

(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
2024 年 4 月 25 日 (25.04.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/083196 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/125469

(22) 国际申请日: 2023 年 10 月 19 日 (19.10.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211296942.X 2022年10月21日 (21.10.2022) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司 (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

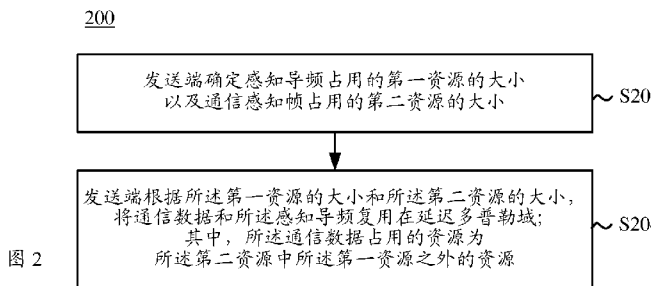
(72) 发明人: 袁璞 (YUAN, Pu); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。 刘昊 (LIU, Hao); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

(74) 代理人: 北京远志博慧知识产权代理事务所 (特殊普通合伙) (BOHUI INTELLECTUAL PROPERTY); 中国北京市海淀区交大东路 31 号东区 10 号楼等 17 幢 31 幢 108, Beijing 100044 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: RESOURCE SIZE DETERMINATION METHOD, AND TERMINAL AND NETWORK-SIDE DEVICE

(54) 发明名称: 资源大小的确定方法、终端及网络侧设备



S202 A SENDING END DETERMINES THE SIZE OF A FIRST RESOURCE OCCUPIED BY A SENSING PILOT FREQUENCY AND THE SIZE OF A SECOND RESOURCE OCCUPIED BY A COMMUNICATION SENSING FRAME

S204 THE SENDING END REUSES THE COMMUNICATION DATA AND THE SENSING PILOT FREQUENCY IN A DELAY DOPPLER DOMAIN ACCORDING TO THE SIZE OF THE FIRST RESOURCE AND THE SIZE OF THE SECOND RESOURCE, WHEREIN THE RESOURCE OCCUPIED BY THE COMMUNICATION DATA IS A RESOURCE, OTHER THAN THE FIRST RESOURCE, IN THE SECOND RESOURCE

(57) Abstract: The embodiments of the present application belong to the technical field of communications. Disclosed are a resource size determination method, and a terminal and a network-side device. The resource size determination method in the embodiments of the present comprises: a sending end determining the size of a first resource occupied by a sensing pilot frequency and the size of a second resource occupied by a communication sensing frame; and the sending end reusing the communication data and the sensing pilot frequency in a delay Doppler domain according to the size of the first resource and the size of the second resource, wherein the resource occupied by the communication data is a resource, other than the first resource, in the second resource.

(57) 摘要: 本申请实施例公开了一种资源大小的确定方法、终端及网络侧设备, 属于通信技术领域, 本申请实施例的资源大小的确定方法包括: 发送端确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小; 所述发送端根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小, 将通信数据和所述感知导频复用在一个延迟多普勒域; 其中, 所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

[见续页]



PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

资源大小的确定方法、终端及网络侧设备

相关申请的交叉引用

5 本申请主张在 2022 年 10 月 21 日在中国提交的申请号为 202211296942.X 的中国专利的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请属于通信技术领域，具体涉及一种资源大小的确定方法、终端及网络侧设备。

背景技术

10 正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）多载波系统的抗符号间干扰（Inter Symbol Interference, ISI）性能较好，但是，OFDM 的弱点是子载波间隔大小有限，因此，在应对高速移动场景下（如高铁），由于收发端之间较大的相对速度带来的较大多普勒频移，破坏了 OFDM 子载波之间的正交性，使子载波间产生严重的载波间干扰（Inter Carrier Interference, ICI）。

15 正交时频空域（Orthogonal Time Frequency Space, OTFS）技术的提出则致力于解决以上 OFDM 系统中的问题。OTFS 技术定义了延迟多普勒域和时频域之间的变换，通过在收发端把通信数据和导频映射到延迟多普勒域处理，减少了数据样点间的耦合干扰，获得了额外的分集增益和信道估计增益。

20 OTFS 技术一大显著特点是在延迟多普勒域独特的导频设计，通过导频可以实现系统的感知功能；同时，通过通信数据可以实现系统的通信功能，然而，由于通信数据和导频是共同映射在延迟多普勒域资源上，无法实现感知指标和通信指标之间的权衡，例如，在满足感知指标时无法满足通信指标，或者，在满足通信指标时无法满足感知指标。

发明内容

25 本申请实施例提供一种资源大小的确定方法、终端及网络侧设备，能够解决无法实现感知指标和通信指标之间的权衡的问题。

30 第一方面，提供了一种资源大小的确定方法，包括：发送端确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小；所述发送端根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

35 第二方面，提供了一种资源大小的确定方法，包括：接收端接收第十三指示信息，所述第十三指示信息用于指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小；所述接收端根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，基于时频域接收的信号得到延迟多普勒域的通信数据和所述感知导频；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

第三方面，提供了一种资源大小的确定装置，应用于发送端，包括：确定模块，用于确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小；通信模块，用于根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述

第一资源之外的资源。

第四方面，提供了一种资源大小的确定装置，应用于接收端，包括：通信模块，用于接收第十三指示信息，所述第十三指示信息用于指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小；所述通信模块，还用于根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，基于时频域接收的信号得到延迟多普勒域的通信数据和所述感知导频；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

第五方面，提供了一种终端，该终端包括处理器和存储器，所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第一方面或第二方面所述的方法的步骤。

第六方面，提供了一种终端，包括处理器及通信接口，其中，所述处理器用于确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小，所述通信接口用于根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。或者，所述通信接口用于接收第十三指示信息，所述第十三指示信息用于指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小；根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，基于时频域接收的信号得到延迟多普勒域的通信数据和所述感知导频；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

第七方面，提供了一种网络侧设备，该网络侧设备包括处理器和存储器，所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第一方面或第二方面所述的方法的步骤。

第八方面，提供了一种网络侧设备，包括处理器及通信接口，其中，所述处理器用于确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小，所述通信接口用于根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。或者，所述通信接口用于接收第十三指示信息，所述第十三指示信息用于指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小；根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，基于时频域接收的信号得到延迟多普勒域的通信数据和所述感知导频；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

第九方面，提供了一种资源大小的确定系统，包括：终端及网络侧设备，所述终端可用于执行如第一方面或第二方面所述的方法的步骤，所述网络侧设备可用于执行如第一方面或第二方面所述的方法的步骤。

第十方面，提供了一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤，或者实现如第二方面所述的方法的步骤。

第十一方面，提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如第一方面所述的方法的步骤，或实现如第二方面所述的方法的步骤。

第十二方面，提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中，所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现如第一方面所述的方法的步骤，或者实现如第二方面所述的方法的步骤。

在本申请实施例中，在通信数据和感知导频共同复用在延迟多普勒域的情况下，

发送端通过确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小，有利于在感知指标和通信指标之间实现平衡，满足系统的感知需求或通信需求。

附图说明

图 1 是根据本申请实施例的无线通信系统的示意图；

图 2 是根据本申请实施例的资源大小的确定方法的示意性流程图；

图 3 是导频和数据符号集叠加示意图；

图 4 是导频与随机噪声内积绝对值的互补累计分布函数（Complementary Cumulative Distribution Function, CCDF）曲线；

图 5 是导频块的组成示意图；

图 6 是根据本申请实施例的资源大小的确定方法的示意性流程图；

图 7 是根据本申请实施例的资源大小的确定装置的结构示意图；

图 8 是根据本申请实施例的资源大小的确定装置的结构示意图；

图 9 是根据本申请实施例的通信设备的结构示意图；

图 10 是根据本申请实施例的终端的结构示意图；

图 11 是根据本申请实施例的网络侧设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不适用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类，并限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

值得指出的是，本申请实施例所描述的技术不限于长期演进型（Long Term Evolution, LTE）/LTE 的演进（LTE-Advanced, LTE-A）系统，还可用于其他无线通信系统，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。本申请实施例中的术语“系统”和“网络”常被可互换地使用，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。以下描述出于示例目的描述了新空口（New Radio, NR）系统，并且在以下大部分描述中使用 NR 术语，但是这些技术也可应用于 NR 系统应用以外的应用，如第 6 代（6th Generation, 6G）通信系统。

图 1 示出本申请实施例可应用的一种无线通信系统的框图。无线通信系统包括终端 11 和网络侧设备 12。其中，终端 11 可以是手机、平板电脑（Tablet Personal Computer）、膝上型电脑（Laptop Computer）或称为笔记本电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、掌上电脑、上网本、超级移动个人计算机（ultra-mobile personal computer, UMPC）、移动上网装置（Mobile Internet Device,

MID)、增强现实(augmented reality, AR)/虚拟现实(virtual reality, VR)设备、机器人、可穿戴式设备(Wearable Device)、车载设备(Vehicle User Equipment, VUE)、行人终端(Pedestrian User Equipment, PUE)、智能家居(具有无线通信功能的家居设备,如冰箱、电视、洗衣机或者家具等)、游戏机、个人计算机

(personal computer, PC)、柜员机或者自助机等终端侧设备,可穿戴式设备包括:智能手表、智能手环、智能耳机、智能眼镜、智能首饰(智能手镯、智能手链、智能戒指、智能项链、智能脚镯、智能脚链等)、智能腕带、智能服装等。需要说明的是,在本申请实施例并不限定终端 11 的具体类型。网络侧设备 12 可以包括接入网设备或核心网设备,其中,接入网设备也可以称为无线接入网设备、无线接入网

(Radio Access Network, RAN)、无线接入网功能或无线接入网单元。接入网设备可以包括基站、WLAN 接入点或 WiFi 节点等,基站可被称为节点 B、演进节点 B (eNB)、接入点、基收发机站(Base Transceiver Station, BTS)、无线电基站、无线电收发机、基本服务集(Basic Service Set, BSS)、扩展服务集(Extended Service Set, ESS)、家用 B 节点、家用演进型 B 节点、发送接收点(Transmission Reception Point, TRP)或所述领域中其他某个合适的术语,只要达到相同的技术效果,所述基站不限于特定技术词汇,需要说明的是,在本申请实施例中仅以 NR 系统中的基站为例进行介绍,并不限定基站的具体类型。

下面结合附图,通过一些实施例及其应用场景对本申请实施例提供的资源大小的确定方法进行详细地说明。

如图 2 所示,本申请实施例提供一种资源大小的确定方法 200,该方法可以由发送端执行,换言之,该方法可以由安装在发送端的软件或硬件来执行,该方法包括如下步骤。

S202: 发送端确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小。

本申请各个实施例中的发送端可以是终端或网络侧设备,在发送端是终端的情况下,接收端可以是网络侧设备或其他终端;在发送端是网络侧设备的情况下,接收端可以是终端或其他网络侧设备。

本申请各个实施例中,通信感知帧占用的第二资源的大小可以是 $M \times N$, M 对应延迟维度的资源长度, N 对应多普勒维度的资源长度;感知导频占用的第一资源的大小可以是 $N_p \times M_p$, $N_p < N$, $M_p < M$, M_p 对应延迟维度的资源长度, N_p 对应多普勒维度的资源长度。

该步骤中,发送端可以根据感知优先级和/或通信优先级,确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小。例如,在感知优先(如感知优先级高于一定阈值)或感知优先级高于通信优先级的情况下,发送端先确定通信感知帧占用的第二资源的大小;然后确定感知导频占用的第一资源的大小。又例如,在通信优先(如通信优先级高于一定阈值)或通信优先级高于感知优先级的情况下,发送端先确定感知导频占用的第一资源的大小;然后确定通信感知帧占用的第二资源的大小。

可选地,该步骤中,发送端可以根据感知分辨率指标确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小,所述感知分辨率指标包括延迟分辨率指标和多普勒分辨率指标;然后,发送端根据信干噪比(Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR)指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小。该实施例可以应用在感知优先级大于通信优先级的场景中,或者是应用在感知优先的场景中。

可选地,该步骤中,发送端可以首先根据 SINR 指标等确定所述感知导频占用的

第一资源的大小；然后，发送端根据通信吞吐需求指标以及所述第一资源的大小，确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小，例如，将通信数据所需的资源大小加上第一资源的大小，即可得到通信感知帧占用的第二资源的大小。该实施例可以应用在通信优先级大于感知优先级的场景中，或者是应用在通信优先的场景中。

5 S204：发送端根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

该步骤中，发送端根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域；其中，所述感知导频占用的资源为第一资源，通信数据占用的资源为第二资源中所述第一资源之外的资源。

10 可选地，S204之后还可以包括如下步骤：发送端将 $M \times N$ 的延迟多普勒域平面上的数据集（包括上述通信数据和感知导频）变换到时频域，然后经过正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）调制转化为时域信号发送。

15 可选地，本申请各个实施例还可以包括如下步骤：所述发送端向接收端指示所述感知导频的信息，所述感知导频的信息包括如下至少之一：1）所述感知导频的序列或序列索引，上述序列索引可以是位于预先定义的序列索引表中，该序列索引表包括多个感知导频的序列以及每个感知导频的序列的索引；2）所述感知导频的序列的生成参数或生成参数索引，上述生成参数索引可以是位于预先定义的生成参数索引表中，该生成参数索引表包括多个感知导频的序列的生成参数以及每个生成参数的索引。

20 本申请实施例提供的资源大小的确定方法，在通信数据和感知导频共同复用在延迟多普勒域的情况下，发送端通过确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小，有利于在感知指标和通信指标之间实现平衡，满足系统的感知需求或通信需求。

25 本申请实施例有利于在感知指标和通信指标之间实现平衡，例如，在感知优先的情况下，发送端可以首先根据感知分辨率指标确定通信感知帧占用的第二资源的大小，然后根据 SINR 指标确定感知导频占用的第一资源的大小，在满足感知指标的情况下，尽量满足系统的通信指标。又例如，在通信优先的情况下，发送端可以先根据 SINR 指标等确定感知导频占用的第一资源的大小，然后根据通信吞吐需求指标以及第一资源的大小确定通信感知帧占用的第二资源的大小，在满足通信指标的情况下，尽量满足系统的感知指标。

30 可选地，本申请各个实施例中，所述发送端根据 SINR 指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小包括如下之一：

1）所述发送端根据如下公式确定所述感知导频占用的第一资源的大小：

$$Z = \frac{M_p N_p \bar{q} h_0}{h_0 \rho_{0i} + \sum_{i=1}^{L-1} h_i (\psi_{0i} + \rho_{0i}) + \xi \sqrt{\bar{q}} \sigma}$$

其中， Z 为 SINR 指标； M_p 和 N_p 为所述第一资源的大小； $\bar{q}$ 为所述感知导频的平均功率； h_0 为第 0 条路径的信道增益， ρ_{0i} 为回波的视线径的导频与数据的内积； i 为回波的路径的编号， L 回波的路径的条数； h_i 为第 i 条路径的信道增益； ψ_{0i} 为回波的视线径的导频与非视线径的导频的内积； ξ 为归一化的视线径导频与噪声的内积； σ 为噪声随机变量的标准差。

或者，

2）所述发送端根据如下公式确定所述感知导频占用的第一资源的大小：

$$Z = \frac{1}{\sum_{i=1}^{L-1} \frac{h_i \varepsilon_{\tau_i}^u \zeta_{v_i}^v}{h_0} + \frac{\xi^+}{M_P^\dagger N_P^\dagger h_0} \frac{\sigma}{\sqrt{\bar{q}}}}$$

其中, 其中, Z 为 SINR 指标; i 为回波的路径的编号, L 回波的路径的条数; h_i 为第 i 条路径的信道增益; ε_{τ_i} 为一极小常数, $u = \begin{cases} 0, \tau_0 = \tau_i; \\ 1, \tau_0 \neq \tau_i; \end{cases}$ ζ_{v_i} 为一极小常数, $v = \begin{cases} 0, v_0 = v_i; \\ 1, v_0 \neq v_i; \end{cases}$ h_0 为第 0 条路径即 LOS 径的信道增益; ξ^+ 为归一化的视线径导频与噪声的内积; $M_P^\dagger$ 和 $N_P^\dagger$ 为所述第一资源去除了循环前缀和/或循环后缀后的资源大小; σ 为噪声随机变量的标准差; $\bar{q}$ 为所述感知导频的平均功率。

可选地, 在实施例 200 的基础上, 所述发送端确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小包括: 所述发送端根据感知分辨率指标确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小, 所述感知分辨率指标包括延迟分辨率指标和多普勒分辨率指标; 所述发送端根据 SINR 指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小。

该实施例中, 所述发送端根据感知分辨率指标确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小包括: 所述发送端根据感知分辨率指标, 从帧结构配置表中确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小; 其中, 所述帧结构配置表包括通信感知帧的多个资源大小以及每个资源大小的索引。

可选地, 所述帧结构配置表还包括每个资源大小对应的目标吞吐量, 目标误码率。

上述帧结构配置表可以是协议预配置的, 这样, 发送端可以向接收端指示使用的通信感知帧的索引等, 有利于降低通信开销。

该实施例中, 所述发送端根据 SINR 指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小包括: 所述发送端根据 SINR 指标, 从导频块配置表中确定所述感知导频占用的第一资源的大小; 其中, 所述导频块配置表包括感知导频的多个资源大小, 每个资源大小的索引, 以及每个资源大小对应的 SINR 指标。

可选地, 所述导频块配置表还包括每个资源大小对应的调制与编码策略 (Modulation and Coding Scheme, MCS)。

上述导频块配置表可以是协议预配置的, 这样, 发送端可以向接收端指示使用的感知导频的索引等, 有利于降低通信开销。

可选地, 该实施例提供的方法还包括: 所述发送端向接收端发送第一指示信息, 所述第一指示信息包括如下至少之一: 1) 所述第二资源的大小或所述第二资源的索引; 2) 与所述第二资源对应的如下至少之一: 目标吞吐量; 目标误码率; 3) 所述第一资源的大小或所述第一资源的索引。

所述第一指示信息可以通过如下至少之一发送给接收端: 同步信号; 物理广播信道 (Physical Broadcast Channel, PBCH); 物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 中的下行控制信息 (Downlink Control Information, DCI); 系统信息块 (System Information Blocks, SIB); 无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 信令; 网络侧设备或专属感知控制节点 (Sensing Control Node, SCN) 转发。

该实施例中, 通信接收端可以根据发送端的指示或配置, 进行通信数据的解调译码, 进而还可以根据发送端指示的目标误码率和/或目标吞吐量判断是否需要调整配置。该实施例提供的方法还包括如下至少之一:

1) 所述发送端在接收到第二指示信息的情况下, 继续使用所述通信感知帧当前的传输配置, 所述第二指示信息指示接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率。

2) 所述发送端在接收到第三指示信息的情况下, 增大所述通信数据的 MCS, 所述第三指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率。

3) 所述发送端在接收到第四指示信息的情况下, 继续使用所述通信感知帧当前的传输配置, 所述第四指示信息指示接收端的实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

4) 所述发送端在接收到第五指示信息的情况下, 减少所述通信数据的 MCS, 所述第五指示信息指示接收端的实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

5) 所述发送端在接收到第六指示信息的情况下, 继续使用所述通信感知帧当前的传输配置, 所述第六指示信息指示接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率, 且实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

6) 所述发送端在接收到第七指示信息的情况下, 增大所述通信数据的 MCS, 所述第七指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率, 且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

7) 所述发送端在接收到第八指示信息的情况下, 减少所述通信数据的 MCS, 所述第八指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率, 且实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

8) 所述发送端在接收到第九指示信息的情况下, 增大所述第二资源的大小, 所述第九指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率, 且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

该实施例中通信感知帧的传输配置例如包括: 第二资源的大小或第二资源的索引; 通信数据的 MCS; 第一资源的大小或第一资源的索引等。

可选地, 该实施例中, 发送端在调整所述通信感知帧当前的传输配置之后, 如, 增大或减小通信数据的 MCS, 增大第二资源的大小之后, 还可以向接收端指示调整后的配置, 便于接收端及时继配置调整, 提升接收效率。

该实施例可以在信道条件变化时, 自适应调整通信感知帧的传输配置, 以最大程度减少开销。

可选地, 在实施例 200 的基础上, 所述发送端确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小包括: 所述发送端确定所述感知导频占用的第一资源的大小; 所述发送端根据通信吞吐需求指标以及所述第一资源的大小, 确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小。

该实施例中, 所述发送端确定所述感知导频占用的第一资源的大小包括: 所述发送端从帧结构与导频块配置表中确定所述感知导频占用的第一资源的大小; 所述发送端根据通信吞吐需求指标以及所述第一资源的大小, 确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小, 包括: 所述发送端根据通信吞吐需求指标以及所述第一资源的大小, 从帧结构与导频块配置表中确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小; 其中, 所述帧结构与导频块配置表包括: 感知导频的多个资源大小, 每个资源大小的索引, 通信感知帧的多个资源大小, 多个通信吞吐需求指标的对应关系。

可选地, 所述帧结构与导频块配置表还包括每个资源大小对应的调制与编码策略 (Modulation and Coding Scheme, MCS), SINR 指标等。

上述帧结构与导频块配置表可以是协议预配置的, 这样, 发送端可以向接收端指示使用的感知导频以及通信感知帧的索引等, 有利于降低通信开销。

可选地, 该实施例提供的方法还包括: 所述发送端向接收端发送第十指示信息, 所述第十指示信息包括如下至少之一: 1) 所述第二资源的大小或所述第二资源的索引; 2) 所述第一资源的大小或所述第一资源的索引; 3) 与所述第一资源和所述第二资源对应的目标 SINR 指标。

所述第十指示信息通过如下至少之一发送给接收端: 同步信号; 物理广播信道 (Physical Broadcast Channel, PBCH); 物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 中的下行控制信息 (Downlink Control Information, DCI); 系统信息块 (System Information Blocks, SIB); 无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 信令; 网络侧设备或专属感知控制节点 (Sensing Control Node, SCN) 转发。

该实施例中, 通信接收端可以根据发送端的指示或配置, 进行通信数据的解调译码, 进而还可以根据发送端指示的目标误码率和/或目标吞吐量判断是否需要调整配置。该实施例提供的方法还包括如下至少之一:

1) 所述发送端在接收到第十一指示信息的情况下, 继续使用所述通信感知帧当前的传输配置, 所述第十一指示信息指示接收端的实际 SINR 大于所述目标 SINR 指标。

2) 所述发送端在接收到第十二指示信息的情况下, 增大所述第一资源的大小, 所述第十二指示信息指示接收端的实际 SINR 小于或等于所述目标 SINR 指标。

该实施例中通信感知帧的传输配置例如包括: 第二资源的大小或第二资源的索引; 通信数据的 MCS; 第一资源的大小或第一资源的索引等。

可选地, 该实施例中, 发送端在调整所述通信感知帧当前的传输配置之后, 如, 增大第一资源的大小之后, 还可以向接收端指示调整后的配置, 便于接收端及时继配置调整, 提升接收效率。

该实施例可以在信道条件变化时, 自适应调整通信感知帧的传输配置, 以最大程度减少开销。

为详细说明本申请实施例提供的资源大小的确定方法, 以下将结合几个具体的实施例进行说明。

本申请实施例设计了导频信号发送和接收处理机制, 定义了相应的信令内容和信令交互流程, 可以保障延迟多普勒域的感知导频在通感一体系统中可以顺利工作, 以下将首先对本申请实施例的实施原理进行推导说明。

(一)、基于无循环前缀 (Cyclic Prefix, CP) / 循环后缀 (Cyclic Suffix, CS) 的延迟多普勒域导频的设计

假设发送符号矩阵为 $\mathbf{X} \in \mathbb{C}^{N \times M}$, 采用的导频块大小为 $N_p \times M_p$, $N_p < N$, $M_p < M$, 并且不存在延迟及多普勒域上的循环前缀或者循环后缀。

由于本申请技术方案中, 导频符号功率与数据符号功率相等, 设置为 $\bar{q}$, 则导频块的总功率为 $M_p N_p \bar{q}$ 。可以看出, 分配于导频块的总功率仅取决于导频块的大小。

对于感知功能来说, 其感知性能主要取决于接收信号的信干噪比 (SINR)。对感知系统来说, 关心的是其经历 LOS 径的导频部分的回波。假设回波具有的 L 条多径, 则其延迟多普勒域上的回波接收模型为:

$$\begin{aligned} \mathbf{Y} &= \sum_{i=0}^{L-1} h_i \left(\mathbf{S}_{[l_{\tau_i}, k_{v_i}]} + \mathbf{D}_{[l_{\tau_i}, k_{v_i}]} \right) + \mathbf{w}_N \\ &= h_0 \mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]} + \underbrace{\sum_{i=0}^{L-1} h_i \mathbf{D}_{[l_{\tau_i}, k_{v_i}]} + \sum_{i=1}^{L-1} h_i \mathbf{S}_{[l_{\tau_i}, k_{v_i}]}}_{\text{Interference}} + \mathbf{w}_N \end{aligned} \quad (1)$$

公式 (1) 中的第一项为信号 (Signal), 第二项为干扰项 (Interference), 第三项为噪声 (noise)。

其中, (h_i, τ_i, v_i) 定义了第 i 条径的信道增益, 延迟和多普勒, l_{τ_i}, k_{v_i} 分别是物理参数 τ_i, v_i 量化在延迟多普勒域二维资源格上的量化。在雷达感知中, 通常认为 $h_0 > h_i, i \neq 0$ 。干扰项包含了所有数据部分的回波, 以及经历 NLOS 径的导频回波, 环境杂波和热噪声统一定义为噪声 $\mathbf{w}_N$, 且 $\mathbf{w}_N \sim \mathcal{CN}(0, \sigma^2)$ 。

注意到, 严格意义上来说, $\mathbf{S}_{[l_{\tau_i}, k_{v_i}]}$ 和 $\mathbf{D}_{[l_{\tau_i}, k_{v_i}]}$ 分别为 $\mathbf{S}$ 和 $\mathbf{D}$ 在延迟维度和多普勒维度的 l_{τ_i}, k_{v_i} 循环位移版本, 并且具有逐元素的相位偏移。由于这种固定相移并不影响感知检测, 并且在感知检测得到 CSI 后可以很容易的补偿掉, 因此为简略表示, 在建模分析时可以忽略相移。

用 $\mathbf{S} \in \mathbb{C}^{N \times M}$ 和 $\mathbf{D} \in \mathbb{C}^{N \times M}$, 分别表示延迟多普勒域的导频符号矩阵和数据符号矩阵。其中所述导频块位于导频符号矩阵中, 大小为 $N_p \times M_p$, 导频符号矩阵除导频块以外的符号值均为零。数据符号矩阵中, 对应导频符号矩阵中的导频块位置的符号值均为零, 其余位置放置发送数据的调制符号。 $\mathbf{X}$ 为发送符号矩阵, 且满足 $\mathbf{S} + \mathbf{D} = \mathbf{X}$ 。如图 3 所示。

接收侧使用 $\mathbf{Y}$ 与 $\mathbf{S}_{[a,b]}$ 进行线性相关运算, 根据所得到的相关信号累积功率来判断 LOS 径回波在延迟多普勒平面上的位置。对于感知来说, 通常假设目标的反射路径为 LOS 径。同时, 在可分辨的条件下, 各目标的反射径至少不同的延迟或多普勒其中之一, 即 $\tau_i \neq \tau_j$ or $v_i \neq v_j, i \neq j$ 。

假设某一移动目标与发送端的通信感知一体化 (ISAC) 机的距离和速度分别对应 (τ_0, v_0) 。利用 $\mathbf{S}$ 的循环位移 $\mathbf{S}_{[a,b]}$ 在感知接受侧进行线性相关检测。当 $a = l_{\tau_0}, b = k_{v_0}$ 时, 有:

$$\begin{aligned} \langle \mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]}, \mathbf{Y} \rangle &= \text{tr}(\mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]} \mathbf{Y}^H) \\ &= \text{tr} \left(h_0 \mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]} \mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]}^H + \sum_{i=0}^{L-1} h_i \mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]} \mathbf{D}_{[l_{\tau_i}, k_{v_i}]}^H + \sum_{i=1}^{L-1} h_i \mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]} \mathbf{S}_{[l_{\tau_i}, k_{v_i}]}^H + \mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]} \mathbf{w}_N^H \right) \\ &\cong M_P N_P \bar{q} h_0 + \sum_{i=0}^{L-1} h_i \rho_{0i} + \sum_{i=1}^{L-1} h_i \psi_{0i} + \xi \sqrt{\bar{q}} \sigma \\ &= M_P N_P \bar{q} h_0 + h_0 \rho_{0i} + \sum_{i=1}^{L-1} h_i (\psi_{0i} + \rho_{0i}) + \xi \sqrt{\bar{q}} \sigma, \end{aligned} \quad (2)$$

其中 $\rho_{0i} = \langle \mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]}, \mathbf{D}_{[l_{\tau_i}, k_{v_i}]} \rangle$, 通过数值验证可知 $\rho_{0i} \ll M_P N_P \bar{q}$ 。 $\psi_{0i} = \langle \mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]}, \mathbf{S}_{[l_{\tau_i}, k_{v_i}]} \rangle$, 通过数值验证可知 $\psi_{0i} \ll M_P N_P \bar{q}$, 且当 $M_P \leq l_{\tau_0} - l_{\tau_i}$ 。或者 $N_P \leq k_{v_i} + k_{v_0}$ 时, $\psi_{0i} = 0$ 。 σ 为噪声随机变量的标准差, 而其方差 σ^2 即为延迟多普勒域上的噪声功率密度, 即每个延迟多普勒域资源格点上的噪声功率。 $\xi = \langle \frac{\mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]}}{\sqrt{\bar{q}}}, \frac{\mathbf{w}_N^H}{\sigma} \rangle$ 。通过数值验证可知 $\xi \ll M_P N_P$, 如图 4 所示, 图 4 是导频与随机噪声内积绝对值的 CCDF 曲线, 10000 次循环, $M_P=63$, $N_P=63$ 。

而当 $a = l_{\tau_j}, b = k_{v_j}$, 即在接收侧 $\mathbf{S}_{[a,b]}$ 并未与 LOS 径接收信号匹配(重合)时, 有:

$$\langle \mathbf{S}_{[l_{\tau_j}, k_{v_j}]}, \mathbf{Y} \rangle = M_P N_P \bar{q} h_j + h_j \rho_{ji} + \sum_{i=0, i \neq j}^{L-1} h_i (\psi_{ji} + \rho_{ji}) + \xi \sqrt{\bar{q}} \sigma. \quad (3)$$

对基于阈值的 LOS 径判定来说, 希望 $\langle \mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]}, \mathbf{Y} \rangle$ 与 $\langle \mathbf{S}_{[l_{\tau_j}, k_{v_j}]}, \mathbf{Y} \rangle$ 的大小差距越大越好, 这样才会减少误判的概率。注意到在上述内积公式 $\langle \mathbf{S}_{[l_{\tau_j}, k_{v_j}]}, \mathbf{Y} \rangle$ 中, 唯一可控的参数是 $M_P N_P$ 。由于对感知场景假设 $h_0 > h_j$, $\langle \mathbf{S}_{[l_{\tau_0}, k_{v_0}]}, \mathbf{Y} \rangle - \langle \mathbf{S}_{[l_{\tau_j}, k_{v_j}]}, \mathbf{Y} \rangle$ 相对 $M_P N_P$ 来说是单调递增的。换言之

之, 增大导频块大小, 会增加 LOS 径线性相关峰值与其他反射径之间的差距, 从而减少感知目标检测的误检率。

由上述分析可知, 采用线性相关检测时, 对于 LOS 径而言, 定义其感知信号的检测 SINR 为:

$$Z = \frac{M_P N_P \bar{q} h_0}{h_0 \rho_{0i} + \sum_{i=1}^{L-1} h_i (\psi_{0i} + \rho_{0i}) + \xi \sqrt{\bar{q}} \sigma}. \quad (4)$$

考虑到 $\mathbf{S} + \mathbf{D} = \mathbf{X}$, $M_P N_P \rightarrow MN$ 时 $\rho_{0i} \rightarrow 0$, 有:

$$\begin{aligned} \lim_{M_P N_P \rightarrow MN} Z &= \lim_{M_P N_P \rightarrow MN} \frac{h_0}{\frac{h_0 \rho_{0i}}{M_P N_P \bar{q}} + \sum_{i=1}^{L-1} h_i \left(\frac{\psi_{0i} + \rho_{0i}}{M_P N_P \bar{q}} \right) + \frac{\xi \sigma}{M_P N_P \sqrt{\bar{q}}}} \\ &\cong \frac{1}{\sum_{i=1}^{L-1} h_i \left(\frac{\psi_{0i}}{h_0 M N \bar{q}} \right) + \frac{\xi}{M N h_0} \frac{\sigma}{\sqrt{\bar{q}}}} \end{aligned} \quad (5)$$

由公式(5)可以看出, 增大 $M_P N_P$ 具有减少数据对导频的干扰的作用。对感知而言, 最优选择是全部放置导频, 即 $M_P N_P \rightarrow MN$ 。但是导频符号的增加会减少通信符号 (考虑吞吐需求, MCS) 的可用资源, 因此需要取得感知导频性能与通信性能之间的权衡。

公式(5)分母的第一项中, $\sum_{i=1}^{L-1} h_i \left(\frac{\psi_{0i}}{h_0 M N \bar{q}} \right)$ 为 LOS 径与所有干扰径的信道增益比值, 而通过导频块设计, 利用内积之后的系数因子 $\varepsilon_{t_i}^u \zeta_{v_i}^v$ 将干扰径的信号功率显著抑制。公式(5)分母的第二项中, 环境噪声的影响则通过由系数因子 $\frac{\xi}{M N}$ 进行了抑制。

事实上, 通过所述的导频设计与线性相关检测结合, 可以把所述导频块看成是一个预编码矩阵, 其作用是将 $M_P \times N_P$ 大小的资源上的信号功率投射到所述预编码矩阵定义的信号子空间上, 而回波干扰和环境噪声的大部分功率则被投射到了所述信号子空间以外, 从而体现了显著的干扰和噪声抑制的效果。

评估单链路的通信性能通常有两个维度: 误码率和吞吐量。在调制编码参数确定的情况下, 误码率主要信道估计精度的影响, 而吞吐量主要受误码率和发送的信息比特数影响。在延迟多普勒域对于通信信号的信道估计, 也可以使用与感知类似的信道估计方法。

对于单站感知, 通常认为感知信道为通信信道的双程, 其时延和多普勒均为通信信道的两倍, 因此通信信道的信道质量好于感知信道; 对于多站感知, 实际上感知接收机可以看做是一个仅做信道估计, 无需解调译码的通信接收机。因此如果发送信号满足感知的信道估计需求, 则我们可以假定也满足通信的信道估计精度需求。

由上述分析可知, 通信业务的需求主要受限于吞吐量需求。即本实施例中延迟多普勒域所分配给的通信数据的资源大小, 以及 (次要的) MCS 参数。

(二)、基于有 CP/CS 的延迟多普勒域导频的设计

在其他的设定与以上的 (一) 中的设定相同时, 采用导频块 $\mathbf{S}_{CP}$ 添加了延迟域的大小为 $l_{\tau_{max}}$ 的循环前缀, 以及多普勒域上的大小分别为 $k_{v_{max}^+}$ 和 $k_{v_{max}^-}$ 的循环前缀和循环后缀, 总大小仍为 $N_P \times M_P$, 并且。假设回波具有的 L 条多径, 则其延迟多普勒域上的回波接收模型为:

$$\begin{aligned} \mathbf{Y} &= \sum_{i=0}^{L-1} h_i \left(\mathbf{S}_{\text{CP}[l_{\tau_i}, k_{v_i}]} + \mathbf{D}_{[\tau_i, v_i]} \right) + \mathbf{w}_N \\ &= h_0 \mathbf{S}_{\text{CP}[l_{\tau_0}, k_{v_0}]} + \underbrace{\sum_{i=0}^{L-1} h_i \mathbf{D}_{[\tau_i, v_i]} + \sum_{i=1}^{L-1} h_i \mathbf{S}_{\text{CP}[l_{\tau_i}, k_{v_i}]} + \mathbf{w}_N}_{\text{Interference}} \end{aligned} \quad (6)$$

公式(6)中的第一项为信号(Signal),第二项为干扰项(Interference),第三项为噪声(noise)。其中 $\mathbf{S}_{\text{CP}}$ 与 $\mathbf{S}$ 的关系如图5所示。

5 导频序列接收侧使用 $\mathbf{Y}$ 与 $\mathbf{S}_{[a,b]} \in \mathbb{C}^{N \times M}$ (非 $\mathbf{S}_{\text{CP}[a,b]}$)进行线性相关运算,根据所得到的相关信号累积功率来判断LOS径回波在延迟多普勒平面上的位置。 $\mathbf{S}_{[a,b]}$ 中仅包含去除了CP/CS的导频块,大小为 $N_p^+ \times M_p^+$ 。其中 $M_p^+ = M_p - l_{\tau_{\max}}$, $N_p^+ = N_p - k_{v_{\max}^+} - k_{v_{\max}^-}$ 。由于循环前后缀根据最大时延和最大多普勒设定,因此 $\mathbf{S}_{[a,b]}$ 中非零元素部分始终被限制在 $\mathbf{S}_{\text{CP}}$ 内。因此不存在 $\mathbf{S}_{[a,b]}$ 与数据 $\mathbf{D}$ 之间的内积项。

10 假设某一移动目标与ISAC机的距离和速度分别对应 (τ_0, v_0) 。利用 $\mathbf{S}$ 的循环位移 $\mathbf{S}_{[a,b]}$ 在感知接受侧进行线性相关检测。当 $a = \tau_0, b = v_0$ 时,有:

$$\begin{aligned} \langle \mathbf{S}_{[\tau_0, v_0]}, \mathbf{Y} \rangle &= \text{tr}(\mathbf{S}_{[\tau_0, v_0]} \mathbf{Y}^H) \\ &= \text{tr} \left(h_0 \mathbf{S}_{[\tau_0, v_0]} \mathbf{S}_{\text{CP}[\tau_0, v_0]}^H + \sum_{i=1}^{L-1} h_i \mathbf{S}_{[\tau_0, v_0]} \mathbf{S}_{\text{CP}[\tau_i, v_i]}^H + \mathbf{S}_{[\tau_0, v_0]} \mathbf{w}_N^H \right) \\ &= M_p^+ N_p^+ \bar{q} h_0 + \sum_{i=1}^{L-1} h_i M_p^+ N_p^+ \bar{q} \varepsilon_{\tau_i}^u \zeta_{v_i}^v + \xi^+ \sqrt{\bar{q}} \sigma \\ &= M_p^+ N_p^+ \bar{q} h_0 + \sum_{i=1}^{L-1} h_i M_p^+ N_p^+ \bar{q} \varepsilon_{\tau_i}^u \zeta_{v_i}^v + \xi^+ \sqrt{\bar{q}} \sigma, \end{aligned} \quad (7)$$

其中 $\mathbf{u} = \begin{cases} 0, \tau_0 = \tau_i \\ 1, \tau_0 \neq \tau_i \end{cases}$, $\mathbf{v} = \begin{cases} 0, v_0 = v_i \\ 1, v_0 \neq v_i \end{cases}$ 。而当 $a = \tau_j, b = v_j$,即在接收侧 $\mathbf{S}_{[a,b]}$ 并未与LOS径接收信号匹配(重合)时,有:

$$\langle \mathbf{S}_{[\tau_j, v_j]}, \mathbf{Y} \rangle = M_p^+ N_p^+ \bar{q} h_j + \sum_{i=0, i \neq j}^{L-1} h_i M_p^+ N_p^+ \bar{q} \varepsilon_{\tau_i} \zeta_{v_i} + \xi^+ \sqrt{\bar{q}} \sigma \quad (8)$$

同时,由上面公式可知,对于LOS径而言,其感知信号的SINR可以定义为:

$$Z = \frac{1}{\sum_{i=1}^{L-1} \frac{h_i \varepsilon_{\tau_i}^u \zeta_{v_i}^v}{h_0} + \frac{\xi^+}{M_p^+ N_p^+ h_0} \frac{\sigma}{\sqrt{\bar{q}}}}. \quad (9)$$

可见如果以CP/CS的开销为代价,则感知SINR中完全避免了数据 $\mathbf{D}$ 的干扰影响,而噪声影响也同样得到了抑制。

以下实施例一介绍了适用于感知任务优先场景的导频块配置流程;实施例二介绍了适用于通信任务优先场景的导频块配置流程。

25 实施例一

实施例一适用于感知任务优先场景。本实施例主要解决了ISAC系统中使用相同的通信感知信号,如何达成通信和感知指标的兼顾统一的问题,该实施例包括如下步骤。

步骤一:

通信感知一体化 (ISAC) 发送机根据系统的感知分辨率指标确定 M 和 N 的大小, 即通信感知帧 (简称通感帧) 大小。其中, M 由延迟分辨率确定, N 由多普勒分辨率确定。

为减少开销, 协议可以预配置一组帧结构组合, 以带索引的列表形式给出。如表格 1 所示。

表格 1 帧结构配置表

索引	帧结构	目标吞吐 (可选)	目标误码率 (可选)
1	$[M_1, N_1]$	T_1	E_1
2	$[M_2, N_2]$	T_2	E_2
...	...		
L	$[M_L, N_L]$	T_L	E_L

对于通信对端, ISAC 发送机将帧结构配置的具体值, 或者其索引, 通过如下方式指示给通信接收侧: 1) 同步信号 (隐式) 指示; 2) PBCH 中的显式指示; 3) PDCCH 中的 DCI 显式指示; 4) SIB 中显式指示; 5) RRC 中显式指示。

对于感知对端, 单站感知无需指示。多站感知则需要 ISAC 发送机将帧结构配置的具体值, 或者其索引, 通过如下方式指示给感知接收侧: 1) 通过基站或专属 SCN 配置转发给感知对端。通过 ISAC 发送机与感知对端的通信链路 (如有) 发送。并可以沿用上一段 1) -5) 的方式来指示。

步骤二:

ISAC 发送机根据系统的感知误差精度指标确定 M_p 和 N_p 的大小, 即所用感知导频 (或称导频块) 大小。感知误差精度由感知 SINR 确定, 则可以根据前述推导的各参数之间的关系, 估算所需的 M_p 和 N_p 。

当导频有 CP/CS 时, M_p 和 N_p 可以由公式(9)直接计算确定。而 σ^2 可以由成熟的噪声估计方法确定。公式(9)中的变量 $\sum_{i=1}^{L-1} \frac{h_i \epsilon_{\tau_i}^u \zeta_{\tau_i}^v}{h_0}$ 可以根据协议中, 各典型感知信道的场景建模来估算其下界。

其中, 当导频无 CP/CS 时, M_p 和 N_p 的关系满足公式(4)。由于公式(4)所含的 ρ_{0i} 是一个多因子的随机变量, 其取值如下因素有关: 1) 与 M_p 和 N_p 的取值; 2) 导频块的生成序列以及 3) QAM 调制阶数均相关, 难以得到解析形式。为此, 可以预先由蒙特卡洛方法, 遍历多种 ρ_{0i} , σ^2 , 以及确定一组感知 SINR 与 M_p 和 N_p 的对应关系, 并且在协议中以索引列表形式体现, 如表格 2 所示。

表格 2 导频块配置表

索引	导频块大小	MCS (可选)	感知 SINR
1	$[M_{p1}, N_{p1}]$	MO_1	Z_1
2	$[M_{p2}, N_{p2}]$	MO_2	Z_2
...	...	...	...
L	$[M_{pL}, N_{pL}]$	MO_L	Z_L

对于通信对端, ISAC 发送机将导频块配置的具体值, 或者其索引, 通过如下方式指示给通信接收侧: 1) 同步信号 (隐式) 指示; 2) PBCH 中的显式指示; 3) PDCCH 中的 DCI 显式指示; 4) SIB 中显式指示; 5) RRC 中显式指示。

对于感知对端, 单站感知无需指示。多站感知则需要 ISAC 发送机将导频块配置的具体值, 或者其索引, 通过如下方式指示给感知接收侧: 1) 通过基站或专属 SCN 配置转发

给感知对端。通过 ISAC 发送机与感知对端的通信链路（如有）发送。并可以沿用上一段 1) -5) 的方式来指示。

步骤三:

通信接收侧根据 ISAC 发送机的配置, 进行通信数据的解调译码。并且根据 ISAC 发送机指示的目标误码率和/或目标吞吐量判断是否需要调整配置。该目标误码率和/或目标吞吐量可以是在步骤一中指示。

情况 1: 仅根据目标误码率判断

假设接收侧录得的实际误码率为 E_t 。根据实际误码率是否小于目标误码率, 通信接收侧向 ISAC 发送机发送 1bit 的反馈指示消息。例如 1 表示 $E_t \geq E_l$, 0 表示 $E_t < E_l$, l 为当前使用的帧结构配置索引。

情况 2: 仅根据目标吞吐量判断

假设接收侧录得的实际吞吐为 T_t 。根据实际吞吐是否小于目标吞吐量, 通信接收侧向 ISAC 发送机发送 1bit 的反馈指示消息。例如 0 表示 $T_t \geq T_l$, 1 表示 $T_t < T_l$ 。

情况 3: 根据目标误码率和目标吞吐量判断

假设接收侧录得的实际误码率和吞吐分别为 E_t 和 T_t , 根据 E_t 和 T_t 与目标值的比较, 由感知接收侧向 ISAC 发送机发送 2bit 的反馈指示消息。例如 00 表示 $E_t < E_l$, 且 $T_t \geq T_l$, 01 表示 $E_t \geq E_l$, 且 $T_t < T_l$, 10 表示 $E_t > E_l$, 且 $T_t \geq T_l$, 11 表示 $E_t > E_l$, 且 $T_t < T_l$ 。

步骤四:

ISAC 发送机根据通信接收机的反馈消息, 调整配置。

情况 1: 仅根据目标误码率判断

如收到反馈指示消息为 0, 则继续使用当前配置。

如收到反馈指示消息为 1, 则增大 MCS, 从表格 2 中重选一组对应的配置。

情况 2: 仅根据目标吞吐量判断

如收到反馈指示消息为 0, 则继续使用当前配置。

如收到反馈指示消息为 1, 则减少 MCS, 从表格 2 中重选一组对应的配置。

情况 3: 根据目标误码率和目标吞吐量判断

如收到反馈指示消息为 00, 则继续使用当前配置。

如收到反馈指示消息为 01, 则增大 MCS, 从表格 2 中重选一组对应的配置。

如收到反馈指示消息为 10, 则减少 MCS, 从表格 2 中重选一组对应的配置。

如收到反馈指示消息为 11, 则增大传输资源即 MN , 从表格 1 中重选一组对应的配置。

对于通信对端, ISAC 发送机将根据情况 1~情况 3 中有关帧结构以及导频块重配置的具体值, 或者其索引, 通过如下方式指示给通信接收侧: 1) 同步信号 (隐式) 指示; 2) PBCH 中的显式指示; 3) PDCCH 中的 DCI 显式指示; 4) SIB 中显式指示; 5) RRC 中显式指示。

对于感知对端, 单站感知无需指示。多站感知则需要 ISAC 发送机将帧结构以及导频块重配置的具体值, 或者其索引, 通过如下方式指示给通信接收侧: 1) 通过基站或专属 SCN 配置转发给感知对端。通过 ISAC 发送机与感知对端的通信链路 (如有) 发送。并可以沿用上一段 1) -5) 的方式来指示。

实施例二

实施例二主要应用于通信优先场景, 该场景下, 感知属于“尽力而为”, 如果对感知性能要求苛刻, 可以按照实施例一执行, 该实施例包括如下步骤。

步骤一:

ISAC 发送机根据所采用的信道估计的方法不同, 可以使用实施例一步骤二的方法或其他方法确定 M_p 和 N_p 的大小, 即所用导频块大小。

ISAC 发送机根据系统的通信吞吐需求以及 M_p 和 N_p 的大小确定通信所需通感帧的大小,即 M 和 N 。事实上,对感知功能而言,此时 M 确定了延迟分辨率,而 N 确定了多普勒分辨率。为减少开销,协议可以预配置一组帧结构组合,以带索引的列表形式给出。我们同样可以使用表格 3 表示。

表格 3 帧结构与导频块配置表

索引	导频块大小	帧结构	感知 SINR	MCS
1	$[M_{P1}, N_{P1}]$	$[M_1, N_1]$	Z_1	MO_1
2	$[M_{P2}, N_{P2}]$	$[M_2, N_2]$	Z_2	MO_2
...	...	...	...	...
L	$[M_{PL}, N_{PL}]$	$[M_L, N_L]$	Z_L	MO_L

对于通信对端, ISAC 发送机将导频块配置的具体值, 或者其索引, 通过如下方式指示给通信接收侧: 1) 同步信号 (隐式) 指示; 2) PBCH 中的显式指示; 3) PDCCH 中的 DCI 显式指示; 4) SIB 中显式指示; 5) RRC 中显式指示。

对于感知对端, 单站感知无需指示。多站感知则需要 ISAC 发送机将导频块配置的具体值, 或者其索引, 通过如下方式指示给感知接收侧: 1) 通过基站或专属 SCN 配置转发给感知对端。通过 ISAC 发送机与感知对端的通信链路 (如有) 发送。并可以沿用上一段 1) -5) 的方式来指示。

步骤二:

感知接收侧根据 ISAC 发送机的配置, 进行感知目标检测, 同时计算感知 SINR。并且根据 ISAC 发送机指示的目标感知 SINR Z_l 判断是否需要调整配置。根据感知 SINR 是否小于目标 SINR, 感知接收侧向 ISAC 发送机发送 1bit 的反馈指示消息。例如 0 表示 $Z_t \geq Z_l$, 1 表示 $Z_t < Z_l$, l 为当前使用的配置索引。

步骤三:

ISAC 发送机根据感知接收机的反馈消息, 调整配置。

如收到反馈指示消息为 0, 则继续使用当前配置。

如收到反馈指示消息为 1, 则增大 M_p 和 N_p , 从表格 3 中重选一组对应的配置。

对于通信对端, ISAC 发送机将根据帧结构以及导频块重配置的具体值, 或者其索引, 通过如下方式指示给通信接收侧: 1) 同步信号 (隐式) 指示; 2) PBCH 中的显式指示; 3) PDCCH 中的 DCI 显式指示; 4) SIB 中显式指示; 5) RRC 中显式指示。

对于感知对端, 单站感知无需指示。多站感知则需要 ISAC 发送机将帧结构以及导频块重配置的具体值, 或者其索引, 通过如下方式指示给通信接收侧: 1) 通过基站或专属 SCN 配置转发给感知对端。通过 ISAC 发送机与感知对端的通信链路 (如有) 发送。并可以沿用上一段 1) -5) 的方式来指示。

实施例三

实施一和实施例二中, 发送侧还可以指示接收侧以下信息: 所用的 $X_p[n, m]$, 即感知导频的信息, 所述感知导频的信息包括如下至少之一: 1) 所述感知导频的序列或序列索引, 上述序列索引可以是位于预先定义的序列索引表中, 该序列索引表包括多个感知导频的序列以及每个感知导频的序列的索引; 2) 所述感知导频的序列的生成参数或生成参数索引, 上述生成参数索引可以是位于预先定义的生成参数索引表中, 该生成参数索引表包括多个感知导频的序列的生成参数以及每个生成参数的索引。

上述信息可以由 RRC 直接指示, 也可以由协议预配置/RRC 指示一个配置表格, 由 DCI 指示索引值。

以上结合图 2 详细描述了根据本申请实施例的资源大小的确定方法。下面将结合图 6

详细描述根据本申请另一实施例的资源大小的确定方法。可以理解的是，从接收端描述的接收端与发送端的交互与图 2 所示的方法中的发送端侧的描述相同或相对应，为避免重复，适当省略相关描述。

图 6 是本申请实施例的资源大小的确定方法实现流程示意图，可以应用在接收端。如图 6 所示，该方法 600 包括如下步骤。

S602: 接收端接收第十三指示信息，所述第十三指示信息用于指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小。

S604: 接收端根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，基于时频域接收的信号得到延迟多普勒域的通信数据和所述感知导频；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

本申请实施例提供的资源大小的确定方法，在通信数据和感知导频共同复用在延迟多普勒域的情况下，发送端向接收端指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小，有利于在感知指标和通信指标之间实现平衡，满足系统的感知需求或通信需求。

可选地，作为一个实施例，所述第十三指示信息还用于指示目标吞吐量和/或目标误码率，所述方法还包括如下至少之一：

1) 所述接收端发送第二指示信息，所述第二指示信息用于发送端继续使用所述通信感知帧当前的传输配置，所述第二指示信息指示所述接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率。

2) 所述接收端发送第三指示信息，所述第三指示信息用于发送端增大所述通信数据的 MCS，所述第三指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率。

3) 所述接收端发送第四指示信息，所述第四指示信息用于发送端继续使用所述通信感知帧当前的传输配置，所述第四指示信息指示所述接收端的实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

4) 所述接收端发送第五指示信息，所述第五指示信息用于发送端减少所述通信数据的 MCS，所述第五指示信息指示所述接收端的实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

5) 所述接收端发送第六指示信息，所述第六指示信息用于发送端继续使用所述通信感知帧当前的传输配置，所述第六指示信息指示所述接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率，且实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

6) 所述接收端发送第七指示信息，所述第七指示信息用于发送端增大所述通信数据的 MCS，所述第七指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率，且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

7) 所述接收端发送第八指示信息，所述第八指示信息用于发送端减少所述通信数据的 MCS，所述第八指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率，且实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

8) 所述接收端发送第九指示信息，所述第九指示信息用于发送端增大所述第二资源的大小，所述第九指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率，且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

可选地，作为一个实施例，所述第十三指示信息还用于指示目标 SINR 指标，所述方法还包括如下至少之一：

1) 所述接收端发送第十一指示信息，所述第十一指示信息用于发送端继续使用所述通信感知帧当前的传输配置，所述第十一指示信息指示所述接收端的实际 SINR 大于所述目标 SINR 指标。

2) 所述接收端发送第十二指示信息，所述第十二指示信息用于发送端增大所述第一资源

源的大小, 所述第十二指示信息指示所述接收端的实际 SINR 小于或等于所述目标 SINR 指标。

本申请实施例提供的资源大小的确定方法, 执行主体可以为资源大小的确定装置。本申请实施例中以资源大小的确定装置执行资源大小的确定方法为例, 说明本申请实施例提供的资源大小的确定装置。

图 7 是根据本申请实施例的资源大小的确定装置的结构示意图, 该装置可以对应于其他实施例中的发送端。该装置可以是终端或网络侧设备, 如图 7 所示, 装置 700 包括如下模块。

确定模块 702, 用于确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小。

通信模块 704, 用于根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小, 将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域; 其中, 所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

本申请实施例提供的资源大小的确定装置, 在通信数据和感知导频共同复用在延迟多普勒域的情况下, 通过确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小, 有利于在感知指标和通信指标之间实现平衡, 满足系统的感知需求或通信需求。

可选地, 作为一个实施例, 所述确定模块 702, 用于根据感知优先级和/或通信优先级, 确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小。

可选地, 作为一个实施例, 所述确定模块 702, 用于根据感知分辨率指标确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小, 所述感知分辨率指标包括延迟分辨率指标和多普勒分辨率指标; 根据 SINR 指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小。

可选地, 作为一个实施例, 所述确定模块 702, 用于根据 SINR 指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小; 根据通信吞吐需求指标以及所述第一资源的大小, 确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小。

可选地, 作为一个实施例, 所述确定模块 702, 用于根据如下公式确定所述感知导频占用的第一资源的大小:

$$Z = \frac{M_p N_p \bar{q} h_0}{h_0 \rho_{0i} + \sum_{i=1}^{L-1} h_i (\psi_{0i} + \rho_{0i}) + \xi \sqrt{\bar{q}} \sigma}$$

其中, Z 为 SINR 指标; M_p 和 N_p 为所述第一资源的大小; $\bar{q}$ 为所述感知导频的平均功率; h_0 为第 0 条路径的信道增益, ρ_{0i} 为回波的视线径的导频与数据的内积; i 为回波的路径的编号, L 回波的路径的条数; h_i 为第 i 条路径的信道增益; ψ_{0i} 为回波的视线径的导频与非视线径的导频的内积; ξ 为归一化的视线径导频与噪声的内积; σ 为噪声随机变量的标准差;

可选地, 作为一个实施例, 所述确定模块 702, 用于根据如下公式确定所述感知导频占用的第一资源的大小:

$$Z = \frac{1}{\sum_{i=1}^{L-1} \frac{h_i \varepsilon_{\tau_i}^u \zeta_{v_i}^v}{h_0} + \frac{\xi^\dagger}{M_p^\dagger N_p^\dagger h_0 \sqrt{\bar{q}}} \frac{\sigma}{\sqrt{\bar{q}}}}$$

其中, 其中, Z 为 SINR 指标; i 为回波的路径的编号, L 回波的路径的条数; h_i 为第 i 条路径的信道增益; ε_{τ_i} 为一极小常数, $u = \begin{cases} 0, \tau_0 = \tau_i; \\ 1, \tau_0 \neq \tau_i \end{cases}$, ζ_{v_i} 为一极小常数, $v = \begin{cases} 0, v_0 = v_i; \\ 1, v_0 \neq v_i \end{cases}$, h_0 为第 0 条路径即 LOS 径的信道增益; $\xi^\dagger$ 为归一化的视线径导频与噪声的内积; $M_p^\dagger$ 和 $N_p^\dagger$ 为所述第一资源去除了循环前缀和/或循环后缀后的资源大小; σ 为噪声随机变量的标准差;

$\bar{q}$ 为所述感知导频的平均功率。

可选地,作为一个实施例,所述确定模块 702,用于根据感知分辨率指标,从帧结构配置表中确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小;其中,所述帧结构配置表包括通信感知帧的多个资源大小以及每个资源大小的索引。

5 可选地,作为一个实施例,所述确定模块 702,用于根据 SINR 指标,从导频块配置表中确定所述感知导频占用的第一资源的大小;其中,所述导频块配置表包括感知导频的多个资源大小,每个资源大小的索引,以及每个资源大小对应的 SINR 指标。

10 可选地,作为一个实施例,所述通信模块 704,还用于向接收端发送第一指示信息,所述第一指示信息包括如下至少之一:1)所述第二资源的大小或所述第二资源的索引;2)与所述第二资源对应的如下至少之一:目标吞吐量;目标误码率;3)所述第一资源的大小或所述第一资源的索引。

可选地,作为一个实施例,所述通信模块 704,还用于如下至少之一:

1)在接收到第二指示信息的情况下,继续使用所述通信感知帧当前的传输配置,所述第二指示信息指示接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率。

15 2)在接收到第三指示信息的情况下,增大所述通信数据的 MCS,所述第三指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率。

3)在接收到第四指示信息的情况下,继续使用所述通信感知帧当前的传输配置,所述第四指示信息指示接收端的实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

20 4)在接收到第五指示信息的情况下,减少所述通信数据的 MCS,所述第五指示信息指示接收端的实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

5)在接收到第六指示信息的情况下,继续使用所述通信感知帧当前的传输配置,所述第六指示信息指示接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率,且实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

25 6)在接收到第七指示信息的情况下,增大所述通信数据的 MCS,所述第七指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率,且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

7)在接收到第八指示信息的情况下,减少所述通信数据的 MCS,所述第八指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率,且实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

8)在接收到第九指示信息的情况下,增大所述第二资源的大小,所述第九指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率,且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

30 可选地,作为一个实施例,所述确定模块 702,用于从帧结构与导频块配置表中确定所述感知导频占用的第一资源的大小;根据通信吞吐需求指标以及所述第一资源的大小,从帧结构与导频块配置表中确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小;其中,所述帧结构与导频块配置表包括:感知导频的多个资源大小,每个资源大小的索引,通信感知帧的多个资源大小,多个通信吞吐需求指标的对应关系。

35 可选地,作为一个实施例,所述通信模块 704,还用于向接收端发送第十指示信息,所述第十指示信息包括如下至少之一:1)所述第二资源的大小或所述第二资源的索引;2)所述第一资源的大小或所述第一资源的索引;3)与所述第一资源和所述第二资源对应的目标 SINR 指标。

可选地,作为一个实施例,所述通信模块 704,还用于如下至少之一:

40 1)在接收到第十一指示信息的情况下,继续使用所述通信感知帧当前的传输配置,所述第十一指示信息指示接收端的实际 SINR 大于所述目标 SINR 指标。

2)在接收到第十二指示信息的情况下,增大所述第一资源的大小,所述第十二指示信息指示接收端的实际 SINR 小于或等于所述目标 SINR 指标。

可选地,作为一个实施例,所述第一指示信息或所述第十指示信息通过如下至少之一

发送给接收端：同步信号；物理广播信道 PBCH；物理下行控制信道 PDCCH 中的下行控制信息 DCI；系统信息块 SIB；无线资源控制 RRC 信令；网络侧设备或专属感知控制节点 SCN 转发。

可选地，作为一个实施例，所述通信模块 704，还用于向接收端指示所述感知导频的信息，所述感知导频的信息包括如下至少之一：所述感知导频的序列或序列索引；所述感知导频的序列的生成参数或生成参数索引。

根据本申请实施例的装置 700 可以参照对应本申请实施例的方法 200 的流程，并且，该装置 700 中的各个单元/模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法 200 中的相应流程，并且能够达到相同或等同的技术效果，为了简洁，在此不再赘述。

本申请实施例中的资源大小的确定装置可以是电子设备，例如具有操作系统的电子设备，也可以是电子设备中的部件，例如集成电路或芯片。该电子设备可以是终端，也可以为除终端之外的其他设备。示例性的，终端可以包括但不限于上述所列举的终端 11 的类型，其他设备可以为服务器、网络附属存储器（Network Attached Storage，NAS）等，本申请实施例不作具体限定。

图 8 是根据本申请实施例的资源大小的确定装置的结构示意图，该装置可以对应于其他实施例中的接收端。该装置可以是终端或网络侧设备，如图 8 所示，装置 800 包括如下模块。

通信模块 802，用于接收第十三指示信息，所述第十三指示信息用于指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小。

所述通信模块 802，还用于根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，基于时频域接收的信号得到延迟多普勒域的通信数据和所述感知导频；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

可选地，装置 800 还包括处理模块。

本申请实施例提供的资源大小的确定装置，在通信数据和感知导频共同复用在延迟多普勒域的情况下，通过发送端指示的感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小，有利于在感知指标和通信指标之间实现平衡，满足系统的感知需求或通信需求。

可选地，作为一个实施例，所述第十三指示信息还用于指示目标吞吐量和/或目标误码率，所述通信模块 802，还用于如下至少之一：

1) 发送第二指示信息，所述第二指示信息用于发送端继续使用所述通信感知帧当前的传输配置，所述第二指示信息指示所述接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率。

2) 发送第三指示信息，所述第三指示信息用于发送端增大所述通信数据的 MCS，所述第三指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率。

3) 发送第四指示信息，所述第四指示信息用于发送端继续使用所述通信感知帧当前的传输配置，所述第四指示信息指示所述接收端的实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

4) 发送第五指示信息，所述第五指示信息用于发送端减少所述通信数据的 MCS，所述第五指示信息指示所述接收端的实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

5) 发送第六指示信息，所述第六指示信息用于发送端继续使用所述通信感知帧当前的传输配置，所述第六指示信息指示所述接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率，且实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

6) 发送第七指示信息，所述第七指示信息用于发送端增大所述通信数据的 MCS，所述第七指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率，且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

7) 发送第八指示信息，所述第八指示信息用于发送端减少所述通信数据的 MCS，所

述第八指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率，且实际吞吐量大于所述目标吞吐量。

8) 发送第九指示信息，所述第九指示信息用于发送端增大所述第二资源的大小，所述第九指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率，且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

可选地，作为一个实施例，所述第十三指示信息还用于指示目标 SINR 指标，所述通信模块 802，还用于如下至少之一：

1) 发送第十一指示信息，所述第十一指示信息用于发送端继续使用所述通信感知帧当前的传输配置，所述第十一指示信息指示所述接收端的实际 SINR 大于所述目标 SINR 指标。

2) 发送第十二指示信息，所述第十二指示信息用于发送端增大所述第一资源的大小，所述第十二指示信息指示所述接收端的实际 SINR 小于或等于所述目标 SINR 指标。

根据本申请实施例的装置 800 可以参照对应本申请实施例的方法 600 的流程，并且，该装置 800 中的各个单元/模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法 600 中的相应流程，并且能够达到相同或等同的技术效果，为了简洁，在此不再赘述。

本申请实施例提供的资源大小的确定装置能够实现图 2 至图 6 的方法实施例实现的各个过程，并达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

可选的，如图 9 所示，本申请实施例还提供一种通信设备 900，包括处理器 901 和存储器 902，存储器 902 上存储有可在所述处理器 901 上运行的程序或指令，例如，该通信设备 900 为终端时，该程序或指令被处理器 901 执行时实现上述资源大小的确定方法实施例的各个步骤，且能达到相同的技术效果。该通信设备 900 为网络侧设备时，该程序或指令被处理器 901 执行时实现上述资源大小的确定方法实施例的各个步骤，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

本申请实施例还提供一种终端，包括处理器和通信接口，所述处理器用于确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小，所述通信接口用于根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。或者，所述通信接口用于接收第十三指示信息，所述第十三指示信息用于指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小；根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，基于时频域接收的信号得到延迟多普勒域的通信数据和所述感知导频；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。该终端实施例与上述终端侧方法实施例对应，上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该终端实施例中，且能达到相同的技术效果。具体地，图 10 为实现本申请实施例的一种终端的硬件结构示意图。

该终端 1000 包括但不限于：射频单元 1001、网络模块 1002、音频输出单元 1003、输入单元 1004、传感器 1005、显示单元 1006、用户输入单元 1007、接口单元 1008、存储器 1009 以及处理器 1010 等中的至少部分部件。

本领域技术人员可以理解，终端 1000 还可以包括给各个部件供电的电源（比如电池），电源可以通过电源管理系统与处理器 1010 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。图 10 中示出的终端结构并不构成对终端的限定，终端可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置，在此不再赘述。

应理解的是，本申请实施例中，输入单元 1004 可以包括图形处理单元（Graphics Processing Unit, GPU）10041 和麦克风 10042，图形处理器 10041 对在视频捕获模式或图

像捕获模式中由图像捕获装置（如摄像头）获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。显示单元 1006 可包括显示面板 10061，可以采用液晶显示器、有机发光二极管等形式来配置显示面板 10061。用户输入单元 1007 包括触控面板 10071 以及其他输入设备 10072 中的至少一种。触控面板 10071，也称为触摸屏。触控面板 10071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其他输入设备 10072 可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。

本申请实施例中，射频单元 1001 接收来自网络侧设备的下行数据后，可以传输给处理器 1010 进行处理；另外，射频单元 1001 可以向网络侧设备发送上行数据。通常，射频单元 1001 包括但不限于天线、放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。

存储器 1009 可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器 1009 可主要包括存储程序或指令的第一存储区和存储数据的第二存储区，其中，第一存储区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序或指令（比如声音播放功能、图像播放功能等）等。此外，存储器 1009 可以包括易失性存储器或非易失性存储器，或者，存储器 1009 可以包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、可编程只读存储器（Programmable ROM，PROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable PROM，EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically EPROM，EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory，RAM），静态随机存取存储器（Static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（Dynamic RAM，DRAM）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM，DDRSDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（Synch link DRAM，SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM，DRRAM）。本申请实施例中的存储器 1009 包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

处理器 1010 可包括一个或多个处理单元；可选的，处理器 1010 集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理涉及操作系统、用户界面和应用程序等的操作，调制解调处理器主要处理无线通信信号，如基带处理器。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 1010 中。

其中，处理器 1010，可以用于确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小；射频单元 1001，可以用于根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。或者，射频单元 1001，可以用于接收第十三指示信息，所述第十三指示信息用于指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小；根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，基于时频域接收的信号得到延迟多普勒域的通信数据和所述感知导频；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

本申请实施例提供的终端，在通信数据和感知导频共同复用在延迟多普勒域的情况下，终端通过确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小，有利于在感知指标和通信指标之间实现平衡，满足系统的感知需求或通信需求。

本申请实施例提供的终端 1000 还可以实现上述资源大小的确定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。

本申请实施例还提供一种网络侧设备，包括处理器和通信接口，所述处理器用于确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小，所述通信接口用于根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小，将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域；其中，所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

或者, 所述通信接口用于接收第十三指示信息, 所述第十三指示信息用于指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小; 根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小, 基于时频域接收的信号得到延迟多普勒域的通信数据和所述感知导频; 其中, 所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。该网络侧设备实施例与上述网络侧设备方法实施例对应, 上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该网络侧设备实施例中, 且能达到相同的技术效果。

具体地, 本申请实施例还提供了一种网络侧设备。如图 11 所示, 该网络侧设备 1100 包括: 天线 111、射频装置 112、基带装置 113、处理器 114 和存储器 115。天线 111 与射频装置 112 连接。在上行方向上, 射频装置 112 通过天线 111 接收信息, 将接收的信息发送给基带装置 113 进行处理。在下行方向上, 基带装置 113 对要发送的信息进行处理, 并发送给射频装置 112, 射频装置 112 对收到的信息进行处理后经过天线 111 发送出去。

以上实施例中网络侧设备执行的方法可以在基带装置 113 中实现, 该基带装置 113 包括基带处理器。

基带装置 113 例如可以包括至少一个基带板, 该基带板上设置有多个芯片, 如图 11 所示, 其中一个芯片例如为基带处理器, 通过总线接口与存储器 115 连接, 以调用存储器 115 中的程序, 执行以上方法实施例中所示的网络设备操作。

该网络侧设备还可以包括网络接口 116, 该接口例如为通用公共无线接口 (common public radio interface, CPRI)。

具体地, 本申请实施例的网络侧设备 1100 还包括: 存储在存储器 115 上并可在处理器 114 上运行的指令或程序, 处理器 114 调用存储器 115 中的指令或程序执行图 7 或图 8 所示各模块执行的方法, 并达到相同的技术效果, 为避免重复, 故不在此赘述。

本申请实施例还提供一种可读存储介质, 所述可读存储介质上存储有程序或指令, 该程序或指令被处理器执行时实现上述资源大小的确定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, 所述处理器为上述实施例中所述的终端中的处理器。所述可读存储介质, 可以是非易失性的, 也可以是非瞬态的。可读存储介质, 包括计算机可读存储介质, 如计算机只读存储器 ROM、随机存取存储器 RAM、磁碟或者光盘等。

本申请实施例另提供了一种芯片, 所述芯片包括处理器和通信接口, 所述通信接口和所述处理器耦合, 所述处理器用于运行程序或指令, 实现上述资源大小的确定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。

应理解, 本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片, 系统芯片, 芯片系统或片上系统芯片等。

本申请实施例另提供了一种计算机程序/程序产品, 所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中, 所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现上述资源大小的确定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。

本申请实施例还提供了一种资源大小的确定系统, 包括: 终端及网络侧设备, 所述终端可用于执行如上所述的资源大小的确定方法的步骤, 所述网络侧设备可用于执行如上所述的资源大小的确定方法的步骤。

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。此外, 需要指出的是, 本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能, 还可包

括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

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，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以计算机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）执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请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申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

权 利 要 求 书

1. 一种资源大小的确定方法, 包括:

发送端确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小;

所述发送端根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小, 将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域; 其中, 所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述发送端确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小包括:

所述发送端根据感知优先级和/或通信优先级, 确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述发送端确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小包括:

所述发送端根据感知分辨率指标确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小, 所述感知分辨率指标包括延迟分辨率指标和多普勒分辨率指标;

所述发送端根据信干噪比 SINR 指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述发送端确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小包括:

所述发送端根据信干噪比 SINR 指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小;

所述发送端根据通信吞吐需求指标以及所述第一资源的大小, 确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小。

5. 根据权利要求3或4所述的方法, 其中, 所述发送端根据信干噪比 SINR 指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小包括如下之一:

所述发送端根据如下公式确定所述感知导频占用的第一资源的大小:

$$Z = \frac{M_p N_p \bar{q} h_0}{h_0 \rho_{0i} + \sum_{i=1}^{L-1} h_i (\psi_{0i} + \rho_{0i}) + \xi \sqrt{q} \sigma}$$

其中, Z 为 SINR 指标; M_p 和 N_p 为所述第一资源的大小; $\bar{q}$ 为所述感知导频的平均功率; h_0 为第 0 条路径的信道增益, ρ_{0i} 为回波的视线径的导频与数据的内积; i 为回波的路径的编号, L 为回波的路径的条数; h_i 为第 i 条路径的信道增益; ψ_{0i} 为回波的视线径的导频与非视线径的导频的内积; ξ 为归一化的视线径导频与噪声的内积; σ 为噪声随机变量的标准差; 或者,

所述发送端根据如下公式确定所述感知导频占用的第一资源的大小:

$$Z = \frac{1}{\sum_{i=1}^{L-1} \frac{h_i \varepsilon_{\tau_i}^u \zeta_{v_i}^v}{h_0} + \frac{\xi^+}{M_p^+ N_p^+ h_0} \frac{\sigma}{\sqrt{q}}}$$

其中, Z 为 SINR 指标; i 为回波的路径的编号, L 为回波的路径的条数; h_i 为第 i 条路径的信道增益; ε_{τ_i} 为一极小常数, $u = \begin{cases} 0, \tau_0 = \tau_i \\ 1, \tau_0 \neq \tau_i \end{cases}$; ζ_{v_i} 为一极小常数, $v =$

$\begin{cases} 0, v_0 = v_i \\ 1, v_0 \neq v_i \end{cases}$; h_0 为第 0 条路径即 LOS 径的信道增益; ξ^+ 为归一化的视线径导频与噪声

的内积; M_p^+ 和 N_p^+ 为所述第一资源去除了循环前缀和/或循环后缀后的资源大小; σ 为噪声随机变量的标准差; $\bar{q}$ 为所述感知导频的平均功率。

6. 根据权利要求3所述的方法, 其中, 所述发送端根据感知分辨率指标确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小包括:

所述发送端根据感知分辨率指标，从帧结构配置表中确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小；其中，所述帧结构配置表包括通信感知帧的多个资源大小以及每个资源大小的索引。

7. 根据权利要求3或4所述的方法，其中，所述发送端根据 SINR 指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小包括：

所述发送端根据 SINR 指标，从导频块配置表中确定所述感知导频占用的第一资源的大小；其中，所述导频块配置表包括感知导频的多个资源大小，每个资源大小的索引，以及每个资源大小对应的 SINR 指标。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

所述发送端向接收端发送第一指示信息，所述第一指示信息包括如下至少之一：

所述第二资源的大小或所述第二资源的索引；

与所述第二资源对应的如下至少之一：目标吞吐量；目标误码率；

所述第一资源的大小或所述第一资源的索引。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中，所述方法还包括如下至少之一：

所述发送端在接收到第二指示信息的情况下，继续使用所述通信感知帧当前的传输配置，所述第二指示信息指示接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率；

所述发送端在接收到第三指示信息的情况下，增大所述通信数据的 MCS，所述第三指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率；

所述发送端在接收到第四指示信息的情况下，继续使用所述通信感知帧当前的传输配置，所述第四指示信息指示接收端的实际吞吐量大于所述目标吞吐量；

所述发送端在接收到第五指示信息的情况下，减少所述通信数据的 MCS，所述第五指示信息指示接收端的实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量；

所述发送端在接收到第六指示信息的情况下，继续使用所述通信感知帧当前的传输配置，所述第六指示信息指示接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率，且实际吞吐量大于所述目标吞吐量；

所述发送端在接收到第七指示信息的情况下，增大所述通信数据的 MCS，所述第七指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率，且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量；

所述发送端在接收到第八指示信息的情况下，减少所述通信数据的 MCS，所述第八指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率，且实际吞吐量大于所述目标吞吐量；

所述发送端在接收到第九指示信息的情况下，增大所述第二资源的大小，所述第九指示信息指示接收端的实际误码率大于所述目标误码率，且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

10. 根据权利要求4所述的方法，其中，所述发送端确定所述感知导频占用的第一资源的大小，包括：

所述发送端从帧结构与导频块配置表中确定所述感知导频占用的第一资源的大小；

所述发送端根据通信吞吐需求指标以及所述第一资源的大小，确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小，包括：

所述发送端根据通信吞吐需求指标以及所述第一资源的大小，从帧结构与导频块配置表中确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小；

其中，所述帧结构与导频块配置表包括：感知导频的多个资源大小，每个资源大小的索引，通信感知帧的多个资源大小，多个通信吞吐需求指标的对应关系。

11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中, 所述方法还包括: 所述发送端向接收端发送第十指示信息, 所述第十指示信息包括如下至少之一:

所述第二资源的大小或所述第二资源的索引;

所述第一资源的大小或所述第一资源的索引;

与所述第一资源和所述第二资源对应的目标 SINR 指标。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述方法还包括如下至少之一:

所述发送端在接收到第十一指示信息的情况下, 继续使用所述通信感知帧当前的传输配置, 所述第十一指示信息指示接收端的实际 SINR 大于所述目标 SINR 指标;

所述发送端在接收到第十二指示信息的情况下, 增大所述第一资源的大小, 所述第十二指示信息指示接收端的实际 SINR 小于或等于所述目标 SINR 指标。

13. 根据权利要求 8 或 11 所述的方法, 其中, 所述第一指示信息或所述第十指示信息通过如下至少之一发送给接收端: 同步信号; 物理广播信道 PBCH; 物理下行控制信道 PDCCH 中的下行控制信息 DCI; 系统信息块 SIB; 无线资源控制 RRC 信令; 网络侧设备或专属感知控制节点 SCN 转发。

14. 根据权利要求 1 至 13 任一项所述的方法, 其中, 所述方法还包括: 所述发送端向接收端指示所述感知导频的信息, 所述感知导频的信息包括如下至少之一: 所述感知导频的序列或序列索引; 所述感知导频的序列的生成参数或生成参数索引。

15. 一种资源大小的确定方法, 包括:

接收端接收第十三指示信息, 所述第十三指示信息用于指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小;

所述接收端根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小, 基于时频域接收的信号得到延迟多普勒域的通信数据和所述感知导频; 其中, 所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

16. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述第十三指示信息还用于指示目标吞吐量和/或目标误码率, 所述方法还包括如下至少之一:

所述接收端发送第二指示信息, 所述第二指示信息指示所述接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率;

所述接收端发送第三指示信息, 所述第三指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率;

所述接收端发送第四指示信息, 所述第四指示信息指示所述接收端的实际吞吐量大于所述目标吞吐量;

所述接收端发送第五指示信息, 所述第五指示信息指示所述接收端的实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量;

所述接收端发送第六指示信息, 所述第六指示信息指示所述接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率, 且实际吞吐量大于所述目标吞吐量;

所述接收端发送第七指示信息, 所述第七指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率, 且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量;

所述接收端发送第八指示信息, 所述第八指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率, 且实际吞吐量大于所述目标吞吐量;

所述接收端发送第九指示信息, 所述第九指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率, 且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

17. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述第十三指示信息还用于指示目标 SINR 指标, 所述方法还包括如下至少之一:

所述接收端发送第十一指示信息, 所述第十一指示信息指示所述接收端的实际

SINR 大于所述目标 SINR 指标;

所述接收端发送第十二指示信息, 所述第十二指示信息指示所述接收端的实际 SINR 小于或等于所述目标 SINR 指标。

18. 一种资源大小的确定装置, 应用于发送端, 包括:

5 确定模块, 用于确定感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小;

通信模块, 用于根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小, 将通信数据和所述感知导频复用在延迟多普勒域; 其中, 所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

10 19. 根据权利要求 18 所述的装置, 其中, 所述确定模块, 用于

根据感知分辨率指标确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小, 所述感知分辨率指标包括延迟分辨率指标和多普勒分辨率指标;

根据 SINR 指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小。

20. 根据权利要求 18 所述的装置, 其中, 所述确定模块, 用于

15 根据 SINR 指标确定所述感知导频占用的第一资源的大小;

根据通信吞吐需求指标以及所述第一资源的大小, 确定所述通信感知帧占用的第二资源的大小。

21. 一种资源大小的确定装置, 应用于接收端, 包括:

20 通信模块, 用于接收第十三指示信息, 所述第十三指示信息用于指示感知导频占用的第一资源的大小以及通信感知帧占用的第二资源的大小;

所述通信模块, 还用于根据所述第一资源的大小和所述第二资源的大小, 基于时频域接收的信号得到延迟多普勒域的通信数据和所述感知导频; 其中, 所述通信数据占用的资源为所述第二资源中所述第一资源之外的资源。

25 22. 根据权利要求 21 所述的装置, 其中, 所述第十三指示信息还用于指示目标吞吐量和/或目标误码率, 所述通信模块, 还用于如下至少之一:

发送第二指示信息, 所述第二指示信息指示所述接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率;

发送第三指示信息, 所述第三指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率;

30 发送第四指示信息, 所述第四指示信息指示所述接收端的实际吞吐量大于所述目标吞吐量;

发送第五指示信息, 所述第五指示信息指示所述接收端的实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量;

35 发送第六指示信息, 所述第六指示信息指示所述接收端的实际误码率小于或等于所述目标误码率, 且实际吞吐量大于所述目标吞吐量;

发送第七指示信息, 所述第七指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率, 且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量;

发送第八指示信息, 所述第八指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率, 且实际吞吐量大于所述目标吞吐量;

40 发送第九指示信息, 所述第九指示信息指示所述接收端的实际误码率大于所述目标误码率, 且实际吞吐量小于或等于所述目标吞吐量。

23. 根据权利要求 21 所述的装置, 其中, 所述第十三指示信息还用于指示目标 SINR 指标, 所述通信模块, 还用于如下至少之一:

发送第十一指示信息, 所述第十一指示信息指示所述接收端的实际 SINR 大于所

述目标 SINR 指标;

发送第十二指示信息, 所述第十二指示信息指示所述接收端的实际 SINR 小于或等于所述目标 SINR 指标。

- 5 24. 一种终端, 包括处理器和存储器, 所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令, 所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 17 任一项所述的方法的步骤。

25. 一种网络侧设备, 包括处理器和存储器, 所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令, 所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 17 任一项所述的方法的步骤。

- 10 26. 一种可读存储介质, 所述可读存储介质上存储程序或指令, 所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 1 至 17 任一项所述的方法的步骤。

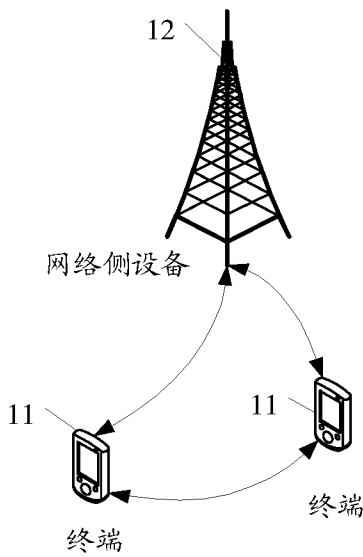


图 1

200

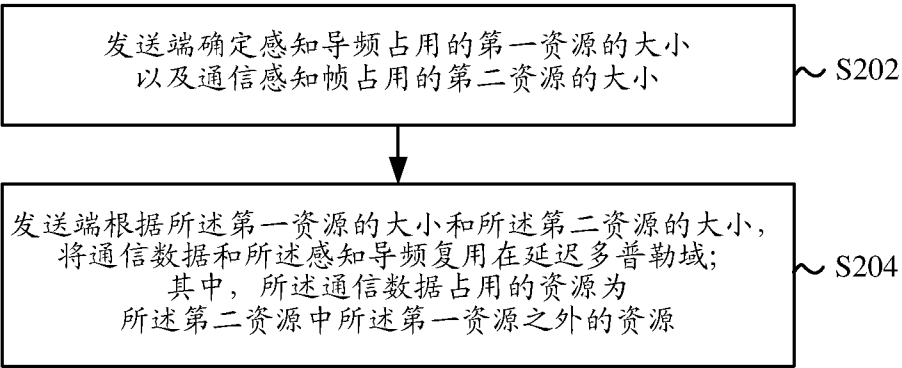


图 2

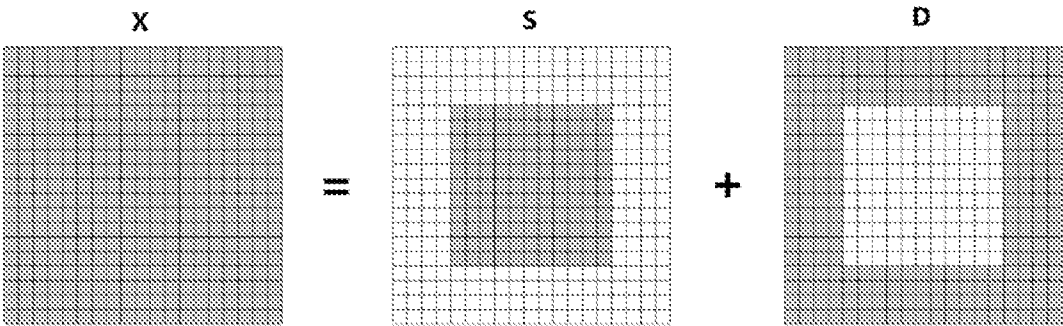


图 3

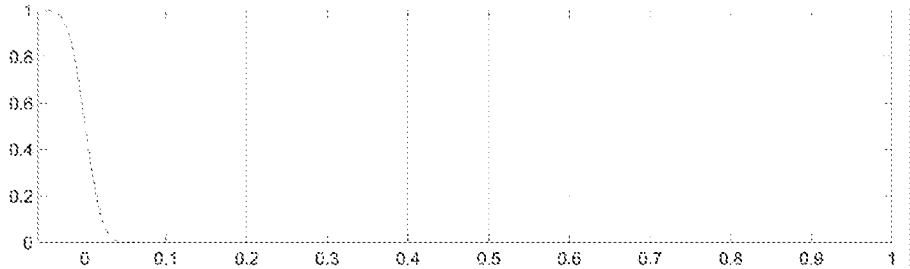
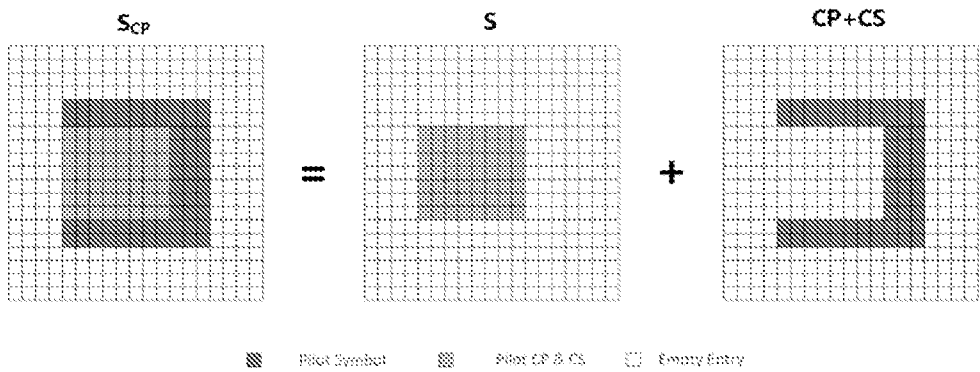
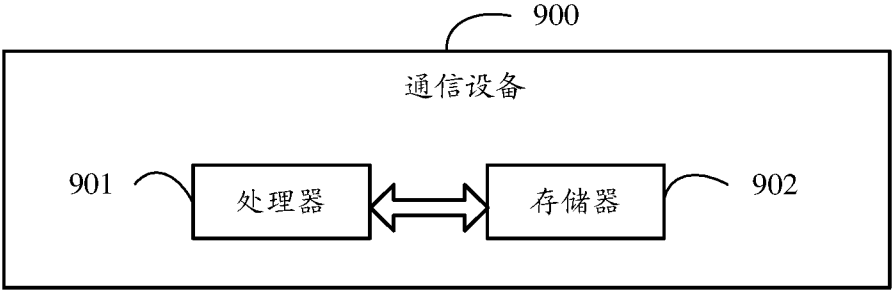
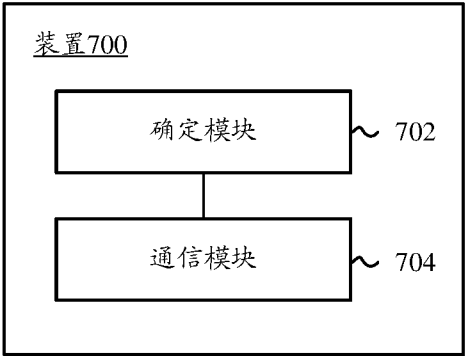
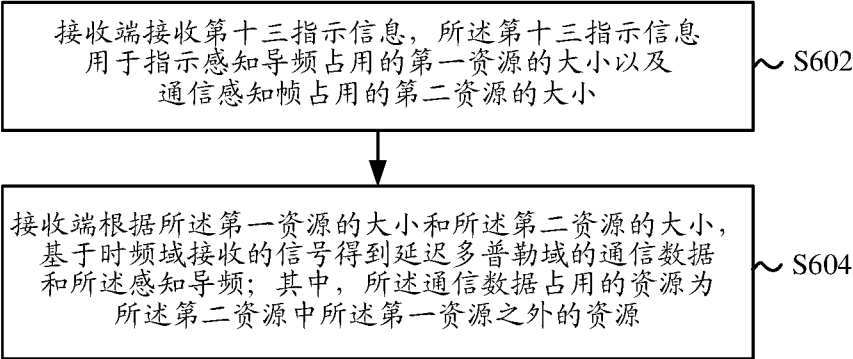


图 4



600



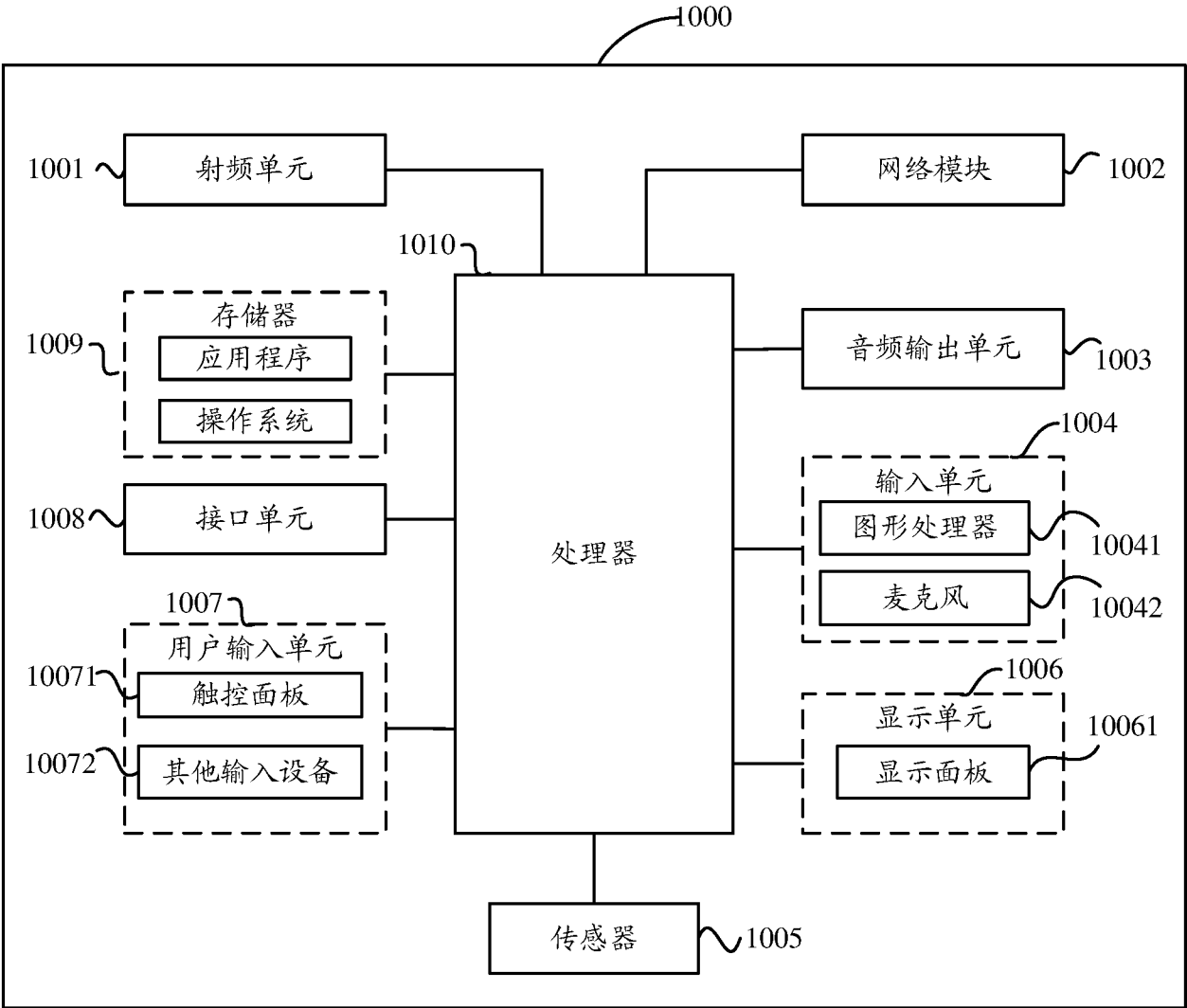


图 10

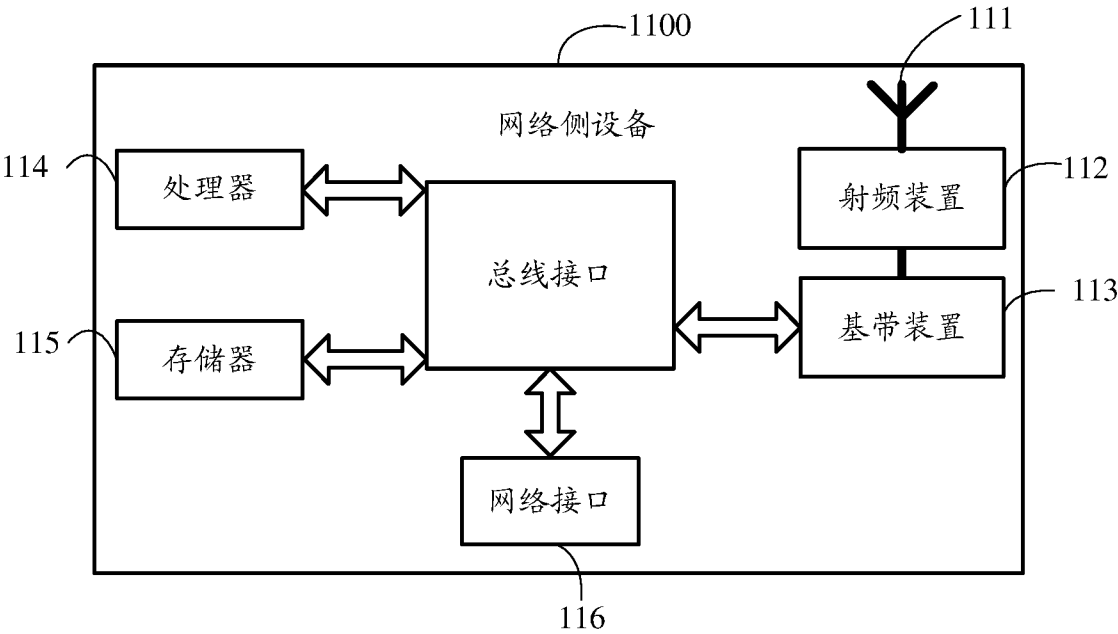


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/125469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L5/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04L H04W

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)

CNTXT; VEN; CNKI; ENTXT; 3GPP: 感知, 导频, 帧, 延迟多普勒, 映射, 复用, 资源, 大小, 占用, DD域, sensing, pilot, cognitive pilot, frame, delay Doppler, mapping, multiplex, resource, size, OTFS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114696971 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 July 2022 (2022-07-01) claims 1-7, and description, paragraphs [0058]-[0252]	1-26
A	CN 115133965 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 September 2022 (2022-09-30) entire document	1-26
A	CN 114303345 A (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT) 08 April 2022 (2022-04-08) entire document	1-26
A	CN 114915388 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 August 2022 (2022-08-16) entire document	1-26



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

05 December 2023

Date of mailing of the international search report

11 December 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/125469

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114696971	A	01 July 2022	None			
CN	115133965	A	30 September 2022	None			
CN	114303345	A	08 April 2022	JP	2022538184	A	31 August 2022
				WO	2021001278	A1	07 January 2021
				US	2022368582	A1	17 November 2022
				US	11632276	B2	18 April 2023
				EP	3761583	A1	06 January 2021
				EP	3761583	B1	07 September 2022
CN	114915388	A	16 August 2022	None			

A. 主题的分类 H04L5/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: H04L H04W 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)) CNTXT;VEN;CNKI;ENTXT;3GPP: 感知, 导频, 帧, 延迟多普勒, 映射, 复用, 资源, 大小, 占用, DD域, sensing, pilot, cognitive pilot, frame, delay Doppler, mapping, multiplex, resource, size, OTFS		
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 114696971 A (维沃移动通信有限公司) 2022年7月1日 (2022 - 07 - 01) 权利要求1-7, 说明书第[0058]-[0252]段	1-26
A	CN 115133965 A (维沃移动通信有限公司) 2022年9月30日 (2022 - 09 - 30) 全文	1-26
A	CN 114303345 A (大众汽车股份公司) 2022年4月8日 (2022 - 04 - 08) 全文	1-26
A	CN 114915388 A (维沃移动通信有限公司) 2022年8月16日 (2022 - 08 - 16) 全文	1-26
☐ 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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 2023年12月5日		国际检索报告邮寄日期 2023年12月11日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 吕梅利 电话号码 (+86) 0512-88996099

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/125469

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	114696971	A	2022年7月1日	无			
CN	115133965	A	2022年9月30日	无			
CN	114303345	A	2022年4月8日	JP	2022538184	A	2022年8月31日
				WO	2021001278	A1	2021年1月7日
				US	2022368582	A1	2022年11月17日
				US	11632276	B2	2023年4月18日
				EP	3761583	A1	2021年1月6日
				EP	3761583	B1	2022年9月7日
CN	114915388	A	2022年8月16日	无			