

说明书

确定方法以及相关装置

本申请要求于 2023 年 12 月 05 日提交国家知识产权局、申请号为 202311658019.0、申请名称为“确定方法以及相关装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种确定方法以及相关装置。

背景技术

10 随着多天线技术的发展和多用户需求的提升，需要同时使用的导频数量日渐增多。因此对大容量导频序列的需求也日益强烈。在新空口（new radio, NR）的初始版本（release 15, R15）中，规定了探测参考信号（sounding reference signal, SRS）序列和解调参考信号（demodulation reference signal, DMRS）序列（SRS 序列和 DMRS 序列均可以称为导频序列）的生成方法。在 R16-R19 的研究和标准化过程中，几乎一直有对应的研究课题或标准课题来对 SRS 和 DMRS 进行容量增强，还关注其峰值平均功率比（peak to average power ratio, PAPR）性能和/或立方距离（cubic metric, CM）性能。

15 目前，终端设备可以采用扎道夫-楚（Zadoff-Chu, ZC）序列生成导频序列。具体的，终端设备对 ZC 序列进行截短或循环移位扩展，得到导频序列。虽然 ZC 序列具有 PAPR 性能或 CM 性能方面的优势，但是 ZC 序列容量较小，难以满足通信系统的容量需求。

发明内容

20 本申请提供一种确定方法以及相关装置，用于第一通信装置确定第一候选集合和第二候选集合，第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值，第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于 3 的整数。第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合，每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。

25 本申请第一方面提供一种确定方法，该方法由第一通信装置执行，第一通信装置可以是带有芯片的设备或装置，或者是集成有电路的设备或装置，或者是前述示出的设备或装置中的芯片、芯片系统、模块、或控制单元，具体本申请不做限定。本申请提供的方法包括：第一通信装置确定第一候选集合和第二候选集合，第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值，第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于 3 的整数；第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合，每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。由此可知，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于 3 的整数。第一序列可以用于生成导频序列，从而提升导频序列的容量，以满足通信系统的容量需求。进一步的，第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合。便于第一通信装置采用合适的参数取值组合生成第一序列，并基于第一序列生成导频序列。有利于保证导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。当然第一序列也可以用于生成同步序列或加扰序列，有利于提升同步序列的相关性能，提升加扰序列的容量。进一步的，通过上述技术方案可以进一步提升同步序列或加扰序列的相关性能，具体不限定本申请的应用场景。

35 本申请第二方面提供一种导频序列发送方法，该方法由第一通信装置执行，第一通信装置可以是带有芯片的设备或装置，或者是集成有电路的设备或装置，或者是前述示出的设备或装置中的芯片、芯片系统、模块、或控制单元，具体本申请不做限定。本申请提供的方法包括：第一通信装置确定第一参数的取值和第二参数的取值，第一参数的取值是目标参数取值组合中第一参数的取值，第二参数的取值是目标参数取值组合中第二参数的取值，目标参数取值是一个或多个参数取值组合中的一个，该一个或多个参数取值组合是根据第一候选集合和第二候选集合确定的，第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值，第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于 3 的整数；第一通信装置根据该第一参数的取值和第二参数的取值生成第一序列；第一通信装置根据该第一序列生成目标导频序列，并发送目标导频序列。

40 由此可知，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于 3 的整数。第一通信装置基于第一序列生成目标导频序列，从而提升目标导频序列的容量，以满足通信系统的容量需求。进一步的，该一个或多个参

数取值组合是根据第一候选集合和第二候选集合确定的，目标参数取值是一个或多个参数取值组合中的一个。有利于保证目标导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。当然第一序列也可以用于生成同步序列或加扰序列，有利于提升同步序列的相关性能，提升加扰序列的容量。进一步的，通过上述技术方案可以进一步提升同步序列或加扰序列的相关性能，具体不限定本申请的应用场景。

5 基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素的相位。在该实现方式中，第一序列可以是恒模序列，因此通过本申请的技术方案选择一个或多个参数取值组合。而该一个或多个参数取值组合可以用于一个或多个不同的第一序列，不同的第一序列主要是第一序列中的元素的相位不同。有利于保证基于第一序列生成的导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

10 基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中，第一参数是第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的系数，第二参数是第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 y 次项的系数， x 为大于或等于 2 的整数， y 为大于或等于 2 的整数， x 大于 y 。在该实现方式中，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于 3 的整数。第一参数和第二参数分别都可以是第一序列中的多次项的系数，便于第一通信装置通过上述第一方面所示的方案选择一个或多个参数取值组合。而该一个或多个参数取值组合可以用于一个或多个不同的第一序列，不同的第一序列主要是第一序列中的元素的相位不同。实现第一通信装置采用合适的参数取值组合生成相应的第一序列，并基于该第一序列生成导频序列。有利于保证导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中，一个或多个参数取值组合中，每个参数取值组合满足第一目标条件。在该实现方式中，参数取值组合可以用于确定第一序列，有利于保证第一通信装置基于第一序列生成的导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

20 基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中，每个参数取值组合满足第一目标条件包括：在第一候选集合中第一参数的所有取值和第二候选集合中第二参数的所有取值中，使得目标函数的取值为最小的 Q 个取值对应的 Q 个参数取值组合， Q 为大于或等于 1 的整数。在该实现方式中，示出了一种选择 Q 个参数取值组合的实现方式，参数取值组合可以用于确定第一序列，有利于保证第一通信装置基于第一序列生成的导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

25 基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中，目标函数为与 PAPR 相关的函数，或与 CM 相关的函数。从而实现以 PAPR 性能或 CM 性能最小化为目标选择一个或多个参数取值组合。而参数取值组合可以用于确定第一序列，从而有利于保证第一通信装置基于第一序列生成的导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中，目标函数为用于表征 PAPR 或 CM 的函数。

30 基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中，目标函数表示为：

$$f(s_o(n)) = \max_{k=0,1,\dots,R-1} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{\frac{j2\pi nk}{R}} \right)^D$$

其中， $s_o(n)=z(n)$ ， $z(n)$ 为第一序列，第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P=L$ ， L 为导频序列的长度；所述 C 为正数，所述 D 为正数， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数， R 表示使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数；或者，

35 $s_o(n)$ 为第一序列， $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$ ， $z(n)$ 为基序列，基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P < L$ ， L 为导频序列的长度； C 为正数， D 为正数， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数， R 表示使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数。

在该实现方式中，根据 PAPR 的定义示出了目标函数的具体形式，从而有利于方案的实施，从而实现以 PAPR 性能最小化为目标选择一个或多个参数取值组合。而参数取值组合可以用于确定第一序列，从而有利于保证第一通信装置基于第一序列生成的导频序列的 PAPR 性能。

40 基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中，目标函数表示为：

$$f(s_o(n)) = \max_{0 \leq \theta < 2\pi} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{j2\pi n\theta} \right)^D$$

其中, $s_o(n)=z(n)$, $z(n)$ 为第一序列, 第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, L 为导频序列的长度; C 为正数, D 为正数, N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数; 或者,

- 5 $s_o(n)$ 为所述第一序列, $s_o(n)=\begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$, $z(n)$ 为基序列, 基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P < L$, L 为导频序列的长度; C 为正数, D 为正数, N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数。在该实现方式中, 根据 PAPR 的定义示出了目标函数的具体形式, 从而有利于方案的实施, 从而实现以 PAPR 性能最小化为目标选择一个或多个参数取值组合。而参数取值组合可以用于确定第一序列, 从而有利于保证第一通信装置基于第一序列生成的导频序列的 PAPR 性能。

基于第一方面或第二方面, 一种可能的实现方式中, 目标函数表示为:

$$f(s_o(n)) = \max_{k=0,1,\dots,R-1} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{\frac{j2\pi(n+\frac{f_c}{f_o})k}{R}} \right)^D$$

- 10 其中, $s_o(n)=z(n)$, $z(n)$ 为第一序列, 第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, L 为导频序列的长度; C 为正数, D 为正数, N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数, R 表示使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数, f_c 是导频序列所映射到的载波的频率, f_o 为载波的中心频率;

- 或者, $s_o(n)$ 为第一序列, $s_o(n)=\begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$, $z(n)$ 为基序列, 基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P < L$, L 为导频序列的长度; C 为正数, D 为正数, N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数, R 表示使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数, f_c 是导频序列所映射到的载波的频率, f_o 为载波的中心频率。在该实现方式中, 根据 PAPR 的定义示出了目标函数的具体形式, 从而有利于方案的实施, 从而实现以 PAPR 性能最小化为目标选择一个或多个参数取值组合。而参数取值组合可以用于确定第一序列, 从而有利于保证第一通信装置基于第一序列生成的导频序列的 PAPR 性能。

基于第一方面或第二方面, 一种可能的实现方式中, 目标函数表示为:

$$f(s_o(n)) = \max_{0 \leq \theta < 2\pi} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{j2\pi(n+\frac{f_c}{f_o})\theta} \right)^D$$

- 20 其中, $s_o(n)=z(n)$, $z(n)$ 为第一序列, 第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, L 为导频序列的长度; C 为正数, D 为正数, N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数, f_c 是导频序列所映射到的载波的频率, f_o 为载波的中心频率;

- 或者, $s_o(n)$ 为第一序列, $s_o(n)=\begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$, $z(n)$ 为基序列, 基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P < L$, L 为导频序列的长度; C 为正数, D 为正数, N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数, f_c 是导频序列所映射到的载波的频率, f_o 为载波的中心频率。在该实现方式中, 根据 PAPR 的定义示出了目标函数的具体形式, 从而有利于方案的实施, 从而实现以 PAPR 性能最小化为目标选择一个或多个参数取值组合。而参数取值组合可以用于确定第一序列, 从而有利于保证第一通信装置基于第一序列生成的导频序列的 PAPR 性能。

基于第一方面或第二方面, 一种可能的实现方式中, 目标函数表示为:

$$f(s_o(n)) = \frac{RCM[s(t)]|_{dB} - RCM_{ref}|_{dB}}{C}$$

- 30 其中, $s_o(n)=z(n)$, $z(n)$ 为第一序列, 第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, L 为导频序列的长度; $RCM[s(t)]|_{dB} = 20 \log \left[\text{rms} \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{\text{rms}[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]$, 或者,

$$RCM[s(t)]|_{dB} = 20 \log \left[\text{rms} \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{\text{rms}[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right], \quad s(t) \text{ 为使用 } s_o(n) \text{ 产生的时域信号};$$

$RCM_{ref}|_{dB}$ 和 C 均为常数, $\text{rms}(u)$ 表示对 u 取均方根;

- 或者, $s_o(n)$ 为第一序列, $s_o(n)=\begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$, $z(n)$ 为基序列, 基序列中的位置索引变

量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P < L$, L 为导频序列的长度; $RCM[s(t)]|_{dB} = 20 \log \left[rms \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{rms[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]$,

或者, $RCM[s(t)]|_{dB} = 20 \log \left[rms \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{rms[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]$, $s(t)$ 为使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号; $RCM_{ref}|_{dB}$

和 C 均为常数, $rms(u)$ 表示对 u 取均方根。在该实现方式中, 根据 CM 的定义示出了目标函数的具体形式, 从而有利于方案的实施, 从而实现以 CM 性能最小化为目标选择一个或多个参数取值组合。而参数取值组合可以用于确定第一序列, 从而有利于保证第一通信装置基于第一序列生成的导频序列的 CM 性能。

基于第一方面或第二方面, 一种可能的实现方式中, $t(n-P)$ 表示为 $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$, $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$ 是在所有 $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$ 的所有取值中, 使得目标函数取得最小值的一组 $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$ 。在该实现方式中, 对于 $P < L$ 的情况, $s_o(n)$ 是根据 $z(n)$ 进行长度调制得到的, 第一通信装置可以通过该实现方式确定 $s_o(n)$ 中的冗余扩展部分, 从而进一步保障基于第一序列生成的导频序列的 PARA 性能或 CM 性能。

基于第一方面或第二方面, 一种可能的实现方式中, $z(n) = e^{-j2\pi \left(\frac{an^3}{N} + \frac{bn^2}{M} + \frac{cn}{K} + d \right)}$, 或 $z(n) = e^{-j2\pi \left(\frac{an^3}{N} + \frac{b(n^2+c_0n)}{M} + \frac{c'n}{K'} + d \right)}$, $0 \leq n \leq P-1$, 第一参数为 $z(n)$ 中的 a , 第二参数为 $z(n)$ 中的 b ; N 为 $z(n)$ 中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的三次项的周期, M 为 $z(n)$ 中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的二次项的周期, K 或 K' 是根据导频序列对应的循环移位数量确定的。可选的, K 或 K' 还根据 N 和 M 确定。

基于第一方面或第二方面, 一种可能的实现方式中, 方法还包括: 第一通信装置接收第一指示信息, 第一指示信息用于指示目标函数。从而实现第一通信装置基于该目标函数选择一个或多个参数取值组合。

基于第一方面或第二方面, 一种可能的实现方式中, 第一指示信息承载于下行控制信息 (downlink control information, DCI)、媒体接入控制控制元素 (media access control control element, MAC CE)、或无线资源控制 (radio resource control, RRC) 消息。

基于第一方面或第二方面, 一种可能的实现方式中, 一个或多个参数取值组合用于生成导频序列集合, 导频序列集合包括一个或多个导频序列, 一个导频序列对应一个参数取值组合。从而实现第一通信装置得到一个或多个导频序列, 保障导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能, 同时还保证导频序列之间的相关性能, 避免多用户之间的导频干扰。

基于第一方面, 一种可能的实现方式中, 方法还包括: 第一通信装置接收第二指示信息, 第二指示信息用于指示一个或多个参数取值组合中的一个参数取值组合。便于第一通信装置基于该参数取值组合生成第一序列, 再基于第一序列生成导频序列。从而保障导频序列的容量, 进一步的还保证导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

基于第一方面, 一种可能的实现方式中, 方法还包括: 第一通信装置根据第二指示信息指示的参数取值组合生成第一序列; 第一通信装置根据第一序列生成目标导频序列; 第一通信装置发送目标导频序列。从而保障导频序列的容量。进一步还保证了导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

基于第一方面, 一种可能的实现方式中, 第二指示信息用于指示参数取值组合的索引; 或者, 第二指示信息用于指示参数取值组合中的第一参数的取值和第二参数的取值。对于第二指示信息指示参数取值组合的索引的实现方式, 有利于降低指示开销。

基于第一方面或第二方面, 一种可能的实现方式中, 方法还包括: 第一通信装置根据一个或多个参数取值组合和第一序列生成导频序列集合, 导频序列集合包括一个或多个导频序列, 一个导频序列对应一个参数取值组合。从而实现第一通信装置得到一个或多个导频序列, 保障导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能, 同时还保证导频序列之间的相关性能, 避免多用户之间的导频干扰。

基于第一方面或第二方面, 一种可能的实现方式中, 导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合下目标函数对应的取值按照从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的; 或者, 导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合中第一参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的, 对于第一参数的取值相同的参数取值组合对应的导频序列, 按照所述第一参数的取值相同的参数取值组合中第二参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的; 或者, 导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合中所述第二参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的, 对于所述第二参数的取值相同的参数取值组合对应的导频序列, 按照所述第二参数的取值相同的参数取值组合中第一参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的。示出了导频序列集合中的导频序列的多种可能的排序方式, 从而便于通信装置之间进行导频序列的指示, 便于通信装置之间进

行导频序列的传输。

基于第一方面，一种可能的实现方式中，方法还包括：第一通信装置接收第三指示信息，第三指示信息用于指示目标导频序列，目标导频序列为导频序列集合中的一个导频序列。从而实现第一通信装置发送该目标导频序列。从而保障目标导频序列的容量，进一步保证目标导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

5 基于第一方面，一种可能的实现方式中，方法还包括：第一通信装置发送目标导频序列。从而保障第一通信装置发送的目标导频序列的容量，进一步保证目标导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

基于第一方面，一种可能的实现方式中，第三指示信息用于指示目标导频序列的索引。从而有利于降低指示开销。

基于第一方面，一种可能的实现方式中，第三指示信息承载于 DCI、MAC CE 或 RRC 消息。

10 基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中，第一候选集合中的第一参数的取值属于区间 $(0, N-1]$ ， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数， x 为大于或等于 2 的整数。可选的， N 为第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的周期。 N 取素数，任意两个包含不同的 x 次项的第一序列之间的互相关性能或互模糊性能较好。

15 基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中，第二候选集合中的第二参数的取值属于区间 $(0, M-1]$ ，或区间 $(0, N-1]$ ，或区间 $(0, m-1]$ ， m 为素数， M 为第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 y 次项的周期， N 为所述第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的周期， x 为大于或等于 2 的整数， y 为大于或等于 2 的整数， x 大于 y ， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数。

20 基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中， $M=N$ ；或者， $M=2N$ ，或者， $M=sm^2$ ，其中 s 和 m 均为素数。在该实现方式中， M 取素数或 $M=2N$ 时，任意两个包含不同的 y 次项的第一序列之间的互相关性能或互模糊性能较好。

基于第一方面或第二方面，一种可能的实现方式中，第一序列 $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$ ， $0 \leq n \leq P-1$ ，其中， $P < L$ ， L 为导频序列的长度， $z(n)$ 为基序列，基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P = \min(N, M)$ 或者 $P = \max(N, M)$ ， M 为基序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 y 次项的周期， N 为基序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的周期。从而保证第一序列中的三次项构成的序列和/或第一序列中的二次项构成的序列中包含一个完整周期的序列。

25 基于第二方面，一种可能的实现方式中，第一通信装置确定第一参数的取值和第二参数的取值，包括：第一通信装置接收来自第二通信装置的第四指示信息，第四指示信息用于指示目标参数取值组合。从而便于第一通信装置根据该目标参数取值组合生成第一序列，并基于第一序列生成目标导频序列。从而提升目标导频序列的容量，保证目标导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

本申请第三方面提供一种第一通信装置，包括：

30 处理模块，用于确定第一候选集合和第二候选集合，第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值，第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于 3 的整数；根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合，每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。

本申请第四方面提供一种第一通信装置，包括：

40 处理模块，用于确定第一参数的取值和第二参数的取值，第一参数的取值是目标参数取值组合中第一参数的取值，第二参数的取值是目标参数取值组合中第二参数的取值，目标参数取值是一个或多个参数取值组合中的一个，该一个或多个参数取值组合是根据第一候选集合和第二候选集合确定的，第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值，第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于 3 的整数；根据该第一参数的取值和第二参数的取值生成第一序列；根据该第一序列生成目标导频序列；

收发模块，用于发送目标导频序列。

45 基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素的相位。

基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，第一参数是第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的系数，第二参数是第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 y 次项的系数， x 为大于或等于 2 的整数， y 为大于或等于 2 的整数， x 大于 y 。

基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，一个或多个参数取值组合中，每个参数取值组

合满足第一目标条件。

基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，每个参数取值组合满足第一目标条件包括：在第一候选集合中第一参数的所有取值和第二候选集合中第二参数的所有取值中，使得目标函数的取值为最小的前 Q 个取值对应的 Q 个参数取值组合，Q 为大于或等于 1 的整数。

- 5 基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，目标函数为与 PAPR 相关的函数，或与 CM 相关的函数。

基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，目标函数为用于表征 PAPR 或 CM 的函数。

基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，目标函数表示为：

$$f(s_o(n)) = \max_{k=0,1,\dots,R-1} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{\frac{j2\pi nk}{R}} \right)^D$$

- 10 其中， $s_o(n)=z(n)$ ， $z(n)$ 为第一序列，第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P=L$ ， L 为导频序列的长度；所述 C 为正数，所述 D 为正数， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数， R 表示使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数；或者，

$s_o(n)$ 为第一序列， $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$ ， $z(n)$ 为基序列，基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P < L$ ， L 为导频序列的长度； C 为正数， D 为正数， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数， R 表示使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数。

- 15 基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，目标函数表示为：

$$f(s_o(n)) = \max_{0 \leq \theta < 2\pi} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{j2\pi n \theta} \right)^D$$

其中， $s_o(n)=z(n)$ ， $z(n)$ 为第一序列，第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P=L$ ， L 为导频序列的长度； C 为正数， D 为正数， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数；或者，

$s_o(n)$ 为所述第一序列， $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$ ， $z(n)$ 为基序列，基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P < L$ ， L 为导频序列的长度； C 为正数， D 为正数， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数。

- 20 基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，目标函数表示为：

$$f(s_o(n)) = \max_{k=0,1,\dots,R-1} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{\frac{j2\pi(n+\frac{f_c}{f_o})k}{R}} \right)^D$$

其中， $s_o(n)=z(n)$ ， $z(n)$ 为第一序列，第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P=L$ ， L 为导频序列的长度； C 为正数， D 为正数， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数， R 表示使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数， f_c 是导频序列所映射到的载波的频率， f_o 为载波的中心频率；

- 25 或者， $s_o(n)$ 为第一序列， $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$ ， $z(n)$ 为基序列，基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P < L$ ， L 为导频序列的长度； C 为正数， D 为正数， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数， R 表示使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数， f_c 是导频序列所映射到的载波的频率， f_o 为载波的中心频率。

基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，目标函数表示为：

$$f(s_o(n)) = \max_{0 \leq \theta < 2\pi} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{j2\pi(n+\frac{f_c}{f_o})\theta} \right)^D$$

- 30 其中， $s_o(n)=z(n)$ ， $z(n)$ 为第一序列，第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P=L$ ， L 为导频序列的长度； C 为正数， D 为正数， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数， f_c 是导频序列

所映射到的载波的频率, f_0 为载波的中心频率;

或者, $s_o(n)$ 为第一序列, $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$, $z(n)$ 为基序列, 基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P < L$, L 为导频序列的长度; C 为正数, D 为正数, N 为不大于 L 的最大素数或不少于 L 的最小素数, f_c 是导频序列所映射到的载波的频率, f_0 为载波的中心频率。

- 5 基于第三方面或第四方面, 一种可能的实现方式中, 目标函数表示为:

$$f(s_o(n)) = \frac{RCM[s(t)]_{dB} - RCM_{ref}|_{dB}}{C}$$

其中, $s_o(n) = z(n)$, $z(n)$ 为第一序列, 第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, L 为导频序列的长度; $RCM[s(t)]_{dB} = 20 \log \left[rms \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{rms[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]$, 或者, $RCM[s(t)]_{dB} = 20 \log \left[rms \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{rms[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]$, $s(t)$ 为使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号; $RCM_{ref}|_{dB}$ 和 C 均为常数, $rms(u)$ 表示对 u 取均方根;

- 10 或者, $s_o(n)$ 为第一序列, $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$, $z(n)$ 为基序列, 基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P < L$, L 为导频序列的长度; $RCM[s(t)]_{dB} = 20 \log \left[rms \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{rms[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]$, 或者, $RCM[s(t)]_{dB} = 20 \log \left[rms \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{rms[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]$, $s(t)$ 为使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号; $RCM_{ref}|_{dB}$ 和 C 均为常数, $rms(u)$ 表示对 u 取均方根。

- 15 基于第三方面或第四方面, 一种可能的实现方式中, $t(n-P)$ 表示为 $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$, $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$ 是在所有 $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$ 的所有取值中, 使得目标函数取得最小值的一组 $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$ 。

- 20 基于第三方面或第四方面, 一种可能的实现方式中, $z(n) = e^{-j2\pi \left(\frac{an^3}{N} + \frac{bn^2}{M} + \frac{cn}{K} + d \right)}$, 或 $z(n) = e^{-j2\pi \left(\frac{an^3}{N} + \frac{b(n^2+c_0n)}{M} + \frac{c'n}{K'} + d \right)}$, $0 \leq n \leq P-1$, 第一参数为 $z(n)$ 中的 a , 第二参数为 $z(n)$ 中的 b ; N 为 $z(n)$ 中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的三次项的周期, M 为 $z(n)$ 中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的二次项的周期, K 或 K' 是根据导频序列对应的循环移位的数量确定的。可选的, K 或 K' 还根据 N 和 M 确定。

基于第三方面, 一种可能的实现方式中, 第一通信装置还包括收发模块, 收发模块用于接收第一指示信息, 第一指示信息用于指示目标函数。

- 25 基于第四方面, 一种可能的实现方式中, 收发模块还用于接收第一指示信息, 第一指示信息用于指示目标函数。

基于第三方面或第四方面, 一种可能的实现方式中, 第一指示信息承载于 DCI、MAC CE、或 RRC 消息。

基于第三方面或第四方面, 一种可能的实现方式中, 一个或多个参数取值组合用于生成导频序列集合, 导频序列集合包括一个或多个导频序列, 一个导频序列对应一个参数取值组合。

- 30 基于第三方面, 一种可能的实现方式中, 第一通信装置还包括收发模块, 收发模块用于接收第二指示信息, 第二指示信息用于指示一个或多个参数取值组合中的一个参数取值组合。

基于第三方面, 一种可能的实现方式中, 处理模块还用于: 根据第二指示信息指示的参数取值组合生成第一序列; 根据第一序列生成目标导频序列;

第一通信装置还包括收发模块, 收发模块, 用于发送目标导频序列。

- 35 基于第三方面, 一种可能的实现方式中, 第二指示信息用于指示参数取值组合的索引; 或者, 第二指示信息用于指示参数取值组合中的第一参数的取值和第二参数的取值。

基于第三方面或第四方面, 一种可能的实现方式中, 处理模块还用于: 根据一个或多个参数取值组合和第一序列生成导频序列集合, 导频序列集合包括一个或多个导频序列, 一个导频序列对应一个参数取值组合。

- 40 基于第三方面或第四方面, 一种可能的实现方式中, 导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合下目标函数对应的取值按照从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的; 或者, 导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合中第一参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的。

的顺序排序的，对于第一参数的取值相同的参数取值组合对应的导频序列，按照所述第一参数的取值相同的参数取值组合中第二参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的；或者，导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合中所述第二参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的，对于所述第二参数的取值相同的参数取值组合对应的导频序列，按照所述第二参数的取值相同的参数取值组合中第一参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的。

基于第三方面，一种可能的实现方式中，第一通信装置还包括收发模块，收发模块，用于接收第三指示信息，第三指示信息用于指示目标导频序列，目标导频序列为导频序列集合中的一个导频序列。

基于第三方面，一种可能的实现方式中，第一通信装置还包括收发模块，收发模块，用于发送目标导频序列。

10 基于第三方面，一种可能的实现方式中，第三指示信息用于指示目标导频序列的索引。

基于第三方面，一种可能的实现方式中，第三指示信息承载于 DCI、MAC CE 或 RRC 消息。

基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，第一候选集合中的第一参数的取值属于区间 $(0, N-1]$ ， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数， x 为大于或等于 2 的整数。可选的， N 为第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的周期。

15 基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，第二候选集合中的第二参数的取值属于区间 $(0, M-1]$ ，或区间 $(0, N-1]$ ，或区间 $(0, m-1]$ ， m 为素数， M 为第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 y 次项的周期， N 为所述第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的周期， x 为大于或等于 2 的整数， y 为大于或等于 2 的整数， x 大于 y ， N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数。

20 基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中， $M=N$ ；或者， $M=2N$ ，或者， $M=sm^2$ ，其中 s 和 m 均为素数。

基于第三方面或第四方面，一种可能的实现方式中，第一序列 $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$ ， $0 \leq n \leq P-1$ ，其中， $P < L$ ， L 为导频序列的长度， $z(n)$ 为基序列，基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ，所述 $P = \min(N, M)$ 或者 $P = \max(N, M)$ ， M 为基序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 y 次项的周期， N 为基序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的周期。

25 基于第四方面，一种可能的实现方式中，处理模块具体用于：接收来自第二通信装置的第四指示信息，第四指示信息用于指示目标参数取值组合。

本申请第五方面提供一种通信装置，通信装置包括：处理器和存储器。该存储器中存储有计算机程序或计算机指令，该处理器用于调用并运行该存储器中存储的计算机程序或计算机指令，使得处理器实现如第一方面或第二方面中的任意一种实现方式。

30 可选的，通信装置还包括收发器，该处理器用于控制该收发器收发信号。

本申请第六方面提供一种通信装置，包括处理器和接口电路，所述处理器用于通过接口电路与其它装置通信，并执行上述第一方面或第二方面所述的方法。该处理器包括一个或多个。

35 本申请第七方面提供一种通信装置，包括处理器，用于与存储器相连，用于调用所述存储器中存储的程序，以执行上述第一方面或第二方面所述的方法。该存储器可以位于该通信装置之内，也可以位于通信装置之外。且该处理器包括一个或多个。

在一种实现方式中，上述第三方面和第四方面的通信装置，可以是芯片或芯片系统。

本申请第八方面提供一种包括计算机指令的计算机程序产品，其特征在于，当其在计算机上运行时，使得该计算机执行如第一方面或第二方面的任一种的实现方式。

40 本申请第九方面提供一种计算机可读存储介质，包括计算机指令，当该指令在计算机上运行时，使得计算机执行如第一方面或第二方面中的任一种的实现方式。

本申请第十方面提供一种芯片装置，包括处理器，用于调用存储器中的计算机程序或计算机指令，以使得该处理器执行上述第一方面或第二方面的任一种的实现方式。

可选的，该处理器通过接口与该存储器耦合。

45 本申请第十一方面提供一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，处理器用于调用计算机程序或计算机指令，以使得安装有芯片系统的通信设备执行如第一方面或第二方面中的任一种的实现方式，或者使得通信设备执行如第一方面或第二方面中的任一种的实现方式。

可选的，该芯片系统还包括通信接口，用于与其他装置进行通信。

本申请第十二方面提供一种芯片系统，该芯片系统应用于电子设备，该芯片系统包括一个或多个处理器，该一个或多个处理器用于调用计算机指令以及使得所述电子设备执行如第一方面或第二方面中的任一种的实现方式。

5 经由上述技术方案可知，第一通信装置确定第一候选集合和第二候选集合，第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值，第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于3的整数；第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合，每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。由此可知，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于3的整数。从而便于第一通信装置基于第一序列生成导频序列，从而提升导频序列的容量，以满足通信系统的容量需求。进一步的，
10 第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合。便于第一通信装置从一个或多个参数取值组合中选择相应的参数取值组合生成第一序列，并基于第一序列生成导频序列。有利于保证导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

15 附图说明

图1为本申请实施例通信系统的一个示意图；
图2为本申请实施例确定方法的一个实施例示意图；
图3为本申请实施例导频序列发送方法的一个实施例示意图；
图4为本申请实施例通信装置的一个结构示意图；
20 图5为本申请实施例通信装置的另一个结构示意图；
图6为本申请实施例终端设备的一个结构示意图；
图7为本申请实施例网络设备的一个结构示意图。

具体实施方式

25 本申请实施例提供一种确定方法以及相关装置，用于第一通信装置确定第一候选集合和第二候选集合，第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值，第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于3的整数。第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合，每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。从而便于第一通信装置基于第一序列生成导频序列，从而
30 提升导频序列的容量，以满足通信系统的容量需求。进一步的，第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合。便于第一通信装置从一个或多个参数取值组合中选择相应的参数取值组合生成第一序列，并基于第一序列生成导频序列。有利于保证导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。
35

本申请中出现的术语“和/或”，可以是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本申请中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

在无线通信中，最重要和困难的任务是对抗无线传输环境中的变化性和不确定性。从发射端来说，
40 高效的通信方式能够较好的利用瞬间信道信息，并在发射端进行适当的信息和/或信号预处理，使得船速和可以匹配瞬时信道容量。在多用户通信、多天线通信中，这一问题更加重要和复杂。

为了实现这一功能，发射端需要在发射前获得瞬时信道信息。显而易见，发射端获得的瞬时信道信息越准越好。获得瞬时信道信息最常用的方式是信道测量。在时分复用系统中，因为发射端到接收端的信道与从接收端到发射端的信道具有较好的互易性，因此可以在发射端通过估计从接收端到发射端的信道使得发射端获得瞬时信道信息。在蜂窝通信网络中，终端设备向基站发射参考信号，从而辅助基站通过测量该参考信号得到终端设备与基站的瞬时信道信息。该参考信号可以为 SRS。
45

因为蜂窝网络需求进行组网并服务多个用户，因此在终端设备发送 SRS 时，需要 SRS 支持一定的容量，而且 SRS 之间的相关性比较好，以避免小区内的终端设备和小区间的终端设备分别对应的 SRS 户向

干扰。具体而言, 当一个基站同时接收到本小区多个终端设备的 SRS 时, 如果有多个 SRS 占用不正交的时频资源, 不失一般性假设有两个 SRS 占用了相同的时频资源, 则两个 SRS 之间的相关性越低, 则解其中每一个 SRS 以估计该 SRS 对应的终端设备与基站之间的信道时, 另外一个 SRS 对当前正在解析的 SRS 的干扰则越低, 通过当前正在解的 SRS 越能获得尽量真实的终端设备与基站之间的信道。

- 5 在接收端, 为了能够实现数据的正确接收和解调, 也需要获得瞬时信道信息。这一点可以通过在传输的部分特定频资源上传输特定的收发端都已知的信息实现, 承载这部分信息的信号可以称为 DMRS。接收端在 DMRS 对应的时频资源上, 因为已知 DMRS 传输的信息, 所以可以解出 DMRS 经过的信道, 即发射端到接收端的信道。

- 随着多天线技术的发展和多用户需求的提升, 需要同时使用的导频数量日渐增多。因此对大容量导频序列的需求也日益强烈。在 NR 的 R15 中, 规定了 SRS 序列和 DMRS 序列 (SRS 序列和 DMRS 序列均可以称为导频序列) 的生成方法。在 R16-R19 的研究和标准化过程中, 几乎一直有对应的研究课题或标准课题来对 SRS 和 DMRS 进行容量增强, 还关注其 PAPR 性能和/或 CM 性能。目前, 终端设备可以采用 ZC 序列生成导频序列。具体的, 终端设备对 ZC 序列进行截短或循环移位扩展, 得到导频序列。虽然 ZC 序列具有 PARA 性能或 CM 性能方面的优势, 但是 ZC 序列容量较小, 难以满足通信系统的容量需求。本申请提供了相应的技术方案, 第一通信装置确定第一候选集合和第二候选集合, 第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值, 第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值, 第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素, 第一序列为 z 次指数序列, z 为大于或等于 3 的整数。从而便于第一通信装置基于第一序列生成导频序列, 从而提升导频序列的容量, 以满足通信系统的容量需求。第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合, 每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。进一步便于第一通信装置从一个或多个参数取值组合中选择相应的参数取值组合生成第一序列, 并基于第一序列生成导频序列。有利于保证导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。具体请参阅后文实施例的相关介绍。
- 10 随着多天线技术的发展和多用户需求的提升, 需要同时使用的导频数量日渐增多。因此对大容量导频序列的需求也日益强烈。在 NR 的 R15 中, 规定了 SRS 序列和 DMRS 序列 (SRS 序列和 DMRS 序列均可以称为导频序列) 的生成方法。在 R16-R19 的研究和标准化过程中, 几乎一直有对应的研究课题或标准课题来对 SRS 和 DMRS 进行容量增强, 还关注其 PAPR 性能和/或 CM 性能。目前, 终端设备可以采用 ZC 序列生成导频序列。具体的, 终端设备对 ZC 序列进行截短或循环移位扩展, 得到导频序列。虽然 ZC 序列具有 PARA 性能或 CM 性能方面的优势, 但是 ZC 序列容量较小, 难以满足通信系统的容量需求。本申请提供了相应的技术方案, 第一通信装置确定第一候选集合和第二候选集合, 第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值, 第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值, 第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素, 第一序列为 z 次指数序列, z 为大于或等于 3 的整数。从而便于第一通信装置基于第一序列生成导频序列, 从而提升导频序列的容量, 以满足通信系统的容量需求。第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合, 每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。进一步便于第一通信装置从一个或多个参数取值组合中选择相应的参数取值组合生成第一序列, 并基于第一序列生成导频序列。有利于保证导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。具体请参阅后文实施例的相关介绍。
- 15 随着多天线技术的发展和多用户需求的提升, 需要同时使用的导频数量日渐增多。因此对大容量导频序列的需求也日益强烈。在 NR 的 R15 中, 规定了 SRS 序列和 DMRS 序列 (SRS 序列和 DMRS 序列均可以称为导频序列) 的生成方法。在 R16-R19 的研究和标准化过程中, 几乎一直有对应的研究课题或标准课题来对 SRS 和 DMRS 进行容量增强, 还关注其 PAPR 性能和/或 CM 性能。目前, 终端设备可以采用 ZC 序列生成导频序列。具体的, 终端设备对 ZC 序列进行截短或循环移位扩展, 得到导频序列。虽然 ZC 序列具有 PARA 性能或 CM 性能方面的优势, 但是 ZC 序列容量较小, 难以满足通信系统的容量需求。本申请提供了相应的技术方案, 第一通信装置确定第一候选集合和第二候选集合, 第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值, 第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值, 第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素, 第一序列为 z 次指数序列, z 为大于或等于 3 的整数。从而便于第一通信装置基于第一序列生成导频序列, 从而提升导频序列的容量, 以满足通信系统的容量需求。第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合, 每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。进一步便于第一通信装置从一个或多个参数取值组合中选择相应的参数取值组合生成第一序列, 并基于第一序列生成导频序列。有利于保证导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。具体请参阅后文实施例的相关介绍。
- 20 随着多天线技术的发展和多用户需求的提升, 需要同时使用的导频数量日渐增多。因此对大容量导频序列的需求也日益强烈。在 NR 的 R15 中, 规定了 SRS 序列和 DMRS 序列 (SRS 序列和 DMRS 序列均可以称为导频序列) 的生成方法。在 R16-R19 的研究和标准化过程中, 几乎一直有对应的研究课题或标准课题来对 SRS 和 DMRS 进行容量增强, 还关注其 PAPR 性能和/或 CM 性能。目前, 终端设备可以采用 ZC 序列生成导频序列。具体的, 终端设备对 ZC 序列进行截短或循环移位扩展, 得到导频序列。虽然 ZC 序列具有 PARA 性能或 CM 性能方面的优势, 但是 ZC 序列容量较小, 难以满足通信系统的容量需求。本申请提供了相应的技术方案, 第一通信装置确定第一候选集合和第二候选集合, 第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值, 第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值, 第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素, 第一序列为 z 次指数序列, z 为大于或等于 3 的整数。从而便于第一通信装置基于第一序列生成导频序列, 从而提升导频序列的容量, 以满足通信系统的容量需求。第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合, 每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。进一步便于第一通信装置从一个或多个参数取值组合中选择相应的参数取值组合生成第一序列, 并基于第一序列生成导频序列。有利于保证导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。具体请参阅后文实施例的相关介绍。

- 本申请的技术方案可以应用于第三代合作伙伴计划 (3rd generation partnership project, 3GPP) 相关的蜂窝通信系统。例如, 第四代 (4th generation, 4G) 通信系统、5G 通信系统、第五代通信系统之后的通信系统。例如, 第六代通信系统。例如, 第四代通信系统可以包括长期演进 (long term evolution, LTE) 通信系统。第五代通信系统可以包括新无线 (new radio, NR) 通信系统。本申请的技术方案也可以应用于无线保真 (wireless fidelity, WiFi) 系统, 支持多种无线技术融合的通信系统, 设备到设备 (device-to-device, D2D) 系统, 或车联网 (vehicle to everything, V2X) 通信系统。
- 25 本申请的技术方案可以应用于第三代合作伙伴计划 (3rd generation partnership project, 3GPP) 相关的蜂窝通信系统。例如, 第四代 (4th generation, 4G) 通信系统、5G 通信系统、第五代通信系统之后的通信系统。例如, 第六代通信系统。例如, 第四代通信系统可以包括长期演进 (long term evolution, LTE) 通信系统。第五代通信系统可以包括新无线 (new radio, NR) 通信系统。本申请的技术方案也可以应用于无线保真 (wireless fidelity, WiFi) 系统, 支持多种无线技术融合的通信系统, 设备到设备 (device-to-device, D2D) 系统, 或车联网 (vehicle to everything, V2X) 通信系统。

- 本申请提供的技术方案适用的通信系统包括第一通信装置和第二通信装置, 第一通信装置与第二通信装置执行本申请的技术方案。第一通信装置为网络设备, 第二通信装置为终端设备。或者, 第一通信装置为终端设备, 第二通信装置为网络设备。
- 30 本申请提供的技术方案适用的通信系统包括第一通信装置和第二通信装置, 第一通信装置与第二通信装置执行本申请的技术方案。第一通信装置为网络设备, 第二通信装置为终端设备。或者, 第一通信装置为终端设备, 第二通信装置为网络设备。

下面介绍本申请涉及的终端设备和网络设备。

- 终端设备, 又称之为用户设备 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、移动终端 (mobile terminal, MT)、客户前置设备 (customer premise equipment, CPE) 等。终端设备是包括无线通信功能 (向用户提供语音/数据连通性) 的设备。例如, 具有无线连接功能的手持式设备、车载设备、机器类型通信 (machine type communication, MTC) 终端等。目前, 终端设备可以包括: 手机 (mobile phone)、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备 (mobile internet device, MID)、可穿戴设备、虚拟现实 (virtual reality, VR) 设备、增强现实 (augmented reality, AR) 设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端 (例如, 无人机、车辆)、远程手术 (remote medical surgery) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、或智慧家庭 (smart home) 中的无线终端等。例如, 无人驾驶中的无线终端可以为无人机、直升机、或飞机等。例如, 车联网中的无线终端可以为车载设备、整车设备、车载模块、车辆、或轮船等。工业控制中的无线终端可以为摄像头、机器人、或机械臂等。智慧家庭中的无线终端可以为电视、空调、扫地机、音箱、或机顶盒等。
- 35 终端设备, 又称之为用户设备 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、移动终端 (mobile terminal, MT)、客户前置设备 (customer premise equipment, CPE) 等。终端设备是包括无线通信功能 (向用户提供语音/数据连通性) 的设备。例如, 具有无线连接功能的手持式设备、车载设备、机器类型通信 (machine type communication, MTC) 终端等。目前, 终端设备可以包括: 手机 (mobile phone)、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备 (mobile internet device, MID)、可穿戴设备、虚拟现实 (virtual reality, VR) 设备、增强现实 (augmented reality, AR) 设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端 (例如, 无人机、车辆)、远程手术 (remote medical surgery) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、或智慧家庭 (smart home) 中的无线终端等。例如, 无人驾驶中的无线终端可以为无人机、直升机、或飞机等。例如, 车联网中的无线终端可以为车载设备、整车设备、车载模块、车辆、或轮船等。工业控制中的无线终端可以为摄像头、机器人、或机械臂等。智慧家庭中的无线终端可以为电视、空调、扫地机、音箱、或机顶盒等。
- 40 终端设备, 又称之为用户设备 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、移动终端 (mobile terminal, MT)、客户前置设备 (customer premise equipment, CPE) 等。终端设备是包括无线通信功能 (向用户提供语音/数据连通性) 的设备。例如, 具有无线连接功能的手持式设备、车载设备、机器类型通信 (machine type communication, MTC) 终端等。目前, 终端设备可以包括: 手机 (mobile phone)、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备 (mobile internet device, MID)、可穿戴设备、虚拟现实 (virtual reality, VR) 设备、增强现实 (augmented reality, AR) 设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端 (例如, 无人机、车辆)、远程手术 (remote medical surgery) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、或智慧家庭 (smart home) 中的无线终端等。例如, 无人驾驶中的无线终端可以为无人机、直升机、或飞机等。例如, 车联网中的无线终端可以为车载设备、整车设备、车载模块、车辆、或轮船等。工业控制中的无线终端可以为摄像头、机器人、或机械臂等。智慧家庭中的无线终端可以为电视、空调、扫地机、音箱、或机顶盒等。
- 45 终端设备, 又称之为用户设备 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、移动终端 (mobile terminal, MT)、客户前置设备 (customer premise equipment, CPE) 等。终端设备是包括无线通信功能 (向用户提供语音/数据连通性) 的设备。例如, 具有无线连接功能的手持式设备、车载设备、机器类型通信 (machine type communication, MTC) 终端等。目前, 终端设备可以包括: 手机 (mobile phone)、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备 (mobile internet device, MID)、可穿戴设备、虚拟现实 (virtual reality, VR) 设备、增强现实 (augmented reality, AR) 设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端 (例如, 无人机、车辆)、远程手术 (remote medical surgery) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、或智慧家庭 (smart home) 中的无线终端等。例如, 无人驾驶中的无线终端可以为无人机、直升机、或飞机等。例如, 车联网中的无线终端可以为车载设备、整车设备、车载模块、车辆、或轮船等。工业控制中的无线终端可以为摄像头、机器人、或机械臂等。智慧家庭中的无线终端可以为电视、空调、扫地机、音箱、或机顶盒等。

需要说明的是, 终端设备可以是带有芯片的设备或装置, 或者集成有电路的设备或装置, 或者是上述示出的设备或装置中的芯片、模块或控制单元, 具体本申请不做限定。

网络设备是一种部署在无线接入网中为终端设备提供无线通信功能的装置。网络设备可以将终端设

备接入到无线网络的无线接入网 (radio access network, RAN) 节点, 又可以称为接入网设备、RAN 实体、接入节点、网络节点、或通信装置等。

网络设备包括但不限于: 演进型节点 B (evolved Node B, eNB)、无线网络控制器 (radio network controller, RNC)、节点 B (Node B, NB)、基站控制器 (base station controller, BSC)、基站收发台 (base transceiver station, BTS)、家庭基站 (例如, home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB)、基带单元 (baseband unit, BBU), 无线保真 (wireless fidelity, WIFI) 系统中的接入点 (access point, AP)、无线中继节点、无线回传节点、传输点 (transmission point, TP) 或者传输接收点 (transmission and reception point, TRP) 等, 还可以为 5G 移动通信系统中的网络设备。例如, NR 系统中的下一代基站 (next generation NodeB, gNB), TRP, 传输点 (transmission point, TP); 或者, 5G 移动通信系统中的基站的一个或一组 (包括多个天线面板) 天线面板; 或者, 网络设备还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点。例如, 基带单元 (baseband unit, BBU), 或, 分布式单元 (distributed unit, DU) 等。

在一些部署中, gNB 可以包括集中式单元 (centralized unit, CU) 和 DU。gNB 还可以包括有源天线单元 (active antenna unit, AAU)。CU 实现 gNB 的部分功能, DU 实现 gNB 的部分功能。

例如, CU 负责处理非实时协议和服务, 实现无线资源控制 (radio resource control, RRC) 层以及分组数据汇聚层协议 (packet data convergence protocol, PDCP) 层的功能。DU 负责处理物理层协议和实时服务, 实现无线链路控制 (radio link control, RLC) 层、媒体接入控制 (media access control, MAC) 层和物理 (physical, PHY) 层的功能。AAU 实现部分物理层处理功能、射频处理及有源天线的相关功能。RRC 层的信息最终会变成 PHY 层的信息, 或者, 由 PHY 层的信息转变而来。因此在该架构下, 高层信令 (如 RRC 层信令) 也可以认为是由 DU 发送的, 或者, 由 DU 和 AAU 发送的。

可以理解的是, 网络设备可以为包括 CU 节点、DU 节点、AAU 节点中一个或多个的设备。此外, 可以将 CU 划分为接入网 (radio access network, RAN) 中的网络设备, 也可以将 CU 划分为核心网 (core network, CN) 中的网络设备, 本申请对此不做限定。

需要说明的是, 网络设备可以是带有芯片的设备或装置, 或者集成有电路的设备或装置, 或者是上述示出的设备或装置中的芯片、模块或控制单元, 具体本申请不做限定。

图1为本申请实施例通信系统的一个示意图。请参阅图1, 通信系统包括基站101和终端设备102。基站101可以向终端设备102发送DMRS, 终端设备102可以测量该DMRS得到基站101与终端设备102之间的信道质量。或者, 终端设备102可以向基站101发送SRS, 基站101可以测量SRS得到终端设备102与基站101之间的信道质量。

需要说明的是, 图1仅仅介绍基站101与终端设备102之间传输SRS或DMRS的场景, 实际应用中, 本申请也适用于基站101与终端设备102之间传输同步信号或加扰信号等, 具体不限定本申请适用的场景。

下面结合具体实施例介绍本申请的技术方案。

图2为本申请实施例确定方法的一个实施例示意图。请参阅图2, 方法包括:

201、第一通信装置确定第一候选集合和第二候选集合。

第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值。第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值。第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素, 第一序列为 z 次指数序列, z 为大于或等于 3 的整数。例如, 第一序列为三次指数序列、或四次指数序列、或五次指数序列。

可选的, 第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素的相位。

可选的, 第一参数是第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的系数, 第一参数为整数。第二参数是第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 y 次项的系数, 第二参数为整数。 x 为大于或等于 2 的整数, y 为大于或等于 2 的整数, x 大于 y 。例如, 第一序列为三次指数序列, 具体可以表示为 $z(n) = e^{-j2\pi\left(\frac{an^3}{N} + \frac{bn^2}{M} + \frac{cn}{K} + d\right)}$, 或者, $z(n) = e^{-j2\pi\left(\frac{an^3}{N} + \frac{b(n^2+c_0n)}{M} + \frac{c'n}{K'} + d\right)}$, $0 \leq n \leq P-1$ 。 $P=L$, 或 $P<L$, L 为导频序列的长度。其中, 第一参数可以为 a , 第二参数可以为 b 。当然, 第一参数可以是 $\frac{a}{N}$, 第二参数可以是 $\frac{b}{M}$ 。 $\frac{a}{N}$ 和 $\frac{b}{M}$ 均可以为整数或非整数。

下面介绍第一序列中的 N 和 M 分别对应的取值范围。

N 为第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的周期, N 为整数。 N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数。例如, 第一序列为三次指数序列, N 为第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的三次项的周期。

M 为第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 y 次项的周期, M 为整数。例如, 第一序列为三次指数序列, M 为第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的二次项的周期。一种可能的实现方式中, $M=N$ 。另一种可能的实现方式中, M 取不等于 N 的素数。再一种可能的实现方式中, $M=2N$ 。再一种可能的实现方式中, $M = sm^2$, 其中, s 和 m 均为素数。

- 5 可选的, 第一候选集合中的第一参数的取值属于区间 $(0, N-1]$ 。N 为第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的周期。可选的, 第一参数的取值为整数, 即第一参数的取值可以是区间 $(0, N-1]$ 中的整数。

下面介绍第二候选集合中的第二参数的取值的一些可能的实现方式。

实现方式 1: 第二候选集合中的第二参数的取值属于区间 $(0, M-1]$ 。

- 10 实现方式 2: 第二候选集合中的第二参数的取值属于区间 $(0, N-1]$ 。

在该实现方式中, 通常情况下, N 是 M 的因子。例如, $M=2N$ 。

实现方式 3: 第二候选集合中的第二参数的取值属于区间 $(0, m-1]$, m 为素数。

在该实现方式中, $M = sm^2$ 。

- 15 可选的, 第二参数的取值为整数, 即第二参数的取值可以是上述实现方式 1 至实现方式 3 中示出的区间中的整数。

202、第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合。

该一个或多个参数取值组合中每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。

可选的, 该一个或多个参数取值组合可以是第一候选集合中第一参数的所有取值和第二候选集合中第二参数的所有取值组成的所有参数取值组合的子集。

- 20 可选的, 该一个或多个参数取值组合中, 每个参数取值组合满足第一目标条件。

可选的, 该一个或多个参数取值组合中, 每个参数取值组合满足第一目标条件, 包括: 在第一候选集合中第一参数的所有取值和第二候选集合中第二参数的所有取值中, 使得目标函数的取值为最小的前 Q 个取值对应的 Q 个参数取值组合。Q 为大于或等于 1 的整数。

- 25 其中, 目标函数为与 PAPR 相关的函数, 或与 CM 相关的函数。即目标函数为用于表征 PAPR 或 CM 的函数。

一种可能的实现方式中, 第一序列表示为 $z(n)$, 第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $0 \leq n \leq P-1$, $P=L$, L 为导频序列的长度。第一通信装置根据 $z(n)$ 确定 $s_o(n)$, 目标是将 $z(n)$ 的长度调整到 L。由于 $P=L$, 因此, $s_o(n)=z(n)$ 。目标函数表示为 $f(s_o(n))$ 。

一般情况下, 在计算 $f(s_o(n))$ 的取值时, 第一通信装置可以忽略 $z(n)$ 中相位上的一次项和常数项。例

- 30 如, 第一序列为三次指数序列, 第一序列表示为 $z(n) = e^{-j2\pi\left(\frac{an^3}{N} + \frac{bn^2}{M} + \frac{cn}{K} + d\right)}$, 那么 $s_o(n) = e^{-j2\pi\left(\frac{an^3}{N} + \frac{bn^2}{M}\right)}$, $0 \leq n \leq P-1$ 。由于 $P=L$, 因此 $s_o(n) = e^{-j2\pi\left(\frac{an^3}{N} + \frac{bn^2}{M}\right)}$, $0 \leq n \leq L-1$ 。

第一通信装置根据目标函数 $f(s_o(n))$ 在第一候选集合中第一参数的所有取值和第二候选集合中第二参数的所有取值中确定一个或多个参数取值组合。换句话说, 第一通信装置的目标在于选择一定数量的使得目标函数的性能达到最优的一个或多个参数取值组合。具体可以表示为:

- 35
$$(a, b)_Q = \arg_{a, b} \min_Q (f(s_o(n))) \quad \text{公式1}$$

其中, $(a, b)_Q$ 表示 Q 组 (a, b) 的组合, $\arg_{a, b} \min_Q (f(s_o(n)))$ 表示在第一候选集合中 a 的所有取值和 b 的所有取值中, 使得目标函数 $f(s_o(n))$ 的取值为最小的 Q 个取值对应的 Q 组 (a, b) 的组合。即该 Q 组 (a, b) 的组合下对应的目标函数 $f(s_o(n))$ 的取值不大于其他 (a, b) 组合下对应的目标函数 $f(s_o(n))$ 的取值。

- 40 目标函数 $f(s_o(n))$ 可以是与 PAPR 相关的函数, 从而选择得到的 Q 组 (a, b) 的组合使得对应的 $s_o(n)$ 的 PAPR 最小。可选的, $f(s_o(n))$ 也可以表示为 $PAPR(s_o(n))$ 。

下面结合 PAPR 的定义介绍目标函数 $f(s_o(n))$ 的几种可能的表示形式。对于其他表达形式本申请仍适用, 具体本申请不做限定。

一种可能的实现方式中, $f(s_o(n))$ 可以表示为:

- 45
$$f(s_o(n)) = \max_{k=0,1,\dots,R-1} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{\frac{j2\pi nk}{R}} \right)^D \quad \text{公式2}$$

其中, $s_o(n)=z(n)$, $z(n)$ 为第一序列, 第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, L 为导频序列的长度。 R 表示使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数, R 为正数。 C 为正数, 例如, $C=1$, 或者, $C = \frac{1}{\sqrt{R}}$ 。 D 为正数, 例如, $D=1$, 或者, $D=2$ 。 N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数, 在该实现方式中, 第一序列也可以称为基序列。

5 另一种可能的实现方式中, $f(s_o(n))$ 可以表示为:

$$f(s_o(n)) = \max_{0 \leq \theta < 2\pi} (C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{j2\pi n \theta})^D \quad \text{公式3}$$

其中, $s_o(n)=z(n)$, $z(n)$ 为所述第一序列, 第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, L 为导频序列的长度。 C 为正数, 例如, $C=1$, 或者, $C = \frac{1}{\sqrt{R}}$ 。 D 为正数, 例如, $D=1$, 或者, $D=2$ 。 N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数。在该实现方式中, 第一序列也可以称为基序列。

10 再一种可能的实现方式中, $f(s_o(n))$ 可以表示为:

$$f(s_o(n)) = \max_{k=0,1,\dots,R-1} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{\frac{j2\pi(n+\frac{f_c}{f_o})k}{R}} \right)^D \quad \text{公式4}$$

其中, $s_o(n)=z(n)$, $z(n)$ 为第一序列, 第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, L 为导频序列的长度。 R 表示使用 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数, R 为正数。 C 为正数, 例如, $C=1$, 或者, $C = \frac{1}{\sqrt{R}}$ 。 D 为正数, 例如, $D=1$, 或者, $D=2$ 。 N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数。 f_c 是导频序列所映射到的载波的频率, f_o 为载波的中心频率。

15 再一种可能的实现方式中, $f(s_o(n))$ 可以表示为:

$$f(s_o(n)) = \max_{0 \leq \theta < 2\pi} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{j2\pi(n+\frac{f_c}{f_o})\theta} \right)^D \quad \text{公式5}$$

其中, $s_o(n)=z(n)$, $z(n)$ 为第一序列, 第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, L 为导频序列的长度。 C 为正数, 例如, $C=1$, 或者, $C = \frac{1}{\sqrt{R}}$ 。 D 为正数, 例如, $D=1$, 或者, $D=2$ 。 N 为不大于 L 的最大素数或不小于 L 的最小素数。 f_c 是导频序列所映射到的载波的频率, f_o 为载波的中心频率。

20 上述公式 2 至公式 5 中, R 可以是协议预定义的, 或者是通过指示信息进行配置和指示的, 具体本申请不做限定。一般情况下, $R \geq L$ 。特别的, $R \geq 4L$ 。

下面结合 CM 性能的定义介绍目标函数 $f(s_o(n))$ 的几种可能的表示形式。对于其他表达形式本申请仍适用, 具体本申请不做限定。

25 一种可能的实现方式中, $f(s_o(n))$ 可以表示为:

$$f(s_o(n)) = \frac{RCM[s(t)]_{dB} - RCM_{ref}|_{dB}}{C} \quad \text{公式6}$$

其中, $s_o(n)=z(n)$, $z(n)$ 为第一序列, 第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, L 为导频序列的长度。 $RCM_{ref}|_{dB}$ 和 C 均为常数。

一种可能的实现方式中, $RCM[s(t)]_{dB}$ 可以采用连续形式定义, 具体可以表示为

$$30 \quad RCM[s(t)]_{dB} = 20 \log \left[\text{rms} \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{\text{rms}[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]。 \text{rms}(u) \text{表示对 } u \text{ 取均方根, } s(t) \text{为使用}$$

$$s_o(n) \text{产生的时域信号, 即 } s(t) = \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{\frac{j2\pi n t}{R}}。$$

另一种可能的实现方式中, $RCM[s(t)]_{dB}$ 可以采用离散形式定义, 具体可以表示为

$$RCM[s(t)]_{dB} = 20 \log \left[\text{rms} \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{\text{rms}[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]。 \text{rms}(u) \text{表示对 } u \text{ 取均方根, } s(n) =$$

$$\sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{\frac{j2\pi n k}{R}}。$$

35 一般情况下, 如果 M 远大于 N , 通过上述目标函数选择使得目标函数的取值最小的 Q 个取值对应的参数取值组合, 而参数取值组合用于确定第一序列, 第一序列可以用于生成导频序列。有利于提升导频序

列的 PAPR 性能或 CM 性能。进一步的，目标函数可以是与 PAPR 性能或 CM 性能相关的函数，有利于进一步提升导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

另一种可能的实现方式中，第一序列表示为 $s_o(n)$ ，第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $0 \leq n \leq P-1$ ， $P < L$ ， L 为导频序列的长度。可选的， $P = \min(N, M)$ 或者 $P = \max(N, M)$ 。

- 5 第一通信装置根据 $z(n)$ 确定 $s_o(n)$ ，目标是将 $z(n)$ 的长度调整到 L 。由于 $P < L$ ，因此需要考虑如何将 $z(n)$ 扩展到 $s_o(n)$ 。当 $0 \leq n \leq P-1$ 时， $s_o(n) = z(n)$ 。一般情况下， $s_o(n)$ 中可以忽略 $z(n)$ 中相位上的一次项和常数项。例如，第一序列为三次指数序列， $s_o(n) = e^{-j2\pi(\frac{an^3}{N} + \frac{bn^2}{M})}$ ， $0 \leq n \leq P-1$ 。 $s_o(n)$ 可以表示为：

$$s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases} \quad \text{公式7}$$

- 10 令 $i = n - P$ ，则 $t(i)$ 具体形式可以表示为：
($t(0), t(1), \dots, t(L-P-1)$)

$$= \underset{t(0), t(1), \dots, t(L-P-1)}{\arg \min} (f([z(0), z(1), \dots, z(P-1), t(0), t(1), \dots, t(L-P-1)]))$$

- 其中，($t(0), t(1), \dots, t(L-P-1)$) 表示一组 ($t(0), t(1), \dots, t(L-P-1)$) 的组合， $\arg \min_{t(0), t(1), \dots, t(L-P-1)} (f([z(0), z(1), \dots, z(P), t(0), t(1), \dots, t(L-P-1)]))$ 表示在所有 ($t(0), t(1), \dots, t(L-P-1)$) 的可能取值范围内，使得目标函数 $f(s_o(n))$ 取得最小值的一组 ($t(0), t(1), \dots, t(L-P-1)$) 的组合。其中，省略号部分包括 $t(2)$ ， $t(3)$ 至 $t(L-P-2)$ 。 $t(i)$ 的取值空间为 $e^{-j2\pi\frac{w}{W}}$ ，其中 $0 \leq w \leq W-1$ ， W 是一个整数，一般取正整数，如 $W = P$ 或者 $W = N$ 。

- 15 第一通信装置根据目标函数 $f(s_o(n))$ 在第一候选集合中第一参数的所有取值和第二候选集合中第二参数的所有取值中确定一个或多个参数取值组合。换句话说，第一通信装置的目标在于选择一定数量的使得目标函数的性能达到最优的一个或多个参数取值组合。具体可以参阅前述公式 1 中的相关介绍，其中公式 1 中的 $s_o(n)$ 替换为上述公式 7 所示的 $s_o(n)$ 。

- 20 目标函数 $f(s_o(n))$ 可以是与 PAPR 或 CM 相关的函数。具体的，目标函数 $f(s_o(n))$ 的一些可能的表示形式请参阅前述公式 2 至公式 6，不同的地方在于上述公式 2 至公式 6 中的 $s_o(n)$ 替换为上述公式 7 所示的 $s_o(n)$ 。

需要说明的是，上述公式 2 至公式 6 中的 $z(n)$ 也可以是由基本序列和补充序列生成。例如，

- 25 $z(n) = e^{-j2\pi(\frac{an^3}{N} + \frac{bn^2}{M} + \frac{cn}{K} + d)}$ ， $z(n) = x(n)y(n)$ ，基本序列 $x(n) = e^{-j2\pi\frac{an^3}{N}}$ ，补充序列 $y(n) = e^{-j2\pi(\frac{bn^2}{M} + \frac{cn}{K} + d)}$ 。即序列 $z(n)$ 是 $x(n)$ 和 $y(n)$ 进行逐元素点乘得到的。

可选的，该一个或多个参数取值组合用于生成导频序列集合，导频序列集合包括一个或多个导频序列，一个导频序列对应一个参数取值组合。

下面介绍导频序列集合中的导频序列的一些可能的排序方式。对于其他排序方式本申请仍适用，具体本申请不做限定。

- 30 实现方式 1：导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合下目标函数对应的取值按照从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的。

- 例如， Q 个参数取值组合包括 4 个参数取值组合，分别为参数取值组合 1 至参数取值组合 4。参数取值组合 1 对应的导频序列 1，参数取值组合 2 对应导频序列 2，参数取值组合 3 对应导频序列 3，参数取值组合 4 对应导频序列 4。参数取值组合 1 下目标函数的取值为 a_1 ，参数取值组合 2 下目标函数的取值为 a_2 ，参数取值组合 3 下目标函数的取值为 a_3 ，参数取值组合 4 下目标函数的取值为 a_4 。其中， $a_1 > a_3 > a_2 > a_4$ 。因此，导频序列集合可以表示为 {导频序列 1，导频序列 3，导频序列 2，导频序列 4}。

需要说明的是，上述仅仅是一种示例，导频序列集合中的导频序列也可以按照导频序列对应的参数取值组合下目标函数对应的取值的其他顺序进行排序，具体本申请不做限定。

- 40 实现方式 2：导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合中第一参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的，对于第一参数的取值相同的参数取值组合对应的导频序列，按照第一参数的取值相同的参数取值组合中第二参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的。

例如， Q 个参数取值组合包括 4 个参数取值组合，分别为参数取值组合 1 至参数取值组合 4。参数取值组合 1 对应的导频序列 1，参数取值组合 2 对应导频序列 2，参数取值组合 3 对应导频序列 3，参数取

值组合 4 对应导频序列 4。参数取值组合 1 表示为 (a1, b1), 参数取值组合 2 表示为 (a2, b2), 参数取值组合 3 表示为 (a3, b3), 参数取值组合 4 表示为 (a4, b4)。其中, $a1 > a2 = a3 > a4$, $b1 > b3 > b2 > b4$, 因此导频序列集合可以表示为 {导频序列 1, 导频序列 3, 导频序列 2, 导频序列 4}。

需要说明的是, 导频序列集合中的导频序列也可以按照导频序列对应的参数取值组合中第一参数的取值的其他顺序排序的, 对于第一参数的取值相同的参数取值组合对应的导频序列, 也可以按照第一参数的取值相同的参数取值组合中第二参数的取值的其他顺序排序的, 具体本申请不做限定。

实现方式 3: 导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合中第二参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的, 对于第二参数的取值相同的参数取值组合对应的导频序列, 按照第二参数的取值相同的参数取值组合中第一参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的。

需要说明的是, 导频序列集合中的导频序列也可以按照导频序列对应的参数取值组合中第二参数的取值的其他顺序排序的, 对于第二参数的取值相同的参数取值组合对应的导频序列, 也可以按照第二参数的取值相同的参数取值组合中第一参数的取值的其他顺序排序的, 具体本申请不做限定。

上述示出了第一序列用于生成导频序列的实现方式, 实际应用中, 本申请第一序列也可以用于生成其他类型的序列, 具体本申请不做限定。例如, 第一序列也可以用于生成同步序列或加扰序列。对于同步序列或加扰序列, 上述目标函数可以是与相关性能相关的函数。

需要说明的是, Q 可以是协议预定义的, 或者也可以是由 L 决定 Q 的, 或者由协议预定义多个预设值, 并通过指示信息进行指示, 具体本申请不做限定。

需要说明的是, 目标函数可以是协议预定义的, 也可以是协议预定义一个目标函数的候选集合, 再由指示信息指示的, 下面结合步骤 202a 介绍该实现方式。

可选的, 图 2 所示的实施例还包括步骤 202a。步骤 202a 可以在步骤 202 之前执行。

202a、第二通信装置向第一通信装置发送第一指示信息。相应的, 第一通信装置接收来自第二通信装置的第一指示信息。

第一指示信息用于指示目标函数。

可选的, 第一指示信息可以承载于物理广播信道。可选的, 第一指示信息承载于 DCI、MAC CE、或 RRC 消息。

可选的, 图 2 所示的实施例还包括步骤 202b 至步骤 202c。

202b、第二通信装置确定第一候选集合和第二候选集合。

202c、第二通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合。

步骤 202b 至步骤 202c 与前述图 2 所示的实施例中的步骤 201 至步骤 202 类似, 具体可以参阅前述图 2 所示的实施例中的步骤 201 至步骤 202 的相关介绍, 这里不再赘述。

可选的, 如果图 2 所示的实施例还包括步骤 202a, 上述步骤 202b 至步骤 202c 与步骤 202a 之间没有固定的执行顺序。可以先执行步骤 202b 至步骤 202c, 再执行步骤 202a; 或者, 先执行步骤 202a, 再执行步骤 202b 至步骤 202c; 或者, 依据情况同时执行步骤 202b 至步骤 202c 以及步骤 202a, 具体本申请不做限定。

需要说明的是, 上述步骤 202b 至步骤 202c 仅仅是一种示例的实现方式, 实际应用中, 第一通信装置确定一个或多个参数取值组合之后, 第一通信装置可以向第二通信装置发送该一个或多个参数取值组合。

一种可能的实现方式中, 第二通信装置确定一个或多个参数取值组合之后, 第二通信装置可以向第一通信装置指示其中一个参数取值组合。下面结合步骤 203 进行介绍。

可选的, 图 2 所示的实施例还包括步骤 203。步骤 203 可以在步骤 202 之后执行。

203、第二通信装置向第一通信装置发送第二指示信息。相应的, 第一通信装置接收来自第二通信装置的第二指示信息。

其中, 第二指示信息用于指示一个或多个参数取值组合中的一个参数取值组合。

可选的, 第二指示信息用于指示该参数取值组合的索引。或者, 第二指示信息用于指示该参数取值组合中的第一参数的取值和第二参数的取值。

可选的, 第二指示信息承载于 DCI、MAC CE 或 RRC 消息中。

需要说明的是, 如果图 2 所示的实施例还包括步骤 202b 至步骤 202c, 步骤 203 可以在步骤 202c 之后执行。

可选的, 图 2 所示的实施例还包括步骤 204 至步骤 206。步骤 204 至步骤 206 可以在步骤 203 之后执行。

204、第一通信装置根据第二指示信息指示的参数取值组合生成第一序列。

具体的，第一通信装置根据参数取值组合中的第一参数的取值和第二参数的取值确定第一序列。

205、第一通信装置根据第一序列生成目标导频序列。

- 5 可选的，第二指示信息还指示以下至少一项：第三参数的取值、第四参数的取值、或第五参数的取值。第三参数表示目标导频序列对应的循环移位的数量，第四参数表示目标导频序列所使用的循环移位的索引，第五参数表示目标导频序列中每个元素中加上相同的常相位旋转。

可选的，第一通信装置根据第三参数的取值、第三参数的取值和第五参数的取值中的至少一项以及第二指示信息指示的参数取值组合生成第一序列。

- 10 206、第一通信装置向第二通信装置发送目标导频序列。相应的，第二通信装置接收来自第一通信装置的目标导频序列。

具体的，第一通信装置在预定的时频资源根据目标导频序列采用相应的波形生成导频信号。

- 一种可能的实现方式中，第一通信装置为终端设备，第二通信装置为网络设备，目标导频序列为 SRS 序列。网络设备可以测量 SRS 序列从而完成对终端设备至网络设备之间的上行信道的探测和/或估计。可选的，由于网络设备至终端设备之间的下行信道与终端设备至网络设备之间的上行信道之间具有互易性，因此，网络设备可以根据上行信道的估计结果对下行信道进行估计。

- 15 另一种可能的实现方式中，第一通信装置为网络设备，第二通信装置为终端设备，目标导频序列为 DMRS 序列。终端设备测量该 DMRS 序列从而完成对网络设备至终端设备之间的下行信道的探测和/或估计。可选的，由于终端设备至网络设备之间的上行信道与网络设备至终端设备之间的下行信道之间具有互易性，终端设备可以根据下行信道的估计结果对上行信道进行估计。

- 20 另一种可能的实现方式中，第一通信装置和第二通信装置分别可以基于一个或多个参数取值组合确定导频序列集合。然后，第二通信装置可以向第一通信装置指示其中一个导频序列。可选的，图 2 所示的实施例还包括步骤 207。步骤 207 可以在步骤 202 之后执行。

207、第一通信装置根据一个或多个参数取值组合和第一序列生成导频序列集合。

- 25 导频序列集合包括一个或多个导频序列，一个导频序列对应一个参数取值组合，不同导频序列对应不同参数取值组合。关于导频序列集合中的导频序列的一些可能的排序方式请参阅前述的相关介绍，这里不再赘述。

可选的，图 2 所示的实施例还包括步骤 208。

208、第二通信装置根据一个或多个参数取值组合和第一序列生成导频序列集合。

步骤 208 与前述步骤 207 类似，具体可以参阅前述步骤 207 的相关介绍，这里不再赘述。

- 30 可选的，步骤 207 与步骤 208 之间没有固定的执行顺序，可以先执行步骤 207，再执行步骤 208；或者，先执行步骤 208，再执行步骤 207；或者，依据情况同时执行步骤 207 和步骤 208，具体本申请不做限定。

需要说明的是，上述步骤 208 仅仅是一种示例的实现方式，实际应用中，第一通信装置确定导频序列集合之后，第一通信装置可以向第二通信装置发送导频序列集合。

- 35 可选的，图 2 所示的实施例还包括步骤 209。步骤 209 可以在步骤 208 之后执行。

209、第二通信装置向第一通信装置发送第三指示信息。相应的，第一通信装置接收来自第二通信装置的第三指示信息。

其中，第三指示信息用于指示目标导频序列，该目标导频序列为导频序列集合中的一个导频序列。

可选的，第三指示信息用于指示该目标导频序列的索引。

- 40 可选的，图 2 所示的实施例还包括步骤 210。步骤 210 可以在步骤 209 之后执行。

210、第一通信装置向第二通信装置发送目标导频序列。相应的，第二通信装置接收来自第一通信装置的目标导频序列。

步骤 210 与步骤 206 类似，具体可以参阅步骤 206 的相关介绍，这里不再赘述。

- 45 本申请实施例中，第一通信装置确定第一候选集合和第二候选集合，第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值，第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于 3 的整数；第一通信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合，每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。由此可知，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于 3 的整数。从而便于第一通信装置基于第一序列生成导频序列，从而提升导频序列的容量，以满足通信系统的容量需求。进一步的，第一通

信装置根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合。便于第一通信装置从一个或多个参数取值组合中选择相应的参数取值组合生成第一序列，并基于第一序列生成导频序列。有利于保证导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

- 5 需要说明的是，上述图 2 所示的实施例仅仅示出了第一通信装置确定包含第一参数和第二参数的参数取值组合的实现方式，实际应用中，对于第一序列中的其他参数，第一通信装置也可以按照类似方式确定其他参数的一些取值，具体本申请不做限定。即参数取值组合可以包含更多参数。例如，第一序列

10 为 $z(n) = e^{-j2\pi\left(\frac{an^3}{N} + \frac{bn^2}{M} + \frac{cn}{K} + d\right)}$ ，第一参数为 a，第二参数为 b。第一通信装置也可以按照类似方式确定第一序列中的 c 和 d 分别对应的一些可能的取值。再例如，第一序列为四次指数序列，第一参数为第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的三次项的系数，第二参数为第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的二次项的系数。第一通信装置也可以按照类似方式确定第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的四次项的系数。

本申请还提供另一个实施例，具体请参阅图 3，图 3 为本申请实施例导频序列发送方法的一个实施例示意图。方法包括：

- 15 301、第一通信装置确定第一参数的取值和第二参数的取值。
第一参数的取值是目标参数取值组合中的第一参数的取值，第二参数的取值是目标参数取值组合中的第二参数的取值。该目标参数取值组合属于一个或多个参数取值组合，该一个或多个参数取值组合是根据第一候选集合和第二候选集合确定的。第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值，第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值。关于第一候选集合和第二候选集合请参阅前述图 2 所示的实施例中的相关介绍。关于该一个或多个参数取值组合请参阅前述图 2 所示的实施例中的相关介绍。

- 20 可选的，第一通信装置确定第一参数的取值和第二参数的取值，包括：第一通信装置接收来自第二通信装置的第四指示信息，第四指示信息用于指示目标参数取值组合。

302、第一通信装置根据第一参数的取值和第二参数的取值生成第一序列。

步骤 302 与前述图 2 所示的实施例中的步骤 204 类似，具体可以参阅前述图 2 所示的实施例中的步骤 204 的相关介绍，这里不再赘述。

- 25 303、第一通信装置根据第一序列生成目标导频序列。

步骤 303 与前述图 2 所示的实施例中的步骤 205 类似，具体可以参阅前述图 2 所示的实施例中的步骤 205 的相关介绍，这里不再赘述。

304、第一通信装置向第二通信装置发送目标导频序列。相应的，第二通信装置接收来自第一通信装置的目标导频序列。

- 30 步骤 304 与前述图 2 所示的实施例中的步骤 206 类似，具体可以参阅前述图 2 所示的实施例中的步骤 206 的相关介绍，这里不再赘述。

- 由此可知，第一序列为 z 次指数序列，z 为大于或等于 3 的整数。第一通信装置基于第一序列生成目标导频序列，从而提升目标导频序列的容量，以满足通信系统的容量需求。进一步的，该一个或多个参数取值组合是根据第一候选集合和第二候选集合确定的，目标参数取值是一个或多个参数取值组合中的一个。有利于保证目标导频序列的 PAPR 性能或 CM 性能。

下面对本申请实施例提供的通信装置进行描述。

图 4 为本申请实施例通信装置的一个结构示意图。请参阅图 4，通信装置 400 可以用于执行图 2 和图 3 所示的实施例中第一通信装置或第二通信装置执行的过程，具体请参阅上述方法实施例中的相关介绍。

通信装置 400 包括处理模块 401。可选的，通信装置 400 还包括收发模块 402。

- 40 处理模块 401 用于进行数据处理。收发模块 402 可以实现相应的通信功能。收发模块 402 还可以称为通信接口或通信模块。

可选的，通信装置 400 还可以包括存储模块，该存储模块可以用于存储指令和/或数据。处理模块 401 可以读取存储模块中的指令和/或数据，以使得通信装置实现前述方法实施例。

- 45 一种可能的实现方式中，通信装置 400 可以用于执行上文方法实施例中第一通信装置所执行的动作。通信装置 400 可以为第一通信装置或者可配置于第一通信装置的部件。处理模块 401 用于执行上文方法实施例中第一通信装置侧的处理相关的操作。收发模块 402 用于执行上文方法实施例中第一通信装置侧的接收相关的操作。例如，通信装置 400 用于执行如下方案：

处理模块 401，用于确定第一候选集合和第二候选集合，第一候选集合包括第一参数的一种或多种取

值，第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于3的整数；根据第一候选集合和第二候选集合确定一个或多个参数取值组合，每个参数取值组合包括第一参数的一种取值和第二参数的一种取值。

5 另一种可能的实现方式中，通信装置400可以用于执行上文方法实施例中第二通信装置所执行的动作。通信装置400可以为第二通信装置或者可配置于第二通信装置的部件。处理模块401用于执行上文方法实施例中第二通信装置侧的处理相关的操作。收发模块402用于执行上文方法实施例中第二通信装置侧的接收相关的操作。

可选的，收发模块402可以包括发送模块和接收模块。发送模块用于执行上述方法实施例中的发送操作。接收模块用于执行上述方法实施例中的接收操作。

10 需要说明的是，通信装置400可以包括发送模块，而不包括接收模块。或者，通信装置400可以包括接收模块，而不包括发送模块。具体可以视通信装置400执行的上述方案中是否包括发送动作和接收动作。

可选的，通信装置400用于执行上述图2和图3所示的实施例中第一通信装置或第二通信装置所执行的动作。具体可以参阅上述图2和图3所示的实施例中的相关介绍，这里不详细展开。

15 应理解，各模块执行上述相应过程的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

上文实施例中的处理模块401可以由至少一个处理器或处理器相关电路实现。收发模块402可以由收发器或收发器相关电路实现。收发模块402还可称为通信模块或通信接口。存储模块可以通过至少一个存储器实现。

20 图5为本申请实施例通信装置的另一个结构示意图。请参阅图5，通信装置500可以用于执行图2和图3所示的实施例中第一通信装置或第二通信装置执行的过程，具体请参阅上述方法实施例中的相关介绍。

通信装置500包括处理模块501和收发模块502。

25 处理模块501用于进行数据处理。收发模块502可以实现相应的通信功能。收发模块502还可以称为通信接口或通信模块。

可选的，通信装置500还可以包括存储模块，该存储模块可以用于存储指令和/或数据。处理模块501可以读取存储模块中的指令和/或数据，以使得通信装置实现前述方法实施例。

30 一种可能的实现方式中，通信装置500可以用于执行上文方法实施例中第一通信装置所执行的动作。通信装置500可以为第一通信装置或者可配置于第一通信装置的部件。处理模块501用于执行上文方法实施例中第一通信装置侧的处理相关的操作。收发模块502用于执行上文方法实施例中第一通信装置侧的接收相关的操作。例如，通信装置500用于执行如下方案：

35 处理模块501，用于确定第一参数的取值和第二参数的取值，第一参数的取值是目标参数取值组合中第一参数的取值，第二参数的取值是目标参数取值组合中第二参数的取值，目标参数取值是一个或多个参数取值组合中的一个，该一个或多个参数取值组合是根据第一候选集合和第二候选集合确定的，第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值，第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值，第一参数和第二参数共同用于确定第一序列中的元素，第一序列为 z 次指数序列， z 为大于或等于3的整数；根据该第一参数的取值和第二参数的取值生成第一序列；根据该第一序列生成目标导频序列；收发模块502，用于发送目标导频序列。

40 另一种可能的实现方式中，通信装置500可以用于执行上文方法实施例中第二通信装置所执行的动作。通信装置500可以为第二通信装置或者可配置于第二通信装置的部件。处理模块501用于执行上文方法实施例中第二通信装置侧的处理相关的操作。收发模块502用于执行上文方法实施例中第二通信装置侧的接收相关的操作。

可选的，收发模块502可以包括发送模块和接收模块。发送模块用于执行上述方法实施例中的发送操作。接收模块用于执行上述方法实施例中的接收操作。

45 需要说明的是，通信装置500可以包括发送模块，而不包括接收模块。或者，通信装置500可以包括接收模块，而不包括发送模块。具体可以视通信装置500执行的上述方案中是否包括发送动作和接收动作。

可选的，通信装置500用于执行上述图2和图3所示的实施例中第一通信装置或第二通信装置所执

行的动作。具体可以参阅上述图 2 和图 3 所示的实施例中的相关介绍，这里不详细展开。

应理解，各模块执行上述相应过程的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

上文实施例中的处理模块 501 可以由至少一个处理器或处理器相关电路实现。收发模块 502 可以由收发器或收发器相关电路实现。收发模块 502 还可称为通信模块或通信接口。存储模块可以通过至少一个存储器实现。

本申请还提供一种通信装置 600，通信装置 600 可以为终端设备、终端设备中的处理器、或芯片。通信装置 600 可以用于执行上述方法实施例中由第一通信装置或第二通信装置所执行的操作。

当通信装置 600 为终端设备时，图 6 示出了一种简化的终端设备的结构示意图。如图 6 所示，终端设备包括处理器。处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理；对终端设备进行控制，执行软件程序以及处理软件程序的数据等。

可选的，终端设备还包括存储器和/或收发器。存储器可以存储计算机程序代码，收发器包括以下至少一项：发射机 631、接收机 632、射频电路（图中未示出）、天线 633、或输入输出装置（图中未示出）。

存储器主要用于存储软件程序和数据。射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置可以包括触摸屏、显示屏，或键盘等。输入输出装置主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。需要说明的是，有些种类的终端设备可以不具有输入输出装置。

当需要发送数据时，处理器对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路。然后，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到终端设备时，射频电路通过天线接收到射频信号。射频电路将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器。处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。为便于说明，图 6 中仅示出了一个存储器、处理器和收发器。在实际的终端设备的产品中，可以存在一个或多个处理器和一个或多个存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等。存储器可以是独立于处理器设置，也可以是与处理器集成在一起，本申请实施例对此不做限制。

在本申请实施例中，可以将具有收发功能的天线和射频电路视为终端设备的收发模块，将具有处理功能的处理器视为终端设备的处理模块。

如图 6 所示，终端设备包括处理器 610。可选的，终端设备还包括存储器 620 和/或收发器 630。处理器 610 也可以称为处理单元，处理单板，处理模块，或处理装置等。收发器 630 也可以称为收发单元，收发机，或收发装置等。

可选的，将收发器 630 中用于实现接收功能的器件视为接收模块，将收发器 630 中用于实现发送功能的器件视为发送模块，即收发器 630 包括接收器和发送器。收发器有时也可以称为收发机、收发模块、或收发电路等。接收器有时也可以称为接收机、接收模块、或接收电路等。发送器有时也可以称为发射机、发射模块或者发射电路等。

处理器 610 用于执行上述图 2 和图 3 所示的实施例中第一通信装置或第二通信装置侧的处理动作。

收发器 630 用于执行上述图 2 和图 3 所示的实施例中第一通信装置或第二通信装置侧的收发动作。

应理解，图 6 仅为示例而非限定，上述包括收发模块和处理模块的终端设备可以不依赖于图 4、或图 6 所示的结构。

当通信装置 600 为芯片时，该芯片包括处理器、存储器和收发器。其中，收发器可以是输入输出电路或通信接口。处理器可以为该芯片上集成的处理模块或者微处理器或者集成电路。上述方法实施例中第一通信装置或第二通信装置的发送操作可以理解为芯片的输出，上述方法实施例中第一通信装置或第二通信装置的接收操作可以理解为芯片的输入。

本申请还提供一种通信装置 700，通信装置 700 可以是网络设备也可以是芯片。通信装置 700 可以用于执行上述图 2 和图 3 所示的实施例中第一通信装置或第二通信装置所执行的操作。

当通信装置 700 为网络设备时，例如为基站。图 7 示出了一种简化的基站结构示意图。基站包括 710 部分。可选的，基站还包括 720 部分和/或 730 部分。

710 部分主要用于基带处理，对基站进行控制等；710 部分通常是基站的控制中心，通常可以称为处理器，用于控制基站执行上述方法实施例中网络设备侧的处理操作。

720 部分主要用于存储计算机程序代码和数据。

730 部分主要用于射频信号的收发以及射频信号与基带信号的转换；730 部分通常可以称为收发模块、收发机、收发电路、或者收发器等。730 部分的收发模块，也可以称为收发机或收发器等，其包括天线 733 和射频电路（图中未示出），其中射频电路主要用于进行射频处理。可选的，可以将 730 部分中用于实现接收功能的器件视为接收机，将用于实现发送功能的器件视为发射机，即 730 部分包括接收机 732 和/或发射机 731。接收机也可以称为接收模块、接收器、或接收电路等，发送机可以称为发射模块、发射器或者发射电路等。

710 部分与 720 部分可以包括一个或多个单板，每个单板可以包括一个或多个处理器和一个或多个存储器。处理器用于读取和执行存储器中的程序以实现基带处理功能以及对基站的控制。若存在多个单板，各个单板之间可以互联以增强处理能力。作为一种可选的实施方式，也可以是多个单板共用一个或多个处理器，或者是多个单板共用一个或多个存储器，或者是多个单板同时共用一个或多个处理器。

例如，在一种实现方式中，730 部分的收发模块用于执行图 2 和图 3 所示的实施例中由第一通信装置或第二通信装置执行的收发相关的过程。710 部分的处理器用于图 2 和图 3 所示的实施例中由第一通信装置或第二通信装置执行的收发相关的过程。

应理解，图 7 仅为示例而非限定，上述包括处理器、存储器以及收发器的网络设备可以不依赖于图 5 或图 7 所示的结构。

当通信装置 700 为芯片时，该芯片包括收发器、存储器和处理器。其中，收发器可以是输入输出电路、通信接口；处理器为该芯片上集成的处理器、或者微处理器、或者集成电路。上述方法实施例中网络设备的发送操作可以理解为芯片的输出，上述方法实施例中网络设备的接收操作可以理解为芯片的输入。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有用于实现上述方法实施例中由第一通信装置或第二通信装置执行的方法的计算机指令。

例如，该计算机程序被计算机执行时，使得该计算机可以实现上述方法实施例中由第一通信装置或第二通信装置执行的方法。

本申请实施例还提供一种包含指令的计算机程序产品，该指令被计算机执行时使得该计算机实现上述方法实施例中由第一通信装置或第二通信装置执行的方法。

本申请实施例还提供一种通信系统，该通信系统包括上文实施例中的第一通信装置和上文实施例中的第二通信装置。第一通信装置用于执行上文方法实施例中第一通信装置执行的部分或全部操作，第二通信装置用于执行上文方法实施例中第二通信装置的部分或全部操作。

本申请实施例还提供一种芯片装置，包括处理器，用于调用该存储器中存储的计算机程序或计算机指令，以使得该处理器执行上述图 2 和图 3 所示的实施例提供的方法。

一种可能的实现方式中，该芯片装置的输入对应上述图 2 和图 3 所示的实施例中任一个实施例中的接收操作，该芯片装置的输出对应上述图 2 和图 3 所示的实施例中任一个实施例中的发送操作。

可选的，该处理器通过接口与存储器耦合。

可选的，该芯片装置还包括存储器，该存储器中存储有计算机程序或计算机指令。

其中，上述任一处提到的处理器，可以是一个通用中央处理器，微处理器，特定应用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），或一个或多个用于控制上述图 2 和图 3 所示的实施例中任一个实施例提供的方法的程序执行的集成电路。上述任一处提到的存储器可以为只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory, RAM）等。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述方便和简洁，上述提供的任一种装置中相关内容的解释及有益效果均可参考上文提供的对应的方法实施例，此处不再赘述。

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

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需

要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

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

5 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分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中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

10

 以上所述，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

15

权 利 要 求 书

1. 一种确定方法，其特征在于，所述方法包括：

确定第一候选集合和第二候选集合，所述第一候选集合包括第一参数的一种或多种取值，所述第二候选集合包括第二参数的一种或多种取值，所述第一参数和所述第二参数共同用于确定第一序列中的元素，所述第一序列为 z 次指数序列，所述 z 为大于或等于 3 的整数；

根据所述第一候选集合和所述第二候选集合确定一个或多个参数取值组合，每个参数取值组合包括所述第一参数的一种取值和所述第二参数的一种取值。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一参数和所述第二参数共同用于确定第一序列中的元素的相位。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第一参数是所述第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的系数，所述第二参数是所述第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 y 次项的系数，所述 x 为大于或等于 2 的整数，所述 y 为大于或等于 2 的整数，所述 x 大于所述 y 。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述一个或多个参数取值组合中，每个参数取值组合满足第一目标条件。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，每个参数取值组合满足第一目标条件包括：在所述第一候选集合中所述第一参数的所有取值和所述第二候选集合中所述第二参数的所有取值中，使得目标函数的取值为最小的前 Q 个取值对应的 Q 个参数取值组合，所述 Q 为大于或等于 1 的整数。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述目标函数为与峰值平均功率比 PAPR 相关的函数，或与立方距离 CM 相关的函数。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述目标函数为用于表征 PAPR 或 CM 的函数。

8. 根据权利要求 5 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述目标函数表示为：

$$f(s_o(n)) = \max_{k=0,1,\dots,R-1} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{\frac{j2\pi nk}{R}} \right)^D$$

其中，所述 $s_o(n) = z(n)$ ，所述 $z(n)$ 为所述第一序列，所述第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P=L$ ，所述 L 为导频序列的长度；所述 C 为正数，所述 D 为正数，所述 N 为不大于所述 L 的最大素数或不小于所述 L 的最小素数，所述 R 表示使用所述 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数；

或者，

所述 $s_o(n)$ 为所述第一序列，所述 $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$ ，所述 $z(n)$ 为基序列，所述基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P < L$ ，所述 L 为导频序列的长度；所述 C 为正数，所述 D 为正数，所述 N 为不大于所述 L 的最大素数或不小于所述 L 的最小素数，所述 R 表示使用所述 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数。

9. 根据权利要求 5 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述目标函数表示为：

$$f(s_o(n)) = \max_{0 \leq \theta < 2\pi} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{j2\pi n\theta} \right)^D$$

其中，所述 $s_o(n) = z(n)$ ，所述 $z(n)$ 为所述第一序列，所述第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P=L$ ，所述 L 为导频序列的长度；所述 C 为正数，所述 D 为正数，所述 N 为不大于所述 L 的最大素数或不小于所述 L 的最小素数；

或者，

所述 $s_o(n)$ 为所述第一序列，所述 $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$ ，所述 $z(n)$ 为基序列，所述基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ， $P < L$ ，所述 L 为导频序列的长度；所述 C 为正数，所述 D 为正数，所述 N 为不大于所述 L 的最大素数或不小于所述 L 的最小素数。

10. 根据权利要求 5 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述目标函数表示为：

$$f(s_o(n)) = \max_{k=0,1,\dots,R-1} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{\frac{j2\pi(n+\frac{f_c}{f_o})k}{R}} \right)^D$$

其中, 所述 $s_o(n)=z(n)$, 所述 $z(n)$ 为所述第一序列, 所述第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, 所述 L 为导频序列的长度; 所述 C 为正数, 所述 D 为正数, 所述 N 为不大于所述 L 的最大素数或不小于所述 L 的最小素数, 所述 R 表示使用所述 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数, 所述 f_c 是所述导频序列所映射到的载波的频率, 所述 f_o 为所述载波的中心频率;

5 或者,

所述 $s_o(n)$ 为所述第一序列, 所述 $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$, 所述 $z(n)$ 为基序列, 所述基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P < L$, 所述 L 为导频序列的长度; 所述 C 为正数, 所述 D 为正数, 所述 N 为不大于所述 L 的最大素数或不小于所述 L 的最小素数, 所述 R 表示使用所述 $s_o(n)$ 产生的时域信号进行采样的采样点数, 所述 f_c 是所述导频序列所映射到的载波的频率, 所述 f_o 为所述载波的中心频率。

10 11. 根据权利要求 5 至 7 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述目标函数表示为:

$$f(s_o(n)) = \max_{0 \leq \theta < 2\pi} \left(C \sum_{n=0}^{N-1} s_o(n) e^{j2\pi(n+\frac{f_c}{f_o})\theta} \right)^D$$

其中, 所述 $s_o(n)=z(n)$, 所述 $z(n)$ 为所述第一序列, 所述第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, 所述 L 为导频序列的长度; 所述 C 为正数, 所述 D 为正数, 所述 N 为不大于所述 L 的最大素数或不小于所述 L 的最小素数, 所述 f_c 是所述导频序列所映射到的载波的频率, 所述 f_o 为所述载波的中心频率;

15 或者,

所述 $s_o(n)$ 为所述第一序列, 所述 $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$, 所述 $z(n)$ 为基序列, 所述基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P < L$, 所述 L 为导频序列的长度; 所述 C 为正数, 所述 D 为正数, 所述 N 为不大于所述 L 的最大素数或不小于所述 L 的最小素数, 所述 f_c 是所述导频序列所映射到的载波的频率, 所述 f_o 为所述载波的中心频率。

20 12. 根据权利要求 5 至 7 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述目标函数表示为:

$$f(s_o(n)) = \frac{RCM[s(t)]_{dB} - RCM_{ref}|_{dB}}{C}$$

其中, 所述 $s_o(n)=z(n)$, 所述 $z(n)$ 为所述第一序列, 所述第一序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P=L$, 所述 L 为导频序列的长度; $RCM[s(t)]_{dB} = 20 \log \left[rms \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{rms[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]$, 或者, $RCM[s(t)]_{dB} = 20 \log \left[rms \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{rms[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]$, 所述 $s(t)$ 为使用所述 $s_o(n)$ 产生的时域信号; 所述 $RCM_{ref}|_{dB}$ 和所述 C 均为常数, $rms(u)$ 表示对 u 取均方根;

25 或者,

所述 $s_o(n)$ 为所述第一序列, 所述 $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$, 所述 $z(n)$ 为基序列, 所述基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$, $P < L$, 所述 L 为导频序列的长度; $RCM[s(t)]_{dB} = 20 \log \left[rms \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{rms[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]$, 或者, $RCM[s(t)]_{dB} = 20 \log \left[rms \left[\left(\frac{|s_o(n)|}{rms[s_o(n)]} \right)^3 \right] \right]$, 所述 $s(t)$ 为使用所述 $s_o(n)$ 产生的时域信号; 所述 $RCM_{ref}|_{dB}$ 和所述 C 均为常数, $rms(u)$ 表示对 u 取均方根。

30 13. 根据权利要求 8 至 12 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 $t(n-P)$ 表示为 $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$, 所述 $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$ 是在所有 $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$ 的所有取值中, 使得所述目标函数取得最小值的一组 $(t(0), t(1), \dots, t(L-P-1))$ 。

14. 根据权利要求 8 至 13 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 $z(n) = e^{-j2\pi(\frac{an^3}{N} + \frac{bn^2}{M} + \frac{cn}{K} + d)}$, 或所述 $z(n) = e^{-j2\pi(\frac{an^3}{N} + \frac{b(n^2+c_0n)}{M} + \frac{c'n}{K} + d)}$, $0 \leq n \leq P-1$, 所述第一参数为所述 $z(n)$ 中的 a , 所述第二

参数为所述 $z(n)$ 中的 b 。

15. 根据权利要求 8 至 14 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述目标函数。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息承载于下行控制信息 DCI、媒体接入控制控制元素 MAC CE、或无线资源控制 RRC 消息。

17. 根据权利要求 1 至 16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述一个或多个参数取值组合用于生成导频序列集合，所述导频序列集合包括一个或多个导频序列，一个导频序列对应一个参数取值组合。

18. 根据权利要求 1 至 17 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

10 接收第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述一个或多个参数取值组合中的一个参数取值组合。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述第二指示信息指示的参数取值组合生成所述第一序列；

根据所述第一序列生成目标导频序列；

发送所述目标导频序列。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的方法，其特征在于，所述第二指示信息用于指示所述参数取值组合的索引；或者，所述第二指示信息用于指示所述参数取值组合中的第一参数的取值和第二参数的取值。

21. 根据权利要求 1 至 16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述一个或多个参数取值组合和所述第一序列生成导频序列集合，所述导频序列集合包括一个或多个导频序列，一个导频序列对应一个参数取值组合。

22. 根据权利要求 17 或 21 所述的方法，其特征在于，所述导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合下目标函数对应的取值按照从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的；或者，

所述导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合中第一参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的，对于第一参数的取值相同的参数取值组合对应的导频序列，按照所述第一参数的取值相同的参数取值组合中第二参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的；或者，

25 所述导频序列集合中的导频序列是按照导频序列对应的参数取值组合中所述第二参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的，对于所述第二参数的取值相同的参数取值组合对应的导频序列，按照所述第二参数的取值相同的参数取值组合中第一参数的取值从小到大的顺序或从大到小的顺序排序的。

23. 根据权利要求 21 或 22 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

30 接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示目标导频序列，所述目标导频序列为所述导频序列集合中的一个导频序列。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送所述目标导频序列。

25. 根据权利要求 23 或 24 所述的方法，其特征在于，所述第三指示信息用于指示所述目标导频序列的索引。

35 26. 根据权利要求 23 至 25 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第三指示信息承载于 DCI、MAC CE 或 RRC 消息。

27. 根据权利要求 1 至 26 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一候选集合中的第一参数的取值属于区间 $(0, N-1]$ ，所述第二候选集合中的第二参数的取值属于区间 $(0, M-1]$ ，或区间 $(0, N-1]$ ，或区间 $(0, m-1]$ ，所述 m 为素数，所述 M 为所述第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 y 次项的周期，所述 N 为所述第一序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的周期，所述 x 为大于或等于 2 的整数，所述 y 为大于或等于 2 的整数，所述 x 大于所述 y 。

28. 根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于， $M=N$ ；或者， $M=2N$ ，或者， $M=sm^2$ ，其中 s 和 m 均为素数。

29. 根据权利要求 1 至 28 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一序列

45 $s_o(n) = \begin{cases} z(n), & 0 \leq n \leq P-1 \\ t(n-P), & P \leq n \leq L-1 \end{cases}$ ，其中， $P < L$ ，所述 L 为导频序列的长度，所述 $z(n)$ 为

基序列，所述基序列中的位置索引变量 n 属于区间 $[0, P-1]$ ，所述 $P = \min(N, M)$ 或者 $P = \max(N, M)$ ，所述 M 为所述基序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 y 次项的周期，所述 N 为所述基序列中用于生成相位的关于位置索引变量 n 的 x 次项的周期。

30. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括处理模块，所述处理模块用于执行如权利要求 1 至 29 中任一项所述的方法的处理操作。

31. 根据权利要求 30 所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置还包括收发模块，所述收发模块

用于执行如权利要求 1 至 29 中任一项所述的方法的收发操作。

32. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括处理器，所述处理器用于执行存储器中的计算机程序或计算机指令，以执行如权利要求 1 至 29 中任一项所述的方法。

5 33. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被通信装置执行时，使得所述通信装置执行如权利要求 1 至 29 中任一项所述的方法。

34. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机指令，当其在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 29 中任一项所述的方法。

10 35. 一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统包括处理器，所述处理器用于调用计算机程序或计算机指令，以使得安装有所述芯片系统的通信设备执行如权利要求 1 至 29 中任一项所述的方法，或使得所述通信设备执行如权利要求 1 至 29 中任一项所述的方法。

36. 根据权利要求 35 所述的芯片系统，其特征在于，所述芯片系统还包括通信接口，用于与其他装置进行通信。

15 37. 一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统应用于电子设备，所述芯片系统包括一个或多个处理器，所述一个或多个处理器用于调用计算机指令以及使得所述电子设备执行如权利要求 1 至 29 中任一项所述的方法。