

(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
2020 年 11 月 5 日 (05.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/220475 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 72/04 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/095585

(22) 国际申请日: 2019 年 7 月 11 日 (11.07.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
PCT/CN2019/084864
2019年4月28日 (28.04.2019) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 位祎(WEI, Yi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。李雪茹(LI, Xueru); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。曲秉玉(QU, Bingyu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。周永行(ZHOU, Yongxing); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (CN)。

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

(54) Title: COMMUNICATION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 通信方法和装置

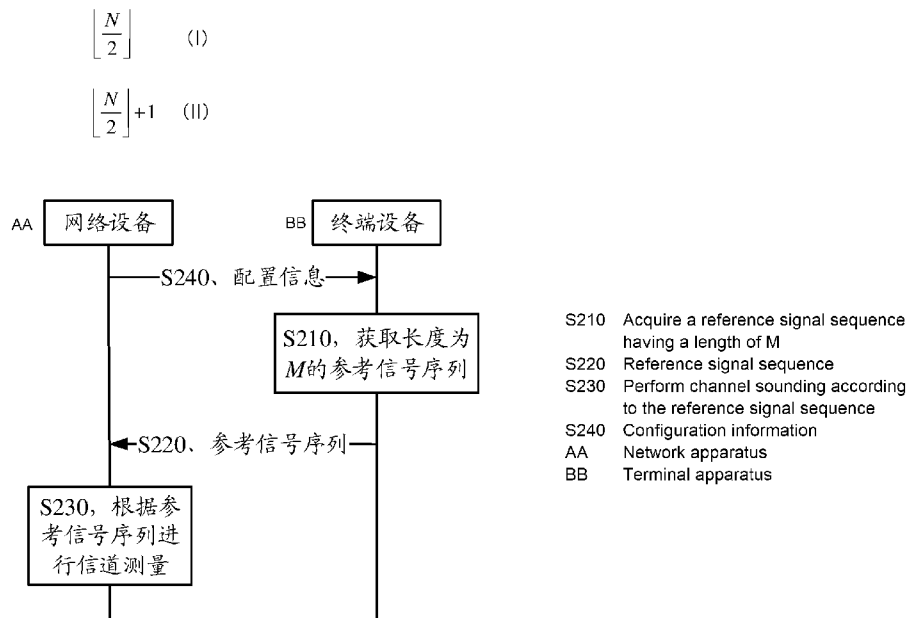


图 2

(57) Abstract: Provided are a communication method and device capable of increasing the number of roots used in each cell and reducing interference generated when different terminal apparatuses in the same cell are sending reference signal sequences. The method is applicable to communication systems, such as V2X, LTE-V, V2V, MTC, IoT, LTE-M, or M2M. The method comprises: acquiring a reference signal sequence having a length of M, and sending the reference signal sequence to a network apparatus, wherein the reference signal sequence is determined according to

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

a first base sequence having a length of M and belonging to a first sequence group, the number of base sequences having a length of M in the first sequence group is X , the X base sequences are determined according to X ZC sequences having a length of N , roots of the ZC sequences corresponding to any two base sequences are q_1 and $(q_1 + V_1) \bmod N$, respectively, where q_1 is an integer from 1 to $N-1$, and V_1 is an integer. When N is an odd number, the range of the absolute value of V_1 does not include 1, formula (I), formula (II) and $N-1$, and when N is an even number, the range of the absolute value of V_1 does not include 1, formula (I) and $N-1$.

(57) 摘要: 本申请提供了一种通信方法和装置, 能够增加每个小区内使用的根的个数, 降低同一小区的不同终端设备在发送参考信号序列时的干扰。该方法可以应用于通信系统, 例如V2X、LTE-V、V2V、MTC、IoT、LTE-M、M2M等。该方法包括: 获取长度为 M 的参考信号序列, 并向网络设备发送该参考信号序列。该参考信号序列是由长度为 M 、属于第一序列组的第一基序列确定的, 该第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X 。该 X 个基序列由 X 个长度为 N 的ZC序列确定。其中任意两个基序列对应的ZC序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$, q_1 为1到 $N-1$ 的整数, V_1 为整数。 N 为奇数时, V_1 的绝对值的取值范围不包括1、式(I)、式(II)和 $N-1$ 。 N 为偶数时, V_1 的绝对值的取值范围不包括1、式(I)和 $N-1$ 。

通信方法和装置

5 本申请要求于 2019 年 4 月 28 日提交中国受理局、申请号为 PCT/CN2019/084864、申请名称为“通信方法和装置”的国际专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本申请涉及通信领域，特别涉及通信领域中的通信方法和装置。

背景技术

长期演进 (long term evolution, LTE) 以及新无线 (new radio, NR) 等系统中，上行参考信号，例如上行解调参考信号 (demodulation reference signal, DMRS) 和上行探测参考信号 (sounding reference signal, SRS) 和随机接入前导序列信号的序列都是根据基序列 (base sequence) 生成的。其中，基序列可以是根据 ZC (Zadoff-Chu) 序列生成的，例如，基序列可以是 ZC 序列本身，或者，基序列可以是 ZC 序列通过循环扩充或者截取生成的序列。在一种可能的设计中，长度为 N 的 ZC 序列可以表示为： $z_q(n), n=0,1,...,N-1$ ，则由该 ZC 序列生成的长度为 M 的序列可以表示为： $z_q(m \bmod N), m=0,1,...,M-1$ 。其中，长度为 N 的 ZC 序列具体可以表示为如下形式：

$$z_q(n) = \begin{cases} \exp(-j \frac{\pi q n(n+1)}{N}), & N \text{ 是奇数} \\ \exp(-j \frac{\pi q n^2}{N}), & N \text{ 是偶数} \end{cases}, n=0,1,2,...,N-1$$

其中， N 为 ZC 序列的长度，是大于 1 的整数； q 是 ZC 序列的根，是与 N 互质的自然数，且 $0 < q < N$ 。本文定义由以 ZC 序列为基序列生成的参考序列为 $x_q^\alpha(m)$ ，其中 q 为 ZC 序列的根， α 为由时域循环移位确定的值。

25 以上行探测参考信号为 SRS 为例，终端设备在发送 SRS 之前，需要根据基序列确定出 SRS 序列。第三代伙伴计划 (the 3rd generation partnership project, 3GPP) 标准中，给定了多种 SRS 序列的长度 M ，并且针对大于或等于 72 的 M 取值，分别定义了 60 个基序列，这 60 个基序列是由长度相同、根不同的 ZC 序列生成的。进一步地，这 60 个基序列被分为 30 个序列组，不同序列组的基序列可以分配给不同的小区。以 $M=72$ 为例，生成 30 组基序列的是长度为 71 的 ZC 序列，这些 ZC 序列的根与基序列的组号之间的关系可以如下表一所示：

表一

组号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ZC 序列的根	2	5	7	9	11	14	16	18	21	23	25	27	30	32	34
	3	4	6	10	12	13	17	19	20	22	26	28	29	33	35
组号	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

ZC 序列	37	39	41	44	46	48	50	53	55	57	60	62	64	66	69
的根	36	38	42	43	45	49	51	52	54	58	59	61	65	67	68

当基序列的长度大于 60 时，每个小区可以给终端设备分配 2 个相同长度的基序列用以生成最终发送的 SRS 序列。一个小区内，在相同时频资源上发送相同长度的 SRS 序列的各终端设备，使用的是该组内的同一个基序列生成的 SRS 序列。在用同一个基序列生成 SRS 序列时，这些终端设备通过采用不同的时域循环移位和/或时频域资源获得 SRS 序列之间的正交性的。实际系统中，同一组的两个长度相同的基序列是用来做跳序列使用的，即不同的时刻，一个终端设备采用的基序列可以在这一组内的 2 个基序列之间按照设计的图样进行跳变，其目的在于小区间干扰随机化。在跳序列过程中，在相同的时频资源上，一个小区内的所有发送相同长度 SRS 序列的终端设备仍然使用相同的基序列生成 SRS 序列。因此，在当前系统里，在相同的时频资源上，一个小区的 SRS 序列可用的根只有 1 个。但是，每个小区内的终端设备个数很多（例如 200 个），能够在实际系统中获得较好正交性的时域循环移位的个数和可用的时频域资源的个数很有限。

因此，目前的一个小区内的可用 SRS 序列个数远不能满足庞大的终端设备个数。这导致需要通过时分的方式让不同的终端设备轮番发送 SRS，导致了较大的 SRS 周期（例如 20ms）。但是，信道具有时变特性，较大的 SRS 周期导致通过 SRS 获得的信道状态信息很容易过时，下行数据传输时的信道状态信息与之前根据 SRS 测量到的信道状态信息相差很大，严重影响系统的性能。

发明内容

本申请提供一种通信方法和装置，能够在增加每个小区内使用的根的个数数的基础上，降低同一小区的不同终端设备在发送 SRS 序列时的干扰，提高系统性能。

第一方面，提供了一种通信方法，包括：获取长度为 M 的参考信号序列， M 为大于 1 的整数；向网络设备发送所述参考信号序列；其中，所述参考信号序列是由长度为 M 的第一基序列确定的，所述第一基序列属于第一序列组，所述第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X ，所述 X 个基序列具有相同的组索引，所述 X 个基序列是由 X 个长度为 N 的 ZC 序列确定的， N 为大于 1 的整数， X 为大于或等于 2 的整数，所述 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$ ， q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_1 为整数，且 V_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， K_1 、 K_2 、 K_3 和 K_4 均为整数， $K_1 > 1$ ， $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ， $K_4 < N-1$ ，当 N 为奇数时， $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$ ，当 N 为偶数时， $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ， $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数， $[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合， $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模。

本申请实施例提供的通信方法，在一个序列组中包括至少两个相同长度的基序列的情况下，同一个小区内的不同终端设备可以使用该序列组中的至少两个相同长度的基序列确定参考信号序列，并在相同的时频资源上发送该参考信号序列，使得该序列组对应的小区中，能够同时同频发送相同长度的参考信号的终端设备的个数增加，在增加参考信号序列个数的同时可以保证参考信号序列之间的干扰功率很低，有利于提高网络设备基于参考信号进行信道测量的准确性。

在本申请实施例中, V_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, $K_1 > 1$, $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$,

$K_4 < N-1$, 当 N 为奇数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$, 当 N 为偶数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, 不但能够使得基于同一序列组中的任意两个基序列和任意循环移位值生成的参考信号序列之间的干扰功率足够低, 例如, 由基序列 $r_1(m)$ 和 α_1 生成的序列 $x_1^{\alpha_1}(n)$, 与由基序列 $r_2(m)$ 和 α_2 生成的序列 $x_2^{\alpha_2}(n)$ 之间的干扰功率足够低, 而且能够使得由同一个基序列和多个循环移位值生成的多个参考信号序列, 对由另一个基序列和任意循环移位值生成的参考信号序列产生的总干扰功率足够低, 例如, 由基序列 $r_1(m)$ 和 f 个不同的循环移位值 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_f$, 生成的 f 个参考信号序列 $x_1^{\alpha_1}, x_1^{\alpha_2}, \dots, x_1^{\alpha_f}$, 对由基序列 $r_2(m)$ 和循环移位值 α 生成的参考信号序列 x_2^{α} , 产生的总干扰功率的足够小, 其中, f 为大于等于 1 的正整数。可选的, 这里的总干扰指的是总干扰功率的期望值或方差值或瞬时值, 不做限定。这样, 同一小区中的不同终端设备可以采用与该小区对应的序列组中的不同基序列生成各自的参考信号序列, 并可以在相同的时频资源上发送。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 在终端设备获取长度为 M 的参考信号序列之前, 所述方法还包括: 终端设备接收网络设备发送的配置信息, 并根据该配置信息确定第一基序列, 根据该第一基序列确定所述参考信号序列。

本申请实施例定义第二序列组为具有相同组索引 (或者小区索引) 的所有基序列组成的集合, 因此, 上述第一序列组为第二序列组中全部或者部分基序列的集合。

在一种可能的设计中, 所述第一序列组为第二序列组中全部基序列的集合, 在这种情况下, 第一序列组就是第二序列组。示例性地, 上述配置信息可以包括第一指示信息和第二指示信息, 该第一指示信息用于指示上述第一序列组; 该第二指示信息用于指示上述第一序列组中的第一基序列。该终端设备可以接收第一指示信息和第二指示信息, 根据第一指示信息和第二指示信息, 获取长度为 M 的参考信号序列。

在另一种可能的设计中, 第一序列组为第二序列组中部分基序列的集合。在这种情况下, 示例性地, 上述配置信息可以包括第一指示信息、第二指示信息和第三指示信息。该终端设备可以根据第一指示信息、第二指示信息和第三指示信息, 获取长度为 M 的参考信号序列。该终端设备可以通过多种方式, 根据上述三个指示信息来确定最终的参考信号序列。例如, 终端设备可以通过第一指示信息和第三指示信息确定第一序列组, 再通过第二指示信息确定基于上述第一序列组中的第一基序列, 从而根据该第一基序列确定参考信号序列。又例如, 终端设备可以通过第一指示信息和第二指示信息确定第二序列组中潜在的多个基序列, 然后通过第三指示信息确定基于上述多个基序列中的第一基序列, 从而根据该第一基序列确定参考信号序列。终端设备还可以通过其他方式确定第一基序列, 本申请实施例对此不作限定。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 所述第一序列组属于 Y 个序列组, Y 为大于或等于 2 的整数; 所述 Y 个序列组中的第 y 个序列组中长度为 M 的基序列的个数为 $X^{(y)}$, 所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列是由 $X^{(y)}$ 个长度为 N 的 ZC 序列确定的, $X^{(y)}$ 为大于或等于 2 的整数, 所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q' 和 $(q' + V') \bmod N$, q' 为 1 到 $N-1$ 的整数, V' 为整数, 且 V' 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

在本实施例中, Y 个序列组中的每个序列组都包括至少两个长度为 M 的基序列, 使得该 Y 个序列组对应的每个小区中能够同时发送相同长度的参考信号的终端设备的个数至少变为原来的 2 倍, 在增加参考信号序列个数的同时可以保证由同一个序列组中的任意两个相同长度的基序列生成的参考信号序列之间的干扰功率很低, 使得参考信号序列间的干扰相比于信号低很多, 有利于灵活的网络规划, 提高网络设备基于参考信号序列的信道测量精确度。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时, V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$; 或者, 当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时, V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$, $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时, V' 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$; 或者, 当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时, V' 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$, $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

第一阈值和第二阈值可以相同, 也可以不同, 本申请实施例对此不作限定。应理解, 上述第一阈值可以是网络设备确定的, 终端设备并不需要知道第一阈值。换句话说, 网络设备可以确定第一阈值, 并根据该第一阈值以及 N, 确定 V_1 的绝对值和/或 V' 的绝对值的一个或多个取值, 该网络设备可以将 V_1 的绝对值和/或 V' 的绝对值的一个或多个取值分配给终端设备, 该终端设备可以直接根据网络设备发送的 V_1 的绝对值和/或 V' 的绝对值的一个或多个取值, 确定基序列, 进而确定参考信号序列并发送。第二阈值同理, 此处不再赘述。

可选地, 可以针对不同的 β 和不同的信道相干带宽, 对 V_1 的绝对值和/或 V' 的绝对值的取值范围进行优化, 使得在不同信道的频域平坦程度下, 当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时, 这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号序列的干扰功率很低。同时, 本申请实施例不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, X 为大于或等于 3 的整数, 所述 X 个基序列中包括三个基序列, 所述三个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_2 、 $(q_2 + V_2) \bmod N$ 和 $(q_2 + W_1) \bmod N$, 其中, q_2 为 1 到 N-1 的整数, V_2 为整数, 且 V_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_1 为整数, 且 W_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

应理解, 本实施例中的三个基序列可以包括上述实施例中的两个基序列中的至少一个, 也可以是不同于上述两个基序列的其他序列, 即 q_2 与 q_1 可以相等, 也可以不相等, V_2 与 V_1 可以相等, 也可以不相等, 本申请实施例对此不作限定。

在该实施例中, W_1 可以是根据 V_2 确定的, 或者 V_2 可以是根据 W_1 确定的, 或者 V_2 和 W_1 可以是独立设计的值, 彼此没有明确的直接确定关系, 本申请实施例对此也不作限定。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, V_2 和 W_1 的关系满足下列公式中的任一个: $W_1 = -V_2$, 或 $W_1 = (2 \times V_2) \bmod N$ 。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, X 为大于或等于 4 的整数, 所述 X 个

基序列包括四个基序列, 所述四个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_3 、 $(q_3 + V_3) \bmod N$ 、 $(q_3 + W_2) \bmod N$ 和 $(q_3 + O_1) \bmod N$, 其中, q_3 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_3 为整数, 且 V_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_2 为整数, 且 W_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, O_1 为整数, 且 O_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

5 应理解, 本实施例中的四个基序列可以包括上述实施例已经提及的基序列中的至少一个, 也可以是不同与上述基序列的其他序列, 即 q_3 与 q_1 或 q_2 可以相等, 也可以不相等, V_3 与 V_1 或 V_2 可以相等, 也可以不相等, W_2 与 W_1 可以相等, 也可以不相等, 本申请实施例对此不作限定。

10 在该实施例中, W_2 可以是根据 V_3 确定的, 或者 V_3 可以是根据 W_2 确定的, 或者 V_3 和 W_2 可以是独立设计的值, 彼此没有明确的直接确定关系, 本申请实施例对此也不作限定。同理, O_1 可以是根据 V_3 确定的, 或者 V_3 可以是根据 O_1 确定的, 或者 V_3 和 O_1 可以是独立设计的值, 彼此没有明确的直接确定关系。

15 结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, V_3 和 W_2 的关系满足下列公式中的任一个: $W_2 = -V_3$, 或 $W_2 = (2 \times V_3) \bmod N$; 或者, V_3 和 O_1 的关系满足下列公式中的任一个: $O_1 = (2 \times V_3) \bmod N$, 或 $O_1 = (3 \times V_3) \bmod N$ 。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, X 为大于或等于 5 的整数, 所述 X 个基序列中包括五个基序列, 所述五个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_4 、 $(q_4 + V_4) \bmod N$ 、 $(q_4 + W_3) \bmod N$ 、 $(q_4 + O_2) \bmod N$ 和 $(q_4 + P) \bmod N$, 其中, q_4 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_4 为整数, 且 V_4 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_3 为整数, 且 W_3 20 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, O_2 为整数, 且 O_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, P 为整数, 且 P 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

25 应理解, 本实施例中的五个基序列可以包括上述实施例已经提及的基序列中的至少一个, 也可以是不同与上述基序列的其他序列, 即 q_4 与 q_1 、 q_2 或 q_3 可以相等, 也可以不相等, V_4 与 V_1 、 V_2 或 V_3 可以相等, 也可以不相等, W_3 与 W_1 或 W_2 可以相等, 也可以不相等, O_2 与 O_1 可以相等, 也可以不相等, 本申请实施例对此不作限定。

30 在该实施例中, W_3 可以是根据 V_4 确定的, 或者 V_4 可以是根据 W_3 确定的, 或者 V_4 和 W_3 可以是独立设计的值, 彼此没有明确的直接确定关系, 本申请实施例对此也不作限定。同理, O_2 可以是根据 V_4 确定的, 或者 V_4 可以是根据 O_2 确定的, 或者 V_4 和 O_2 可以是独立设计的值, 彼此没有明确的直接确定关系。同理, P 可以是根据 V_4 确定的, 或者 V_4 可以是根据 P 确定的, 或者 V_4 和 P 可以是独立设计的值, 彼此没有明确的直接确定关系。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, V_4 和 W_3 的关系满足下列公式中的任一个: $W_3 = -V_4$, 或 $W_3 = (2 \times V_4) \bmod N$; 或者, V_4 和 O_2 的关系满足下列公式中的任一个: $O_2 = (2 \times V_4) \bmod N$, 或 $O_2 = (3 \times V_4) \bmod N$; 或者, V_4 和 P 的关系满足下列公式中的任一个: $P = (-2 \times V_4) \bmod N$, $P = (3 \times V_4) \bmod N$, $P = (4 \times V_4) \bmod N$ 。

35 第二方面, 提供了另一种通信方法, 包括: 发送配置信息, 所述配置信息用于配置第一序列组, 所述第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X , 所述 X 个基序列具有相同的组索引, 所述 X 个基序列是由 X 个长度为 N 的 ZC 序列确定的, N 为大于 1 的整数, X 为大于或等于 2 的整数, 所述 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$, q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_1 为整数, 且 V_1 的绝对值的取值范围为

$[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, K_1, K_2, K_3 和 K_4 均为整数, $K_1 > 1$, $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $K_4 < N-1$, 当 N 为

奇数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$, 当 N 为偶数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数,

$[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合, $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模; 接收参考信号序列, 所述参考信号序列是由第一基序列确定的, 所述第一基序列属于所述第一序列组。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 所述第一序列组属于 Y 个序列组, Y 为大于或等于 2 的整数; 所述 Y 个序列组中的第 y 个序列组中长度为 M 的基序列的个数为 $X^{(y)}$, 所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列是由 $X^{(y)}$ 个长度为 N 的 ZC 序列确定的, $X^{(y)}$ 为大于或等于 2 的整数, 所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q' 和 $(q' + V') \bmod N$, q' 为 1 到 $N-1$ 的整数, V' 为整数, 且 V' 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时, V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$; 或者, 当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时, V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$, $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, X 为大于或等于 3 的整数, 所述 X 个基序列中包括三个基序列, 所述三个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_2 、 $(q_2 + V_2) \bmod N$ 和 $(q_2 + W_1) \bmod N$, 其中, q_2 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_2 为整数, 且 V_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_1 为整数, 且 W_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, V_2 和 W_1 的关系满足下列公式中的一个: $W_1 = -V_2$, 或 $W_1 = (2 \times V_2) \bmod N$ 。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, X 为大于或等于 4 的整数, 所述 X 个基序列包括四个基序列, 所述四个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_3 、 $(q_3 + V_3) \bmod N$ 、 $(q_3 + W_2) \bmod N$ 和 $(q_3 + O_1) \bmod N$, 其中, q_3 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_3 为整数, 且 V_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_2 为整数, 且 W_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, O_1 为整数, 且 O_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, V_3 和 W_2 的关系满足下列公式中的一个: $W_2 = -V_3$, 或 $W_2 = (2 \times V_3) \bmod N$; 或者, V_3 和 O_1 的关系满足下列公式中的一个: $O_1 = (2 \times V_3) \bmod N$, 或 $O_1 = (3 \times V_3) \bmod N$ 。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, X 为大于或等于 5 的整数, 所述 X 个基序列中包括五个基序列, 所述五个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_4 、 $(q_4 + V_4) \bmod N$ 、 $(q_4 + W_3) \bmod N$ 、 $(q_4 + O_2) \bmod N$ 和 $(q_4 + P) \bmod N$, 其中, q_4 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_4 为整数, 且 V_4 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_3 为整数, 且 W_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, O_2 为整数, 且 O_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, P 为整数, 且 P 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, V_4 和 W_3 的关系满足下列公式中的一个: $W_3 = -V_4$, 或 $W_3 = (2 \times V_4) \bmod N$; 或者, V_4 和 O_2 的关系满足下列公式中的任一

个: $O_2 = (2 \times V_4) \bmod N$, 或 $O_2 = (3 \times V_4) \bmod N$; 或者, V_4 和 P 的关系满足下列公式中的任一个: $P = (-2 \times V_4) \bmod N$, $P = (3 \times V_4) \bmod N$, $P = (4 \times V_4) \bmod N$ 。

第三方面, 提供了一种装置, 用于执行上述各个方面或各个方面任意可能的实现方式中的方法。具体地, 该装置包括用于执行上述各个方面或各个方面任意可能的实现方式中的方法的单元。一种设计中, 该装置可以包括执行上述各个方面中所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块, 该模块可以是硬件电路, 也可是软件, 也可以是硬件电路结合软件实现。

第四方面, 提供了一种装置, 该装置包括: 通信接口、存储器和处理器。其中, 该处理器用于实现上述各个方面或各个方面任意可能的实现方式中的方法, 该存储器和该处理器耦合。可选地, 该通信接口、该存储器和该处理器通过内部连接通路互相通信, 该存储器用于存储指令, 该处理器用于执行该存储器存储的指令, 以实现上述各个方面或各个方面任意可能的实现方式中的方法。

第五方面, 提供了一种系统, 该系统包括用于实现上述第一方面或第一方面的任一种可能实现的方法的装置, 以及用于实现上述第二方面或第二方面的任一种可能实现的方法的装置; 或者该系统包括用于实现上述第三方面或第三方面的任一种可能实现的方法的装置, 以及用于实现上述第四方面或第四方面的任一种可能实现的方法的装置。

在一种设计中, 该系统包括用于实现终端设备执行的方法的装置, 以及用于实现网络设备执行的方法的装置。

第六方面, 提供了一种计算机程序产品, 所述计算机程序产品包括: 计算机程序代码, 当所述计算机程序代码被计算机运行时, 使得所述计算机执行上述各个方面或各个方面的任一种可能实现方式中的方法。

第七方面, 提供了一种计算机可读介质, 用于存储指令, 当所述指令在计算机上运行时, 使所述计算机执行上述各个方面或各个方面的任一种可能的实现方式中的方法的指令。

第八方面, 本申请实施例提供了一种芯片系统, 该芯片系统包括一个或多个处理器, 用于从存储器中调用并运行存储器中存储的指令, 使得上述各个方面或各个方面的任一种可能实现方式中的方法被执行。该芯片系统可以由芯片构成, 也可以包含芯片和其他分立器件。

附图说明

图 1 示出了本申请实施例的应用场景的示意图。

图 2 示出了本申请实施例的通信方法的示意性流程图。

图 3 示出了本申请实施例的序列组的示意图。

图 4 示出了本申请实施例的另一序列组的示意图。

图 5 示出了本申请实施例的装置的示意性框图。

图 6 示出了本申请实施例的另一装置的示意性框图。

图 7 示出了本申请实施例的另一装置的示意性框图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通信（global system for mobile communications, GSM）系统、码分多址（code division multiple access, CDMA）系统、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（general packet radio service, GPRS）、长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex, TDD）、通用移动通信系统（universal mobile telecommunication system, UMTS）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统、第五代（5th generation, 5G）系统或新无线（new radio, NR）等。

本申请实施例涉及的终端设备可以简称为终端，其可以是一种具有无线收发功能的设备。终端可以被部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以被部署在水面上（如轮船等）；还可以被部署在空中（例如飞机、气球和卫星上等）。终端设备可以是用户设备（user equipment, UE）。UE 包括具有无线通信功能的手持式设备、车载设备、可穿戴设备或计算设备。示例性地，UE 可以是手机（mobile phone）、平板电脑或带无线收发功能的电脑。终端设备还可以是虚拟现实（virtual reality, VR）终端设备、增强现实（augmented reality, AR）终端设备、工业控制中的无线终端、无人驾驶中的无线终端、远程医疗中的无线终端、智能电网中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端等等。本申请实施例中，用于实现终端的功能的装置可以是终端；也可以是能够支持终端实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在终端中。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。本申请实施例提供的技术方案中，以用于实现终端的功能的装置是终端为例，描述本申请实施例提供的技术方案。

本申请实施例中的网络设备可以是用于与终端设备通信的设备，该网络设备可以是全球移动通信（global system for mobile communications, GSM）系统或码分多址（code division multiple access, CDMA）中的基站（base transceiver station, BTS），也可以是宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）系统中的节点 B（NodeB, NB），还可以是 LTE 系统中的演进型节点 B（evolved NodeB, eNB 或 eNodeB），还可以是云无线接入网络（cloud radio access network, CRAN）场景下的无线控制器，或者该网络设备可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备以及未来 5G 网络中的网络设备或者未来演进的公用陆地移动网（public land mobile network, PLMN）中的网络设备等，本申请实施例并不限定。基站可以是一种部署在无线接入网中能够与终端进行无线通信的设备。基站可能有多种形式，比如宏基站、微基站、中继站和接入点等。示例性地，本申请实施例涉及到的基站可以是 5G 中的基站或 LTE 中的基站，其中，5G 中的基站还可以称为传输接收点（transmission reception point, TRP）或 gNB（generation NodeB）。本申请实施例中，用于实现网络设备的功能的装置可以是网络设备；也可以是能够支持网络设备实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在网络设备中。在本申请实施例提供的技术方案中，以用于实现网络设备的功能的装置是网络设备为例，描述本申请实施例提供的技术方案。

在本申请实施例中，终端设备或网络设备包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统

层、以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器 (central processing unit, CPU)、内存管理单元 (memory management unit, MMU) 和内存 (也称为主存) 等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程 (process) 实现业务处理的计算机操作系统, 例如, Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。并且, 本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定, 只要能够根据本申请实施例提供的方法进行通信即可, 例如, 本申请实施例提供的方法的执行主体可以是终端设备或网络设备, 或者, 是终端设备或网络设备中能够执行程序的功能模块。

另外, 本申请实施例的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如, 计算机可读介质可以包括, 但不限于: 磁存储器件 (例如, 硬盘、软盘或磁带等), 光盘 (例如, 压缩盘 (compact disc, CD)、数字通用盘 (digital versatile disc, DVD) 等), 智能卡和闪存器件 (例如, 可擦写可编程只读存储器 (erasable programmable read-only memory, EPROM)、卡、棒或钥匙驱动器等)。另外, 本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于, 能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

图 1 示出了本申请实施例可以应用的通信系统 100。该通信系统 100 可以包括一个或多个网络设备 110 和位于网络设备 110 覆盖范围内的一个或多个终端设备 120。图 1 示例性地示出了一个网络设备和两个终端设备, 可选地, 该通信系统 100 可以包括多个网络设备并且每个网络设备的覆盖范围内可以包括其它数量的终端设备, 本申请实施例对此不做限定。

可选地, 该无线通信系统 100 还可以包括网络控制器、移动管理实体等其他网络实体, 本申请实施例不限于此。

为便于理解, 下面先介绍本申请所涉及的相关术语。

1、基序列 (base sequence) 和 ZC 序列

上行参考信号 (如 DMRS、SRS) 的序列都是根据基序列生成的。例如, 长度为 M 的基序列为 $r(m)$, 则该基序列生成的序列可以是:

$$A \cdot \exp(j\alpha m) r(m)$$

其中, $m=0,1,2,\dots,M-1$, M 为大于 1 的整数, A 是复数, α 是由时域循环移位确定的实数 (本文又称为循环移位值), j 为虚数单位, $\exp$ 表示以 e 为底的指数函数。

基序列可以是根据 ZC 序列生成的序列, 例如, 基序列可以是 ZC 序列本身, 或者, 基序列也可以是 ZC 序列通过循环移位扩充或者截取生成的序列。例如, 长度为 N 的 ZC 序列为 $z_q(n)$, 具体可以表示为如下形式:

$$z_q(n) = \begin{cases} \exp(-j \frac{\pi q n(n+1)}{N}), & N \text{ 是奇数} \\ \exp(-j \frac{\pi q n^2}{N}), & N \text{ 是偶数} \end{cases}, n = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

其中, N 为大于 1 的整数, q 是 ZC 序列的根 (也可以称为根指标或根索引), 是与 N 互质的自然数, 且 $0 < q < N$ 。

在本文中，定义由基序列生成的参考序列为 $x_q^\alpha(m)$ ，其中，生成该基序列的 ZC 序列的根为 q ， α 为根据时域循环移位确定的值，又称为循环移位值。

在获得参考信号序列之后，终端设备可以将长度为 M 的参考信号序列按照子载波指标从小到大（或者从大到小）的顺序映射到 M 个子载波上，再将频域序列进行反傅里叶变换（inverse fourier transform, IDFT），从而得到对应的时域序列，并发送给网络设备。

2、上行参考信号

上行参考信号是由终端设备发送的参考信号，例如，SRS、上行控制信道的 DMRS、离散傅里叶变换扩展正交频分多路复用（discrete fourier transform-spread orthogonal frequency division multiplexing, DFT-s-OFDM）波形下物理上行共享信道（physical uplink shared channel, PUSCH）的 DMRS。上行参考信号可以用于获得上行信道状态信息，该信道状态信息可以用于上行数据的解调和检测。在时分双工（time division duplex, TDD）系统中，利用信道互异性，上行参考信号还可以用于获得下行信道状态信息。以 SRS 为例，网络设备通过测量终端设备发送的 SRS 序列获得下行的信道状态信息。该信道状态信息用于下行数据传输时的预编码、调制编码方式的确定等等。因此，基于上行参考信号获得准确的信道状态信息对于上行数据传输或下行数据传输的效率而言很重要。

下面，以 SRS 序列为例进行说明，其他上行参考信号的设计原理类似，不再赘述。

当前系统中，SRS 采用由 ZC 序列生成的序列。在相同时频资源上，一个小区内的所有终端设备使用的 ZC 序列的根是相同的，可以通过不同的循环移位和频域资源来获得不同终端设备的 SRS 序列的正交性。

第三代伙伴计划（the 3rd generation partnership project, 3GPP）标准中，给定了多种 SRS 序列的长度，并且针对大于或等于 72 的 SRS 序列的长度取值，分别定义了 60 个基序列，这 60 个基序列是由长度相同、根不同的 ZC 序列生成的。进一步地，这 60 个基序列被分为 30 个序列组，不同序列组的基序列可以分配给不同的小区。目前 3GPP 定义的根 q 的确定公式为：

$$q = \lfloor N \cdot (u+1)/31 + 1/2 \rfloor + v \cdot (-1)^{\lfloor 2N \cdot (u+1)/31 \rfloor}$$

其中， $v=0$ 或 1 ， $u=0,1,\dots,29$ 。 u 即为组序号，代表 30 个组，每个组内有两个根序号，由 v 确定。 u 和 v 是通过网络设备发送配置信息为终端设备配置的。

以 $M=72$ 为例，生成 30 组基序列的是长度为 71 的 ZC 序列，由上述公式可以计算出 $u=0,1,\dots,29$ 和 $v=0$ 的情况下的 30 个 ZC 序列的根，以及 $u=0,1,\dots,29$ 和 $v=1$ 的情况下的 30 个 ZC 序列的根，这 60 个 ZC 序列的根 q 与基序列的组号 u 之间的关系可以如下表一所示：

表一

组号 u	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ZC 序列的根 q	2	5	7	9	11	14	16	18	21	23	25	27	30	32	34
	3	4	6	10	12	13	17	19	20	22	26	28	29	33	35
组号	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
ZC 序列的根 q	37	39	41	44	46	48	50	53	55	57	60	62	64	66	69
	36	38	42	43	45	49	51	52	54	58	59	61	65	67	68

同一小区内，在相同时频资源上发送相同长度的 SRS 序列的各终端设备使用的 u 和 v

都是一样的，也就是说，同一个小区内在相同的时频资源上发送相同长度的 SRS 序列的各终端设备，使用的是该组内的同一个基序列生成的 SRS 序列。在用同一个基序列生成 SRS 序列时，这些终端设备通过采用不同的时域循环移位获得 SRS 序列之间的正交性。实际系统中，同一组的两个长度相同的基序列是用来做跳序列使用的，即不同的时刻，一个终端设备采用的基序列可以在这一组内的 2 个基序列之间按照设计的图样进行跳变，轮流使用该组内的这 2 个基序列，其目的在于小区间干扰随机化。在跳序列过程中，在相同的时刻，一个小区内的在相同的时频资源上所有发送相同长度 SRS 序列的终端设备仍然使用相同的基序列生成 SRS 序列。因此，在当前系统里，同一时频资源上，一个小区的 SRS 序列可用的根只有 1 个。

但是，每个小区内的终端设备个数很多（例如 200 个），能够在实际系统中获得较好正交性的时域循环移位的个数和可用的时频域资源的个数很有限。因此，目前的一个小区内的可用 SRS 序列个数远不能满足庞大的终端设备个数。这导致需要通过时分的方式让不同的终端设备轮番发送 SRS，导致了较大的 SRS 周期（例如 20ms）。但是，信道具有时变特性，较大的 SRS 周期导致通过 SRS 获得的信道状态信息很容易过时，下行数据传输时的信道状态信息与之前根据 SRS 测量到的信道状态信息相差很大，严重影响系统的性能。

为了提高信道状态信息的准确性，避免严重的信道状态信息过时问题，一种解决方案是增加每个小区内使用的根的个数，使得每个小区可以支持更多的终端设备同时发送 SRS 序列。然而，简单地增加根的个数很可能导致同一小区的不同终端设备使用的 SRS 序列之间干扰很大。

有鉴于此，本申请实施例提出了一种方法，用于增加序列组中的具有相同长度的基序列的个数 X 。这 X 个具有相同长度的基序列是由具有不同根的 ZC 序列确定的， $X > 1$ 。该序列组中这 X 个基序列可以分配给一个小区内的不同终端设备用于确定参考信号。本申请实施例有利于解决当这些不同的终端设备在相同的时频资源上发送由分配给自己的基序列确定的参考信号时，由不同的基序列确定的参考信号序列之间干扰较大的问题。本申请实施例的方法不仅可用应用于上行参考信号序列，也可以应用于下行参考信号序列。

本申请实施例提供的方法可以应用于多种通信系统，例如，车辆外联（vehicle to everything, V2X）、车间通信长期演进技术（long term evolution-vehicle, LTE-V）、车到车（vehicle-to-vehicle, V2V）、机器类型通信（machine type communication, MTC）、物联网（internet of things, IoT）、地铁长期演进技术（long term evolution-metro, LTE-M）、机器到机器（machine to machine, M2M）等。

图 2 示出了本申请实施例的通信方法 200 的示意性流程图。该方法 200 可以应用于图 1 所示的通信系统 100，但本申请实施例不限于此。

S210，终端设备获取长度为 M 的参考信号序列， M 为大于 1 的整数。

S220，该终端设备向网络设备发送所述参考信号序列；则对应地，网络设备接收参考信号序列。

可选地，上述方法 200 还包括：

S230，网络设备根据接收到的参考信号序列，进行信道测量。

例如，终端设备发送长度为 M 的参考信号序列 $x(m)$ ，网络设备接收包含参考信号序

列 $x(m)$ 的信号 $y(m)$,

$$y(m) = h(m)x(m) + n(m), m = 0, 2, \dots, M-1,$$

其中, $h(m)$ 为信道信息, $n(m)$ 为噪声。为了测量信道信息 $h(m)$, 网络设备可以在本地生成所述参考信号序列 $x(m)$, 然后通过下列运算得到信道信息 $h(m)$ 的估计值 $\hat{h}(m)$,

$$\hat{h}(m) = y(m)x^*(m) = h(m) + n(m)x^*(m), m = 0, 2, \dots, M-1,$$

其中, $x^*(m)$ 为 $x(m)$ 的共轭。估计值 $\hat{h}(m)$ 即为上述网络设备的信道测量值。

上述参考信号序列是由长度为 M 的第一基序列确定的。该第一基序列属于第一序列组, 该第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X 。这 X 个基序列具有相同的组索引, 且 X 个基序列是由 X 个长度为 N 的 ZC 序列确定的, N 为大于 1 的整数, X 为大于或等于 2 的整数。该 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$ 。 q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_1 为整数, 且 V_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, K_1, K_2, K_3 和 K_4 均为整数, $K_1 > 1$, $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $K_4 < N-1$ 。当 N 为奇数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$; 当 N 为偶数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ 。 $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数, $[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合, $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模, 结果为大于或等于零且小于 B 的整数, $\cup$ 表示取并集。

在第一种可能的实现方式中, 上述第一序列组中的基序列可以分配给一个小区的不同终端设备, 即该第一序列组中的基序列用于同一个小区中的不同终端设备确定参考信号。该实现方式的好处是, 将本申请所提出的第一序列组包括的 X 个基序列分配给同一个小区的终端设备使用, 可以保证小区内不同终端设备的参考信号的相互干扰大大降低, 提高信道估计的精度。

在第二种可能的实现方式中, 上述第一序列组中的基序列可以分配给不同小区的终端设备, 例如, 该第一序列组中的基序列 1 可以用于小区 1 中的终端设备确定参考信号, 该第一序列组中的基序列 2 可以用于小区 2 中的终端设备确定参考信号, 该小区 1 和小区 2 是不同的两个小区。或者, 不同基序列组中的基序列可以分配给相同小区的终端设备。例如, 该第一序列组中的 X 个基序列用于小区 1 中的部分终端设备确定参考信号, 第二序列组中的 X' 个基序列用于小区 1 中的另外一部分终端设备确定参考信号。此时, 第一序列组不对应某个特定的小区, 由网络设备确定第一序列组中的序列用于哪些小区的哪些终端设备确定参考信号。

不论是上述哪种实现方式, 第一序列组中的 X 个基序列具有相同的组索引。在上述第一种实现方式中, 具有相同组索引的基序列属于一个基序列组。例如, 目前 3GPP 定义了 30 个基序列组, 第一种实现方式维持 30 个基序列组, 但每个基序列组中相同长度的基序列个数增加为 $X > 1$ 个, 并且这 X 个基序列可以分配给在相同时频资源上发送参考信号的终端设备, 而不是用于某一个终端设备在不同时刻跳序列的。在上述第二种实现方式中, 具有相同组索引的基序列属于不同的基序列组。例如, 目前 3GPP 定义了 30 个基序列组, 第二种实现方式将基序列组增加至 $30 \times X$ 个, 每个基序列组中相同长度的基序列仍然是 1 个, 网络设备可以将不同基序列组中的基序列分配给同一个小区的终端设备。此时, 优选的方案是网络设备将不同基序列组中具有相同组索引的基序列分配给同一个小区的终端设备。

令 u 表示第一序列组的组索引，则网络设备可以通过多种方式配置 u 。在一种实现方式中， u 可以是根据序列索引确定的。例如，定义 $u = I \bmod \dot{Y}$ ，即 $u \in \{0, 1, \dots, \dot{Y} - 1\}$ ，其中， I 表示第一序列组中第一基序列的序列索引（sequenceId）， I 的取值范围可以是 0~1023，或者 0~2047，或者是其他取值范围，本申请实施例对此不作限定。即同一个序列组中的基序列所对应的序列索引对 $\dot{Y}$ 取模后结果相同。 $\dot{Y}$ 为正整数，例如 $\dot{Y} = 30$ 。应理解，上述序列索引可以由网络设备通过终端特定的信令进行配置。在另外一种实现方式中， u 可以是根据小区索引确定的。例如，定义 $u = J \bmod \ddot{Y}$ ，即 $u \in \{0, 1, \dots, \ddot{Y} - 1\}$ ，其中， J 表示小区索引， J 的取值范围可以是 0~503，或者 0~1023，或者是其他取值范围，本申请实施例对此不作限定。即同一个序列组中的基序列所对应的小区索引对 $\ddot{Y}$ 取模后结果相同。 $\ddot{Y}$ 为正整数，例如 $\ddot{Y} = 30$ 。小区索引可以由网络设备通过小区特定的信令进行配置。

应理解，上述第一序列组可以包括不同长度的基序列。在上述第一序列组中，长度为 M 的基序列的个数为 X 。示例性地，第一序列组还可以包括 X_1 个长度为 M_1 的基序列，还可以包括 X_2 个长度为 M_2 的基序列， M 、 M_1 、 M_2 不相等， X 、 X_1 、 X_2 可以相等，也可以不相等。

此外，第一序列组中可以存在一部分长度的基序列的个数等于 1，另一部分长度的基序列的个数大于 1，例如，在第一序列组中，长度为 M_3 的基序列个数为 X_3 ，长度为 M_4 的基序列个数为 X_4 ，其中， X_3 等于 1， X_4 大于 1。或者，在第一序列组中，各个长度的基序列的个数均大于 1，本申请实施例对此不作限定。

示例性地，上述第一序列组可以是网络设备通过终端设备特定的信令（如专用（dedicated）无线资源控制（radio resource control, RRC）信令）分配给所述终端设备的，也可以是网络设备通过小区级别的信令（如小区特定（cell-specific）RRC 信令、系统信息块（system information block, SIB）信令、主信息块（master information block, MIB）信令等）将第一序列组的基序列分配给该网络设备服务的多个终端设备，从而分配给所述终端设备的。本申请实施例对此并不限定，在此不再赘述。

需要说明的是，将上述第一序列组分配给终端设备的目的是分配一组基序列给该终端设备，该组基序列即表示该终端设备潜在可用的用于确定参考信号序列的基序列。可选地，终端设备可以进一步通过其他配置信息来确定在某个时刻发送的参考信号序列是根据该第一序列组中的哪个基序列确定的。

应理解，终端设备获取长度为 M 的参考信号序列，可以是终端设备根据第一基序列以及预定义的规则生成参考信号序列，也可以是终端设备通过查表得到预先生成的参考信号序列，本申请实施例对此不作限定。

上述参考信号序列是由长度为 M 的第一基序列确定的，可以理解为，参考信号序列可以是由该第一基序列生成的，或者，参考信号序列可以是根据第一基序列查表得到的。同理，上述第一基序列是由一个长度为 N 的 ZC 序列确定的，可以理解为，第一基序列可以是由该 ZC 序列生成的，或者，第一基序列可以是根据 ZC 序列查表得到的。本申请实施例对此不作限定。

在一种可能的设计中，第一基序列是由 ZC 序列生成的，参考信号序列是由第一基序列生成的。可选地，终端设备可以根据预定义的规则和其他信令的配置，根据上述 X 个基序列中的基序列（本实施例为第一基序列）生成要发送的参考信号序列。

例如, 终端设备可以获取组索引或小区索引、第一基序列的序列索引或生成该第一基序列的 ZC 序列的根的索引, 通过下述预定义的公式可以得到生成第一基序列的 ZC 序列的根 q_1 :

$$q_1 = (\lfloor N \times (u+1) / D + 1/2 \rfloor + v) \bmod N$$

5 其中, u 是根据上述组索引或小区索引确定的, v 是根据上述根的索引确定的 N 为生成第一基序列的 ZC 序列的长度, D 为大于 1 的整数, 例如 $D=31$ 。

终端设备可以使用根 q_1 和下述公式生成长度为 M 的第一基序列 $r(m)$:

$$r(m) = z_{q_1}(m \bmod N), m = 0, 1, \dots, M-1;$$

终端设备使用第一基序列 $r(m)$ 和 α 即可得到参考信号序列 $x(m)$:

$$x(m) = A \exp(j\alpha m) r(m)$$

10 其中, A 是复数, j 为虚数单位, $\exp$ 表示以 e 为底的指数函数, α 是根据循环移位值确定的实数, 循环移位值可以是终端设备根据网络设备的配置信息确定的, 或者根据预定义的规则确定的。

15 应理解, 若上述第一序列组中的基序列仅分配给同一个小区的终端设备, 组索引可以根据小区索引确定。上述终端设备可以获取组索引, 也可以获取小区索引。若上述第一序列组中的基序列可以分配给多个不同的小区, 组索引不等于小区索引, 上述终端设备需要获取序列索引或组索引, 来确定第一基序列的 ZC 序列的根 q_1 。

20 需要说明的是, 在本实施例中, 所述分配给所述终端设备的第一序列组, 并不要求终端设备根据分配的结果存储第一序列组的所有 X 个基序列, 而是说终端设备可以根据预定义的规则和/或其他信令的配置, 能够在需要的时候根据所述 X 个基序列中的第一基序列生成要发送的参考信号序列。

25 在另一种可能的设计中, 第一基序列是查表得到的, 参考信号序列是由第一基序列生成的。这样, 终端设备可以直接存储预先生成的第一序列组中的所有基序列, 以及基序列与各自的 ZC 序列 (或者 ZC 序列的根) 之间的对应关系。终端设备在确定了 M 和 ZC 序列 (或者 ZC 序列的根) 之后, 就可以通过查表直接将第一基序列确定出来。进一步地, 终端设备可以再根据上述公式, 通过第一基序列生成参考信号序列, 此处不再赘述。

30 在另一种可能的设计中, 参考信号序列是查表得到的。这样, 终端设备可以直接存储预先生成的多个参考信号序列, 以及参考信号序列与各自的基序列 (或者基序列对应的 ZC 序列、或者基序列对应的 ZC 序列的根)、 α 之间的对应关系。终端设备在确定了 α 和第一基序列 (或者第一基序列对应的 ZC 序列、或者第一基序列对应的 ZC 序列的根) 之后, 就可以通过查表直接将参考信号序列确定出来。

35 在本申请实施例中, 所述 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$, 指的是, 在上述 X 个基序列中, 任意选择两个基序列, 例如第一基序列和第二基序列, q_1 表示生成第一基序列的第一 ZC 序列的根, $(q_1 + V_1) \bmod N$ 表示生成第二基序列的第二 ZC 序列的根, 则使用上述方法表示生成任意两个基序列的 ZC 序列的根时, V_1 的绝对值的取值范围都为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。需要说明的是, 第一基序列和第二基序列不指定序列的顺序。

40 在本申请实施例中, 一个基序列对应的 ZC 序列指的是生成该基序列的 ZC 序列, 例如, 上述第一基序列对应第一 ZC 序列指的是生成该第一基序列的第一 ZC 序列。本文中的“对应”指的是这种由 ZC 序列生成基序列的关系。此外, 一个基序列是由一个 ZC 序

列生成的。即上述 X 个基序列是由 X 个长度为 N 的 ZC 序列生成的，指的是， X 个基序列分别是由各自对应的 ZC 序列生成的，其各自对应的 ZC 序列不相同。换句话说，不同的基序列是由具有不同根的 ZC 序列生成的。

在本申请实施例中， V_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， $K_1 > 1$ ， $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ，

- 5 $K_4 < N-1$ ，当 N 为奇数时， $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$ ，当 N 为偶数时， $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ，不但能够使得基于同一序列组中的任意两个基序列和任意循环移位值生成的参考信号序列之间的干扰功率足够低，例如，由基序列 $r_1(m)$ 和 α_1 生成的序列 $x_1^{\alpha_1}(n)$ ，与由基序列 $r_2(m)$ 和 α_2 生成的序列 $x_2^{\alpha_2}(n)$ 之间的干扰功率足够低，而且能够使得由同一个基序列和多个循环移位值生成的多个参考信号序列，对由另一个基序列和任意循环移位值生成的参考信号序列产生的总干扰功率足够低，例如，由基序列 $r_1(m)$ 和 f 个不同的循环移位值 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_f$ ，生成的 f 个参考信号序列 $x_1^{\alpha_1}, x_1^{\alpha_2}, \dots, x_1^{\alpha_f}$ ，对由基序列 $r_2(m)$ 和循环移位值 α 生成的参考信号序列 x_2^{α} ，产生的总干扰功率的足够小，其中， f 为大于等于 1 的正整数。可选的，这里的总干扰指的是总干扰功率的期望值或方差值或瞬时值，不做限定。这样，同一小区中的不同终端设备可以采用与该小区对应的序列组中的不同基序列生成各自的参考信号序列，并可以在相同的时频资源上发送。
- 10 15

通过本申请实施例提供的通信方法，在一个序列组中包括至少两个相同长度的基序列的情况下，同一个小区内的不同终端设备可以使用该序列组中的至少两个相同长度的基序列确定参考信号序列，并在相同的时频资源上发送该参考信号，使得能够同时同频发送相同长度的参考信号的终端设备的个数增加，在增加参考信号序列个数的同时可以保证参考信号序列之间的干扰功率很低，有利于提高网络设备基于参考信号进行信道测量的准确性。

20

- 需要说明的是，当 N 为奇数时，本申请实施例中 V_1 的绝对值的取值范围中不包括 1、 $\left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ 、 $\left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$ 和 $N-1$ 。若 $V_1 = \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ， N 为奇数，则上述第一序列组中存在两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor) \bmod N$ （ q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数），则由这两个基序列生成的两个参考信号序列之间的干扰功率很大。若终端设备在相同的时频资源上发送基于上述两个基序列生成的参考信号序列，则会引起较大的序列间干扰，从而使得网络设备的信道测量结果严重失真。示例性地，假设 $N=191$ 且 $q_1=6$ ，若 $V_1 = \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ，根分别为 $q_1=6$ 和 $(q_1 + \left\lfloor \frac{191}{2} \right\rfloor) \bmod 191 = 101$ 的两个 ZC 序列可以生成两个基序列，经计算可得，由这两个基序列生成的两个参考信号序列之间的干扰功率为 -7dB；若 V_1 的绝对值属于上述集合 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ，例如 $V_1 = 67$ ，根为 $q_1=6$ 和根为 $(q_1 + 67) \bmod 191 = 73$ 的两个 ZC 序列可以生成两个基序列，经计算可得，由这两个基序列生成的两个参考信号序列之间的干扰功率为 -20dB，远小于上述根据 $V_1 = \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ 生成的两个参考信号序列之间的干扰功率 -7dB。
- 25 30

同理，若 $V_1 = 1$ ， N 为奇数，则上述第一序列组中存在两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + 1) \bmod N$ （ q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数），由这两个基序列生成的两个参考信

号序列之间的干扰功率同样很大，此处不再赘述。

同理，若 $V_1 = \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$ ， N 为奇数，则上述第一序列组中存在两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1) \bmod N$ (q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数)，由这两个基序列生成的两个参考信号序列之间的干扰功率同样很大，此处不再赘述。

5 同理，若 $V_1 = N-1$ ， N 为奇数，则上述第一序列组中存在两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + N-1) \bmod N$ (q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数)，由这两个基序列生成的两个参考信号序列之间的干扰功率同样很大，此处不再赘述。

与上述 N 为奇数的情况类似，当 N 为偶数时，本申请实施例中 V_1 的绝对值的取值范围中不包括 1 、 $\left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ 、 $N-1$ 。若 $V_1 = \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ， N 为偶数，则上述第一序列组中存在两个基

10 序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor) \bmod N$ (q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数)，则由这两个基序列生成的两个参考信号序列之间的干扰功率同样很大，此处不再赘述。

同理，若 $V_1 = 1$ ， N 为偶数，则上述第一序列组中存在两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + 1) \bmod N$ (q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数)，则由这两个基序列生成的两个参考信号序列之间的干扰功率同样很大，此处不再赘述。

15 若 $V_1 = N-1$ ， N 为偶数，则上述第一序列组中存在两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + N-1) \bmod N$ (q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数)，则由这两个基序列生成的两个参考信号序列之间的干扰功率同样很大，此处不再赘述。

可选地，在本实施例中，第一序列组可以是 Y 个序列组中确定的。该 Y 个序列组具有不同的序列组索引或小区索引。终端设备通过接收配置信息，根据配置信息指示的组索引或小区索引，来确定第一序列组，进而可以确定分配给自己的一组基序列，该组基序列可以包括多个长度的基序列，其中，长度为 M 的基序列个数为 X 。

可选地，在终端设备获取长度为 M 的参考信号序列之前，所述方法 200 还包括：

S240，网络设备向终端设备发送配置信息，所述配置信息用于配置所述第一序列组。则对应地，终端设备接收该配置信息，并根据该配置信息确定第一基序列，根据该第一基序列确定所述参考信号序列。

本申请实施例定义第二序列组为具有相同组索引（或者小区索引）的所有基序列组成的集合，因此，上述第一序列组为第二序列组中全部或者部分基序列的集合。

在一种可能的设计中，所述第一序列组为第二序列组中全部基序列的集合，在这种情况下，第一序列组就是第二序列组。示例性地，上述配置信息可以包括第一指示信息和第二指示信息，该第一指示信息用于指示上述第一序列组；该第二指示信息用于指示上述第一序列组中的第一基序列。该终端设备可以接收第一指示信息和第二指示信息，根据第一指示信息和第二指示信息，获取长度为 M 的参考信号序列。

需要说明的是，第一指示信息和第二指示信息可以通过相同的指令发送，也可以通过不同的指令发送，本申请实施例对此并不限定。此外，第一指示信息和/或第二指示信息可以是显示配置的，例如，第一指示信息指示第一序列组的组索引，第二指示信息指示第一序列组中的基序列索引；或者，第一指示信息和/或第二指示信息也可以是通过其他信

息的配置隐式获得的，本申请实施例对此也不作限定。

在另一种可能的设计中，第一序列组为第二序列组中部分基序列的集合。在这种情况下，示例性地，上述配置信息可以包括第一指示信息、第二指示信息和第三指示信息。该终端设备可以根据第一指示信息、第二指示信息和第三指示信息，获取长度为 M 的参考信号序列。该终端设备可以通过多种方式，根据上述三个指示信息来确定最终的参考信号序列。例如，终端设备可以通过第一指示信息和第三指示信息确定第一序列组，再通过第二指示信息确定基于上述第一序列组中的第一基序列，从而根据该第一基序列确定参考信号序列。又例如，终端设备可以通过第一指示信息和第二指示信息确定第二序列组中潜在的多个基序列，然后通过第三指示信息确定基于上述多个基序列中的第一基序列，从而根据该第一基序列确定参考信号序列。终端设备还可以通过其他方式确定第一基序列，本申请实施例对此不作限定。

示例性地，终端设备可以根据第一指示信息来获取第二序列组的序列组索引或小区索引，假设第二序列组包括子序列组 g_0 和子序列组 g_1 ，如图 3 所示，在第一指示信息所指示的第二序列组中，子序列组 g_0 中长度为 M 的基序列对应的 ZC 序列的根分别为 0 、 $0+V_1$ 、 $0+2\times V_1$ ，子序列组 g_1 中长度为 M 的基序列对应的 ZC 序列的根分别为 1 、 $1+V_1$ 、 $1+2\times V_1$ 。第三指示信息为跳序列组指示信息，终端设备可以根据第三指示信息确定第一序列组。当跳序列组指示信息指示关闭时，第一序列组为子序列组 g_0 ；当跳序列组指示信息指示开启时，第一序列组为子序列组 g_n ，其中 n 属于集合 $\{0,1\}$ ，且 n 的取值会根据跳序列图案的时间单元（如子帧、符号等）的变化而变化，即在不同的时刻，第三指示信息所指示的第一序列组在子序列组 g_0 和子序列组 g_1 之间按照设计的图样进行跳变，其目的在于随机化小区之间的干扰。例如，在某一时刻，第一序列组为子序列组 g_0 ，则本小区对其他小区的干扰为由子序列组 g_0 中的基序列生成的参考信号对其他小区的信号造成的干扰，在另外一个时刻，第一序列组为子序列组 g_1 ，则本小区对其他小区的干扰为由子序列组 g_1 中的基序列生成的参考信号对其他小区的信号造成的干扰，因此，采用跳序列组的方式可以随机化本小区的参考信号对其他小区的信号造成的干扰。在跳序列组的过程中，同一个小区内的、在相同的时频资源上、发送相同长度参考信号序列的终端设备，仍然使用同一个子序列组中的基序列生成的参考信号序列。对某个特定的终端设备而言，该终端设备可以通过接收第二指示信息获取子序列组中的一个基序列。需要说明的是，本实施例中的第二序列组可以携带子序列组的索引，也可以不携带子序列组的索引。

在一种实现方式中，如图 3 所示，在第一指示信息所指示的第二序列组中，子序列组 g_0 中长度为 M 的基序列是由根为 $\hat{q}_1$ 、 $\hat{q}_2$ 和 $\hat{q}_3$ 的 ZC 序列确定的， $\hat{q}_1$ 、 $\hat{q}_2$ 和 $\hat{q}_3$ 对应的 v 分别为 0 、 $0+V_1$ 、 $0+2\times V_1$ ，子序列组 g_1 中长度为 M 的基序列是由根为 $\hat{q}_4$ 、 $\hat{q}_5$ 和 $\hat{q}_6$ 的 ZC 序列确定的， $\hat{q}_4$ 、 $\hat{q}_5$ 和 $\hat{q}_6$ 对应的 v 分别为 1 、 $1+V_1$ 、 $1+2\times V_1$ 。

示例性地，终端设备可以根据第一指示信息来获取第二序列组的序列组索引或小区索引，假设第二序列组包括子序列组 g_2 和子序列组 g_3 。子序列组 g_2 由当前标准已经支持（legacy）的基序列组成，其中， M 大于等于 60 时，长度为 M 的基序列的个数为 2 个，这两个基序列用于跳序列。子序列组 g_3 中长度为 M 的基序列的个数为 X 个。如图 4 所示，在第一指示信息所指示的第二序列组中，子序列组 g_2 中长度为 M 的基序列对应的 ZC 序列的根分别为 0 和 1，子序列组 g_3 中长度为 M 的基序列对应的 ZC 序列的根分别为 0 、 $0+V_1$ 、

0+2×V₁。第三指示信息用于指示采用哪个子序列组，即终端设备可以根据第三指示信息确定第一序列组。例如，对于不能支持本申请实施例的终端设备，如版本 15 (release 15, R15) 和/或 R16 的终端设备，第三指示信息可以指示这类终端设备采用子序列组 g₂。对于可以支持本申请实施例的终端设备，如 R17 的终端设备，第三指示信息可以指示这类终端设备采用子序列组 g₃。上述两类终端设备可以在不同的时频资源上发送由各自对应的序列组中的基序列确定的参考信号序列，不会造成彼此之间的干扰。能够支持本申请实施例的多个终端设备可以在相同的时频资源上发送由上述第一序列组中的不同基序列确定的参考信号序列，彼此之间的干扰比较小。因此，申请实施例能够支持更多的终端设备同时同频发送参考信号，并保证终端设备彼此之间的参考信号干扰足够小，保证网络设备对这一类终端设备的信道测量精度。

在一种实现方式中，如图 4 所示，在第一指示信息所指示的第二序列组中，子序列组 g₂ 中长度为 M 的基序列是由根为 $\hat{q}_7$ 和 $\hat{q}_8$ 的 ZC 序列确定的， $\hat{q}_7$ 和 $\hat{q}_8$ 对应的 v 分别为 0 和 1，子序列组 g₃ 中长度为 M 的基序列是由根为 $\hat{q}_9$ 和 $\hat{q}_{10}$ 的 ZC 序列确定的， $\hat{q}_9$ 和 $\hat{q}_{10}$ 对应的 v 分别为 0、0+V₁、0+2×V₁。

可选地，上述第三指示信息可以使用一个单独的字段来显示配置，作为参考信号资源配置信息的一部分；或者，第三指示信息可以与其他信息绑定，采用隐式的方式指示。

可选地，子序列组 g₀ 和子序列组 g₁ 中所包括的基序列可以完全不同，也可以部分相同。子序列组 g₂ 和子序列组 g₃ 中所包括的基序列可以完全不同，也可以部分相同。

需要说明的是，第一指示信息、第二指示信息和第三指示信息可以通过相同的指令发送，也可以通过不同的指令发送，本申请实施例对此并不限定。

在一种可能的实现方式中，终端设备可以根据参考信号序列的生成公式，将配置信息中配置的参数（例如，组索引或小区索引、跳序列组指示参数等）代入，得到分配给自己的一组基序列，或得到所述参考信号序列。

例如，终端设备可以通过下述预定义的公式得到生成所述参考信号序列的第一基序列对应的 ZC 序列的根 q：

$$q = (\lfloor N \cdot (u+1) / D + 1/2 \rfloor + v + f_s) \bmod N$$

其中，u 是根据上述第一指示信息确定的，f_s 是根据上述第三指示信息确定的，v 是根据上述第二指示信息确定的，N 为生成第一基序列的 ZC 序列的长度，D 为大于 1 的整数，例如 D=31。

终端设备可以使用根 q 和下述公式生成长度为 M 的第一基序列 r(m)：

$$r(m) = z_q(m \bmod N), m = 0, 1, \dots, M-1;$$

终端设备使用第一基序列 r(m) 和 α 即可得到参考信号序列 x(m)：

$$x(m) = A \cdot \exp(j\alpha m) r(m)$$

在一种可能的实现方式中，终端设备可以根据预定义的表格和上述配置信息，得到分配给自己的一组基序列。例如，预定义的表格定义了每个序列组包括的一个或多个基序列，终端设备可以通过配置信息得知所述 X 个基序列。又例如，预定义的表格定义了每个序列组包括的生成该序列组的一个或多个基序列的 ZC 序列的根，终端设备可以通过配置信息得知生成所述 X 个基序列的 ZC 序列的根。示例性地，上述第一序列组的 X 个基序列中第 i 个基序列 r_i(m) 是由长度为 N 且根指标为 q_i 的 ZC 序列 z_{q_i}(n) 生成的，具体的生成公式为：

$$r_i(m) = z_{q_i}(m \bmod N)$$

其中, $i = 0, 1, \dots, X$, $m = 0, 1, \dots, M-1$, $n = 0, 1, \dots, N-1$ 。

作为一个可选的实施例, 所述第一序列组属于 Y 个序列组, Y 为大于或等于 2 的整数; 所述 Y 个序列组中的第 y 个序列组中长度为 M 的基序列的个数为 $X^{(y)}$, 所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列是由长度为 N 的 ZC 序列确定的, $X^{(y)}$ 为大于或等于 2 的整数, 所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q' 和 $(q' + V') \bmod N$, q' 为 1 到 $N-1$ 的整数, V' 为整数, 且 V' 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

上述 Y 个序列组中的不同序列组的 V' 的取值可以相同, 也可以不同, 本申请实施例对此不作限定。在本实施例中, Y 个序列组中的每个序列组都包括至少两个长度为 M 的基序列, 使得该 Y 个序列组对应的每个小区中能够同时发送相同长度的参考信号的终端设备的个数至少变为原来的 2 倍, 在增加参考信号序列个数的同时可以保证由同一个序列组中的任意两个相同长度的基序列生成的参考信号序列之间的干扰功率很低, 使得参考信号序列间的干扰相比于信号低很多, 有利于灵活的网络规划, 提高网络设备基于参考信号序列的信道测量精确度。

当同一个序列组中的基序列分配给同一个小区的终端设备时, 使得该 Y 个序列组对应的每个小区中能够同时发送相同长度的参考信号的终端设备的个数至少变为原来的 2 倍, 在增加参考信号序列个数的同时可以保证由同一个序列组中的任意两个相同长度的基序列生成的参考信号序列之间的干扰功率很低, 使得参考信号序列间的干扰相比于信号低很多, 有利于灵活的网络规划, 提高网络设备基于参考信号序列的信道测量精确度。

当同一个序列组中的基序列分配给相同或者不同小区的终端设备时, 整个网络至少存在 60 个基序列可供灵活调度, 例如, 对于终端设备数量较少的小区, 可以分配 1 个基序列, 对于终端设备数量较多的小区可以分配多个基序列。此时, 一种可能的实现方式是尽量将同一个序列组中的基序列分配给同一个小区内的不同终端设备, 在终端设备数量较多的小区中, 可以将多个序列组中的基序列分配给该小区内的终端设备。

作为一个可选的实施例, 当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时, V_l 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$; 或者, 当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时, V_l 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$, $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

作为一个可选的实施例, 当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时, V' 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$; 或者, 当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时, V' 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$, $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

第一阈值和第二阈值可以相同, 也可以不同, 本申请实施例对此不作限定。应理解, 上述第一阈值可以是网络设备确定的, 终端设备并不需要知道第一阈值。换句话说, 网络设备可以确定第一阈值, 并根据该第一阈值以及 N , 确定 V_l 的绝对值和/或 V' 的绝对值的一个或多个取值, 该网络设备可以将 V_l 的绝对值和/或 V' 的绝对值的一个或多个取值分配给终端设备, 该终端设备可以直接根据网络设备发送的 V_l 的绝对值和/或 V' 的绝对值的一个或多个取值, 确定基序列, 进而确定参考信号序列并发送。第二阈值同理, 此处不再赘

述。

示例性地，上述第一阈值和/或第二阈值的取值可以为 B_1 、 B_2 或 B_3 中的任意一个，其中， B_1 、 B_2 或 B_3 与 β 的关系满足如下表二中的至少一行。

表二

β	第一阈值和/或第二阈值		
	B_1	B_2	B_3
1	$+\infty$	$+\infty$	$+\infty$
2	113	131	547
4	113	113	317
8	113	113	311

5

这样，可以针对不同的 β 和不同的信道相干带宽，对 V_l 的绝对值和/或 V' 的绝对值的取值范围进行优化，使得在不同信道的频域平坦程度下，当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时，这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号序列的干扰功率很低。同时，本申请实施例

10

不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。
 可选地， B_1 、 B_2 或 B_3 对应的相干带宽是依次增加的。网络设备可以根据相干带宽，确定采用上述 B_1 、 B_2 或 B_3 。在一种可能的设计中，若相干带宽约为 3-5 资源块 (resource block, RB)、6RB、8RB 或 10RB，第一阈值和/或第二阈值属于 B_1 ；若相干带宽约为 6RB 或 12RB，第一阈值和/或第二阈值属于 B_2 ；若相干带宽约为 12RB 或 24RB，第一阈值和/

15

或第二阈值属于 B_3 。
 可选地，网络设备可以进一步结合梳齿和相干带宽，确定采用上述 B_1 、 B_2 或 B_3 。以 SRS 序列为例，在一种可能的设计中，当 SRS 以梳齿 2 向频域资源映射时，若相干带宽约为 3-5RB，第一阈值和/或第二阈值属于 B_1 ；若相干带宽约为 6RB，第一阈值和/或第二阈值属于 B_2 ；若相干带宽约为 12RB，第一阈值和/或第二阈值属于 B_3 。在另一种可能的

20

设计中，当 SRS 以梳齿 4 向频域资源映射时，若相干带宽约为 6RB、8RB 或 10RB，第一阈值和/或第二阈值属于 B_1 ；若相干带宽约为 12RB，第一阈值和/或第二阈值属于 B_2 ；若相干带宽约为 24RB，第一阈值和/或第二阈值属于 B_3 。

当然，以上只是示例，上述 B_1 、 B_2 或 B_3 还可以对应其它相干带宽和/或其他梳齿，在此不再赘述。

25

应理解，为便于描述，后面仅针对 V_l 的绝对值的取值范围进行详细解释， V' 的绝对值的取值范围与 V_l 的绝对值的取值范围相同，不再赘述。

示例性地，针对不同的 β 和不同的相干带宽， V_l 的绝对值的取值范围可以属于下表三所示的集合 $A_{\gamma,\beta}$ ， $\beta=1,2,4,8$ ， $\gamma=1,2,3,4$ 。其中，集合 $A_{\gamma,\beta}$ 表示列 γ 和行 β 对应的集合。

表三

$\beta \backslash \gamma$	1	2	4	8
1	$\left\lfloor \frac{N}{73.954} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.039} \right\rfloor$	$\left\lfloor \frac{N}{73.954} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{6.128} \right\rfloor$	$\left\lfloor \frac{N}{80} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{8.5183} \right\rfloor$	$\left\lfloor \frac{N}{82} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{8.85} \right\rfloor$

	$\left\lfloor \frac{N}{2.97} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.036} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{5.8525} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.154} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.86} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.039} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.971} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.056} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{7.5674} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.215} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.8103} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.7207} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.6158} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.053} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{7.3} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.2041} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.817} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.756} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.5827} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.046} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$
2	$\left\lfloor \frac{N}{131} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.02} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.98} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.02} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{131} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{6.07} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{5.93} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.08} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.925} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.02} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.98} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.0315} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{139} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{8.3} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{7.725} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.125} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.89} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.699} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.635} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.03} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{147.91} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{17.495} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{14.791} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{8.468} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{7.5909} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{5.483} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{5.1957} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.118} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.8958} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.254} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.1491} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.716} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.62} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.314} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.2597} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.028} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$
3	$\left\lfloor \frac{N}{203} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.012} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.99} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.013} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{203} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{6.042} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{5.9597} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.052} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.95} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.012} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.99} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.02} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{227} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{8.21} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{7.82} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.075} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.927} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.687} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.647} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.02} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{227} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{16.77} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{15.34} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{8.304} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{7.72} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{5.41} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{5.26} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.077} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.928} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.228} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.175} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.7} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.636} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.3} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.272} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.0185} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$
4	$\left\lfloor \frac{N}{325} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.012} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.991} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.01} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{325} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{6.042} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{5.97} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.036} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.968} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.012} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.993} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.014} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{325} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{12.141} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{11.909} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{8.159} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{7.859} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{6.041} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{5.969} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.056} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.948} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.011} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.933} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.683} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.65} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.406} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.396} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.014} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$	$\left\lfloor \frac{N}{325} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{16.602} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{15.578} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{8.212} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{7.804} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{5.387} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{5.282} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{4.052} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.955} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{3.221} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{3.182} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.6892} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.644} \right\rfloor + 1 \sim \left\lfloor \frac{N}{2.296} \right\rfloor$ $\left\lfloor \frac{N}{2.276} \right\rfloor + 1 \sim \min\left(\left\lfloor \frac{N}{2.013} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right)$

这样,可以针对不同的 β 和不同的信道相干带宽,对 V_1 的绝对值的取值范围进行优化,可以使得在不同信道的频域平坦程度下,当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时,这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号序列的干扰功率很低。同时,本申请实施例不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地, $A_{1,\beta}$ 至 $A_{4,\beta}$ ($\beta \in \{1, 2, 4, 8\}$) 对应的相干带宽是依次增加的。网络设备可以根据相干带宽, 确定采用上述哪一个集合。在一种可能的设计中, 若相干带宽约为 3RB 或 6RB, V_1 的绝对值属于 $A_{1,\beta}$; 若相干带宽约为 4RB 或 8RB, V_1 的绝对值属于 $A_{2,\beta}$; 若相干带宽约为 5RB 或 10RB, V_1 的绝对值属于 $A_{3,\beta}$; 若相干带宽约为 6RB 或 12RB, V_1 的绝对值属于 $A_{4,\beta}$ 。

可选地,网络设备可以进一步结合梳齿和相干带宽,确定采用上述哪一个集合。以 SRS 序列为例,在一种可能的设计中,当 SRS 以梳齿 2 向频域资源映射时,若相干带宽约为 3RB, V_1 的绝对值属于 $A_{1,\beta}$; 若相干带宽约为 4RB, V_1 的绝对值属于 $A_{2,\beta}$; 若相干带宽约为 5RB, V_1 的绝对值属于 $A_{3,\beta}$; 若相干带宽约为 6RB, V_1 的绝对值属于 $A_{4,\beta}$ 。在另一种可能的设计中,当 SRS 以梳齿 4 向频域资源映射时,若相干带宽约为 6RB, V_1 的绝对值属于 $A_{1,\beta}$; 若相干带宽约为 8RB, V_1 的绝对值属于 $A_{2,\beta}$; 若相干带宽约为 10RB, V_1 的绝对值属于 $A_{3,\beta}$; 若相干带宽约为 12RB, V_1 的绝对值属于 $A_{4,\beta}$ 。

当然,以上只是示例, $A_{1,\beta}$ 至 $A_{4,\beta}$ ($\beta \in \{1, 2, 4, 8\}$) 还可以对应其它相干带宽和/或其他梳齿,在此不再赘述。

应理解,可以针对上述 γ 的至少一个取值和/或 β 的至少一个取值确定 V_1 的绝对值的取值范围。例如, V_1 的绝对值 $\bar{V}_1$ 的取值可以采用如下方案中的任意一种:

(1) 令 $\bar{V}_1 \in A_{\gamma,1} \cup A_{\gamma,2} \cup A_{\gamma,4} \cup A_{\gamma,8}$, $\gamma \in \{1, 2, 3, 4\}$ 。

该方案适用于仅针对某个相干带宽做优化。例如,相干带宽约为 4RB 或 8RB,按照 $\gamma=2$ 进行优化,则 $\bar{V}_1 \in A_{2,1} \cup A_{2,2} \cup A_{2,4} \cup A_{2,8}$ 。不同的相干带宽适用于不同的信道频选特性,相干带宽越大,越适用于在频域上平坦的信道。

(2) 令 $\bar{V}_1 \in A_{1,\beta} \cup A_{2,\beta} \cup A_{3,\beta} \cup A_{4,\beta}$, $\beta \in \{1, 2, 4, 8\}$ 。

该方案适用于仅针对某个不同的参考信号序列个数做优化。例如,按照 $\beta=2$ 进行优化,则 $\bar{V}_1 \in A_{1,2} \cup A_{2,2} \cup A_{3,2} \cup A_{4,2}$ 。

(3) 令 $\bar{V}_1 \in A_{\gamma,\beta}$, $\beta \in \{1, 2, 4, 8\}$, $\gamma \in \{1, 2, 3, 4\}$ 。

该方案适用于针对某个相干带宽和某个不同的参考信号序列个数做优化。例如,按照 $\gamma=2$ 和 $\beta=4$ 进行优化,则 $\bar{V}_1 \in A_{2,4}$ 。

(4) 令 $\bar{V}_1 \in A_{\gamma_1,\beta} \cap A_{\gamma_2,\beta} \cap \dots \cap A_{\gamma_k,\beta}$, $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_k \in \{1, 2, 3, 4\}$ 且 $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_k$ 互不相同, k 为整数且 $k \leq 4$ 。

该方案适用于针对几个不同的相干带宽做联合优化。例如,对每一个序列组,选择的 $\bar{V}_1 \in A_{1,\beta} \cap A_{2,\beta}$ 使得由根 q_1 和根 $(q_1 + V_1) \bmod N$ 确定的两个参考信号序列在相干带宽为 3RB 和 4RB (或者, 6RB 和 8RB) 下序列间干扰功率很低。

(5) 令 $\bar{V}_1 \in A_{\gamma,\beta_1} \cap A_{\gamma,\beta_2} \cap \dots \cap A_{\gamma,\beta_l}$, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_l \in \{1, 2, 4, 8\}$ 且 $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_l$ 互不相同, l 为整数且 $l \leq 4$ 。

该方案适用于针对几个不同的 β 做联合优化。例如,对每一个序列组,选择的 $\bar{V}_1 \in A_{\gamma,1} \cap A_{\gamma,2}$ 使得由根 q_1 和根 $(q_1 + V_1) \bmod N$ 确定的两个参考信号序列在 $\beta=1$ 和 $\beta=2$ 两种情况下序列间的干扰功率很低。

作为一个可选的实施例,上述 X 个基序列中的第 i 个基序列的 ZC 序列的根 q_i 满足以下公式中的至少一个:

$$q_i = (\lfloor N \cdot (u+1)/D + 1/2 \rfloor + v_i + f_s) \bmod N, \quad (1)$$

$$q_i = (\lfloor N \cdot (u+1)/D + 1/2 \rfloor - v_i + f_s) \bmod N, \quad (2)$$

$$q_i = (\lfloor N \cdot (u+1)/D + 1/2 \rfloor + v_i \times (-1)^{\lfloor 2N \cdot (u+1)/D \rfloor} + f_s) \bmod N, \quad (3)$$

$$q_i = (\lfloor N \cdot (u+1)/D + 1/2 \rfloor - v_i \times (-1)^{\lfloor 2N \cdot (u+1)/D \rfloor} + f_s) \bmod N, \quad (4)$$

其中, D 是大于 1 的整数,例如 $D=31$ 。当上述第一序列组为上述第二序列组时, $f_s = 0$,

或者,当上述第一序列组只包含上述第二序列组中的部分基序列时, f_s 是根据第三指示信息确定的、大于或等于零的整数, v_i 是集合 $C = \{0, c_1, \dots, c_{X-1}\}$ 中的元素, c_i 为整数。 u 是根据上述第一序列组或第二序列组的组索引或小区索引确定的整数。

5 作为一个可选的实施例, 当 X 是大于或等于 2 的整数时, $|c_i| \in [K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, $i = 1, 2, \dots, X-1$ 。可选地, c_i 为根据 V_1 确定的整数。

V_1 的特征在于:

- (1) V_1 为整数;
- (2) 存在不同的 N , 使得 V_1 的取值不同;
- (3) 对于不同的 u , V_1 的取值可以相同, 也可以不同;
- 10 (4) 对于不同的 f_s , V_1 的取值可以相同, 也可以不同;
- (5) 存在 N 和 u 和 f_s , 使得 V_1 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, 当 N 为奇数时, $K_1 > 1$, $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$, $K_4 < N-1$; 当 N 为偶数时, $K_1 > 1$, $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $K_4 < N-1$ 。

15 当 X 为大于或等于 2 的整数时, 该第一序列组中长度为 M 的基序列的个数大于或等于 2。为了描述方便, 以 $X=2$ 为例进行说明。令第一序列组中长度为 M 的两个基序列分别为第一基序列和第二基序列, 用于生成该第一基序列的第一 ZC 序列的根为 q_1 , 用于生成该第二基序列的第二 ZC 序列的根为 q_2 , 则在上述四个公式 (1) ~ (4) 中, 至少存在一个公式可以用于确定上述第一 ZC 序列的根 q_1 和上述第二 ZC 序列的根 q_2 , 其中, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_1$, $D=31$ 。 V_1 的绝对值 $\bar{V}_1$ 的取值可以分下列多种情况。

20 需要注意的是, 对于任意整数 K , 由于 $\bar{V}_1 \bmod N = (\bar{V}_1 + K \times N) \bmod N$, 即 $v_2=c_1=\bar{V}_1$ 时根据上述四个公式中的公式 (1) (或者其他公式) 生成的根, 与 $v_2=c_1=\bar{V}_1 + K \times N$ 时根据上述公式 (1) (或者其他公式) 生成的根相等。因此, 对于任意整数 E 和任意整数 F , 如果 $E \bmod N = F \bmod N$, 那么 $\bar{V}_1=E$ 与 $\bar{V}_1=F$ 等价。后续其他实施例 (例如, V_2 、 V_3 、 V_4 、 W_1 、 W_2 、 W_3 、 O_1 、 O_2 或 P) 同理, 不再赘述。

25 情况一

针对不同的 N , V_1 的绝对值 $\bar{V}_1$ 可以属于下表四所示的集合 A_1 , A_1 与 N 的对应关系满足表四中的至少一行。可选地, 公式 (1) ~ (4) 中至少存在一个公式可以用于确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 和所述第二 ZC 序列的根 q_2 。

表四

N	A_1
113	{8, 16, 17, 23, 25, 31, 37, 45, 53}
131	{2, 3, 20, 29, 36, 37, 39, 43, 45, 46, 47, 53, 62}
139	{14, 21, 24, 25, 37, 38, 39, 50, 56, 62, 65, 66}
151	{4, 14, 21, 23, 26, 27, 33, 40, 42, 45, 46, 52, 53, 59, 60, 61, 71, 72}
167	{8, 9, 13, 17, 25, 26, 30, 37, 39, 46, 58, 60, 67, 79}
179	{4, 5, 14, 18, 25, 27, 28, 31, 32, 39, 42, 49, 50, 62, 63, 70, 72, 73, 84, 85}
191	{3, 9, 18, 19, 21, 27, 29, 30, 42, 45, 52, 53, 54, 58, 67, 76, 77, 82, 85, 90}
199	{3, 5, 14, 20, 22, 28, 30, 31, 39, 44, 53, 55, 56, 69, 70, 80, 81, 84, 93, 94, 95}
211	{10, 15, 21, 23, 32, 33, 46, 47, 56, 58, 59, 69, 73, 74, 76, 84, 85, 86, 89, 94, 99, 100}

227	{6, 16, 21, 23, 25, 32, 34, 35, 39, 46, 50, 53, 60, 62, 63, 64, 69, 78, 79, 80, 91, 92, 96, 107, 108}
239	{13, 17, 24, 26, 36, 37, 43, 52, 53, 56, 66, 67, 71, 82, 83, 84, 86, 93, 95, 96, 97, 101, 112, 113, 114}
251	{4, 12, 25, 35, 37, 38, 39, 45, 51, 55, 56, 59, 69, 70, 82, 87, 88, 90, 98, 100, 101, 102, 106, 112, 118, 119}
263	{4, 26, 27, 29, 37, 39, 40, 41, 47, 62, 70, 72, 73, 74, 80, 86, 90, 91, 92, 105, 106, 111, 113, 123, 124, 125}
271	{4, 13, 19, 21, 25, 27, 30, 38, 40, 41, 42, 53, 55, 59, 60, 72, 74, 75, 76, 94, 95, 106, 108, 109, 110, 127, 128, 129}
283	{20, 22, 28, 29, 31, 40, 42, 43, 44, 49, 62, 63, 75, 78, 79, 80, 84, 86, 98, 99, 102, 113, 114, 115, 126, 133, 134, 135}
311	{5, 7, 15, 17, 22, 24, 29, 31, 34, 44, 46, 47, 48, 49, 61, 63, 68, 69, 73, 85, 86, 87, 102, 107, 108, 109, 112, 121, 124, 125, 126, 141, 146, 147, 148}
317	{5, 8, 9, 15, 17, 30, 32, 35, 47, 48, 49, 50, 57, 62, 64, 69, 70, 71, 74, 84, 87, 88, 89, 104, 109, 110, 111, 114, 124, 126, 127, 128, 129, 134, 136, 149, 150, 151, 154}
331	{5, 8, 9, 10, 18, 31, 33, 34, 36, 46, 49, 50, 51, 52, 57, 65, 67, 72, 73, 74, 78, 88, 91, 92, 93, 106, 114, 115, 116, 119, 129, 132, 133, 134, 140, 142, 150, 155, 156, 157, 158}
359	{8, 17, 28, 34, 36, 39, 50, 53, 54, 55, 56, 62, 73, 78, 79, 80, 84, 95, 98, 99, 100, 101, 107, 109, 115, 124, 125, 126, 129, 140, 143, 144, 145, 146, 154, 160, 168, 169, 170, 171}
383	{6, 18, 21, 27, 30, 36, 38, 39, 42, 54, 57, 58, 59, 60, 66, 75, 84, 85, 86, 87, 90, 102, 105, 106, 107, 108, 114, 123, 132, 133, 134, 135, 138, 149, 153, 154, 155, 156, 162, 179, 180, 181, 182}
389	{6, 9, 10, 11, 12, 21, 30, 36, 37, 39, 43, 55, 58, 59, 60, 61, 67, 70, 76, 79, 85, 86, 87, 91, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 116, 125, 134, 135, 136, 137, 140, 152, 155, 156, 157, 158, 167, 182, 183, 184, 185, 189}
401	{6, 9, 10, 11, 12, 19, 22, 31, 37, 38, 40, 41, 44, 56, 60, 61, 62, 63, 69, 72, 81, 88, 89, 90, 94, 106, 110, 111, 112, 113, 119, 122, 131, 138, 139, 140, 141, 144, 156, 157, 160, 161, 162, 163, 172, 179, 188, 189, 190, 191}
431	{7, 10, 40, 41, 43, 44, 47, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 74, 77, 87, 94, 95, 96, 98, 101, 114, 118, 119, 120, 121, 128, 131, 138, 141, 148, 149, 150, 151, 152, 155, 168, 172, 173, 174, 175, 182, 185, 192, 202, 203, 204, 205}
449	{7, 10, 21, 32, 35, 42, 44, 45, 46, 49, 63, 67, 68, 69, 70, 88, 91, 98, 99, 100, 102, 105, 106, 119, 123, 124, 125, 126, 127, 144, 147, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162, 175, 179, 180, 181, 182, 183, 190, 193, 200, 210, 211, 212, 213, 214}
479	{7, 11, 12, 13, 14, 23, 26, 34, 37, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 83, 86, 94, 97, 105, 106, 107, 109, 112, 113, 127, 131, 132, 133, 134, 135, 146, 157, 164, 165, 166, 167, 168, 172, 187, 191, 192, 193, 194, 195, 202, 217, 224, 225, 226, 227, 228}
503	{8, 12, 24, 27, 39, 47, 48, 50, 51, 55, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 87, 90, 102, 110, 111, 112, 113, 118, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 150, 153, 161, 165, 173, 174, 175, 176, 177, 181, 196, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 216, 224, 228, 235, 236, 237, 238, 239, 240}
523	{8, 12, 25, 37, 49, 50, 52, 53, 57, 58, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 90, 94, 102, 106, 114, 115, 116, 117, 119, 123, 139, 143, 144, 145, 146, 147, 156, 159, 168, 171, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 188, 204, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 221, 233, 237, 245, 246, 247, 248, 249}
547	{8, 9, 13, 26, 30, 39, 42, 51, 52, 54, 55, 56, 60, 77, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 94, 98, 107, 111, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 128, 129, 145, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 163, 179, 188, 189, 190, 191, 192, 197, 213, 214, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 231, 235, 244, 256, 257, 258, 259, 260, 261}
571	{9, 13, 14, 27, 31, 40, 44, 53, 54, 56, 57, 58, 62, 63, 80, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 102, 112, 116, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 134, 151, 152, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 170, 174, 183, 187, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 205, 206, 223, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 241, 245, 267, 268, 269, 270, 271, 272}
619	{9, 10, 14, 15, 18, 29, 34, 44, 48, 58, 59, 61, 62, 63, 68, 86, 87, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 107, 111, 121, 125, 135, 136, 137, 138, 139, 145, 146, 164, 165, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 184, 188, 203, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 222, 223, 241, 242, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 262, 266, 276, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 300}
647	{10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 31, 35, 46, 50, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 71, 90, 91, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 112, 116, 127, 131, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 152, 171, 172, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 192, 193, 197, 212, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 232, 233, 252, 253, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 273, 278, 288, 293, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 314}
661	{10, 15, 16, 19, 31, 36, 47, 51, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 72, 73, 92, 93, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 114, 129, 134, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 155, 156, 175, 176, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 197, 201, 212, 216, 217, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 237, 238, 258, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 279, 284, 295, 299, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315}
719	{11, 16, 17, 20, 21, 34, 39, 51, 56, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 78, 79, 100, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 124, 129, 141, 146, 157, 158, 159, 160, 161, 163, 168, 169, 190, 191, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 214, 219, 231, 235, 236, 247, 248, 249, 251, 252, 253, 258, 259, 280, 281, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 304, 309, 320, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 349}
761	{11, 12, 17, 18, 21, 22, 23, 36, 41, 54, 59, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 106, 107, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 131, 136, 149, 154, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 178, 179, 201, 202, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 226, 227, 232, 244, 249, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 273, 274, 296, 297, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 321, 322, 327, 339, 345, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363}
787	{12, 13, 18, 19, 22, 23, 37, 38, 43, 56, 61, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 86, 87, 110, 111, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 136, 141, 154, 159, 160, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 184, 185, 208, 209, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 234, 239, 240, 252, 258, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 283, 284,

	307, 308, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 332, 333, 338, 351, 356, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 382}
811	{12, 13, 19, 20, 23, 24, 38, 39, 44, 57, 63, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 88, 89, 90, 113, 114, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 140, 145, 159, 164, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 190, 191, 215, 216, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 241, 247, 260, 265, 266, 278, 279, 280, 281, 283, 284, 285, 286, 291, 292, 316, 317, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 342, 343, 348, 361, 362, 367, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387}
863	{13, 14, 20, 21, 24, 25, 26, 41, 47, 61, 67, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 94, 95, 120, 121, 122, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 149, 155, 169, 175, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 202, 203, 228, 229, 230, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 257, 263, 277, 282, 283, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 310, 311, 336, 337, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 364, 365, 370, 371, 385, 391, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 419}
911	{13, 14, 15, 21, 22, 25, 26, 27, 43, 44, 49, 50, 64, 65, 70, 71, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 100, 101, 127, 128, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 157, 163, 178, 184, 185, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 213, 214, 215, 241, 242, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 271, 277, 292, 298, 299, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 327, 328, 355, 356, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 385, 391, 406, 412, 413, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 442}
953	{14, 15, 22, 23, 27, 28, 45, 46, 52, 67, 68, 74, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 104, 105, 133, 134, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 164, 165, 171, 186, 187, 193, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 223, 224, 252, 253, 254, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 283, 284, 290, 305, 306, 312, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 342, 343, 344, 371, 372, 373, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 402, 403, 409, 425, 431, 432, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 462, 463}
997	{14, 15, 16, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 47, 48, 54, 70, 71, 77, 78, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 109, 110, 139, 140, 141, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 172, 179, 195, 202, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 226, 227, 233, 234, 235, 264, 265, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 296, 297, 303, 304, 320, 326, 327, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 358, 359, 388, 389, 390, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 421, 422, 428, 444, 445, 451, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 483, 484}
1051	{15, 16, 17, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 50, 57, 74, 75, 81, 82, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 114, 115, 116, 147, 148, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 181, 182, 188, 189, 205, 206, 212, 213, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 238, 239, 246, 247, 248, 278, 279, 280, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 312, 313, 320, 337, 344, 345, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 377, 378, 379, 409, 410, 411, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 444, 451, 468, 469, 476, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 510}
1103	{16, 17, 18, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 35, 52, 53, 60, 78, 85, 86, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 120, 121, 122, 154, 155, 156, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 190, 191, 198, 216, 223, 224, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 250, 251, 258, 259, 260, 292, 293, 294, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 328, 329, 335, 336, 353, 354, 361, 362, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 396, 397, 398, 429, 430, 431, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 466, 473, 474, 491, 492, 499, 500, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 535, 536}
1151	{17, 18, 19, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 54, 55, 62, 63, 81, 82, 89, 90, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 125, 126, 127, 160, 161, 162, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 198, 199, 206, 207, 225, 226, 233, 234, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 261, 262, 269, 270, 271, 304, 305, 306, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 342, 343, 350, 351, 369, 377, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 413, 414, 415, 448, 449, 450, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 486, 487, 494, 513, 521, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 558, 559}
1237	{18, 19, 20, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 58, 59, 67, 68, 87, 88, 95, 96, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 135, 136, 137, 172, 173, 174, 175, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 213, 214, 221, 222, 242, 250, 251, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 280, 281, 289, 290, 291, 292, 327, 328, 329, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 367, 368, 376, 377, 396, 397, 405, 406, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 444, 445, 446, 482, 483, 484, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 522, 523, 531, 551, 552, 560, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 600, 601}
1291	{18, 19, 20, 21, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 61, 62, 70, 91, 92, 100, 101, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 141, 142, 143, 180, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 222, 223, 231, 232, 252, 253, 261, 262, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 302, 303, 304, 341, 342, 343, 344, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 383, 384, 385, 392, 393, 414, 422, 423, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 463, 464, 465, 466, 503, 504, 505, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 545, 546, 554, 555, 575, 576, 584, 585, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 626, 627}
1327	{19, 20, 21, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 42, 62, 63, 64, 72, 93, 94, 102, 103, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 144, 145, 146, 147, 185, 186, 187, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 228, 229, 238, 259, 260, 268, 269, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 301, 302, 310, 311, 312, 313, 351, 352, 353, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373,

	374, 375, 394, 395, 403, 404, 425, 426, 434, 435, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 476, 477, 478, 479, 517, 518, 519, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 560, 561, 569, 570, 591, 592, 600, 601, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 643, 644, 645}
1439	{21, 22, 23, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 68, 69, 78, 79, 101, 102, 111, 112, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 157, 158, 159, 200, 201, 202, 203, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 248, 249, 258, 281, 282, 291, 292, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 326, 327, 336, 337, 338, 339, 380, 381, 382, 383, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 427, 428, 429, 437, 438, 461, 462, 471, 472, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 516, 517, 518, 519, 560, 561, 562, 563, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 607, 608, 609, 617, 618, 641, 642, 651, 652, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 697, 698, 699}
1531	{22, 23, 24, 25, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 72, 73, 83, 84, 108, 109, 118, 119, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 167, 168, 169, 170, 213, 214, 215, 216, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 263, 264, 265, 274, 275, 299, 300, 309, 310, 311, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 347, 348, 358, 359, 360, 361, 405, 406, 407, 408, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 455, 456, 465, 466, 490, 491, 492, 501, 502, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 549, 550, 551, 552, 596, 597, 598, 599, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 646, 647, 648, 657, 658, 682, 683, 692, 693, 694, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 742, 743, 744}
1583	{23, 24, 25, 26, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 74, 75, 76, 85, 86, 87, 111, 112, 113, 122, 123, 124, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 172, 173, 174, 175, 220, 221, 222, 223, 224, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 272, 273, 274, 283, 284, 309, 310, 320, 321, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 358, 359, 360, 370, 371, 372, 373, 418, 419, 420, 421, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 470, 471, 472, 481, 482, 507, 508, 518, 519, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 568, 569, 570, 571, 616, 617, 618, 619, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 668, 669, 670, 679, 680, 705, 706, 716, 717, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 767, 768, 769}
1627	{23, 24, 25, 26, 37, 38, 39, 40, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 76, 77, 78, 88, 89, 114, 115, 116, 125, 126, 127, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 177, 178, 179, 180, 227, 228, 229, 230, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 280, 281, 291, 292, 318, 319, 329, 330, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 368, 369, 370, 380, 381, 382, 383, 384, 430, 431, 432, 433, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 483, 484, 485, 494, 495, 496, 521, 522, 532, 533, 534, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 584, 585, 586, 587, 633, 634, 635, 636, 637, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 687, 688, 698, 699, 725, 726, 736, 737, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 788, 789, 790}

在本申请实施例中, 根据上表所设计的 $\bar{V}_1$ 来确定 q_1 和 q_2 , 可以使得在不同信道的频域平坦程度下, 当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时, 这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时, 该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地, 本实施例可以应用于不同的 β 取值 (例如 1, 2, 4, 8) 以及不同的信道相干带宽 (例如, 梳齿为 2 时, 相干带宽为 4RB、5RB、6RB 或 12RB; 或者, 梳齿为 4 时, 相干带宽为 8RB、10RB、12RB 或 24RB)。

情况二

针对不同的 N , V_1 的绝对值 $\bar{V}_1$ 可以属于下表五所示的集合 A_2 , A_2 与 N 的对应关系满足表五中的至少一行。可选地, 可以根据公式 (1) 确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 和所述第二 ZC 序列的根 q_2 。

表五

N	A_2
113	{16, 17, 23, 31, 45, 53}
131	{2, 3, 20, 36, 37, 45, 53, 62}

139	{21, 24, 25, 37, 38, 39, 56, 65, 66}
151	{21, 23, 26, 27, 33, 40, 42, 45, 46, 52, 60, 61, 71, 72}
167	{8, 9, 13, 25, 30, 39, 46, 58, 67, 79}
179	{4, 14, 25, 27, 31, 32, 39, 42, 49, 50, 62, 72, 73, 84, 85}
191	{3, 9, 21, 27, 29, 42, 45, 52, 53, 54, 58, 76, 77, 82, 85, 90}
199	{3, 5, 14, 22, 28, 30, 31, 53, 55, 56, 69, 80, 81, 93, 94, 95}
211	{10, 15, 23, 32, 33, 46, 56, 58, 59, 73, 76, 84, 85, 86, 94, 99, 100}
227	{6, 16, 23, 25, 32, 34, 35, 39, 46, 50, 53, 60, 62, 63, 64, 69, 78, 79, 91, 92, 107, 108}
239	{13, 17, 26, 36, 37, 43, 52, 56, 66, 67, 71, 82, 83, 86, 95, 96, 97, 112, 113, 114}
251	{4, 12, 35, 37, 38, 39, 45, 51, 55, 59, 69, 70, 82, 87, 88, 100, 101, 102, 112, 118, 119}
263	{4, 27, 29, 37, 39, 40, 41, 47, 62, 70, 72, 73, 74, 80, 86, 90, 91, 92, 105, 106, 113, 123, 124, 125}
271	{4, 13, 19, 21, 25, 30, 38, 40, 41, 42, 55, 59, 60, 72, 74, 75, 76, 94, 95, 106, 108, 109, 110, 127, 128, 129}
283	{20, 22, 29, 31, 40, 42, 43, 44, 49, 62, 75, 78, 79, 80, 84, 86, 98, 99, 102, 113, 114, 115, 126, 133, 134, 135}
311	{5, 7, 15, 17, 22, 24, 29, 34, 44, 46, 47, 48, 49, 63, 68, 69, 73, 85, 86, 87, 102, 107, 108, 109, 112, 124, 125, 126, 146, 147, 148}
317	{5, 8, 9, 15, 17, 32, 35, 47, 48, 49, 50, 57, 64, 69, 70, 74, 84, 87, 88, 89, 104, 109, 110, 111, 114, 124, 126, 127, 128, 129, 134, 136, 149, 150, 151}
331	{5, 8, 9, 18, 31, 34, 36, 46, 49, 50, 51, 52, 57, 67, 72, 73, 78, 88, 91, 92, 93, 114, 115, 116, 119, 132, 133, 134, 140, 142, 155, 156, 157, 158}
359	{8, 17, 28, 36, 39, 50, 53, 54, 55, 56, 62, 73, 78, 79, 80, 84, 95, 98, 99, 100, 101, 107, 109, 124, 125, 126, 129, 140, 143, 144, 145, 146, 154, 160, 168, 169, 170, 171}
383	{6, 18, 21, 27, 30, 36, 39, 42, 54, 57, 58, 59, 60, 66, 84, 85, 90, 102, 105, 106, 107, 108, 114, 132, 133, 134, 138, 153, 154, 155, 156, 162, 179, 180, 181, 182}
389	{6, 9, 10, 11, 21, 30, 36, 39, 43, 55, 58, 59, 60, 61, 67, 70, 79, 85, 86, 91, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 116, 134, 135, 136, 137, 140, 152, 155, 156, 157, 158, 167, 182, 183, 184, 185}
401	{6, 9, 10, 11, 19, 22, 31, 37, 40, 41, 44, 56, 60, 61, 62, 63, 69, 72, 81, 88, 89, 94, 106, 110, 111, 112, 113, 119, 122, 131, 138, 139, 140, 141, 144, 157, 160, 161, 162, 163, 172, 179, 188, 189, 190, 191}
431	{7, 10, 40, 43, 44, 47, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 74, 77, 87, 94, 95, 96, 101, 114, 118, 119, 120, 121, 128, 131, 138, 141, 148, 149, 150, 151, 155, 168, 172, 173, 174, 175, 182, 185, 192, 202, 203, 204, 205}
449	{7, 10, 21, 32, 35, 42, 45, 46, 49, 63, 67, 68, 69, 70, 88, 91, 98, 99, 100, 105, 106, 119, 123, 124, 125, 126, 127, 147, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162, 175, 179, 180, 181, 182, 183, 190, 193, 200, 210, 211, 212, 213, 214}
479	{7, 11, 12, 13, 14, 23, 26, 34, 37, 45, 48, 49, 52, 53, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 83, 86, 94, 97, 105, 106, 107, 112, 113, 127, 131, 132, 133, 134, 135, 146, 157, 164, 165, 166, 167, 168, 172, 187, 191, 192, 193, 194, 195, 202, 224, 225, 226, 227, 228}
503	{8, 12, 24, 27, 39, 47, 50, 51, 55, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 87, 90, 102, 110, 111, 112, 118, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 150, 153, 161, 165, 173, 174, 175, 176, 177, 181, 196, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 216, 224, 235, 236, 237, 238, 239, 240}
523	{8, 12, 25, 37, 49, 52, 53, 57, 58, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 90, 94, 106, 114, 115, 116, 117, 123, 139, 143, 144, 145, 146, 147, 156, 159, 171, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 188, 204, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 221, 233, 245, 246, 247, 248, 249}
547	{8, 9, 13, 26, 30, 39, 42, 51, 54, 55, 56, 60, 77, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 94, 98, 107, 111, 119, 120, 121, 122, 128, 129, 145, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 163, 179, 188, 189, 190, 191, 192, 197, 213, 214, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 231, 235, 244, 256, 257, 258, 259, 260, 261}
571	{9, 13, 14, 27, 31, 40, 44, 53, 54, 57, 58, 62, 63, 80, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 102, 112, 116, 124, 125, 126, 127, 130, 134, 151, 152, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 170, 174, 183, 187, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 205, 206, 223, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 241, 245, 267, 268, 269, 270, 271, 272}
619	{9, 10, 14, 15, 18, 29, 34, 44, 48, 58, 61, 62, 63, 68, 86, 87, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 107, 111, 121, 125, 135, 136, 137, 138, 145, 146, 164, 165, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 184, 188, 203, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 222, 223, 241, 242, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 262, 266, 276, 290, 291, 292, 293, 294, 295}
647	{10, 15, 16, 17, 18, 19, 31, 35, 46, 50, 60, 61, 64, 65, 66, 71, 90, 91, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 112, 116, 127, 131, 141, 142, 143, 144, 145, 152, 171, 172, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 192, 193, 197, 212, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 232, 233, 252, 253, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 273, 278, 288, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309}
661	{10, 15, 16, 19, 31, 36, 47, 51, 61, 62, 65, 66, 67, 72, 73, 92, 93, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 114, 129, 134, 144, 145, 146, 147, 148, 155, 156, 175, 176, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 197, 201, 212, 216, 217, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 237, 238, 258, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 279, 284, 295, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315}
719	{11, 16, 17, 20, 21, 34, 39, 51, 56, 67, 68, 71, 72, 73, 78, 79, 100, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 124, 129, 141, 146, 157, 158, 159, 160, 161, 168, 169, 190, 191, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 214, 219, 235, 236, 247, 248, 249, 251, 252, 253, 258, 259, 280, 281, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 304, 309, 320, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 349}

761	{11, 12, 17, 18, 21, 22, 23, 36, 41, 54, 59, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 106, 107, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 131, 136, 149, 154, 166, 167, 168, 169, 170, 173, 178, 179, 201, 202, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 226, 227, 232, 244, 249, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 273, 274, 296, 297, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 321, 322, 327, 339, 345, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363}
787	{12, 13, 18, 19, 22, 23, 37, 38, 43, 56, 61, 73, 74, 75, 78, 79, 80, 86, 87, 110, 111, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 136, 141, 154, 159, 160, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 184, 185, 208, 209, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 234, 239, 240, 252, 258, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 283, 284, 307, 308, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 332, 333, 338, 351, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 382}
811	{12, 13, 19, 20, 23, 24, 38, 39, 44, 57, 63, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 88, 89, 90, 113, 114, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 140, 145, 159, 164, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 190, 191, 215, 216, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 241, 247, 260, 265, 266, 278, 279, 280, 281, 283, 284, 285, 286, 291, 292, 316, 317, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 342, 343, 348, 361, 362, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387}
863	{13, 14, 20, 21, 24, 25, 26, 41, 47, 61, 67, 80, 81, 82, 85, 86, 87, 88, 94, 95, 120, 121, 122, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 149, 155, 169, 175, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 196, 202, 203, 228, 229, 230, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 257, 263, 277, 282, 283, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 310, 311, 336, 337, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 364, 365, 370, 371, 385, 391, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 419}
911	{13, 14, 15, 21, 22, 25, 26, 27, 43, 44, 49, 50, 64, 65, 70, 71, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 99, 100, 101, 127, 128, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 157, 163, 178, 184, 185, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 207, 213, 214, 215, 241, 242, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 271, 277, 292, 298, 299, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 327, 328, 355, 356, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 385, 391, 406, 413, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 442}
953	{14, 15, 22, 23, 27, 28, 45, 46, 52, 67, 68, 74, 88, 89, 90, 91, 94, 95, 96, 97, 104, 105, 133, 134, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 164, 165, 171, 186, 187, 193, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 217, 223, 224, 252, 253, 254, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 283, 284, 290, 305, 306, 312, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 342, 343, 344, 371, 372, 373, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 402, 403, 409, 425, 432, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 463}
997	{14, 15, 16, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 47, 48, 54, 70, 71, 77, 78, 92, 93, 94, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 109, 110, 139, 140, 141, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 172, 179, 195, 202, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 227, 233, 234, 235, 264, 265, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 296, 297, 303, 304, 320, 326, 327, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 358, 359, 388, 389, 390, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 421, 422, 428, 444, 445, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 484}
1051	{15, 16, 17, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 50, 57, 74, 75, 81, 82, 97, 98, 99, 100, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 114, 115, 116, 147, 148, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 181, 182, 188, 189, 205, 206, 212, 213, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 239, 246, 247, 248, 278, 279, 280, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 312, 313, 320, 337, 344, 345, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 377, 378, 379, 409, 410, 411, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 444, 451, 468, 469, 476, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 510}
1103	{16, 17, 18, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 52, 53, 60, 78, 85, 86, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 120, 121, 122, 154, 155, 156, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 190, 191, 198, 216, 223, 224, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 251, 258, 259, 260, 292, 293, 294, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 328, 329, 335, 336, 353, 354, 361, 362, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 396, 397, 398, 429, 430, 431, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 466, 473, 474, 491, 492, 500, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 535, 536}
1151	{17, 18, 19, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 54, 55, 62, 63, 81, 82, 89, 90, 107, 108, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 125, 126, 127, 160, 161, 162, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 198, 199, 206, 207, 225, 226, 233, 234, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 261, 262, 269, 270, 271, 304, 305, 306, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 342, 343, 350, 351, 369, 377, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 413, 414, 415, 448, 449, 450, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 486, 487, 494, 513, 521, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 558, 559}
1237	{18, 19, 20, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 58, 59, 67, 68, 87, 88, 95, 96, 115, 116, 117, 118, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 135, 136, 137, 172, 173, 174, 175, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 213, 214, 221, 222, 242, 250, 251, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 281, 289, 290, 291, 292, 327, 328, 329, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 367, 368, 376, 377, 396, 397, 405, 406, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 444, 445, 446, 482, 483, 484, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 522, 523, 531, 551, 552, 560, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 600, 601}
1291	{18, 19, 20, 21, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 61, 62, 70, 91, 92, 100, 101, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 141, 142, 143, 180, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 222, 223, 231, 232, 252, 253, 261, 262, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 293, 294, 302, 303, 304, 341, 342, 343, 344, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 383, 384, 385, 392, 393, 414, 422, 423, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 463, 464, 465, 466, 503, 504, 505, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 545, 546, 554, 555, 575, 576, 585, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 626, 627}
1327	{19, 20, 21, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 62, 63, 64, 72, 93, 94, 102, 103, 123, 124, 125, 126, 127, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 144, 145, 146, 147, 185, 186, 187, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 228, 229, 238, 259, 260, 268, 269, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 301, 302, 310, 311,

	312, 313, 351, 352, 353, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 394, 395, 403, 404, 425, 426, 434, 435, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 476, 477, 478, 479, 517, 518, 519, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 560, 561, 569, 570, 591, 592, 601, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 644, 645}
1439	{21, 22, 23, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 68, 69, 78, 79, 101, 102, 111, 112, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 157, 158, 159, 200, 201, 202, 203, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 248, 249, 258, 281, 282, 291, 292, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 326, 327, 336, 337, 338, 339, 380, 381, 382, 383, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 427, 428, 429, 437, 438, 461, 462, 471, 472, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 516, 517, 518, 519, 560, 561, 562, 563, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 607, 608, 609, 617, 618, 641, 642, 651, 652, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 698, 699}
1531	{22, 23, 24, 25, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 72, 73, 83, 84, 108, 109, 118, 119, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 167, 168, 169, 170, 213, 214, 215, 216, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 263, 264, 265, 274, 275, 299, 300, 309, 310, 311, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 347, 348, 358, 359, 360, 361, 405, 406, 407, 408, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 455, 456, 465, 466, 490, 491, 492, 501, 502, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 549, 550, 551, 552, 596, 597, 598, 599, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 646, 647, 648, 657, 658, 682, 683, 693, 694, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 742, 743, 744}
1583	{23, 24, 25, 26, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 74, 75, 76, 85, 86, 87, 111, 112, 113, 122, 123, 124, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 172, 173, 174, 175, 220, 221, 222, 223, 224, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 272, 273, 274, 283, 284, 309, 310, 320, 321, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 359, 360, 370, 371, 372, 373, 418, 419, 420, 421, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 470, 471, 472, 481, 482, 507, 508, 518, 519, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 568, 569, 570, 571, 616, 617, 618, 619, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 668, 669, 670, 679, 680, 705, 706, 716, 717, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 767, 768, 769}
1627	{23, 24, 25, 26, 37, 38, 39, 40, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 76, 77, 78, 88, 89, 114, 115, 116, 125, 126, 127, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 177, 178, 179, 180, 227, 228, 229, 230, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 280, 281, 291, 292, 318, 319, 329, 330, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 369, 370, 380, 381, 382, 383, 384, 430, 431, 432, 433, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 483, 484, 485, 494, 495, 496, 521, 522, 532, 533, 534, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 584, 585, 586, 587, 633, 634, 635, 636, 637, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 687, 688, 698, 699, 725, 726, 736, 737, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 789, 790}

在本申请实施例中, 根据上表所设计的 $\bar{V}_1$ 来确定 q_1 和 q_2 , 可以使得在不同信道的频域平坦程度下, 当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时, 这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时, 该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地, 本实施例可以应用于不同的 β 取值 (例如 1, 2, 4, 8) 以及不同的信道相干带宽 (例如, 梳齿为 2 时, 相干带宽为 4RB、5RB、6RB 或 12RB; 或者, 梳齿为 4 时, 相干带宽为 8RB、10RB、12RB 或 24RB)。

情况三

针对不同的 N , V_1 的绝对值 $\bar{V}_1$ 可以属于下表就所示的集合 A_3 , A_3 与 N 的对应关系满足表六中的至少一行。可选地, 可以根据公式 (3) 确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 和所述第二 ZC 序列的根 q_2 。

表六

N	A_3
113	{16, 17, 23, 25, 31, 45}
131	{2, 3, 20, 29, 37, 45, 46, 62}

139	{21, 24, 37, 38, 39, 56, 62, 65, 66}
151	{4, 14, 21, 23, 26, 33, 40, 42, 45, 46, 52, 53, 60, 72}
167	{8, 9, 13, 25, 26, 37, 39, 58, 67, 79}
179	{4, 5, 14, 25, 27, 28, 31, 39, 42, 49, 50, 62, 63, 72, 73, 85}
191	{3, 9, 18, 21, 27, 29, 30, 42, 45, 52, 53, 54, 58, 67, 76, 77, 82, 85, 90}
199	{3, 5, 14, 22, 28, 30, 31, 44, 53, 56, 69, 70, 80, 81, 93, 94, 95}
211	{10, 15, 23, 32, 33, 46, 47, 56, 59, 73, 74, 76, 84, 85, 86, 94, 100}
227	{6, 16, 21, 23, 25, 32, 34, 35, 39, 46, 50, 53, 60, 62, 63, 64, 69, 78, 79, 80, 91, 107, 108}
239	{13, 17, 26, 36, 37, 43, 52, 53, 56, 67, 71, 82, 83, 84, 86, 95, 96, 97, 113, 114}
251	{4, 12, 35, 37, 38, 39, 51, 55, 56, 59, 70, 82, 87, 88, 100, 101, 102, 112, 118, 119}
263	{4, 27, 29, 37, 39, 40, 41, 62, 70, 72, 73, 74, 80, 86, 90, 91, 92, 105, 106, 113, 123, 124, 125}
271	{4, 13, 19, 21, 25, 30, 38, 40, 41, 42, 55, 59, 60, 72, 74, 75, 76, 94, 95, 106, 108, 109, 110, 128, 129}
283	{20, 22, 29, 31, 40, 42, 43, 44, 49, 62, 63, 75, 79, 80, 84, 86, 98, 99, 102, 113, 114, 115, 126, 133, 134, 135}
311	{5, 7, 15, 17, 22, 24, 29, 34, 44, 46, 47, 48, 49, 63, 68, 69, 73, 85, 86, 87, 102, 107, 108, 109, 112, 124, 125, 126, 146, 147, 148}
317	{5, 8, 9, 15, 17, 30, 32, 35, 47, 48, 49, 50, 57, 64, 69, 70, 71, 74, 84, 88, 89, 104, 109, 110, 111, 114, 124, 126, 127, 129, 134, 136, 149, 150, 151}
331	{5, 8, 9, 10, 18, 31, 34, 36, 46, 49, 50, 51, 52, 57, 67, 72, 73, 74, 78, 88, 92, 93, 106, 114, 115, 116, 119, 132, 133, 134, 140, 142, 156, 157, 158}
359	{8, 17, 28, 34, 36, 39, 50, 53, 54, 55, 56, 62, 73, 78, 79, 80, 84, 95, 98, 99, 100, 101, 107, 109, 115, 124, 125, 126, 129, 140, 143, 144, 146, 154, 160, 169, 170, 171}
383	{6, 18, 21, 27, 30, 36, 39, 42, 54, 57, 58, 59, 60, 66, 84, 85, 86, 90, 102, 105, 106, 107, 108, 114, 123, 132, 133, 134, 135, 138, 153, 154, 155, 156, 162, 179, 180, 181, 182}
389	{6, 9, 10, 11, 12, 21, 30, 36, 37, 39, 43, 55, 58, 59, 60, 61, 67, 70, 79, 85, 86, 87, 91, 103, 106, 108, 109, 110, 116, 125, 134, 135, 136, 137, 140, 152, 155, 156, 158, 167, 183, 184, 185}
401	{6, 9, 10, 11, 12, 19, 22, 31, 37, 38, 40, 41, 44, 56, 60, 61, 62, 63, 69, 72, 81, 88, 89, 90, 94, 106, 111, 112, 113, 119, 122, 131, 138, 139, 140, 141, 144, 157, 160, 161, 163, 172, 179, 189, 190, 191}
431	{10, 40, 41, 43, 44, 47, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 74, 77, 87, 94, 95, 96, 101, 114, 118, 119, 120, 121, 128, 131, 138, 141, 148, 149, 150, 151, 152, 155, 168, 172, 173, 175, 182, 185, 192, 203, 204, 205}
449	{7, 10, 21, 32, 35, 42, 45, 46, 49, 63, 67, 68, 69, 70, 88, 91, 98, 99, 100, 105, 106, 119, 123, 124, 125, 126, 127, 144, 147, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162, 175, 179, 180, 181, 182, 183, 190, 193, 200, 210, 211, 212, 213, 214}
479	{7, 11, 12, 13, 14, 23, 26, 34, 37, 45, 48, 49, 52, 53, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 83, 86, 94, 97, 105, 106, 107, 112, 113, 127, 131, 132, 133, 134, 135, 146, 157, 164, 165, 166, 167, 168, 172, 187, 191, 192, 193, 194, 195, 202, 224, 225, 226, 227, 228}
503	{8, 12, 24, 27, 39, 47, 48, 50, 51, 55, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 87, 90, 102, 110, 111, 112, 113, 118, 133, 134, 137, 139, 140, 141, 142, 150, 153, 161, 165, 173, 174, 175, 176, 177, 181, 196, 200, 201, 202, 204, 205, 216, 224, 235, 236, 237, 238, 239, 240}
523	{8, 12, 25, 37, 49, 50, 52, 53, 57, 58, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 90, 94, 106, 114, 115, 116, 117, 123, 139, 143, 144, 145, 146, 147, 156, 159, 168, 171, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 188, 204, 208, 209, 210, 212, 213, 221, 233, 246, 247, 248, 249}
547	{8, 13, 26, 30, 39, 42, 51, 52, 54, 55, 56, 60, 77, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 94, 98, 107, 111, 119, 120, 121, 122, 123, 128, 129, 145, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 163, 179, 188, 189, 190, 191, 192, 197, 213, 214, 218, 219, 220, 222, 223, 231, 235, 244, 257, 258, 259, 260, 261}
571	{9, 13, 14, 27, 31, 40, 44, 53, 54, 57, 58, 62, 63, 80, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 102, 112, 116, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 134, 151, 152, 156, 158, 159, 160, 161, 170, 174, 183, 187, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 205, 206, 223, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 241, 245, 267, 268, 269, 270, 271, 272}
619	{9, 10, 14, 15, 18, 29, 34, 44, 48, 58, 59, 61, 62, 63, 68, 86, 87, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 107, 111, 121, 125, 135, 136, 137, 138, 139, 145, 146, 164, 165, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 184, 188, 203, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 222, 223, 241, 242, 246, 247, 248, 249, 251, 252, 262, 266, 276, 291, 292, 293, 294, 295}
647	{10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 31, 35, 46, 50, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 71, 90, 91, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 112, 116, 127, 131, 141, 142, 143, 144, 145, 152, 171, 172, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 192, 193, 197, 212, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 232, 233, 252, 253, 258, 259, 260, 262, 263, 273, 278, 288, 304, 305, 306, 307, 308, 309}
661	{10, 15, 16, 19, 31, 36, 47, 51, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 72, 73, 92, 93, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 114, 129, 134, 144, 145, 146, 147, 148, 155, 156, 175, 176, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 197, 201, 212, 216, 217, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 237, 238, 258, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 279, 284, 295, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315}
719	{11, 16, 17, 20, 21, 34, 39, 51, 56, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 78, 79, 100, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 124, 129, 141, 146, 157, 158, 159, 160, 161, 168, 169, 190, 191, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 214, 219, 231, 235, 236, 247, 248, 249, 251, 252, 253, 258, 259, 280, 281, 286, 287, 288, 289, 291, 292, 293, 304, 309, 320, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 349}

761	{11, 12, 17, 18, 21, 22, 23, 36, 41, 54, 59, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 106, 107, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 131, 136, 149, 154, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 178, 179, 201, 202, 208, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 226, 227, 232, 244, 249, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 273, 274, 296, 297, 303, 304, 305, 306, 308, 309, 310, 321, 322, 327, 339, 345, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363}
787	{12, 18, 19, 22, 23, 37, 38, 43, 56, 61, 73, 74, 75, 78, 79, 80, 86, 87, 110, 111, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 136, 141, 154, 159, 160, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 184, 185, 208, 209, 215, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 234, 239, 240, 252, 258, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 283, 284, 307, 308, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 332, 333, 338, 351, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 382}
811	{12, 13, 19, 20, 23, 24, 38, 39, 44, 57, 63, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 88, 89, 90, 113, 114, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 140, 145, 159, 164, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 190, 191, 215, 216, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 241, 247, 260, 265, 266, 278, 279, 280, 281, 283, 284, 285, 286, 291, 292, 316, 317, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 342, 343, 348, 361, 362, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387}
863	{13, 20, 21, 24, 25, 26, 41, 47, 61, 67, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 94, 95, 120, 121, 122, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 149, 155, 169, 175, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 202, 203, 228, 229, 230, 235, 236, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 257, 263, 277, 282, 283, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 310, 311, 336, 337, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 364, 365, 370, 371, 385, 391, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 419}
911	{13, 14, 21, 22, 25, 26, 27, 43, 44, 49, 50, 64, 65, 70, 71, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 99, 100, 101, 127, 128, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 157, 163, 178, 184, 185, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 213, 214, 215, 241, 242, 248, 249, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 271, 277, 292, 298, 299, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 327, 328, 355, 356, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 385, 391, 406, 413, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 442}
953	{14, 15, 22, 23, 27, 28, 45, 46, 52, 67, 68, 74, 88, 89, 90, 91, 94, 95, 96, 97, 104, 105, 133, 134, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 164, 165, 171, 186, 187, 193, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 217, 223, 224, 252, 253, 254, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 283, 284, 290, 305, 306, 312, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 342, 343, 344, 371, 372, 373, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 402, 403, 409, 425, 432, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 463}
997	{14, 15, 16, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 47, 48, 54, 70, 71, 77, 78, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 109, 110, 139, 140, 141, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 172, 179, 195, 202, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 227, 233, 234, 235, 264, 265, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 296, 297, 303, 304, 320, 326, 327, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 358, 359, 388, 389, 390, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 421, 422, 428, 444, 445, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 484}
1051	{15, 16, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 50, 57, 74, 75, 81, 82, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 114, 115, 116, 147, 148, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 181, 182, 188, 189, 205, 206, 212, 213, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 239, 246, 247, 248, 278, 279, 280, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 312, 313, 320, 337, 344, 345, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 377, 378, 379, 409, 410, 411, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 425, 426, 427, 428, 444, 451, 468, 469, 476, 491, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 510}
1103	{16, 17, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 35, 52, 53, 60, 78, 85, 86, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 120, 121, 122, 154, 155, 156, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 190, 191, 198, 216, 223, 224, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 251, 258, 259, 260, 292, 293, 294, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 328, 329, 335, 336, 353, 354, 361, 362, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 396, 397, 398, 429, 430, 431, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 446, 447, 448, 449, 466, 473, 474, 491, 492, 500, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 535, 536}
1151	{17, 18, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 54, 55, 62, 63, 81, 82, 89, 90, 107, 108, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 125, 126, 127, 160, 161, 162, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 198, 199, 206, 207, 225, 226, 233, 234, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 261, 262, 269, 270, 271, 304, 305, 306, 314, 315, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 342, 343, 350, 351, 369, 377, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 413, 414, 415, 448, 449, 450, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 486, 487, 494, 513, 521, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 558, 559}
1237	{18, 19, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 58, 59, 67, 68, 87, 88, 95, 96, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 135, 136, 137, 172, 173, 174, 175, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 213, 214, 221, 222, 242, 250, 251, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 281, 289, 290, 291, 292, 327, 328, 329, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 367, 368, 376, 377, 396, 397, 405, 406, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 444, 445, 446, 482, 483, 484, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 500, 501, 502, 503, 504, 522, 523, 531, 551, 552, 560, 578, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 600, 601}
1291	{18, 19, 20, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 61, 62, 70, 91, 92, 100, 101, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 141, 142, 143, 180, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 222, 223, 231, 232, 252, 253, 261, 262, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 293, 294, 302, 303, 304, 341, 342, 343, 344, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 383, 384, 385, 392, 393, 414, 422, 423, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 463, 464, 465, 466, 503, 504, 505, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 522, 523, 524, 525, 526, 545, 546, 554, 555, 575, 576, 585, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 626, 627}
1327	{19, 20, 21, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 42, 62, 63, 64, 72, 93, 94, 102, 103, 123, 124, 125, 126, 127, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 144, 145, 146, 147, 185, 186, 187, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 228, 229, 238, 259, 260, 268, 269, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 301, 302,

	310, 311, 312, 313, 351, 352, 353, 362, 363, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 394, 395, 403, 404, 425, 426, 434, 435, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 476, 477, 478, 479, 517, 518, 519, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 560, 561, 569, 570, 591, 592, 601, 620, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 644, 645}
1439	{21, 22, 23, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 68, 69, 78, 79, 101, 102, 111, 112, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 157, 158, 159, 200, 201, 202, 203, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 248, 249, 258, 281, 282, 291, 292, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 326, 327, 336, 337, 338, 339, 380, 381, 382, 383, 392, 393, 394, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 427, 428, 429, 437, 438, 461, 462, 471, 472, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 516, 517, 518, 519, 560, 561, 562, 563, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 607, 608, 609, 617, 618, 641, 642, 651, 652, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 698, 699}
1531	{22, 23, 24, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 72, 73, 83, 84, 108, 109, 118, 119, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 167, 168, 169, 170, 213, 214, 215, 216, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 263, 264, 265, 274, 275, 299, 300, 309, 310, 311, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 347, 348, 358, 359, 360, 361, 405, 406, 407, 408, 417, 418, 419, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 455, 456, 465, 466, 490, 491, 492, 501, 502, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 549, 550, 551, 552, 596, 597, 598, 599, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 646, 647, 648, 657, 658, 682, 683, 693, 694, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 742, 743, 744}
1583	{23, 24, 25, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 74, 75, 76, 85, 86, 87, 111, 112, 113, 122, 123, 124, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 172, 173, 174, 175, 220, 221, 222, 223, 224, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 272, 273, 274, 283, 284, 309, 310, 320, 321, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 359, 360, 370, 371, 372, 373, 418, 419, 420, 421, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 470, 471, 472, 481, 482, 507, 508, 518, 519, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 568, 569, 570, 571, 616, 617, 618, 619, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 668, 669, 670, 679, 680, 705, 706, 716, 717, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 767, 768, 769}
1627	{23, 24, 25, 26, 37, 38, 39, 40, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 76, 77, 78, 88, 89, 114, 115, 116, 125, 126, 127, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 177, 178, 179, 180, 227, 228, 229, 230, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 280, 281, 291, 292, 318, 319, 329, 330, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 369, 370, 380, 381, 382, 383, 384, 430, 431, 432, 433, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 483, 484, 485, 494, 495, 496, 521, 522, 532, 533, 534, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 584, 585, 586, 587, 633, 634, 635, 636, 637, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 687, 688, 698, 699, 725, 726, 736, 737, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 789, 790}

在本申请实施例中, 根据上表所设计的 $\bar{V}_1$ 来确定 q_1 和 q_2 , 可以使得在不同信道的频域平坦程度下, 当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时, 这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时, 该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地, 本实施例可以应用于不同的 β 取值 (例如 1, 2, 4, 8) 以及不同的信道相干带宽 (例如, 梳齿为 2 时, 相干带宽为 4RB、5RB、6RB 或 12RB; 或者, 梳齿为 4 时, 相干带宽为 8RB、10RB、12RB 或 24RB)。

情况四

针对不同的 N , V_1 的绝对值 $\bar{V}_1$ 可以属于下表七所示的集合 A_4 , A_4 与 N 的对应关系满足表七中的至少一行。可选地, 公式 (1) ~ (4) 中至少存在一个公式可以用于确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 和所述第二 ZC 序列的根 q_2 。

表七

N	A_4
113	{17}
131	{37, 46}
139	{14, 21, 65}

151	{14, 23, 53}
167	{25, 67}
179	{18, 27, 39, 72, 73}
191	{19, 29, 30, 54, 67}
199	{20, 30, 80, 93}
211	{21, 32, 74, 86}
227	{21, 34, 79, 91}
239	{24, 36, 52, 96}
251	{25, 38, 88, 101}
263	{26, 40, 90, 92, 105, 123}
271	{25, 27, 41, 59, 95, 109}
283	{28, 43, 80, 99, 113}
311	{31, 47, 49, 109, 125}
317	{32, 48, 50, 69, 111, 127}
331	{33, 50, 52, 72, 116, 132, 133}
359	{36, 54, 78, 125, 126, 144}
383	{38, 57, 58, 134, 153, 154, 156, 179}
389	{36, 39, 58, 59, 110, 136, 156, 182}
401	{37, 40, 60, 61, 63, 140, 160, 161}
431	{40, 43, 65, 68, 150, 151, 172, 173}
449	{44, 45, 67, 68, 127, 157, 180, 183, 210}
479	{47, 48, 72, 164, 167, 168, 192, 195, 224}
503	{50, 75, 76, 79, 142, 175, 176, 201, 202, 205, 235}
523	{52, 78, 79, 179, 182, 183, 209, 210, 213}
547	{54, 55, 82, 83, 86, 119, 191, 192, 219, 220, 223}
571	{53, 56, 57, 85, 86, 87, 90, 124, 199, 200, 228, 229, 267}
619	{61, 62, 93, 94, 175, 212, 216, 217, 247, 248, 249, 252}
647	{60, 64, 65, 97, 98, 102, 141, 225, 226, 227, 259, 260}
661	{61, 65, 66, 99, 100, 104, 144, 230, 231, 232, 264, 265, 309}
719	{71, 72, 107, 108, 109, 113, 203, 251, 252, 287, 288, 289, 293, 336}
761	{75, 76, 77, 114, 115, 120, 215, 265, 266, 267, 304, 305, 306, 310, 356}
787	{73, 77, 78, 79, 118, 119, 124, 171, 222, 274, 275, 276, 314, 315, 316, 368}
811	{75, 80, 81, 82, 121, 122, 123, 128, 229, 278, 283, 284, 324, 325, 326, 379}
863	{80, 85, 86, 87, 129, 130, 131, 136, 188, 244, 300, 301, 302, 303, 345, 346, 347}
911	{84, 89, 90, 91, 92, 136, 137, 138, 198, 257, 312, 317, 318, 319, 364, 365, 366, 371, 426}
953	{88, 94, 95, 96, 142, 143, 144, 145, 150, 207, 269, 332, 333, 334, 381, 382, 383, 388}
997	{92, 98, 99, 100, 149, 150, 151, 157, 217, 347, 348, 349, 350, 398, 399, 400, 401, 406, 466}
1051	{97, 103, 104, 105, 106, 157, 158, 159, 160, 229, 297, 360, 366, 367, 368, 369, 420, 421, 422, 428, 491}
1103	{102, 108, 109, 110, 111, 165, 166, 167, 168, 174, 240, 378, 384, 385, 386, 387, 440, 441, 442, 443, 449, 516}
1151	{113, 114, 115, 116, 172, 173, 174, 175, 181, 250, 325, 394, 401, 402, 403, 404, 459, 460, 461, 462, 463, 469, 538}
1237	{121, 122, 123, 124, 125, 185, 186, 187, 188, 195, 269, 349, 424, 430, 431, 432, 433, 434, 494, 495, 496, 497, 504, 578}
1291	{119, 127, 128, 129, 130, 193, 194, 195, 196, 203, 281, 365, 442, 449, 450, 451, 452, 453, 515, 516, 517, 518, 519, 526, 604}

1327	{123, 130, 131, 132, 133, 134, 198, 199, 200, 201, 202, 209, 289, 375, 455, 462, 463, 464, 465, 466, 530, 531, 532, 533, 541, 620}
1439	{47, 133, 141, 142, 143, 144, 145, 215, 216, 217, 218, 219, 227, 313, 406, 493, 501, 502, 503, 504, 505, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 586, 673}
1531	{50, 142, 150, 151, 152, 153, 154, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 241, 333, 432, 433, 524, 525, 533, 534, 535, 536, 537, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 624, 716}
1583	{146, 147, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 249, 344, 345, 447, 542, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 632, 633, 634, 635, 636, 645, 740}
1627	{53, 150, 151, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 243, 244, 245, 246, 247, 256, 354, 459, 460, 557, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 663, 761}

在本申请实施例中, 根据上表所设计的 $\bar{V}_1$ 来确定 q_1 和 q_2 , 可以使得在不同信道的频域平坦程度下, 当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时, 这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时, 该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地, 本实施例可以应用于不同的 β 取值 (例如 1, 2, 4, 8) 以及不同的信道相干带宽 (例如, 梳齿为 2 时, 相干带宽为 3RB、4RB、5RB、6RB 或 12RB; 或者, 梳齿为 4 时, 相干带宽为 6RB、8RB、10RB、12RB 或 24RB)。

情况五

针对不同的 N , V_1 的绝对值 $\bar{V}_1$ 可以属于下表八所示的集合 A_5 , A_5 与 N 的对应关系满足表八中的至少一行。可选地, 可以使用公式 (3) 确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 和所述第二 ZC 序列的根 q_2 。

表八

N	A_5
113	{17}
131	{37, 46}
139	{21, 65}
151	{14, 23, 53}
167	{25, 67}
179	{27, 39, 72, 73}
191	{29, 30, 54, 67}
199	{30, 80, 93}
211	{32, 74, 86}
227	{21, 34, 79, 91}
239	{36, 52, 96}
251	{38, 88, 101}
263	{40, 90, 92, 105, 123}
271	{25, 41, 59, 95, 109}
283	{43, 80, 99, 113}
311	{47, 49, 109, 125}
317	{32, 48, 50, 69, 111, 127}
331	{50, 52, 72, 116, 132, 133}
359	{36, 54, 78, 125, 126, 144}
383	{57, 58, 134, 153, 154, 156, 179}
389	{36, 39, 58, 59, 110, 136, 156}

401	{37, 40, 60, 61, 63, 140, 160, 161}
431	{40, 43, 65, 68, 150, 151, 172, 173}
449	{45, 67, 68, 127, 157, 180, 183, 210}
479	{48, 72, 164, 167, 168, 192, 195, 224}
503	{50, 75, 76, 79, 142, 175, 176, 201, 202, 205, 235}
523	{52, 78, 79, 179, 182, 183, 209, 210, 213}
547	{54, 55, 82, 83, 86, 119, 191, 192, 219, 220, 223}
571	{53, 57, 85, 86, 87, 90, 124, 199, 200, 228, 229, 267}
619	{61, 62, 93, 94, 175, 212, 216, 217, 247, 248, 249, 252}
647	{60, 64, 65, 97, 98, 102, 141, 225, 226, 227, 259, 260}
661	{61, 65, 66, 99, 100, 104, 144, 230, 231, 232, 264, 265, 309}
719	{71, 72, 107, 108, 109, 113, 203, 251, 252, 287, 288, 289, 293, 336}
761	{75, 76, 77, 114, 115, 120, 215, 265, 266, 267, 304, 305, 306, 310}
787	{73, 78, 79, 118, 119, 124, 171, 222, 274, 275, 276, 314, 315, 316, 368}
811	{75, 80, 81, 82, 121, 122, 123, 128, 229, 278, 283, 284, 324, 325, 326, 379}
863	{80, 85, 86, 87, 129, 130, 131, 136, 188, 244, 300, 301, 302, 303, 345, 346, 347}
911	{84, 90, 91, 92, 136, 137, 138, 198, 257, 312, 317, 318, 319, 364, 365, 366, 371, 426}
953	{88, 94, 95, 96, 142, 143, 144, 145, 150, 207, 269, 332, 333, 334, 381, 382, 383, 388}
997	{92, 98, 99, 100, 149, 150, 151, 157, 217, 347, 348, 349, 350, 398, 399, 400, 401, 406, 466}
1051	{97, 103, 104, 105, 106, 157, 158, 159, 160, 229, 297, 360, 366, 367, 368, 369, 420, 421, 422, 428, 491}
1103	{102, 108, 109, 110, 111, 165, 166, 167, 168, 174, 240, 378, 384, 385, 386, 387, 440, 441, 442, 443, 449}
1151	{113, 114, 115, 116, 172, 173, 174, 175, 181, 250, 325, 394, 401, 402, 403, 404, 459, 460, 461, 462, 463, 469, 538}
1237	{121, 122, 123, 124, 125, 185, 186, 187, 188, 195, 269, 349, 424, 430, 431, 432, 433, 434, 494, 495, 496, 497, 504, 578}
1291	{119, 127, 128, 129, 130, 193, 194, 195, 196, 203, 281, 365, 442, 449, 450, 451, 452, 453, 515, 516, 517, 518, 519, 526}
1327	{123, 130, 131, 132, 133, 134, 198, 199, 200, 201, 202, 209, 289, 375, 455, 462, 463, 464, 465, 466, 530, 531, 532, 533, 541, 620}
1439	{133, 141, 142, 143, 144, 145, 215, 216, 217, 218, 219, 227, 313, 406, 493, 501, 502, 503, 504, 505, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 586, 673}
1531	{142, 150, 151, 152, 153, 154, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 241, 333, 432, 433, 524, 525, 533, 534, 535, 536, 537, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 624, 716}
1583	{146, 147, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 249, 344, 345, 447, 542, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 632, 633, 634, 635, 636, 645, 740}
1627	{150, 151, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 243, 244, 245, 246, 247, 256, 354, 459, 460, 557, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 663, 761}

在本申请实施例中, 根据上表所设计的 $\bar{V}_1$ 来确定 q_1 和 q_2 , 可以使得在不同信道的频域平坦程度下, 当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时, 这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时, 该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地, 本实施例可以应用于不同的 β 取值 (例如 1, 2, 4, 8) 以及不同的信道相干带宽 (例如, 梳齿为 2 时, 相干带宽为 3RB、4RB、5RB、6RB 或 12RB; 或者, 梳齿为 4 时, 相干带宽为 6RB、8RB、10RB、12RB 或 24RB)。

情况六

针对不同的 N , V_1 的绝对值 $\bar{V}_1$ 可以等于 A_6 或者 A_7 , A_6 或者 A_7 与 N 的对应关系满足

表九中的至少一行。可选地，可以使用公式(3)确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 和所述第二 ZC 序列的根 q_2 。

表九

N	A_6	A_7
113	31	17
131	3	46
139	38	21
151	4	53
167	79	25
179	49	27
191	30	67
199	44	30
211	100	74
227	6	34
239	113	36
251	119	88
263	72	92
271	74	95
283	134	99
311	148	109
317	150	127
331	46	50
359	170	36
383	138	134
389	9	39
401	191	40
431	10	43
449	162	45
479	131	48
503	70	50
523	248	52
547	259	55
571	272	86
619	86	248
647	15	226
661	92	231
719	17	288
761	18	76
787	284	275
811	19	81
863	20	130
911	21	365
953	22	333

997	23	99
1051	501	421
1103	26	166
1151	27	461
1237	29	123
1291	30	451
1327	31	132
1439	34	143
1531	36	152
1583	37	553
1627	38	245

在本申请实施例中, 根据上表所设计的 $\bar{V}_1$ 来确定 q_1 和 q_2 , 可以使得在不同信道的频域平坦程度下, 当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时, 这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时, 该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地, 本实施例可以应用于不同的 β 取值 (例如 1, 2, 4, 8) 以及不同的信道相干带宽 (例如, 梳齿为 2 时, 相干带宽为 4RB、5RB、6RB 或 12RB; 或者, 梳齿为 4 时, 相干带宽为 8RB、10RB、12RB 或 24RB)。例如, 针对梳齿为 2 且相干带宽为 4RB 的场景, 或者梳齿为 4 且相干带宽为 8RB 的场景, $\bar{V}_1$ 属于 A_7 ; 针对其他场景, $\bar{V}_1$ 可以属于 A_6 , 也可以属于 A_7 。当然, 以上只是示例, A_6 和 A_7 还可以对应其它相干带宽和其他 β 值, 在此不再赘述。

作为一个可选的实施例, X 为大于或等于 3 的整数, 所述 X 个基序列中包括三个基序列, 所述三个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_2 、 $(q_2 + V_2) \bmod N$ 和 $(q_2 + W_1) \bmod N$, 其中, q_2 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_2 为整数, 且 V_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_1 为整数, 且 W_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

应理解, 本实施例中的三个基序列可以包括上述实施例中的两个基序列中的至少一个, 也可以是不同于上述两个基序列的其他序列, 即 q_2 与 q_1 可以相等, 也可以不相等, V_2 与 V_1 可以相等, 也可以不相等, 本申请实施例对此不作限定。

作为一个可选的实施例, 当 X 是大于或等于 3 的整数时, $|c_i| \in [K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, $i = 1, 2, \dots, X-1$ 。可选地, c_i 为根据 V_2 确定的整数。

在该实施例中, W_1 可以是根据 V_2 确定的, 或者 V_2 可以是根据 W_1 确定的, 或者 V_2 和 W_1 可以是独立设计的值, 彼此没有明确的直接确定关系, 本申请实施例对此也不作限定。

作为一个可选的实施例, V_2 和 W_1 的关系满足下列公式中的任一个: $W_1 = -V_2$, 或 $W_1 = (2 \times V_2) \bmod N$ 。

V_2 的特征在于:

- (1) V_2 为整数;
- (2) 存在不同的 N , 使得 V_2 的取值不同;
- (3) 对于不同的 u , V_2 的取值可以相同, 也可以不同;
- (4) 存在 N 和 u , 使得 V_2 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

W_1 的特征在于:

- (1) W_1 为整数;
- (2) 存在不同的 N , 使得 W_1 的取值不同;
- (3) 对于不同的 u , W_1 的取值可以相同, 也可以不同;

5 (4) 存在 N 和 u , 使得 W_1 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

当 X 为大于或等于 3 的整数时, 该第一序列组中长度为 M 的基序列的个数大于或等于 3。为了描述方便, 以 $X=3$ 为例进行说明。假设该三个基序列包括上述 $X=2$ 的实施例中的两个基序列, 针对第一序列组中的第一基序列、第二基序列和第三基序列, 用于生成该第一基序列的第一 ZC 序列的根为 q_1 , 用于生成该第二基序列的第二 ZC 序列的根为 q_2 , 10 用于生成该第三基序列的第三 ZC 序列的根为 q_3 , 则在上述四个公式 (1)~(4) 中, $i=1,2,3$, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_2$, $v_3=c_2=-\bar{V}_2$, 或者 $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_2$, $v_3=c_2=(2 \times \bar{V}_2) \bmod N$ 。当 $c_2=-\bar{V}_2$ 时, $W_1=-V_2$; 当 $c_2=(2 \times \bar{V}_2) \bmod N$ 时, $W_1=(2 \times V_2) \bmod N$ 。 V_2 和 W_1 的绝对值的取值可以分下列多种情况。

情况一

15 针对不同的 N , V_2 的绝对值 $\bar{V}_2$ 可以属于下表十所示的集合 A_8 或者 A_9 , 集合 A_8 或者 A_9 与 N 的对应关系满足表十中的至少一行。可选地, 公式 (1)~(4) 中至少存在一个公式可以用于确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 、所述第二 ZC 序列的根 q_2 和所述第三 ZC 序列的根 q_3 , 其中, $i=1,2,3$, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_2$, $v_3=c_2=-\bar{V}_2$, 或者 $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_2$, $v_3=c_2=(2 \times \bar{V}_2) \bmod N$ 。

表十

N	$A_8 (\beta=1,2,4)$	$A_9 (\beta=8)$
113		{37}
131	{5, 9, 14, 18, 28}	{43, 46, 47}
139	{5, 19, 25, 50, 51, 60, 62}	{2, 24, 25, 37, 50}
151	{21, 32, 62, 65, 70}	{21, 23, 26, 40, 45, 46, 53, 59}
167	{6, 9, 15, 23, 30, 48, 72, 79}	{4, 13, 30, 60, 79}
179	{16, 25, 38, 65, 77, 83}	{14, 25, 31, 42, 70}
191	{7, 17, 21, 41, 61, 65, 69, 82}	{21, 27, 29, 45, 53, 82, 85}
199	{14, 18, 22, 36, 57, 72, 92}	{14, 22, 28, 53, 80, 84}
211	{8, 19, 29, 38, 45, 76, 98}	{23, 47, 56, 69, 76, 89, 94}
227	{16, 25, 31, 41, 48, 65, 82, 93, 105}	{16, 23, 25, 32, 39, 46, 60, 79, 96}
239	{33, 43, 51, 86, 93, 98, 103, 111}	{13, 26, 43, 56, 71, 84, 86, 93, 101, 113}
251	{9, 28, 35, 40, 45, 72, 80, 91, 103, 108, 116}	{6, 35, 45, 51, 56, 59, 82, 98, 100, 106, 122}
263	{10, 29, 36, 56, 84, 95, 108, 113, 122}	{29, 37, 40, 62, 86, 111, 113}
271	{10, 19, 29, 30, 37, 38, 49, 58, 78, 98, 111}	{4, 19, 21, 30, 38, 53, 55, 72, 106, 108, 109, 129}
283	{20, 39, 51, 60, 81, 102, 116, 122, 131}	{4, 20, 22, 31, 40, 42, 43, 49, 63, 75, 84, 102, 126}
311	{22, 28, 43, 56, 66, 89, 112, 113, 121, 134, 144}	{17, 22, 24, 34, 63, 73, 85, 102, 112, 121, 124, 125, 141, 147, 148, 151}
317	{12, 22, 34, 35, 44, 57, 68, 91, 101, 108, 115, 130, 136, 147}	{32, 35, 57, 62, 64, 84, 104, 134, 150, 151, 154}
331	{12, 23, 30, 37, 46, 60, 70, 71, 95, 106, 120, 129, 130, 136, 142, 153}	{5, 9, 18, 36, 46, 57, 67, 78, 88, 106, 119, 129, 132, 133, 140, 150}
359	{25, 32, 40, 49, 50, 65, 76, 77, 103, 115, 122, 130, 140, 147, 154, 166}	{17, 28, 39, 50, 62, 73, 80, 84, 95, 107, 115, 125, 126, 129, 140, 143, 160, 171}

383	{14, 27, 43, 53, 69, 81, 82, 110, 130, 138, 139, 149, 157, 165, 177}	{18, 21, 27, 30, 42, 54, 57, 66, 90, 102, 114, 138, 149, 154, 162, 181, 186}
389	{14, 15, 27, 35, 43, 54, 62, 70, 83, 111, 112, 124, 132, 140, 141, 167, 180}	{6, 30, 43, 55, 58, 70, 76, 79, 103, 116, 152, 155, 167, 184, 189}
401	{15, 28, 36, 43, 45, 55, 56, 64, 72, 85, 86, 115, 128, 145, 156, 186}	{6, 11, 19, 22, 31, 44, 56, 61, 69, 72, 81, 94, 106, 111, 119, 122, 131, 141, 144, 156, 160, 191}
431	{16, 30, 39, 48, 59, 60, 69, 78, 92, 123, 124, 138, 156, 168, 177, 185, 199, 200}	{6, 47, 60, 64, 74, 87, 96, 101, 114, 128, 138, 141, 150, 155, 168, 172, 182, 185, 192}
449	{16, 31, 40, 50, 62, 81, 95, 96, 129, 144, 162, 163, 175, 184, 193, 208}	{7, 35, 44, 49, 63, 91, 100, 105, 106, 119, 144, 147, 161, 162, 175, 179, 190, 193, 200, 214, 218}
479	{18, 33, 34, 43, 53, 66, 67, 86, 102, 137, 138, 153, 163, 173, 174, 186, 206, 222}	{26, 37, 47, 53, 67, 73, 83, 86, 97, 113, 127, 131, 146, 157, 172, 187, 191, 202, 217, 228}
503	{18, 19, 35, 45, 56, 69, 70, 91, 107, 144, 145, 161, 171, 181, 182, 196, 206, 216, 233}	{12, 24, 39, 51, 55, 70, 71, 75, 87, 102, 112, 118, 133, 134, 150, 161, 165, 175, 181, 196, 216, 224, 228, 238, 244}
523	{20, 36, 37, 47, 58, 72, 73, 94, 111, 112, 150, 167, 178, 189, 190, 203, 204, 225, 242}	{25, 37, 53, 58, 73, 78, 90, 94, 102, 123, 139, 143, 145, 156, 171, 182, 188, 221, 233, 237, 249, 254}
547	{20, 21, 38, 49, 61, 62, 75, 76, 98, 99, 116, 117, 157, 175, 186, 197, 198, 213, 224, 235, 253, 254}	{8, 13, 15, 26, 30, 42, 60, 77, 94, 107, 111, 122, 128, 129, 145, 163, 179, 192, 197, 213, 214, 218, 220, 231, 235}
571	{22, 40, 51, 63, 64, 78, 79, 80, 91, 103, 121, 122, 163, 164, 182, 183, 194, 206, 207, 222, 234, 245, 246, 264, 265}	{8, 27, 31, 40, 44, 56, 58, 62, 63, 80, 85, 87, 116, 134, 151, 152, 170, 174, 183, 187, 205, 206, 223, 241, 270, 272, 277}
619	{22, 43, 56, 68, 69, 85, 86, 99, 111, 112, 131, 132, 177, 178, 198, 210, 223, 224, 225, 241, 254, 266, 286, 287}	{34, 48, 68, 86, 87, 92, 94, 107, 111, 121, 125, 138, 145, 146, 164, 184, 203, 222, 223, 241, 242, 247, 249, 262, 266, 295, 300}
647	{23, 24, 45, 58, 72, 89, 90, 116, 117, 137, 138, 185, 186, 207, 220, 233, 234, 235, 251, 252, 265, 278, 279, 299, 300}	{10, 31, 50, 90, 91, 96, 112, 116, 131, 144, 171, 172, 177, 192, 193, 197, 225, 227, 233, 252, 258, 260, 273, 278, 288, 306, 308, 314}
661	{24, 46, 59, 73, 74, 75, 91, 92, 106, 119, 140, 141, 189, 190, 211, 212, 225, 238, 239, 240, 257, 271, 284, 285, 306, 307}	{10, 18, 31, 36, 51, 67, 73, 92, 93, 114, 129, 134, 155, 156, 175, 176, 181, 183, 197, 212, 216, 217, 230, 232, 238, 258, 266, 279, 284, 299, 315, 321}
719	{26, 50, 51, 65, 79, 80, 99, 100, 115, 129, 130, 153, 154, 206, 207, 230, 244, 259, 260, 261, 279, 280, 295, 309, 310, 332, 333, 334}	{39, 73, 100, 101, 107, 129, 146, 160, 169, 190, 191, 214, 219, 235, 236, 250, 259, 280, 281, 289, 304, 309, 320, 340, 349}
761	{28, 53, 54, 68, 84, 85, 104, 105, 106, 122, 137, 161, 162, 163, 218, 219, 243, 244, 259, 274, 275, 276, 296, 312, 327, 328, 352, 353}	{12, 18, 36, 59, 77, 83, 84, 106, 107, 113, 116, 131, 154, 178, 179, 201, 202, 208, 211, 226, 227, 232, 244, 249, 267, 273, 274, 296, 297, 306, 321, 322, 327, 339, 345, 360, 369}
787	{28, 30, 55, 71, 87, 88, 108, 109, 110, 126, 141, 142, 167, 168, 225, 226, 227, 251, 252, 267, 268, 284, 285, 286, 306, 307, 323, 338, 339, 364, 365}	{12, 37, 43, 61, 77, 80, 86, 87, 110, 111, 117, 120, 136, 154, 159, 160, 184, 185, 208, 209, 218, 234, 240, 252, 258, 274, 283, 284, 307, 308, 314, 332, 333, 338, 356, 372, 375, 382}
811	{30, 56, 57, 73, 87, 90, 91, 92, 111, 112, 113, 130, 146, 147, 172, 173, 174, 232, 233, 234, 259, 260, 275, 276, 292, 293, 294, 315, 316, 332, 333, 348, 349, 375, 376}	{12, 22, 38, 39, 44, 57, 63, 82, 89, 90, 113, 114, 140, 164, 181, 190, 191, 215, 216, 222, 225, 241, 247, 260, 265, 266, 282, 285, 291, 292, 316, 317, 326, 342, 343, 361, 367, 386, 393, 394}
863	{32, 60, 61, 77, 78, 95, 96, 97, 118, 119, 120, 138, 155, 156, 183, 184, 185, 247, 248, 249, 275, 276, 277, 293, 294, 311, 312, 313, 335, 336, 339, 354, 371, 372, 399, 400}	{13, 41, 47, 61, 95, 120, 122, 149, 155, 203, 228, 229, 236, 239, 257, 263, 282, 283, 300, 303, 310, 311, 336, 337, 344, 347, 364, 365, 371, 391, 408, 411, 419}
911	{34, 63, 64, 82, 101, 102, 125, 126, 127, 146, 164, 165, 193, 194, 195, 261, 262, 291, 292, 309, 310, 328, 329, 330, 331, 354, 355, 373, 374, 391, 392, 421, 422, 423}	{14, 22, 43, 50, 64, 70, 71, 89, 92, 99, 100, 101, 127, 128, 157, 178, 184, 185, 203, 213, 214, 215, 241, 242, 249, 271, 292, 298, 299, 317, 320, 327, 328, 355, 356, 363, 385, 406, 412, 413, 431, 434, 442}
953	{34, 36, 66, 67, 85, 86, 105, 106, 107, 108, 131, 132, 133, 152, 153, 171, 172, 202, 203, 204, 273, 274, 275, 304, 305, 324, 343, 344, 345, 346, 370, 371, 391, 409, 410, 411, 440, 441, 442}	{14, 15, 26, 45, 52, 67, 93, 104, 105, 133, 134, 142, 145, 164, 165, 171, 186, 193, 216, 224, 252, 253, 261, 264, 283, 284, 290, 305, 312, 335, 343, 344, 371, 372, 373, 380, 383, 402, 403, 431, 432, 454, 463}
997	{36, 38, 69, 70, 89, 90, 110, 111, 112, 113, 137, 138, 139, 159, 160, 179, 180, 211, 212, 213, 285, 286, 287, 318, 319, 320, 339, 359, 360, 361, 362, 387, 388, 409, 428, 429, 461, 462, 463}	{14, 15, 24, 47, 48, 70, 77, 78, 101, 109, 110, 139, 140, 148, 152, 172, 179, 195, 222, 235, 264, 265, 273, 276, 296, 297, 304, 326, 327, 347, 350, 359, 388, 401, 422, 428, 444, 451, 475, 483, 484}
1051	{38, 39, 40, 73, 74, 94, 95, 116, 117, 118, 119, 144, 145, 146, 147, 168, 169, 189, 190, 223, 224, 225, 300, 301, 302, 303, 335, 336, 337, 357, 358, 379, 380, 381, 382, 408, 409, 410,	{50, 57, 74, 81, 82, 103, 106, 115, 116, 147, 148, 156, 160, 182, 189, 205, 212, 234, 238, 246, 247, 248, 278, 279, 280, 291, 312, 313, 320, 337, 344,

	431, 451, 452, 453, 485, 486, 487, 488}	345, 369, 378, 379, 409, 419, 423, 444, 468, 476, 497, 510}
1103	{40, 41, 42, 76, 77, 78, 99, 122, 123, 124, 125, 151, 152, 153, 154, 176, 177, 198, 199, 234, 235, 236, 315, 316, 317, 318, 352, 353, 354, 374, 375, 397, 398, 399, 400, 428, 429, 430, 452, 453, 474, 475, 509, 510, 511, 512}	{16, 26, 30, 53, 60, 78, 85, 86, 108, 112, 122, 154, 155, 164, 168, 191, 198, 223, 224, 246, 250, 260, 292, 293, 302, 306, 329, 336, 353, 361, 362, 384, 387, 398, 429, 430, 431, 440, 474, 491, 499, 500, 525, 535, 536}
1151	{42, 43, 44, 80, 81, 103, 104, 127, 128, 129, 158, 159, 160, 161, 184, 185, 206, 207, 208, 244, 245, 246, 329, 330, 331, 332, 367, 368, 369, 391, 392, 415, 416, 417, 418, 445, 447, 448, 449, 472, 494, 495, 496, 532, 533, 534}	{17, 18, 54, 55, 63, 81, 89, 90, 113, 117, 125, 126, 127, 160, 161, 162, 171, 175, 198, 199, 207, 225, 233, 234, 269, 270, 271, 304, 305, 306, 315, 319, 342, 343, 351, 369, 377, 400, 404, 413, 414, 415, 448, 449, 450, 459, 463, 486, 487, 513, 521, 544, 548, 558, 559}
1237	{44, 45, 46, 86, 87, 111, 112, 136, 137, 138, 139, 140, 169, 170, 171, 172, 173, 198, 199, 222, 223, 224, 262, 263, 264, 265, 354, 355, 356, 395, 396, 397, 420, 421, 446, 447, 448, 449, 480, 481, 482, 507, 508, 531, 532, 533, 571, 572, 573, 574}	{18, 34, 58, 59, 68, 87, 95, 121, 125, 137, 172, 173, 174, 184, 188, 214, 222, 242, 250, 276, 280, 290, 291, 292, 327, 343, 377, 396, 405, 406, 430, 446, 482, 483, 493, 522, 523, 531, 551, 585, 589, 600, 601}
1291	{46, 47, 48, 49, 89, 90, 91, 116, 117, 142, 143, 144, 145, 146, 177, 178, 179, 180, 206, 207, 232, 233, 234, 273, 274, 275, 276, 369, 370, 371, 372, 412, 413, 414, 438, 439, 465, 466, 467, 468, 469, 499, 501, 502, 503, 529, 530, 554, 555, 556, 596, 597, 598, 599}	{18, 20, 62, 91, 100, 101, 126, 131, 141, 142, 143, 180, 192, 196, 222, 223, 232, 252, 261, 262, 288, 292, 304, 341, 342, 343, 353, 358, 385, 393, 414, 422, 449, 453, 464, 465, 466, 503, 515, 519, 546, 555, 575, 584, 585, 615, 627}
1327	{48, 49, 50, 92, 93, 94, 119, 120, 146, 147, 148, 149, 182, 183, 184, 185, 212, 213, 238, 239, 240, 281, 282, 283, 284, 379, 380, 381, 382, 423, 424, 425, 426, 450, 451, 452, 478, 479, 480, 481, 482, 513, 515, 516, 517, 544, 545, 570, 571, 572, 613, 614, 615, 616}	{21, 31, 32, 36, 62, 63, 72, 93, 102, 130, 134, 145, 146, 147, 185, 197, 202, 228, 229, 238, 259, 268, 296, 310, 311, 312, 313, 351, 363, 368, 394, 395, 404, 425, 434, 462, 466, 477, 478, 479, 517, 529, 534, 560, 561, 570, 591, 600, 632, 643, 644, 645}
1439	{52, 53, 54, 55, 99, 100, 101, 102, 129, 130, 159, 160, 161, 162, 163, 197, 198, 199, 200, 201, 230, 231, 258, 259, 260, 305, 306, 307, 308, 411, 412, 413, 414, 415, 459, 460, 461, 488, 489, 490, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 558, 559, 560, 561, 590, 591, 618, 619, 620, 664, 665, 666, 667, 668}	{22, 34, 69, 79, 101, 111, 112, 141, 146, 157, 159, 200, 201, 202, 214, 219, 249, 258, 281, 291, 292, 321, 326, 337, 338, 339, 380, 381, 382, 394, 399, 427, 428, 429, 438, 461, 471, 472, 501, 505, 506, 517, 518, 519, 560, 561, 562, 574, 579, 607, 608, 609, 618, 641, 651, 652, 680, 685, 697, 698, 699}
1531	{55, 56, 57, 58, 59, 106, 107, 108, 137, 138, 169, 170, 171, 172, 210, 211, 212, 213, 214, 244, 245, 246, 274, 275, 276, 277, 324, 325, 326, 327, 328, 438, 439, 440, 441, 488, 489, 490, 491, 520, 521, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 592, 594, 595, 596, 597, 627, 628, 629, 657, 658, 659, 660, 707, 708, 709, 710, 711}	{22, 24, 36, 42, 72, 73, 84, 108, 118, 150, 155, 169, 170, 213, 214, 215, 228, 233, 263, 265, 275, 299, 309, 310, 311, 341, 347, 359, 360, 361, 405, 407, 419, 424, 456, 466, 490, 491, 501, 533, 538, 549, 550, 552, 596, 597, 598, 610, 611, 616, 646, 647, 648, 658, 682, 692, 694, 724, 729, 743, 744}
1583	{57, 58, 59, 60, 61, 109, 110, 111, 112, 142, 143, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 217, 218, 219, 220, 221, 253, 254, 284, 285, 286, 335, 336, 337, 338, 339, 452, 453, 454, 455, 456, 505, 506, 507, 508, 537, 538, 539, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 612, 614, 615, 616, 617, 649, 650, 680, 681, 682, 731, 732, 733, 734, 735}	{25, 37, 38, 74, 76, 86, 87, 111, 112, 122, 155, 160, 172, 173, 175, 220, 221, 223, 235, 236, 241, 272, 273, 274, 284, 309, 320, 353, 358, 371, 372, 373, 418, 419, 433, 439, 470, 471, 472, 482, 507, 518, 519, 551, 556, 569, 570, 571, 616, 617, 618, 631, 637, 668, 669, 670, 680, 705, 716, 717, 748, 749, 754, 767, 768, 769}
1627	{58, 59, 60, 61, 62, 112, 113, 114, 115, 145, 146, 147, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 260, 261, 292, 293, 294, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 465, 466, 467, 468, 469, 519, 520, 521, 522, 552, 553, 554, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 629, 631, 632, 633, 634, 639, 667, 668, 698, 699, 700, 701, 751, 752, 753, 754, 755}	{24, 25, 38, 39, 44, 76, 78, 89, 114, 115, 125, 126, 127, 159, 165, 178, 179, 180, 227, 229, 230, 242, 247, 248, 280, 281, 292, 318, 329, 330, 363, 368, 381, 383, 384, 430, 431, 432, 445, 451, 483, 484, 485, 495, 496, 521, 532, 534, 566, 571, 572, 585, 586, 587, 633, 634, 636, 649, 654, 688, 699, 725, 736, 737, 769, 775, 788, 789, 790}

上述集合 A_8 和集合 A_9 的并集可以称为 A_{50} 。

在本申请实施例中，根据上表所设计的 $\bar{V}_2$ 来确定 q_1 、 q_2 和 q_3 ，可以使得在不同信道的频域平坦程度下，当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时，这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时，该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地，本实施例可以应用于不同的 β 取值（例如 1，2，4，8）以及不同的信道相干带宽（例如，梳齿为 2 时，相干带宽为 4RB、5RB、6RB 或 12RB；或者，梳齿为 4 时，

相干带宽为 8RB、10RB、12RB 或 24RB)。例如, 针对 $\beta=1, 2$ 或 4 的场景, $\bar{V}_2$ 属于 A_8 ; 针对 $\beta=8$ 的场景, $\bar{V}_2$ 属于 A_9 。当然, 以上只是示例, A_8 和 A_9 还可以对应其他 β 值, 在此不再赘述。

情况二

- 5 针对不同的 N , V_2 的绝对值 $\bar{V}_2$ 可以属于下表十一所示的集合 A_{10} 或者 A_{11} , 集合 A_{10} 或者 A_{11} 与 N 的对应关系满足表十一中的至少一行。可选地, 可以根据公式 (3) 确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 、所述第二 ZC 序列的根 q_2 和所述第三 ZC 序列的根 q_3 , 其中, $i=1,2,3$, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_2$, $v_3=c_2=-\bar{V}_2$ 。

表十一

N	$A_{10} (\beta=1,2,4)$	$A_{11} (\beta=8)$
113		
131	{14, 18, 28}	
139	{19, 51, 60}	{24, 37}
151	{21, 62, 65, 70}	{21, 23, 26, 40, 45}
167	{9, 15, 23, 72, 79}	{4, 79}
179	{16, 25, 65, 77, 83}	{25, 31, 42}
191	{17, 21, 41, 69, 82}	{21, 27, 29, 45, 53, 82, 85}
199	{14, 18, 36, 72, 92}	{14, 28, 53}
211	{8, 19, 29, 38, 45, 76, 98}	{23, 56, 76, 94}
227	{16, 25, 31, 41, 82, 93, 105}	{16, 23, 25, 32, 39, 46, 60, 79}
239	{33, 43, 51, 86, 98, 103, 111}	{13, 26, 43, 56, 71, 86, 113}
251	{35, 91, 103, 108, 116}	{6, 35, 51, 59, 82, 100}
263	{10, 29, 36, 56, 95, 108, 113, 122}	{29, 37, 40, 62, 86, 113}
271	{10, 19, 29, 30, 37, 38, 49, 58, 98, 111}	{19, 21, 30, 38, 55, 72, 106, 108, 129}
283	{20, 39, 51, 60, 81, 102, 116, 122, 131}	{4, 20, 22, 31, 40, 42, 43, 49, 75, 84, 102, 126}
311	{22, 28, 43, 56, 66, 89, 112, 113, 134, 144}	{17, 22, 24, 34, 63, 73, 102, 112, 124, 147, 148}
317	{12, 22, 34, 35, 44, 57, 68, 91, 101, 108, 115, 130, 136, 147}	{32, 35, 57, 64, 84, 104, 134, 150, 151}
331	{12, 23, 30, 46, 60, 70, 71, 95, 120, 130, 136, 142, 153}	{9, 18, 36, 46, 57, 67, 78, 88, 119, 132, 140}
359	{25, 32, 40, 49, 50, 65, 76, 77, 103, 130, 140, 147, 154, 166}	{28, 39, 50, 62, 73, 80, 84, 95, 107, 125, 126, 129, 140, 143, 160, 171}
383	{14, 27, 53, 69, 81, 82, 110, 138, 139, 157, 165, 177}	{18, 21, 27, 30, 42, 54, 57, 66, 90, 102, 114, 138, 162, 181}
389	{14, 15, 27, 35, 43, 54, 70, 83, 111, 124, 140, 141, 167, 180}	{30, 43, 55, 58, 70, 79, 103, 116, 152, 155, 167, 184}
401	{15, 28, 36, 43, 55, 56, 72, 85, 86, 115, 128, 145, 186}	{11, 22, 31, 44, 56, 61, 69, 72, 81, 94, 106, 111, 119, 122, 131, 141, 144, 160, 191}
431	{16, 30, 39, 48, 59, 60, 78, 92, 123, 124, 138, 156, 168, 177, 185, 199, 200}	{6, 47, 60, 64, 74, 87, 96, 101, 114, 128, 138, 141, 150, 155, 168, 172, 182, 185, 192}
449	{16, 31, 40, 50, 62, 81, 95, 96, 129, 162, 163, 175, 184, 193, 208}	{35, 49, 63, 91, 100, 105, 106, 119, 147, 161, 162, 175, 179, 190, 193, 200, 214}
479	{18, 33, 34, 43, 53, 66, 67, 86, 102, 137, 138, 153, 163, 173, 174, 206, 222}	{26, 37, 53, 67, 73, 83, 86, 97, 113, 127, 146, 157, 172, 187, 191, 202, 228}
503	{18, 19, 35, 45, 56, 69, 70, 91, 107, 144, 145, 161, 171, 181, 182, 196, 206, 216, 233}	{12, 39, 51, 55, 70, 71, 75, 87, 102, 112, 118, 133, 134, 150, 161, 165, 175, 181, 196, 216, 224, 238}
523	{20, 36, 37, 47, 58, 72, 73, 94, 111, 112, 150, 167, 178, 189, 190, 204, 225, 242}	{37, 53, 58, 73, 78, 90, 94, 123, 139, 145, 156, 171, 182, 188, 221, 233, 249}
547	{20, 21, 38, 49, 61, 75, 76, 98, 99, 116, 117, 157, 175, 186, 197, 198, 213, 224, 235, 253, 254}	{8, 13, 15, 30, 42, 60, 77, 94, 107, 111, 122, 128, 129, 145, 163, 179, 192, 197, 213, 214, 218, 220, 231, 235}
571	{22, 40, 51, 63, 78, 79, 80, 91, 103, 121, 122, 163, 164,	{8, 27, 31, 40, 44, 58, 62, 63, 80, 85, 87, 116, 134, 151,

	182, 183, 194, 206, 207, 234, 245, 246, 264, 265}	152, 170, 174, 183, 187, 205, 206, 223, 241, 270, 272}
619	{22, 43, 56, 68, 69, 85, 86, 111, 112, 131, 132, 177, 178, 198, 223, 224, 225, 241, 254, 266, 286, 287}	{34, 48, 68, 86, 87, 92, 94, 107, 111, 121, 125, 138, 145, 146, 164, 184, 203, 222, 223, 241, 242, 247, 249, 262, 266, 295}
647	{23, 24, 45, 58, 72, 89, 90, 116, 117, 137, 138, 185, 186, 207, 220, 233, 234, 235, 252, 265, 278, 279, 299, 300}	{50, 90, 91, 96, 112, 116, 131, 144, 171, 172, 192, 193, 197, 225, 227, 233, 252, 258, 260, 273, 278, 288, 306, 308}
661	{24, 46, 59, 73, 74, 91, 92, 119, 140, 141, 189, 190, 211, 212, 225, 238, 239, 240, 257, 271, 284, 285, 306, 307}	{10, 18, 31, 36, 51, 67, 73, 92, 93, 114, 129, 134, 155, 156, 175, 176, 183, 197, 212, 216, 217, 230, 232, 238, 258, 266, 279, 284, 315, 321}
719	{26, 50, 51, 65, 79, 80, 99, 100, 129, 130, 153, 154, 206, 207, 230, 259, 260, 261, 280, 295, 309, 310, 332, 333, 334}	{39, 73, 100, 101, 107, 129, 146, 160, 169, 190, 191, 214, 219, 235, 236, 250, 259, 280, 281, 289, 304, 309, 320, 340, 349}
761	{28, 53, 54, 68, 84, 85, 104, 105, 106, 137, 161, 162, 163, 218, 219, 243, 244, 259, 274, 275, 276, 296, 312, 327, 328, 352, 353}	{18, 36, 59, 77, 83, 84, 106, 107, 113, 116, 131, 154, 178, 179, 201, 202, 208, 211, 226, 227, 232, 244, 249, 267, 273, 274, 296, 297, 306, 321, 322, 327, 339, 345, 360}
787	{28, 30, 55, 71, 87, 88, 108, 109, 110, 141, 142, 167, 168, 225, 226, 227, 251, 252, 268, 284, 285, 286, 306, 307, 323, 338, 339, 364, 365}	{12, 37, 43, 61, 80, 86, 87, 110, 111, 117, 120, 136, 154, 159, 160, 184, 185, 208, 209, 218, 234, 240, 252, 258, 274, 283, 284, 307, 308, 314, 332, 333, 338, 372, 375, 382}
811	{30, 56, 57, 73, 87, 90, 91, 111, 112, 113, 146, 147, 172, 173, 174, 232, 233, 234, 259, 260, 276, 292, 293, 294, 315, 316, 332, 333, 348, 349, 375, 376}	{12, 22, 38, 44, 57, 63, 82, 89, 90, 113, 114, 140, 164, 181, 190, 191, 215, 216, 225, 241, 247, 260, 265, 266, 282, 285, 291, 292, 316, 317, 326, 342, 343, 361, 386, 394}
863	{32, 60, 61, 77, 78, 95, 96, 118, 119, 120, 138, 155, 156, 183, 184, 185, 247, 248, 249, 275, 276, 277, 293, 294, 311, 312, 313, 336, 339, 354, 371, 372, 399, 400}	{13, 41, 47, 61, 95, 120, 122, 149, 155, 203, 228, 229, 236, 239, 257, 263, 282, 283, 300, 303, 310, 311, 336, 337, 344, 347, 364, 365, 371, 391, 408, 411, 419}
911	{34, 63, 64, 82, 101, 102, 125, 126, 127, 164, 165, 193, 194, 195, 261, 262, 291, 292, 310, 328, 329, 330, 331, 354, 355, 373, 374, 391, 392, 421, 422, 423}	{14, 22, 43, 50, 64, 70, 71, 92, 99, 100, 101, 127, 128, 157, 178, 184, 185, 203, 213, 214, 215, 241, 242, 249, 271, 292, 298, 299, 317, 320, 327, 328, 355, 356, 363, 385, 406, 413, 431, 434, 442}
953	{34, 36, 66, 67, 85, 86, 105, 106, 107, 131, 132, 133, 152, 171, 172, 202, 203, 204, 273, 274, 275, 304, 305, 324, 343, 344, 345, 346, 370, 371, 391, 409, 410, 411, 440, 441, 442}	{14, 26, 45, 52, 67, 104, 105, 133, 134, 142, 145, 164, 165, 171, 186, 193, 224, 252, 253, 264, 283, 284, 290, 305, 312, 335, 343, 344, 371, 372, 373, 380, 383, 402, 403, 432, 454, 463}
997	{36, 38, 69, 70, 89, 90, 110, 111, 112, 137, 138, 139, 159, 179, 180, 211, 212, 213, 285, 286, 287, 318, 319, 320, 339, 359, 360, 361, 362, 387, 388, 409, 428, 429, 461, 462, 463}	{14, 15, 24, 47, 70, 77, 78, 101, 109, 110, 139, 140, 148, 152, 172, 179, 195, 222, 235, 264, 265, 276, 296, 297, 304, 326, 327, 347, 350, 359, 388, 401, 422, 428, 444, 475, 484}
1051	{38, 39, 40, 73, 74, 94, 95, 116, 117, 118, 144, 145, 146, 147, 168, 189, 190, 223, 224, 225, 300, 301, 302, 303, 335, 336, 337, 357, 358, 379, 380, 381, 382, 408, 409, 410, 431, 451, 452, 453, 485, 486, 487, 488}	{50, 57, 74, 81, 82, 103, 106, 115, 116, 147, 148, 156, 160, 182, 189, 205, 212, 234, 246, 247, 248, 278, 279, 280, 291, 312, 313, 320, 337, 344, 345, 369, 378, 379, 409, 419, 423, 444, 468, 476, 497, 510}
1103	{40, 41, 42, 76, 77, 78, 99, 122, 123, 124, 151, 152, 153, 154, 176, 198, 199, 234, 235, 236, 315, 316, 317, 318, 352, 353, 354, 375, 397, 398, 399, 400, 428, 429, 430, 452, 453, 474, 475, 509, 510, 511, 512}	{16, 26, 30, 60, 78, 85, 86, 108, 112, 122, 154, 155, 164, 168, 191, 198, 223, 224, 246, 260, 292, 293, 306, 329, 336, 353, 361, 362, 384, 387, 398, 429, 430, 431, 440, 474, 491, 500, 525, 535, 536}
1151	{42, 43, 44, 80, 81, 103, 104, 127, 128, 129, 158, 159, 160, 161, 184, 206, 207, 208, 244, 245, 246, 329, 330, 331, 332, 367, 368, 369, 391, 392, 415, 416, 417, 418, 447, 448, 449, 472, 494, 495, 496, 532, 533, 534}	{17, 18, 54, 55, 63, 81, 89, 90, 113, 117, 125, 126, 127, 160, 161, 162, 171, 175, 198, 199, 207, 225, 233, 234, 269, 270, 271, 304, 305, 306, 315, 319, 342, 343, 351, 369, 377, 400, 404, 413, 414, 415, 448, 449, 450, 459, 463, 486, 487, 513, 521, 544, 548, 558, 559}
1237	{44, 45, 46, 86, 87, 111, 112, 136, 137, 138, 139, 169, 170, 171, 172, 173, 198, 222, 223, 224, 262, 263, 264, 265, 354, 355, 356, 395, 396, 397, 420, 421, 446, 447, 448, 449, 480, 481, 482, 507, 508, 531, 532, 533, 571, 572, 573, 574}	{18, 34, 58, 59, 68, 87, 95, 121, 125, 137, 172, 173, 174, 184, 188, 214, 222, 242, 250, 276, 290, 291, 292, 327, 343, 377, 396, 405, 406, 430, 446, 482, 483, 493, 522, 523, 531, 551, 585, 589, 600, 601}
1291	{46, 47, 48, 49, 89, 90, 91, 116, 117, 142, 143, 144, 145, 177, 178, 179, 180, 206, 207, 232, 233, 234, 273, 274, 275, 276, 369, 370, 371, 372, 412, 413, 414, 438, 439, 465, 466, 467, 468, 469, 501, 502, 503, 529, 530, 554, 555, 556, 596, 597, 598, 599}	{18, 20, 91, 100, 101, 126, 131, 141, 142, 143, 180, 192, 196, 222, 223, 232, 252, 261, 262, 288, 304, 341, 342, 343, 353, 358, 385, 393, 414, 422, 449, 453, 464, 465, 466, 503, 515, 519, 546, 555, 575, 585, 615, 627}
1327	{48, 49, 50, 92, 93, 94, 119, 120, 146, 147, 148, 149, 182, 183, 184, 185, 212, 213, 238, 239, 240, 281, 282, 283, 284, 379, 380, 381, 382, 423, 424, 425, 426, 450, 451, 452, 478, 479, 480, 481, 482, 515, 516, 517, 544, 545, 570, 571, 572, 613, 614, 615, 616}	{31, 32, 36, 62, 63, 72, 93, 102, 130, 134, 145, 146, 147, 185, 197, 202, 228, 229, 238, 259, 268, 296, 310, 311, 312, 313, 351, 363, 368, 394, 395, 404, 425, 434, 462, 466, 477, 478, 479, 517, 529, 534, 560, 561, 570, 591, 632, 644, 645}

1439	{52, 53, 54, 55, 99, 100, 101, 102, 129, 130, 159, 160, 161, 163, 197, 198, 199, 200, 201, 230, 231, 258, 259, 260, 305, 306, 307, 308, 411, 412, 413, 414, 415, 459, 460, 461, 488, 489, 490, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 559, 560, 561, 590, 591, 618, 619, 620, 664, 665, 666, 667, 668}	{22, 34, 69, 79, 101, 111, 112, 141, 146, 157, 159, 200, 201, 202, 214, 219, 249, 258, 281, 291, 292, 321, 326, 337, 338, 339, 380, 381, 382, 394, 399, 427, 428, 429, 438, 461, 471, 472, 501, 505, 506, 517, 518, 519, 560, 561, 562, 574, 579, 607, 608, 609, 618, 641, 651, 652, 680, 685, 698, 699}
1531	{55, 56, 57, 58, 59, 106, 107, 108, 137, 138, 169, 170, 171, 172, 210, 211, 212, 213, 214, 244, 245, 274, 275, 276, 277, 324, 325, 326, 327, 328, 438, 439, 440, 441, 488, 489, 490, 491, 520, 521, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 594, 595, 596, 597, 627, 628, 629, 657, 658, 659, 660, 707, 708, 709, 710, 711}	{22, 24, 36, 42, 72, 73, 84, 108, 118, 150, 155, 169, 170, 213, 214, 215, 228, 233, 263, 265, 275, 299, 309, 310, 311, 341, 347, 359, 360, 361, 405, 407, 419, 424, 456, 466, 490, 491, 501, 533, 538, 549, 550, 552, 596, 597, 598, 610, 611, 616, 646, 647, 648, 658, 682, 694, 724, 729, 743, 744}
1583	{57, 58, 59, 60, 61, 109, 110, 111, 112, 142, 143, 174, 175, 176, 177, 178, 217, 218, 219, 220, 221, 253, 254, 284, 285, 286, 335, 336, 337, 338, 339, 452, 453, 454, 455, 456, 505, 506, 507, 508, 537, 538, 539, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 614, 615, 616, 617, 649, 650, 680, 681, 682, 731, 732, 733, 734, 735}	{25, 37, 38, 74, 76, 86, 87, 111, 112, 122, 155, 160, 172, 173, 175, 220, 221, 223, 235, 236, 241, 272, 273, 274, 284, 309, 320, 353, 371, 372, 373, 418, 419, 433, 439, 470, 471, 472, 482, 507, 518, 519, 551, 556, 569, 570, 571, 616, 617, 618, 631, 637, 668, 669, 670, 680, 705, 716, 717, 748, 749, 754, 767, 768, 769}
1627	{58, 59, 60, 61, 62, 112, 113, 114, 115, 145, 146, 147, 179, 180, 181, 182, 183, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 260, 261, 292, 293, 294, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 465, 466, 467, 468, 469, 519, 520, 521, 522, 552, 553, 554, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 631, 632, 633, 634, 639, 667, 668, 698, 699, 700, 701, 751, 752, 753, 754, 755}	{24, 25, 38, 39, 44, 76, 78, 89, 114, 115, 125, 126, 127, 159, 165, 178, 179, 180, 227, 229, 230, 242, 247, 248, 280, 281, 292, 318, 329, 330, 363, 381, 383, 384, 430, 431, 432, 445, 451, 483, 484, 485, 495, 496, 521, 532, 534, 566, 571, 572, 585, 586, 587, 633, 634, 636, 649, 654, 688, 699, 725, 736, 737, 769, 775, 789, 790}

在本申请实施例中，根据上表所设计的 $\bar{V}_2$ 来确定 q_1 、 q_2 和 q_3 ，可以使得在不同信道的频域平坦程度下，当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时，这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时，该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地，本实施例可以应用于不同的 β 取值（例如 1, 2, 4, 8）以及不同的信道相干带宽（例如，梳齿为 2 时，相干带宽为 4RB、5RB、6RB 或 12RB；或者，梳齿为 4 时，相干带宽为 8RB、10RB、12RB 或 24RB）。例如，针对 $\beta=1, 2$ 或 4 的场景， $\bar{V}_2$ 属于 A_{10} ；针对 $\beta=8$ 的场景， $\bar{V}_2$ 属于 A_{11} 。当然，以上只是示例， A_{10} 和 A_{11} 还可以对应其他 β 值，在此不再赘述。

情况三

针对不同的 N ， V_2 的绝对值 $\bar{V}_2$ 可以属于下表十二所示的集合 A_{12} 或者 A_{13} ，集合 A_{12} 或者 A_{13} 与 N 的对应关系满足表十二中的至少一行。可选地，公式 (1) ~ (4) 中至少存在一个公式可以用于确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 、所述第二 ZC 序列的根 q_2 和所述第三 ZC 序列的根 q_3 ，其中， $i=1,2,3$ ， $v_1=0$ ， $v_2=c_1=\bar{V}_2$ ， $v_3=c_2=-\bar{V}_2$ ，或者 $v_1=0$ ， $v_2=c_1=\bar{V}_2$ ， $v_3=c_2=(2\times\bar{V}_2)\bmod N$ 。

表十二

N	$A_{12} (\beta=1,2,4)$	$A_{13} (\beta=8)$
113	{34}	
131	{9, 20, 61}	
139	{30, 60}	{6}
151	{23, 30, 43, 67}	{69}
167	{6, 36, 58, 67, 72, 74, 80}	{14, 28}
179	{10, 27, 41, 51, 57, 62}	{15, 30, 37, 82}
191	{4, 19, 29, 38, 41, 89}	{8, 16, 32, 56}

199	{7, 30, 36, 60, 69, 80}	{91}
211	{12, 21, 32, 42, 60, 91, 98}	{35, 44, 70, 88}
227	{8, 49, 52, 79, 91, 98, 102}	{19, 38, 47, 104}
239	{36, 68, 72, 83, 96, 103, 106, 111}	{10, 20, 40, 70}
251	{9, 14, 25, 38, 50, 54, 68, 80, 87}	{21, 42, 52, 115}
263	{9, 18, 26, 40, 75, 118, 126}	{11, 22, 44, 77}
271	{27, 41, 49, 54, 62, 77, 94, 109, 117, 126}	{45, 90, 113, 124}
283	{6, 10, 16, 28, 43, 61, 122, 127}	{12, 47, 59, 83, 94, 118}
311	{16, 31, 47, 62, 67, 99, 108, 125, 134, 138, 149}	{26, 52, 91}
317	{11, 18, 48, 63, 68, 86, 101, 110, 127}	{13, 26, 53, 66, 132, 145}
331	{7, 17, 33, 50, 60, 66, 71, 115, 133, 147, 154}	{14, 55, 69, 97, 110, 138}
359	{54, 55, 65, 77, 102, 108, 125, 144, 155, 167, 172}	{30, 60, 75, 105, 150, 164}
383	{8, 38, 58, 82, 109, 122, 133, 154, 165, 170, 172, 178}	{16, 32, 64, 80, 112, 160, 175}
389	{20, 22, 59, 84, 89, 111, 117, 124, 135, 136, 156, 168, 181}	{16, 32, 65, 81, 114, 162, 178}
401	{14, 61, 86, 114, 128, 139, 140, 161, 173, 178, 180, 192}	{17, 33, 67, 83, 117, 167, 184}
431	{22, 65, 66, 78, 93, 123, 150, 173, 186, 191}	{18, 36, 72, 90, 126, 143, 144, 180, 197}
449	{16, 23, 31, 44, 68, 103, 128, 135, 143, 156, 157, 180, 199, 209, 215}	{37, 75, 93, 131, 149, 150, 187, 206}
479	{10, 27, 33, 47, 72, 73, 87, 103, 144, 166, 167, 192, 215, 223}	{20, 40, 80, 100, 140, 159, 160, 200, 219}
503	{18, 50, 76, 77, 91, 100, 108, 143, 175, 202, 217, 223, 226, 234, 241}	{21, 42, 84, 104, 105, 147, 167, 168, 210, 230}
523	{11, 18, 36, 52, 79, 80, 95, 104, 112, 149, 160, 182, 210, 232, 235, 243}	{22, 43, 44, 87, 88, 109, 153, 174, 218, 239, 240}
547	{19, 28, 31, 54, 83, 84, 99, 109, 118, 156, 190, 191, 219, 220, 236, 243, 254, 262}	{23, 45, 46, 91, 92, 114, 160, 182, 228, 250, 251}
571	{12, 20, 29, 32, 39, 56, 86, 87, 123, 163, 172, 182, 198, 199, 229, 230, 246, 265, 266}	{24, 47, 48, 95, 96, 119, 167, 190, 238, 261, 262}
619	{13, 22, 35, 61, 94, 95, 112, 123, 133, 142, 176, 197, 215, 216, 248, 249, 267, 275, 278, 288}	{26, 51, 52, 103, 104, 128, 129, 181, 206, 258, 283, 284}
647	{23, 33, 64, 98, 99, 117, 129, 139, 148, 184, 185, 195, 198, 206, 225, 226, 259, 260, 279, 287, 301, 310}	{27, 28, 53, 54, 108, 134, 135, 189, 215, 216, 270, 296, 297}
661	{14, 34, 37, 65, 100, 101, 120, 142, 179, 188, 189, 199, 211, 229, 230, 231, 265, 266, 285, 293, 297, 307, 308}	{28, 55, 110, 111, 137, 138, 193, 220, 275, 276, 302, 303}
719	{15, 37, 49, 71, 109, 110, 130, 143, 154, 155, 195, 205, 220, 229, 250, 251, 288, 289, 310, 319, 323, 334, 335}	{30, 60, 120, 121, 149, 150, 210, 239, 240, 299, 300, 329, 330}
761	{16, 26, 39, 43, 52, 75, 115, 116, 138, 163, 164, 206, 217, 229, 264, 265, 266, 305, 306, 328, 338, 342, 354}	{32, 63, 64, 127, 128, 158, 159, 222, 223, 253, 254, 317, 318, 348, 349}
787	{28, 40, 44, 54, 77, 78, 119, 120, 143, 169, 180, 213, 224, 225, 237, 251, 273, 274, 275, 316, 317, 339, 349, 353, 366, 377}	{34, 65, 66, 131, 132, 163, 164, 229, 230, 262, 328, 329, 360, 361}
811	{17, 28, 41, 46, 56, 79, 80, 122, 123, 124, 147, 161, 174, 175, 186, 220, 231, 244, 248, 258, 281, 282, 283, 325, 326, 350, 360, 364, 377}	{34, 67, 68, 135, 136, 168, 169, 236, 237, 270, 338, 339, 371, 372}
863	{18, 30, 44, 49, 59, 84, 85, 86, 130, 131, 132, 156, 172, 185, 186, 234, 246, 260, 264, 275, 299, 300, 301, 346, 347, 372, 383, 401, 402}	{36, 71, 72, 144, 145, 179, 180, 252, 253, 287, 288, 359, 360, 395, 396}
911	{19, 32, 51, 63, 89, 90, 137, 138, 139, 165, 181, 196, 247, 259, 260, 274, 290, 316, 317, 318, 365, 366, 367, 393, 404, 409, 423, 424}	{38, 75, 76, 152, 153, 189, 190, 265, 266, 267, 303, 304, 379, 380, 381, 417, 418}
953	{20, 34, 49, 54, 65, 66, 93, 94, 95, 144, 145, 146, 173, 185, 190, 205, 218, 258, 271, 272, 287, 304, 331, 332, 333, 382, 383, 384, 411, 423, 428, 443, 444}	{40, 78, 79, 80, 159, 160, 197, 198, 199, 278, 279, 317, 318, 397, 398, 436, 437}
997	{21, 34, 51, 56, 68, 69, 97, 98, 99, 150, 151, 152, 153, 181, 198, 214, 215, 228, 270, 284, 285, 300, 305, 318, 346, 347, 348, 400, 401, 430, 442, 448, 463, 464}	{42, 82, 83, 166, 167, 207, 208, 290, 291, 292, 331, 332, 333, 415, 416, 417, 456, 457}
1051	{22, 36, 54, 59, 72, 103, 104, 158, 159, 160, 161, 190, 191, 204, 209, 225, 226, 241, 285, 299, 300, 316, 335, 365, 366, 367, 421, 422, 423, 453, 466, 472, 488, 489}	{44, 86, 87, 88, 175, 176, 218, 219, 306, 307, 308, 349, 350, 351, 438, 439, 480, 481, 482}
1103	{23, 38, 56, 62, 76, 108, 109, 166, 167, 168, 169, 200, 213, 214, 219, 237, 238, 253, 299, 314, 315, 332, 351, 352, 383, 384, 385, 442, 443, 444, 445, 476, 489, 490, 495, 512, 513, 528}	{46, 91, 92, 183, 184, 185, 228, 229, 230, 321, 322, 323, 366, 367, 368, 459, 460, 461, 504, 505, 506}

1151	{24, 40, 59, 65, 79, 112, 113, 114, 173, 174, 175, 176, 209, 229, 247, 248, 264, 312, 327, 328, 329, 346, 347, 352, 353, 367, 399, 400, 401, 402, 461, 462, 463, 496, 497, 511, 517, 535, 536, 551}	{48, 95, 96, 191, 192, 193, 238, 239, 240, 335, 336, 337, 382, 383, 384, 479, 480, 481, 526, 527, 528}
1237	{26, 44, 63, 69, 70, 85, 121, 122, 123, 186, 187, 188, 189, 190, 224, 240, 246, 265, 266, 267, 283, 335, 352, 353, 372, 394, 429, 430, 431, 432, 496, 497, 498, 533, 534, 549, 555, 575, 576, 593}	{52, 102, 103, 104, 206, 207, 208, 256, 257, 258, 360, 361, 362, 411, 412, 413, 515, 516, 517, 565, 566, 567}
1291	{27, 44, 46, 66, 72, 73, 88, 89, 126, 127, 128, 195, 196, 197, 198, 234, 257, 277, 278, 296, 350, 367, 368, 369, 389, 395, 396, 411, 412, 448, 449, 450, 451, 517, 518, 519, 520, 521, 557, 573, 579, 580, 600, 601, 618}	{54, 106, 107, 108, 215, 216, 217, 267, 268, 269, 270, 376, 377, 378, 429, 430, 431, 537, 538, 539, 540, 590, 591, 592}
1327	{28, 46, 68, 74, 75, 91, 129, 130, 131, 132, 200, 201, 202, 203, 240, 241, 264, 285, 286, 304, 360, 377, 378, 379, 399, 400, 406, 407, 423, 460, 461, 462, 463, 464, 532, 533, 534, 572, 573, 589, 596, 616, 617, 618, 636}	{56, 109, 110, 111, 221, 222, 223, 275, 276, 277, 386, 387, 388, 389, 441, 442, 443, 552, 553, 554, 555, 607, 608, 609}
1439	{30, 50, 73, 74, 81, 99, 140, 141, 142, 143, 217, 218, 219, 220, 221, 261, 278, 279, 286, 287, 309, 310, 330, 390, 409, 410, 411, 433, 440, 458, 459, 499, 500, 501, 502, 503, 576, 577, 578, 579, 580, 620, 621, 638, 639, 646, 668, 669, 670, 689}	{60, 62, 118, 119, 120, 121, 239, 240, 241, 242, 298, 299, 300, 419, 420, 421, 422, 478, 479, 480, 599, 600, 601, 658, 659, 660}
1531	{32, 54, 55, 78, 86, 87, 105, 106, 149, 150, 151, 152, 231, 232, 233, 234, 235, 277, 278, 297, 304, 305, 328, 329, 330, 351, 415, 435, 436, 437, 461, 488, 531, 532, 533, 534, 535, 613, 614, 615, 616, 617, 660, 661, 679, 680, 687, 688, 711, 712, 713, 733}	{64, 66, 126, 127, 128, 254, 255, 256, 257, 317, 318, 319, 320, 446, 447, 448, 449, 508, 509, 510, 511, 637, 638, 639, 640, 700, 701, 702}
1583	{33, 54, 56, 81, 89, 90, 108, 109, 154, 155, 156, 157, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 287, 307, 315, 339, 340, 341, 362, 363, 429, 450, 451, 452, 476, 477, 484, 504, 505, 549, 550, 551, 552, 553, 634, 635, 636, 637, 638, 682, 683, 702, 703, 710, 711, 735, 736, 737, 758}	{66, 68, 130, 131, 132, 133, 263, 264, 265, 266, 328, 329, 330, 331, 461, 462, 463, 464, 526, 527, 528, 659, 660, 661, 662, 723, 724, 725, 726}
1627	{34, 56, 58, 83, 91, 92, 111, 112, 158, 159, 160, 161, 162, 245, 246, 247, 248, 249, 295, 316, 323, 324, 349, 350, 351, 373, 441, 463, 464, 465, 489, 490, 498, 499, 518, 519, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 652, 653, 654, 655, 701, 702, 721, 722, 730, 731, 756, 757, 758, 779}	{68, 70, 133, 134, 135, 136, 270, 271, 272, 273, 337, 338, 339, 340, 474, 475, 476, 477, 540, 541, 542, 543, 677, 678, 679, 680, 744, 745, 746, 747}

在本申请实施例中，根据上表所设计的 $\bar{V}_2$ 来确定 q_1 、 q_2 和 q_3 ，可以使得在不同信道的频域平坦程度下，当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时，这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时，该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地，本实施例可以应用于不同的 β 取值（例如 1，2，4，8）以及不同的信道相干带宽（例如，梳齿为 2 时，相干带宽为 3RB；或者，梳齿为 4 时，相干带宽为 6RB）。例如，针对 $\beta=1, 2$ 或 4 的场景， $\bar{V}_2$ 属于 A_{12} ；针对 $\beta=8$ 的场景， $\bar{V}_2$ 属于 A_{13} 。当然，以上只是示例， A_{12} 和 A_{13} 还可以对应其他 β 值，在此不再赘述。

情况四

针对不同的 N ， V_2 的绝对值 $\bar{V}_2$ 可以为 A_{14} 或者 A_{15} ， A_{14} 或者 A_{15} 与 N 的对应关系满足表十三中的至少一行。可以根据公式（3）确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 、所述第二 ZC 序列的根 q_2 和所述第三 ZC 序列的根 q_3 ，其中， $i=1,2,3$ ， $v_1=0$ ， $v_2=c_1=\bar{V}_2$ ， $v_3=c_2=-\bar{V}_2$ 。

表十三

N	$A_{14} (\beta=1,2,4)$	$A_{15} (\beta=8)$
113		
131	18	
139	19	24
151	21	21
167	23	4
179	65	25

191	69	27
199	18	14
211	8	23
227	31	16
239	33	43
251	35	35
263	36	29
271	37	19
283	102	4
311	113	17
317	115	32
331	46	46
359	49	39
383	139	21
389	54	30
401	55	11
431	59	6
449	163	100
479	174	37
503	69	51
523	73	53
547	75	8
571	78	8
619	85	34
647	235	50
661	240	51
719	261	73
761	104	18
787	109	12
811	111	12
863	118	95
911	125	22
953	132	14
997	362	14
1051	144	50
1103	151	16
1151	418	17
1237	449	18
1291	177	18
1327	182	31
1439	197	34
1531	210	22
1583	217	37

1627	223	24
------	-----	----

在本申请实施例中，根据上表所设计的 $\bar{V}_2$ 来确定 q_1 、 q_2 和 q_3 ，可以使得在不同信道的频域平坦程度下，当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时，这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时，该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地，本实施例可以应用于不同的 β 取值（例如 1, 2, 4, 8）以及不同的信道相干带宽（例如，梳齿为 2 时，相干带宽为 4RB、5RB、6RB 或 12RB；或者，梳齿为 4 时，相干带宽为 8RB、10RB、12RB 或 24RB）。例如，针对 $\beta=1, 2$ 或 4 的场景， $\bar{V}_2$ 属于 A_{10} ；针对 $\beta=8$ 的场景， $\bar{V}_2$ 属于 A_{11} 。当然，以上只是示例， A_{10} 和 A_{11} 还可以对应其他 β 值，在此不再赘述。

作为一个可选的实施例， X 为大于或等于 4 的整数，所述 X 个基序列包括四个基序列，所述四个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_3 、 $(q_3 + V_3) \bmod N$ 、 $(q_3 + W_2) \bmod N$ 和 $(q_3 + O_1) \bmod N$ ，其中， q_3 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_3 为整数，且 V_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_2 为整数，且 W_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， O_1 为整数，且 O_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

应理解，本实施例中的四个基序列可以包括上述实施例中已经提及的基序列中的至少一个，也可以是不同与上述基序列的其他序列，即 q_3 与 q_1 或 q_2 可以相等，也可以不相等， V_3 与 V_1 或 V_2 可以相等，也可以不相等， W_2 与 W_1 可以相等，也可以不相等，本申请实施例对此不作限定。

作为一个可选的实施例，当 X 是大于或等于 4 的整数时， $|c_i| \in [K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， $i=1, 2, \dots, X-1$ 。可选地， c_i 为根据 V_3 确定的整数。

在该实施例中， W_2 可以是根据 V_3 确定的，或者 V_3 可以是根据 W_2 确定的，或者 V_3 和 W_2 可以是独立设计的值，彼此没有明确的直接确定关系，本申请实施例对此也不作限定。同理， O_1 可以是根据 V_3 确定的，或者 V_3 可以是根据 O_1 确定的，或者 V_3 和 O_1 可以是独立设计的值，彼此没有明确的直接确定关系。

作为一个可选的实施例， V_3 和 W_2 的关系满足下列公式中的任一个： $W_2 = -V_3$ ，或 $W_2 = (2 \times V_3) \bmod N$ ；或者， V_3 和 O_1 的关系满足下列公式中的任一个： $O_1 = (2 \times V_3) \bmod N$ ，或 $O_1 = (3 \times V_3) \bmod N$ 。

作为一个可选的实施例， $W_2 = -V_3$ ， $O_1 = (2 \times V_3) \bmod N$ ；或者， $W_2 = (2 \times V_3) \bmod N$ ， $O_1 = (3 \times V_3) \bmod N$ 。

V_3 的特征在于：

- (1) V_3 为整数；
- (2) 存在不同的 N ，使得 V_3 的取值不同；
- (3) 对于不同的 u ， V_3 的取值可以相同，也可以不同；
- (4) 存在 N 和 u ，使得 V_3 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

W_2 的特征在于：

- (1) W_2 为整数；
- (2) 存在不同的 N ，使得 W_2 的取值不同；

(3) 对于不同的 u , W_2 的取值可以相同, 也可以不同;

(4) 存在 N 和 u , 使得 W_2 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

O_1 的特征在于:

(1) O_1 为整数;

5 (2) 存在不同的 N , 使得 O_1 的取值不同;

(3) 对于不同的 u , O_1 的取值可以相同, 也可以不同;

(4) 存在 N 和 u , 使得 O_1 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

10 当 X 为大于或等于 4 的整数时, 该第一序列组中长度为 M 的基序列的个数大于或等于 4。为了描述方便, 以 $X=4$ 为例进行说明。假设该四个基序列包括上述 $X=3$ 的实施例中的三个基序列, 针对第一序列组中的第一基序列、第二基序列、第三基序列和第四基序列, 用于生成该第一基序列的第一 ZC 序列的根为 q_1 , 用于生成该第二基序列的第二 ZC 序列的根为 q_2 , 用于生成该第三基序列的第三 ZC 序列的根为 q_3 , 用于生成该第四基序列的第四 ZC 序列的根为 q_4 , 则在上述四个公式 (1)~(4) 中, $i=1,2,3,4$, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_3$, $v_3=c_2=-\bar{V}_3$, $v_4=c_3=(2 \times \bar{V}_3) \bmod N$, 此时, $W_2=-V_3$, $O_1=(2 \times V_3) \bmod N$; 或者, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_3$, $v_3=c_2=(2 \times \bar{V}_3) \bmod N$, $v_4=c_3=(3 \times \bar{V}_3) \bmod N$, 此时, $W_2=(2 \times V_3) \bmod N$, $O_1=(2 \times V_3) \bmod N$ 。 V_3 的绝对值 $\bar{V}_3$ 的取值可以分下列多种情况。

情况一

20 针对不同的 N , V_3 的绝对值 $\bar{V}_3$ 可以属于下表十四所示的集合 A_{16} 、 A_{17} 或者 A_{18} , 集合 A_{16} 、 A_{17} 或者 A_{18} 与 N 的对应关系满足表十四中的至少一行。可选地, 公式 (1)~(4) 中至少存在一个公式可以用于确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 、所述第二 ZC 序列的根 q_2 、所述第三 ZC 序列的根 q_3 和所述第四 ZC 序列的根 q_4 , 其中, $i=1,2,3,4$, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_3$, $v_3=c_2=-\bar{V}_3$, $v_4=c_3=(2 \times \bar{V}_3) \bmod N$, $W_2=-V_3$, $O_1=(2 \times V_3) \bmod N$; 或者, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_3$, $v_3=c_2=(2 \times \bar{V}_3) \bmod N$, $v_4=c_3=(3 \times \bar{V}_3) \bmod N$, $W_2=(2 \times V_3) \bmod N$, $O_1=(2 \times V_3) \bmod N$ 。

表十四

N	$A_{16} (\beta=1,2,4)$	$A_{17} (\beta=1,2,4)$	$A_{18} (\beta=8)$
113			
131	{28}		
139	{2, 5, 19}	{60}	
151	{40, 70}		{20, 59}
167	{6, 12, 48}	{58, 72}	
179	{7, 32, 65, 83}	{9, 57, 62}	{70}
191	{7, 61, 75, 93}	{29, 38, 61, 89}	{9, 15, 91}
199	{14, 36, 42, 57, 97}	{10, 20, 36, 40, 43, 69, 80}	{28, 59, 84, 98}
211	{3, 8, 15, 38, 45}	{32, 42, 60, 73, 91}	{5, 23, 89}
227	{3, 16, 31, 41, 48, 65}	{34, 41, 49, 68, 79, 80, 98, 102}	{23, 32}
239	{3, 9, 17, 43, 51, 63, 103}	{12, 24, 48, 83, 96, 103}	{56, 71, 84}
251	{9, 45, 53, 66, 72, 122}	{37, 50, 80, 87, 117}	{51, 96}
263	{10, 36, 47, 56, 62, 69, 84, 94, 122, 128}	{9, 13, 18, 27, 40, 79, 84, 91, 92, 118}	{2, 37, 39, 78, 111}
271	{10, 19, 37, 49, 58, 78, 125, 132}	{14, 40, 49, 54, 77, 94, 109, 117}	{55, 72, 89, 108}

283	{4, 11, 20, 51, 60, 81, 101, 138}	{14, 29, 43, 85, 98, 99, 122, 127}	{31, 42, 84, 93, 104}
311	{4, 12, 22, 56, 66, 82, 89, 111, 113, 134, 144}	{16, 31, 62, 93, 99, 108, 109, 125, 134, 145}	{34, 85, 102, 119, 124, 141}
317	{4, 12, 22, 57, 67, 91, 136, 147, 154}	{16, 22, 63, 90, 95, 101, 110, 111}	{42, 47, 94, 104, 151}
331	{12, 23, 70, 87, 95, 106, 130, 142, 161}	{17, 33, 34, 51, 60, 66, 94, 99, 115, 116, 133, 149}	{26, 88, 119, 132, 150, 163}
359	{5, 13, 14, 25, 49, 76, 103, 115, 141, 154, 175}	{18, 36, 53, 55, 65, 72, 102, 125, 145, 155, 161}	{28, 73, 84, 129, 143, 171}
383	{5, 14, 27, 41, 69, 81, 82, 91, 101, 110, 123, 139, 165}	{13, 19, 59, 76, 77, 115, 122, 133, 134, 135, 153, 154, 165, 172}	{9, 18, 30, 45, 54}
389	{5, 14, 15, 27, 70, 83, 112, 125, 139, 167, 189}	{20, 27, 39, 59, 78, 84, 124, 135, 175}	{79, 91, 152, 155, 164}
401	{5, 15, 28, 72, 85, 115, 128, 172, 185, 186, 195}	{20, 40, 60, 61, 80, 114, 120, 128, 139, 162, 173, 180}	{3, 94, 119, 141, 144, 169, 191}
431	{6, 16, 30, 59, 77, 91, 92, 124, 138, 154, 185, 199, 200, 210}	{22, 43, 66, 78, 86, 93, 129, 130, 150, 151, 152, 186, 194}	{20, 47, 64, 101, 128}
449	{6, 16, 17, 31, 32, 48, 51, 81, 95, 96, 106, 118, 129, 144, 163, 207, 208}	{22, 23, 31, 44, 45, 46, 69, 90, 97, 135, 143, 156, 157, 202}	{7, 21, 35, 49, 77, 165, 179, 214}
479	{6, 18, 34, 86, 102, 113, 126, 137, 138, 153, 154, 171, 174, 221, 222, 233}	{24, 33, 47, 48, 73, 87, 95, 96, 136, 144, 153, 166, 215, 223}	{131, 142, 172, 176, 191, 202, 217}
503	{7, 18, 19, 35, 36, 72, 90, 91, 107, 132, 144, 145, 161, 216, 232, 233, 245}	{17, 25, 26, 77, 91, 100, 101, 143, 151, 174, 175, 176, 201, 202, 217, 226}	{51, 55, 122, 165, 212, 228}
523	{7, 19, 20, 37, 56, 94, 111, 112, 124, 138, 150, 151, 167, 168, 190, 242, 255}	{18, 26, 27, 36, 80, 95, 104, 105, 113, 157, 167, 181, 182, 183, 209, 235}	{4, 41, 53, 57, 139, 143, 188, 200, 237}
547	{7, 20, 21, 38, 39, 62, 78, 98, 116, 117, 129, 130, 144, 157, 158, 175, 215, 235, 254, 266}	{27, 28, 38, 56, 82, 83, 84, 99, 109, 118, 164, 165, 190, 220, 221, 236, 246, 255}	{13, 43, 77, 111, 124, 128, 201, 218, 248}
571	{8, 21, 22, 40, 61, 78, 102, 103, 121, 122, 150, 164, 165, 183, 204, 245, 246, 265, 278}	{28, 29, 39, 56, 57, 87, 114, 162, 171, 182, 198, 200, 227, 230, 246, 256, 257, 266}	{58, 67, 98, 116, 205, 223, 241, 259, 272}
619	{8, 23, 24, 43, 44, 111, 112, 131, 132, 146, 147, 163, 177, 178, 198, 199, 221, 225, 266, 286, 287, 301}	{21, 31, 32, 43, 62, 93, 94, 95, 112, 123, 124, 176, 186, 197, 215, 246, 249, 250, 267, 278, 279}	{29, 82, 87, 92, 126, 145, 150, 203, 242, 261, 295}
647	{8, 9, 24, 25, 45, 46, 116, 117, 137, 138, 170, 171, 185, 186, 187, 207, 208, 231, 235, 254, 278, 300, 315}	{22, 32, 33, 65, 97, 99, 117, 129, 130, 184, 194, 195, 206, 224, 225, 228, 259, 260, 279, 291}	{76, 91, 96, 111, 172, 177, 192, 253, 258, 273, 293}
661	{9, 24, 25, 46, 47, 75, 118, 119, 140, 141, 156, 157, 174, 189, 190, 191, 211, 212, 236, 240, 284, 305, 306, 322}	{33, 34, 65, 66, 99, 101, 120, 132, 188, 198, 211, 229, 230, 233, 266, 267, 285, 297, 298, 308}	{5, 31, 67, 72, 93, 98, 155, 196, 217, 279, 315}
719	{9, 10, 26, 27, 28, 50, 51, 77, 129, 130, 152, 153, 154, 189, 190, 206, 207, 230, 231, 261, 309, 332, 333, 350}	{36, 37, 69, 72, 106, 108, 109, 110, 130, 143, 144, 155, 204, 215, 216, 229, 249, 250, 252, 289, 310, 323, 324, 335}	{17, 56, 73, 101, 146, 163, 191, 236, 275, 281, 303, 326, 354}
761	{10, 28, 29, 53, 54, 104, 109, 136, 137, 161, 162, 163, 200, 201, 218, 219, 243, 244, 272, 299, 326, 327, 351, 353, 370, 371}	{26, 38, 39, 52, 73, 76, 78, 114, 116, 117, 138, 151, 152, 153, 216, 228, 243, 264, 265, 304, 306, 328, 342, 343}	{12, 18, 83, 107, 113, 178, 208, 226, 250, 321, 345}
787	{10, 11, 29, 30, 55, 56, 141, 142, 166, 167, 168, 186, 187, 207, 208, 225, 226, 227, 252, 253, 281, 286, 309, 338, 339, 363, 365, 383}	{27, 39, 40, 54, 77, 79, 116, 118, 120, 121, 143, 157, 158, 170, 236, 251, 273, 274, 315, 317, 318, 339, 353, 354}	{6, 37, 80, 86, 111, 117, 135, 160, 209, 258, 301, 332, 357, 375}
811	{10, 11, 29, 30, 31, 56, 57, 58, 87, 92, 111, 116, 145, 146, 172, 173, 213, 214, 232, 233, 234, 259, 260, 348, 349, 374, 376, 394, 395}	{40, 41, 56, 78, 79, 81, 83, 123, 124, 147, 161, 162, 163, 175, 243, 244, 259, 281, 282, 284, 286, 324, 326, 350, 364, 365, 378}	{19, 38, 114, 139, 165, 190, 222, 241, 266, 285, 298, 317, 323, 342}
863	{11, 12, 31, 32, 33, 60, 61, 98, 118, 154, 155, 156, 183, 184, 185, 205, 227, 228, 247, 248, 249, 276, 277, 308, 339, 370, 371, 398, 400, 420}	{43, 44, 59, 83, 84, 86, 129, 131, 132, 156, 172, 173, 186, 245, 258, 259, 260, 275, 299, 300, 302, 343, 345, 347, 372, 387, 388, 389, 402}	{94, 128, 148, 202, 236, 256, 283, 310, 317, 337, 344, 364, 391, 411, 425}
911	{12, 13, 33, 34, 35, 63, 64, 65, 130, 163, 164, 193, 194, 195, 215, 216, 239, 240, 261, 262, 263, 291, 292, 331, 358, 391, 392, 420, 421, 422, 423, 443, 444}	{31, 45, 46, 47, 63, 89, 91, 139, 140, 165, 181, 182, 183, 197, 259, 273, 274, 290, 291, 316, 317, 319, 321, 362, 364, 366, 367, 368, 393, 409, 410}	{71, 107, 128, 185, 221, 242, 249, 270, 299, 320, 327, 356, 363, 384, 413, 434}
953	{12, 13, 34, 35, 36, 37, 66, 67, 68, 102, 108, 130, 136, 170, 171, 172, 201, 202, 203, 204, 225, 226, 250, 251, 273, 274, 275, 305, 306, 340, 346, 409, 440, 441, 442, 463, 464}	{47, 48, 49, 66, 93, 95, 143, 145, 146, 173, 189, 190, 191, 206, 271, 285, 286, 304, 330, 331, 332, 334, 336, 381, 383, 384, 385, 411, 428, 429, 444}	{15, 104, 112, 134, 194, 216, 223, 231, 253, 283, 313, 335, 380, 402, 432, 454}

997	{13, 14, 36, 37, 38, 69, 70, 71, 107, 113, 178, 179, 180, 211, 212, 213, 235, 262, 263, 285, 286, 287, 288, 319, 320, 356, 362, 392, 428, 429, 460, 462, 463, 485, 486}	{34, 49, 50, 51, 69, 96, 97, 98, 100, 147, 152, 153, 180, 181, 198, 199, 200, 215, 283, 299, 300, 318, 345, 346, 347, 349, 399, 401, 430, 447, 448, 449}	{47, 78, 101, 109, 117, 148, 171, 203, 226, 265, 296, 327, 358, 452, 475, 483, 491}
1051	{13, 14, 15, 38, 39, 40, 41, 73, 74, 75, 119, 144, 150, 188, 189, 190, 222, 223, 224, 225, 248, 249, 276, 277, 301, 302, 303, 336, 337, 338, 375, 382, 413, 451, 485, 487, 488, 511, 512}	{36, 52, 53, 54, 72, 73, 101, 103, 105, 155, 158, 160, 161, 190, 191, 209, 210, 211, 227, 315, 316, 317, 335, 364, 365, 366, 368, 420, 423, 453, 472, 473, 474, 490}	{8, 25, 49, 82, 115, 148, 156, 214, 238, 246, 279, 312, 345, 402, 411, 419, 443, 476, 501}
1103	{14, 15, 40, 41, 42, 43, 77, 78, 118, 125, 151, 197, 198, 199, 233, 234, 235, 236, 260, 262, 290, 291, 316, 317, 318, 352, 353, 354, 394, 401, 473, 474, 475, 509, 511, 512, 536, 537}	{38, 54, 55, 56, 57, 76, 106, 108, 110, 113, 165, 168, 169, 200, 219, 220, 221, 238, 313, 330, 331, 351, 352, 382, 383, 384, 386, 389, 441, 443, 444, 445, 475, 476, 495, 496, 497, 514}	{26, 52, 86, 112, 155, 164, 224, 250, 258, 284, 293, 327, 362, 396, 422, 431, 465, 500}
1151	{15, 16, 41, 42, 43, 44, 80, 81, 82, 123, 206, 207, 208, 243, 244, 245, 246, 272, 273, 302, 303, 304, 329, 330, 331, 332, 368, 369, 370, 411, 418, 445, 452, 494, 496, 531, 532, 533, 534, 560, 561}	{39, 57, 58, 59, 79, 112, 113, 115, 118, 173, 175, 176, 177, 208, 209, 229, 230, 231, 327, 345, 346, 347, 367, 399, 400, 401, 403, 460, 463, 465, 496, 516, 517, 518, 519, 536}	{18, 27, 54, 90, 117, 126, 162, 171, 234, 279, 306, 315, 342, 378, 423, 450, 459, 522}
1237	{16, 17, 45, 46, 47, 48, 86, 87, 88, 140, 169, 177, 221, 222, 223, 261, 262, 263, 264, 265, 292, 293, 294, 325, 326, 354, 355, 356, 357, 395, 396, 397, 442, 449, 478, 486, 530, 531, 533, 571, 573, 574, 601, 602, 603}	{42, 61, 62, 63, 85, 119, 121, 124, 127, 185, 188, 189, 190, 224, 246, 247, 248, 267, 351, 370, 371, 372, 373, 394, 395, 428, 429, 430, 431, 433, 436, 495, 497, 498, 533, 534, 555, 556, 557, 576}	{29, 58, 97, 135, 164, 174, 184, 212, 251, 280, 290, 300, 329, 367, 406, 435, 444, 483, 493, 522, 561}
1291	{16, 17, 18, 46, 47, 48, 49, 50, 90, 91, 92, 138, 146, 231, 232, 233, 273, 274, 275, 276, 305, 306, 339, 340, 341, 369, 370, 371, 372, 373, 412, 413, 414, 415, 461, 469, 499, 507, 554, 555, 556, 596, 598, 599, 628, 629}	{44, 64, 65, 66, 89, 124, 126, 127, 129, 193, 194, 196, 197, 198, 234, 256, 257, 258, 259, 279, 367, 386, 387, 388, 389, 411, 412, 447, 448, 449, 452, 455, 513, 516, 519, 520, 521, 556, 557, 579, 580, 581, 582, 601}	{20, 60, 101, 131, 141, 171, 182, 192, 262, 302, 313, 343, 353, 383, 424, 454, 464, 494, 544, 545, 585, 615}
1327	{17, 18, 48, 49, 50, 51, 92, 93, 94, 95, 142, 190, 237, 238, 239, 240, 280, 281, 282, 283, 284, 313, 315, 349, 350, 379, 380, 381, 382, 383, 424, 425, 426, 474, 482, 513, 521, 569, 570, 571, 612, 613, 614, 615, 616, 645, 646, 647}	{45, 65, 66, 67, 68, 91, 92, 129, 130, 133, 136, 199, 202, 203, 204, 240, 241, 264, 265, 266, 286, 287, 377, 397, 398, 399, 400, 423, 460, 461, 462, 464, 465, 468, 531, 533, 534, 536, 572, 595, 596, 597, 598, 618}	{10, 21, 31, 62, 104, 135, 145, 156, 176, 187, 197, 228, 270, 311, 353, 363, 394, 436, 477, 529, 560, 601, 632}
1439	{18, 19, 20, 52, 53, 54, 55, 56, 100, 101, 102, 103, 154, 163, 197, 206, 257, 258, 259, 260, 304, 305, 306, 307, 308, 340, 341, 342, 378, 379, 380, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 460, 461, 462, 514, 523, 565, 617, 618, 620, 664, 665, 666, 667, 668, 699, 700, 701}	{49, 71, 72, 73, 74, 99, 138, 140, 141, 144, 212, 216, 219, 220, 221, 260, 261, 286, 287, 288, 289, 311, 409, 431, 432, 433, 434, 458, 459, 498, 499, 500, 501, 504, 507, 572, 575, 576, 578, 579, 580, 581, 620, 621, 646, 647, 648, 649, 670, 671}	{11, 34, 67, 112, 113, 146, 157, 169, 203, 214, 247, 292, 293, 326, 337, 349, 382, 427, 472, 506, 517, 562, 607, 652, 686, 697}
1531	{19, 20, 21, 55, 56, 57, 58, 59, 106, 107, 108, 109, 164, 209, 219, 274, 275, 276, 277, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 361, 362, 363, 402, 403, 404, 438, 439, 440, 441, 442, 489, 490, 491, 492, 547, 556, 592, 602, 656, 657, 658, 659, 706, 707, 709, 710, 711, 744, 745, 746}	{52, 75, 76, 77, 78, 79, 105, 106, 147, 149, 150, 153, 157, 226, 229, 230, 233, 234, 235, 277, 278, 304, 305, 306, 307, 330, 331, 435, 458, 459, 460, 488, 489, 530, 531, 532, 533, 536, 540, 612, 615, 616, 617, 618, 660, 661, 687, 688, 689, 690, 713}	{24, 36, 72, 120, 155, 167, 180, 203, 216, 227, 263, 311, 347, 359, 371, 407, 419, 454, 502, 503, 538, 550, 598, 610, 646, 694, 754}
1583	{20, 21, 22, 57, 58, 59, 60, 61, 110, 111, 112, 113, 170, 179, 216, 226, 283, 284, 285, 286, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 374, 375, 376, 416, 417, 418, 453, 454, 455, 456, 457, 506, 507, 508, 509, 565, 575, 612, 622, 679, 680, 682, 730, 731, 733, 734, 735, 769, 770, 771, 772}	{54, 78, 79, 80, 81, 108, 109, 152, 154, 155, 158, 159, 162, 237, 238, 240, 241, 242, 243, 286, 287, 314, 315, 316, 317, 318, 342, 450, 474, 475, 476, 477, 504, 505, 548, 549, 550, 551, 554, 558, 629, 633, 636, 637, 638, 639, 682, 683, 710, 711, 712, 713, 714, 737, 738}	{12, 25, 37, 74, 124, 161, 173, 186, 210, 223, 235, 272, 322, 371, 384, 421, 433, 470, 519, 520, 556, 569, 619, 631, 668, 717, 718, 754, 767}
1627	{21, 22, 23, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 113, 114, 115, 116, 174, 184, 222, 223, 232, 233, 291, 292, 293, 294, 344, 345, 346, 347, 348, 384, 386, 427, 428, 429, 430, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 520, 521, 522, 523, 581, 591, 629, 639, 697, 698, 699, 700, 701, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 791, 792, 793}	{55, 56, 80, 81, 82, 83, 84, 111, 112, 113, 158, 159, 160, 163, 167, 240, 244, 247, 248, 249, 250, 294, 295, 323, 324, 325, 326, 327, 351, 462, 487, 488, 489, 518, 519, 563, 564, 565, 566, 569, 570, 647, 650, 651, 654, 655, 657, 701, 702, 730, 731, 732, 733, 758}	{26, 38, 76, 127, 165, 178, 191, 229, 242, 279, 330, 331, 381, 419, 432, 445, 483, 534, 572, 584, 598, 636, 648, 686, 737, 738, 775, 788}

在本申请实施例中，根据上表所设计的 $\bar{V}_3$ 来确定 q_1 、 q_2 、 q_3 和 q_4 ，可以使得在不同信道的频域平坦程度下，当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的

循环移位值确定参考信号序列时,这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时,该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

- 5 可选地,本实施例可以应用于不同的 β 取值(例如1,2,4,8)以及不同的信道相干带宽(例如,梳齿为2时,相干带宽为3RB、4RB、5RB、6RB或12RB;或者,梳齿为4时,相干带宽为6RB、8RB、10RB、12RB或24RB)。例如,针对 $\beta=1,2$ 或4,相干带宽为4RB、5RB、6RB或12RB(梳齿为2),或者,相干带宽为8RB、10RB、12RB或24RB(梳齿为4)的场景, $\bar{V}_3$ 属于 A_{16} ;针对 $\beta=1,2$ 或4,相干带宽为3RB(梳齿为2),或者,相干带宽为6RB(梳齿为4)的场景, $\bar{V}_3$ 属于 A_{17} ;针对 $\beta=8$,相干带宽为4RB、5RB、6RB或12RB(梳齿为2),或者,相干带宽为8RB、10RB、12RB或24RB(梳齿为4)的场景, $\bar{V}_3$ 属于 A_{18} 。当然,以上只是示例, A_{16} 、 A_{17} 和 A_{18} 还可以对应其他 β 值和其他相干带宽,在此不再赘述。

情况二

- 15 针对不同的 N , V_3 的绝对值 $\bar{V}_3$ 可以属于下表十五所示的集合 A_{19} 、 A_{20} 或者 A_{21} ,集合 A_{19} 、 A_{20} 或者 A_{21} 与 N 的对应关系满足表十五中的至少一行。可选地,可以使用公式(3)确定所述第一ZC序列的根 q_1 、所述第二ZC序列的根 q_2 、所述第三ZC序列的根 q_3 和所述第四ZC序列的根 q_4 ,其中, $i=1,2,3,4$, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_3$, $v_3=c_2=-\bar{V}_3$, $v_4=c_3=(2\times\bar{V}_3)\bmod N$, $w_2=-V_3$, $O_1=(2\times V_3)\bmod N$ 。

表十五

N	$A_{19} (\beta=1,2,4)$	$A_{20} (\beta=1,2,4)$	$A_{21} (\beta=8)$
113			
131	{28}		
139	{19}		
151	{40}		
167	{12}		
179	{7}	{62}	
191	{75}	{38}	
199	{14, 36}	{36, 40, 69}	{59}
211	{8, 15, 38, 45}	{42, 60, 73}	{5}
227	{3, 16, 31, 41}	{34, 41, 68, 79, 98}	{23}
239	{3, 9, 17, 43, 51, 63}	{48}	{71}
251	{66}	{37, 50, 87}	{51, 96}
263	{10, 36, 56, 62, 69, 122}	{18, 27, 40, 79, 91, 92}	{2, 39, 78}
271	{10, 19, 37, 49, 58, 125}	{14, 40, 49, 54, 77, 117}	{55, 72, 89}
283	{4, 11, 20, 51, 60, 81, 138}	{29, 43, 85, 98, 99}	{31, 42, 84, 93, 104}
311	{4, 12, 22, 56, 66, 82, 89}	{16, 62, 99, 109}	{34, 102, 119}
317	{4, 12, 22, 57, 67, 91, 136, 147}	{16, 22, 63, 90, 95, 101, 111}	{42, 47, 94, 104}
331	{12, 23, 70, 87, 95, 130, 142}	{17, 34, 51, 60, 66, 94, 116}	{26, 88, 119}
359	{5, 13, 14, 25, 49, 76, 103, 141, 154, 175}	{18, 36, 53, 55, 65, 72, 102, 125, 155, 161}	{28, 73, 129}
383	{5, 14, 27, 41, 69, 81, 82, 91, 101, 110, 139}	{59, 76, 77, 115, 122, 134, 153}	{9, 18, 30, 45, 54}
389	{5, 14, 15, 27, 70, 83, 167}	{20, 27, 39, 59, 78, 84, 124}	{79, 152}

401	{5, 15, 28, 72, 85, 115, 128, 172, 185, 186}	{20, 40, 60, 61, 80, 114, 120, 128, 139, 173, 180}	{3, 119, 141, 144}
431	{6, 16, 30, 59, 77, 91, 92, 124, 138, 154, 185, 199, 200, 210}	{22, 43, 66, 78, 86, 129, 150, 151, 186}	{20, 47, 64, 128}
449	{6, 16, 17, 31, 32, 48, 81, 95, 96, 106, 118, 129, 207, 208}	{23, 31, 45, 46, 90, 97, 135, 143, 156, 157}	{21, 35, 49, 77, 165, 179, 214}
479	{6, 18, 34, 86, 102, 113, 126, 137, 138, 153, 171, 221, 222, 233}	{24, 33, 48, 73, 87, 95, 96, 136, 144, 153, 166, 215, 223}	{142, 172, 176, 191, 202}
503	{7, 18, 19, 35, 36, 72, 90, 91, 107, 132, 144, 145, 161, 216, 232, 233, 245}	{25, 26, 77, 91, 100, 101, 143, 151, 174, 175, 176, 201, 202, 217, 226}	{51, 55, 165, 212}
523	{7, 19, 20, 37, 56, 94, 111, 112, 138, 150, 167, 255}	{18, 26, 27, 36, 80, 95, 104, 105, 113, 157, 167, 181, 182, 183, 209, 235}	{4, 41, 53, 57, 139, 188, 200}
547	{7, 20, 21, 38, 39, 78, 98, 116, 117, 129, 130, 144, 157, 175, 215, 235, 254, 266}	{27, 28, 38, 56, 82, 83, 99, 109, 118, 164, 190, 220, 236, 246, 255}	{13, 43, 77, 111, 201, 218}
571	{8, 21, 22, 40, 61, 78, 102, 103, 121, 122, 150, 164, 183, 204, 245, 246, 265, 278}	{29, 39, 57, 87, 114, 162, 171, 182, 198, 200, 227, 246, 256, 266}	{58, 67, 98, 116, 205, 223, 241, 259, 272}
619	{8, 23, 24, 43, 44, 111, 112, 131, 132, 146, 147, 163, 177, 178, 198, 221, 225, 266, 286, 287, 301}	{21, 31, 32, 43, 62, 93, 94, 112, 123, 124, 176, 186, 197, 215, 246, 249, 267, 278}	{29, 82, 87, 92, 126, 203, 242, 261, 295}
647	{8, 9, 24, 25, 45, 46, 116, 117, 137, 138, 170, 171, 185, 186, 207, 231, 254, 278, 300, 315}	{22, 32, 33, 65, 97, 99, 117, 129, 130, 184, 194, 206, 224, 225, 228, 259, 260, 279, 291}	{76, 91, 96, 111, 172, 192, 253, 258, 273}
661	{9, 24, 25, 46, 47, 118, 119, 140, 141, 156, 157, 174, 189, 190, 211, 212, 236, 284, 305, 306, 322}	{33, 34, 65, 66, 99, 101, 120, 132, 188, 198, 211, 229, 230, 233, 266, 285, 297, 308}	{5, 31, 67, 72, 93, 98, 155, 196, 217, 279, 315}
719	{9, 10, 26, 27, 28, 50, 51, 77, 129, 130, 152, 153, 154, 189, 190, 206, 207, 230, 309, 332, 333, 350}	{36, 37, 72, 106, 108, 109, 110, 130, 143, 144, 155, 204, 215, 216, 229, 249, 250, 252, 289, 310, 323, 335}	{17, 56, 73, 101, 146, 191, 236, 275, 281, 303, 326, 354}
761	{10, 28, 29, 53, 54, 104, 109, 136, 137, 161, 162, 163, 200, 201, 218, 219, 243, 244, 272, 299, 326, 327, 351, 353, 370, 371}	{26, 38, 39, 52, 76, 78, 114, 116, 117, 138, 151, 152, 153, 216, 228, 243, 265, 304, 306, 328, 342}	{18, 83, 107, 113, 208, 226, 250, 321, 345}
787	{10, 11, 29, 30, 55, 56, 141, 142, 166, 167, 168, 186, 187, 207, 208, 225, 226, 227, 252, 281, 286, 309, 338, 339, 363, 365, 383}	{27, 39, 40, 54, 79, 116, 118, 120, 121, 143, 157, 158, 170, 236, 251, 274, 315, 318, 339, 353, 354}	{6, 37, 80, 86, 111, 117, 135, 160, 209, 258, 301, 332, 357, 375}
811	{10, 11, 29, 30, 31, 56, 57, 58, 87, 111, 116, 145, 146, 172, 173, 213, 214, 232, 233, 234, 259, 260, 348, 374, 376, 394, 395}	{40, 41, 56, 81, 83, 123, 124, 147, 161, 162, 163, 175, 243, 244, 259, 281, 282, 284, 286, 324, 326, 350, 364, 365, 378}	{19, 38, 114, 139, 165, 190, 241, 266, 285, 298, 317, 323, 342}
863	{11, 12, 31, 32, 33, 60, 61, 98, 118, 154, 155, 156, 183, 184, 185, 205, 227, 228, 247, 248, 249, 276, 277, 308, 339, 370, 371, 398, 400, 420}	{43, 44, 59, 86, 129, 131, 132, 156, 172, 173, 186, 245, 258, 259, 275, 299, 300, 302, 343, 345, 347, 372, 387, 388, 402}	{94, 128, 148, 236, 256, 283, 310, 317, 337, 344, 364, 391, 411, 425}
911	{12, 13, 33, 34, 35, 63, 64, 65, 130, 163, 164, 193, 194, 195, 215, 216, 239, 240, 261, 262, 263, 291, 292, 331, 358, 391, 420, 421, 422, 423, 443, 444}	{31, 45, 46, 47, 63, 91, 139, 140, 165, 181, 182, 183, 197, 259, 273, 274, 290, 291, 317, 319, 321, 362, 364, 366, 368, 393, 409, 410}	{71, 107, 128, 185, 221, 242, 249, 270, 299, 320, 327, 356, 363, 384, 413, 434}
953	{12, 13, 34, 35, 36, 37, 66, 67, 68, 102, 130, 136, 170, 171, 172, 201, 202, 203, 204, 225, 226, 250, 251, 273, 274, 275, 305, 306, 340, 409, 440, 441, 442, 463, 464}	{47, 48, 49, 66, 95, 143, 145, 146, 173, 189, 190, 191, 206, 271, 285, 286, 304, 330, 331, 332, 334, 336, 381, 383, 385, 411, 428, 429, 444}	{104, 112, 134, 194, 253, 283, 313, 335, 380, 402, 432, 454}
997	{13, 14, 36, 37, 38, 69, 70, 71, 107, 178, 179, 180, 211, 212, 213, 235, 262, 263, 285, 286, 287, 288, 319, 320, 356, 392, 428, 460, 462, 463, 485, 486}	{34, 49, 50, 51, 69, 98, 100, 147, 152, 180, 181, 198, 199, 200, 215, 283, 299, 300, 318, 345, 346, 347, 349, 399, 401, 430, 447, 448, 449}	{47, 78, 101, 109, 117, 148, 171, 203, 265, 296, 327, 358, 452, 475, 491}
1051	{13, 14, 15, 38, 39, 40, 41, 73, 74, 75, 144, 150, 188, 189, 190, 222, 223, 224, 225, 248, 249, 276, 277, 301, 302, 303, 336, 337, 338, 375, 382, 413, 451, 485, 487, 488, 511, 512}	{36, 52, 53, 54, 72, 73, 103, 105, 155, 158, 160, 161, 190, 191, 209, 210, 211, 227, 315, 316, 317, 335, 364, 365, 366, 368, 420, 423, 453, 472, 473, 490}	{8, 25, 49, 82, 115, 148, 156, 214, 279, 312, 345, 402, 411, 419, 443, 476, 501}
1103	{14, 15, 40, 41, 42, 43, 77, 78, 118, 151, 197, 198, 199, 233, 234, 235, 236, 260, 262, 290, 291, 316, 317, 318, 352, 353, 354, 394, 401, 473, 474, 475, 509, 511, 512, 536, 537}	{38, 54, 55, 56, 57, 76, 108, 110, 113, 165, 168, 169, 200, 219, 220, 221, 238, 313, 330, 331, 351, 352, 382, 383, 384, 386, 389, 441, 443, 444, 475, 476, 495, 496, 497, 514}	{26, 52, 86, 112, 155, 164, 224, 293, 327, 362, 396, 422, 431, 465, 500}
1151	{15, 16, 41, 42, 43, 44, 80, 81, 82, 123, 206, 207, 208, 243, 244, 245, 246, 272, 273, 302, 303, 304, 329, 330, 331, 332, 368, 369, 370, 411, 418, 452, 494, 496, 531, 532, 533, 534, 560, 561}	{39, 57, 58, 59, 79, 113, 115, 118, 173, 175, 176, 177, 208, 209, 229, 230, 231, 327, 345, 346, 347, 367, 399, 400, 401, 403, 460, 463, 465, 496, 516, 517, 518, 536}	{18, 27, 54, 90, 117, 126, 162, 171, 234, 279, 306, 315, 342, 378, 423, 450, 459, 522}

1237	{16, 17, 45, 46, 47, 48, 86, 87, 88, 169, 177, 221, 222, 223, 261, 262, 263, 264, 265, 292, 293, 294, 325, 326, 354, 355, 356, 357, 395, 396, 397, 442, 486, 530, 531, 533, 571, 573, 574, 601, 602, 603}	{42, 61, 62, 63, 85, 121, 124, 127, 185, 188, 189, 190, 224, 246, 247, 248, 267, 351, 370, 371, 372, 373, 394, 395, 428, 430, 431, 433, 436, 495, 497, 498, 533, 534, 555, 556, 557, 576}	{29, 58, 97, 135, 164, 174, 184, 212, 251, 290, 300, 329, 367, 406, 435, 444, 483, 493, 522, 561}
1291	{16, 17, 18, 46, 47, 48, 49, 50, 90, 91, 92, 138, 231, 232, 233, 273, 274, 275, 276, 305, 306, 339, 340, 341, 369, 370, 371, 372, 373, 412, 413, 414, 415, 461, 469, 507, 554, 555, 556, 596, 598, 599, 628, 629}	{44, 64, 65, 66, 89, 126, 127, 129, 193, 194, 196, 197, 234, 256, 257, 258, 259, 279, 367, 386, 387, 388, 411, 412, 447, 448, 449, 452, 455, 513, 516, 519, 520, 556, 557, 579, 580, 581, 582, 601}	{20, 60, 101, 131, 141, 171, 182, 192, 262, 313, 343, 353, 383, 424, 454, 464, 494, 544, 545, 585, 615}
1327	{17, 18, 48, 49, 50, 51, 92, 93, 94, 95, 142, 190, 237, 238, 239, 240, 280, 281, 282, 283, 284, 313, 315, 349, 350, 379, 380, 381, 382, 383, 424, 425, 426, 474, 482, 521, 569, 570, 612, 613, 614, 615, 616, 645, 646, 647}	{45, 65, 66, 67, 68, 91, 92, 130, 133, 136, 199, 202, 203, 204, 240, 241, 264, 265, 266, 286, 287, 377, 397, 398, 399, 400, 423, 460, 461, 462, 464, 465, 468, 531, 533, 534, 536, 572, 595, 596, 597, 598, 618}	{10, 31, 62, 104, 135, 145, 156, 176, 187, 197, 228, 270, 311, 353, 363, 394, 436, 477, 529, 560, 601, 632}
1439	{18, 19, 20, 52, 53, 54, 55, 56, 100, 101, 102, 103, 154, 163, 197, 206, 257, 258, 259, 260, 304, 305, 306, 307, 308, 340, 341, 342, 378, 379, 380, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 460, 461, 462, 514, 523, 565, 617, 618, 620, 664, 665, 666, 667, 668, 699, 700, 701}	{49, 71, 72, 73, 74, 99, 138, 141, 144, 212, 216, 219, 220, 221, 260, 261, 286, 287, 288, 289, 311, 409, 431, 432, 433, 434, 458, 459, 498, 499, 500, 501, 504, 507, 572, 575, 576, 578, 579, 581, 620, 621, 646, 647, 648, 670, 671}	{11, 34, 67, 112, 113, 146, 157, 169, 203, 214, 247, 292, 293, 326, 337, 349, 382, 427, 472, 506, 517, 562, 607, 652, 686}
1531	{19, 20, 21, 55, 56, 57, 58, 59, 106, 107, 108, 109, 164, 209, 219, 274, 275, 276, 277, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 361, 362, 363, 402, 403, 404, 438, 439, 440, 441, 442, 489, 490, 491, 492, 547, 556, 602, 656, 657, 658, 659, 706, 707, 709, 710, 711, 744, 745, 746}	{52, 75, 76, 77, 78, 79, 105, 106, 147, 150, 153, 157, 226, 229, 230, 233, 234, 235, 277, 278, 304, 305, 306, 307, 330, 331, 435, 458, 459, 460, 488, 489, 530, 532, 533, 536, 540, 612, 615, 616, 618, 660, 661, 687, 688, 689, 690, 713}	{24, 36, 72, 120, 155, 167, 180, 203, 216, 227, 263, 311, 347, 359, 371, 407, 419, 454, 502, 503, 538, 550, 598, 610, 646, 694, 754}
1583	{20, 21, 22, 57, 58, 59, 60, 61, 110, 111, 112, 113, 170, 216, 226, 283, 284, 285, 286, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 374, 375, 376, 416, 417, 418, 453, 454, 455, 456, 457, 506, 507, 508, 509, 565, 575, 622, 679, 680, 682, 730, 731, 733, 734, 735, 769, 770, 771, 772}	{54, 78, 79, 80, 81, 108, 109, 152, 155, 158, 159, 162, 237, 238, 240, 241, 242, 243, 286, 287, 314, 315, 316, 317, 318, 342, 450, 474, 475, 476, 477, 504, 505, 548, 550, 551, 554, 558, 629, 633, 636, 637, 639, 682, 683, 710, 711, 712, 713, 737, 738}	{12, 25, 37, 74, 124, 161, 173, 186, 210, 223, 235, 272, 322, 371, 384, 421, 433, 470, 519, 520, 556, 569, 619, 631, 668, 717, 718, 754, 767}
1627	{21, 22, 23, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 113, 114, 115, 116, 174, 222, 223, 232, 233, 291, 292, 293, 294, 344, 345, 346, 347, 348, 384, 386, 427, 428, 429, 430, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 520, 521, 522, 523, 581, 591, 639, 697, 698, 699, 701, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 791, 792, 793}	{55, 56, 80, 81, 82, 83, 84, 111, 112, 113, 159, 160, 163, 167, 240, 244, 247, 248, 249, 250, 294, 295, 323, 324, 325, 326, 327, 351, 462, 487, 488, 489, 518, 519, 563, 564, 565, 566, 569, 570, 647, 650, 651, 654, 655, 657, 701, 702, 730, 731, 732, 733, 758}	{38, 76, 127, 165, 178, 191, 229, 242, 279, 330, 331, 381, 432, 445, 483, 534, 572, 584, 598, 636, 648, 686, 737, 738, 775}

在本申请实施例中，根据上表所设计的 $\bar{V}_3$ 来确定 q_1 、 q_2 、 q_3 和 q_4 ，可以使得在不同信道的频域平坦程度下，当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时，这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时，该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地，本实施例可以应用于不同的 β 取值（例如 1，2，4，8）以及不同的信道相干带宽（例如，梳齿为 2 时，相干带宽为 3RB、4RB、5RB、6RB 或 12RB；或者，梳齿为 4 时，相干带宽为 6RB、8RB、10RB、12RB 或 24RB）。例如，针对 $\beta=1, 2$ 或 4，相干带宽为 4RB、5RB、6RB 或 12RB（梳齿为 2），或者，相干带宽为 8RB、10RB、12RB 或 24RB（梳齿为 4）的场景， $\bar{V}_3$ 属于 A₁₉；针对 $\beta=1, 2$ 或 4，相干带宽为 3RB（梳齿为 2），或者，相干带宽为 6RB（梳齿为 4）的场景， $\bar{V}_3$ 属于 A₂₀；针对 $\beta=8$ ，相干带宽为 4RB、5RB、6RB 或 12RB（梳齿为 2），或者，相干带宽为 8RB、10RB、12RB 或 24RB（梳齿为 4）的场景， $\bar{V}_3$ 属于 A₂₁。当然，以上只是示例，A₁₉、A₂₀ 和 A₂₁ 还可以对应其他 β 值和其他相干带宽，在此不再赘述。

情况三

针对不同的 N , V_3 的绝对值 $\bar{V}_3$ 可以等于集合 A_{22} 、 A_{23} 或者 A_{24} , 集合 A_{22} 、 A_{23} 或者 A_{24} 与 N 的对应关系满足表十六中的至少一行。可选地, 可以使用公式 (3) 确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 、所述第二 ZC 序列的根 q_2 、所述第三 ZC 序列的根 q_3 和所述第四 ZC 序列的根 q_4 , 其中, $i=1,2,3,4$, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_3$, $v_3=c_2=-\bar{V}_3$, $v_4=c_3=(2\times\bar{V}_3)\bmod N$,

5 $W_2=-V_3$, $O_1=(2\times V_3)\bmod N$ 。

表十六

N	$A_{22} (\beta=1,2,4)$	$A_{23} (\beta=1,2,4)$	$A_{24} (\beta=8)$
113			
131	28		
139	19		
151	40		
167	12		
179	7	62	
191	75	38	
199	14	36	59
211	8	42	5
227	31	79	23
239	9	48	71
251	66	87	51
263	36	40	2
271	37	49	55
283	81	43	42
311	89	16	102
317	12	63	104
331	12	17	88
359	49	55	73
383	14	76	9
389	14	20	152
401	15	139	141
431	59	66	64
449	17	156	214
479	18	73	191
503	19	77	51
523	19	80	53
547	20	190	218
571	78	87	58
619	225	215	295
647	24	99	96
661	25	101	315
719	27	110	73
761	104	116	113
787	286	120	80

811	111	124	19
863	118	132	236
911	331	139	363
953	36	331	335
997	37	346	148
1051	382	365	156
1103	151	383	112
1151	418	176	27
1237	169	189	29
1291	469	197	353
1327	482	461	31
1439	197	220	326
1531	556	234	347
1583	575	242	37
1627	591	565	38

在本申请实施例中，根据上表所设计的 $\bar{V}_3$ 来确定 q_1 、 q_2 、 q_3 和 q_4 ，可以使得在不同信道的频域平坦程度下，当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时，这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时，该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地，本实施例可以应用于不同的 β 取值（例如1，2，4，8）以及不同的信道相干带宽（例如，梳齿为2时，相干带宽为3RB、4RB、5RB、6RB或12RB；或者，梳齿为4时，相干带宽为6RB、8RB、10RB、12RB或24RB）。例如，针对 $\beta=1$ ，2或4，相干带宽为4RB、5RB、6RB或12RB（梳齿为2），或者，相干带宽为8RB、10RB、12RB或24RB（梳齿为4）的场景， $\bar{V}_3$ 属于 A_{22} ；针对 $\beta=1$ ，2或4，相干带宽为3RB（梳齿为2），或者，相干带宽为6RB（梳齿为4）的场景， $\bar{V}_3$ 属于 A_{23} ；针对 $\beta=8$ ，相干带宽为4RB、5RB、6RB或12RB（梳齿为2），或者，相干带宽为8RB、10RB、12RB或24RB（梳齿为4）的场景， $\bar{V}_3$ 属于 A_{24} 。当然，以上只是示例， A_{22} 、 A_{23} 和 A_{24} 还可以对应其他 β 值和其他相干带宽，在此不再赘述。

作为一个可选的实施例，X为大于或等于5的整数，所述X个基序列中包括五个基序列，所述五个基序列对应的ZC序列的根分别为 q_4 、 $(q_4 + V_4) \bmod N$ 、 $(q_4 + W_3) \bmod N$ 、 $(q_4 + O_2) \bmod N$ 和 $(q_4 + P) \bmod N$ ，其中， q_4 为1到N-1的整数， V_4 为整数，且 V_4 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_3 为整数，且 W_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， O_2 为整数，且 O_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ，P为整数，且P的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

应理解，本实施例中的五个基序列可以包括上述实施例中已经提及的基序列中的至少一个，也可以是不同与上述基序列的其他序列，即 q_4 与 q_1 、 q_2 或 q_3 可以相等，也可以不相等， V_4 与 V_1 、 V_2 或 V_3 可以相等，也可以不相等， W_3 与 W_1 或 W_2 可以相等，也可以不相等， O_2 与 O_1 可以相等，也可以不相等，本申请实施例对此不作限定。

作为一个可选的实施例，当X是大于或等于5的整数时，

$|c_i| \in [K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, $i = 1, 2, \dots, X-1$ 。可选地, c_i 为根据 V_4 确定的整数。

在该实施例中, W_3 可以是根据 V_4 确定的, 或者 V_4 可以是根据 W_3 确定的, 或者 V_4 和 W_3 可以是独立设计的值, 彼此没有明确的直接确定关系, 本申请实施例对此也不作限定。同理, O_2 可以是根据 V_4 确定的, 或者 V_4 可以是根据 O_2 确定的, 或者 V_4 和 O_2 可以是独立设计的值, 彼此没有明确的直接确定关系。同理, P 可以是根据 V_4 确定的, 或者 V_4 可以是根据 P 确定的, 或者 V_4 和 P 可以是独立设计的值, 彼此没有明确的直接确定关系。

作为一个可选的实施例, V_4 和 W_3 的关系满足下列公式中的任一个: $W_3 = -V_4$, 或 $W_3 = (2 \times V_4) \bmod N$; 或者, V_4 和 O_2 的关系满足下列公式中的任一个: $O_2 = (2 \times V_4) \bmod N$, 或 $O_2 = (3 \times V_4) \bmod N$; 或者, V_4 和 P 的关系满足下列公式中的任一个:

10 $P = (-2 \times V_4) \bmod N$, $P = (3 \times V_4) \bmod N$, $P = (4 \times V_4) \bmod N$ 。

作为一个可选的实施例, $W_3 = -V_4$, $O_2 = (2 \times V_4) \bmod N$, $P = (-2 \times V_4) \bmod N$; 或者, $W_3 = -V_4$, $O_2 = (2 \times V_4) \bmod N$, $P = (3 \times V_4) \bmod N$; 或者, $W_3 = (2 \times V_4) \bmod N$, $O_2 = (3 \times V_4) \bmod N$, $P = (4 \times V_4) \bmod N$ 。

V_4 的特征在于:

- 15
- (1) V_4 为整数;
 - (2) 存在不同的 N , 使得 V_4 的取值不同;
 - (3) 对于不同的 u , V_4 的取值可以相同, 也可以不同;
 - (4) 存在 N 和 u , 使得 V_4 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

W_3 的特征在于:

- 20
- (1) W_3 为整数;
 - (2) 存在不同的 N , 使得 W_3 的取值不同;
 - (3) 对于不同的 u , W_3 的取值可以相同, 也可以不同;
 - (4) 存在 N 和 u , 使得 W_3 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

O_2 的特征在于:

- 25
- (1) O_2 为整数;
 - (2) 存在不同的 N , 使得 O_2 的取值不同;
 - (3) 对于不同的 u , O_2 的取值可以相同, 也可以不同;
 - (4) 存在 N 和 u , 使得 O_2 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

P 的特征在于:

- 30
- (1) P 为整数;
 - (2) 存在不同的 N , 使得 P 的取值不同;
 - (3) 对于不同的 u , P 的取值可以相同, 也可以不同;
 - (4) 存在 N 和 u , 使得 P 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

35 当 X 为大于或等于 5 的整数时, 该第一序列组中长度为 M 的基序列的个数大于或等于 5。为了描述方便, 以 $X=5$ 为例进行说明。假设该五个基序列包括上述 $X=4$ 的实施例中的四个基序列, 针对第一序列组中的第一基序列、第二基序列、第三基序列、第四基序列和第五基序列, 用于生成该第一基序列的第一 ZC 序列的根为 q_1 , 用于生成该第二基序列的第二 ZC 序列的根为 q_2 , 用于生成该第三基序列的第三 ZC 序列的根为 q_3 , 用于生成该第四基序列的第四 ZC 序列的根为 q_4 , 用于生成该第五基序列的第五 ZC 序列的根为 q_5 ,

则在上述四个公式 (1) ~ (4) 中, $i=1,2,3,4,5$, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_4$, $v_3=c_2=-\bar{V}_4$, $v_4=c_3=(2\times\bar{V}_4)\bmod N$, $v_5=c_4=(-2\times\bar{V}_4)\bmod N$, 此时, $W_3=-V_4$, $O_2=(2\times V_4)\bmod N$, $P=(-2\times V_4)\bmod N$; 或者,

5 $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_4$, $v_3=c_2=-\bar{V}_4$, $v_4=c_3=(2\times\bar{V}_4)\bmod N$, $v_5=c_4=(3\times\bar{V}_4)\bmod N$, 此时, $W_3=-V_4$, $O_2=(2\times V_4)\bmod N$, $P=(3\times V_4)\bmod N$; 或者,

$v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_4$, $v_3=c_2=(2\times\bar{V}_4)\bmod N$, $v_4=c_3=(3\times\bar{V}_4)\bmod N$, $v_5=c_4=(4\times\bar{V}_4)\bmod N$, 此时, $W_3=(2\times V_4)\bmod N$, $O_2=(3\times V_4)\bmod N$, $P=(4\times V_4)\bmod N$ 。

V_4 的绝对值的取值可以分下列多种情况。

10 情况一

若根是通过上述四个公式 (1) ~ (4) 中的任一个公式计算得到的, 那么针对不同的 N , V_4 、 W_3 、 O_2 、和 P 的绝对值可以属于下表十七所示的集合 A_{25} 和 A_{26} 。针对不同的 N , V_4 的绝对值 $\bar{V}_4$ 可以属于下表十七所示的集合 A_{25} 或者 A_{26} , 集合 A_{25} 或者 A_{26} 与 N 的对应关系满足表十七中的至少一行。可选地, 公式 (1) ~ (4) 中至少存在一个公式可以用于

15 确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 、所述第二 ZC 序列的根 q_2 、所述第三 ZC 序列的根 q_3 、所述第四 ZC 序列的根 q_4 和所述第五 ZC 序列的根 q_5 , 其中, $i=1,2,3,4,5$, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_4$,

$v_3=c_2=-\bar{V}_4$, $v_4=c_3=(2\times\bar{V}_4)\bmod N$, $v_5=c_4=(-2\times\bar{V}_4)\bmod N$, $W_3=-V_4$,

$O_2=(2\times V_4)\bmod N$, $P=(-2\times V_4)\bmod N$; 或者, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_4$, $v_3=c_2=-\bar{V}_4$,

$v_4=c_3=(2\times\bar{V}_4)\bmod N$, $v_5=c_4=(3\times\bar{V}_4)\bmod N$, $W_3=-V_4$, $O_2=(2\times V_4)\bmod N$,

20 $P=(3\times V_4)\bmod N$; 或者, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_4$, $v_3=c_2=(2\times\bar{V}_4)\bmod N$, $v_4=c_3=(3\times\bar{V}_4)\bmod N$, $v_5=c_4=(4\times\bar{V}_4)\bmod N$, $W_3=(2\times V_4)\bmod N$, $O_2=(3\times V_4)\bmod N$, $P=(4\times V_4)\bmod N$ 。

表十七

N	$A_{25} (\beta=1,2,4)$	$A_{26} (\beta=1,2,4)$
113		
131		
139		
151		
167	{24, 48}	
179	{32, 64}	{32, 64}
191	{58, 61, 75}	{58, 75}
199	{7, 9, 14, 36, 42, 95}	{7, 18, 39, 46, 52, 68}
211	{15, 30, 38, 64, 72, 83, 91, 96, 98}	{4, 15, 19, 78, 83, 98}
227	{8, 10, 23, 24, 31, 36, 41, 62, 67, 69, 89, 98}	{2, 8, 50, 69, 93}
239	{9, 17, 28, 34, 38, 42, 43, 47, 49, 63, 84, 94, 103, 111, 114}	{7, 17, 22, 34, 51, 68, 91, 94, 98, 111, 115}
251	{36, 53, 74, 112, 122}	{23, 30, 36, 58, 103, 112}
263	{6, 12, 18, 24, 28, 47, 54, 75, 84, 94, 122, 128}	{15, 28, 47, 58, 61, 75, 80, 94, 100, 103, 108, 122}
271	{12, 19, 36, 37, 39, 43, 49, 58, 74, 78, 80, 97, 108, 116, 117, 121, 125, 126}	{5, 6, 8, 12, 58, 103, 111, 116, 121, 126}
283	{10, 11, 21, 30, 42, 45, 51, 58, 81, 86, 101, 108, 111, 122,	{10, 26, 37, 77, 81, 86, 101, 103, 111, 116, 125, 129,

	129, 135}	139}
311	{7, 11, 14, 33, 56, 61, 64, 66, 82, 85, 89, 99, 106, 111, 113, 122, 124, 134}	{11, 22, 28, 44, 48, 61, 64, 72, 75, 89, 111, 115, 122, 152}
317	{12, 14, 22, 45, 57, 65, 68, 83, 101, 113, 136, 151}	{6, 7, 11, 14, 38, 49, 68, 70, 85, 113, 130, 136, 147, 155}
331	{12, 13, 15, 23, 35, 44, 47, 59, 60, 65, 68, 71, 106, 113, 118, 130, 142, 158, 161}	{6, 12, 59, 65, 71, 73, 79, 118, 126, 130, 135, 136, 142, 154}
359	{5, 13, 14, 16, 25, 38, 49, 51, 57, 64, 65, 77, 94, 98, 106, 109, 115, 128, 137, 141, 154, 155, 171}	{8, 13, 32, 33, 43, 64, 77, 83, 109, 122, 124, 128, 141, 147, 154, 167, 169, 173}
383	{9, 15, 17, 35, 41, 55, 61, 69, 82, 87, 101, 110, 113, 122, 123, 137, 151, 163, 164, 165, 171, 174, 178}	{7, 14, 17, 41, 50, 55, 75, 82, 100, 109, 123, 130, 131, 137, 150, 155, 157, 164, 171, 178, 183}
389	{9, 14, 27, 28, 42, 53, 56, 70, 80, 82, 106, 111, 115, 118, 124, 125, 139, 153, 155, 168, 177}	{7, 14, 28, 35, 53, 60, 80, 83, 90, 111, 125, 132, 133, 139, 148, 153, 167, 181, 183}
401	{9, 15, 18, 28, 47, 57, 72, 86, 105, 118, 128, 130, 141, 143, 153, 158, 172, 173, 179, 186, 191, 195}	{9, 14, 36, 48, 62, 64, 86, 93, 118, 137, 143, 157, 172, 179, 186, 193, 196, 197}
431	{6, 10, 16, 19, 23, 30, 31, 32, 46, 49, 62, 64, 77, 78, 91, 98, 123, 124, 127, 131, 138, 147, 154, 165, 169, 186, 196, 200}	{8, 15, 31, 39, 46, 49, 61, 69, 77, 92, 95, 100, 104, 123, 131, 149, 154, 164, 177, 185, 200}
449	{6, 16, 17, 20, 31, 32, 41, 48, 51, 64, 80, 81, 92, 96, 102, 106, 128, 129, 143, 153, 160, 176, 177, 179, 204, 207, 214}	{4, 5, 8, 10, 16, 32, 40, 48, 64, 71, 80, 88, 96, 99, 104, 128, 144, 160, 166, 171, 184, 209, 216}
479	{11, 17, 18, 33, 34, 51, 63, 68, 69, 76, 86, 87, 94, 101, 109, 113, 131, 137, 141, 153, 154, 171, 174, 188, 191, 196, 205, 214, 218, 233}	{9, 14, 17, 34, 43, 44, 51, 52, 74, 94, 109, 111, 137, 141, 154, 163, 171, 177, 188, 222}
503	{6, 7, 18, 19, 35, 36, 51, 72, 80, 90, 91, 99, 103, 106, 107, 108, 148, 160, 161, 179, 180, 183, 198, 202, 217, 229, 232, 240}	{9, 18, 36, 45, 48, 60, 72, 90, 108, 111, 135, 137, 144, 148, 153, 171, 172, 183, 186, 197, 198, 206, 234, 242}
523	{7, 12, 36, 53, 56, 75, 83, 94, 95, 111, 112, 119, 138, 143, 154, 167, 168, 187, 190, 192, 205, 206, 214, 224, 238, 241, 242, 243}	{19, 37, 47, 48, 50, 56, 74, 75, 112, 119, 121, 146, 149, 154, 159, 168, 178, 187, 199, 224, 231, 243, 246, 252, 257}
547	{25, 38, 39, 50, 58, 59, 62, 72, 78, 87, 99, 112, 117, 124, 149, 156, 158, 161, 166, 174, 175, 195, 199, 215, 218, 235, 236, 244, 249, 252, 254, 261, 266, 267}	{10, 16, 19, 20, 39, 49, 78, 98, 117, 127, 132, 149, 156, 161, 166, 186, 187, 189, 195, 196, 199, 202, 208, 215, 224, 244, 254}
571	{8, 13, 20, 26, 39, 40, 41, 52, 58, 61, 65, 78, 82, 102, 103, 112, 117, 136, 156, 163, 164, 165, 168, 182, 204, 224, 225, 243, 246, 255, 260, 265, 272}	{5, 20, 41, 51, 61, 65, 81, 82, 102, 112, 122, 123, 126, 130, 132, 153, 163, 168, 194, 204, 211, 224, 231, 233, 234, 245, 265, 275, 279}
619	{14, 22, 23, 24, 28, 33, 43, 44, 46, 66, 88, 89, 92, 112, 127, 163, 169, 177, 178, 179, 182, 183, 188, 197, 198, 199, 211, 221, 225, 228, 237, 239, 243, 244, 265, 266, 267, 282, 295, 301}	{7, 22, 44, 56, 57, 59, 66, 67, 74, 81, 98, 99, 111, 141, 143, 166, 177, 188, 190, 199, 210, 214, 221, 239, 243, 254, 265, 276, 282, 287, 288, 298, 304}
647	{9, 15, 23, 24, 29, 45, 46, 48, 59, 69, 86, 92, 93, 96, 103, 117, 127, 133, 147, 177, 185, 186, 187, 191, 206, 207, 208, 231, 235, 254, 255, 277, 278, 279, 289, 294, 295, 309}	{12, 19, 23, 35, 46, 58, 62, 69, 70, 100, 116, 127, 133, 150, 156, 169, 185, 208, 220, 231, 239, 246, 254, 264, 265, 277, 300, 301, 309}
661	{9, 15, 25, 30, 45, 46, 47, 60, 67, 70, 75, 87, 90, 94, 95, 105, 118, 119, 120, 130, 136, 150, 156, 189, 190, 191, 195, 211, 236, 240, 260, 283, 284, 285, 295, 301, 307, 315}	{12, 23, 24, 47, 59, 63, 79, 86, 90, 102, 106, 118, 136, 153, 180, 189, 201, 212, 225, 226, 236, 237, 244, 259, 260, 271, 283, 295, 307, 311, 318, 323}
719	{10, 17, 26, 27, 28, 32, 49, 50, 73, 77, 98, 103, 109, 128, 130, 141, 148, 153, 154, 163, 196, 205, 207, 208, 212, 218, 229, 230, 231, 245, 256, 257, 264, 282, 283, 294, 305, 306, 308, 309, 310, 321, 327, 334, 343, 351}	{8, 13, 16, 21, 25, 26, 41, 51, 64, 65, 66, 77, 78, 86, 94, 98, 103, 111, 115, 128, 141, 154, 193, 205, 206, 231, 244, 246, 257, 283, 291, 295, 308, 321, 334, 346}
761	{9, 18, 27, 34, 52, 53, 81, 82, 104, 109, 113, 121, 136, 137, 138, 156, 162, 163, 173, 208, 217, 219, 220, 224, 225, 231, 243, 245, 271, 272, 294, 299, 300, 324, 326, 327, 328, 340, 346, 347, 351, 353, 363, 370}	{14, 17, 27, 54, 68, 70, 81, 82, 91, 99, 109, 122, 136, 163, 164, 168, 176, 197, 204, 217, 218, 224, 231, 245, 258, 259, 260, 263, 272, 281, 294, 298, 299, 308, 312, 326, 353, 354, 358, 372, 374}
787	{11, 18, 28, 35, 42, 54, 55, 56, 84, 85, 112, 113, 117, 125, 142, 143, 161, 162, 166, 167, 169, 179, 186, 215, 225, 226, 232, 239, 251, 252, 253, 280, 281, 286, 290, 304, 309, 310, 322, 335, 337, 339, 358, 363, 365, 375, 383}	{7, 23, 28, 35, 56, 70, 71, 75, 84, 94, 112, 113, 126, 141, 168, 169, 182, 188, 190, 211, 224, 225, 239, 253, 267, 268, 269, 272, 281, 282, 291, 304, 309, 321, 323, 337, 351, 365, 366, 376, 379}
811	{11, 19, 29, 36, 37, 56, 57, 58, 74, 86, 87, 92, 95, 111, 116, 117, 129, 145, 146, 147, 159, 166, 167, 171, 174, 184, 214, 221, 222, 232, 233, 239, 246, 258, 259, 261, 263, 285, 289, 290, 295, 318, 319, 349, 350, 362, 369, 374, 377, 387}	{7, 9, 15, 18, 24, 28, 29, 36, 58, 73, 87, 88, 97, 106, 115, 116, 130, 145, 159, 174, 179, 188, 231, 232, 249, 261, 275, 276, 280, 289, 290, 295, 300, 319, 328, 331, 333, 348, 362, 376, 377, 391}
863	{12, 20, 31, 38, 39, 46, 59, 60, 62, 92, 93, 98, 101, 118, 123, 124, 137, 154, 155, 156, 157, 177, 182, 185, 196, 226, 236, 246, 247, 248, 254, 255, 262, 275, 276, 277, 307, 308, 309, 314, 318, 339, 340, 344, 353, 370, 371, 372, 385, 393, 398, 401, 411, 412, 420}	{16, 30, 31, 61, 62, 77, 78, 92, 93, 103, 123, 124, 138, 154, 169, 185, 186, 200, 206, 235, 241, 246, 247, 254, 262, 277, 293, 295, 298, 308, 314, 319, 328, 338, 339, 349, 352, 354, 370, 385, 400, 401, 406, 416, 424}
911	{21, 32, 33, 34, 41, 62, 63, 64, 65, 81, 83, 97, 121, 124, 130,	{8, 17, 27, 32, 33, 65, 81, 82, 87, 97, 109, 119, 124,

	131, 145, 160, 163, 164, 165, 179, 187, 192, 195, 207, 215, 217, 240, 249, 260, 262, 268, 269, 290, 291, 293, 311, 320, 325, 326, 331, 352, 358, 359, 363, 390, 392, 393, 407, 414, 415, 420, 421, 423, 434, 435, 443}	129, 130, 144, 146, 163, 179, 195, 201, 211, 238, 244, 248, 260, 261, 268, 277, 293, 309, 310, 315, 325, 337, 352, 358, 372, 374, 390, 391, 415, 423, 424, 439}
953	{13, 22, 34, 36, 37, 42, 43, 51, 65, 66, 67, 68, 87, 101, 102, 108, 130, 136, 137, 170, 172, 173, 187, 195, 196, 201, 204, 216, 225, 227, 251, 260, 272, 274, 281, 289, 304, 305, 306, 309, 325, 335, 339, 340, 341, 346, 351, 368, 374, 375, 380, 390, 408, 411, 433, 434, 441, 442, 443, 454, 455}	{17, 18, 28, 33, 34, 51, 68, 85, 86, 91, 102, 114, 124, 135, 136, 147, 152, 153, 170, 187, 196, 204, 210, 217, 221, 230, 249, 256, 272, 273, 306, 324, 326, 340, 352, 368, 374, 375, 389, 391, 408, 409, 425, 442, 443, 459, 468}
997	{14, 23, 35, 36, 37, 39, 44, 45, 68, 69, 70, 71, 74, 91, 101, 106, 107, 113, 136, 142, 143, 148, 178, 179, 180, 181, 196, 204, 205, 212, 214, 226, 261, 263, 272, 285, 287, 288, 294, 303, 318, 319, 321, 340, 355, 356, 362, 366, 385, 391, 392, 393, 408, 427, 429, 430, 445, 453, 454, 463, 475, 476, 485}	{18, 35, 36, 54, 71, 89, 90, 95, 106, 107, 108, 119, 130, 142, 143, 154, 159, 160, 178, 205, 213, 214, 220, 227, 231, 238, 258, 284, 285, 303, 320, 321, 338, 339, 341, 356, 379, 385, 392, 403, 407, 409, 427, 428, 445, 462, 463, 464, 469, 480, 490}
1051	{14, 24, 37, 38, 39, 41, 47, 48, 56, 72, 73, 74, 75, 78, 96, 112, 119, 123, 150, 151, 156, 167, 188, 189, 190, 191, 215, 216, 222, 223, 225, 238, 239, 248, 277, 287, 300, 302, 304, 310, 319, 335, 336, 338, 374, 375, 376, 382, 401, 406, 412, 413, 414, 419, 430, 450, 453, 469, 478, 479, 488, 501, 511, 513}	{9, 19, 31, 37, 38, 75, 94, 95, 112, 114, 126, 137, 143, 149, 150, 151, 162, 166, 168, 169, 188, 206, 216, 225, 232, 243, 244, 251, 272, 282, 286, 294, 299, 300, 301, 319, 324, 338, 357, 363, 375, 376, 388, 400, 406, 413, 425, 429, 431, 432, 450, 451, 469, 479, 487, 488, 489, 502, 506}
1103	{13, 15, 25, 26, 39, 40, 41, 43, 49, 50, 59, 76, 77, 79, 82, 98, 112, 117, 118, 119, 125, 151, 157, 158, 159, 164, 175, 197, 199, 200, 217, 226, 227, 233, 234, 236, 237, 250, 251, 291, 301, 315, 317, 319, 325, 326, 335, 351, 352, 353, 355, 376, 393, 394, 401, 405, 421, 426, 433, 434, 451, 473, 474, 475, 476, 492, 502, 512, 526, 536}	{20, 39, 40, 49, 59, 78, 79, 99, 118, 132, 144, 156, 157, 158, 176, 177, 197, 216, 227, 236, 237, 243, 251, 255, 256, 266, 288, 296, 308, 314, 315, 316, 335, 354, 355, 374, 375, 377, 381, 394, 408, 420, 426, 432, 433, 434, 446, 450, 452, 453, 473, 492, 512, 513, 519, 527, 531, 539, 542}
1151	{16, 26, 27, 41, 43, 45, 51, 52, 79, 80, 81, 82, 105, 122, 123, 124, 131, 153, 157, 164, 165, 166, 171, 183, 205, 206, 207, 208, 209, 226, 236, 237, 243, 245, 247, 261, 272, 314, 315, 329, 331, 339, 340, 349, 367, 368, 370, 410, 411, 412, 418, 424, 445, 452, 453, 471, 490, 493, 496, 497, 514, 523, 524, 532, 534, 535, 549, 560}	{10, 13, 21, 34, 40, 41, 42, 51, 82, 103, 104, 106, 110, 123, 124, 131, 138, 150, 163, 164, 165, 178, 182, 184, 185, 205, 206, 226, 246, 247, 248, 254, 262, 266, 267, 275, 298, 309, 322, 328, 329, 350, 370, 391, 398, 411, 425, 438, 451, 452, 453, 470, 472, 473, 493, 494, 534, 535, 550, 554}
1237	{17, 28, 29, 44, 46, 48, 55, 56, 66, 85, 86, 87, 88, 89, 92, 110, 113, 131, 132, 140, 169, 176, 177, 178, 184, 197, 221, 223, 224, 225, 243, 253, 254, 261, 263, 265, 280, 281, 292, 324, 326, 337, 338, 353, 354, 356, 364, 365, 376, 394, 395, 396, 398, 422, 441, 442, 450, 472, 478, 485, 486, 487, 493, 506, 530, 533, 534, 552, 562, 563, 564, 570, 574, 575, 590, 602}	{11, 14, 23, 43, 44, 45, 55, 67, 88, 89, 110, 111, 112, 118, 132, 134, 148, 161, 175, 176, 177, 191, 198, 199, 221, 243, 264, 265, 273, 286, 287, 320, 323, 332, 337, 346, 352, 353, 354, 364, 376, 397, 398, 420, 421, 423, 441, 442, 450, 457, 471, 486, 487, 500, 505, 507, 508, 530, 531, 548, 552, 574, 575, 582, 591, 596}
1291	{18, 29, 30, 46, 48, 57, 58, 59, 69, 88, 89, 90, 92, 93, 96, 118, 131, 137, 138, 139, 146, 147, 170, 176, 184, 185, 186, 192, 205, 230, 231, 232, 233, 234, 254, 264, 265, 274, 276, 277, 293, 305, 338, 340, 352, 353, 368, 369, 371, 373, 380, 381, 392, 411, 412, 413, 415, 440, 460, 461, 462, 469, 474, 499, 506, 507, 508, 509, 528, 553, 555, 556, 557, 576, 587, 588, 595, 599, 600, 615, 616, 628}	{11, 23, 24, 29, 38, 45, 46, 47, 69, 92, 115, 116, 123, 138, 139, 140, 147, 154, 168, 176, 183, 184, 185, 199, 204, 206, 207, 230, 231, 253, 276, 277, 278, 285, 294, 299, 334, 346, 368, 369, 370, 380, 392, 398, 414, 415, 438, 439, 446, 460, 461, 477, 491, 507, 508, 522, 527, 529, 530, 553, 554, 572, 576, 599, 600, 601, 621, 622, 631, 634}
1327	{18, 30, 31, 47, 48, 50, 52, 59, 60, 71, 91, 92, 93, 95, 118, 121, 141, 142, 143, 151, 181, 189, 190, 191, 197, 211, 233, 237, 239, 240, 241, 261, 272, 273, 280, 282, 284, 285, 301, 302, 316, 350, 362, 363, 379, 381, 382, 391, 392, 403, 423, 424, 425, 426, 427, 453, 473, 474, 475, 482, 489, 508, 513, 521, 522, 523, 529, 543, 565, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 592, 603, 604, 605, 612, 614, 616, 617, 632, 633, 645}	{15, 24, 25, 39, 46, 47, 48, 59, 71, 94, 95, 118, 119, 120, 122, 127, 142, 143, 144, 151, 159, 173, 188, 189, 190, 205, 210, 212, 213, 237, 260, 273, 284, 285, 286, 293, 302, 307, 308, 317, 320, 356, 378, 379, 380, 403, 426, 427, 450, 451, 454, 473, 474, 490, 505, 521, 522, 537, 544, 545, 568, 569, 592, 615, 616, 617, 624, 634, 639, 652}
1439	{17, 20, 33, 34, 51, 52, 54, 56, 64, 65, 77, 98, 99, 100, 101, 103, 107, 131, 146, 153, 154, 155, 163, 196, 197, 205, 206, 207, 214, 229, 253, 257, 259, 260, 261, 283, 295, 296, 304, 306, 308, 309, 311, 326, 327, 340, 379, 380, 392, 393, 411, 414, 416, 424, 425, 437, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 491, 506, 512, 513, 514, 515, 523, 530, 549, 551, 556, 564, 565, 566, 567, 616, 617, 620, 621, 642, 654, 655, 656, 663, 665, 666, 668, 669, 686, 687, 700}	{16, 26, 27, 32, 42, 50, 51, 52, 64, 77, 82, 102, 103, 128, 129, 130, 132, 153, 154, 155, 156, 172, 188, 196, 204, 205, 206, 222, 230, 231, 257, 258, 282, 296, 307, 308, 309, 310, 317, 333, 334, 347, 372, 376, 386, 387, 392, 402, 410, 411, 412, 437, 462, 463, 488, 489, 490, 492, 497, 513, 514, 532, 547, 548, 556, 565, 566, 582, 587, 590, 591, 616, 617, 642, 667, 668, 669, 677, 693, 707}
1531	{21, 35, 36, 54, 55, 57, 58, 60, 68, 69, 82, 105, 106, 107, 109, 110, 136, 139, 155, 162, 163, 164, 165, 174, 209, 218, 219, 220, 243, 269, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 301, 313, 314, 315, 323, 325, 328, 329, 347, 348, 362, 401, 404, 418, 419, 437, 438, 440, 451, 452, 465, 487, 488, 489, 490, 492, 493, 522, 538, 545, 546, 547, 548, 556, 557, 562, 564, 592, 601, 602, 603, 610, 626, 656, 658, 659, 660, 661, 683, 684, 696, 697, 700}	{17, 28, 29, 34, 45, 53, 54, 55, 56, 68, 82, 109, 110, 137, 138, 141, 146, 163, 164, 165, 166, 174, 183, 200, 217, 218, 219, 220, 236, 242, 245, 246, 273, 274, 300, 315, 327, 328, 329, 330, 338, 354, 355, 396, 400, 411, 417, 436, 437, 438, 465, 470, 472, 491, 492, 519, 520, 521, 529, 546, 547, 557, 566, 582, 583, 601, 602, 619, 625, 627, 628, 629, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 683, 684, 696, 697, 700}

	697, 698, 706, 710, 711, 730, 731, 744, 745}	657, 683, 710, 711, 712, 720, 737, 738, 752}
1583	{22, 36, 37, 56, 57, 59, 62, 70, 71, 72, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 144, 168, 169, 170, 171, 179, 180, 216, 225, 226, 227, 228, 235, 252, 278, 282, 283, 285, 286, 287, 288, 311, 324, 325, 326, 334, 336, 337, 339, 340, 359, 360, 374, 377, 417, 418, 432, 433, 452, 453, 455, 466, 467, 468, 480, 481, 504, 505, 506, 507, 509, 540, 564, 565, 566, 575, 576, 581, 604, 606, 612, 621, 622, 623, 624, 631, 647, 674, 678, 679, 680, 682, 683, 707, 720, 721, 730, 735, 736, 754, 755, 756, 770}	{14, 18, 29, 30, 35, 47, 55, 56, 57, 58, 70, 112, 113, 141, 142, 143, 151, 169, 170, 180, 189, 206, 207, 224, 226, 227, 244, 250, 253, 254, 282, 283, 310, 311, 338, 339, 340, 341, 349, 366, 367, 378, 382, 424, 425, 431, 442, 451, 452, 453, 466, 481, 486, 488, 508, 509, 537, 538, 539, 541, 547, 565, 566, 567, 576, 585, 602, 620, 621, 622, 623, 640, 646, 649, 650, 678, 679, 706, 734, 735, 736, 745, 756, 762, 763, 774, 778}
1627	{22, 37, 38, 57, 58, 59, 61, 72, 73, 74, 87, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 121, 148, 165, 172, 173, 174, 184, 185, 214, 222, 231, 232, 233, 234, 242, 258, 259, 286, 290, 291, 293, 294, 295, 296, 319, 320, 333, 334, 335, 343, 346, 348, 349, 369, 370, 384, 426, 429, 444, 445, 464, 465, 468, 470, 479, 480, 481, 494, 518, 519, 520, 521, 523, 555, 572, 579, 580, 581, 582, 591, 592, 621, 623, 629, 638, 639, 640, 641, 665, 669, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 726, 740, 741, 750, 752, 753, 755, 756, 775, 776, 777, 791}	{14, 18, 29, 30, 36, 48, 57, 58, 59, 72, 87, 88, 115, 116, 117, 145, 146, 147, 155, 173, 174, 176, 185, 194, 195, 212, 232, 233, 251, 257, 260, 261, 290, 291, 314, 319, 348, 349, 359, 376, 377, 421, 425, 436, 437, 443, 463, 464, 465, 466, 479, 494, 522, 523, 552, 553, 554, 556, 562, 580, 581, 582, 583, 592, 601, 619, 637, 639, 640, 658, 664, 667, 668, 697, 698, 726, 754, 755, 756, 757, 766, 777, 783, 784, 795, 799}

在本申请实施例中, 根据上表所设计的 $\bar{V}_4$ 来确定 q_1 、 q_2 、 q_3 、 q_4 和 q_5 , 可以使得在不同信道的频域平坦程度下, 当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时, 这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时, 该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地, 本实施例可以应用于不同的 β 取值 (例如 1, 2, 4) 以及不同的信道相干带宽 (例如, 梳齿为 2 时, 相干带宽为 4RB、5RB、6RB 或 12RB; 或者, 梳齿为 4 时, 相干带宽为 8RB、10RB、12RB 或 24RB)。例如, 针对 $\beta=1, 2$ 或 4, 相干带宽为 4RB (梳齿为 2), 或者, 相干带宽为 8RB (梳齿为 4) 的场景, $\bar{V}_4$ 属于 A_{25} ; 针对 $\beta=1, 2$ 或 4, 相干带宽为 5RB、6RB 或 12RB (梳齿为 2), 或者, 相干带宽为 10RB、12RB 或 24RB (梳齿为 4) 的场景, $\bar{V}_4$ 属于 A_{26} 。当然, 以上只是示例, A_{25} 和 A_{26} 还可以对应其他 β 值和其他相干带宽, 在此不再赘述。

情况二

针对不同的 N , V_4 的绝对值 $\bar{V}_4$ 可以属于下表十八所示的集合 A_{27} 或者 A_{28} , 集合 A_{27} 或者 A_{28} 与 N 的对应关系满足表十八中的至少一行。可选地, 可以使用公式 (3) 确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 、所述第二 ZC 序列的根 q_2 、所述第三 ZC 序列的根 q_3 、所述第四 ZC 序列的根 q_4 和所述第五 ZC 序列的根 q_5 , 其中, $i=1,2,3,4,5$, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_4$, $v_3=c_2=-\bar{V}_4$, $v_4=c_3=(2 \times \bar{V}_4) \bmod N$, $v_5=c_4=(-2 \times \bar{V}_4) \bmod N$, $W_3=-V_4$, $O_2=(2 \times V_4) \bmod N$, $P=(-2 \times V_4) \bmod N$ 。

表十八

N	$A_{27} (\beta=1,2,4)$	$A_{28} (\beta=1,2,4)$
113		
131		
139		
151		
167		
179		
191	{58, 75}	{58, 75}

199	{9, 14, 36, 95}	{18, 46, 68}
211	{15, 30, 38, 64, 72, 83, 98}	{4, 15, 19, 83, 98}
227	{23, 41, 67, 69, 89, 98}	{50, 69}
239	{9, 17, 34, 43, 63, 94, 111, 114}	{17, 22, 34, 51, 68, 91, 94, 98, 111}
251	{74, 112}	{23, 58, 112}
263	{6, 12, 18, 24, 75, 122}	{58, 61, 75, 80, 100, 103, 122}
271	{12, 19, 36, 49, 80, 117, 121, 126}	{5, 12, 103, 121, 126}
283	{11, 30, 42, 51, 81, 86, 108, 111, 129, 135}	{26, 77, 81, 86, 103, 111, 116, 129}
311	{14, 33, 56, 64, 66, 82, 89, 99, 106, 122}	{22, 28, 44, 48, 64, 72, 89, 122, 152}
317	{12, 14, 22, 45, 57, 83, 101, 136}	{6, 14, 38, 49, 70, 130, 136, 147, 155}
331	{12, 13, 15, 23, 35, 44, 47, 60, 68, 113, 130, 142, 158}	{6, 12, 73, 79, 126, 130, 142, 154}
359	{5, 13, 14, 16, 25, 38, 51, 65, 94, 106, 109, 137, 141, 154, 155}	{13, 33, 43, 83, 109, 124, 141, 154, 167, 169}
383	{9, 15, 17, 35, 55, 69, 82, 101, 110, 113, 122, 137, 151, 163, 164, 171, 174, 178}	{7, 14, 17, 55, 82, 100, 109, 131, 137, 150, 155, 157, 164, 171, 178, 183}
389	{9, 14, 27, 53, 70, 80, 106, 111, 115, 118, 124, 153, 168, 177}	{7, 14, 35, 53, 60, 80, 83, 90, 111, 133, 148, 153, 181, 183}
401	{9, 15, 18, 28, 47, 57, 72, 105, 118, 128, 141, 153, 158, 172, 173, 179, 186}	{9, 14, 36, 48, 62, 93, 118, 137, 157, 172, 179, 186, 193, 196, 197}
431	{6, 10, 16, 19, 30, 31, 32, 46, 62, 64, 77, 78, 91, 123, 124, 127, 131, 138, 147, 154, 165, 169, 186, 196, 200}	{8, 15, 31, 39, 46, 61, 77, 92, 95, 100, 123, 131, 149, 154, 164, 177, 185, 200}
449	{6, 16, 17, 20, 31, 32, 41, 64, 81, 96, 128, 129, 143, 153, 176, 177, 179, 204, 207, 214}	{4, 8, 10, 16, 32, 64, 71, 88, 96, 99, 104, 128, 166, 171, 184, 209, 216}
479	{11, 17, 18, 33, 34, 51, 63, 68, 69, 76, 86, 87, 94, 101, 137, 141, 153, 171, 188, 191, 205, 214, 218, 233}	{9, 14, 17, 34, 43, 44, 51, 52, 74, 94, 111, 137, 141, 163, 171, 177, 188, 222}
503	{6, 7, 18, 19, 35, 36, 51, 72, 80, 90, 91, 99, 106, 107, 148, 160, 161, 180, 183, 198, 202, 217, 229, 232, 240}	{9, 18, 36, 45, 60, 72, 90, 111, 137, 144, 148, 153, 171, 172, 183, 186, 197, 198, 206, 234, 242}
523	{7, 12, 36, 53, 75, 83, 94, 95, 111, 112, 138, 154, 167, 187, 192, 205, 206, 224, 238, 241, 243}	{19, 37, 47, 48, 74, 75, 112, 121, 149, 154, 159, 178, 187, 199, 224, 231, 243, 246, 252, 257}
547	{25, 38, 39, 50, 58, 72, 78, 87, 99, 117, 149, 156, 161, 166, 174, 175, 199, 215, 218, 236, 244, 249, 252, 254, 261, 266, 267}	{10, 16, 19, 20, 39, 49, 78, 98, 117, 127, 149, 156, 161, 166, 186, 187, 189, 196, 199, 202, 208, 215, 224, 244, 254}
571	{8, 13, 20, 26, 39, 40, 41, 52, 58, 61, 65, 78, 82, 102, 103, 112, 117, 136, 156, 163, 164, 168, 182, 204, 224, 225, 243, 246, 255, 260, 265, 272}	{5, 20, 41, 51, 61, 65, 81, 82, 102, 112, 122, 126, 130, 132, 153, 163, 168, 194, 204, 211, 224, 231, 234, 245, 265, 275, 279}
619	{14, 22, 23, 24, 28, 43, 44, 46, 66, 88, 89, 92, 112, 127, 163, 169, 177, 178, 182, 183, 188, 197, 198, 211, 221, 225, 228, 237, 243, 244, 265, 267, 282, 295, 301}	{7, 22, 44, 56, 57, 66, 67, 74, 81, 98, 111, 141, 143, 166, 177, 188, 214, 221, 243, 254, 265, 276, 282, 287, 288, 298, 304}
647	{9, 15, 23, 24, 29, 45, 46, 48, 59, 69, 86, 92, 93, 96, 103, 117, 127, 133, 185, 186, 191, 206, 207, 231, 254, 255, 277, 279, 289, 294, 295, 309}	{12, 19, 23, 46, 58, 69, 70, 100, 116, 127, 133, 150, 156, 169, 185, 220, 231, 239, 246, 254, 264, 265, 277, 300, 301, 309}
661	{9, 15, 25, 30, 45, 46, 47, 60, 67, 70, 87, 90, 94, 95, 105, 118, 119, 120, 130, 136, 156, 189, 190, 195, 211, 236, 260, 283, 285, 295, 301, 307, 315}	{12, 23, 24, 47, 59, 79, 90, 102, 118, 136, 153, 180, 189, 201, 212, 225, 226, 236, 237, 244, 259, 260, 271, 283, 295, 307, 311, 318, 323}
719	{10, 17, 26, 27, 28, 32, 49, 50, 73, 98, 103, 109, 130, 141, 148, 153, 154, 196, 205, 207, 212, 218, 229, 230, 245, 257, 264, 282, 283, 305, 306, 308, 310, 321, 327, 334, 343, 351}	{13, 16, 21, 25, 26, 41, 51, 65, 66, 78, 86, 94, 98, 103, 111, 141, 154, 205, 206, 246, 257, 283, 291, 295, 308, 321, 334, 346}
761	{9, 18, 27, 34, 52, 53, 81, 104, 109, 113, 121, 136, 137, 138, 156, 162, 163, 173, 208, 217, 219, 224, 225, 231, 243, 272, 299, 300, 324, 326, 328, 340, 346, 347, 351, 353, 363, 370}	{14, 17, 27, 54, 68, 70, 81, 91, 109, 136, 163, 164, 168, 176, 204, 217, 218, 224, 231, 259, 260, 263, 272, 281, 298, 299, 308, 312, 326, 353, 354, 358, 372, 374}
787	{11, 18, 28, 35, 54, 55, 56, 84, 85, 112, 113, 117, 125, 142, 143, 162, 166, 167, 179, 215, 225, 226, 232, 239, 251, 252, 281, 286, 290, 309, 310, 322, 335, 337, 339, 358, 363, 365, 375, 383}	{7, 23, 28, 35, 56, 71, 75, 84, 94, 112, 113, 141, 168, 182, 188, 211, 224, 225, 239, 268, 269, 272, 281, 282, 291, 309, 321, 323, 337, 351, 365, 366, 376, 379}
811	{11, 19, 29, 36, 37, 56, 57, 58, 74, 86, 95, 116, 117, 129, 145, 146, 147, 159, 167, 171, 174, 214, 221, 232, 233, 239, 246, 258, 259, 263, 285, 289, 290, 295, 318, 319, 350, 362, 369, 374, 377, 387}	{7, 15, 18, 24, 28, 29, 36, 58, 73, 88, 97, 106, 115, 116, 145, 159, 174, 179, 188, 231, 232, 276, 280, 289, 290, 295, 300, 319, 328, 331, 333, 348, 362, 376, 377, 391}
863	{12, 20, 31, 38, 39, 46, 59, 60, 62, 92, 98, 101, 118, 123, 124, 137, 154, 155, 156, 157, 177, 182, 185, 196, 226, 236, 246,	{16, 30, 31, 61, 62, 77, 78, 92, 103, 123, 124, 138, 154, 169, 185, 186, 200, 206, 235, 246, 247, 254,

	247, 248, 254, 255, 262, 275, 276, 277, 308, 309, 314, 318, 339, 340, 344, 353, 370, 372, 385, 393, 398, 401, 411, 412, 420}	262, 277, 293, 295, 298, 308, 314, 319, 328, 338, 339, 349, 352, 354, 370, 385, 400, 401, 406, 416, 424}
911	{21, 32, 33, 34, 41, 62, 63, 64, 65, 83, 97, 121, 124, 130, 131, 145, 160, 163, 164, 165, 179, 187, 192, 195, 207, 215, 217, 240, 249, 260, 262, 268, 269, 290, 291, 311, 320, 325, 326, 331, 358, 359, 363, 390, 393, 407, 414, 415, 420, 423, 434, 435, 443}	{8, 17, 27, 32, 33, 65, 82, 87, 97, 109, 119, 124, 129, 130, 144, 163, 179, 195, 201, 211, 238, 244, 248, 260, 261, 268, 277, 310, 315, 325, 337, 358, 374, 390, 391, 415, 423, 424, 439}
953	{13, 22, 34, 36, 37, 42, 43, 65, 66, 67, 68, 87, 101, 102, 130, 136, 137, 170, 172, 173, 187, 196, 201, 204, 225, 227, 251, 260, 272, 274, 281, 289, 304, 305, 306, 309, 325, 335, 340, 341, 351, 374, 375, 380, 390, 408, 411, 433, 434, 441, 442, 443, 454, 455}	{17, 18, 28, 33, 34, 68, 85, 86, 91, 102, 114, 124, 135, 136, 147, 152, 170, 187, 196, 204, 210, 217, 221, 230, 249, 272, 273, 306, 324, 326, 340, 352, 374, 375, 389, 391, 408, 409, 425, 442, 443, 459, 468}
997	{14, 23, 35, 36, 37, 39, 44, 45, 68, 69, 70, 71, 74, 91, 101, 106, 136, 142, 143, 148, 178, 179, 180, 181, 196, 205, 212, 214, 261, 263, 272, 285, 287, 288, 294, 303, 318, 319, 340, 355, 356, 366, 391, 392, 393, 408, 427, 430, 445, 453, 454, 463, 475, 476, 485}	{18, 35, 36, 54, 71, 89, 90, 95, 106, 108, 119, 130, 142, 143, 154, 159, 178, 205, 213, 214, 220, 227, 231, 238, 284, 285, 303, 320, 339, 341, 356, 379, 392, 403, 407, 409, 427, 428, 445, 462, 463, 464, 469, 480, 490}
1051	{14, 24, 37, 38, 39, 41, 47, 48, 56, 72, 73, 74, 75, 78, 96, 112, 123, 150, 151, 156, 167, 188, 189, 190, 191, 216, 222, 223, 225, 239, 248, 277, 287, 300, 302, 304, 310, 319, 335, 336, 338, 374, 375, 376, 382, 401, 412, 413, 414, 419, 430, 450, 453, 469, 478, 479, 488, 501, 511, 513}	{9, 19, 31, 37, 38, 75, 94, 95, 112, 114, 126, 137, 143, 149, 150, 151, 162, 166, 168, 188, 206, 216, 225, 232, 243, 244, 251, 282, 286, 299, 300, 301, 319, 324, 338, 357, 363, 375, 376, 388, 400, 413, 425, 429, 431, 432, 450, 451, 469, 479, 487, 488, 489, 502, 506}
1103	{13, 15, 25, 26, 39, 40, 41, 43, 49, 50, 76, 77, 79, 82, 112, 117, 118, 119, 157, 158, 159, 164, 175, 197, 199, 200, 217, 226, 227, 233, 234, 236, 251, 291, 301, 315, 317, 319, 325, 326, 335, 351, 352, 353, 376, 393, 394, 401, 405, 421, 433, 434, 473, 474, 475, 476, 492, 502, 512, 526, 536}	{20, 39, 40, 49, 78, 79, 99, 118, 132, 144, 156, 157, 158, 176, 197, 216, 227, 236, 243, 251, 255, 256, 266, 288, 296, 308, 314, 315, 316, 335, 354, 375, 377, 381, 394, 408, 420, 432, 433, 434, 446, 450, 452, 453, 473, 492, 512, 513, 519, 527, 531, 539, 542}
1151	{16, 26, 27, 41, 43, 45, 51, 52, 79, 80, 81, 82, 105, 122, 123, 131, 153, 157, 164, 165, 166, 171, 183, 205, 206, 207, 208, 209, 226, 236, 237, 243, 245, 247, 261, 314, 315, 329, 331, 339, 340, 349, 367, 368, 370, 410, 411, 412, 418, 424, 452, 453, 471, 490, 493, 496, 497, 514, 523, 524, 534, 535, 549, 560}	{10, 13, 21, 34, 40, 41, 42, 51, 82, 103, 104, 106, 110, 123, 131, 138, 150, 163, 164, 165, 178, 182, 184, 205, 206, 226, 246, 247, 248, 254, 262, 266, 267, 275, 309, 328, 329, 350, 370, 391, 398, 411, 425, 438, 451, 452, 453, 472, 473, 493, 494, 534, 535, 550, 554}
1237	{17, 28, 29, 44, 46, 48, 55, 56, 66, 85, 86, 87, 88, 89, 92, 110, 113, 131, 132, 169, 176, 177, 178, 184, 197, 221, 223, 224, 225, 243, 254, 261, 263, 265, 281, 292, 324, 326, 337, 338, 353, 354, 356, 364, 365, 376, 394, 395, 396, 398, 422, 441, 442, 450, 472, 485, 486, 487, 493, 506, 530, 533, 534, 552, 562, 563, 564, 570, 574, 575, 590, 602}	{11, 14, 23, 43, 44, 45, 55, 67, 88, 89, 110, 111, 112, 118, 132, 134, 148, 161, 175, 176, 177, 191, 198, 221, 243, 264, 265, 273, 286, 287, 323, 332, 337, 352, 353, 354, 364, 376, 397, 398, 420, 421, 423, 441, 442, 450, 457, 471, 486, 487, 500, 505, 507, 508, 530, 531, 548, 552, 574, 575, 582, 591, 596}
1291	{18, 29, 30, 46, 48, 57, 58, 59, 69, 88, 89, 90, 92, 93, 96, 118, 131, 137, 138, 147, 170, 176, 184, 185, 186, 192, 205, 230, 231, 232, 233, 234, 254, 265, 274, 276, 277, 293, 305, 338, 340, 352, 353, 368, 369, 371, 373, 380, 381, 392, 411, 412, 413, 415, 440, 460, 461, 462, 469, 474, 506, 507, 508, 509, 528, 553, 556, 557, 576, 587, 588, 595, 599, 600, 615, 616, 628}	{11, 23, 24, 29, 38, 45, 46, 47, 69, 92, 115, 116, 123, 138, 140, 147, 154, 168, 176, 183, 184, 185, 199, 204, 206, 207, 230, 231, 253, 276, 277, 278, 285, 294, 299, 346, 368, 369, 370, 380, 392, 398, 414, 415, 438, 439, 446, 460, 461, 477, 491, 507, 508, 522, 527, 529, 530, 553, 554, 572, 576, 599, 600, 601, 621, 622, 631, 634}
1327	{18, 30, 31, 47, 48, 50, 52, 59, 60, 71, 91, 92, 93, 95, 118, 121, 141, 142, 151, 181, 189, 190, 191, 197, 211, 233, 237, 239, 240, 241, 261, 272, 273, 280, 282, 284, 285, 301, 302, 316, 350, 362, 363, 379, 381, 382, 391, 392, 403, 423, 424, 425, 426, 427, 453, 473, 474, 475, 482, 489, 508, 521, 522, 523, 529, 543, 565, 568, 569, 570, 572, 573, 592, 603, 604, 605, 612, 614, 616, 617, 632, 633, 645}	{15, 24, 25, 39, 46, 47, 48, 59, 71, 94, 95, 118, 119, 120, 122, 127, 142, 144, 151, 159, 173, 188, 189, 190, 205, 210, 212, 213, 237, 260, 273, 284, 285, 286, 293, 302, 307, 308, 317, 320, 356, 378, 379, 380, 403, 426, 427, 450, 451, 454, 473, 474, 490, 505, 521, 522, 537, 544, 545, 568, 569, 592, 615, 616, 617, 624, 634, 639, 652}
1439	{17, 20, 33, 34, 51, 52, 54, 56, 64, 65, 77, 98, 99, 100, 101, 103, 107, 131, 146, 153, 154, 163, 196, 197, 205, 206, 207, 214, 229, 253, 257, 259, 260, 261, 283, 295, 296, 304, 306, 308, 309, 311, 326, 327, 340, 379, 380, 392, 393, 411, 414, 416, 424, 425, 437, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 491, 506, 512, 513, 514, 515, 523, 530, 549, 551, 556, 564, 565, 566, 567, 616, 617, 620, 621, 642, 654, 655, 656, 663, 665, 666, 668, 669, 686, 687, 700}	{16, 26, 27, 32, 42, 50, 51, 52, 64, 77, 82, 102, 103, 128, 129, 130, 132, 153, 154, 156, 172, 188, 196, 204, 205, 206, 222, 230, 231, 257, 258, 282, 296, 307, 308, 309, 310, 317, 333, 334, 347, 376, 386, 392, 410, 411, 412, 437, 462, 463, 488, 489, 490, 492, 497, 513, 514, 532, 547, 548, 556, 565, 566, 582, 587, 590, 591, 616, 617, 642, 667, 668, 669, 677, 693, 707}
1531	{21, 35, 36, 54, 55, 57, 58, 60, 68, 69, 105, 106, 107, 109, 110, 139, 155, 162, 163, 164, 165, 174, 209, 218, 219, 220, 243, 269, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 301, 314, 315, 323,	{17, 28, 29, 34, 45, 53, 54, 55, 56, 68, 109, 110, 137, 138, 141, 146, 163, 164, 165, 166, 174, 183, 200, 217, 218, 219, 220, 236, 242, 245, 273, 274, 300,

	325, 328, 347, 348, 401, 404, 418, 419, 437, 438, 440, 451, 452, 465, 487, 488, 489, 490, 492, 522, 538, 545, 546, 547, 548, 556, 557, 562, 564, 601, 602, 603, 610, 626, 656, 658, 659, 660, 661, 683, 684, 696, 697, 698, 706, 710, 711, 730, 731, 744, 745}	315, 327, 328, 330, 338, 354, 355, 400, 411, 417, 436, 437, 438, 465, 470, 472, 491, 492, 520, 521, 529, 546, 547, 557, 566, 582, 583, 601, 602, 619, 625, 627, 628, 629, 656, 657, 683, 710, 711, 712, 720, 737, 738, 752}
1583	{22, 36, 37, 56, 57, 59, 62, 70, 71, 72, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 144, 168, 169, 171, 180, 216, 225, 226, 227, 228, 235, 252, 278, 282, 283, 285, 286, 287, 288, 311, 324, 325, 326, 334, 336, 337, 339, 340, 359, 360, 374, 377, 417, 418, 432, 433, 452, 453, 455, 466, 467, 468, 480, 481, 504, 505, 506, 507, 509, 540, 564, 565, 566, 575, 576, 581, 604, 606, 621, 622, 623, 624, 631, 674, 678, 679, 680, 682, 683, 707, 720, 721, 730, 735, 736, 754, 755, 756, 770}	{14, 18, 29, 30, 35, 47, 55, 56, 57, 58, 70, 112, 113, 141, 142, 143, 151, 169, 180, 189, 206, 207, 224, 226, 227, 244, 250, 253, 254, 282, 283, 310, 311, 338, 339, 340, 341, 349, 366, 367, 378, 382, 424, 425, 431, 442, 451, 452, 453, 466, 481, 486, 488, 508, 509, 537, 538, 539, 541, 547, 565, 566, 567, 576, 585, 602, 620, 621, 622, 623, 640, 646, 649, 650, 678, 679, 706, 734, 735, 736, 745, 756, 762, 763, 774, 778}
1627	{22, 37, 38, 57, 58, 59, 61, 72, 73, 74, 87, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 121, 148, 165, 172, 173, 174, 185, 214, 222, 231, 232, 233, 234, 242, 258, 259, 286, 290, 291, 293, 294, 295, 296, 319, 320, 333, 334, 335, 343, 346, 348, 349, 369, 370, 384, 426, 429, 444, 445, 464, 465, 468, 470, 479, 480, 481, 494, 518, 519, 520, 521, 523, 555, 572, 579, 580, 581, 582, 591, 592, 621, 623, 638, 639, 640, 641, 697, 698, 699, 701, 702, 726, 740, 741, 750, 753, 755, 756, 775, 776, 777, 791}	{14, 18, 29, 30, 36, 48, 57, 58, 59, 72, 87, 88, 115, 116, 117, 145, 146, 147, 155, 173, 174, 176, 185, 194, 195, 212, 232, 233, 251, 257, 260, 261, 290, 291, 319, 348, 349, 359, 376, 377, 421, 425, 436, 437, 443, 463, 464, 465, 466, 479, 494, 522, 523, 552, 553, 554, 556, 562, 580, 581, 582, 583, 592, 601, 619, 637, 639, 640, 658, 664, 667, 668, 697, 698, 726, 754, 755, 756, 757, 766, 777, 783, 784, 795, 799}

在本申请实施例中, 根据上表所设计的 $\bar{V}_4$ 来确定 q_1 、 q_2 、 q_3 、 q_4 和 q_5 , 可以使得在不同信道的频域平坦程度下, 当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时, 这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时, 该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地, 本实施例可以应用于不同的 β 取值 (例如 1, 2, 4) 以及不同的信道相干带宽 (例如, 梳齿为 2 时, 相干带宽为 4RB、5RB、6RB 或 12RB; 或者, 梳齿为 4 时, 相干带宽为 8RB、10RB、12RB 或 24RB)。例如, 针对 $\beta=1, 2$ 或 4, 相干带宽为 4RB (梳齿为 2), 或者, 相干带宽为 8RB (梳齿为 4) 的场景, $\bar{V}_4$ 属于 A_{27} ; 针对 $\beta=1, 2$ 或 4, 相干带宽为 5RB、6RB 或 12RB (梳齿为 2), 或者, 相干带宽为 10RB、12RB 或 24RB (梳齿为 4) 的场景, $\bar{V}_4$ 属于 A_{28} 。当然, 以上只是示例, A_{27} 和 A_{28} 还可以对应其他 β 值和其他相干带宽, 在此不再赘述。

情况三

针对不同的 N , V_4 的绝对值 $\bar{V}_4$ 可以等于集合 A_{29} 或者 A_{30} , 集合 A_{29} 或者 A_{30} 的取值与 N 的对应关系满足表十九中的至少一行。可选地, 可以使用公式 (3) 确定所述第一 ZC 序列的根 q_1 、所述第二 ZC 序列的根 q_2 、所述第三 ZC 序列的根 q_3 、所述第四 ZC 序列的根 q_4 和所述第五 ZC 序列的根 q_5 , 其中, $i=1,2,3,4,5$, $v_1=0$, $v_2=c_1=\bar{V}_4$, $v_3=c_2=-\bar{V}_4$, $v_4=c_3=(2 \times \bar{V}_4) \bmod N$, $v_5=c_4=(-2 \times \bar{V}_4) \bmod N$, $W_3=-V_4$, $O_2=(2 \times V_4) \bmod N$, $P=(-2 \times V_4) \bmod N$ 。

表十九

N	$A_{29} (\beta=1,2,4, \gamma=24)$	$A_{30} (\beta=1,2,4, \gamma=30,36,72)$
113		
131		
139		
151		
167		

179		
191	75	58
199	36	46
211	38	4
227	41	50
239	43	98
251	112	58
263	6	58
271	49	5
283	51	26
311	56	28
317	22	6
331	23	73
359	25	83
383	69	183
389	27	53
401	128	193
431	30	39
449	81	216
479	153	9
503	35	242
523	167	48
547	175	224
571	103	126
619	198	56
647	207	19
661	211	318
719	130	41
761	243	168
787	142	182
811	259	179
863	156	295
911	291	201
953	172	18
997	180	220
1051	190	243
1103	199	255
1151	208	266
1237	223	548
1291	233	206
1327	424	25
1439	260	82
1531	276	29

1583	286	486
1627	294	376

在本申请实施例中，根据上表所设计的 $\bar{V}_4$ 来确定 q_1 、 q_2 、 q_3 、 q_4 和 q_5 ，可以使得在不同信道的频域平坦程度下，当有 β 个终端设备基于一个序列组的同一个基序列和 β 个不同的循环移位值确定参考信号序列时，这些参考信号序列对基于该序列组的另外一个基序列确定的参考信号的干扰功率总和很低。同时，该方案不增加基于不同序列组的基序列确定的参考信号序列之间的干扰。

可选地，本实施例可以应用于不同的 β 取值（例如1，2，4）以及不同的信道相干带宽（例如，梳齿为2时，相干带宽为4RB、5RB、6RB或12RB；或者，梳齿为4时，相干带宽为8RB、10RB、12RB或24RB）。例如，针对 $\beta=1, 2$ 或4，相干带宽为4RB（梳齿为2），或者，相干带宽为8RB（梳齿为4）的场景， $\bar{V}_4$ 属于 A_{29} ；针对 $\beta=1, 2$ 或4，相干带宽为5RB、6RB或12RB（梳齿为2），或者，相干带宽为10RB、12RB或24RB（梳齿为4）的场景， $\bar{V}_4$ 属于 A_{30} 。当然，以上只是示例， A_{29} 和 A_{30} 还可以对应其他 β 值和其他相干带宽，在此不再赘述。

上述多个实施例均针对将第一序列组中长度为 M 的基序列的个数扩充至 X （ $X=2,3,4,5$ ）进行了描述，应理解，针对第一序列组中长度为 M_1 的序列的个数 X_1 ，和/或第一序列组中长度为 M_2 的序列的个数 X_2 ，也可以采用上述实施例中的方法进行扩充。例如，按照上述 $X=2$ 的实施例，将长度为 M_1 的基序列的个数增加至 $X_1=2$ 个；或者，按照上述 $X=3$ 的实施例，将长度为 M_1 的基序列的个数增加至 $X_1=3$ 个。又例如，按照上述 $X=4$ 的实施例，将长度为 M_2 的基序列的个数增加至 $X_2=4$ 个。其他序列组类似，此处不再赘述。

本申请提供了另一种通信方法300，该方法300包括：

终端设备获取长度为 M 的参考信号序列， M 为大于1的整数。

该终端设备向网络设备发送所述参考信号序列；则对应地，网络设备接收参考信号序列。

可选地，上述方法300还包括：网络设备根据接收到的参考信号序列，进行信道测量。

上述参考信号序列是由长度为 M 的第一基序列确定的，所述第一基序列是根据配置信息获得的，所述第一基序列是 L 个长度为 M 的候选基序列中的一个基序列，所述 L 个候选基序列是由所述配置信息的所有可能取值指示的基序列组成的， L 为大于30的整数，所述 L 个候选基序列是由 L 个长度为 N 的ZC序列确定的， N 为大于1的整数，所述 L 个候选基序列包括 L_0 个基序列， L_0 为整数，且 $30 < L_0 \leq L$ ，所述 L_0 个基序列中的第 i 个基序列对应的ZC序列的根为 q_i 。

上述“配置信息的所有可能取值”可以是网络中可用的基序列的序列索引的取值，例如，网络中总共有60个可用的基序列，该配置信息的所有可能取值为该60个可用的基序列的序列索引的取值。

上述“所述 L 个候选基序列是由所述配置信息的所有可能取值指示的基序列组成的”指的是： L 个候选基序列为标准中规定的、用于配置第一基序列的所有配置信息的所有可能取值所指示的基序列。例如，在当前的3GPP标准中，配置信息包括序列组索引和序列号（sequence number），其中序列组索引的取值范围为0~29，序列号的取值为0或1，则

配置信息的所有可能取值所指示的基序列为根据序列组索引的 30 个可能取值和序列号的 2 个可能取值所指示的 60 个基序列。

- 在一种可能的实现方式中， $30 < L \leq 60$ ， q_i 的取值属于集合 $\{q | q = (\lfloor N \cdot (\tilde{u} + 1) / D + 1/2 \rfloor + \tilde{v} \times (-1)^{g(\tilde{u})}) \bmod N\}$ ，其中， $\tilde{u} \in \{0, 1, \dots, 29\}$ ， $\tilde{v} \in \{\tilde{q}_1, \tilde{q}_1 + V_1\}$ ，
 5 D 为正整数， $g(\tilde{u})$ 为由 $\tilde{u}$ 确定的整数， $\tilde{q}_1$ 为 0 到 N-1 的整数， V_1 为整数，且 V_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， K_1, K_2, K_3 和 K_4 均为整数， $K_1 > 1$ ， $K_2 < \lfloor \frac{N}{2} \rfloor$ ， $K_4 < N - 1$ ，
 当 N 为奇数时， $K_3 > \lfloor \frac{N}{2} \rfloor + 1$ ，当 N 为偶数时， $K_3 > \lfloor \frac{N}{2} \rfloor$ 。

- 在本文的各个实施例中， K_1, K_2, K_3 和 K_4 的取值范围均如上所述，后续不再赘述。此外， $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数， $[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合， $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模。后续不再赘述。
 10

- 在另一种可能的实现方式中， $60 < L \leq 90$ ， q_i 的取值属于集合 $\{q | q = (\lfloor N \cdot (\tilde{u} + 1) / D + 1/2 \rfloor + \tilde{v} \times (-1)^{g(\tilde{u})}) \bmod N\}$ ，其中， $\tilde{u} \in \{0, 1, \dots, 29\}$ ，
 $\tilde{v} \in \{\tilde{q}_2, \tilde{q}_2 + V_2, \tilde{q}_2 + W_1\}$ ，D 为正整数， $g(\tilde{u})$ 为由 $\tilde{u}$ 确定的整数， $\tilde{q}_2$ 为 0 到 N-1 的整数， V_2 为整数，且 V_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_1 为整数，且 W_1 的绝对值的取值范围
 15 为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

- 在另一种可能的实现方式中， $90 < L \leq 120$ ， q_i 的取值属于集合 $\{(\lfloor N \cdot (\tilde{u} + 1) / D + 1/2 \rfloor + \tilde{v} \times (-1)^{g(\tilde{u})}) \bmod N\}$ ，其中， $\tilde{u} \in \{0, 1, \dots, 29\}$ ，
 $\tilde{v} \in \{\tilde{q}_3, \tilde{q}_3 + V_3, \tilde{q}_3 + W_2, \tilde{q}_3 + O_1\}$ ，D 为正整数， $g(\tilde{u})$ 为由 $\tilde{u}$ 确定的整数， $\tilde{q}_3$ 为 0 到 N-1 的整数， V_3 为整数，且 V_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_2 为整数，且 W_2 的
 20 绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， O_1 为整数，且 O_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

- 在另一种可能的实现方式中， $120 < L \leq 150$ ， q_i 的取值属于集合 $\{(\lfloor N \cdot (\tilde{u} + 1) / D + 1/2 \rfloor + \tilde{v} \times (-1)^{g(\tilde{u})}) \bmod N\}$ ，其中， $\tilde{u} \in \{0, 1, \dots, 29\}$ ，
 $\tilde{v} \in \{\tilde{q}_4, \tilde{q}_4 + V_4, \tilde{q}_4 + W_3, \tilde{q}_4 + O_2, \tilde{q}_4 + P\}$ ，D 为正整数， $g(\tilde{u})$ 为由 $\tilde{u}$ 确定的整数， $\tilde{q}_4$ 为
 25 0 到 N-1 的整数， V_4 为整数，且 V_4 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_3 为整数，且 W_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， O_2 为整数，且 O_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ，P 为整数，且 P 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

- 应理解，本实施例中的 $V_1, V_2, V_3, W_1, W_2, O_1, O_2, P$ 的绝对值的取值范围与上述方法 200 中相同，与方法 200 相比较，本实施例所述 L 个候选基序列的部分基序列之间的关系与方法 200 中的第一序列组中基序列之间的关系相同，因此关于 $V_1, V_2, V_3, W_1, W_2, O_1, O_2, P$ 的绝对值的取值范围的描述可参考上述方法 200，此处不再赘述。
 30

在本申请实施例中，不存在序列组的概念，上述第一基序列是终端设备直接从 L 个长度为 M 的候选基序列中确定的。

- 应理解，终端设备获取长度为 M 的参考信号序列，可以是终端设备根据第一基序列以及预定义的规则生成参考信号序列，也可以是终端设备通过查表得到预先生成的参考信
 35

号序列，本申请实施例对此不作限定。

上述参考信号序列是由长度为 M 的第一基序列确定的，可以理解为，参考信号序列可以是由该第一基序列生成的，或者，参考信号序列可以是根据第一基序列查表得到的。同理，上述第一基序列是由一个长度为 N 的 ZC 序列确定的，可以理解为，第一基序列可以是由该 ZC 序列生成的，或者，第一基序列可以是根据 ZC 序列查表得到的。本申请实施例对此不作限定。

在一种可能的设计中，第一基序列是由 ZC 序列生成的，参考信号序列是由第一基序列生成的。可选地，终端设备可以根据预定义的规则和其他信令的配置，根据上述 X 个基序列中的基序列（本实施例为第一基序列）生成要发送的参考信号序列。

例如，终端设备可以获取第一基序列的序列索引或生成该第一基序列的 ZC 序列的根的索引，得到生成第一基序列的 ZC 序列的根 q_1 。终端设备可以使用根 q_1 和下述公式生成长度为 M 的第一基序列 $r(m)$ ：

$$r(m) = z_{q_1}(m \bmod N), m = 0, 1, \dots, M-1;$$

终端设备使用第一基序列 $r(m)$ 和 α 即可得到参考信号序列 $x(m)$ ：

$$x(m) = A \exp(j\alpha m) r(m)$$

其中， A 是复数， j 为虚数单位， $\exp$ 表示以 e 为底的指数函数， α 是根据循环移位值确定的实数，循环移位值可以是终端设备根据网络设备的配置信息确定的，或者根据预定义的规则确定的。

需要说明的是，本实施例中并不要求终端设备存储该 L 个候选基序列，而是说终端设备可以根据预定义的规则和其他信令的配置，能够在需要的时候根据该 L 候选基序列中的第一基序列生成要发送的参考信号序列。

在另一种可能的设计中，第一基序列是查表得到的，参考信号序列是由第一基序列生成的。这样，终端设备可以直接存储预先生成的所有 L 个候选基序列，以及基序列与各自的 ZC 序列（或者 ZC 序列的根）之间的对应关系。终端设备在确定了 M 和 ZC 序列（或者 ZC 序列的根）之后，就可以通过查表直接将第一基序列确定出来。进一步地，终端设备可以再根据上述公式，通过第一基序列生成参考信号序列，此处不再赘述。

在本申请实施例中，一个基序列对应的 ZC 序列指的是生成该基序列的 ZC 序列，例如，上述第一基序列对应第一 ZC 序列指的是生成该第一基序列的第一 ZC 序列。本文中的“对应”指的是这种由 ZC 序列生成基序列的关系。此外，上述 L 个基序列是由 L 个长度为 N 的 ZC 序列生成的，指的是， L 个基序列分别是由各自对应的 ZC 序列生成的，其各自对应的 ZC 序列不相同。

通过本申请实施例提供的通信方法，增加基站可调度的基序列的个数，使得同一个小区内的不同终端设备可以使用多个相同长度的基序列确定参考信号序列，并在相同的时频资源上发送该参考信号，使得能够同时同频发送相同长度的参考信号的终端设备的个数增加，在增加参考信号序列个数的同时可以保证参考信号序列之间的干扰功率很低，有利于提高网络设备基于参考信号进行信道测量的准确性。

可选地，在终端设备获取长度为 M 的参考信号序列之前，上述方法 300 还包括：

网络设备向终端设备发送配置信息，所述配置信息用于配置所述第一基序列。则对应地，终端设备接收该配置信息，并根据该配置信息确定第一基序列，根据该第一基序列确

定所述参考信号序列。

在一种可能的实现方式中,上述配置信息可以包括第四指示信息,该第四指示信息用于从上述 L 个候选基序列中指示第一基序列。该终端设备可以接收第四指示信息,根据该第四指示信息获取长度为 M 的参考信号序列。上述第四指示信息指示第一基序列,可以是直接指示,也可以是间接指示,本申请实施例对此不作限定。例如,该第四指示信息可以指示第一基序列的序列索引,终端设备可以直接根据该序列索引确定第一基序列;或者,该第四指示信息可以指示第一基序列的序列索引和参数 $\tilde{v}$, 其中,第一基序列的序列索引用于确定参数 $\tilde{u}$, 终端设备可以根据参数 $\tilde{u}$ 和 $\tilde{v}$ 计算出第一基序列的根 q_1 ; 或者,该第四指示信息可以指示用于生成上述第一基序列的参数 $\tilde{u}$ 和 $\tilde{v}$, 终端设备可以根据参数 $\tilde{u}$ 和 $\tilde{v}$ 计算出第一基序列的根 q_1 , 再按照下面的方法生成第一基序列; 或者,该第四指示信息可以直接为上述第一基序列的根 q_1 , 终端设备可以使用根 q_1 和下述公式生成长度为 M 的第一基序列 $r(m)$:

$$r(m) = z_{q_1}(m \bmod N), m = 0, 1, \dots, M-1;$$

终端设备使用第一基序列 $r(m)$ 和 α 即可得到参考信号序列 $x(m)$:

$$x(m) = A \cdot \exp(j\alpha m) r(m)$$

作为一个可选的实施例,所述 L 个基序列中的第 i 个基序列对应的 ZC 序列的根 $\tilde{q}_i$ 满足以下公式中的至少一个:

$$\tilde{q}_i = (\lfloor N \cdot (\tilde{u}_i + 1) / D + 1/2 \rfloor + \tilde{v}_i) \bmod N, (5)$$

$$\tilde{q}_i = (\lfloor N \cdot (\tilde{u}_i + 1) / D + 1/2 \rfloor - \tilde{v}_i) \bmod N, (6)$$

$$\tilde{q}_i = (\lfloor N \cdot (\tilde{u}_i + 1) / D + 1/2 \rfloor + \tilde{v}_i \times (-1)^{\lfloor 2N \cdot (\tilde{u}_i + 1) / D \rfloor}) \bmod N, (7)$$

$$\tilde{q}_i = (\lfloor N \cdot (\tilde{u}_i + 1) / D + 1/2 \rfloor - \tilde{v}_i \times (-1)^{\lfloor 2N \cdot (\tilde{u}_i + 1) / D \rfloor}) \bmod N, (8)$$

其中, D 是大于 1 的整数, 例如 D=31。 $\tilde{v}_i$ 是集合 $C = \{0, c_1, \dots, c_{\lceil L/30 \rceil - 1}\}$ 中的元素, c_j 为整数, $j = 1, 2, \dots, \lceil L/30 \rceil - 1$ 。 $\tilde{u}_i = I_i \bmod 30$, I_i 为所述 L 个基序列中第 i 个基序列对应的序列索引 (sequenceId), i 为大于或等于 1 且小于或等于 L 的整数。

作为一个可选的实施例, L 是大于 30 的整数时, $|c_j| \in [K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。可选地, c_j 为根据 V_1 确定的整数。

V_1 的特征在于:

- (1) V_1 为整数;
- (2) 存在不同的 N, 使得 V_1 的取值不同;
- (3) 存在 N, 使得 V_1 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

当 L 为大于 30 且小于或等于 60 的整数时, 上述四个公式 (5) ~ (8) 中, 至少存在一个公式可以用于确定所述 L 个候选基序列对应的 ZC 序列的根, 其中, $\tilde{v}_1 = 0$, $\tilde{v}_2 = c_1 = \bar{V}_1$, D=31。

作为一个可选的实施例, 当 L 为大于 60 且小于或等于 90 的整数时, $|c_j| \in [K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。可选地, c_j 为根据 V_2 确定的整数。

V_2 的特征在于:

- (1) V_2 为整数;
- (2) 存在不同的 N, 使得 V_2 的取值不同;

(3) 存在 N , 使得 V_2 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

W_1 的特征在于:

(1) W_1 为整数;

(2) 存在不同的 N , 使得 W_1 的取值不同;

5 (3) 存在 N , 使得 W_1 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

当 L 为大于 60 且小于或等于 90 的整数时, 上述四个公式 (5) ~ (8) 中, 至少存在一个公式可以用于确定所述 L_0 个候选基序列对应的 ZC 序列的根, 其中, $D=31$, $\tilde{v}_1=0$, $\tilde{v}_2=c_1=\bar{V}_2$, $\tilde{v}_3=c_2=-\bar{V}_2$, 或者 $\tilde{v}_1=0$, $\tilde{v}_2=c_1=\bar{V}_2$, $\tilde{v}_3=c_2=(2 \times \bar{V}_2) \bmod N$ 。

10 作为一个可选的实施例, 当 L 为大于 90 且小于或等于 120 的整数时, $|c_j| \in [K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。可选地, c_j 为根据 V_3 确定的整数。

V_3 的特征在于:

(1) V_3 为整数;

(2) 存在不同的 N , 使得 V_3 的取值不同;

(3) 存在 N , 使得 V_3 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

15 W_2 的特征在于:

(1) W_2 为整数;

(2) 存在不同的 N , 使得 W_2 的取值不同;

(4) 存在 N , 使得 W_2 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

O_1 的特征在于:

20 (1) O_1 为整数;

(2) 存在不同的 N , 使得 O_1 的取值不同;

(3) 存在 N , 使得 O_1 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

25 当 L 为大于 90 且小于或等于 120 的整数时, 上述四个公式 (5) ~ (8) 中, 至少存在一个公式可以用于确定所述 L_0 个候选基序列对应的 ZC 序列的根, 其中, $D=31$, $\tilde{v}_1=0$, $\tilde{v}_2=c_1=\bar{V}_3$, $\tilde{v}_3=c_2=-\bar{V}_3$, $\tilde{v}_4=c_3=(2 \times \bar{V}_3) \bmod N$, 此时, $W_2=-V_3$, $O_1=(2 \times V_3) \bmod N$; 或者, $\tilde{v}_1=0$, $\tilde{v}_2=c_1=\bar{V}_3$, $\tilde{v}_3=c_2=(2 \times \bar{V}_3) \bmod N$, $\tilde{v}_4=c_3=(3 \times \bar{V}_3) \bmod N$, 此时, $W_2=(2 \times V_3) \bmod N$, $O_1=(2 \times V_3) \bmod N$ 。

作为一个可选的实施例, 当 L 为大于 120 且小于或等于 150 的整数时, $|c_j| \in [K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。可选地, c_j 为根据 V_4 确定的整数。

30 V_4 的特征在于:

(1) V_4 为整数;

(2) 存在不同的 N , 使得 V_4 的取值不同;

(3) 存在 N , 使得 V_4 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

W_3 的特征在于:

35 (1) W_3 为整数;

(2) 存在不同的 N , 使得 W_3 的取值不同;

(3) 存在 N , 使得 W_3 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

O_2 的特征在于:

- (1) O_2 为整数;
- (2) 存在不同的 N , 使得 O_2 的取值不同;
- (3) 存在 N , 使得 O_2 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

P 的特征在于:

- 5 (1) P 为整数;
- (2) 存在不同的 N , 使得 P 的取值不同;
- (3) 存在 N , 使得 P 的绝对值属于 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

当 L 为大于 120 且小于或等于 150 的整数时, 上述四个公式 (5) ~ (8) 中, 至少存在一个公式可以用于确定所述 L_0 个候选基序列对应的 ZC 序列的根, 其中, $D=31$, $\tilde{v}_1=0$,

- 10 $\tilde{v}_2=c_1=\bar{V}_4$, $\tilde{v}_3=c_2=-\bar{V}_4$, $\tilde{v}_4=c_3=(2 \times \bar{V}_4) \bmod N$, $\tilde{v}_5=c_4=(-2 \times \bar{V}_4) \bmod N$, 此时, $W_3=-V_4$, $O_2=(2 \times V_4) \bmod N$, $P=(-2 \times V_4) \bmod N$; 或者,

$\tilde{v}_1=0$, $\tilde{v}_2=c_1=\bar{V}_4$, $\tilde{v}_3=c_2=-\bar{V}_4$, $\tilde{v}_4=c_3=(2 \times \bar{V}_4) \bmod N$, $\tilde{v}_5=c_4=(3 \times \bar{V}_4) \bmod N$, 此时, $W_3=-V_4$, $O_2=(2 \times V_4) \bmod N$, $P=(3 \times V_4) \bmod N$; 或者,

- 15 $\tilde{v}_1=0$, $\tilde{v}_2=c_1=\bar{V}_4$, $\tilde{v}_3=c_2=(2 \times \bar{V}_4) \bmod N$, $\tilde{v}_4=c_3=(3 \times \bar{V}_4) \bmod N$, $\tilde{v}_5=c_4=(4 \times \bar{V}_4) \bmod N$, 此时, $W_3=(2 \times V_4) \bmod N$, $O_2=(3 \times V_4) \bmod N$, $P=(4 \times V_4) \bmod N$ 。

应理解, 上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后, 各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定, 而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

- 20 上文中结合图 1 至图 4, 详细描述了根据本申请实施例的通信方法, 下面将结合图 5 至图 7, 详细描述根据本申请实施例的装置。

图 5 示出了本申请实施例提供的装置 500。该装置 500 可以是终端设备, 也可以是能够支持终端设备实现其功能的装置, 例如是可以用于终端设备中的芯片或芯片系统。该装置 500 包括: 处理单元 510 和发送单元 520。

- 25 在一种可能的实现方式中, 装置 500 用于执行本申请实施例提供的方法中终端设备对应的各个流程和步骤。

该处理单元 510 用于: 获取长度为 M 的参考信号序列, M 为大于 1 的整数;

该发送单元 520 用于: 用于向网络设备发送所述参考信号序列;

- 30 其中, 所述参考信号序列是由长度为 M 的第一基序列确定的, 所述第一基序列属于第一序列组, 所述第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X , 所述 X 个基序列具有相同的组索引, 所述 X 个基序列是由 X 个长度为 N 的 ZC 序列确定的, N 为大于 1 的整数, X 为大于或等于 2 的整数, 所述 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$, q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_1 为整数, 且 V_1 的绝对值的取值范围为

$[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, K_1 、 K_2 、 K_3 和 K_4 均为整数, $K_1 > 1$, $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $K_4 < N-1$, 当 N 为

奇数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$, 当 N 为偶数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数,

- 35 $[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合, $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模。

可选地, 所述第一序列组属于 Y 个序列组, Y 为大于或等于 2 的整数; 所述 Y 个序

列组中的第 y 个序列组中长度为 M 的基序列的个数为 $X^{(y)}$ ，所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列是由 $X^{(y)}$ 个长度为 N 的 ZC 序列确定的， $X^{(y)}$ 为大于或等于 2 的整数，所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q' 和 $(q' + V') \bmod N$ ， q' 为 1 到 $N-1$ 的整数， V' 为整数，且 V' 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

5 可选地，当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时， V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$ ；或者，当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时， V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$ ， $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

可选地，当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时， V' 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$ ；或者，当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时， V' 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$ ， $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

可选地， X 为大于或等于 3 的整数，所述 X 个基序列中包括三个基序列，所述三个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_2 、 $(q_2 + V_2) \bmod N$ 和 $(q_2 + W_1) \bmod N$ ，其中， q_2 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_2 为整数，且 V_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_1 为整数，且 W_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

15 可选地， V_2 和 W_1 的关系满足下列公式中的任一个： $W_1 = -V_2$ ，或 $W_1 = (2 \times V_2) \bmod N$ 。

可选地， X 为大于或等于 4 的整数，所述 X 个基序列包括四个基序列，所述四个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_3 、 $(q_3 + V_3) \bmod N$ 、 $(q_3 + W_2) \bmod N$ 和 $(q_3 + O_1) \bmod N$ ，其中， q_3 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_3 为整数，且 V_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_2 为整数，且 W_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， O_1 为整数，且 O_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

可选地， V_3 和 W_2 的关系满足下列公式中的任一个： $W_2 = -V_3$ ，或 $W_2 = (2 \times V_3) \bmod N$ ；或者， V_3 和 O_1 的关系满足下列公式中的任一个： $O_1 = (2 \times V_3) \bmod N$ ，或 $O_1 = (3 \times V_3) \bmod N$ 。

可选地， X 为大于或等于 5 的整数，所述 X 个基序列中包括五个基序列，所述五个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_4 、 $(q_4 + V_4) \bmod N$ 、 $(q_4 + W_3) \bmod N$ 、 $(q_4 + O_2) \bmod N$ 和 $(q_4 + P) \bmod N$ ，其中， q_4 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_4 为整数，且 V_4 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_3 为整数，且 W_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， O_2 为整数，且 O_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， P 为整数，且 P 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

30 可选地， V_4 和 W_3 的关系满足下列公式中的任一个： $W_3 = -V_4$ ，或 $W_3 = (2 \times V_4) \bmod N$ ；或者， V_4 和 O_2 的关系满足下列公式中的任一个： $O_2 = (2 \times V_4) \bmod N$ ，或 $O_2 = (3 \times V_4) \bmod N$ ；或者， V_4 和 P 的关系满足下列公式中的任一个： $P = (-2 \times V_4) \bmod N$ ， $P = (3 \times V_4) \bmod N$ ， $P = (4 \times V_4) \bmod N$ 。

35 应理解，这里的装置 500 以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器（例如共享处理器、专有处理器或组处理器等）和存储器、合

并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中,本领域技术人员可以理解,装置 500 可以具体为上述实施例中的终端设备,装置 500 可以用于执行上述方法实施例中与终端设备对应的各个流程和/或步骤,为避免重复,在此不再赘述。

图 6 示出了本申请实施例提供的装置 600。该装置 600 可以是网络设备,也可以是能够支持网络设备实现其功能的装置,例如是可以用于网络设备中的芯片或芯片系统。该装置 600 包括:发送单元 610 和接收单元 620。

该发送单元 610 用于:向终端设备发送配置信息,所述配置信息用于配置第一序列组,所述第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X ,所述 X 个基序列具有相同的组索引,所述 X 个基序列是由 X 个 ZC 序列确定的, N 为大于 1 的整数, X 为大于或等于 2 的整数,所述 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$, q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_1 为整数,且 V_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, K_1 、 K_2 、 K_3 和 K_4 均为整数, $K_1 > 1$, $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $K_4 < N-1$, 当 N 为奇数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$, 当 N 为偶数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数, $[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合, $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模;

该接收单元 620 用于:接收参考信号序列,所述参考信号序列是由第一基序列确定的,所述第一基序列属于所述第一序列组。

可选地,所述第一序列组属于 Y 个序列组, Y 为大于或等于 2 的整数;所述 Y 个序列组中的第 y 个序列组中长度为 M 的基序列的个数为 $X^{(y)}$,所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列是由 $X^{(y)}$ 个长度为 N 的 ZC 序列确定的, $X^{(y)}$ 为大于或等于 2 的整数,所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q' 和 $(q' + V') \bmod N$, q' 为 1 到 $N-1$ 的整数, V' 为整数,且 V' 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

可选地,当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时, V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$;或者,当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时, V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$, $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

可选地,当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时, V' 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$;或者,当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时, V' 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$, $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

可选地, X 为大于或等于 3 的整数,所述 X 个基序列中包括三个基序列,所述三个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_2 、 $(q_2 + V_2) \bmod N$ 和 $(q_2 + W_1) \bmod N$, 其中, q_2 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_2 为整数,且 V_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_1 为整数,且 W_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

可选地, V_2 和 W_1 的关系满足下列公式中的任一个: $W_1 = -V_2$, 或 $W_1 = (2 \times V_2) \bmod N$ 。

可选地, X 为大于或等于 4 的整数,所述 X 个基序列包括四个基序列,所述四个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_3 、 $(q_3 + V_3) \bmod N$ 、 $(q_3 + W_2) \bmod N$ 和 $(q_3 + O_1) \bmod N$, 其中, q_3 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_3 为整数,且 V_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_2

为整数, 且 W_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, O_1 为整数, 且 O_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

可选地, V_3 和 W_2 的关系满足下列公式中的任一个: $W_2 = -V_3$, 或 $W_2 = (2 \times V_3) \bmod N$; 或者, V_3 和 O_1 的关系满足下列公式中的任一个: $O_1 = (2 \times V_3) \bmod N$, 或

5 $O_1 = (3 \times V_3) \bmod N$ 。

可选地, X 为大于或等于 5 的整数, 所述 X 个基序列中包括五个基序列, 所述五个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_4 、 $(q_4 + V_4) \bmod N$ 、 $(q_4 + W_3) \bmod N$ 、 $(q_4 + O_2) \bmod N$ 和 $(q_4 + P) \bmod N$, 其中, q_4 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_4 为整数, 且 V_4 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_3 为整数, 且 W_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, O_2 为整

10 数, 且 O_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, P 为整数, 且 P 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

可选地, V_4 和 W_3 的关系满足下列公式中的任一个: $W_3 = -V_4$, 或 $W_3 = (2 \times V_4) \bmod N$; 或者, V_4 和 O_2 的关系满足下列公式中的任一个: $O_2 = (2 \times V_4) \bmod N$, 或 $O_2 = (3 \times V_4) \bmod N$; 或者, V_4 和 P 的关系满足下列公式中的任一个: $P = (-2 \times V_4) \bmod N$, $P = (3 \times V_4) \bmod N$, $P = (4 \times V_4) \bmod N$ 。

15

应理解, 这里的装置 600 以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器 (例如共享处理器、专有处理器或组处理器等) 和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中, 本领域技术人员可以理解, 装置 500 可以具体为上述实施例中的网络设备, 装置 600 可以用于执行上述方法实施例中与网络设备对应的各个流程和/或步骤, 为避免重复, 在此不再赘述。

20

上述各个方案的装置 500 和装置 600 分别具有实现上述方法中终端设备和网络设备执行的相应步骤的功能; 所述功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块; 例如发送单元和接收单元可以由通信接口替代, 其它单元, 如处理单元等可以由处理器替代, 分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。在本申请实施例中, 通信接口可以是电路、模块、总线、总线接口、收发器等可以实现通信功能的装置。

25

在本申请的实施例, 图 5 和图 6 中的装置也可以是芯片或者芯片系统, 例如: 片上系统 (system on chip, SoC)。对应的, 接收单元和发送单元可以是该芯片的收发电路, 在此不做限定。

30

图 7 示出了本申请实施例提供的另一装置 700。该装置 700 包括处理器 710、通信接口 720。可选地, 该装置 700 还可以包括存储器 750。可选地, 存储器 750 可以包括于处理器 710 中。其中, 处理器 710、通信接口 720 和存储器 750 通过内部连接通路互相通信, 存储器 750 用于存储指令, 处理器 710 用于执行存储器 750 存储的指令, 以实现本申请实施例提供的方法。

35

在一种可能的实现方式中, 装置 700 用于执行本申请实施例提供的方法中终端设备对应的各个流程和步骤。

其中, 处理器 710 用于: 获取长度为 M 的参考信号序列, M 为大于 1 的整数; 通过通信接口 720 向网络设备发送所述参考信号序列; 其中, 所述参考信号序列是由长度为 M

的第一基序列确定的, 所述第一基序列属于第一序列组, 所述第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X , 所述 X 个基序列具有相同的组索引, 所述 X 个基序列是由 X 个长度为 N 的 ZC 序列确定的, N 为大于 1 的整数, X 为大于或等于 2 的整数, 所述 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$, q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数,

- 5 V_1 为整数, 且 V_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, K_1 、 K_2 、 K_3 和 K_4 均为整数, $K_1 > 1$, $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $K_4 < N-1$, 当 N 为奇数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$, 当 N 为偶数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数, $[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合, $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模。

- 10 在一种可能的实现方式中, 装置 700 用于执行本申请实施例提供的方法中网络设备对应的各个流程和步骤。

- 其中, 处理器 710 用于: 通过通信接口 720 向终端设备发送配置信息, 所述配置信息用于配置第一序列组, 所述第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X , 所述 X 个基序列具有相同的组索引, 所述 X 个基序列是由 X 个长度为 N 的 ZC 序列确定的, N 为大于 1 的整数, X 为大于或等于 2 的整数, 所述 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$, q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_1 为整数, 且 V_1 的绝对值的取值范围
- 15 为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, K_1 、 K_2 、 K_3 和 K_4 均为整数, $K_1 > 1$, $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $K_4 < N-1$, 当 N 为奇数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$, 当 N 为偶数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数, $[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合, $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模; 通过通信接口 720 接收参考信号序列, 所述参考信号序列是由第一基序列确定的,
- 20 所述第一基序列属于所述第一序列组。

- 应理解, 装置 700 可以具体为上述实施例中的终端设备或网络设备, 并且可以用于执行上述方法实施例中与终端设备或网络设备对应的各个步骤和/或流程。可选地, 存储器 750 可以包括只读存储器和随机存取存储器, 并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如, 存储器还可以存储设备类型的信息。处理器
- 25 710 可以用于执行存储器中存储的指令, 并且当处理器 710 执行存储器中存储的指令时, 处理器 710 用于执行上述与该终端设备或网络设备对应的方法实施例的各个步骤和/或流程。

- 应理解, 在本申请实施例中, 上述装置的处理器可以是中央处理单元 (central processing unit, CPU), 该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、
- 30 专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

- 在实现过程中, 上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成, 或者用处理器中的硬件及软件单元组合执行完成。软件单元可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器, 处理器执行存储器中的指令, 结合其硬件完成上
- 35

述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

在本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，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 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。字符“/”
5 一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a、b 或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c 或 a-b-c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例中描述的各方法步骤和
10 单元，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各实施例的步骤及组成。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域普通技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

15 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。在本申请实施例中，在无逻辑矛盾的前提下，各实施例之间可以相互引用，例如方法实施例之间的方法和/或术语可以相互引用，例如装置实施例之间的功能和/或术语可以相互引用，例如装置实施例和方法实施例之间的功能和/或术语可以相互引用。

20 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。另外，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
25 耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

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申请实施例方案的目的。

30 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，也可以是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。

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，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

35 本申请实施例提供的方法中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其他可编程装置。所述计算机指

令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line, DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机可以存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，数字视频光盘（digital video disc, DVD））、或者半导体介质（例如，SSD）等。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种通信方法，其特征在于，包括：

获取长度为 M 的参考信号序列， M 为大于 1 的整数；

5 向网络设备发送所述参考信号序列；

其中，所述参考信号序列是由长度为 M 的第一基序列确定的，所述第一基序列属于第一序列组，所述第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X ，所述 X 个基序列具有相同的组索引，所述 X 个基序列是由 X 个长度为 N 的 ZC 序列确定的， N 为大于 1 的整数， X 为大于或等于 2 的整数，所述 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为

10 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$ ， q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_1 为整数，且 V_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， K_1 、 K_2 、 K_3 和 K_4 均为整数， $K_1 > 1$ ， $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ， $K_4 < N-1$ ，当 N 为

奇数时， $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$ ，当 N 为偶数时， $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ， $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数，

$[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合， $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模。

15 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一序列组属于 Y 个序列组， Y 为大于或等于 2 的整数；

所述 Y 个序列组中的第 y 个序列组中长度为 M 的基序列的个数为 $X^{(y)}$ ，所述 $X^{(y)}$ 个基序列是由 $X^{(y)}$ 个长度为 N 的 ZC 序列确定的， $X^{(y)}$ 为大于或等于 2 的整数，所述 $X^{(y)}$ 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q' 和 $(q' + V') \bmod N$ ， q' 为 1 到 $N-1$

20 的整数， V' 为整数，且 V' 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时， V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$ ；或者，

当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时， V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$ ， $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

25 4、根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于， V_1 的绝对值属于集合 A_1 ，所述集合 A_1 与 N 的对应关系满足以下表格中的至少一行：

N	A_1
113	{8, 16, 17, 23, 25, 31, 37, 45, 53}
131	{2, 3, 20, 29, 36, 37, 39, 43, 45, 46, 47, 53, 62}
139	{14, 21, 24, 25, 37, 38, 39, 50, 56, 62, 65, 66}
151	{4, 14, 21, 23, 26, 27, 33, 40, 42, 45, 46, 52, 53, 59, 60, 61, 71, 72}
167	{8, 9, 13, 17, 25, 26, 30, 37, 39, 46, 58, 60, 67, 79}
179	{4, 5, 14, 18, 25, 27, 28, 31, 32, 39, 42, 49, 50, 62, 63, 70, 72, 73, 84, 85}
191	{3, 9, 18, 19, 21, 27, 29, 30, 42, 45, 52, 53, 54, 58, 67, 76, 77, 82, 85, 90}
199	{3, 5, 14, 20, 22, 28, 30, 31, 39, 44, 53, 55, 56, 69, 70, 80, 81, 84, 93, 94, 95}
211	{10, 15, 21, 23, 32, 33, 46, 47, 56, 58, 59, 69, 73, 74, 76, 84, 85, 86, 89, 94, 99, 100}
227	{6, 16, 21, 23, 25, 32, 34, 35, 39, 46, 50, 53, 60, 62, 63, 64, 69, 78, 79, 80, 91, 92, 96, 107, 108}

239	{13, 17, 24, 26, 36, 37, 43, 52, 53, 56, 66, 67, 71, 82, 83, 84, 86, 93, 95, 96, 97, 101, 112, 113, 114}
251	{4, 12, 25, 35, 37, 38, 39, 45, 51, 55, 56, 59, 69, 70, 82, 87, 88, 90, 98, 100, 101, 102, 106, 112, 118, 119}
263	{4, 26, 27, 29, 37, 39, 40, 41, 47, 62, 70, 72, 73, 74, 80, 86, 90, 91, 92, 105, 106, 111, 113, 123, 124, 125}
271	{4, 13, 19, 21, 25, 27, 30, 38, 40, 41, 42, 53, 55, 59, 60, 72, 74, 75, 76, 94, 95, 106, 108, 109, 110, 127, 128, 129}
283	{20, 22, 28, 29, 31, 40, 42, 43, 44, 49, 62, 63, 75, 78, 79, 80, 84, 86, 98, 99, 102, 113, 114, 115, 126, 133, 134, 135}
311	{5, 7, 15, 17, 22, 24, 29, 31, 34, 44, 46, 47, 48, 49, 61, 63, 68, 69, 73, 85, 86, 87, 102, 107, 108, 109, 112, 121, 124, 125, 126, 141, 146, 147, 148}
317	{5, 8, 9, 15, 17, 30, 32, 35, 47, 48, 49, 50, 57, 62, 64, 69, 70, 71, 74, 84, 87, 88, 89, 104, 109, 110, 111, 114, 124, 126, 127, 128, 129, 134, 136, 149, 150, 151, 154}
331	{5, 8, 9, 10, 18, 31, 33, 34, 36, 46, 49, 50, 51, 52, 57, 65, 67, 72, 73, 74, 78, 88, 91, 92, 93, 106, 114, 115, 116, 119, 129, 132, 133, 134, 140, 142, 150, 155, 156, 157, 158}
359	{8, 17, 28, 34, 36, 39, 50, 53, 54, 55, 56, 62, 73, 78, 79, 80, 84, 95, 98, 99, 100, 101, 107, 109, 115, 124, 125, 126, 129, 140, 143, 144, 145, 146, 154, 160, 168, 169, 170, 171}
383	{6, 18, 21, 27, 30, 36, 38, 39, 42, 54, 57, 58, 59, 60, 66, 75, 84, 85, 86, 87, 90, 102, 105, 106, 107, 108, 114, 123, 132, 133, 134, 135, 138, 149, 153, 154, 155, 156, 162, 179, 180, 181, 182}
389	{6, 9, 10, 11, 12, 21, 30, 36, 37, 39, 43, 55, 58, 59, 60, 61, 67, 70, 76, 79, 85, 86, 87, 91, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 116, 125, 134, 135, 136, 137, 140, 152, 155, 156, 157, 158, 167, 182, 183, 184, 185, 189}
401	{6, 9, 10, 11, 12, 19, 22, 31, 37, 38, 40, 41, 44, 56, 60, 61, 62, 63, 69, 72, 81, 88, 89, 90, 94, 106, 110, 111, 112, 113, 119, 122, 131, 138, 139, 140, 141, 144, 156, 157, 160, 161, 162, 163, 172, 179, 188, 189, 190, 191}
431	{7, 10, 40, 41, 43, 44, 47, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 74, 77, 87, 94, 95, 96, 98, 101, 114, 118, 119, 120, 121, 128, 131, 138, 141, 148, 149, 150, 151, 152, 155, 168, 172, 173, 174, 175, 182, 185, 192, 202, 203, 204, 205}
449	{7, 10, 21, 32, 35, 42, 44, 45, 46, 49, 63, 67, 68, 69, 70, 88, 91, 98, 99, 100, 102, 105, 106, 119, 123, 124, 125, 126, 127, 144, 147, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162, 175, 179, 180, 181, 182, 183, 190, 193, 200, 210, 211, 212, 213, 214}
479	{7, 11, 12, 13, 14, 23, 26, 34, 37, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 83, 86, 94, 97, 105, 106, 107, 109, 112, 113, 127, 131, 132, 133, 134, 135, 146, 157, 164, 165, 166, 167, 168, 172, 187, 191, 192, 193, 194, 195, 202, 217, 224, 225, 226, 227, 228}
503	{8, 12, 24, 27, 39, 47, 48, 50, 51, 55, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 87, 90, 102, 110, 111, 112, 113, 118, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 150, 153, 161, 165, 173, 174, 175, 176, 177, 181, 196, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 216, 224, 228, 235, 236, 237, 238, 239, 240}
523	{8, 12, 25, 37, 49, 50, 52, 53, 57, 58, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 90, 94, 102, 106, 114, 115, 116, 117, 119, 123, 139, 143, 144, 145, 146, 147, 156, 159, 168, 171, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 188, 204, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 221, 233, 237, 245, 246, 247, 248, 249}
547	{8, 9, 13, 26, 30, 39, 42, 51, 52, 54, 55, 56, 60, 77, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 94, 98, 107, 111, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 128, 129, 145, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 163, 179, 188, 189, 190, 191, 192, 197, 213, 214, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 231, 235, 244, 256, 257, 258, 259, 260, 261}
571	{9, 13, 14, 27, 31, 40, 44, 53, 54, 56, 57, 58, 62, 63, 80, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 102, 112, 116, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 134, 151, 152, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 170, 174, 183, 187, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 205, 206, 223, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 241, 245, 267, 268, 269, 270, 271, 272}
619	{9, 10, 14, 15, 18, 29, 34, 44, 48, 58, 59, 61, 62, 63, 68, 86, 87, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 107, 111, 121, 125, 135, 136, 137, 138, 139, 145, 146, 164, 165, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 184, 188, 203, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 222, 223, 241, 242, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 262, 266, 276, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 300}
647	{10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 31, 35, 46, 50, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 71, 90, 91, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 112, 116, 127, 131, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 152, 171, 172, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 192, 193, 197, 212, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 232, 233, 252, 253, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 273, 278, 288, 293, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 314}
661	{10, 15, 16, 19, 31, 36, 47, 51, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 72, 73, 92, 93, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 114, 129, 134, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 155, 156, 175, 176, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 197, 201, 212, 216, 217, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 237, 238, 258, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 279, 284, 295, 299, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315}
719	{11, 16, 17, 20, 21, 34, 39, 51, 56, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 78, 79, 100, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 124, 129, 141, 146, 157, 158, 159, 160, 161, 163, 168, 169, 190, 191, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 214, 219, 231, 235, 236, 247, 248, 249, 251, 252, 253, 258, 259, 280, 281, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 304, 309, 320, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 349}
761	{11, 12, 17, 18, 21, 22, 23, 36, 41, 54, 59, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 106, 107, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 131, 136, 149, 154, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 178, 179, 201, 202, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 226, 227, 232, 244, 249, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 273, 274, 296, 297, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 321, 322, 327, 339, 345, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363}
787	{12, 13, 18, 19, 22, 23, 37, 38, 43, 56, 61, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 86, 87, 110, 111, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 136, 141, 154, 159, 160, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 184, 185, 208, 209,

	215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 234, 239, 240, 252, 258, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 283, 284, 307, 308, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 332, 333, 338, 351, 356, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 382}
811	{12, 13, 19, 20, 23, 24, 38, 39, 44, 57, 63, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 88, 89, 90, 113, 114, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 140, 145, 159, 164, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 190, 191, 215, 216, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 241, 247, 260, 265, 266, 278, 279, 280, 281, 283, 284, 285, 286, 291, 292, 316, 317, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 342, 343, 348, 361, 362, 367, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387}
863	{13, 14, 20, 21, 24, 25, 26, 41, 47, 61, 67, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 94, 95, 120, 121, 122, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 149, 155, 169, 175, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 202, 203, 228, 229, 230, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 257, 263, 277, 282, 283, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 310, 311, 336, 337, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 364, 365, 370, 371, 385, 391, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 419}
911	{13, 14, 15, 21, 22, 25, 26, 27, 43, 44, 49, 50, 64, 65, 70, 71, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 100, 101, 127, 128, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 157, 163, 178, 184, 185, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 213, 214, 215, 241, 242, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 271, 277, 292, 298, 299, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 327, 328, 355, 356, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 385, 391, 406, 412, 413, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 442}
953	{14, 15, 22, 23, 27, 28, 45, 46, 52, 67, 68, 74, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 104, 105, 133, 134, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 164, 165, 171, 186, 187, 193, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 223, 224, 252, 253, 254, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 283, 284, 290, 305, 306, 312, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 342, 343, 344, 371, 372, 373, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 402, 403, 409, 425, 431, 432, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 462, 463}
997	{14, 15, 16, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 47, 48, 54, 70, 71, 77, 78, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 109, 110, 139, 140, 141, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 172, 179, 195, 202, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 226, 227, 233, 234, 235, 264, 265, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 296, 297, 303, 304, 320, 326, 327, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 358, 359, 388, 389, 390, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 421, 422, 428, 444, 445, 451, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 483, 484}
1051	{15, 16, 17, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 50, 57, 74, 75, 81, 82, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 114, 115, 116, 147, 148, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 181, 182, 188, 189, 205, 206, 212, 213, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 238, 239, 246, 247, 248, 278, 279, 280, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 312, 313, 320, 337, 344, 345, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 377, 378, 379, 409, 410, 411, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 444, 451, 468, 469, 476, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 510}
1103	{16, 17, 18, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 35, 52, 53, 60, 78, 85, 86, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 120, 121, 122, 154, 155, 156, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 190, 191, 198, 216, 223, 224, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 250, 251, 258, 259, 260, 292, 293, 294, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 328, 329, 335, 336, 353, 354, 361, 362, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 396, 397, 398, 429, 430, 431, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 466, 473, 474, 491, 492, 499, 500, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 535, 536}
1151	{17, 18, 19, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 54, 55, 62, 63, 81, 82, 89, 90, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 125, 126, 127, 160, 161, 162, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 198, 199, 206, 207, 225, 226, 233, 234, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 261, 262, 269, 270, 271, 304, 305, 306, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 342, 343, 350, 351, 369, 377, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 413, 414, 415, 448, 449, 450, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 486, 487, 494, 513, 521, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 558, 559}
1237	{18, 19, 20, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 58, 59, 67, 68, 87, 88, 95, 96, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 135, 136, 137, 172, 173, 174, 175, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 213, 214, 221, 222, 242, 250, 251, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 280, 281, 289, 290, 291, 292, 327, 328, 329, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 367, 368, 376, 377, 396, 397, 405, 406, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 444, 445, 446, 482, 483, 484, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 522, 523, 531, 551, 552, 560, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 600, 601}
1291	{18, 19, 20, 21, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 61, 62, 70, 91, 92, 100, 101, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 141, 142, 143, 180, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 222, 223, 231, 232, 252, 253, 261, 262, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 302, 303, 304, 341, 342, 343, 344, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 383, 384, 385, 392, 393, 414, 422, 423, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 463, 464, 465, 466, 503, 504, 505, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 545, 546, 554, 555, 575, 576, 584, 585, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 626, 627}
1327	{19, 20, 21, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 42, 62, 63, 64, 72, 93, 94, 102, 103, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 144, 145, 146, 147, 185, 186, 187, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203,

	204, 205, 206, 207, 208, 209, 228, 229, 238, 259, 260, 268, 269, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 301, 302, 310, 311, 312, 313, 351, 352, 353, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 394, 395, 403, 404, 425, 426, 434, 435, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 476, 477, 478, 479, 517, 518, 519, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 560, 561, 569, 570, 591, 592, 600, 601, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 643, 644, 645}
1439	{21, 22, 23, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 68, 69, 78, 79, 101, 102, 111, 112, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 157, 158, 159, 200, 201, 202, 203, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 248, 249, 258, 281, 282, 291, 292, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 326, 327, 336, 337, 338, 339, 380, 381, 382, 383, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 427, 428, 429, 437, 438, 461, 462, 471, 472, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 516, 517, 518, 519, 560, 561, 562, 563, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 607, 608, 609, 617, 618, 641, 642, 651, 652, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 697, 698, 699}
1531	{22, 23, 24, 25, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 72, 73, 83, 84, 108, 109, 118, 119, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 167, 168, 169, 170, 213, 214, 215, 216, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 263, 264, 265, 274, 275, 299, 300, 309, 310, 311, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 347, 348, 358, 359, 360, 361, 405, 406, 407, 408, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 455, 456, 465, 466, 490, 491, 492, 501, 502, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 549, 550, 551, 552, 596, 597, 598, 599, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 646, 647, 648, 657, 658, 682, 683, 692, 693, 694, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 742, 743, 744}
1583	{23, 24, 25, 26, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 74, 75, 76, 85, 86, 87, 111, 112, 113, 122, 123, 124, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 172, 173, 174, 175, 220, 221, 222, 223, 224, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 272, 273, 274, 283, 284, 309, 310, 320, 321, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 358, 359, 360, 370, 371, 372, 373, 418, 419, 420, 421, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 470, 471, 472, 481, 482, 507, 508, 518, 519, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 568, 569, 570, 571, 616, 617, 618, 619, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 668, 669, 670, 679, 680, 705, 706, 716, 717, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 767, 768, 769}
1627	{23, 24, 25, 26, 37, 38, 39, 40, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 76, 77, 78, 88, 89, 114, 115, 116, 125, 126, 127, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 177, 178, 179, 180, 227, 228, 229, 230, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 280, 281, 291, 292, 318, 319, 329, 330, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 368, 369, 370, 380, 381, 382, 383, 384, 430, 431, 432, 433, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 483, 484, 485, 494, 495, 496, 521, 522, 532, 533, 534, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 584, 585, 586, 587, 633, 634, 635, 636, 637, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 687, 688, 698, 699, 725, 726, 736, 737, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 788, 789, 790}

5、根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，X 为大于或等于 3 的整数，所述 X 个基序列中包括三个基序列，所述三个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_2 、 $(q_2 + V_2) \bmod N$ 和 $(q_2 + W_1) \bmod N$ ，其中， q_2 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_2 为整数，且 V_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_1 为整数，且 W_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于， V_2 和 W_1 的关系满足下列公式中的任一个：

$$W_1 = -V_2, \text{ 或 } W_1 = (2 \times V_2) \bmod N.$$

7、根据权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述 V_2 的绝对值属于集合 A_{50} ，所述集合 A_{50} 与 N 的关系满足以下表格中至少一行：

N	A_{50}
113	{37}
131	{5, 9, 14, 18, 28, 43, 46, 47}
139	{2, 5, 19, 24, 25, 37, 50, 51, 60, 62}

151	{21, 23, 26, 32, 40, 45, 46, 53, 59, 62, 65, 70}
167	{4, 6, 9, 13, 15, 23, 30, 48, 60, 72, 79}
179	{14, 16, 25, 31, 38, 42, 65, 70, 77, 83}
191	{7, 17, 21, 27, 29, 41, 45, 53, 61, 65, 69, 82, 85}
199	{14, 18, 22, 28, 36, 53, 57, 72, 80, 84, 92}
211	{8, 19, 23, 29, 38, 45, 47, 56, 69, 76, 89, 94, 98}
227	{16, 23, 25, 31, 32, 39, 41, 46, 48, 60, 65, 79, 82, 93, 96, 105}
239	{13, 26, 33, 43, 51, 56, 71, 84, 86, 93, 98, 101, 103, 111, 113}
251	{6, 9, 28, 35, 40, 45, 51, 56, 59, 72, 80, 82, 91, 98, 100, 103, 106, 108, 116, 122}
263	{10, 29, 36, 37, 40, 56, 62, 84, 86, 95, 108, 111, 113, 122}
271	{4, 10, 19, 21, 29, 30, 37, 38, 49, 53, 55, 58, 72, 78, 98, 106, 108, 109, 111, 129}
283	{4, 20, 22, 31, 39, 40, 42, 43, 49, 51, 60, 63, 75, 81, 84, 102, 116, 122, 126, 131}
311	{17, 22, 24, 28, 34, 43, 56, 63, 66, 73, 85, 89, 102, 112, 113, 121, 124, 125, 134, 141, 144, 147, 148, 151}
317	{12, 22, 32, 34, 35, 44, 57, 62, 64, 68, 84, 91, 101, 104, 108, 115, 130, 134, 136, 147, 150, 151, 154}
331	{5, 9, 12, 18, 23, 30, 36, 37, 46, 57, 60, 67, 70, 71, 78, 88, 95, 106, 119, 120, 129, 130, 132, 133, 136, 140, 142, 150, 153}
359	{17, 25, 28, 32, 39, 40, 49, 50, 62, 65, 73, 76, 77, 80, 84, 95, 103, 107, 115, 122, 125, 126, 129, 130, 140, 143, 147, 154, 160, 166, 171}
383	{14, 18, 21, 27, 30, 42, 43, 53, 54, 57, 66, 69, 81, 82, 90, 102, 110, 114, 130, 138, 139, 149, 154, 157, 162, 165, 177, 181, 186}
389	{6, 14, 15, 27, 30, 35, 43, 54, 55, 58, 62, 70, 76, 79, 83, 103, 111, 112, 116, 124, 132, 140, 141, 152, 155, 167, 180, 184, 189}
401	{6, 11, 15, 19, 22, 28, 31, 36, 43, 44, 45, 55, 56, 61, 64, 69, 72, 81, 85, 86, 94, 106, 111, 115, 119, 122, 128, 131, 141, 144, 145, 156, 160, 186, 191}
431	{6, 16, 30, 39, 47, 48, 59, 60, 64, 69, 74, 78, 87, 92, 96, 101, 114, 123, 124, 128, 138, 141, 150, 155, 156, 168, 172, 177, 182, 185, 192, 199, 200}
449	{7, 16, 31, 35, 40, 44, 49, 50, 62, 63, 81, 91, 95, 96, 100, 105, 106, 119, 129, 144, 147, 161, 162, 163, 175, 179, 184, 190, 193, 200, 208, 214, 218}
479	{18, 26, 33, 34, 37, 43, 47, 53, 66, 67, 73, 83, 86, 97, 102, 113, 127, 131, 137, 138, 146, 153, 157, 163, 172, 173, 174, 186, 187, 191, 202, 206, 217, 222, 228}
503	{12, 18, 19, 24, 35, 39, 45, 51, 55, 56, 69, 70, 71, 75, 87, 91, 102, 107, 112, 118, 133, 134, 144, 145, 150, 161, 165, 171, 175, 181, 182, 196, 206, 216, 224, 228, 233, 238, 244}
523	{20, 25, 36, 37, 47, 53, 58, 72, 73, 78, 90, 94, 102, 111, 112, 123, 139, 143, 145, 150, 156, 167, 171, 178, 182, 188, 189, 190, 203, 204, 221, 225, 233, 237, 242, 249, 254}
547	{8, 13, 15, 20, 21, 26, 30, 38, 42, 49, 60, 61, 62, 75, 76, 77, 94, 98, 99, 107, 111, 116, 117, 122, 128, 129, 145, 157, 163, 175, 179, 186, 192, 197, 198, 213, 214, 218, 220, 224, 231, 235, 253, 254}
571	{8, 22, 27, 31, 40, 44, 51, 56, 58, 62, 63, 64, 78, 79, 80, 85, 87, 91, 103, 116, 121, 122, 134, 151, 152, 163, 164, 170, 174, 182, 183, 187, 194, 205, 206, 207, 222, 223, 234, 241, 245, 246, 264, 265, 270, 272, 277}
619	{22, 34, 43, 48, 56, 68, 69, 85, 86, 87, 92, 94, 99, 107, 111, 112, 121, 125, 131, 132, 138, 145, 146, 164, 177, 178, 184, 198, 203, 210, 222, 223, 224, 225, 241, 242, 247, 249, 254, 262, 266, 286, 287, 295, 300}
647	{10, 23, 24, 31, 45, 50, 58, 72, 89, 90, 91, 96, 112, 116, 117, 131, 137, 138, 144, 171, 172, 177, 185, 186, 192, 193, 197, 207, 220, 225, 227, 233, 234, 235, 251, 252, 258, 260, 265, 273, 278, 279, 288, 299, 300, 306, 308, 314}
661	{10, 18, 24, 31, 36, 46, 51, 59, 67, 73, 74, 75, 91, 92, 93, 106, 114, 119, 129, 134, 140, 141, 155, 156, 175, 176, 181, 183, 189, 190, 197, 211, 212, 216, 217, 225, 230, 232, 238, 239, 240, 257, 258, 266, 271, 279, 284, 285, 299, 306, 307, 315, 321}
719	{26, 39, 50, 51, 65, 73, 79, 80, 99, 100, 101, 107, 115, 129, 130, 146, 153, 154, 160, 169, 190, 191, 206, 207, 214, 219, 230, 235, 236, 244, 250, 259, 260, 261, 279, 280, 281, 289, 295, 304, 309, 310, 320, 332, 333, 334, 340, 349}
761	{12, 18, 28, 36, 53, 54, 59, 68, 77, 83, 84, 85, 104, 105, 106, 107, 113, 116, 122, 131, 137, 154, 161, 162, 163, 178, 179, 201, 202, 208, 211, 218, 219, 226, 227, 232, 243, 244, 249, 259, 267, 273, 274, 275, 276, 296, 297, 306, 312, 321, 322, 327, 328, 339, 345, 352, 353, 360, 369}
787	{12, 28, 30, 37, 43, 55, 61, 71, 77, 80, 86, 87, 88, 108, 109, 110, 111, 117, 120, 126, 136, 141, 142, 154, 159, 160, 167, 168, 184, 185, 208, 209, 218, 225, 226, 227, 234, 240, 251, 252, 258, 267, 268, 274, 283, 284, 285, 286, 306, 307, 308, 314, 323, 332, 333, 338, 339, 356, 364, 365, 372, 375, 382}
811	{12, 22, 30, 38, 39, 44, 56, 57, 63, 73, 82, 87, 89, 90, 91, 92, 111, 112, 113, 114, 130, 140, 146, 147, 164, 172, 173, 174, 181, 190, 191, 215, 216, 222, 225, 232, 233, 234, 241, 247, 259, 260, 265, 266, 275, 276, 282, 285, 291, 292, 293, 294, 315, 316, 317, 326, 332, 333, 342, 343, 348, 349, 361, 367, 375, 376, 386, 393, 394}

863	{13, 32, 41, 47, 60, 61, 77, 78, 95, 96, 97, 118, 119, 120, 122, 138, 149, 155, 156, 183, 184, 185, 203, 228, 229, 236, 239, 247, 248, 249, 257, 263, 275, 276, 277, 282, 283, 293, 294, 300, 303, 310, 311, 312, 313, 335, 336, 337, 339, 344, 347, 354, 364, 365, 371, 372, 391, 399, 400, 408, 411, 419}
911	{14, 22, 34, 43, 50, 63, 64, 70, 71, 82, 89, 92, 99, 100, 101, 102, 125, 126, 127, 128, 146, 157, 164, 165, 178, 184, 185, 193, 194, 195, 203, 213, 214, 215, 241, 242, 249, 261, 262, 271, 291, 292, 298, 299, 309, 310, 317, 320, 327, 328, 329, 330, 331, 354, 355, 356, 363, 373, 374, 385, 391, 392, 406, 412, 413, 421, 422, 423, 431, 434, 442}
953	{14, 15, 26, 34, 36, 45, 52, 66, 67, 85, 86, 93, 104, 105, 106, 107, 108, 131, 132, 133, 134, 142, 145, 152, 153, 164, 165, 171, 172, 186, 193, 202, 203, 204, 216, 224, 252, 253, 261, 264, 273, 274, 275, 283, 284, 290, 304, 305, 312, 324, 335, 343, 344, 345, 346, 370, 371, 372, 373, 380, 383, 391, 402, 403, 409, 410, 411, 431, 432, 440, 441, 442, 454, 463}
997	{14, 15, 24, 36, 38, 47, 48, 69, 70, 77, 78, 89, 90, 101, 109, 110, 111, 112, 113, 137, 138, 139, 140, 148, 152, 159, 160, 172, 179, 180, 195, 211, 212, 213, 222, 235, 264, 265, 273, 276, 285, 286, 287, 296, 297, 304, 318, 319, 320, 326, 327, 339, 347, 350, 359, 360, 361, 362, 387, 388, 401, 409, 422, 428, 429, 444, 451, 461, 462, 463, 475, 483, 484}
1051	{38, 39, 40, 50, 57, 73, 74, 81, 82, 94, 95, 103, 106, 115, 116, 117, 118, 119, 144, 145, 146, 147, 148, 156, 160, 168, 169, 182, 189, 190, 205, 212, 223, 224, 225, 234, 238, 246, 247, 248, 278, 279, 280, 291, 300, 301, 302, 303, 312, 313, 320, 335, 336, 337, 344, 345, 357, 358, 369, 378, 379, 380, 381, 382, 408, 409, 410, 419, 423, 431, 444, 451, 452, 453, 468, 476, 485, 486, 487, 488, 497, 510}
1103	{16, 26, 30, 40, 41, 42, 53, 60, 76, 77, 78, 85, 86, 99, 108, 112, 122, 123, 124, 125, 151, 152, 153, 154, 155, 164, 168, 176, 177, 191, 198, 199, 223, 224, 234, 235, 236, 246, 250, 260, 292, 293, 302, 306, 315, 316, 317, 318, 329, 336, 352, 353, 354, 361, 362, 374, 375, 384, 387, 397, 398, 399, 400, 428, 429, 430, 431, 440, 452, 453, 474, 475, 491, 499, 500, 509, 510, 511, 512, 525, 535, 536}
1151	{17, 18, 42, 43, 44, 54, 55, 63, 80, 81, 89, 90, 103, 104, 113, 117, 125, 126, 127, 128, 129, 158, 159, 160, 161, 162, 171, 175, 184, 185, 198, 199, 206, 207, 208, 225, 233, 234, 244, 245, 246, 269, 270, 271, 304, 305, 306, 315, 319, 329, 330, 331, 332, 342, 343, 351, 367, 368, 369, 377, 391, 392, 400, 404, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 445, 447, 448, 449, 450, 459, 463, 472, 486, 487, 494, 495, 496, 513, 521, 532, 533, 534, 544, 548, 558, 559}
1237	{18, 34, 44, 45, 46, 58, 59, 68, 86, 87, 95, 111, 112, 121, 125, 136, 137, 138, 139, 140, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 184, 188, 198, 199, 214, 222, 223, 224, 242, 250, 262, 263, 264, 265, 276, 280, 290, 291, 292, 327, 343, 354, 355, 356, 377, 395, 396, 397, 405, 406, 420, 421, 430, 446, 447, 448, 449, 480, 481, 482, 483, 493, 507, 508, 522, 523, 531, 532, 533, 551, 571, 572, 573, 574, 585, 589, 600, 601}
1291	{18, 20, 46, 47, 48, 49, 62, 89, 90, 91, 100, 101, 116, 117, 126, 131, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 177, 178, 179, 180, 192, 196, 206, 207, 222, 223, 232, 233, 234, 252, 261, 262, 273, 274, 275, 276, 288, 292, 304, 341, 342, 343, 353, 358, 369, 370, 371, 372, 385, 393, 412, 413, 414, 422, 438, 439, 449, 453, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 499, 501, 502, 503, 515, 519, 529, 530, 546, 554, 555, 556, 575, 584, 585, 596, 597, 598, 599, 615, 627}
1327	{21, 31, 32, 36, 48, 49, 50, 62, 63, 72, 92, 93, 94, 102, 119, 120, 130, 134, 145, 146, 147, 148, 149, 182, 183, 184, 185, 197, 202, 212, 213, 228, 229, 238, 239, 240, 259, 268, 281, 282, 283, 284, 296, 310, 311, 312, 313, 351, 363, 368, 379, 380, 381, 382, 394, 395, 404, 423, 424, 425, 426, 434, 450, 451, 452, 462, 466, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 513, 515, 516, 517, 529, 534, 544, 545, 560, 561, 570, 571, 572, 591, 600, 613, 614, 615, 616, 632, 643, 644, 645}
1439	{22, 34, 52, 53, 54, 55, 69, 79, 99, 100, 101, 102, 111, 112, 129, 130, 141, 146, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 214, 219, 230, 231, 249, 258, 259, 260, 281, 291, 292, 305, 306, 307, 308, 321, 326, 337, 338, 339, 380, 381, 382, 394, 399, 411, 412, 413, 414, 415, 427, 428, 429, 438, 459, 460, 461, 471, 472, 488, 489, 490, 501, 505, 506, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 558, 559, 560, 561, 562, 574, 579, 590, 591, 607, 608, 609, 618, 619, 620, 641, 651, 652, 664, 665, 666, 667, 668, 680, 685, 697, 698, 699}
1531	{22, 24, 36, 42, 55, 56, 57, 58, 59, 72, 73, 84, 106, 107, 108, 118, 137, 138, 150, 155, 169, 170, 171, 172, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 228, 233, 244, 245, 246, 263, 265, 274, 275, 276, 277, 299, 309, 310, 311, 324, 325, 326, 327, 328, 341, 347, 359, 360, 361, 405, 407, 419, 424, 438, 439, 440, 441, 456, 466, 488, 489, 490, 491, 501, 520, 521, 533, 538, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 592, 594, 595, 596, 597, 598, 610, 611, 616, 627, 628, 629, 646, 647, 648, 657, 658, 659, 660, 682, 692, 694, 707, 708, 709, 710, 711, 724, 729, 743, 744}
1583	{25, 37, 38, 57, 58, 59, 60, 61, 74, 76, 86, 87, 109, 110, 111, 112, 122, 142, 143, 155, 160, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 235, 236, 241, 253, 254, 272, 273, 274, 284, 285, 286, 309, 320, 335, 336, 337, 338, 339, 353, 358, 371, 372, 373, 418, 419, 433, 439, 452, 453, 454, 455, 456, 470, 471, 472, 482, 505, 506, 507, 508, 518, 519, 537, 538, 539, 551, 556, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 612, 614, 615, 616, 617, 618, 631, 637, 649, 650, 668, 669, 670, 680, 681, 682, 705, 716, 717, 731, 732, 733, 734, 735, 748, 749, 754, 767, 768, 769}
1627	{24, 25, 38, 39, 44, 58, 59, 60, 61, 62, 76, 78, 89, 112, 113, 114, 115, 125, 126, 127, 145, 146, 147, 159, 165, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 242, 247, 248, 260, 261, 280, 281, 292, 293, 294, 318, 329, 330, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 363, 368, 381, 383, 384, 430, 431, 432, 445, 451, 465, 466, 467, 468, 469, 483, 484, 485, 495, 496, 519, 520, 521, 522, 532, 534, 552, 553, 554, 566, 571, 572, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 629, 631, 632, 633, 634, 636, 639, 649, 654, 667, 668, 688, 698, 699, 700, 701, 725, 736, 737, 751, 752, 753, 754, 755, 769, 775, 788, 789, 790}

8、根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，X 为大于或等于 4 的整数，所述 X 个基序列包括四个基序列，所述四个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_3 、 $(q_3 + V_3) \bmod N$ 、 $(q_3 + W_2) \bmod N$ 和 $(q_3 + O_1) \bmod N$ ，其中， q_3 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_3 为整数，且 V_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_2 为整数，且 W_2 的绝对值的取值范围

5 范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， O_1 为整数，且 O_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于， V_3 和 W_2 的关系满足下列公式中的任一个：

$W_2 = -V_3$ ，或 $W_2 = (2 \times V_3) \bmod N$ ；或者，

V_3 和 O_1 的关系满足下列公式中的任一个：

10 $O_1 = (2 \times V_3) \bmod N$ ，或 $O_1 = (3 \times V_3) \bmod N$ 。

10、根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，X 为大于或等于 5 的整数，所述 X 个基序列中包括五个基序列，所述五个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_4 、 $(q_4 + V_4) \bmod N$ 、 $(q_4 + W_3) \bmod N$ 、 $(q_4 + O_2) \bmod N$ 和 $(q_4 + P) \bmod N$ ，其中， q_4 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_4 为整数，且 V_4 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_3 为整数，且 W_3 的绝对值的取值范围

15 为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， O_2 为整数，且 O_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， P 为整数，且 P 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于， V_4 和 W_3 的关系满足下列公式中的任一个：

$W_3 = -V_4$ ，或 $W_3 = (2 \times V_4) \bmod N$ ；或者，

20 V_4 和 O_2 的关系满足下列公式中的任一个：

$O_2 = (2 \times V_4) \bmod N$ ，或 $O_2 = (3 \times V_4) \bmod N$ ；或者，

V_4 和 P 的关系满足下列公式中的任一个：

$P = (-2 \times V_4) \bmod N$ ， $P = (3 \times V_4) \bmod N$ ， $P = (4 \times V_4) \bmod N$ 。

12、一种通信方法，其特征在于，包括：

25 向终端设备发送配置信息，所述配置信息用于配置第一序列组，所述第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X，所述 X 个基序列具有相同的组索引，所述 X 个基序列是由 X 个长度为 N 的 ZC 序列确定的， N 为大于 1 的整数，X 为大于或等于 2 的整数，所述 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$ ， q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_1 为整数，且 V_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， K_1 、 K_2 、 K_3 和 K_4 均

30 为整数， $K_1 > 1$ ， $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ， $K_4 < N-1$ ，当 N 为奇数时， $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$ ，当 N 为偶数时， $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ， $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数， $[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合， $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模；

接收参考信号序列，所述参考信号序列是由第一基序列确定的，所述第一基序列属于所述第一序列组。

35 13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述第一序列组属于 Y 个序列组，Y 为大于或等于 2 的整数；

所述 Y 个序列组中的第 y 个序列组中长度为 M 的基序列的个数为 $X^{(y)}$ ，所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列是由 $X^{(y)}$ 个长度为 N 的 ZC 序列确定的， $X^{(y)}$ 为大于或等于 2 的整数，

所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q' 和 $(q' + V') \bmod N$, q' 为 1 到 $N-1$ 的整数, V' 为整数, 且 V' 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的方法, 其特征在于, 当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时, V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$; 或者,

当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时, V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$, $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

15、根据权利要求 12-14 中任一项所述的方法, 其特征在于, X 为大于或等于 3 的整数, 所述 X 个基序列中包括三个基序列, 所述三个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_2 、 $(q_2 + V_2) \bmod N$ 和 $(q_2 + W_1) \bmod N$, 其中, q_2 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_2 为整数, 且 V_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_1 为整数, 且 W_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

16、根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, V_2 和 W_1 的关系满足下列公式中的任一个:

15 $W_1 = -V_2$, 或 $W_1 = (2 \times V_2) \bmod N$ 。

17、根据权利要求 12-14 中任一项所述的方法, 其特征在于, X 为大于或等于 4 的整数, 所述 X 个基序列包括四个基序列, 所述四个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_3 、 $(q_3 + V_3) \bmod N$ 、 $(q_3 + W_2) \bmod N$ 和 $(q_3 + O_1) \bmod N$, 其中, q_3 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_3 为整数, 且 V_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_2 为整数, 且 W_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, O_1 为整数, 且 O_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

18、根据权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, V_3 和 W_2 的关系满足下列公式中的任一个:

$W_2 = -V_3$, 或 $W_2 = (2 \times V_3) \bmod N$; 或者,

V_3 和 O_1 的关系满足下列公式中的任一个:

25 $O_1 = (2 \times V_3) \bmod N$, 或 $O_1 = (3 \times V_3) \bmod N$ 。

19、根据权利要求 12-14 中任一项所述的方法, 其特征在于, X 为大于或等于 5 的整数, 所述 X 个基序列中包括五个基序列, 所述五个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_4 、 $(q_4 + V_4) \bmod N$ 、 $(q_4 + W_3) \bmod N$ 、 $(q_4 + O_2) \bmod N$ 和 $(q_4 + P) \bmod N$, 其中, q_4 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_4 为整数, 且 V_4 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_3 为整数, 且 W_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, O_2 为整数, 且 O_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, P 为整数, 且 P 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

20、根据权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, V_4 和 W_3 的关系满足下列公式中的任一个:

$W_3 = -V_4$, 或 $W_3 = (2 \times V_4) \bmod N$; 或者,

35 V_4 和 O_2 的关系满足下列公式中的任一个:

$O_2 = (2 \times V_4) \bmod N$, 或 $O_2 = (3 \times V_4) \bmod N$; 或者,

V_4 和 P 的关系满足下列公式中的任一个:

$P = (-2 \times V_4) \bmod N$, $P = (3 \times V_4) \bmod N$, $P = (4 \times V_4) \bmod N$ 。

21、一种装置，其特征在于，包括：

处理单元，用于获取长度为 M 的参考信号序列， M 为大于 1 的整数；

发送单元，用于向网络设备发送所述参考信号序列；

- 5 其中，所述参考信号序列是由长度为 M 的第一基序列确定的，所述第一基序列属于第一序列组，所述第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X ，所述 X 个基序列具有相同的组索引，所述 X 个基序列是由 X 个长度为 N 的 ZC 序列确定的， N 为大于 1 的整数， X 为大于或等于 2 的整数，所述 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$ ， q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_1 为整数，且 V_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， K_1 、 K_2 、 K_3 和 K_4 均为整数， $K_1 > 1$ ， $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ， $K_4 < N-1$ ，当 N 为
- 10 奇数时， $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$ ，当 N 为偶数时， $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ ， $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数， $[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合， $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模。

22、根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述第一序列组属于 Y 个序列组， Y 为大于或等于 2 的整数；

- 15 所述 Y 个序列组中的第 y 个序列组中长度为 M 的基序列的个数为 $X^{(y)}$ ，所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列是由 $X^{(y)}$ 个长度为 N 的 ZC 序列确定的， $X^{(y)}$ 为大于或等于 2 的整数，所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q' 和 $(q' + V') \bmod N$ ， q' 为 1 到 $N-1$ 的整数， V' 为整数，且 V' 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

- 20 23、根据权利要求 21 或 22 所述的装置，其特征在于，当 N 为大于或等于第一阈值的奇数时， V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$ ；或者，

当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时， V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$ ， $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

- 25 24、根据权利要求 21-23 中任一项所述的装置，其特征在于， X 为大于或等于 3 的整数，所述 X 个基序列中包括三个基序列，所述三个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_2 、 $(q_2 + V_2) \bmod N$ 和 $(q_2 + W_1) \bmod N$ ，其中， q_2 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_2 为整数，且 V_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_1 为整数，且 W_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

- 30 25、根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于， V_2 和 W_1 的关系满足下列公式中的任一个：

$$W_1 = -V_2, \text{ 或 } W_1 = (2 \times V_2) \bmod N。$$

- 35 26、根据权利要求 21-23 中任一项所述的装置，其特征在于， X 为大于或等于 4 的整数，所述 X 个基序列包括四个基序列，所述四个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_3 、 $(q_3 + V_3) \bmod N$ 、 $(q_3 + W_2) \bmod N$ 和 $(q_3 + O_1) \bmod N$ ，其中， q_3 为 1 到 $N-1$ 的整数， V_3 为整数，且 V_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， W_2 为整数，且 W_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ ， O_1 为整数，且 O_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

27、根据权利要求 26 所述的装置，其特征在于， V_3 和 W_2 的关系满足下列公式中的

任一个:

$W_2 = -V_3$, 或 $W_2 = (2 \times V_3) \bmod N$; 或者,

V_3 和 O_1 的关系满足下列公式中的任一个:

$O_1 = (2 \times V_3) \bmod N$, 或 $O_1 = (3 \times V_3) \bmod N$ 。

- 5 28、根据权利要求 21-23 中任一项所述的装置, 其特征在于, X 为大于或等于 5 的整数, 所述 X 个基序列中包括五个基序列, 所述五个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_4 、 $(q_4 + V_4) \bmod N$ 、 $(q_4 + W_3) \bmod N$ 、 $(q_4 + O_2) \bmod N$ 和 $(q_4 + P) \bmod N$, 其中, q_4 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_4 为整数, 且 V_4 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_3 为整数, 且 W_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, O_2 为整数, 且 O_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, P 为整数, 且 P 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

29、根据权利要求 28 所述的装置, 其特征在于, V_4 和 W_3 的关系满足下列公式中的任一个:

$W_3 = -V_4$, 或 $W_3 = (2 \times V_4) \bmod N$; 或者,

V_4 和 O_2 的关系满足下列公式中的任一个:

- 15 $O_2 = (2 \times V_4) \bmod N$, 或 $O_2 = (3 \times V_4) \bmod N$; 或者,

V_4 和 P 的关系满足下列公式中的任一个:

$P = (-2 \times V_4) \bmod N$, $P = (3 \times V_4) \bmod N$, $P = (4 \times V_4) \bmod N$ 。

30、一种装置, 其特征在于, 包括:

- 20 发送单元, 用于向终端设备发送配置信息, 所述配置信息用于配置第一序列组, 所述第一序列组中长度为 M 的基序列的个数为 X , 所述 X 个基序列具有相同的组索引, 所述 X 个基序列是由 X 个长度为 N 的 ZC 序列确定的, N 为大于 1 的整数, X 为大于或等于 2 的整数, 所述 X 个基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_1 和 $(q_1 + V_1) \bmod N$, q_1 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_1 为整数, 且 V_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, K_1 、 K_2 、 K_3 和 K_4 均为整数, $K_1 > 1$, $K_2 < \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $K_4 < N-1$, 当 N 为奇数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + 1$, 当 N 为偶数时, $K_3 > \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$, $\lfloor A \rfloor$ 表示小于或等于 A 的最大整数, $[A, B]$ 表示由大于或等于 A 且小于或等于 B 的整数组成的集合, $A \bmod B$ 表示 A 对 B 取模;

接收单元, 用于接收参考信号序列, 所述参考信号序列是由第一基序列确定的, 所述第一基序列属于所述第一序列组。

- 30 31、根据权利要求 30 所述的装置, 其特征在于, 所述第一序列组属于 Y 个序列组, Y 为大于或等于 2 的整数;

- 35 所述 Y 个序列组中的第 y 个序列组中长度为 M 的基序列的个数为 $X^{(y)}$, 所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列是由 $X^{(y)}$ 个长度为 N 的 ZC 序列确定的, $X^{(y)}$ 为大于或等于 2 的整数, 所述 $X^{(y)}$ 个长度为 M 的基序列中任意两个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q' 和 $(q' + V') \bmod N$, q' 为 1 到 $N-1$ 的整数, V' 为整数, 且 V' 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

32、根据权利要求 30 或 31 所述的装置, 其特征在于, 当 N 为大于或等于第一阈值的

奇数时, V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N+1}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$; 或者,

当 N 为大于或等于第二阈值的偶数时, V_1 的绝对值属于集合 $\left[2, \left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor - 1\right] \cup \left[\left\lfloor \frac{N}{4} \right\rfloor + 1, \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1\right]$, $\lceil A \rceil$ 表示大于或等于 A 的最小整数。

5 33、根据权利要求 30-32 中任一项所述的装置, 其特征在于, X 为大于或等于 3 的整数, 所述 X 个基序列中包括三个基序列, 所述三个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_2 、 $(q_2 + V_2) \bmod N$ 和 $(q_2 + W_1) \bmod N$, 其中, q_2 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_2 为整数, 且 V_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_1 为整数, 且 W_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

10 34、根据权利要求 33 所述的装置, 其特征在于, V_2 和 W_1 的关系满足下列公式中的任一个:

$$W_1 = -V_2, \text{ 或 } W_1 = (2 \times V_2) \bmod N.$$

15 35、根据权利要求 30-32 中任一项所述的装置, 其特征在于, X 为大于或等于 4 的整数, 所述 X 个基序列包括四个基序列, 所述四个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_3 、 $(q_3 + V_3) \bmod N$ 、 $(q_3 + W_2) \bmod N$ 和 $(q_3 + O_1) \bmod N$, 其中, q_3 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_3 为整数, 且 V_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_2 为整数, 且 W_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, O_1 为整数, 且 O_1 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

36、根据权利要求 35 所述的装置, 其特征在于, V_3 和 W_2 的关系满足下列公式中的任一个:

$$W_2 = -V_3, \text{ 或 } W_2 = (2 \times V_3) \bmod N; \text{ 或者,}$$

20 V_3 和 O_1 的关系满足下列公式中的任一个:

$$O_1 = (2 \times V_3) \bmod N, \text{ 或 } O_1 = (3 \times V_3) \bmod N.$$

25 37、根据权利要求 30-32 中任一项所述的装置, 其特征在于, X 为大于或等于 5 的整数, 所述 X 个基序列中包括五个基序列, 所述五个基序列对应的 ZC 序列的根分别为 q_4 、 $(q_4 + V_4) \bmod N$ 、 $(q_4 + W_3) \bmod N$ 、 $(q_4 + O_2) \bmod N$ 和 $(q_4 + P) \bmod N$, 其中, q_4 为 1 到 $N-1$ 的整数, V_4 为整数, 且 V_4 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, W_3 为整数, 且 W_3 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, O_2 为整数, 且 O_2 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$, P 为整数, 且 P 的绝对值的取值范围为 $[K_1, K_2] \cup [K_3, K_4]$ 。

38、根据权利要求 37 所述的装置, 其特征在于, V_4 和 W_3 的关系满足下列公式中的任一个:

30 $W_3 = -V_4$, 或 $W_3 = (2 \times V_4) \bmod N$; 或者,

V_4 和 O_2 的关系满足下列公式中的任一个:

$$O_2 = (2 \times V_4) \bmod N, \text{ 或 } O_2 = (3 \times V_4) \bmod N; \text{ 或者,}$$

V_4 和 P 的关系满足下列公式中的任一个:

$$P = (-2 \times V_4) \bmod N, \text{ 或 } P = (3 \times V_4) \bmod N, \text{ 或 } P = (4 \times V_4) \bmod N.$$

35 39、一种装置, 其特征在于, 包括: 存储器与一个或多个处理器, 所述一个或多个处理器与所述存储器耦合, 所述一个或多个处理器用于执行权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法。

40、一种计算机可读存储介质, 所述计算机可读存储介质存储有计算机程序, 其特征

在于，当所述计算机程序被计算机执行时，使得所述计算机实现如权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法。

41、一种计算机程序产品，所述计算机程序产品中包含指令，其特征在于，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机实现如权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法。

5 42、一种芯片，其特征在于，包括：一个或多个处理器，用于从存储器中调用并运行所述存储器中存储的指令，使得如权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法被执行。

43、一种通信系统，其特征在于，包括权利要求 21 至 29 中任一项所述的装置和权利要求 30 至 38 中任一项所述的装置。

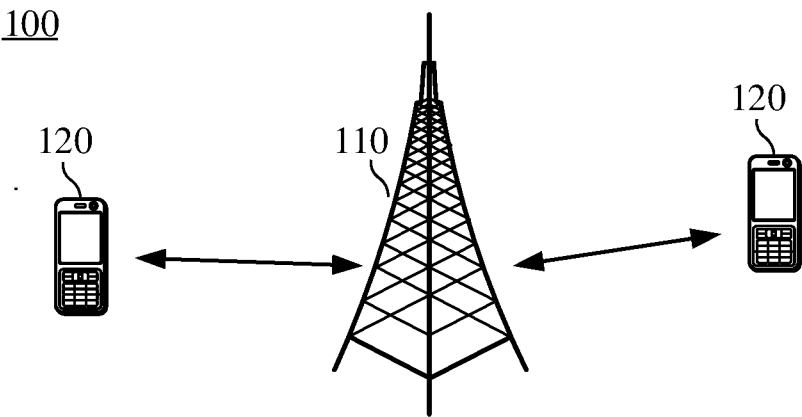


图 1

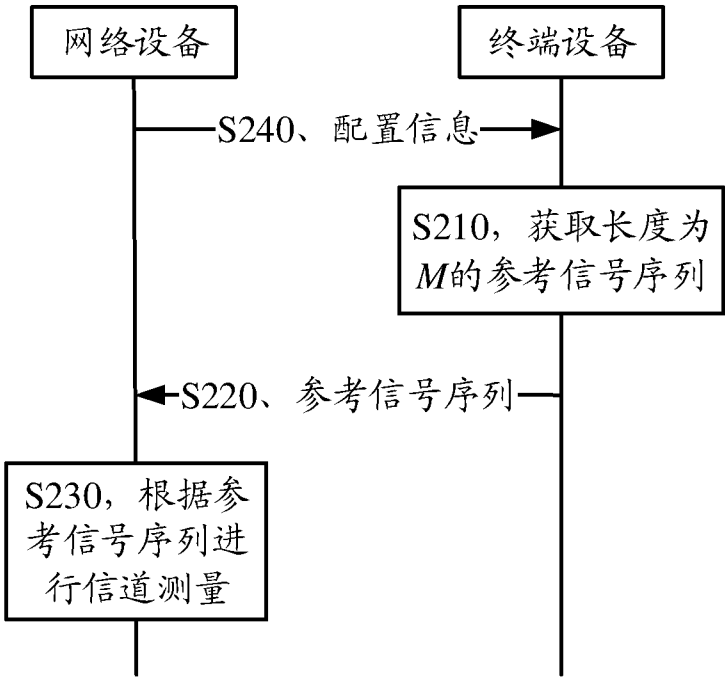


图 2

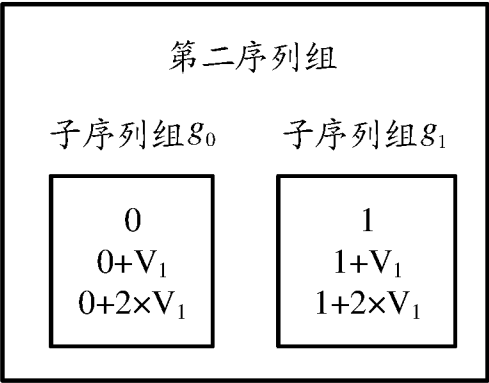


图 3

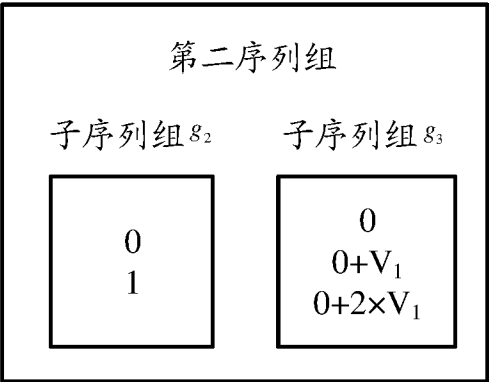


图 4

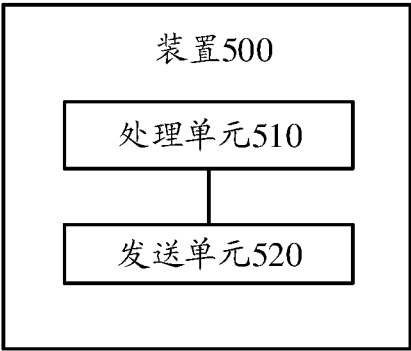


图 5

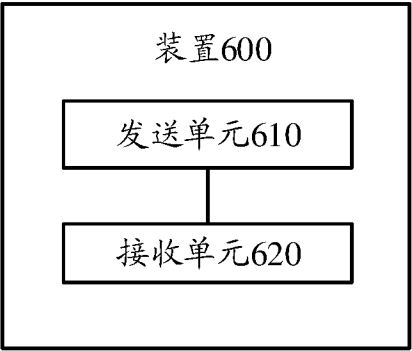


图 6

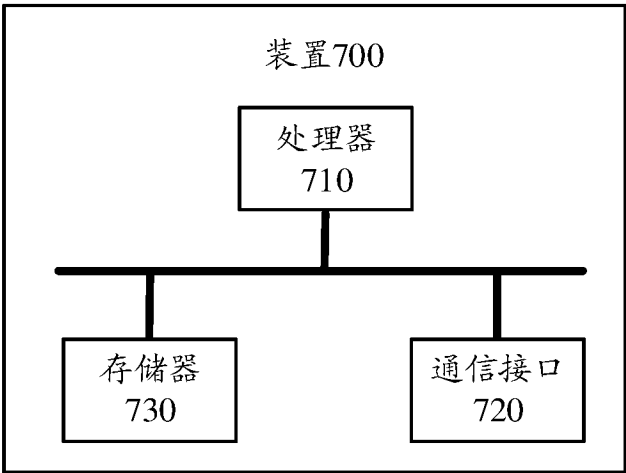


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/095585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(2009.01)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)

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, 3GPP: 参考信号, 基序列, 索引, 组索引, 相同, ZC, RS, SRS, DMRS, base sequence, index, same, group

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103974418 A (ZTE CORPORATION) 06 August 2014 (2014-08-06) description, paragraphs [0038]-[0049]	1-43
A	CN 108123785 A (ZTE CORPORATION) 05 June 2018 (2018-06-05) entire document	1-43
A	WO 2019029651 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 February 2019 (2019-02-14) entire document	1-43
A	QUALCOMM INC. "Lower PAPR reference signals" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95 R1-1813898, 16 November 2018 (2018-11-16), entire document	1-43
A	ZTE. "Discussion on Low PAPR RS" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95 R1-1812259, 16 November 2018 (2018-11-16), entire document	1-43

☐ 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

18 December 2019

Date of mailing of the international search report

02 January 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/095585

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103974418	A	06 August 2014	CN	103974418	B	05 April 2019
				WO	2014114113	A1	31 July 2014
CN	108123785	A	05 June 2018	WO	2019095785	A1	23 May 2019
WO	2019029651	A1	14 February 2019	US	2019053287	A1	14 February 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/095585

A. 主题的分类

H04W 72/04 (2009.01) 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)

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))

WPI, EP0DOC, CNKI, CNPAT, 3GPP: 参考信号, 基序列, 索引, 组索引, 相同, ZC, RS, SRS, DMRS, base sequence, index, same, group

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
A	CN 103974418 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 8月 6日 (2014 - 08 - 06) 说明书第[0038]-[0049]段	1-43
A	CN 108123785 A (中兴通讯股份有限公司) 2018年 6月 5日 (2018 - 06 - 05) 全文	1-43
A	W0 2019029651 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2019年 2月 14日 (2019 - 02 - 14) 全文	1-43
A	QUALCOMM INCORPORATED. "Lower PAPR reference signals" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95 R1-1813898, 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16), 全文	1-43
A	ZTE. "Discussion on Low PAPR RS" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95 R1-1812259, 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16), 全文	1-43

☐ 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

2019年 12月 18日

国际检索报告邮寄日期

2020年 1月 2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

苏宁

电话号码 86-(10)-53961759

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/095585

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	103974418	A	2014年 8月 6日	CN	103974418	B	2019年 4月 5日
				WO	2014114113	A1	2014年 7月 31日
CN	108123785	A	2018年 6月 5日	WO	2019095785	A1	2019年 5月 23日
WO	2019029651	A1	2019年 2月 14日	US	2019053287	A1	2019年 2月 14日