

参考信号生成的方法及通信设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2019 年 2 月 15 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201910117787.2 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种参考信号生成的方法及通信设备。

背景技术

相关技术中的新空口（New Radio, NR）移动通信系统中，业务和控制信道的参考信号由 PN 序列或 ZC 序列产生。当物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel, PUSCH）或物理上行控制信道（Physical Uplink Control Channel, PUCCH）采用传输预编码（也称为 DFT-s-OFDM 波形）时，解调参考信号（Demodulation Reference Signal, DMRS）符号的峰值平均功率比（Peak to Average Power Ratio, PAPR）相对数据符号的 PAPR 较高，影响上行覆盖性能。

发明内容

本公开实施例提供一种参考信号生成的方法及通信设备，解决 DMRS 符号的 PAPR 较高的问题。

依据本公开实施例的第一方面，提供了一种参考信号生成的方法，应用于第一通信设备，包括：

当从第二通信设备接收到指示信息时，将目标参考信号序列中的至少一个，先经过第一调制，再经过离散傅里叶变换调制生成目标参考信号；

其中，所述第一调制包括以下任意一项： $\pi/2$ -二进制相移键控 BPSK 调制，和 8-相移键控 PSK 调制；所述指示信息用于指示所述第一通信设备采用所述目标参考信号传输。

依据本公开实施例的第二方面，还提供了一种第一通信设备，包括：

第一生成模块，用于当从第二通信设备接收到指示信息时，将目标参考信号序列中的至少一个，先经过第一调制，再经过离散傅里叶变换调制生成目标参考信号，其中，所述第一调制包括以下任意一项： $\pi/2$ -BPSK 调制，和 8-PSK 调制；所述指示信息用于指示所述第一通信设备采用所述目标参考信号传输。

依据本公开实施例的第三方面，还提供了一种通信设备，包括：处理器、存储器及存储在该存储器上并可在所述处理器上运行的程序，所述程序被所述处理器执行时实现如上所述的参考信号生成的方法的步骤。

依据本公开实施例的第四方面，还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的参考信号生成的方法的步骤。

通过本公开实施例，可以避免当 PUSCH 或 PUCCH 采用传输预编码时，DMRS 符号的 PAPR 相对数据符号的 PAPR 高，可以提高上行覆盖性能。

附图说明

通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本公开的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

图 1 为本公开实施例的无线通信系统的架构示意图；

图 2 为本公开实施例的参考信号生成的方法的流程图；

图 3 为本公开实施例的第一通信设备的结构图；

图 4 为本公开实施例的通信设备的结构图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创

造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“包括”以及它的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外，说明书以及权利要求中使用“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，例如A和/或B，表示包含单独A，单独B，以及A和B都存在三种情况。

在本公开实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本公开实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

本文所描述的技术不限于 5G 系统以及后续演进通信系统，以及不限于 LTE/LTE 的演进（LTE-Advanced, LTE-A）系统，并且也可用于各种无线通信系统，诸如码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）、时分多址（Time Division Multiple Access, TDMA）、频分多址（Frequency Division Multiple Access, FDMA）、正交频分多址（Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA）、单载波频分多址（Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA）和其他系统。

术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA 系统可实现诸如 CDMA2000、通用地面无线电接入（Universal Terrestrial Radio Access, UTRA）等无线电技术。UTRA 包括宽带 CDMA（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）和其他 CDMA 变体。TDMA 系统可实现诸如全球移动通信系统（Global System for Mobile Communication, GSM）之类的无线电技术。OFDMA 系统可实现诸如超移动宽带（Ultra Mobile Broadband, UMB）、演进型 UTRA（（Evolution-UTRA, E-UTRA））、IEEE 802.11（（Wi-Fi））、IEEE 802.16（（WiMAX））、IEEE 802.20、Flash-OFDM 等无线电技术。UTRA 和 E-UTRA 是通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunications System, UMTS）的部分。LTE 和更高级的 LTE（如 LTE-A）是使用 E-UTRA 的新 UMTS 版本。UTRA、

E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A 以及 GSM 在来自名为“第三代伙伴项目”（3rd Generation Partnership Project, 3GPP）的组织的文献中描述。CDMA2000 和 UMB 在来自名为“第三代伙伴项目 2”（3GPP2）的组织的文献中描述。本文所描述的技术既可用于以上提及的系统 and 无线电技术，也可用于其他系统和无线电技术。

下面结合附图介绍本公开的实施例。本公开实施例提供的参考信号生成的方法可以应用于无线通信系统中。参考图 1，为本公开实施例提供的一种无线通信系统的架构示意图。如图 1 所示，该无线通信系统可以包括：网络设备 10 和终端，终端记做用户设备（User Equipment, UE）11，UE11 可以与网络设备 10 通信（传输信令或传输数据）。在实际应用中上述各个设备之间的连接可以为无线连接，为了方便直观地表示各个设备之间的连接关系，图 1 中采用实线示意。需要说明的是，上述通信系统可以包括多个 UE11，网络设备 10 可以与多个 UE11 通信。

本公开实施例提供的终端可以为手机、平板电脑、笔记本电脑、超级移动个人计算机（Ultra-Mobile Personal Computer, UMPC）、上网本或者个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、移动上网装置（Mobile Internet Device, MID）、可穿戴式设备（Wearable Device）或车载设备等。

本公开实施例提供的网络设备 10 可以为基站，该基站可以为通常所用的基站，也可以为演进型基站（evolved node base station, eNB），还可以为 5G 系统中的网络设备（例如，下一代基站（next generation node base station, gNB）或发送和接收点（transmission and reception point, TRP））等设备。

为了便于理解本公开实施例，下面先介绍 DMRS 序列采用低 PAPR 序列产生的方式。

NR 系统中，当 PUSCH 和 PUCCH 采用传输预编码时，DMRS 序列采用低 PAPR 序列（也称为 Zadoff-Chu 序列）产生。

当 DMRS 序列长度为 6、12、18、24 时，Zadoff-Chu 序列通过计算机搜索产生。

参见图 2，本公开实施例提供一种参考信号生成的方法，该方法的执行

主体为第一通信设备，需要说明的是，第一通信设备可以为终端，第二通信设备可以为网络设备；或者，第一通信设备可以为网络设备，第二通信设备可以为终端。具体步骤包括：步骤 201。

步骤 201：当从第二通信设备接收到指示信息时，将目标参考信号序列中的至少一个，先经过第一调制，再经过离散傅里叶变换调制生成目标参考信号，其中，所述第一调制包括以下任意一项： $\pi/2$ -BPSK 调制，和 8-PSK 调制；该指示信息用于指示第一通信设备采用目标参考信号传输，换言之，所述指示信息与所述目标参考信号有关，简洁起见，下文不再赘述。

在本公开实施例中，可选地，当物理信道解调参考信号或信道状态信息获取参考信号基于传输预编码传输，且第二通信设备指示第一通信设备采用目标参考信号传输时，利用目标参考信号序列中的至少一个第一调制生成目标参考信号。

在本公开实施例中，可选地，物理信道解调参考信号包括以下一项或多项：PUSCH DMRS、物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel, PDSCH）DMRS、物理Sidelink共享信道（Physical Sidelink Shared Channel, PSSCH）DMRS、PUCCH DMRS、物理下行控制信道（Physical Downlink Control Channel, PDCCH）DMRS、物理Sidelink控制信道（Physical Sidelink Control Channel, PSCCH）DMRS、物理广播信道（Physical broadcast channel, PBCH）DMRS。

在本公开实施例中，可选地，信道状态信息获取参考信号包括以下一项或多项：探测参考信号（Sounding Reference Signal, SRS）、信道状态信息参考信号（Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS）。

其中，物理信道可以业务信道、控制信道和广播信道中的至少一项。参考信号可以至少包括：DMRS 和 SRS 中的至少一项。

示例性地，第二通信设备为网络设备，指示信息通过无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）信令或下行控制信息（Downlink Control Information, DCI）传输。

当所述目标参考信号占用的子载波数为 6 时，所述目标参考信号序列包括表 1 中序列中的至少一项。

表 1: 为适用于计算机产生序列 (Computer Generated Sequence, CGS)
-6 的序列表。

索引 (Index)	CGS-6						移位 自相 关均 值(-5 至 5)	互相 关值	峰均 功率 比 (dB)	误块率 (%) (SINR=-5dB)
0	7	3	-1	-5	-1	3	0.13	0.33	0.78	3.80
1	7	-5	7	-5	7	3	0.13	0.34	1.53	3.40
2	5	-7	5	-7	-3	-7	0.13	0.28	1.53	3.40
3	3	1	5	1	5	-7	0.18	0.34	1.63	2.20
4	1	5	-7	7	1	5	0.18	0.29	1.46	3.00
5	7	-5	3	5	-1	-7	0.17	0.37	1.95	2.20
6	3	-1	3	-3	-5	-1	0.18	0.30	1.46	3.40
7	5	-7	7	1	5	1	0.18	0.36	1.46	3.20
8	-3	7	-5	-1	-5	-1	0.18	0.32	1.63	3.00
9	5	-1	-3	-1	5	-5	0.14	0.30	1.99	2.20
10	7	-7	1	5	3	-3	0.17	0.37	1.95	3.60
11	7	1	7	-3	-1	-3	0.14	0.32	1.99	1.80
12	7	1	-5	-7	-5	1	0.14	0.40	1.99	2.00
13	-5	5	-1	-3	-1	5	0.14	0.40	1.99	2.40
14	-5	-1	-7	7	-5	-1	0.18	0.42	1.46	3.00
15	5	7	-3	-5	5	-5	0.14	0.29	2.34	3.00
16	-1	1	5	-5	7	3	0.17	0.32	2.17	3.80
17	3	5	-1	5	-1	-3	0.14	0.27	2.34	2.80
18	7	-7	5	1	-3	3	0.17	0.33	2.17	4.20
19	7	-1	-3	5	-7	5	0.18	0.32	2.37	2.40
20	7	5	-7	1	-3	7	0.16	0.34	2.27	3.00
21	-1	-3	3	5	-1	5	0.14	0.33	2.34	2.40
22	7	-1	3	1	1	-5	0.16	0.35	2.27	3.40
23	-3	-5	-5	5	1	-7	0.16	0.34	2.27	3.40
24	5	-7	7	1	5	1	0.18	0.36	1.46	3.20
25	3	-7	-3	-1	-5	7	0.17	0.35	2.17	4.00
26	7	1	-5	-7	-5	1	0.14	0.40	1.99	2.00
27	-7	5	7	-5	1	-3	0.17	0.33	2.17	4.40
28	-5	5	-1	-3	-1	5	0.14	0.40	1.99	2.40
29	-5	-1	-7	7	-5	-1	0.18	0.42	1.46	3.00

优选地,目标参考信号可以基于表1所示序列中索引0-14中的至少一个序列产生,即表1所示序列中索引0-14中的至少一个序列,先经过第一调制,再经过离散傅里叶变换调制生成目标参考信号,其中,所述第一调制包括以下任意一项: $\pi/2$ -BPSK调制,和8-PSK调制。

在本公开实施例中,可选地,目标参考信号资源映射时,对于任意DMRS端口,时域-正交覆盖编码(TD-OCC)为[+1, +1]。

在本公开实施例中,可选地,目标参考信号资源映射时,对于任意DMRS端口,频域-正交覆盖编码(FD-OCC)为[+1, +1]。

示例性地,目标参考信号资源映射时的TD-OCC和FD-OCC可以均为[+1, +1]。

基于上述OCC序列,可避免OCC序列对目标参考信号移位自相关、PAPR、互相关、解调性能的影响。

在本公开实施例中,可选地,图2所示的方法还可以包括:按照预定规则生成所述目标参考信号序列;

其中,所述预定规则可以包括以下一项或多项:

(1)所述目标参考信号的参考信号调制符号间移位自相关均值最小,例如,所述目标参考信号的参考信号调制符号间移位自相关均值小于0.5;

(2)所述目标参考信号的参考信号调制符号经过逆傅里叶变换后对应时域符号的PAPR值最小,例如,PAPR值小于2.5dB;

(3)所述目标参考信号的参考信号调制符号间互相关均值最小,例如所述目标参考信号的参考信号调制符号间互相关均值小于0.5;

(4)所述参考信号序列解调性能满足特定要求。例如:相同信号与干扰加噪声比(Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR)下,误块率(Block Error Rate, BLER)最小,例如SINR=-5时,BLER<5%。

通过本公开实施例,可以避免当PUSCH或PUCCH采用传输预编码时,DMRS符号的PAPR相对数据符号的PAPR高,可提高发射端功放效率、降低功耗,以及提高接收端解调性能、提高上行覆盖。

示例1:

当网络侧指示终端PUSCH采用DFT-s-OFDM波形传输,调制方式为:(1)先经过 $\pi/2$ -BPSK调制,再经过离散傅里叶变换调制;或者(2)先经过8-PSK

调制，再和离散傅里叶变换，资源数为 1 个物理资源块（Physical Resource Block, PRB）时，优选地，PUSCH 的 DMRS 基于表 1 所示序列中的索引 0-14 中的至少一个序列产生，经过 DFT 调制产生。

示例 2:

当网络侧指示终端 PUSCH 采用 DFT-s-OFDM 波形传输，调制方式为：(1) 先经过 $\pi/2$ -BPSK 调制，再经过离散傅里叶变换调制；或者 (2) 先经过 8-PSK 调制，再和离散傅里叶变换，资源数为 1 个 PRB，DMRS 端口为 1 时，DMRS 资源映射采用 FD-OCC 为 [+1, +1]，不采用相关技术中的 FD-OCC 为 [+1, -1]。

本公开实施例中还提供了一种第一通信设备，由于第一通信设备解决问题的原理与本公开实施例中参考信号生成的方法相似，因此该网络设备的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

参见图 3，本公开实施例还提供一种第一通信设备，该第一通信设备 300 包括：

第一生成模块 301，用于当从第二通信设备接收到指示信息时，将目标参考信号序列中的至少一个先经过第一调制，再经过离散傅里叶变换调制生成目标参考信号；

其中，所述第一调制包括以下任意一项：(1) $\pi/2$ -BPSK 调制，和 (2) 8-PSK 调制；所述指示信息用于指示所述第一通信设备采用所述目标参考信号传输。

在本公开实施例中，可选地，当所述目标参考信号占用的子载波数为 6 时，所述目标参考信号序列包括以下序列中的至少一项：

7、3、-1、-5、-1、3；
7、-5、7、-5、7、3；
5、-7、5、-7、-3、-7；
3、1、5、1、5、-7；
1、5、-7、7、1、5；
7、-5、3、5、-1、-7；
3、-1、3、-3、-5、-1；
5、-7、7、1、5、1；

-3、7、-5、-1、-5、-1；
5、-1、-3、-1、5、-5；
7、-7、1、5、3、-3；
7、1、7、-3、-1、-3；
7、1、-5、-7、-5、1；
-5、5、-1、-3、-1、5；
-5、-1、-7、7、-5、-1。

在本公开实施例中，可选地，所述目标参考信号序列还包括以下序列中的至少一项：

5、7、-3、-5、5、-5；
-1、1、5、-5、7、3；
3、5、-1、5、-1、-3；
7、-7、5、1、-3、3；
7、-1、-3、5、-7、5；
7、5、-7、1、-3、7；
-1、-3、3、5、-1、5；
7、-1、3、1、1、-5；
-3、-5、-5、5、1、-7；
5、-7、7、1、5、1；
3、-7、-3、-1、-5、7；
7、1、-5、-7、-5、1；
-7、5、7、-5、1、-3；
-5、5、-1、-3、-1、5；
-5、-1、-7、7、-5、-1。

在本公开实施例中，可选地，所述目标参考信号资源映射时，对于任意DMRS端口，TD-OCC为[+1, +1]。

在本公开实施例中，可选地，所述目标参考信号资源映射时，对于任意DMRS端口，FD-OCC为[+1, +1]。

在本公开实施例中，可选地，所述第一生成模块 301 进一步用于：当物理信道解调参考信号或信道状态信息获取参考信号基于传输预编码传输时，将目标参考信号序列中的至少一个，先经过第一调制，再经过离散傅里叶变换调制生成目标参考信号。

在本公开实施例中，可选地，所述物理信道解调参考信号包括以下一项或多项：PUSCH DMRS、PDSCH DMRS、PSSCH DMRS、PUCCH DMRS、PDCCH DMRS、PSCCH DMRS、PBCH DMRS。

在本公开实施例中，可选地，所述信道状态信息获取参考信号包括以下一项或多项：SRS、CSI-RS。

在本公开实施例中，可选地，所述第一通信设备还包括：

第二生成模块，用于按照预定规则生成所述目标参考信号序列；

其中，所述预定规则包括以下一项或多项：

所述目标参考信号的参考信号调制符号间移位自相关均值最小；

所述目标参考信号的参考信号调制符号经过逆傅里叶变换后对应时域符号的峰值平均功率比PAPR值最小；

所述目标参考信号的参考信号调制符号间互相关均值最小；

所述参考信号序列解调性能满足特定要求。

本公开实施例提供的第一通信设备，可以执行上述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，本实施例此处不再赘述。

请参阅图 4，图 4 是本公开实施例应用的通信设备的结构图，如图 4 所示，通信设备 400 包括：处理器 401、收发机 402、存储器 403 和总线接口，其中：

在本公开的一个实施例中，通信设备 400 还包括：存储在存储器上 403 并可在处理器 401 上运行的程序，程序被处理器 401 执行时实现如下步骤：当从第二通信设备接收到指示信息时，将目标参考信号序列中的至少一个先经过第一调制，再经过离散傅里叶变换调制生成目标参考信号；其中，所述第一调制包括以下任意一项：(1) $\pi/2$ -BPSK 调制，和 (2) 8-PSK 调制；所述指示信息用于指示所述第一通信设备采用所述目标参考信号传输。

在图 4 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理

器 401 代表的一个或多个处理器和存储器 403 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 402 可以是多个元件，即包括发送机和接收机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。

处理器 401 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 403 可以存储处理器 401 在执行操作时所使用的数据。

本公开实施例提供的通信设备，可以执行上述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，本实施例此处不再赘述。

本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述支持时间敏感通信服务质量的方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。其中，所述的计算机可读存储介质，如只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等等）执行本公开各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本公开的实施例进行了描述，但是本公开并不局限于上

述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本公开的启示下,在不脱离本公开宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本公开的保护之内。

权利要求书

1. 一种参考信号生成的方法，应用于第一通信设备，包括：

当从第二通信设备接收到指示信息时，将目标参考信号序列中的至少一个，先经过第一调制，再经过离散傅里叶变换调制生成目标参考信号；

其中，所述第一调制包括以下任意一项： $\pi/2$ -二进制相移键控 BPSK 调制，和 8-相移键控 PSK 调制；所述指示信息用于指示所述第一通信设备采用所述目标参考信号传输。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

当所述目标参考信号占用的子载波数为 6 时，所述目标参考信号序列包括以下序列中的至少一项：

7、3、-1、-5、-1、3；

7、-5、7、-5、7、3；

5、-7、5、-7、-3、-7；

3、1、5、1、5、-7；

1、5、-7、7、1、5；

7、-5、3、5、-1、-7；

3、-1、3、-3、-5、-1；

5、-7、7、1、5、1；

-3、7、-5、-1、-5、-1；

5、-1、-3、-1、5、-5；

7、-7、1、5、3、-3；

7、1、7、-3、-1、-3；

7、1、-5、-7、-5、1；

-5、5、-1、-3、-1、5；

-5、-1、-7、7、-5、-1。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述目标参考信号序列还包括以下序列中的至少一项：

5、7、-3、-5、5、-5；

-1、1、5、-5、7、3；
3、5、-1、5、-1、-3；
7、-7、5、1、-3、3；
7、-1、-3、5、-7、5；
7、5、-7、1、-3、7；
-1、-3、3、5、-1、5；
7、-1、3、1、1、-5；
-3、-5、-5、5、1、-7；
5、-7、7、1、5、1；
3、-7、-3、-1、-5、7；
7、1、-5、-7、-5、1；
-7、5、7、-5、1、-3；
-5、5、-1、-3、-1、5；
-5、-1、-7、7、-5、-1。

4. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述目标参考信号资源映射时，对于任意解调参考信号DMRS端口，时域-正交覆盖编码TD-OCC为[+1, +1]。

5. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述目标参考信号资源映射时，对于任意DMRS端口，频域-正交覆盖编码FD-OCC为[+1, +1]。

6. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述将目标参考信号序列中的至少一个，先经过第一调制，再经过离散傅里叶变换调制生成目标参考信号，包括：

当物理信道解调参考信号或信道状态信息获取参考信号基于传输预编码传输时，将目标参考信号序列中的至少一个，先经过第一调制，再经过离散傅里叶变换调制生成目标参考信号。

7. 根据权利要求6所述的方法，其中，所述物理信道解调参考信号包括以下一项或多项：物理上行共享信道解调参考信号PUSCH DMRS、物理下行共享信道解调参考信号PDSCH DMRS、物理侧链路Sidelink共享信道解调参考信号PSSCH DMRS、物理上行控制信道解调参考信号PUCCH DMRS、物理下行控制

信道解调参考信号PDCCH DMRS、物理Sidelink控制信道解调参考信号PSCCH DMRS、物理广播信道解调参考信号PBCH DMRS。

8. 根据权利要求6所述的方法，其中，所述信道状态信息获取参考信号包括以下一项或多项：探测参考信号SRS、信道状态信息参考信号CSI-RS。

9. 根据权利要求1所述的方法，还包括：

按照预定规则生成所述目标参考信号序列；

其中，所述预定规则包括以下一项或多项：

所述目标参考信号的参考信号调制符号间移位自相关均值最小；

所述目标参考信号的参考信号调制符号经过逆傅里叶变换后对应时域符号的峰值平均功率比PAPR值最小；

所述目标参考信号的参考信号调制符号间互相关均值最小；

所述参考信号序列解调性能满足特定要求。

10. 一种第一通信设备，包括：

第一生成模块，用于当从第二通信设备接收到指示信息时，将目标参考信号序列中的至少一个，先经过第一调制，再经过离散傅里叶变换调制生成目标参考信号，其中，所述第一调制包括以下任意一项： $\pi/2$ -BPSK 调制，和 8-PSK 调制；所述指示信息用于指示所述第一通信设备采用所述目标参考信号传输。

11. 一种通信设备，包括：处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序，所述程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至9中任一项所述的参考信号生成的方法的步骤。

12. 一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至9中任一项所述的参考信号生成的方法的步骤。