈周期和上述第 n 个信道状态信息子集中的上述 b_n 个预编码指示信息的反馈周期一致：角度旋转；幅度扩展以及相位变换。

在一个实施例中，上述方法还包括：确定并上报以下信息至少之一：

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的最小变化单位中的至少之一；

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的频域反馈粒度中的至少之一；以及

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的反馈周期中的至少之一。

在一个实施例中，上述信道状态信息包括预编码指示信息和波束指示信息中至少之一，第 h 层、第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组的预编码指示信息指示的信息和波束指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过以下方式至少之一进行确定：角度旋转，幅度扩展以及相位变换得到。在一实施例中，上述 K 可以是正整数。

在一个实施例中，上述一组基矢量包括以下之一：单位矩阵中的一个矢量；以及单位矩阵中的多个列矢量。

在一个实施例中，所述信道状态信息包括预编码指示信息或波束指示信息，第 h 层、所述第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息或者波束指示信息指示的信息包括以下特征至少之一：

每一层或每个导频资源组或每个导频端口组的上述预编码指示信息指示的信息或者上述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的上述预编码指示信息指示的信息或者上述波束指示信息指示的信息由相同的基矢量确定；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的上述预编码指示信息指示的信息或者上述波束指示信息指示的信息独立通过基矢量得到；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的上述预编码指示信息指示的信息或者上述波束指示信息指示的信息由相同的基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的上述预编码指示信息指示的信息或者上述波束指示信息指示的信息独立通过上述基矢量确定；

同一层的上述信道状态信息选取部分资源或者端口反馈对应的上述预编码指示信息或者上述波束指示信息；以及

不同层的上述信道状态信息选取的资源或者端口不同，不同层的上述信道状态信息的上述预编码指示信息或者上述波束指示信息独立通过一组基矢量确定。

在一个实施例中，第 h 层的信道状态信息中，加权系数幅度指示信息指示的信息、加权系数相位指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过角度旋转和相位变换中至少之一确定，其中，上述 h 为大于或者等于 1 的整数。

在一个实施例中，上述一组基矢量通过以下方式至少之一进行确定：根据高层信令进行确定的方式；根据物理层信令进行确定的方式；以及通过第四约定的方式。在一实施例中，上述第四约定方式可以是终端与基站之间进行的约定。

在一个实施例中，上述第四约定方式包括以下之一：在上述信道状态信息的第 Q 层中选取单位矩阵中的 q 列进行角度旋转和相位变换中至少之一，其中，上述 q 列包括以下至少之一：前 q_1 列和后 q_1 列；将上述信道状态信息的第 X 层的不同端口组根据单位矩阵中的 x 列进行角度旋转和相位变换中至少之一，其中，上述 x 列包括以下至少之一：前 x_1 列和后 x_1 列。在一实施例中，上述前 q_1 与上述 x_1 可以是相同的，上述信道状态信息的第 Q 层与上述信道状态信息的第 X 层也可以是相同的层。

在一个实施例中，上述角度旋转和相位变换包括：将变换矩阵作用于一组基矢量中的一个或多个矢量，其中，上述变换矩阵包括以下至少之一：t 个相位变换矩阵，t 大于或者等于 1；以及 r 个角度旋转矩阵的乘积，r 大于或者等于 1。

在一个实施例中，上述相位变换矩阵是对角矩阵，上述对角矩阵对角线上的元素包括以下至少之一：正实数；复数的自然指数函数。

在一个实施例中，包括以下至少之一：

每层上述信道状态信息 CSI 对应至少一个上述相位变换矩阵，其中，第 h 层上述 CSI 对应的上述相位变换矩阵中，对角线上至少包括 f(h)个元素为 1，f(h)是关于 l 的正整数函数，且 f(h)小于或者等于 l；

每层上述信道状态信息 CSI 对应至少一个角度旋转矩阵，其中，第 h 层上述 CSI 对应的上述角度旋转矩阵由单位矩阵中的以下至少之一的元素变换确定：第 g(h)行的元素，第 n 列的元素，第 n 行的元素，第 g(h)列的元素，第 g(h)行的元素，第 g(h)列的元素，第 n 行的元素，第 n 列的元素，其中，上述 g(h)与上述 n 均大于或者等于 1，且 n 不等于上述 g(h)，上述 g(h)是关于 h 的正整数函数；上述元素变换后为实数的三角函数。

在一实施例中，上述 f(h)与上述 g(h)可以是相同的，也可以是不相同的。

在一个实施例中，每层信道状态信息 CSI 对应上述角度旋转矩阵的个数随着上述角度旋转矩阵层数的增加而递减。

在一个实施例中，上述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度、上述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度、上述相位变换矩阵中信息的反馈周期、上述角度旋转矩阵中信息的反馈周期、上述相位变换矩阵中信息的最小变化单位、上述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位中的至少之一通过以下方式指示之一进行确定：根据高层信令进行确定的方式；根据物理层信令进行确定的方式；通过第五约定方式。在一实施例中，上述第五约定方式可以是终端与基站之间进行的约定。

在一个实施例中，上述第五约定方式至少包括以下至少之一：上述角度旋转矩阵中包含的信息宽带反馈；上述相位变换矩阵中包含的信息子带反馈；上述角度旋转矩阵包含的信息反馈周期是上述相位变换矩阵包含的信息反馈周期的 C 倍，上述 C 是正整数；以及上述角度旋转矩阵中包含的信息和相应信道信息子集中的预编码指示信息具有相同的反馈周期和反馈的频域粒度中至少之一。

在一个实施例中，上述方法还包括：确定并上报以下信息至少之一：上述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度；上述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度；上述相位变换矩阵中信息的反馈周期；上述角度旋转矩阵中信息的反馈周期；上述相位变换矩阵中信息的最小变化单位；以及上述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位。

在一个实施例中，相同层的上述信道状态信息 CSI，至少存在两个端口组具有相同的相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一。

在一个实施例中，对于不同端口组的信道状态信息 CSI，通过以下方式至少之一反馈相位变换信息和角度旋转信息中至少之一：不同端口组分别反馈相位变换信息和角度旋转信息中至少之一；不同端口组联合反馈相位变换信息和角度旋转信息中至少之一。

一实施例提供了一种信道信息的反馈方法，图 3 是根据本发明实施例信道信息的确定方法的流程图，如图 3 所示，该流程包括如下步骤。

步骤 302 中，根据信道状态信息的结构确定终端反馈的上述信道状态信息；其中，上述信道状态信息的特定结构包括 M 个信道状态信息子集；上述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；上述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，上述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 L_n 个信道信息分量，其中，上述 L_n 个信道信息分量由一组基矢量经过变换确定；上述 M 为正整数，上述 N 为正整数且上述 N 小于或者等于上述 M，上述 m 和 n 均为正整数，上述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，上述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于上述 k_m 的整数。

通过上述步骤，由于基站根据确定的信道状态信息的结构反馈信道状态信息；并且信道状态信息的结构中包括了信道状态信息子集，信道状态信息子集中的 L_n 个信道信息分量由线性空间中的至少一组基经过以下方式至少之一进行确定：角度旋转，相位变换，幅度扩展。因此，可以解决相关技术中存在的无法对多面板的天线相关性进行很好的反馈，以及多层的线性组合码本无法保证层间正交的问题，对多面板的天线相关性进行反馈，以及可以保证多层的线性组合码本层间正交。

上述步骤的执行主体可以为基站（可以是宏基站、微基站或无线接入点等多种无线通信设备）。

在一个实施例中，上述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：B_m 个预编码指示信息，其中，上述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，上述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；P_m 个加权系数相位指示信息，其中，上述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及 R_m 个波束指示信息，其中，上述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中， A_m 和 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：根据测量导频资源分组划分；根据测量导频端口分组划分；根据解调导频资源分组划分；根据解调导频端口分组划分；以及根据层划分。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：根据高层信令通知终端进行确定的方式；以及根据物理层信令通知终端进行确定的方式。

在一个实施例中，上述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；其中，上述 b_m、b_n 均为正整数，且上述 b_m 小于或者等于上述 B_m。

在一个实施例中，上述角度旋转为通过角度旋转矩阵作用于上述预编码指示信息指示的信息进行确定的，其中，上述角度旋转矩阵包括以下至少之一：单位矩阵；对角线元素构成离散傅氏变换 DFT 矢量的第一对角矩阵；以及对角线元素构成 S 个离散傅氏变换 DFT 矢量的克罗内克积的第二对角矩阵，其中，上述 S 个 DFT 矢量中的第 s 个 DFT 矢量对应第 s 个角度旋转信息，上述 S 为大于 1 的正整数，上述 s 为大于或者等于 1 且小于或者等于 S 的正整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息子集中至少包括两个信道状态信息子集的预编码指示信息指示的信息具备以下至少之一的相同信息：角度旋转，幅度扩展，以及相位变换。

在一个实施例中，上述 b_m 的取值通过以下方式至少之一进行确定：通过高层信令通知终端进行确定的方式；通过物理层信令通知终端进行确定的方式；以及通过第一约定方式。

在一个实施例中，上述第一约定的方式包括上述 b_m 等于上述 B_m。

在一个实施例中，上述角度旋转的频域反馈粒度、上述幅度扩展的频域反馈粒度、上述相位变换的频域反馈粒度、上述角度旋转的最小变化单位、上述幅度扩展的最小变化单位、上述相位变换的最小变化单位中的至少之一通过以下方式至少之一进行确定：通过高层信令或物理层信令通知终端进行确定的方式；通过第二约定方式；其中，上述频域反馈粒度包括子带反馈和带宽反馈中的至少之一。

在一个实施例中，上述第二约定方式包括以下至少之一：角度旋转宽带反馈；幅度扩展宽带反馈；以及相位变换子带反馈。

在一个实施例中，上述角度旋转、上述幅度扩展以及上述相位变换的反馈周期中的至少之一通过以下方式至少之一进行确定：通过高层信令或物理层信令通知终端进行确定的方式；以及通过第三约定方式。

在一个实施例中，上述第三约定方式包括以下信息至少之一，其中，上述以下信息至少之一的反馈周期和上述第 n 个信道状态信息子集中的上述 b_n 个预编码指示信息的反馈周期一致：角度旋转；幅度扩展；相位变换。

在一个实施例中，上述方法还包括：接收以下信息至少之一：角度旋转、幅度扩展以及相位变换的最小变化单位中的至少之一；角度旋转、幅度扩展以及相位变换的频域反馈粒度中的至少之一；以及角度旋转、幅度扩展以及相位变换的反馈周期中的至少之一。

在一个实施例中，上述信道状态信息包括预编码指示信息和波束指示信息中至少之一，第 h 层、第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组的预编码指示信息指示的信息和波束指示信息指示的信息至少之一由一组基矢量经过以下方式至少之一进行确定：角度旋转，幅度扩展，以及相位变换得到。在一实施例中，上述波束，可以为一种资源(例如发端预编码，收端预编码、天线端口，天线权重矢量，天线权重矩阵等)，波束 ID 可以被替换为资源 ID，因为波束可以与一些时频码资源进行传输上的绑定。波束也可以为一种传输(发送或接收)方式；上述传输方式可以包括空分复用以及频域分集（或时域分集）等。

在一个实施例中，上述一组基矢量包括以下之一：单位矩阵中的一个矢量；以及单位矩阵中的多个列矢量。

在一个实施例中，所述信道状态信息包括预编码指示信息或波束指示信息，第 h 层、所述第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指

示信息指示的信息或者波束指示信息指示的信息包括以下特征至少之一：

每一层或每个导频资源组或每个导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量得到；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；

同一层的所述信道状态信息选取部分资源或者端口反馈对应的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息；以及

不同层的所述信道状态信息选取的资源或者端口不同，不同层的所述信道状态信息的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息独立通过一组基矢量确定。

在一实施例中，上述波束，可以为一种资源(例如发端预编码，收端预编码、天线端口，天线权重矢量，天线权重矩阵等)，波束 ID 可以被替换为资源 ID，因为波束可以与一些时频码资源进行传输上的绑定。波束也可以为一种传输(发送或接收)方式；上述传输方式可以包括空分复用和频域分集（或时域分集）等。

在一个实施例中，第 h 层的信道状态信息中，加权系数幅度指示信息指示的信息、加权系数相位指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过角度旋转和相位变换中至少之一确定，其中，所述 h 为大于或者等于 1 的整数。

在一个实施例中，上述一组基矢量通过以下方式至少之一进行确定：根据高层信令通知终端进行确定的方式；根据物理层信令通知终端进行确定的方式；以及通过第四约定的方式。

在一个实施例中，上述第四约定方式包括以下之一：在上述信道状态信息的第 Q 层中选取单位矩阵中的 q 列进行角度旋转和相位变换中至少之一，其中，上述 q 列包括以下至少之一：前 q_1 列和后 q_1 列；将上述信道状态信息的第 X 层的不同端口组根据单位矩阵中的 x 列进行角度旋转和相位变换中至少之一，其

中，上述 x 列包括以下至少之一：前 x_1 列和后 x_1 列。

在一个实施例中，上述角度旋转和相位变换中至少之一包括：将变换矩阵作用于一组基矢量中的一个或多个矢量，其中，上述变换矩阵包括以下至少之一：t 个相位变换矩阵，t 大于或者等于 1；以及 r 个角度旋转矩阵的乘积，r 大于或者等于 1。

在一个实施例中，上述相位变换矩阵是对角矩阵，上述相位变换矩阵对角线上的元素包括以下至少之一：正实数；以及复数的自然指数函数。

在一个实施例中，包括以下至少之一：

每层上述信道状态信息 CSI 对应至少一个上述相位变换矩阵，其中，第 h 层上述 CSI 对应的上述相位变换矩阵中，对角线上至少包括 f(h)个元素为 1，f(h)是关于 l 的正整数函数，且 f(h)小于或者等于 l；以及

每层上述信道状态信息 CSI 对应至少一个角度旋转矩阵，其中，第 h 层上述 CSI 对应的上述角度旋转矩阵由单位矩阵中的以下至少之一的元素变换确定：第 g(h)行的元素，第 n 列的元素，第 n 行的元素，第 g(h)列的元素，第 g(h)行的元素，第 g(h)列的元素，第 n 行的元素，第 n 列的元素，其中，上述 g(h)与上述 n 均大于或者等于 1，且 n 不等于上述 g(h)，上述 g(h)是关于 l 的正整数函数；上述元素变换后为实数的三角函数。

在一个实施例中，每层信道状态信息 CSI 对应上述角度旋转矩阵的个数随着上述角度旋转矩阵层数的增加而递减。

在一个实施例中，上述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度、上述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度、上述相位变换矩阵中信息的反馈周期、上述角度旋转矩阵的反馈周期、上述相位变换矩阵的最小变化单位、上述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位中的至少之一通过以下方式指示之一进行确定：根据高层信令通知终端进行确定的方式；根据物理层信令通知终端进行确定的方式；以及通过第五约定方式。

在一个实施例中，上述第五约定方式至少包括以下至少之一：上述角度旋转矩阵中包含的信息宽带反馈；上述相位变换矩阵中包含的信息子带反馈；上述角度旋转矩阵包含的信息反馈周期是上述相位变换矩阵包含的信息反馈周期的 C 倍，上述 C 是正整数；以及上述角度旋转矩阵中包含的信息和相应信道信息子集中的预编码指示信息具有相同的反馈周期和反馈的频域粒度中的至少之

一。

在一个实施例中，上述方法还包括：接收以下信息至少之一：上述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度；上述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度；上述相位变换矩阵中信息的反馈周期；上述角度旋转矩阵中信息的反馈周期；上述相位变换矩阵中信息的最小变化单位；以及上述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位。

在一个实施例中，相同层的上述信道状态信息 CSI，至少存在两个端口组具有相同的相位变换信息和角度旋转信息中至少之一。

在一个实施例中，对于不同端口组的信道状态信息 CSI，通过以下方式至少之一接收终端反馈的相位变换信息和角度旋转信息中至少之一：不同端口组分别反馈相位变换信息和角度旋转信息中至少之一；不同端口组联合反馈相位变换信息和角度旋转信息中至少之一。

一实施例给出了多面板下信道信息量化反馈的一种实施方式。在 5G 技术中，图 4 是本实施例中的多面板大规模天线阵列的示意图，如图 4 所示，基站端配置多面板大规模天线阵列的方式得到了广泛的研究。在图 4 中，整个平面天线阵列包含了 M_gN_g 个面板，每个面板包含 MN 个端口。在每个面板中，天线端口间距是均匀分布的，相邻天线面板之间的距离也是均匀分布的，而相邻天线面板的相邻端口之间的距离并不一定和面板内天线间距相等，因此，面板之间天线的相关性并不一定和面板内天线的相关性等价，相关技术中的使用一维或二维离散傅氏变换（Discrete Fourier Transform，DFT）矢量量化所有端口之间相关性的码本设计对于多面板的天线阵列不再适用。

一实施例给出了一种基于线性组合码本的框架下，多面板天线阵列的码本设计案例。对于图 4 中的天线阵列，面板间的天线空间相关性可以用 DFT 矢量进行量化，对于共有 T 个端口的单个面板，使用线性组合码本可以很精确地反馈信道状态信息。例如，以秩为 1 的线性组合预编码为例，假设共有 K 个面板、双极化天线阵列，每个极化方向选取 N 个波束，对于第 k 个面板，第 i={1，2} 个极化方向的预编码矩阵为 $a_1^{k,i}\mathbf{b}_1^{(k,i)}+a_2^{k,i}\mathbf{b}_2^{(k,i)}+\cdots+a_N^{k,i}\mathbf{b}_N^{(k,i)}$ 其中，$\mathbf{b}_1^{(k,i)},...,\mathbf{b}_N^{(k,i)}$ 表示第 k 个面板的极化方向 i 上选出的 N 个正交波束，$a_n^{k,i}$ 表示极化方向 i 上第 k 个面板的第 n 个波束的加权系数，包含幅度和相位。考虑所有面板和极化方向上分别

进行线性组合预编码，最后的预编码如下：

$$\mathbf{W}=\begin{bmatrix} a_1^{1,1}\mathbf{b}_1^{(1,1)}+a_2^{1,1}\mathbf{b}_2^{(1,1)}+\cdots+a_N^{1,1}\mathbf{b}_N^{(1,1)} \\ \vdots \\ a_1^{K,1}\mathbf{b}_1^{(K,1)}+a_2^{K,1}\mathbf{b}_2^{(K,1)}+\cdots+a_N^{K,1}\mathbf{b}_N^{(K,1)} \\ a_1^{1,2}\mathbf{b}_1^{(1,2)}+a_2^{1,2}\mathbf{b}_2^{(1,2)}+\cdots+a_N^{1,2}\mathbf{b}_N^{(1,2)} \\ \vdots \\ a_1^{K,2}\mathbf{b}_1^{(K,2)}+a_2^{K,2}\mathbf{b}_2^{(K,2)}+\cdots+a_N^{K,2}\mathbf{b}_N^{(K,2)} \end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix} \mathbf{b}_1^{(1,1)},\mathbf{b}_2^{(1,1)},\ldots,\mathbf{b}_N^{(1,1)} & & \\ & \ddots & \\ & & \mathbf{b}_1^{(K,2)},\mathbf{b}_2^{(K,2)},\ldots,\mathbf{b}_N^{(K,2)} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} a_N^{1,1} \\ \vdots \\ a_N^{K,2} \end{bmatrix}$$

$$=\mathbf{W}_1\mathbf{W}_2$$

一实施例中，在通过上述预编码结构计算预编码信息时，一种复杂度比较低的方法是计算出波束矩阵 W_1，通过 W_1 计算最优加权系数集合 W_2。在进行波束计算时，如果每个面板联合进行波束计算，会带来较大的复杂度，如果每个面板独立波束，面板之间的相关性无法体现在波束选择上，可能带来性能损失，例如极端的情况，多个面板选出的波束两两正交，无法通过调节加权系数体现不同面板之间的相关性大小。因此，一种控制不同面板之间的相关性，并不带来较大的反馈开销和处理复杂度的方式是给不同面板之间的基序列带来一定的限制，即给不同面板的波束选择带来一定的限制。一种预编码构造方式为：在 W_1 中，第一个面板选出 N 个波束之后，第 k 个面板的波束选择具有如下的模型 $[\mathbf{b}_1^{(k,i)},\cdots,\mathbf{b}_N^{(k,i)}]=\mathbf{Q}_k[\mathbf{b}_1^{(1,i)},\cdots,\mathbf{b}_N^{(1,i)}]$，其中，$Q_k$ 表示对 N 个波束进行角度旋转的矩阵，例如，是具有以下的形式的对角矩阵：

$$\mathbf{Q}_k=\begin{cases} \mathbf{I}_T, k=1 \\ diag\{1,\cdots,\exp(j\frac{T-1}{T}q_k)\}, k>1 \end{cases}$$

其中，q_k 表示第 k 个面板的角度旋转矩阵，例如，$q_k=m_kq$，其中，m_k 是正整数，而 q 是角度旋转的最小变化单位，可以由网络通过信令配置，也可以由约定的方式成为固定值。此外，当面板中端口为二维面阵时，Q_k 的对角线元素为两个 DFT 矢量的克罗内克积，其中，每个 DFT 矢量对应角度为第一维度或第二维度角度旋转信息。从上式可以看出，角度旋转矩阵的对角线元素形成 DFT 矢量，如果把第一个面板的波束选择看成是信道矩阵空间的一组基，那么其他面板的波束选择即为将这组基进行角度旋转之后的结果。利用上述结构，终端进行信道估计之后，可以通过m_k和加权系数的计算控制不同面板之间的相关性，

即多个面板的联合处理从波束选择就开始，并且不会带来较高的计算复杂度，反馈开销和性能也都可以得到保证。此外，对于同一面板两个极化方向上的端口，由于理论上每条路径可以认为是一样的，一种更为简单的处理方式是将同一面板上不同极化方向的波束选择看成是一样的，可减小复杂度和开销，即，

$$[\mathbf{b}_1^{(k,1)},\cdots,\mathbf{b}_N^{(k,1)}]=[\mathbf{b}_1^{(k,2)},\cdots,\mathbf{b}_N^{(k,2)}]$$

在上述情况下，对于同一面板不同极化方向的两个端口组，相对基准波束选择有着相同的角度旋转。

在上述预编码结构中，每个面板的波束选择是互相关联的。一实施例中，多个面板有部分波束选择是互相关联的，另外部分波束选择是独立进行的。对于第 k 个面板，每个面板 N 个波束中，只有其中 N_k 个是通过第一个面板的波束选择进行角度旋转得到的，即第 k 个面板的波束选择为：

$$[\mathbf{b}_1^{(k,i)},\cdots,\mathbf{b}_N^{(k,i)}]=\left[\mathbf{Q}_k[\mathbf{b}_1^{(1,i)},\cdots,\mathbf{b}_{N_k}^{(1,i)}],\mathbf{b}_{N_k+1}^{(1,i)},\cdots,\mathbf{b}_N^{(1,i)}\right]$$

这种情况下，依然能够通过波束选择对不同面板的相关性进行优化。其中，Nk 的取值可以由基站通过高层信令或物理层信令进行配置。此外，当不使用线性组合反馈，而是只反馈单一路径对应的 DFT 码字时，使用 Q_k 反馈不同面板之间的角度旋转，可以等效于以基准面板为参考的差分预编码指示信息反馈。

上述预编码结构中，多个面板关于波束选择的反馈除了预编码指示信息反馈外，还包括了角度旋转指示信息 Q_k，网络可以通过信令配置角度旋转信息的时频域反馈粒度，即宽带、子带反馈，以及反馈周期。终端也可以通过和基站约定的方式确定时频域反馈粒度，由于 Q_k 可以确定波束的选择，因此，可以约定 Q_k 和预编码指示信息具有相同的时频域反馈粒度。此外，Q_k 的变化是和信道长期特性相关的，可以默认 Q_k 的变化为宽带反馈。由于终端本身可以通过测量得到不同信道信息参数的变化特性，因此，终端可以自行决定反馈的时频域粒度并上报基站。

一实施例给出了多面板下信道状态信息量化的方式。在上述实施例中，通过对波束进行角度旋转得到不同面板的波束，除了角度旋转外，还可以通过相位变换和幅度扩展进行波束的改变。例如，极化方向 i 上第 k 个面板的预编码可以表示为：

$$[\mathbf{b}_1^{(k,i)},\cdots,\mathbf{b}_N^{(k,i)}]\mathbf{P}_{k,i}\begin{bmatrix}a_1^{k,i}\\ \vdots \\ a_N^{k,i}\end{bmatrix}$$

其中，矩阵$\mathbf{P}_{k,i}$是对角阵，表示对面板 k 上的波束进行相位变换和幅度扩展，其形式如下：

$$\mathbf{P}_{k,i}=\begin{bmatrix} p_1^{k,i}e^{j\phi_1^{k,i}} & & \\ & \ddots & \\ & & p_N^{k,i}e^{j\phi_N^{k,i}} \end{bmatrix}$$

$p_1^{k,i},\cdots,p_N^{k,i}$表示对波束的幅度扩展，$\phi_1^{k,i},\cdots,\phi_N^{k,i}$表示对波束的相位变换。这样，预编码满足以下的结构：

$$\mathbf{W}=\begin{bmatrix} \mathbf{b}_1^{(1,1)},\mathbf{b}_2^{(1,1)},...,\mathbf{b}_N^{(1,1)} & & \\ & \ddots & \\ & & \mathbf{b}_1^{(K,2)},\mathbf{b}_2^{(K,2)},...,\mathbf{b}_N^{(K,2)} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \mathbf{P}_{1,1} & & \\ & \ddots & \\ & & \mathbf{P}_{K,2} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} a_N^{1,1} \\ \vdots \\ a_N^{K,2} \end{bmatrix}=\mathbf{W}_1\mathbf{W}_2\mathbf{W}_3$$

利用上述预编码矩阵，可以优化不同面板上报的 CSI 中的空间相关性，可以通过 W_1，W_2 和 W_3 反馈粒度的设置优化反馈开销和性能。其中，W_2 的时频域反馈粒度可以由基站通过信令配置，也可以和 W_1 或 W_3 绑定关系，例如时频域粒度和 W_1 一样，或者时频域粒度是 W_3 的正整数倍。对于幅度和相位，由于幅度变化较缓慢，相位变换较迅速，可以默认幅度宽带反馈以及相位子带反馈。由于终端本身可以通过测量得到不同信道信息参数的变化特性，因此，终端可以自行决定反馈的时频域粒度并上报基站。

一实施例给出了多面板下信道信息量化的一种实施方式。在 LTE Rel-13 中，引入了两种反馈方式，基于 NP CSI-RS 的 Class A 反馈和基于 BF CSI-RS 的 Class B 反馈。Class A 使用端口合并预编码，而 Class B 使用端口选择预编码。上述两个实施例可以被视作使用 Class A 反馈进行预编码信息获取，本实施例给出了多面板下使用 Class B 的端口选择预编码进行 CSI 获取的方法。对于每个面板，基站通过 BF CSI-RS 将天线端口转变为 B 个虚拟化的 CSI-RS 端口，每个端口对应一个波束，终端反馈时，通过反馈面板内波束选择信息和面板间相关性信息来反馈 CSI。对于 LTE 中，Rel-13 新的 Class B 码本可以一定程度上实现该功能。但是，Rel-13 中 Class B 码本针对的端口组划分是相同面板、不同极化方向的天线阵列，此外，为了减小开销，Rel-13 中 Class B 码本设计限制了不同的层或端口组使用相同的波束选择指示。一实施例中，以秩为 2、两个端口组的码本为例，Class B 码本为如下的形式：

$$\mathbf{W}=\begin{bmatrix} \mathbf{W}_{1,1} & \mathbf{W}_{1,2} \\ \alpha_1\mathbf{W}_{2,1} & \alpha_2\mathbf{W}_{2,2} \end{bmatrix}$$

其中，$W_{i,j}$表示第 j 层第 i 端口组上的端口选择码字，可以是单位矩阵的一列，用于从多个虚拟化端口中选择一个端口上报，以表示终端选出的波束。另外，α_j表示第 j 层上用于对两个端口组之间相关性进行反馈的信息，至少包含幅度和相位信息，分别表示对 $W_{i,j}$选出的预编码进行幅度扩展和相位变换的信息。上式给出了多端口组 Class B 码本最一般的结构，即每一层、每一端口组都独立进行波束选择。在一些条件下，可以对上述结构进行简化或限制，以减小反馈开销。如果端口组的划分仅通过不同极化方向实现，可以认为不同端口组看到的波束方向是一致的，即有不同端口组看到的波束是一样的，而不同层可以是不一样的。对于一些距离比较近的面板，同样可以认为不同端口组的波束选择是一致的，但是对于距离相隔较远的面板，可以认为不同面板的波束选择独立进行的，而可以通过限制不同层的波束选择一样以减小开销。当不同端口组分布在不同站点，即多站点协作通信的场景，不同站点之间的相关性可以忽略，因此，可以有$\mathbf{W}_{1,2}=\mathbf{0},\mathbf{W}_{2,1}=\mathbf{0}$，且不同站点的波束选择是独立进行的。利用上述的预编码结构，可以通过 Class B 的方式进行端口组内波束信息和端口组间相关性信息的反馈。

一实施例给出了线性组合码本反馈的一种实施方式。线性组合码本反馈通过将基于多条路径的波束线性加权合并，以构造高精度的信道信息反馈，因此，线性组合反馈的开销包括波束相关的预编码码字信息，加权系数幅度信息，以及加权系数相位信息。

相关技术中，线性组合码本选取了正交的波束，但是由于加权系数的选取并没有优化和限制，因此，在层数大于 1 的时候，并不能保证多层之间的正交性。在单用户 MIMO 中，多层之间正交可以较好的保证空分的性能，因而可以得到比较好的预编码增益。本实施例通过对加权系数选取设置限制，可以比较好的保证多层之间的正交性，并且，在给加权系数进行了限制之后，可以减小加权系数反馈的开销。

对于选取了 N 个正交波束的两层码字，假设总共 L 层，每层、极化方向的加权幅度和相位都是单独计算，因此，任意两层 h，l_2的预编码可以表示为：

$$\mathbf{f}_{l_1}=\begin{bmatrix} a_{1,1,l_1}\mathbf{v}_1+\cdots a_{N,1,l_1}\mathbf{v}_N \\ a_{1,2,l_1}\mathbf{v}_1+\cdots a_{N,2,l_1}\mathbf{v}_N \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{f}_{l_2}=\begin{bmatrix} a_{1,1,l_2}\mathbf{v}_1+\cdots a_{N,1,l_2}\mathbf{v}_N \\ a_{1,2,l_2}\mathbf{v}_1+\cdots a_{N,2,l_2}\mathbf{v}_N \end{bmatrix}$$

其中，$\mathbf{v}_1,\cdots,\mathbf{v}_N$表示每层选出的正交波束，两个极化方向选出的波束是相同的，$a_{n,i,l}$表示第 n 个波束在第 i 个极化方向和第 l 层的加权系数，包含加权系数相位信息和加权系数幅度信息。为了满足任意层之间的预编码正交$\mathbf{f}_{l_1}^{H}\mathbf{f}_{l_2}=0$，有如下表达式：

$$\sum_{n=1}^{N}\sum_{i=1}^{2}a_{n,i,l_2}^{*}a_{n,i,l_1}=0$$

由上述可知，在选择相同的正交波束组的条件下，满足预编码层间正交的条件是多层加权系数构成的向量相互正交，即如下矩阵 A 中 L 个长度 2N 的列向量相互正交：

$$\mathbf{A}=\begin{bmatrix} a_{1,1,1} & \cdots & a_{1,1,L} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N,2,1} & \cdots & a_{N,2,L} \end{bmatrix}$$

对于任意 L 个长度为 2N 的正交向量，可以用下面的公式参数化：

$$\mathbf{A}=\left[\prod_{m=1}^{L}\left(\mathbf{P}_m\prod_{n=m+1}^{2N}\mathbf{U}_{n,m}\right)\right]\cdot\mathbf{I}(:,1:L)$$

其中，$\mathbf{I}(:,1:L)$表示 2N 维的单位矩阵的前 L 列，$\mathbf{P}_m$表示相位变换矩阵，是如下的对角阵：

$$\mathbf{P}_m=diag(1,\cdots 1,\exp(j\phi_{m,m+1}),\cdots,\exp(j\phi_{2N,m}))$$

其中，$\mathbf{U}_{n,m}$表示角度旋转矩阵，是由 2N 维单位矩阵 I 的第 n 行、第 n 列，第 m 行、第 m 列，第 n 行、第 m 列以及第 n 列、第 m 行的元素变为如下子矩阵得到的：

$$\begin{bmatrix} \cos(\theta_{n,m}) & \sin(\theta_{n,m}) \\ \sin(\theta_{n,m}) & -\cos(\theta_{n,m}) \end{bmatrix}$$

在上述表达式中，L(4N-L-1)/2 个相位变换信息$\phi_{n,m}\in[0,2\pi]$，和加权系数的相位相关，可子带反馈，L(4N-L-1)/2 个角度旋转信息$\theta_{n,m}\in[0,\pi/2]$，和加权系数的幅度相关，可宽带反馈。此外，角度旋转的反馈周期可以是相位变换的反馈周期的整数倍以减小反馈开销和信令配置的开销。在构造线性组合的反馈时，按照上述的码本搜索$\phi_{n,m}$和$\theta_{n,m}$，即可得到满足层间正交性的加权系数。此外，总共 L(4N-L-1)个参数需要反馈，和不加限制的加权系数反馈相比，减小了 L(L+1)个参数的反馈。因此，和相关技术相比，该方案满足层间正交性，反馈开销减小，性能相近，可能会有增益，子带、宽带反馈的灵活性没有降低。另外，在量化反馈相位变换信息和角度旋转信息时，最小的量化单位决定了反馈的精度

以及需要的比特数，终端可以根据基站配置的方式确定最小的量化单位，也可以通过基站和终端约定好的方式，例如，正交相移键控(Quadrature Phase Shift Keying，QPSK)或 8PSK 确定最小的量化单位。另一方面，由于终端通过信道测量，对于信道特性更为了解，因此，终端也可以自行确定量化范围、反馈时频域粒度等，并将相关信息连同 CSI 一起上报基站。

一实施例给出了线性组合码本反馈的一种实施方式，本实施例给出了对层数较多的线性组合码本反馈的一种优化设计方式，对加权系数的构造进行限制，以减小反馈开销。由于不同极化方向看到的多条路径的幅度可以近似相等，因此可以将两个极化方向的加权系数幅度设为相等。为了在这样的情况下依然保证多层之间的正交性，可以对两个极化方向分别进行加权系数的参数化，即对于每个极化方向 i，满足以下公式：

$$\sum_{n=1}^{N} a_{n,i,l_2}^{*} a_{n,i,l_1} = 0$$

上述依然能保证多层之间预编码的正交性。每个极化方向的加权系数矩阵 Ai 满足：

$$\mathbf{A}_i = \begin{bmatrix} a_{1,i,1} & \cdots & a_{1,i,L} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N,i,1} & \cdots & a_{N,i,L} \end{bmatrix} = \left[\prod_{m=1}^{L} \left(\mathbf{P}_m^{(i)} \prod_{n=m+1}^{N} \mathbf{U}_{n,m}^{(i)} \right) \right] \cdot \mathbf{I}_N(:,1:L)$$

其中，$\mathbf{I}_N(:,1:L)$ 表示 N 维单位矩阵的前 L 列，$\mathbf{P}_m^{(i)}$ 表示相位变换矩阵，有如下表达式：

$$\mathbf{P}_m^{(i)} = diag(1,\cdots 1,\exp(j\phi_{m,m+1}^{(i)}),\cdots,\exp(j\phi_{N,m+1}^{(i)}))$$

其中，$\mathbf{U}_{n,m}^{(i)}$ 表示角度旋转矩阵，通过将 N 维单位矩阵的第 n 行、第 n 列，第 m 行、第 m 列，第 n 行、第 m 列以及第 n 列、第 m 行的元素变为如下子矩阵得到的：

$$\begin{bmatrix} \cos(\theta_{n,m}^{(i)}) & \sin(\theta_{n,m}^{(i)}) \\ \sin(\theta_{n,m}^{(i)}) & -\cos(\theta_{n,m}^{(i)}) \end{bmatrix}$$

可以通过分别反馈两个极化方向中端口组的角度旋转和相位变换以实现上述预编码结构。另外，可以为两个极化方向反馈相同的 $\theta_{n,m}^{(i)}$，这样可以保证两个极化方向有相同的加权系数幅度。这样，在性能损失不大的情况下，加权系数的反馈开销可以减小，此时至少存在两个不同端口组，反馈相同的角度旋转信息。另一方面，当子带反馈的相位变换开销太大时，可以通过不同极化方向使用相同的相位变换以减小开销，即在上述表达式中，不同极化方向 i 和 j 有

$\phi_{n,m}^{(i)} = \phi_{n,m}^{(j)}$，此时，至少存在两个不同端口组，反馈相同的相位变换信息。

一实施例给出了划分信道信息子集的实施方式。可以利用多种方式进行信道子集划分。其中一种方式是通过层进行信道子集划分。在终端测量上报信道状态信息时，可以利用信道测量得到并反馈信道的秩，信道秩可以表示无线信道最多可支持的传输层数。对于多面板或线性组合反馈 CSI 来说，不同层可以对应不同的信道信息，而多层之间进行联合处理或独立反馈会带来不一样的性能，而多层之间是否正交也会对 MIMO 增益，例如，对单用户 MIMO 增益带来比较大的差别，因此，通过层进行信道子集划分，并对多层的 CSI 进行联合或独立的优化可以带来较大的性能增益。

一实施例中，通过端口组进行信道子集的划分。这种划分的方式是适用于多个面板、传输节点或极化方向的天线阵列配置，不同极化方向、传输站点或面板对应的端口组可以进行联合或独立的优化，以增加 MIMO 传输的性能。天线端口可以表现为测量导频端口或解调导频端口。因此，一种端口组划分的方式是通过测量导频端口组进行划分，在信道测量反馈时对不同面板、传输站点或极化方向对应的测量导频端口组进行 CSI 的优化。另一种端口组划分的方式是通过解调导频端口组进行划分，由于解调导频和数据拥有相同的资源分配、调度、预编码等，可以较好地反映数据传输时，信道变化带来的影响，因此，通过不同面板、极化方向、站点对应的解调导频端口组进行一定的 CSI 反馈，可以在数据传输时，对信道状态进行即时的监控和调整。对于终端来说，可以通过基站的配置信令确定是通过测量导频或是解调导频端口组进行信道子集划分，以及后续 CSI 计算、反馈等。

上述实施例的方法可借助软件加通用硬件平台的方式来实现，也可以通过硬件实现。上述技术方案本质上可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或光盘）中，包括一个或多个指令用以使得一台终端设备（可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等）执行上述多个实施例所述的方法。

一实施例提供了一种信道信息的反馈装置，该装置可以用于实现上述实施例。如以下所使用的，术语“模块”可以实现预定功能的软件和硬件中至少之一。

图 5 是根据一实施例的信道状态信息的反馈装置的结构框图,如图 5 所示,该装置包括：反馈模块 52。

反馈模块 52，设置为根据确定的信道状态信息的结构反馈上述信道状态信息；其中，上述信道状态信息的结构包括 M 个信道状态信息子集；上述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；上述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，上述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 L_n 个信道信息分量，其中，上述 L_n 个信道信息分量由一组基矢量经过变换确定；上述 M 为正整数，上述 N 为正整数且上述 N 小于或者等于上述 M，上述 m 和 n 均为正整数，上述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，上述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于上述 k_m 的整数。

在一个实施例中，上述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：B_m 个预编码指示信息，其中，上述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，上述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；P_m 个加权系数相位指示信息，其中，上述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；R_m 个波束指示信息，其中，上述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中， A_m 和 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：根据测量导频资源分组划分；根据测量导频端口分组划分；根据解调导频资源分组划分；根据解调导频端口分组划分；根据层划分。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：根据高层信令进行确定的方式；根据物理层信令进行确定的方式。

在一个实施例中，上述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息可以通过以下方式至少之一进行确定：通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的

信息经过相位变换进行确定；其中，上述 b_m、b_n 均为正整数，且上述 b_m 小于或者等于上述 B_m。

在一个实施例中，上述角度旋转为通过角度旋转矩阵作用于上述预编码指示信息指示的信息进行确定的，其中，上述角度旋转矩阵可以包括以下至少之一：单位矩阵；对角线元素构成离散傅氏变换 DFT 矢量的第一对角矩阵；对角线元素构成 S 个离散傅氏变换 DFT 矢量的克罗内克积的第二对角矩阵，其中，上述 S 个 DFT 矢量中的第 s 个 DFT 矢量对应第 s 个角度旋转信息，上述 S 为大于 1 的正整数，上述 s 为大于或者等于 1 且小于或者等于 S 的正整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息子集中至少包括两个信道状态信息子集的预编码指示信息指示的信息具备以下至少之一的相同信息：角度旋转，幅度扩展，相位变换。

在一个实施例中，上述 b_m 的取值可以通过以下方式至少之一进行确定：通过高层信令或物理层信令的方式；以及通过第一约定方式。

在一个实施例中，上述第一约定的方式可以包括上述 b_m 等于上述 B_m。

在一个实施例中，上述角度旋转的频域反馈粒度、上述幅度扩展的频域反馈粒度、上述相位变换的频域反馈粒度、上述角度旋转的最小变化单位、上述幅度扩展的最小变化单位、上述相位变换的最小变化单位中的至少之一通过以下方式至少之一进行确定：通过高层信令或物理层信令的方式；通过第二约定方式；其中，上述频域反馈粒度包括子带反馈和带宽反馈中至少之一。

在一个实施例中，上述第二约定方式可以包括以下至少之一：角度旋转宽带反馈；幅度扩展宽带反馈；以及相位变换子带反馈。

在一个实施例中，上述角度旋转、上述幅度扩展以及上述相位变换的反馈周期中的至少之一通过以下方式至少之一进行确定：通过高层信令或物理层信令的方式；以及通过第三约定方式。

在一个实施例中，上述第三约定方式可以包括以下信息至少之一，其中，上述以下信息至少之一的反馈周期和上述第 n 个信道状态信息子集中的上述 bn 个预编码指示信息的反馈周期一致：角度旋转；幅度扩展；以及相位变换。

在一个实施例中，上述装置确定并上报以下信息至少之一：角度旋转、幅度扩展以及相位变换的最小变化单位中的至少之一；角度旋转、幅度扩展以及相位变换的频域反馈粒度中的至少之一；角度旋转、幅度扩展以及相位变换的

反馈周期中的至少之一。

在一个实施例中，上述信道状态信息包括预编码指示信息和波束指示信息中至少之一，的第 h 层、第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息和波束指示信息指示的信息至少之一由一组基矢量经过以下方式至少之一进行确定：角度旋转，幅度扩展，相位变换得到。

在一个实施例中，上述一组基矢量可以包括以下之一：单位矩阵中的一个矢量；单位矩阵中的多个列矢量。

在一个实施例中，所述信道状态信息包括预编码指示信息或波束指示信息，第 h 层、所述第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息或者波束指示信息指示的信息包括以下特征至少之一：每一层或每个导频资源组或每个导频端口组的上述预编码指示信息指示的信息或者上述波束指示信息指示的信息独立通过基矢量确定；相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的上述预编码指示信息指示的信息或者上述波束指示信息指示的信息由相同的基矢量确定；不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的上述预编码指示信息指示的信息或者上述波束指示信息指示的信息独立通过基矢量得到；不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的上述预编码指示信息指示的信息或者上述波束指示信息指示的信息由相同的基矢量确定；相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的上述预编码指示信息指示的信息或者上述波束指示信息指示的信息独立通过基矢量确定；同一层的上述信道状态信息选取部分资源或者端口反馈对应的上述预编码指示信息或者上述波束指示信息；不同层的上述信道状态信息选取的资源或者端口不同，不同层的上述信道状态信息的上述预编码指示信息或者上述波束指示信息独立通过一组基矢量确定。

在一个实施例中，第 h 层的信道状态信息中，加权系数幅度指示信息指示的信息、加权系数相位指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过角度旋转和相位变换中的至少之一确定，其中，上述 h 为大于或者等于 1 的整数。

在一个实施例中，上述一组基矢量可以通过以下方式至少之一进行确定：根据高层信令进行确定的方式；根据物理层信令进行确定的方式；以及通过第四约定的方式。

在一个实施例中，上述第四约定方式可以包括以下之一：在上述信道状态

信息的第 Q 层中选取单位矩阵中的 q 列进行角度旋转和相位变换中至少之一，其中，上述 q 列包括以下至少之一：前 q_1 列和后 q_1 列；将上述信道状态信息的第 X 层的不同端口组根据单位矩阵中的 x 列进行角度旋转和相位变换中至少之一，其中，上述 x 列包括以下至少之一：前 x_1 列和后 x_1 列。

在一个实施例中，上述角度旋转和相位变换中至少之一包括：将变换矩阵作用于一组基矢量中的一个或多个矢量，其中，上述变换矩阵包括以下至少之一：t 个相位变换矩阵，t 大于或者等于 1；r 个角度旋转矩阵的乘积，r 大于或者等于 1。

在一个实施例中，上述相位变换矩阵是对角矩阵，上述对角矩阵对角线上的元素包括以下至少之一：正实数；以及复数的自然指数函数。在一实施例中，上述对角矩阵对角线上的元素为 1 或者复数的自然指数函数。

在一个实施例中，上述装置可以包括以下至少之一：每层上述信道状态信息 CSI 对应至少一个上述相位变换矩阵，其中，第 h 层上述 CSI 对应的上述相位变换矩阵中，对角线上至少包括 f(h)个元素为 1，f(h)是关于 l 的正整数函数，且 f(h)小于或者等于1;每层上述信道状态信息CSI对应至少一个角度旋转矩阵，其中，第 h 层上述 CSI 对应的上述角度旋转矩阵由单位矩阵中的以下至少之一的元素变换确定：第 g(h)行的元素，第 n 列的元素，第 n 行的元素，第 g(h)列的元素，第 g(h)行的元素，第 g(h)列的元素，第 n 行的元素，第 n 列的元素，其中，上述 g(h)与上述 n 均大于或者等于 1，且 n 不等于上述 g(h)，上述 g(h)是关于 h 的正整数函数；上述元素变换后为实数的三角函数。

在一个实施例中，每层信道状态信息 CSI 对应上述角度旋转矩阵的个数随着上述角度旋转矩阵层数的增加而递减。

在一个实施例中，上述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度、上述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度、上述相位变换矩阵中信息的反馈周期、上述角度旋转矩阵中信息的反馈周期、上述相位变换矩阵中信息的最小变化单位、上述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位中的至少之一通过以下方式指示之一进行确定：根据高层信令进行确定的方式；根据物理层信令进行确定的方式；通过第五约定方式。

在一个实施例中，上述第五约定方式至少包括以下至少之一：上述角度旋转矩阵中包含的信息宽带反馈；上述相位变换矩阵中包含的信息子带反馈；上

述角度旋转矩阵包含的信息反馈周期是上述相位变换矩阵包含的信息反馈周期的 C 倍，上述 C 是正整数；上述角度旋转矩阵中包含的信息和相应信道信息子集中的预编码指示信息具有相同的反馈周期和反馈的频域粒度中至少之一。

在一个实施例中，上述装置还确定并上报以下信息至少之一：上述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度；上述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度；上述相位变换矩阵中信息的反馈周期；上述角度旋转矩阵中信息的反馈周期；上述相位变换矩阵中信息的最小变化单位；上述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位。

在一个实施例中，相同层的上述信道状态信息 CSI，至少存在两个端口组具有相同的相位变换信息和相同的角度旋转信息中至少之一。

在一个实施例中，对于不同端口组的信道状态信息 CSI，可以通过以下方式至少之一反馈相位变换信息和角度旋转信息中至少之一：不同端口组分别反馈相位变换信息和角度旋转信息中至少之一；不同端口组联合反馈相位变换信息和角度旋转信息中至少之一。

图 6 是根据一实施例的信道状态信息的确定装置的结构框图，如图 6 所示，该装置包括：确定模块 62。

确定模块 62，设置为根据信道状态信息的结构确定终端反馈的上述信道状态信息；其中，上述信道状态信息的特定结构包括 M 个信道状态信息子集；上述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；上述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，上述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 L_n 个信道信息分量，其中，上述 L_n 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；上述 M 为正整数，上述 N 为正整数且上述 N 小于或者等于上述 M，上述 m 和 n 均为正整数，上述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，上述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于上述 k_m 的整数。

在一个实施例中，上述 k_m 个信道信息分量可以包括以下至少之一：B_m 个预编码指示信息，其中，上述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，上述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；P_m 个加权系数相位指示信息，其中，上述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；R_m 个波束指示信息，其中，上述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息

指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中， A_m 和 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式可以包括以下至少之一：根据测量导频资源分组划分；根据测量导频端口分组划分；根据解调导频资源分组划分；根据解调导频端口分组划分；根据层划分。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式可以通过以下方式至少之一进行确定：根据高层信令通知终端进行确定的方式；根据物理层信令通知终端进行确定的方式。

在一个实施例中，上述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；其中，上述 b_m、b_n 均为正整数，且上述 b_m 小于或者等于上述 B_m。

在一个实施例中，上述角度旋转为通过角度旋转矩阵作用于上述预编码指示信息指示的信息进行确定的，其中，上述角度旋转矩阵包括以下至少之一：单位矩阵；对角线元素构成离散傅氏变换 DFT 矢量的第一对角矩阵；对角线元素构成 S 个离散傅氏变换 DFT 矢量的克罗内克积的第二对角矩阵，其中，上述 S 个 DFT 矢量中的第 s 个 DFT 矢量对应第 s 个角度旋转信息，上述 S 为大于 1 的正整数，上述 s 为大于或者等于 1 且小于或者等于 S 的正整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息子集中至少包括两个信道状态信息子集的预编码指示信息指示的信息具备以下至少之一的相同信息：角度旋转，幅度扩展，相位变换。

在一个实施例中，上述 b_m 的取值可以通过以下方式至少之一进行确定：通过高层信令通知终端进行确定的方式；通过物理层信令通知终端进行确定的方式；通过第一约定方式。

在一个实施例中，上述第一约定的方式可以包括上述 b_m 等于上述 B_m。

在一个实施例中，上述角度旋转的频域反馈粒度、上述幅度扩展的频域反

馈粒度、上述相位变换的频域反馈粒度、上述角度旋转的最小变化单位、上述幅度扩展的最小变化单位、上述相位变换的最小变化单位中的至少之一通过以下方式至少之一进行确定：通过高层信令或物理层信令通知终端进行确定的方式；以及通过第二约定方式；其中，上述频域反馈粒度包括子带反馈和带宽反馈中的至少之一。

在一个实施例中，上述第二约定方式可以包括以下至少之一：角度旋转宽带反馈；幅度扩展宽带反馈；以及相位变换子带反馈。

在一个实施例中，上述角度旋转、上述幅度扩展、上述相位变换的反馈周期中的至少之一通过以下方式至少之一进行确定：通过高层信令或物理层信令通知终端进行确定的方式；通过第三约定方式。

在一个实施例中，上述第三约定方式可以包括以下信息至少之一，其中，上述以下信息至少之一的反馈周期和上述第 n 个信道状态信息子集中的上述 b_n 个预编码指示信息的反馈周期一致：角度旋转；幅度扩展；相位变换。

在一个实施例中，上述装置接收以下信息至少之一：角度旋转、幅度扩展以及相位变换的最小变化单位中的至少之一；角度旋转、幅度扩展以及相位变换的频域反馈粒度中的至少之一；角度旋转、幅度扩展以及相位变换的反馈周期中的至少之一。

在一个实施例中，上述信道状态信息包括预编码指示信息和波束指示信息中至少之一，第 h 层、第 k 个导频资源组和第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息和波束指示信息指示的信息至少之一由一组基矢量经过以下方式至少之一进行确定：角度旋转，幅度扩展，相位变换得到。

在一个实施例中，上述一组基矢量包括以下之一：单位矩阵中的一个矢量；单位矩阵中的多个列矢量。

在一个实施例中，上述信道状态信息的第 h 层、上述第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中的至少之一的预编码指示信息指示的信息或者波束指示信息指示的信息包括以下特征至少之一：每一层或每个导频资源组或每个导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信

息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量得到；不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；同一层的所述信道状态信息选取部分资源或者端口反馈对应的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息；不同层的所述信道状态信息选取的资源或者端口不同，不同层的所述信道状态信息的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息独立通过一组基矢量确定。

在一个实施例中，第 h 层的信道状态信息中，加权系数幅度指示信息指示的信息、加权系数相位指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过角度旋转和相位变换中至少之一确定，其中，所述 h 为大于或者等于 1 的整数。

在一个实施例中，上述一组基矢量通过以下方式至少之一进行确定：根据高层信令通知终端进行确定的方式；根据物理层信令通知终端进行确定的方式；通过第四约定的方式。

在一个实施例中，上述第四约定方式可以包括以下之一：在上述信道状态信息的第 Q 层中选取单位矩阵中的 q 列进行角度旋转和相位变换中至少之一，其中，上述 q 列包括以下至少之一：前 q_1 列和后 q_1 列；将上述信道状态信息的第 X 层的不同端口组根据单位矩阵中的 x 列进行角度旋转和相位变换中至少之一，其中，上述 x 列包括以下至少之一：前 x_1 列和后 x_1 列。

在一个实施例中，其特征在于，上述角度旋转和相位变换中至少之一包括：将变换矩阵作用于一组基矢量中的一个或多个矢量，其中，上述变换矩阵包括以下至少之一：t 个相位变换矩阵，t 大于或者等于 1；以及 r 个角度旋转矩阵的乘积，r 大于或者等于 1。

在一个实施例中，上述相位变换矩阵可以包括以下至少之一：对角阵，其中，对角线上元素为 1；以及复数的自然指数函数。

在一个实施例中，上述装置可以包括以下至少之一：每层上述信道状态信息 CSI 对应至少一个上述相位变换矩阵，其中，第 h 层上述 CSI 对应的上述相位变换矩阵中，对角线上至少包括 f(h)个元素为 1，f(h)是关于 l 的正整数函数，且 f(h)小于或者等于1;每层上述信道状态信息CSI对应至少一个角度旋转矩阵，其中，第 h 层上述 CSI 对应的上述角度旋转矩阵由单位矩阵中的以下至少之一

的元素变换确定：第 g(h)行的元素，第 n 列的元素，第 n 行的元素，第 g(h)列的元素，第 g(h)行的元素，第 g(h)列的元素，第 n 行的元素，第 n 列的元素，其中，上述 g(h)与上述 n 均大于或者等于 1，且 n 不等于上述 g(h)，上述 g(h)是关于 l 的正整数函数；上述元素变换后为实数的三角函数。

在一个实施例中，每层信道状态信息 CSI 对应上述角度旋转矩阵的个数随着上述角度旋转矩阵层数的增加而递减。

在一个实施例中，上述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度、上述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度、上述相位变换矩阵中信息的反馈周期、上述角度旋转矩阵的反馈周期、上述相位变换矩阵的最小变化单位、上述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位中的至少之一通过以下方式指示之一进行确定：根据高层信令通知终端进行确定的方式；根据物理层信令通知终端进行确定的方式；以及通过第五约定方式。

在一个实施例中，上述第五约定方式至少包括以下至少之一：上述角度旋转矩阵中包含的信息宽带反馈；上述相位变换矩阵中包含的信息子带反馈；上述角度旋转矩阵包含的信息反馈周期是上述相位变换矩阵包含的信息反馈周期的 C 倍，上述 C 是正整数；以及上述角度旋转矩阵中包含的信息和相应信道信息子集中的预编码指示信息具有相同的反馈周期和反馈的频域粒度中至少之一。

在一个实施例中，上述装置还可以接收以下信息至少之一：上述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度；上述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度；上述相位变换矩阵中信息的反馈周期；上述角度旋转矩阵中信息的反馈周期；上述相位变换矩阵中信息的最小变化单位；以及上述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位。

在一个实施例中，相同层的上述信道状态信息 CSI，至少存在两个端口组具有相同的相位变换信息和相同的角度旋转信息中至少之一。

在一个实施例中，对于不同端口组的信道状态信息 CSI，通过以下方式至少之一接收终端反馈的相位变换信息和角度旋转信息中至少之一：不同端口组分别反馈相位变换信息和角度旋转信息中至少之一；不同端口组联合反馈相位变换信息和角度旋转信息中至少之一。

一个实施例提供一种信道状态信息的反馈装置，上述装置包括：第一处理器；设置为存储第一处理器可执行指令的第一存储器；其中，上述第一处理器

被配置为：根据确定的信道状态信息的结构反馈上述信道状态信息；其中，上述信道状态信息的结构包括 M 个信道状态信息子集；上述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；上述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，上述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 L_n 个信道信息分量，其中，上述 L_n 个信道信息分量由一组矢量基经过变换确定；上述 M 为正整数，上述 N 为正整数且上述 N 小于或者等于上述 M，上述 m 和 n 均为正整数，上述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，上述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于上述 k_m 的整数。

在一个实施例中，上述 k_m 个信道信息分量可以包括以下至少之一：B_m 个预编码指示信息，其中，上述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，上述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；P_m 个加权系数相位指示信息，其中，上述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；R_m 个波束指示信息，其中，上述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中， A_m 和 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式可以包括以下至少之一：根据测量导频资源分组划分；根据测量导频端口分组划分；根据解调导频资源分组划分；根据解调导频端口分组划分；根据层划分。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式可以通过以下方式至少之一进行确定：根据高层信令进行确定的方式；根据物理层信令进行确定的方式。

在一个实施例中，上述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息可以通过以下方式至少之一进行确定：通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；其中，上述 b_m、b_n 均为正整数，且上述 b_m 小于或者等于上述 B_m。

一个实施例提供一种信道状态信息的确定装置，该装置包括：第二处理器；以及设置为存储第二处理器可执行指令的第二存储器。其中，上述第二处理器被配置为：根据信道状态信息的结构确定终端反馈的上述信道状态信息；其中，上述信道状态信息的特定结构包括 M 个信道状态信息子集；上述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；上述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，上述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集中包括 L_n 个信道信息分量，其中，上述 L_n 个信道信息分量由一组矢量经变换确定；上述 M 为正整数，上述 N 为正整数且上述 N 小于或者等于上述 M，上述 m 和 n 均为正整数，上述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，上述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于上述 k_m 的整数。

在一个实施例中，上述 k_m 个信道信息分量可以包括以下至少之一：B_m 个预编码指示信息，其中，上述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，上述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；P_m 个加权系数相位指示信息，其中，上述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；R_m 个波束指示信息，其中，上述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中， A_m 和 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式可以包括以下至少之一：根据测量导频资源分组划分；根据测量导频端口分组划分；根据解调导频资源分组划分；根据解调导频端口分组划分；根据层划分。

在一个实施例中，上述信道状态信息的子集的划分方式可以通过以下方式至少之一进行确定：根据高层信令通知终端进行确定的方式；根据物理层信令通知终端进行确定的方式。

在一个实施例中，上述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息可以通过以下方式至少之一进行确定：通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；通过上述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的

信息经过相位变换进行确定；其中，上述 b_m、b_n 均为正整数，且上述 b_m 小于或者等于上述 B_m。

上述多个模块是可以通过软件或硬件来实现的，在硬件实现方式中，上述模块均位于同一处理器中；或者，上述多个模块以任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

一实施例提供了一种存储介质。一实施例中，上述存储介质可以被设置为存储用于执行以上多个步骤的程序代码。

在一实施例中，上述存储介质可以包括：U 盘、ROM、RAM、移动硬盘、磁碟或者光盘等多种可以存储程序代码的介质。

在实施例中，处理器根据存储介质中已存储的程序代码执行以上步骤。

上述的多个模块或多个步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，并且在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤，或者将它们分别制作成多个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。

工业实用性

信道状态信息的反馈、确定方法及装置，能够解决相关技术中存在的无法对多面板的天线相关性进行很好的反馈，以及多层的线性组合码本无法保证层间正交的问题。

权 利 要 求 书

1. 一种信道状态信息的反馈方法，包括：

根据确定的信道状态信息的结构反馈所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的结构包括 M 个信道状态信息子集；

所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 L_n 个信道信息分量，其中，所述 L_n 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令进行确定的方式；以及

根据物理层信令进行确定的方式。

6. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，

所述角度旋转为通过角度旋转矩阵作用于所述预编码指示信息指示的信息进行确定的，其中，所述角度旋转矩阵包括以下至少之一：

单位矩阵；

对角线元素构成离散傅氏变换 DFT 矢量的第一对角矩阵；以及

对角线元素构成 S 个离散傅氏变换 DFT 矢量的克罗内克积的第二对角矩阵，其中，所述 S 个 DFT 矢量中的第 s 个 DFT 矢量对应第 s 个角度旋转信息，所述 S 为大于 1 的正整数，所述 s 为大于或者等于 1 且小于或者等于 S 的正整数。

8. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述信道状态信息子集包括两个信道状态信息子集的预编码指示信息指示的信息具备以下至少之一的相同信息：

角度旋转，幅度扩展以及相位变换。

9. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述 b_m 的取值通过以下方式至少之一确定：

通过高层信令或物理层信令的方式；以及

通过第一约定方式。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述第一约定的方式包括所述 b_m 等于所述 B_m。

11. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述角度旋转的频域反馈粒度、所述幅度扩展的频域反馈粒度、所述相位变换的频域反馈粒度、所述角度旋转的最小变化单位、所述幅度扩展的最小变化单位、所述相位变换的最小变化单位中的至少之一通过以下方式至少之一确定：

通过高层信令或物理层信令的方式；以及

通过第二约定方式；

其中，所述频域反馈粒度包括子带反馈和带宽反馈中的至少之一。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述第二约定方式包括以下至少之一：

角度旋转宽带反馈；

幅度扩展宽带反馈；以及

相位变换子带反馈。

13. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述角度旋转、所述幅度扩展、所述相位变换的反馈周期中的至少之一通过以下方式至少之一确定：

通过高层信令或物理层信令的方式；以及

通过第三约定方式。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中，所述第三约定方式包括以下信息至少之一，其中，所述以下信息至少之一的反馈周期和所述第 n 个信道状态信息子集中的所述 b_n 个预编码指示信息的反馈周期一致：

角度旋转；

幅度扩展；以及

相位变换。

15. 根据权利要求 6 所述的方法，还包括：

确定并上报以下信息至少之一：

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的最小变化单位中的至少之一；

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的频域反馈粒度中的至少之一；以及

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的反馈周期中的至少之一。

16. 根据权利要求 1 或 4 所述的方法，其中，所述信道状态信息包括预编码指示信息和波束指示信息中至少之一，第 h 层、第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息和波束指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过以下方式至少之一进行确定：

角度旋转，幅度扩展，以及相位变换得到。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述一组基矢量包括以下之一：

单位矩阵中的一个矢量；以及

单位矩阵中的多个列矢量。

18. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述信道状态信息包括预编码指示信息或波束指示信息，第 h 层、所述第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息或者波束指示信息指示的信息包括以下特征至少之一：

每一层或每个导频资源组或每个导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量得到；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；

同一层的所述信道状态信息选取部分资源或者端口反馈对应的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息；以及

不同层的所述信道状态信息选取的资源或者端口不同，不同层的所述信道状态信息的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息独立通过一组基矢量确定。

19. 根据权利要求 1 或 4 所述的方法，其中，

第 h 层的信道状态信息中，加权系数幅度指示信息指示的信息、加权系数相位指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过角度旋转和相位变换中的至少之一确定，其中，所述 h 为大于或者等于 1 的整数。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其中，所述一组基矢量通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令进行确定的方式；

根据物理层信令进行确定的方式；以及

通过第四约定的方式。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其中，所述第四约定方式包括以下之一：

在所述信道状态信息的第 Q 层中选取单位矩阵中的 q 列进行角度旋转和相位变换中的至少之一，其中，所述 q 列包括以下至少之一：前 q_1 列，后 q_1 列；

将所述信道状态信息的第 X 层的不同端口组根据单位矩阵中的 x 列进行角度旋转和相位变换中的至少之一，其中，所述 x 列包括以下至少之一：前 x_1 列和后 x_1 列。

22. 根据权利要求 19 至 21 中任一项所述的方法，其中，所述角度旋转和相位变换中的至少之一包括：

将变换矩阵作用于一组基矢量中的一个或多个矢量，其中，所述变换矩阵

包括以下至少之一：t 个相位变换矩阵，t 大于或者等于 1；r 个角度旋转矩阵的乘积，r 大于或者等于 1。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，其中，相位变换矩阵是对角矩阵，所述对角矩阵对角线上的元素包括以下至少之一：

正实数；以及

复数的自然指数函数。

24. 根据权利要求 22 或 23 所述的方法，其中，所述信道状态信息包括以下至少之一：

每层所述信道状态信息 CSI 对应至少一个所述相位变换矩阵，其中，第 h 层所述 CSI 对应的所述相位变换矩阵中，对角线上至少包括 f(h)个元素为 1，f(h)是关于 l 的正整数函数，且 f(h)小于或者等于 l；以及

每层所述信道状态信息 CSI 对应至少一个角度旋转矩阵，其中，第 h 层所述 CSI 对应的所述角度旋转矩阵由单位矩阵中的以下至少之一的元素变换确定：第 g(h)行的元素，第 n 列的元素，第 n 行的元素，第 g(h)列的元素，第 g(h)行的元素，第 g(h)列的元素，第 n 行的元素，第 n 列的元素，其中，所述 g(h)与所述 n 均大于或者等于 1，且 n 不等于所述 g(h)，所述 g(h)是关于 h 的正整数函数；所述元素变换后为实数的三角函数。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，

每层信道状态信息 CSI 对应所述角度旋转矩阵的个数随着所述角度旋转矩阵层数的增加而递减。

26. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，所述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度、所述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度、所述相位变换矩阵中信息的反馈周期、所述角度旋转矩阵中信息的反馈周期、所述相位变换矩阵中信息的最小变化单位、所述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位中的至少之一通过以下方式指示之一进行确定：

根据高层信令进行确定的方式；

根据物理层信令进行确定的方式；以及

通过第五约定方式。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，所述第五约定方式至少包括以下至少之一：

所述角度旋转矩阵中包含的信息宽带反馈；

所述相位变换矩阵中包含的信息子带反馈；

所述角度旋转矩阵包含的信息反馈周期是所述相位变换矩阵包含的信息反馈周期的 C 倍，所述 C 是正整数；

所述角度旋转矩阵中包含的信息和相应信道信息子集中的预编码指示信息具有相同的反馈周期和反馈的频域粒度中至少之一。

28. 根据权利要求 22 所述的方法，还包括：

确定并上报以下信息中的至少之一：

所述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度；

所述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度；

所述相位变换矩阵中信息的反馈周期；

所述角度旋转矩阵中信息的反馈周期；

所述相位变换矩阵中信息的最小变化单位；以及

所述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位。

29. 根据权利要求 19 所述的方法，其中，相同层的所述信道状态信息 CSI，至少存在两个端口组具有相同的相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一。

30. 根据权利要求 19 所述的方法，其中，对于不同端口组的信道状态信息 CSI，通过以下方式至少之一反馈相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一：

不同端口组分别反馈相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一；以及

不同端口组联合反馈相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一。

31. 一种信道状态信息的确定方法，包括：

根据信道状态信息的结构确定终端反馈的所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的特定结构包括 M 个信道状态信息子集；

所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 Ln 个信道信息分量，其中，所述 Ln 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

32. 根据权利要求 31 所述的方法，其中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

33. 根据权利要求 31 或 32 所述的方法，其中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

34. 根据权利要求 31 所述的方法，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

35. 根据权利要求 34 所述的方法，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令通知终端进行确定的方式；以及

根据物理层信令通知终端进行确定的方式。

36. 根据权利要求 32 所述的方法，其中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

37. 根据权利要求 36 所述的方法，其中，

所述角度旋转为通过角度旋转矩阵作用于所述预编码指示信息指示的信息进行确定的，其中，所述角度旋转矩阵包括以下至少之一：

单位矩阵；

对角线元素构成离散傅氏变换 DFT 矢量的第一对角矩阵；以及

对角线元素构成 S 个离散傅氏变换 DFT 矢量的克罗内克积的第二对角矩阵，其中，所述 S 个 DFT 矢量中的第 s 个 DFT 矢量对应第 s 个角度旋转信息，所述 S 为大于 1 的正整数，所述 s 为大于或者等于 1 且小于或者等于 S 的正整数。

38. 根据权利要求 36 所述的方法，其中，所述信道状态信息子集中至少包括两个信道状态信息子集的预编码指示信息指示的信息具备以下至少之一的相同信息：

角度旋转，幅度扩展，以及相位变换。

39. 根据权利要求 36 所述的方法，其中，所述 b_m 的取值通过以下方式至少之一进行确定：

通过高层信令通知终端进行确定的方式；

通过物理层信令通知终端进行确定的方式；以及

通过第一约定方式。

40. 根据权利要求 39 所述的方法，其中，所述第一约定的方式包括所述 b_m 等于所述 B_m。

41. 根据权利要求 36 所述的方法，其中，所述角度旋转的频域反馈粒度、所述幅度扩展的频域反馈粒度、所述相位变换的频域反馈粒度、所述角度旋转的最小变化单位、所述幅度扩展的最小变化单位、所述相位变换的最小变化单位中的至少之一通过以下方式至少之一进行确定：

通过高层信令或物理层信令通知终端进行确定的方式；以及

通过第二约定方式；

其中，所述频域反馈粒度包括子带反馈和带宽反馈中至少之一。

42. 根据权利要求 41 所述的方法，其中，所述第二约定方式包括以下至少之一：

角度旋转宽带反馈；

幅度扩展宽带反馈；以及

相位变换子带反馈。

43. 根据权利要求 36 所述的方法，其中，所述角度旋转、所述幅度扩展、所述相位变换的反馈周期中的至少之一通过以下方式至少之一进行确定：

通过高层信令或物理层信令通知终端进行确定的方式；以及

通过第三约定方式。

44. 根据权利要求 43 所述的方法，其中，所述第三约定方式包括以下信息至少之一，其中，所述以下信息至少之一的反馈周期和所述第 n 个信道状态信息子集中的所述 b_n 个预编码指示信息的反馈周期一致：

角度旋转；

幅度扩展；以及

相位变换。

45. 根据权利要求 36 所述的方法，所述方法还包括：接收以下信息至少之一：

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的最小变化单位中的至少之一；

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的频域反馈粒度中的至少之一；以及

角度旋转、幅度扩展以及相位变换的反馈周期中的至少之一。

46. 根据权利要求 31 或 34 所述的方法，其中，所述信道状态信息包括预编码指示信息和波束指示信息中至少之一，第 h 层、第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息和波束指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过以下方式至少之一进行确定：

角度旋转，幅度扩展，以及相位变换得到。

47. 根据权利要求 46 所述的方法，其中，所述一组基矢量包括以下之一：

单位矩阵中的一个矢量；以及

单位矩阵中的多个列矢量。

48. 根据权利要求 46 所述的方法，其中，所述信道状态信息包括预编码指示信息或波束指示信息，第 h 层、所述第 k 个导频资源组以及第 k 个导频端口组中至少之一的预编码指示信息指示的信息或者波束指示信息指示的信息包括以下特征至少之一：

每一层或每个导频资源组或每个导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量得到；

不同层、相同导频资源组或者相同导频端口组的所述预编码指示信息指示的信息或者所述波束指示信息指示的信息由相同的所述基矢量确定；

相同层、不同导频资源组或者不同导频端口组的所述预编码指示信息指示

的信息或者所述波束指示信息指示的信息独立通过所述基矢量确定；

同一层的所述信道状态信息选取部分资源或者端口反馈对应的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息；不同层的所述信道状态信息选取的资源或者端口不同，不同层的所述信道状态信息的所述预编码指示信息或者所述波束指示信息独立通过一组基矢量确定。

49. 根据权利要求 31 或 34 所述的方法，其中，

第 h 层的信道状态信息中，加权系数幅度指示信息指示的信息、加权系数相位指示信息指示的信息中至少之一由一组基矢量经过角度旋转和相位变换中至少之一确定，其中，所述 h 为大于或者等于 1 的整数。

50. 根据权利要求 49 所述的方法，其中，所述一组基矢量通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令通知终端进行确定的方式；

根据物理层信令通知终端进行确定的方式；以及

通过第四约定的方式。

51. 根据权利要求 50 所述的方法，其中，所述第四约定方式包括以下之一：

在所述信道状态信息的第 Q 层中选取单位矩阵中的 q 列进行角度旋转，和相位变换中至少之一，其中，所述 q 列包括以下至少之一：前 q_1 列，后 q_1 列；

将所述信道状态信息的第 X 层的不同端口组根据单位矩阵中的 x 列进行角度旋转和相位变换中至少之一，其中，所述 x 列包括以下至少之一：前 x_1 列，后 x_1 列。

52. 根据权利要求 49 至 51 中任一项所述的方法，其中，所述角度旋转和相位变换中至少之一包括：

将变换矩阵作用于一组基矢量中的一个或多个矢量，其中，所述变换矩阵包括以下至少之一：t 个相位变换矩阵，t 大于或者等于 1；r 个角度旋转矩阵的乘积，r 大于或者等于 1。

53. 根据权利要求 52 所述的方法，其中，所述相位变换矩阵是对角矩阵，所述对角矩阵对角线上的元素包括以下至少之一：

正实数；以及

复数的自然指数函数。

54. 根据权利要求 52 或 53 所述的方法，其中，信道状态信息满足以下至少之一：

每层所述信道状态信息 CSI 对应至少一个所述相位变换矩阵，其中，第 h 层所述 CSI 对应的所述相位变换矩阵中，对角线上至少包括 f(h)个元素为 1，f(h)是关于 l 的正整数函数，且 f(h)小于或者等于 l；以及

每层所述信道状态信息 CSI 对应至少一个角度旋转矩阵，其中，第 h 层所述 CSI 对应的所述角度旋转矩阵由单位矩阵中的以下至少之一的元素变换确定：第 g(h)行的元素，第 n 列的元素，第 n 行的元素，第 g(h)列的元素，第 g(h)行的元素，第 g(h)列的元素，第 n 行的元素，第 n 列的元素，其中，所述 g(h)与所述 n 均大于或者等于 1，且 n 不等于所述 g(h)，所述 g(h)是关于 l 的正整数函数；所述元素变换后为实数的三角函数。

55. 根据权利要求 54 所述的方法，其中，

所述每层信道状态信息 CSI 对应所述角度旋转矩阵的个数随着所述角度旋转矩阵层数的增加而递减。

56. 根据权利要求 54 所述的方法，其中，所述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度、所述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度、所述相位变换矩阵中信息的反馈周期、所述角度旋转矩阵的反馈周期、所述相位变换矩阵的最小变化单位、所述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位中的至少之一通过以下方式指示之一进行确定：

根据高层信令通知终端进行确定的方式；

根据物理层信令通知终端进行确定的方式；以及

通过第五约定方式。

57. 根据权利要求 56 所述的方法，其中，所述第五约定方式至少包括以下至少之一：

所述角度旋转矩阵中包含的信息宽带反馈；

所述相位变换矩阵中包含的信息子带反馈；

所述角度旋转矩阵包含的信息反馈周期是所述相位变换矩阵包含的信息反馈周期的 C 倍，所述 C 是正整数；以及

所述角度旋转矩阵中包含的信息和相应信道信息子集中的预编码指示信息具有相同的反馈周期和反馈的频域粒度中至少之一。

58. 根据权利要求 52 所述的方法，还包括：

接收以下信息至少之一：

所述相位变换矩阵中信息的频域反馈粒度；

所述角度旋转矩阵中信息的频域反馈粒度；

所述相位变换矩阵中信息的反馈周期；

所述角度旋转矩阵中信息的反馈周期；

所述相位变换矩阵中信息的最小变化单位；以及

所述角度旋转矩阵中信息的最小变化单位。

59. 根据权利要求 49 所述的方法，其中，相同层的所述信道状态信息 CSI，至少存在两个端口组具有相同的相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一。

60. 根据权利要求 49 所述的方法，其中，对于不同端口组的信道状态信息 CSI，通过以下方式至少之一接收终端反馈的相位变换信息和角度旋转信息中的至少之一：

不同端口组分别反馈相位变换信息，和，角度旋转信息中的至少之一；

不同端口组联合反馈相位变换信息，和，角度旋转信息中的至少之一。

61. 一种信道状态信息的反馈装置，包括：

反馈模块，设置为根据确定的信道状态信息的结构反馈所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的结构包括 M 个信道状态信息子集；所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 L_n 个信道信息分量，其中，所述 L_n

个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

62. 根据权利要求 61 所述的装置，其中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

63. 根据权利要求 61 或 62 所述的装置，其中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

64. 根据权利要求 62 所述的装置，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

65. 根据权利要求 64 所述的装置，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令进行确定的方式；以及

根据物理层信令进行确定的方式。

66. 根据权利要求 63 所述的装置，其中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

67. 一种信道状态信息的确定装置，包括：

确定模块，设置为根据信道状态信息的结构确定终端反馈的所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的特定结构包括 M 个信道状态信息子集；

所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 Ln 个信道信息分量，其中，所述 Ln 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

68. 根据权利要求 67 所述的装置，其中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

69. 根据权利要求 67 或 68 所述的装置，其中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

70. 根据权利要求 67 所述的装置，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

71. 根据权利要求 70 所述的装置，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令通知终端进行确定的方式；以及

根据物理层信令通知终端进行确定的方式。

72. 根据权利要求 68 所述的装置，其中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

73. 一种信道状态信息的反馈装置，包括：

第一处理器；

设置为存储第一处理器可执行指令的第一存储器；

其中，所述第一处理器被配置为：

根据确定的信道状态信息的结构反馈所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的结构包括 M 个信道状态信息子集；

所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 L_n 个信道信息分量，其中，所述 L_n 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

74. 根据权利要求 73 所述的装置，其中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；以及

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

75. 根据权利要求 73 或 74 所述的装置，其中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

76. 根据权利要求 73 所述的装置，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

77. 根据权利要求 76 所述的装置，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令进行确定的方式；以及

根据物理层信令进行确定的方式。

78. 根据权利要求 74 所述的装置，其中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

79. 一种信道状态信息的确定装置，包括：

第二处理器；

设置为存储第二处理器可执行指令的第二存储器；

其中，所述第二处理器被配置为：

根据信道状态信息的结构确定终端反馈的所述信道状态信息；

其中，所述信道状态信息的特定结构包括 M 个信道状态信息子集；

所述 M 个信道状态信息子集的第 m 个信道状态信息子集包括 k_m 个信道信

息分量；

所述 M 个信道状态信息子集包括 N 个信道状态信息子集，所述 N 个信道状态信息子集的第 n 个信道状态信息子集包括 Ln 个信道信息分量，其中，所述 Ln 个信道信息分量由一组矢量经过变换确定；

所述 M 为正整数，所述 N 为正整数且所述 N 小于或者等于所述 M，所述 m 和 n 均为正整数，所述 k_m 为大于或者等于 0 的整数，所述 L_n 为大于或者等于 0 且小于或者等于所述 k_m 的整数。

80. 根据权利要求 79 所述的装置，其中，所述 k_m 个信道信息分量包括以下至少之一：

B_m 个预编码指示信息，其中，所述 B_m 为大于或者等于 0 的整数；

A_m 个加权系数幅度指示信息，其中，所述 A_m 为大于或者等于 0 的整数；

P_m 个加权系数相位指示信息，其中，所述 P_m 为大于或者等于 0 的整数；

R_m 个波束指示信息，其中，所述 R_m 为大于或者等于 0 的整数。

81. 根据权利要求 79 或 80 所述的装置，其中，所述信道状态信息子集中，A_m 个加权系数幅度指示信息指示的信息和 P_m 个加权系数相位指示信息指示的信息构成加权系数向量，至少存在一组信道状态信息子集的加权系数向量相互正交，其中，所述 A_m 和所述 P_m 均为大于或者等于 0 的整数。

82. 根据权利要求 79 所述的装置，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式包括以下至少之一：

根据测量导频资源分组划分；

根据测量导频端口分组划分；

根据解调导频资源分组划分；

根据解调导频端口分组划分；以及

根据层划分。

83. 根据权利要求 82 所述的装置，其中，所述信道状态信息的子集的划分方式通过以下方式至少之一进行确定：

根据高层信令通知终端进行确定的方式；以及

根据物理层信令通知终端进行确定的方式。

84. 根据权利要求 80 所述的装置，其中，所述 B_m 个预编码指示信息中包括的 b_m 个预编码指示信息指示的信息通过以下方式至少之一进行确定：

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过角度旋转进行确定；

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过幅度扩展进行确定；以及

通过所述第 n 个信道状态信息子集中的 b_n 个预编码指示信息指示的信息经过相位变换进行确定；

其中，所述 b_m、b_n 均为正整数，且所述 b_m 小于或者等于所述 B_m。

85. 一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令设置为执行权利要求 1-5 中任一项的方法。

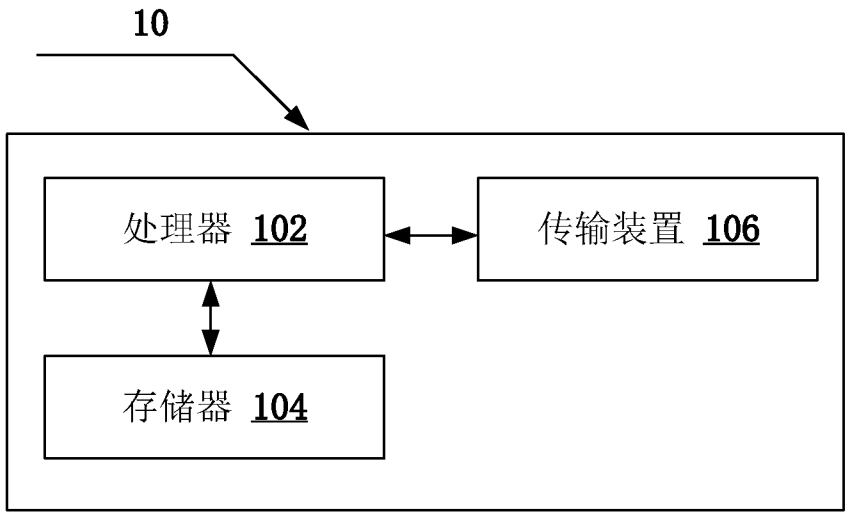

10
处理器 102
传输装置 106
存储器 104

图 1


根据确定的信道状态信息的结构反馈上述信道状态信息
202

图 2


根据信道状态信息的结构确定终端反馈的上述信道状态信息
302

图 3

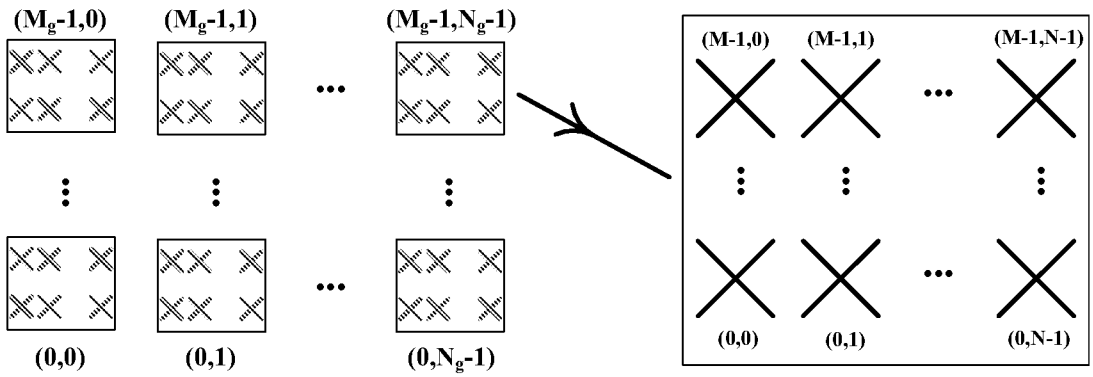

(Mg-1,0)
(Mg-1,1)
(Mg-1,Ng-1)
(0,0)
(0,1)
(0,Ng-1)
(M-1,0)
(M-1,1)
(M-1,N-1)
(0,0)
(0,1)
(0,N-1)

图 4

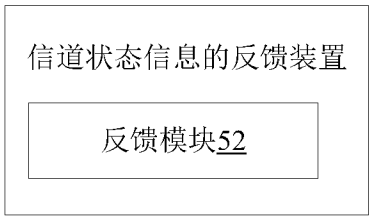


图 5

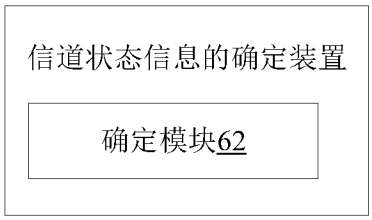


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/119582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/0456 (2017.01) 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)

H04B; H04W; H04L

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

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

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; JPTXT; WOTXT; EPTXT; USTXT: 信道状态信息, 反馈, 信道状态信息子集, 子集, 信道信息, 矢量, 集, 组, 簇, 多面板, 天线, 多层, 正交, 预编码, 相位, CSI, feedback, subset, channel state information, channel information, vector, cluster, group, multiple panel, multilayer, orthogonal+, precod+, phase

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106170927 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 30 November 2016 (30.11.2016), description, page 2, line 3, page 3, paragraph 4 to page 22, paragraph 8 and page 26, paragraph 2 to page 37, paragraph 7, and figures 5-6	1, 16, 19, 31, 46, 49, 61, 67, 73, 79, 85
A	CN 103178888 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 26 June 2013 (26.06.2013), entire document	1-85
A	CN 102594527 A (SHARP CORPORATION), 18 July 2012 (18.07.2012), entire document	1-85
A	CN 105991171 A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY), 05 October 2016 (05.10.2016), entire document	1-85
A	CN 106302269 A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY), 04 January 2017 (04.01.2017), entire document	1-85
A	US 2012275313 A1 (NEC CORPORATION et al.), 01 November 2012 (01.11.2012), entire document	1-85
A	WO 2014165711 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.), 09 October 2014 (09.10.2014), entire document	1-85

☐ 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
13 February 2018	27 February 2018
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 WANG, Qiong Telephone No. (86-10) 62411297

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/119582

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106170927 A	30 November 2016	US 2017141827 A1	18 May 2017
		EP 3160056 A4	26 July 2017
		KR 20170033401 A	24 March 2017
		WO 2016015225 A1	04 February 2016
		EP 3160056 A1	26 April 2017
CN 103178888 A	26 June 2013	EP 2824847 B1	19 October 2016
		CN 103178888 B	30 March 2016
		US 9455856 B2	27 September 2016
		EP 2824847 A4	06 May 2015
		JP 5878646 B2	08 March 2016
		EP 2824847 A1	14 January 2015
		JP 2015503305 A	29 January 2015
		US 2014313976 A1	23 October 2014
		WO 2013091526 A1	27 June 2013
CN 102594527 A	18 July 2012	CN 102594527 B	02 January 2018
		US 9237562 B2	12 January 2016
		US 2013286991 A1	31 October 2013
		WO 2012096393 A1	19 July 2012
CN 105991171 A	05 October 2016	None	
CN 106302269 A	04 January 2017	WO 2016192544 A1	08 December 2016
US 2012275313 A1	01 November 2012	JP 5924404 B2	25 May 2016
		US 8798011 B2	05 August 2014
		EP 2702778 B1	28 December 2016
		US 2012275314 A1	01 November 2012
		EP 2702778 A1	05 March 2014
		US 9532257 B2	27 December 2016
		US 8761129 B2	24 June 2014
		WO 2012149234 A1	01 November 2012
		EP 2702778 A4	08 October 2014
		US 2014341064 A1	20 November 2014
		JP 2014514876 A	19 June 2014
WO 2014165711 A1	09 October 2014	TW 201501477 A	01 January 2015

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/119582

A. 主题的分类

H04B 7/0456(2017.01)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)

H04B; H04W; H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;JPTXT;WOTXT;EPTXT;USTXT: 信道状态信息,反馈,信道状态信息子集,子集,信道信息,矢量,集,组,簇,多面板,天线,多层,正交,预编码,相位,CSI, feedback,subset,channel state information, channel information, vector,cluster,group,multiple panel,multilayer, orthogonal+,precod+,phase

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 106170927 A (华为技术有限公司) 2016年 11月 30日 (2016-11-30) 说明书第2页第3行，第3页第4段-第22页第8段，第26页第2段-第37页第7段，图5-6	1，16，19，31，46，49，61，67，73，79，85
A	CN 103178888 A (华为技术有限公司) 2013年 6月 26日 (2013-06-26) 全文	1-85
A	CN 102594527 A (夏普株式会社) 2012年 7月 18日 (2012-07-18) 全文	1-85
A	CN 105991171 A (电信科学技术研究院) 2016年 10月 5日 (2016-10-05) 全文	1-85
A	CN 106302269 A (电信科学技术研究院) 2017年 1月 4日 (2017-01-04) 全文	1-85
A	US 2012275313 A1 (日本电气株式会社 等) 2012年 11月 1日 (2012-11-01) 全文	1-85
A	WO 2014165711 A1 (交互数字专利控股公司) 2014年 10月 9日 (2014-10-09) 全文	1-85

☐ 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
2018年 2月 13日	2018年 2月 27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 王琼 电话号码 (86-10)62411297

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/119582

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	106170927	A	2016年 11月 30日	US	2017141827	A1	2017年 5月 18日
				EP	3160056	A4	2017年 7月 26日
				KR	20170033401	A	2017年 3月 24日
				WO	2016015225	A1	2016年 2月 4日
				EP	3160056	A1	2017年 4月 26日
CN	103178888	A	2013年 6月 26日	EP	2824847	B1	2016年 10月 19日
				CN	103178888	B	2016年 3月 30日
				US	9455856	B2	2016年 9月 27日
				EP	2824847	A4	2015年 5月 6日
				JP	5878646	B2	2016年 3月 8日
				EP	2824847	A1	2015年 1月 14日
				JP	2015503305	A	2015年 1月 29日
				US	2014313976	A1	2014年 10月 23日
				WO	2013091526	A1	2013年 6月 27日
CN	102594527	A	2012年 7月 18日	CN	102594527	B	2018年 1月 2日
				US	9237562	B2	2016年 1月 12日
				US	2013286991	A1	2013年 10月 31日
				WO	2012096393	A1	2012年 7月 19日
CN	105991171	A	2016年 10月 5日		无		
CN	106302269	A	2017年 1月 4日	WO	2016192544	A1	2016年 12月 8日
US	2012275313	A1	2012年 11月 1日	JP	5924404	B2	2016年 5月 25日
				US	8798011	B2	2014年 8月 5日
				EP	2702778	B1	2016年 12月 28日
				US	2012275314	A1	2012年 11月 1日
				EP	2702778	A1	2014年 3月 5日
				US	9532257	B2	2016年 12月 27日
				US	8761129	B2	2014年 6月 24日
				WO	2012149234	A1	2012年 11月 1日
				EP	2702778	A4	2014年 10月 8日
				US	2014341064	A1	2014年 11月 20日
				JP	2014514876	A	2014年 6月 19日
WO	2014165711	A1	2014年 10月 9日	TW	201501477	A	2015年 1月 1日