

无线通信方法及装置、终端及存储介质

技术领域

本公开实施例涉及无线通信领域但不限于无线通信领域，尤其涉及一种无线通信方法及装置、终端及存储介质。

5 背景技术

在 5G 通信协议版本 16 (R16) 新无线 (New Radio, NR) 系统中定义了下行定位参考信号 (Positioning Reference Signal, PRS) 和上行用于定位的探测参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS)。关于 PRS，主要是支持周期性发送，而且在一个周期内可以支持 PRS 资源 (resource) 的重复发送，关于重复发送进一步会配置在周期内的重复发送次数以及每两个发送之间的时间间隔，而时间间隔可为 N 个时隙 (slot)，N 为自然数。

但研究发现，在相关技术中 PRS 或 SRS 的传输，可能会导致终端的业务数据传输中断等问题。

15 发明内容

本公开实施例第一方面提供一种无线通信方法及装置、终端及存储介质。

本公开实施例第一方面提供一种无线通信方法，其中，包括：

在第一带宽部分 BWP 上传输通信信息；

20 在所述第一 BWP 上传输通信信息时，在第二 BWP 上传输定位用途参考信号；

其中，所述通信信息不包含所述定位用途参考信号。

本公开实施例第二方面提供一种无线通信装置，其中，包括：

第一传输模块，被配置为在第一带宽部分 BWP 上传输通信信息；

第二传输模块，被配置为在所述第一 BWP 上传输通信信息时，在第二 BWP 上传输定位用途参考信号；

5 其中，所述通信信息不包含所述定位用途参考信号。

本公开实施例第三方面提供一种终端，包括处理器、收发器、存储器及存储在存储器上并能够有所述处理器运行的可执行程序，其中，所述处理器运行所述可执行程序时执行如第一方面任意技术方案提供的无线通信方法。

10 本公开实施例第四方面提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有可执行程序；所述可执行程序被处理器执行后，能够实现如第一方面任意技术方案提供的无线通信方法。

本公开实施例提供的技术方案，在两个 BWP 分别传输通信信息和定位用途参考信号，如此定位用途参考信号和通信信息的传输相互独立，不会相互干扰，从而可以减少定位用途参考信号传输导致通信信息的传输中断，也减少了在定位用途参考信号和通信信息之间传输切换的时间间隔，减少了传输延时，提升了传输速率。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本
20 发明实施例，并与说明书一起用于解释本发明实施例的原理。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种无线通信系统的结构示意图；

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种无线通信方法的流程示意图；

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种无线通信的流程示意图；

图 4A 是根据一示例性实施例示出的一种第一 BWP 和第二 BWP 的频
25 域关系示意图；

图 4B 是根据一示例性实施例示出的一种第一 BWP 和第二 BWP 的频域关系示意图;

图 4C 是根据一示例性实施例示出的一种第一 BWP 和第二 BWP 的频域关系示意图;

5 图 4D 是根据一示例性实施例示出的一种第一 BWP 和第二 BWP 的频域关系示意图;

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种无线通信装置的结构示意图;

图 6 是根据一示例性实施例示出的 UE 的结构示意图;

图 7 是根据一示例性实施例示出的基站的结构示意图。

10 具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开实施例相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开实施例的一些方面相一致的装置和方法的例子。

在本公开实施例使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本公开实施例。在本公开实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

应当理解，尽管在本公开实施例可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本公开实施例范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。

25 取决于语境，如在此所使用的词语“如果”及“若”可以被解释成为“在... ..

时”或“当...时”或“响应于确定”。

为了更好地描述本公开任一实施例，本公开一实施例以一个电表智能控制系统的应用场景为例进行示例性说明。

请参考图 1，其示出了本公开实施例提供的一种无线通信系统的结构示意图。如图 1 所示，无线通信系统是基于蜂窝移动通信技术的通信系统，该无线通信系统可以包括：若干个终端 11 以及若干个基站 12。

其中，终端 11 可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备。终端 11 可以经无线接入网（Radio Access Network，RAN）与一个或多个核心网进行通信，终端 11 可以是物联网（Internet of Things，IoT）终端，如传感器设备、移动电话（或称为“蜂窝”电话）和具有物联网终端的计算机，例如，可以是固定式、便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的装置。例如，站（Station，STA）、订户单元（subscriber unit）、订户站（subscriber station）、移动站（mobile station）、移动台（mobile）、远程站（remote station）、接入点、远程终端（remote terminal）、接入终端（access terminal）、用户装置（user terminal）、用户代理（user agent）、用户设备（user device）、或用户终端（user equipment，终端）。或者，终端 11 也可以是工业物联网（Industry Internet of Things，IIoT）设备，比如铲车、自动组装设备等。或者，终端 11 也可以是无人飞行器的设备。或者，终端 11 也可以是车载设备，比如，可以是具有无线通信功能的行车电脑，或者是外接行车电脑的无线终端。或者，终端 11 也可以是路边设备，比如，可以是具有无线通信功能的路灯、信号灯或其它路边设备等。

基站 12 可以是无线通信系统中的网络侧设备。其中，该无线通信系统可以是第四代移动通信技术（the 4th generation mobile communication，4G）系统，又称长期演进（Long Term Evolution，LTE）系统；或者，该无线通信系统也可以是 5G 系统，又称新空口（new radio，NR）系统或 5G NR 系

统。或者，该无线通信系统也可以是 5G 系统的再下一代系统。其中，5G 系统中的接入网可以称为 NG-RAN(New Generation-Radio Access Network, 新一代无线接入网)。

其中，基站 12 可以是 4G 系统中采用的演进型基站 (eNB)。或者，基
5 站 12 也可以是 5G 系统中采用集中分布式架构的基站 (gNB)。当基站 12 采用集中分布式架构时，通常包括集中单元 (central unit, CU) 和至少两个分布单元 (distributed unit, DU)。集中单元中设置有分组数据汇聚协议 (Packet Data Convergence Protocol, PDCP) 层、无线链路层控制协议 (Radio Link Control, RLC) 层、媒体访问控制 (Medium Access Control, MAC)
10 层的协议栈；分布单元中设置有物理 (Physical, PHY) 层协议栈，本公开实施例对基站 12 的具体实现方式不加以限定。

基站 12 和终端 11 之间可以通过无线空口建立无线连接。在不同的实施方式中，该无线空口是基于第四代移动通信网络技术 (4G) 标准的无线空口；或者，该无线空口是基于第五代移动通信网络技术 (5G) 标准的无线空口，比如该无线空口是新空口；或者，该无线空口也可以是基于 5G 的
15 更下一代移动通信网络技术标准的无线空口。

在一些实施例中，终端 11 之间还可以建立 E2E (End to End, 端到端) 连接。比如车联网通信 (vehicle to everything, V2X) 中的 V2V (vehicle to vehicle, 车对车) 通信、V2I (vehicle to Infrastructure, 车对路边设备) 通
20 信和 V2P (vehicle to pedestrian, 车对人) 通信等场景。

在一些实施例中，上述无线通信系统还可以包含网络管理设备 13。

若干个基站 12 分别与网络管理设备 13 相连。其中，网络管理设备 13 可以是无线通信系统中的核心网设备，比如，该网络管理设备 13 可以是演进的数据分组核心网 (Evolved Packet Core, EPC) 中的移动性管理实体
25 (Mobility Management Entity, MME)。或者，该网络管理设备也可以是其

它的核心网设备，比如服务网关（Serving GateWay, SGW）、公用数据网网关（Public Data Network GateWay, PGW）、策略与计费规则功能单元（Policy and Charging Rules Function, PCRF）或者归属签约用户服务器（Home Subscriber Server, HSS）等。或者，该网络设备 13 可以是定位管理功能（Location Management Function）实体。对于网络管理设备 13 的实现形态，
5 本公开实施例不做限定。

相关技术中 PRS 在一个时隙内发送一次。而 PRS 占用的符号数可以是一个时隙内连续的 2、4、6 及 12 个符号。起始符号位置可以是一个时隙（slot）内第 1~13 个符号中的任意一个符号。

10 但是当定位参考信号是在终端的非激活（active）带宽部分（BandWidth Part, BWP）上发送，或者是在激活（active）BWP 上发送但是与终端当前配置的用于下行接收的子载波间隔（SubCarrier Spacing, SCS）不一样时，需要为终端配置测量间隔（measurement gap），以使终端能断开激活 BWP 上当前 SCS 的下行接收，而去接收并测量定位参考信号。

15 同理，当 SRS 的发送带宽与终端当前的激活 BWP 不一样或者激活 BWP 一样但 SCS 不一样时，终端也需要一个间隔（gap）时间，在间隔时间断开与服务小区在激活 BWP 上的正常上下行通信，而使用 SRS 的频域资源发送 SRS。

20 终端在接收 PRS 或发送 SRS 时，会导致与服务小区的通信中断，使得用户体验变差。

本公开实施例提出了基于多 BWP 的通信方法，使得终端通过第一 BWP 与服务小区进行正常通信，通过第二 BWP 进行定位用途参考信号的接收测量或发送，从而避免终端在进行定位用途参考信号的传输时带来的通信信息的传输中断。具体可如图 2 所示，本公开实施例提供一种无线通信方法，
25 其中，包括：

S110: 在第一带宽部分 BWP 上传输通信信息;

S120: 在所述第一 BWP 上传输通信信息时, 在第二 BWP 上传输定位用途参考信号; 其中, 所述通信信息不包含所述定位用途参考信号。

该方法应用于终端中, 该终端可为手机、平板、可穿戴式设备或者
5 车载终端等。

该终端支持同时工作在所述第一 BWP 和第二 BWP 上。此处的第一 BWP 和第二 BWP 可为授权频段上的 BWP 或者非授权频段上的 BWP。

在本公开实施例中, 所述第一 BWP 和第二 BWP 为不同的 BWP, 这两个 BWP 的不同之处体现在:

10 第一 BWP 和第二 BWP 的带宽不同; 例如但不限于第二 BWP 的带宽大于第一 BWP 的带宽; 再例如, 第一 BWP 和第二 BWP 的带宽大小可以相同, 也可以不相同;

第一 BWP 和第二 BWP 包含的频域资源不同。

例如, 第一 BWP 和第二 BWP 在频域的关系可包括:

15 第一 BWP 包含在第二 BWP 内, 即第一 BWP 是第二 BWP 的子集;

第一 BWP 和第二 BWP 在频域部分重叠;

第一 BWP 和第二 BWP 在频域不重叠, 且在频域连续分布;

第一 BWP 和第二 BWP 在频域不重叠, 且在频域间隔分布。

此处的定位用途参考信号为: 用于定位的参考信号。

20 所述定位用途参考信号包含但不限于:

下行定位参考信号 (Position Reference Signal, PRS);

上行探测参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS)。

PRS 用于下行定位测量, SRS 用于上行定位测量。

此时, 在第二 BWP 上传输定位用途参考信号包括但不限于:

25 终端在所述第二 BWP 上接收所述 PRS;

和/或，

终端在所述第二 BWP 上发送所述 SRS。

此处的通信信息不包含所述定位用途参考信号的任意信息，即该通信信息可包含：所述定位用途参考信号以外的任意信息和/或信号等。

5 在本公开实施例中，所述通信信息可为所述定位参考信号以外的任意传输内容，包括但不限于：业务数据、控制信令和/或参考信号。此时的参考信号可包含任意上下行通信所需的参考信号，例如，同步信号块、解调参考信号、信道状态信息参考信号和/或用于其它用途的探测参考信号等。

10 在本公开实施例中，为了减少通信信息传输和定位用途参考信号传输之间的相互干扰及减少传输延时，会使通信信息和定位用途参考信号在不同的 BWP 上传输，如此，终端可以在一个 BWP 上传输通信信息，在另一个 BWP 上传输定位用途参考信号，实现了定位用途参考信号和通信信息的传输互不干扰，且在传输定位用途参考信号时无需中断通信信
15 息的传输。

 前述传输延时可包含：终端工作在传输通信信息的 BWP 上，若此时需要新的 BWP 上传输定位用途参考信号，则终端需要切换工作的 BWP 导致的间隔时间，而这间隔时间会导致传输延时的问题。

 在本公开实施例中，在第一 BWP 上传输通信信息，且能够同时在第二 BWP 上传输定位用途参考信号，这里的第一 BWP 和第二 BWP 为终端同时工作的两个不同 BWP。
20

 在本实施例中所述通信信息的传输包含：终端发送通信信息和/或终端接收通信信息。

 在本实施例中所述定位用途参考信号的传输包含：终端发送定位用途参考信号和/或终端接收定位用途参考信号。
25

在本公开实施例中，通信信息和定位参考信号传输使用的不同 BWP 都是终端的工作 BWP，如此，终端不用切换工作 BWP 的情况下，就可以传输通信信息和/或传输定位用途参考信号，从而具有传输延时小及传输速率快的特点；且由于第一 BWP 和第二 BWP 不同，可以尽可能的减少通信信息传输和定位参考信号的相互传输干扰。

在一些实施例中，所述第二 BWP 的带宽大于所述第一 BWP 的带宽。第一 BWP 传输的通信信息可为所述定位用途参考信号以外的任意传输信息。在进行资源调度时，若第一 BWP 较宽，则需要更多的比特开销进行资源调度，或者仅能够进行低精确度的资源指示。为了减少这种现象，可以配置终端在第二 BWP 上传输定位用途参考信号时，不配置终端在第二 BWP 上传输通信信息，而是配置终端在比第二 BWP 带宽小的第一 BWP 带宽上传输通信信息，因此基站只需要对终端进行第一 BWP 上的资源调度，从而可以减少比特开销或者实现细粒度的资源指示。

在一些实施例中，在所述第二 BWP 上的帧结构和在所述第一 BWP 上的帧结构可相同或不同。此处的帧结构包括：上下行帧结构。例如，不同的上下行帧结构的上下行的转换时间位置不同，和/或在一个帧结构内的上行资源和下行资源的占比不同等。

在一个实施例中，如图 3 所示，所述方法还包括：

S101：接收第一配置信令，其中，所述第一配置信令用于指示第一 BWP 内的频域资源位置；

S102：根据第一配置信令，确定所述通信信息传输的频域资源。

此处的第一配置信令可为基站下发的配置信令，该第一配置信令是用于对终端在第一 BWP 上进行资源分配的配置信令，不用于指示第一 BWP 之外的频域资源。因此该指示信令可以以第一 BWP 的带宽来设计，所需比特（bit）数以及指示方式都与第一 BWP 外的频域资源无关。

例如，终端在服务小区接收第一配置信令，再根据第一配置信令确定通信信息传输的频域资源位置。

由于第一 BWP 相对于第二 BWP 而言带宽较小，故可以以较少的比特数完成资源的细粒度的资源指示，减少信令开销或者实现细粒度的资源指示。

5 源指示。

在一些实施例中，所述第二 BWP 被配置为终端唯一的激活 BWP。终端内可能仅有一个激活 BWP (active BWP)，而激活 BWP 是处于激活状态的 BWP。激活 BWP 是需要由基站下发激活信令进行指示的或者激活 BWP 是终端的初始 (initial) BWP，即初始接入时使用的 BWP。在激活 BWP 上，终端可以与基站进行同步信号块、控制信道上的控制信令、数据信道上的数据以及参考信号 (包括 PRS, SRS, CSI-RS, DMRS) 的传输。当然激活 BWP 可以是激活下行 BWP (active DL BWP)，还可以是激活上行 BWP (active UL BWP)。本文中描述的 BWP，要么全是下行 BWP，要么全是上行 BWP。比如第一 BWP、第二 BWP、第三 BWP 和第四 BWP 都是下行 BWP；或者第一 BWP、第二 BWP、第三 BWP 和第四 BWP 都是上行 BWP。在本公开实施例中，第二 BWP 是终端唯一的激活 BWP 的 BWP。例如，通过媒体接入控制 (Medium Access Control, MAC) 层信令或物理层信令作为所述激活信令，来激活所述第二 BWP。该物理层信令包含但不限于下行控制信息 (Downlink Control Information, DCI)。这样，终端不仅需要在第二 BWP 上进行定位用途参考信号的传输，还需要在第二 BWP 上与服务小区进行通信信息的传输，比如第二 BWP 为激活下行 BWP 时，终端需要监测第二 BWP 上的同步信号块 (Synchronization Signal Block, SSB)，信道状态指示参考信号 (Channel State Indication- Reference Signal, CSI-RS)，解调参考信号 (Demodulation Reference Signal, DMRS)，物理下行控制信道 (Physical Downlink Control

10

15

20

25

Channel, PDCCH), 物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) 等; 比如第二 BWP 为激活上行 BWP 时, 终端需要在第二 BWP 上发送 SRS, 物理上行控制信道(Physical Uplink Control Channel, PUCCH), 物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 等。这种情况下, 服务小区需要指示终端的 PDSCH 的频域资源时, 需要指示终端该频域资源处在第二 BWP 的哪个位置, 因为第二 BWP 可能带宽很大, 所以用于 PDSCH 频域资源指示的 比特 (bit) 数可能需要的较多。同时终端的射频设备一直都需要工作在第二 BWP 上, 功耗较大。

10 在一些实施例中, 所述第二 BWP 包含所述第一 BWP。此时, 第一 BWP 为第二 BWP 中的一个子带。参考图 4A 所示, 假设第一 BWP 为 BWP#0; 第二 BWP 为 BWP#2, 显然 BWP#0 包含在 BWP#2 之内。

若第二 BWP 包含第一 BWP, 则终端仅需工作在第二 BWP 上, 就可以同时利用第一 BWP 和第二 BWP 进行通信信息和定位用途参考信号的
15 分别传输, 减少了传输中断和延时的现象。

在一些实施例中, 所述第一 BWP 被配置为所述终端的第一激活 BWP, 所述第二 BWP 被配置为所述终端的第二激活 BWP。

终端可同时工作在第一 BWP 和第二 BWP 上, 此时, 第一 BWP 和第二 BWP 都可以是激活 BWP。为了区分, 在本实施例中所述第一 BWP
20 可被配置为第一激活 BWP, 且第二 BWP 可被配置为第二激活 BWP。那么终端在第二激活 BWP 上传输定位用途参考信号; 而在第一激活 BWP 上与服务小区进行通信信息的传输, 这样, 比如服务小区需要指示终端的 PDSCH 的频域资源时, 只需要指示终端该频域资源处在第一 BWP 的哪个位置, 因为第一 BWP 与第二 BWP 相比带宽较小, 所以用于 PDSCH
25 频域资源指示的 比特 (bit) 数会较少。同时如果终端有多套射频, 则可

以其中一套射频设备一直工作在第一 BWP 上，减少功耗。

在另一个实施例中，所述第一 BWP 被配置为所述终端唯一的激活 BWP，所述第二 BWP 被配置为所述终端的定位测量 BWP。

第一 BWP 为终端内唯一被配置为激活 BWP 的 BWP，终端可以与服
5 务小区在第一 BWP 上进行同步信号块、控制信道上的控制信令、数据信
道上的数据以及参考信号（包括但不限于 CSI-RS，DMRS）的传输。

第二 BWP 仅是被配置为用于传输定位用途参考信号的定位测量
BWP，那么终端只需要在传输定位用途参考信号的时间上使用相应的天
线端口进行定位用途参考信号的传输即可，不需要额外的配置测量间隔
10 时间。

在一些实施例中，所述第二 BWP 和所述第一 BWP 部分重叠。

如图 4B 所示，假设第一 BWP 为 BWP#0；第二 BWP 为 BWP#2，显
然 BWP#0 和 BWP#2 在频域有部分重叠，例如，BWP#0 部分包含在
BWP#2 之中，且部分位于 BWP#2 之外。但是 BWP#0 和 BWP#2 均包含
15 在 BWP#3 中。

在这种情况下，所述第三 BWP 被配置为终端唯一的激活 BWP，所
述第三 BWP 包含所述第一 BWP 和所述第二 BWP。此处的第三 BWP 可
为图 4B 中所示的 BWP#3。

终端也可以仅有一个激活 BWP，该激活 BWP 是同时包含第一 BWP
20 和第二 BWP 的第三 BWP。

在一些实施例中，所述第一 BWP 被配置为终端的第一激活 BWP，
所述第二 BWP 被配置为所述终端的第二激活 BWP。同样终端也可以有
两个激活 BWP，例如，前述的第一激活 BWP 和第二激活 BWP。

若终端可以包含两个或两个以上激活 BWP 时，则所述第一 BWP 被
25 配置为终端的第一激活 BWP，所述第三 BWP 被配置为所述终端的第二

激活 BWP，所述第三 BWP 包含第一 BWP 和所述第二 BWP。此时，所述第三 BWP 可为如图 4B 所示的 BWP#3。

在一些实施例中，所述第一 BWP 被配置为终端唯一的激活 BWP。此时，第二 BWP 被配置为传输所述定位用途参考信号的定位测量 BWP。

5 第一 BWP 的带宽小于第二 BWP 的带宽，且小于同时包含第一 BWP 和第二 BWP 的第三 BWP 的带宽。因此，第一 BWP 被唯一配置为终端内唯一的激活 BWP 时，则终端在接收 PDSCH 或 PUSCH 资源调度指令时具有信令开销小的特点。

在一些实施例中，所述方法还包括：

10 接收第二配置信令，其中，所述第二配置信令用于配置所述第二 BWP，所述第二 BWP 包含所述第一 BWP。

该第二配置信令可以来自非接入网也可以来自接入网。例如，第二配置信令来自定位管理功能 (Location Management Function, LMF) 实体，也可以来自接入网的基站。第二配置信令和第一配置信令可以相互独立，
15 如此，减少了第一 BWP 和第二 BWP 在配置时的耦合性，实现第一 BWP 和第二 BWP 的灵活配置。

若第二配置信令是由 LMF 发送的，则第二配置信令通过基站进行透传。终端可以在服务小区或邻小区接收所述第二配置信令。

在一些实施例中，所述方法还包括：

20 将传输所述通信信息的 BWP 从第四 BWP 切换为包含在所述第二 BWP 内的所述第一 BWP。

在本公开实施例中，原本传输通信信息的 BWP 为第四 BWP，是不包含在所述第二 BWP 内的，为了减少通信信息和定位用途参考信号之间切换导致的通信信息传输中断和/或切换延时，将通信信息从第四 BWP
25 切换到包含在第二 BWP 的第一 BWP 内。参考图 4D 所示，第四 BWP 可

为图 4D 所示的 BWP#0, 第二 BWP 可为 BWP#2, 第一 BWP 可为 BWP#1, 而第三 BWP 可等于所述 BWP#2,

在一些实施例中, 所述方法还包括:

为所述定位用途参考信号及所述通信信息分别配置优先级;

- 5 根据所述优先级, 确定在所述第一 BWP 和所述第二 BWP 重叠资源上传输的所述通信信息或所述定位用途参考信号。

若第一 BWP 和第二 BWP 之间有资源重叠时, 至少在资源重叠位置处可能出现资源冲突, 在本公开实施例中为了解决这种资源冲突的问题, 分别会为定位用途参考信号和通信信息配置优先级, 然后利用配置的优先级解决定位用途参考信号和通信信息同时需要使用重叠资源的传输冲突, 例如, 可根据配置的优先级, 优先传输优先级高的通信信息或定位用途参考信号。

在一些情况下, 所述定位用途参考信号的优先级包括: 第一优先级和第二优先级; 所述第一优先级高于第二优先级;

- 15 所述通信信息的优先级包括: 第三优先级和第四优先级; 其中, 所述第三优先级高于所述第四优先级。

例如, 定位用途参考信号可以分为两个优先级别, 所述通信信息也可以分为两个优先级。定位用途参考信号的两个优先级可以用于决定同是定位用途参考信号的传输优先顺序, 而通信信息的两个优先级可用于确定不同通信信息的传输优先顺序。

当然此处的优先级, 还可用于定位参考信号和通信信息之间的传输优先顺序。

- 针对通信信息和定位用途参考信号的优先级之间的优先级高低关系, 可以另行配置。例如, 在一些实施例中, 所述第一优先级高于所述第四优先级, 且低于所述第三优先级; 所述第二优先级低于所述第四优

优先级。此时，优先级的高低顺序依次是：第三优先级、第一优先级、第四优先级及第二优先级。

再例如，在另一些实施例中，所述第四优先级，分别高于所述第一优先级和所述第二优先级。在这种情况下，通信信息的所有优先级高于
5 定位用途参考信号的任意一个优先级。即优先级的高低顺序依次是：第三优先级、第四优先级、第一优先级及第二优先级。

在一些实施例中，所述为所述定位用途参考信号及所述通信信息分别配置优先级，包括：

根据所述定位用途参考信号及所述通信信息的传输延时要求，分别
10 为所述定位用途参考信号及所述通信信息配置优先级。

例如，传输延时要求越高，则表示对传输延时的容忍度越低，此时，可以配置更高的优先级，否则可以配置更低的优先级。

例如，通信信息可配置两种优先级，以增强移动宽带（Enhanced Mobile Broadband, eMBB）的业务数据和超高可靠与低时延通信
15 （Ultra-reliable and Low Latency Communications, URLLC）的业务数据为例进行说明，则 eMBB 的业务数据的传输延时容忍度高于 URLLC 的业务数据的传输延时容忍度。因此，可以将 URLLC 的业务数据的优先级，配置的高于 eMBB 的业务数据的优先级。

在一些实施例中，所述第二 BWP 和所述第一 BWP 不重叠。第二 BWP
20 和第一 BWP 的不重叠表明：这两个 BWP 之间不包含相同的频域资源。

在一些实施例中，第五 BWP 被配置为所述终端唯一的激活 BWP。
所述第五 BWP 包含第一 BWP 和所述第二 BWP；或，所述第五 BWP 包含所述第一 BWP、所述第二 BWP 和所述第一 BWP 与所述第二 BWP 之
25 间的间隔。

若第一 BWP 和第二 BWP 在频域连续，则第五 BWP 包含第一 BWP

和第二 BWP，与所述第五 BWP 包含所述第一 BWP、所述第二 BWP 和所述第一 BWP 与所述第二 BWP 之间的间隔，是相同的含义。

若第一 BWP 和第二 BWP 在频域分离，则第五 BWP 包含第一 BWP 和第二 BWP，与所述第五 BWP 包含所述第一 BWP、所述第二 BWP 和
5 所述第一 BWP 与所述第二 BWP 之间的间隔，是不同的含义。且包含第一 BWP 和第二 BWP 之间间隔的第五 BWP 的带宽是更大的。

此时，终端的射频设备可工作在第第五 BWP 上，而第五 BWP 是一个连续的带宽，终端实现简单。例如，此处的射频设备可包括但不限于天线端口。

10 参考图 4C 所示，第一 BWP 可为 BWP#0，第二 BWP 可为 BWP#2，第五 BWP 可为 BWP#3。图 4C 所示的 BWP#0 和 BWP#2 之间不重叠。

在一些实施例中，所述第一 BWP 被配置为所述终端的第一激活 BWP，所述第二 BWP 被配置为所述终端的第二激活 BWP；

在另一些实施例中，所述第一 BWP 配置为终端的第一激活 BWP，
15 所述第五 BWP 配置为终端的第二激活 BWP，其中，所述第五 BWP 包含：第一 BWP 和所述第二 BWP 或所述第五 BWP 包含所述第一 BWP、所述第二 BWP 和所述第一 BWP 与所述第二 BWP 之间的间隔。

在一些实施例中，所述第一 BWP 被配置为终端唯一的激活 BWP，第二 BWP 被配置为定位测量 BWP。

20 在一些实施例中，所述通信信息包括以下至少之一：

同步信号块；

上下行通信用途参考信号；

控制信道传输的控制信令；

数据信道传输的业务数据。

25 同步信号块包含主同步信号、辅同步信号和/或物理广播信道

(Physical Broadcast Channel, PBCH)信息。此处的同步信号块可用于终端和基站之间的同步。物理广播信道上传输的广播信息可为面向小区内所有的终端的任意信息。

上下行通信用途参考信号，用于终端和基站之间的上下行通信。

5 该上下行通信用途参考信号包括但不限于以下至少之一：

解调参考信号；

信道状态信息参考信号；

探测参考信号。

控制信道传输的通信信令包括但不限于：物理下行控制信道传输的
10 控制信令和/或物理上行控制信道传输的控制信令。

所述数据信道传输的业务数据包括但不限于：物理下行共享信道传输的业务数据和/或物理上行共享信道传输的业务数据。

如图 5 所示，本公开实施例提供一种无线通信装置，其中，包括：

第一传输模块 501，被配置为在第一带宽部分 BWP 上传输通信信息；

15 第二传输模块 502，被配置为在所述第一 BWP 上传输通信信息时，
在第二 BWP 上传输定位用途参考信号；

其中，所述通信信息不包含所述定位用途参考信号。

在一些实施例中，所述第一传输模块 501 及第二传输模块 502 可为
程序模块；所述程序模块被处理器执行后，能够分别在第一 BWP 和第二
20 BWP 上传输通信信息及定位用途参考信号。

在一些实施例中，所述第一传输模块 501 及第二传输模块 502 可为
软硬结合模块；所述软硬结合模块包括但不限于：可编程阵列；所述可
编程阵列包括但不限于复杂可编程阵列或现场可编程阵列。

在一些实施例中，所述第一传输模块 501 及第二传输模块 502 还包
25 括：纯硬件模块；所述纯硬件模块包括但不限于：专用集成电路。

在本公开实施例中，为了减少通信信息传输和定位用途参考信号传输之间的相互干扰及减少传输延时，会使通信信息和定位用途参考信号在不同的 BWP 上传输，如此，终端可以在一个 BWP 上传输通信信息，在另一个 BWP 上传输定位用途参考信号，实现了定位用途参考信号和通信信息的传输互不干扰，且在传输定位用途参考信号时无需中断通信信息的传输。

在一些实施例中，所述装置还包括：

第一接收模块，被配置为接收第一配置信令，其中，所述第一配置信令用于指示第一 BWP 内的频域资源位置；

10 第一确定模块，被配置为根据第一配置信令，确定所述通信信息传输的频域资源。

在一些实施例中，所述第二 BWP 包含所述第一 BWP。

在一些实施例中，所述第二 BWP 被配置为终端唯一的激活 BWP。

在一些实施例中，所述第一 BWP 被配置为所述终端的第一激活
15 BWP，所述第二 BWP 被配置为所述终端的第二激活 BWP。

在一些实施例中，所述第一 BWP 被配置为所述终端唯一的激活 BWP，所述第二 BWP 被配置为所述终端的定位测量 BWP。

在一些实施例中，所述第二 BWP 和所述第一 BWP 部分重叠。

在一些实施例中，所述第三 BWP 被配置为终端唯一的激活 BWP，
20 所述第三 BWP 包含所述第一 BWP 和所述第二 BWP。

在一些实施例中，所述第一 BWP 被配置为终端的第一激活 BWP，所述第二 BWP 被配置为所述终端的第二激活 BWP；

或，

所述第三 BWP 被配置为终端的第一激活 BWP，所述第三 BWP 被配置为所述终端的第二激活 BWP，所述第三 BWP 包含第一 BWP 和所述第
25

二 BWP。

在一些实施例中，所述第一 BWP 被配置为终端唯一的激活 BWP。

在一些实施例中，所述装置还包含：

第二接收模块，被配置为接收第二配置信令，其中，所述第二配置
5 信令用于配置所述第二 BWP，其中，所述第二 BWP 包含所述第一 BWP；

或者，

将传输所述通信信息的 BWP 从第四 BWP 切换为包含在所述第二
BWP 内的所述第一 BWP。

在一些实施例中，所述装置还包括：

10 配置模块，被配置为为所述定位用途参考信号及所述通信信息分别
配置优先级；

第二确定模块，被配置为根据所述优先级，确定在所述第一 BWP 和
所述第二 BWP 重叠资源上传输的所述通信信息或所述定位用途参考信
号。

15 在一些实施例中，所述定位用途参考信号的优先级包括：第一优先
级和第二优先级；所述第一优先级高于第二优先级；

所述通信信息的优先级包括：第三优先级和第四优先级；其中，所
述第三优先级高于所述第四优先级。

20 在一些实施例中，所述第一优先级高于所述第四优先级，且低于所
述第三优先级；所述第二优先级低于所述第四优先级。

在一些实施例中，所述第四优先级，分别高于所述第一优先级和所
述第二优先级。

25 在一些实施例中，所述配置模块，被配置为根据所述定位用途参考
信号及所述通信信息的传输延时要求，分别为所述定位用途参考信号及
所述通信信息配置优先级。

在一些实施例中，所述第二 BWP 和所述第一 BWP 不重叠。

在一些实施例中，第五 BWP 被配置为所述终端唯一的激活 BWP；
所述第五 BWP 包含第一 BWP 和所述第二 BWP；或，所述第五 BWP 包
含所述第一 BWP、所述第二 BWP 和所述第一 BWP 与所述第二 BWP 之
5 间的间隔。

在一些实施例中，所述第一 BWP 被配置为所述终端的第一激活
BWP，所述第二 BWP 被配置为所述终端的第二激活 BWP；

或，

所述第一 BWP 配置为终端的第一激活 BWP，所述第五 BWP 配置为
10 终端的第二激活 BWP，其中，所述第五 BWP 包含：第一 BWP 和所述第
二 BWP 或所述第五 BWP 包含所述第一 BWP、所述第二 BWP 和所述第
一 BWP 与所述第二 BWP 之间的间隔。

在一些实施例中，所述第一 BWP 被配置为终端唯一的激活 BWP，
所述第二 BWP 被配置为所述终端的定位测量 BWP。

15 在一些实施例中，所述定位用途参考信号包括：

下行定位参考信号 PRS；

上行定位用途的探测参考信号 SRS。

在一些实施例中，所述通信信息包括以下至少之一：

同步信号块；

20 上下行通信用途参考信号；

控制信道传输的控制信令；

数据信道传输的业务数据。

在一个实施例中所述无线通信方法，其中，包括：

在第一带宽部分 BWP 上传输通信信息；

25 在第二 BWP 上传输定位用途参考信号；

其中，所述第二 BWP 和所述第一 BWP 为：终端同时工作的不同 BWP；所述定位用途参考信号不同于所述通信信息。

在一个实施例中，所述终端的带宽可分为多个 BWP，所述终端仅工作在部分 BWP 上。

5 在一个实施例中，所述第二 BWP 的带宽大于所述第一 BWP 的带宽。

其中，所述第二 BWP 包含所述第一 BWP；所述终端工作在所述第二 BWP 上。例如，终端的天线端口工作在所述第二 BWP 上。

在一个实施例中，所述第二 BWP 和所述第一 BWP 部分重叠；

所述终端工作在所述第一 BWP 和所述第二 BWP 的并集上。

10 在一个实施例中，所述方法还包括：

为所述定位用途参考信号及所述通信信息分别配置优先级；其中，所述优先级，至少用于确定在第一 BWP 和/或所述第二 BWP 的传输内容。

例如，在第一 BWP 和第二 BWP 有资源重叠时，且同时有定位用途参考信号和通信信息需要传输时，根据优先级优先传输优先级高的通信
15 信息或定位用途参考信号。

再例如，在第一 BWP 上同时有多种通信信息需要传输，也可以根据通信信息的优先级，优先传输优先级高的通信信息。

再例如，在第二 BWP 上同时有多种定位用途参考信号需要传输，也可以根据定位用途的优先级，优先传输优先级高的定位用途参考信号。

20 在一些实施例中，所述方法还包含：

根据所述定位用途参考信号及所述通信信息的传输延时要求，分别为所述定位用途参考信号及所述通信信息配置优先级。

所述第一 BWP 上传输的通信信息包括以下至少之一：

所述上下行通信的参考信号；

25 控制信道传输的控制信令；

数据信道传输的业务数据；

同步信号块。

在一些实施例中，所述第二 BWP 和所述第一 BWP 不重叠且在频域连续分布；所述终端工作在所述第一 BWP 和所述第二 BWP 的并集上。

5 在一些实施例中，所述第二 BWP 和所述第一 BWP 间隔分布在频域；终端工作在所述第一 BWP、所述第二 BWP 及所述第一 BWP 和所述第二 BWP 在频域上的间隔上。

在另一个实施例中，终端通过第一 BWP 与服务小区进行正常通信，同时通过第二 BWP 进行定位用途参考信号的接收测量或定位用途参考信号的发送。第一 BWP 和第二 BWP 有如下关系：首先假设在接收到定位用途参考信号配置之前，终端的 BWP 称为 BWP#0。

定位用途参考信号配置参数指示定位用途参考信号的 BWP 为第二 BWP：BWP#2。

情况 1：BWP#2 包含了 BWP#0（图 4A 所示），那么第一 BWP 保持
15 为 BWP#0。即终端继续在 BWP#0 上与服务小区进行上下行正常通信，而在更大的带宽 BWP#2 上进行定位用途参考信号的发送或接收。

当 BWP#2 上的上下行帧结构和 BWP#0 上的上下行帧结构不一样时，新定义一个优先级规则，按照优先级规则来取舍。

比如，对于定位用途参考信号分成：高优先级定位用途参考信号和低
20 优先级定位用途参考信号。对于正常通信信息分为：高优先级数据和低优先级数据。优先级高低可以按照时延要求来定，低时延的优先级高。

定位用途参考信号的高优先级高于通信信息的低优先级；或者，其它组合下，都是通信信息的优先级均高于定位用途参考信号的优先级。

当 BWP#0 的正常通信的数据和定位用途参考信号占用资源冲突时，
25 也按照以上优先级规则来取舍。

在更大的带宽 BWP#2 上进行定位用途参考信号的发送或接收，只要保证用于定位用途参考信号的发送或接收的天线端口(port)工作在 BWP#2 上即可。

继续保持在 BWP#0 与服务小区正常通信，包括各种上下行通信参考信号、控制信道、数据信道、同步信号块等，而且对于上下行通信频域资源的指示范围都是在 BWP#0 内指示，抑制了在 BWP#2 上指示的话，带来更大的信令开销或调度的频域粒度太大。

情况 2: BWP#2 包含了 BWP#0 的一部分(图 4B)，那么终端需要工作在 BWP#3 上，BWP#3 为 BWP#2 和 BWP#0 的并集，那么第一 BWP 还是 BWP#0。

如果终端传输数据的资源为：BWP#0 和 BWP#2 重叠的部分，那么上下行帧结构的冲突和资源冲突优先级跟情况 1 一样；

否则，各自独立。

情况 3: BWP#2 与 BWP#0 完全没有重叠(参考图 4C 所示)，那么两种解决方案：

参考图 4C 所示，情况 3-1: 终端需要工作在 BWP#3 上，BWP#3 为 BWP#2 和 BWP#0 的并集，或许 BWP#3 还要包括 BWP#2 和 BWP#0 中间的间隔。这样终端还是在 BWP#0 上与基站正常通信，在 BWP#2 上进行定位用途参考信号传输。即第一 BWP 为 BWP#0，第二 BWP 为 BWP#2。

由于 BWP#2 与 BWP#0 完全没有重叠，所以两块 BWP 上的上下行帧结构和频域资源都各自独立，不会发生冲突。

情况 3-2: 终端在 BWP#2 上进行定位用途参考信号的传输，在 BWP#2 中的其中 BWP#1 上与基站正常通信，即与基站通信的 BWP 进行了切换，由 BWP#0 切换到 BWP#1。所以第一 BWP 为 BWP#1。

由于 BWP#2 包含了 BWP#1，所以与情况 1 类似，上下行帧结构和资

源冲突解决问题参考情况 1。

各个 BWP 可以是授权频谱或非授权频域。

本公开实施例中通过配置终端同时在多个 BWP 上通信，即进行定位用途参考信号的发送或接收的 BWP 为一个 BWP，而终端与服务小区进行正
5 常通信的 BWP 为另一 BWP，从而保证定位用途参考信号发送接收的同时也保持正常通信，减少通信中断带来的影响。

为终端配置多个 BWP，终端用于定位用途参考信号发送或接收的 BWP 和终端与服务小区进行上下行通信的 BWP 不同。

在一种资源重叠的解决方式：定义上下行帧结构的优先级。若在第一
10 BWP 和第二 BWP 上使用不同的上下行帧结构，但是第一 BWP 和第二 BWP 有资源重叠时，在资源重叠部分采用哪种上下行帧结构，可以根据上下行帧结构的优先级来确定，例如，优先采用优先级高的上下行帧结构。

例如，定位用途参考信号和通信信息使用的上下行帧结构不同，此时，
若在第一 BWP 和第二 BWP 上重叠部分的资源上，同时需要使用不同上下
15 行帧结构传输时，可以优先使用优先级高的上下行帧结构传输。由于此时，上下行帧结构与定位用途参考信号和通信信息具有对应关系，也相当于确定了在重叠资源上传输的内容是定位用途参考信号和/或通信信息。

另一种资源重叠的解决方式：定义定位用途参考信号与正常通信信息的优先级。

20 在第一 BWP 和第二 BWP 存在资源冲突时，根据优先级解决传输冲突，以按照优先级高低顺序，从高到低传输定位用途参考信号和通信信息。

本公开实施例提供一种终端，包括处理器、收发器、存储器及存储在存储器上并能够有处理器运行的可执行程序，其中，处理器运行可执行程序时执行前述任意技术方案提供无线通信方法，例如，如图 2 和/或图 3 所
25 示的方法。

该通信设备可为前述的基站或者 UE。

所述收发器包含一个或多个天线及与天线连接的射频设备。

其中，存储器可包括各种类型的存储介质，该存储介质为非临时性计算机存储介质，在通信设备掉电之后能够继续记忆存储其上的信息。这里，
5 所述通信设备包括基站或用户设备。

所述处理器可以通过总线等与存储器连接，用于读取存储器上存储的可执行程序，能够实现前述任意实施例提供的无线通信方法，例如图 2 和/或图 3 所示的无线通信方法。

本公开实施例提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有
10 可执行程序；所述可执行程序被处理器执行后，能够能够实现前述任意实施例提供的无线通信方法，例如图 2 和/或图 3 所示的无线通信方法。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种 UE800（即为前述的终端）的框图。例如，UE800 可以是移动电话，计算机，数字广播用户设备，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理
15 等。

参照图 6，UE800 可以包括以下至少一个组件：处理组件 802，存储器 804，电源组件 806，多媒体组件 808，音频组件 810，输入/输出（I/O）的接口 812，传感器组件 814，以及通信组件 816。

处理组件 802 通常控制 UE800 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，
20 数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 802 可以包括至少一个处理器 820 来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 802 可以包括至少一个模块，便于处理组件 802 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 802 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 808 和处理组件 802 之间的交互。

25 存储器 804 被配置为存储各种类型的数据以支持在 UE800 的操作。这

些数据的示例包括用于在 UE800 上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器 804 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器 (SRAM)，电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)，可擦除可编程只读存储器 (EPROM)，可编程只读存储器 (PROM)，只读存储器 (ROM)，磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

电源组件 806 为 UE800 的各种组件提供电力。电源组件 806 可以包括电源管理系统，至少一个电源，及其他与为 UE800 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 808 包括在所述 UE800 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中，屏幕可以包括液晶显示器 (LCD) 和触摸面板 (TP)。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括至少一个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的唤醒时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 808 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当 UE800 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

音频组件 810 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 810 包括一个麦克风 (MIC)，当 UE800 处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 804 或经由通信组件 816 发送。在一些实施例中，音频组件 810 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

I/O 接口 812 为处理组件 802 和外围接口模块之间提供接口，上述外围

接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件 814 包括至少一个传感器，用于为 UE800 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 814 可以检测到设备 800 的打开/关闭状态，
5 组件的相对定位，例如所述组件为 UE800 的显示器和小键盘，传感器组件 814 还可以检测 UE800 或 UE800 一个组件的位置改变，用户与 UE800 接触的存在或不存在，UE800 方位或加速/减速和 UE800 的温度变化。传感器组件 814 可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 814 还可以包括光传感器，如 CMOS 或 CCD
10 图像传感器，用于在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件 814 还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

通信组件 816 被配置为便于 UE800 和其他设备之间有线或无线方式的通信。UE800 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G 或 3G，或
15 它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 816 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件 816 还包括近场通信（NFC）模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于射频识别（RFID）技术，红外数据协会（IrDA）技术，超宽带（UWB）技术，蓝牙（BT）技术和其他技术来实现。

20 在示例性实施例中，UE800 可以被至少一个应用专用集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理设备（DSPD）、可编程逻辑器件（PLD）、现场可编程门阵列（FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述方法。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存
25 储介质，例如包括指令的存储器 804，上述指令可由 UE800 的处理器 820

执行以完成上述方法。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

如图 7 所示，本公开一实施例示出一种基站的结构。例如，基站 900 可以被提供为一网络设备。参照图 7，基站 900 包括处理组件 922，其进一步包括至少一个处理器，以及由存储器 932 所代表的存储器资源，用于存储可由处理组件 922 的执行的指令，例如应用程序。存储器 932 中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外，处理组件 922 被配置为执行指令，以执行上述方法例如，如图 2 至图 3 所示的无线通信方法。

基站 900 还可以包括一个电源组件 926 被配置为执行基站 900 的电源管理，一个有线或无线网络接口 950 被配置为将基站 900 连接到网络，和一个输入输出（I/O）接口 958。基站 900 可以操作基于存储在存储器 932 的操作系统，例如 Windows Server TM，Mac OS X TM，Unix TM，Linux TM，FreeBSD TM 或类似。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本发明的其它实施方案。本公开旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本发明的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是，本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。