

(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 12 月 26 日 (26.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/259699 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 24/08 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/101954

(22) 国际申请日: 2023 年 6 月 21 日 (21.06.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: 李海涛 (**LI, Haitao**); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。
胡奕 (**HU, Yi**); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司 (**BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.**); 中国北京市海

淀区上地信息产业基地三街 1 号楼四层 C 段 457, Beijing 100085 (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, 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,

(54) **Title:** TA DETERMINATION METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: TA 的确定方法、装置、设备及存储介质

基于终端和卫星之间的自由空间路损, 确定第一 TA

图 8

810 810 Determine a first TA on the basis of a free space path loss between a terminal and a satellite

(57) **Abstract:** The present application relates to the field of mobile communications. Disclosed are a TA determination method and apparatus, and a device and a storage medium. The method comprises: determining a first TA on the basis of a free space path loss between a terminal and a satellite. In the TA determination method provided in the present embodiment, a TA of a service link is estimated by means of a free space path loss between a terminal and a satellite, such that the terminal can acquire a TA value without relying on a positioning capability, thus solving the problem of it being impossible to determine the TA value when the terminal does not have the positioning capability or the position of the terminal cannot be acquired at the position of the terminal by means of the positioning capability; moreover, a reference signal measurement result of the terminal and the free space path loss are used to estimate the TA of the service link, such that the terminal without the positioning capability can also access an NTN cell, thereby reducing the manufacturing cost of the terminal, and getting rid of the generation dependence of the terminal on a positioning module during a design process.

(57) 摘要: 本申请公开了一种 TA 的确定方法、装置、设备及存储介质, 涉及移动通信领域。所述方法包括: 基于终端和卫星之间的自由空间路损, 确定第一 TA。本实施例提供的 TA 的确定方法, 通过终端和卫星之间的自由空间路损来估算服务链路的 TA, 实现了终端在不依靠定位能力的情况下也能够获取 TA 值, 解决了终端不存在定位能力或者终端所处位置无法通过定位能力获取终端位置的情况下无法确定 TA 值, 并且, 利用终端的参考信号测量结果和自由空间路损估算得到服务链路的 TA 可以使得不具备定位能力的终端也能接入 NTN 小区, 从而降低了终端的造价成本, 摆脱终端在设计过程中对定位模块的生成依赖。

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))。

TA 的确定方法、装置、设备及存储介质

技术领域

本申请涉及移动通信领域，特别涉及一种 TA 的确定方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

在新空口 (New Radio, NR) 系统中，为保证上行传输的正交性，网络设备要求来自同一时刻但不同频域资源的不同终端的信号达到网络设备的时间基本上是对齐的。为保证网络设备侧的时间同步，新空口系统中支持上行定时提前 (Timing Advance, TA) 的机制。

由于具有定位能力的终端通常可以通过终端位置信息和星历信息等来估计服务链路对应的 TA 值，并使用该 TA 值进行 TA 预补偿来进行上行传输。

但是，当前估计 TA 值的方式需要依靠终端的定位能力，由于部分终端不存在定位能力，或者终端所处位置无法通过定位能力获取终端位置，导致在不依靠定位能力的情况下，终端无法确定 TA 值。

发明内容

本申请实施例提供了一种 TA 的确定方法、装置、设备及存储介质。所述技术方案如下：

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种 TA 的确定方法，所述方法包括：

基于终端和卫星之间的自由空间路损，确定第一 TA。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种 TA 的确定装置，所述装置包括：

确定模块，用于基于终端和卫星之间的自由空间路损，确定第一 TA。

根据本申请实施例的另一方面，提供了一种通信设备，所述通信设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序以实现上述 TA 的确定方法。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于被处理器执行，以实现上述 TA 的确定方法。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种芯片，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片运行时，用于实现上述 TA 的确定方法。

根据本申请实施例的另一个方面，提供了一种计算机程序产品或计算机程序，所述计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中，处理器从所述计算机可读存储介质读取并执行所述计算机指令，以实现上述 TA 的确定方法。

本申请实施例提供的技术方案可以带来如下有益效果：

本申请提供的 TA 的确定方法中，通过基于终端和卫星之间的自由空间路损来估算服务链路的 TA，实现了终端在不依靠定位能力的情况下也能够获取 TA 值，解决了终端不存在定位能力或者终端所处位置无法通过定位能力获取终端位置的情况下无法确定 TA 值的问题，并且，利用终端的参考信号测量结果和自由空间路损估算得到服务链路的 TA 可以使得不具备定位能力的终端也能接入 NTN 小区，从而降低了终端的造价成本，摆脱终端在设计过程中对定位模块的生成依赖。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请一个示例性实施例提供的透传载荷 NTN 的网络架构图；

图 2 是本申请一个示例性实施例提供的再生载荷 NTN 的网络架构图；

图 3 是本申请一个示例性实施例提供的 NTN 系统的定时关系；

- 图 4 是本申请一个示例性实施例提供的 NTN 系统的定时关系；
图 5 是本申请一个实施例提供的基于竞争的随机接入过程示意图；
图 6 是本申请一个实施例提供的基于非竞争的随机接入过程示意图；
图 7 是本申请一个实施例提供的确定初始 TA 方式示意图；
图 8 是本申请一个实施例提供的 TA 的确定方法的流程图；
图 9 是本申请一个实施例提供的 TA 的确定方法的流程图；
图 10 是本申请一个实施例提供的 TA 的确定方法的流程图；
图 11 是本申请一个实施例提供的 TA 的确定装置的框图；
图 12 是本申请一个实施例提供的通信设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。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申请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、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚地说明本申请实施例的技术方案，并不构成对本申请实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。在本公开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。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”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，尽管在本公开可能采用术语第一、第二等来描述各种信息，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，在不脱离本公开范围的情况下，第一参数也可以被称为第二参数，类似地，第二参数也可以被称为第一参数。取决于语境，如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

目前第三代合作伙伴项目(Third Generation Partnership Project, 3GPP)正在研究非地面通信网络(Non Terrestrial Network, NTN)技术，NTN 技术一般采用卫星通信的方式向地面用户提供通信服务。相比地面蜂窝网通信，卫星通信具有很多独特的优点。首先，卫星通信不受用户地域的限制，例如一般的陆地通信不能覆盖海洋、高山、沙漠等无法搭建通信设备或由于人口稀少而不做通信覆盖的区域，而对于卫星通信来说，由于一颗卫星即可以覆盖较大的地面，加之卫星可以围绕地球做轨道运动，因此理论上地球上每一个角落都可以被卫星通信覆盖。其次，卫星通信有较大的社会价值。卫星通信在边远山区、贫穷落后的国家或地区都可以以较低的成本覆盖到，从而使这些地区的人们享受到先进的语音通信和移动互联网技术，有利于缩小与发达地区的数字鸿沟，促进这些地区的发展。再次，卫星通信距离远，且通信距离增大通讯的成本没有明显增加；最后，卫星通信的稳定性高，不受自然灾害的限制。

通信卫星按照轨道高度的不同分为低地球轨道(Low-Earth Orbit, LEO)卫星、中地球轨道(Medium-Earth Orbit, MEO)卫星、地球同步轨道(Geostationary Earth Orbit, GEO)卫星、高椭圆轨道(High Elliptical Orbit, HEO)卫星等等。目前阶段主要研究的是 LEO 和 GEO。

1.LEO

低轨道卫星高度范围为 500km~1500km，相应轨道周期约为 1.5 小时~2 小时。用户间单跳通信的信号传播延迟一般小于 20ms。最大卫星可视时间 20 分钟。信号传播距离短，链路损耗少，对用户终端的发射功率要求不高。

2.GEO

地球同步轨道卫星，轨道高度为 35786km，围绕地球旋转周期为 24 小时。用户间单跳通信的信号传播延迟一般为 250ms。

为了保证卫星的覆盖以及提升整个卫星通信系统的系统容量，卫星采用多波束覆盖地面，一颗卫星可以形成几十甚至数百个波束来覆盖地面；一个卫星波束可以覆盖直径几十至上百公里的地面区域。

存在至少两种 NTN 场景：透传载荷 NTN 和再生载荷 NTN。图 1 示出了透传载荷 NTN 的场景，图 2 示出了再生载荷 NTN 的场景。

NTN 网络由以下网元组成：

- 1 个或者多个网关，用于连接卫星和地面公共网络。
- 馈线链路：用于网关和卫星之间通信的链路。
- 服务链路：用于终端和卫星之间通信的链路。
- 卫星：从其提供的功能上可以分为透传载荷和再生载荷这两种。
- 透传载荷：只提供无线频率滤波，频率转换和放大的功能。只提供信号的透明转发，不会改变其转发的波形信号。
- 再生载荷：除了提供无线频率滤波，频率转换和放大的功能，还可以提供解调/解码，路由/转换，编码/调制的功能。其具有网络设备的部分或者全部功能。
- 星间链路（Inter-satellite links, ISL）：存在于再生载荷场景下。

示意性的如图 1 和图 2 所示，NTN 的两种场景下，网络设备 16 可以是基站，基站是一种用于为终端提供无线通信功能的装置。基站可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站，接入点等等。在采用不同的无线接入技术的系统中，具备基站功能的设备的名称可能会有所不同，例如在 LTE 系统中，称为 eNodeB 或者 eNB；在 5G NR-U 系统中，称为 gNodeB 或者 gNB。随着通信技术的演进，“基站”这一描述可能会变化。本申请实施例中，上述为终端 14 提供无线通信功能的装置统称为网络设备。

在 NTN 系统中，终端在进行上行传输时需要考虑 TA 的影响。由于系统中的传播时延较大，因此 TA 值的范围也比较大。当终端被调度在时隙 n 进行上行传输时，该终端考虑往返传播时延，在上行传输时提前传输，从而可以使得信号到达网络设备侧时，在网络设备侧上行的时隙 n 上。具体地，NTN 系统中的定时关系可能包括两种情况，分别如下图 3 和图 4 所示。

情况 1 如图 3 所示，和新空口（New Radio, NR）地面网络一样，网络设备侧的下行时隙和上行时隙是对齐的。相应地，为了使终端的上行传输和网络设备侧的上行时隙对齐，终端需要使用一个较大的 TA 值。在进行上行传输时，也需要引入一个较大的偏移参数 k_{offset} 。

情况 2 如图 4 所示，网络设备侧的下行时隙和上行时隙之间有一个偏移值。在这种情况下，如果想要使终端的上行传输和网络设备侧的上行时隙对齐，终端只需要使用一个较小的 TA 值。但是，该情况下网络设备可能需要额外的调度复杂度来处理相应的调度时序。

在 NTN 场景中的终端都具备全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System, GNSS）定位能力并具有 TA 预补偿能力，即终端可以基于 GNSS 定位能力和服务卫星的星历信息确定服务链路对应的 TA。终端可以基于以下公式确定 TA：

$$T_{\text{TA}} = (N_{\text{TA}} + N_{\text{TA,UE-Specific}} + N_{\text{TA,common}} + N_{\text{TA,offset}}) \times T_{\text{C}}$$

式中： N_{TA} 基于网络下发的 TAC 进行更新； $N_{\text{TA,UE-Specific}}$ 为终端（User Equipment, UE）自身估计的服务链路对应的 TA； $N_{\text{TA,common}}$ 为网络广播的公共 TA； $N_{\text{TA,offset}}$ 为一个固定的偏移值。

现有 NR 系统中的时序关系如下：

物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel, PDSCH）接收时序：当终端被数字版权唯一标识符（Digital Copyright Identifier, DCI）调度接收 PDSCH 时，该 DCI 中包括 K_0 的指示信息，该 K_0 用于确定传输该 PDSCH 的时隙。例如，如果在时隙 n 上收到该调度

DCI, 那么被分配用于 PDSCH 传输的时隙为时隙 $\left\lceil n \frac{2^{\mu_{\text{PDSCH}}}}{2^{\mu_{\text{PDCCH}}}} \right\rceil + K_0$, 其中, K_0 是根据 PDSCH 的子载波间隔确定的, μ_{PDSCH} 和 μ_{PDCCH} 分别用于确定为 PDSCH 和物理上行链路控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PDCCH) 配置的子载波间隔。 K_0 的取值范围是 0 到 32。

DCI 调度的 PUSCH 的传输时序: 当终端被 DCI 调度发送 PUSCH 时, 该 DCI 中包括 K_2 的指示信息, 该 K_2 用于确定传输该 PUSCH 的时隙。例如, 如果在时隙 n 上收到该调度 DCI, 那么被分配用于 PUSCH 传输的时隙为时隙 $\left\lceil n \frac{2^{\mu_{\text{PDSCH}}}}{2^{\mu_{\text{PDCCH}}}} \right\rceil + K_0$, 其中, K_2 是根据 PDSCH 的子载波间隔确定的, μ_{PDSCH} 和 μ_{PDCCH} 分别用于确定为 PUSCH 和 PDCCH 配置的子载波间隔。 K_2 的取值范围是 0 到 32。

RAR 授予调度的 PUSCH 的传输时序: 对于被 RAR 授予调度进行 PUSCH 传输的时隙, 如果终端发起物理随机接入信道 (Physical Random Access Channel, PRACH) 传输后, 该终端收到包括该对应 RAR 授予消息的 PDSCH 的结束位置在时隙 n , 那么终端在时隙 $n+K_2+\Delta$ 上传输该 PUSCH, 其中, K_2 和 Δ 是协议约定的。

PUCCH 上传输混合自动重传请求 (Hybrid Automatic Repeat request Acknowledge character, HARQ-ACK) 的传输时序: 对于 PUCCH 传输的时隙, 如果一个 PDSCH 接收的结束位置在时隙 n 或一个指示 SPS PDSCH 释放的 PDCCH 接收的结束位置在时隙 n , 终端应在时隙 $n+K_1$ 内的 PUCCH 资源上传输对应的 HARQ-ACK 信息, 其中 K_1 是时隙个数并且是通过 DCI 格式中 PDSCH 到 HARQ 的定时器 (PDSCH-to-HARQ-timing-indicator) 信息域来指示的, 或是通过 dl-DataToUL-ACK 参数提供的。 $K_1=0$ 对应 PUCCH 传输的最后一个时隙与 PDSCH 接收或指示 SPS PDSCH 释放的 PDCCH 接收的时隙重叠。

MAC CE 激活时序: 当包括 MAC CE 命令的 PDSCH 对应的 HARQ-ACK 信息在时隙 n 上传输, 该 MAC CE 命令指示的对应行为以及终端假设的下行配置应从时隙 $n + 3N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 后的第一个时隙开始生效, 其中, $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 表示子载波间隔配置 μ 下每个子帧包括的时隙个数。

PUSCH 上的信道状态信息 (Channel State Information, CSI) 传输时序: PUSCH 上的 CSI 传输时序和一般情况下 DCI 调度 PUSCH 传输的传输时序相同。

CSI 参考资源时序: 对于在上行时隙 n' 上上报 CSI 的 CSI 参考资源是根据单个下行时隙 $n - n_{\text{CSI_ref}}$ 确定的, 其中, $n = \left\lceil n' \frac{2^{\mu_{\text{DL}}}}{2^{\mu_{\text{UL}}}} \right\rceil$, μ_{DL} 和 μ_{UL} 分别是下行和上行的子载波间隔配置。 $n_{\text{CSI_ref}}$ 的取值取决于 CSI 上报的类型。

非周期 SRS 传输时序: 如果终端在时隙 n 上收到 DCI 触发传输非周期 SRS, 该 UE 在时隙 $n \frac{\mu_{\text{SRS}}}{2^{\mu_{\text{PDCCH}}}} + k$ 上传输每个被触发的 SRS 资源集中的非周期 SRS, 其中 k 是通过每个被触发的 SRS 资源集中的高层参数 Slot Offset 配置的并且是根据被触发的 SRS 传输对应的子载波间隔确定的, μ_{SRS} 和 μ_{PDCCH} 分别是被触发的 SRS 传输和携带触发命令的 PDCCH 的子载波间隔配置。

NR 随机接入过程是指从终端发送随机接入前导码开始尝试接入网络到与网络间建立起基本的信令连接之前的过程, 随机接入过程用于使终端与网络侧建立数据通信。

随机接入过程主要通过如下至少一种事件触发:

- UE 初始接入时建立无线连接: UE 从 RRC_IDLE 网络空闲状态切换到 RRC_CONNECTED 网络连接状态;

- 无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 连接重建过程: 以便 UE 在无线链路连接失败后重新建立无线连接;

- 切换: UE 需要与新的小区建立同步上行传输;

- 在 RRC_CONNECTED 状态下, 下行链路 (DL Down Link, DL) 数据到达, 此时上行链路 (Up-Link, UL) 处于失步状态;

• 在 RRC_CONNECTED 状态下, UL 数据到达, 此时 UL 处于失步状态或者没有用于发送调度请求 (Scheduling Request, SR) 的物理上行控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 资源;

- SR 发送失败;
- 接收来自 RRC 的同步重配置请求;
- UE 从 RRC_INACTIVE 网络去激活状态转换为 RRC_CONNECTED 状态;
- 在辅服务小区 (Secondary Cell, SCell) 添加过程中建立时间校准;
- 请求其他串行接口 (Serial Interface, SI);
- 波束失败恢复。

在 NR Rel-15 中, 主要支持两种类型的随机接入过程, 分别是类型 1 的随机接入过程和类型 2 的随机接入过程。

一、类型 1 是基于竞争的随机接入过程 (前四步为随机接入过程), 示意性的, 如图 5 所示, 其示出了本申请一个示例性实施例提供的基于竞争的随机接入过程示意图, 如图 5 所示, 该方法包括如下步骤。

步骤 510, 终端向网络设备发送消息 1 (msg1): 随机接入前导码 (preamble)。

终端在选择物理随机接入信道 (Physical Random Access Channel, PRACH) 的时频资源上发送选择的随机接入前导码, 网络设备基于随机接入前导码可以估计上行时延 (Timing), 和终端传输消息 3 所需要的授权 (grant) 大小。

步骤 520, 网络设备向终端发送消息 2 (msg2): 随机接入响应 (Random Access Response, RAR)。

终端发送消息 1 (msg1) 之后, 开启一个随机接入响应窗口 (RAR window), 在该随机接入响应窗口内监测物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH)。该 PDCCH 是用随机接入无线网络临时标识符 (Random Access Radio Network Temporary Identifier, RA-RNTI) 加扰的 PDCCH。

成功监测到 RA-RNTI 加扰的 PDCCH 之后, 终端能够获得该 PDCCH 调度的物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), PDSCH 中包含 RAR。

RAR 中包含: 回退指示 (Backoff Indicator, BI), 用于指示重传消息 1 的回退时间; 随机接入前导标识 (Random Access Preamble Identifier, RAPID), 用于指示随机接入前导码; 定时提前组 (Time Advance Group, TAG), 用于调整上行时序; 上行授权 (UL grant), 用于调度消息 3 的上行资源指示; 临时小区无线网络临时标识 (Temporary Cell-Radio Network Temporary Identity, Temporary C-RNTI), 用于加扰消息 4 的 PDCCH (初始接入)。

步骤 530, 终端向网络设备发送消息 3 (msg3): 调度传输 (Scheduled Transmission, ST)。

消息 3 主要用于通知网络设备触发该随机接入过程的事件。示例性的, 如果事件是初始接入随机过程, 则在消息 3 中会携带 UE ID 和建立原因 (establishment cause); 如果事件是 RRC 重建, 则会携带连接态 UE 标识和建立原因 (establishment cause)。

步骤 540, 网络设备向终端发送消息 4 (msg4): 竞争解决消息。

消息 4 具有两个作用, 第一, 消息 4 可以用于解决竞争冲突; 第二, 消息 4 是网络设备向终端传输 RRC 配置的消息。

其中, 解决竞争冲突是指终端接收消息 4 的 PDSCH, 通过匹配 PDSCH 中的公共控制信道的信道分配单元 (Common Control Channel Signal Distribution Unit, CCCH SDU) 进行调度, 其中, PDSCH 的获取方式共有两种情况:

1. 终端在消息 3 中携带了 C-RNTI, 则消息 4 使用 C-RNTI 加扰的 PDCCH 进行调度;
2. 终端在消息 3 中未携带 C-RNTI, 如: 本次随机接入过程是初始接入, 则消息 4 使用 Temporary C-RNTI 加扰的 PDCCH 进行调度。

步骤 550, 终端向网络设备发送消息 5 (msg5): 连接建立完成 (complete)。

消息 5 主要用于通知网络设备随机接入的连接建立完成。

二、类型 1 的随机接入过程（两步随机接入过程）。

在基于竞争的随机接入过程中，还可以将 4 步（4-step）的随机接入过程合并成 2 步（2-step）的随机接入过程。合并后的 2 步随机接入过程包括消息 A 和消息 B，相关步骤包括：

步骤 1，终端向网络设备发送消息 A（msgA）。

步骤 2，网络设备接收到终端发送的消息 A 后，向终端发送消息 B（msgB）。

可选地，消息 A 包括消息 1 和消息 3 的内容，也即消息 A 包括：随机接入前导码和 UE ID，UE ID 可以是：C-RNTI、临时 C-RNTI、RA-RNTI、非接入层（Non-Access Stratum, NAS）UE ID 中的一种。可选地，消息 B 包括消息 2 和消息 4 的内容，也即消息 B 包括：随机接入响应和竞争解决消息。

三、类型 2 是基于非竞争的随机接入过程（三步随机接入过程），示意性的，请参考图 6，其示出了本申请一个示例性实施例提供的基于非竞争的随机接入过程示意图，如图 6 所示，该方法包括如下步骤。

步骤 610，网络设备向终端发送消息 1（msg1）：随机前导码分配（RA Preamble Assignment）。

步骤 620，终端向网络设备发送消息 2（msg2）：随机接入前导码（preamble）。

终端在选择物理随机接入信道（Physical Random Access Channel, PRACH）的时频资源上发送选择的随机接入前导码。PRACH 和前导码可以由网络设备指定，网络设备基于随机接入前导码可以估计上行时延（Timing），和终端传输消息 3 所需要的授权（grant）大小。

步骤 630，网络设备向终端发送消息 3（msg3）：随机接入响应（Random Access Response, RAR）。

终端发送消息 1（msg1）之后，开启一个随机接入响应窗口（RAR window），在该随机接入响应窗口内监测物理下行控制信道（Physical Downlink Control Channel, PDCCH）。该 PDCCH 是用随机接入无线网络临时标识符（Random Access Radio Network Temporary Identifier, RA-RNTI）加扰的 PDCCH。

成功监测到 RA-RNTI 加扰的 PDCCH 之后，终端能够获得该 PDCCH 调度的物理下行共享信道（Physical Downlink Share Channel, PDSCH），PDSCH 中包含 RAR。

RAR 中包含：回退指示（Backoff Indicator, BI），用于指示重传消息 1 的回退时间；随机接入前导标识（Random Access Preamble Identifier, RAPID），用于指示随机接入前导码；定时提前组（Time Advance Group, TAG），用于调整上行时序；上行授权（UL grant），用于调度消息 3 的上行资源指示；临时小区无线网络临时标识（Temporary Cell-Radio Network Temporary Identity, Temporary C-RNTI），用于加扰消息 4 的 PDCCH（初始接入）。

从以上几种随机接入的过程可以看出，随机接入的主要目的就是终端与网络设备取得上行同步。在随机接入过程中，网络设备根据接收来自终端的 preamble 所使用的 PRACH 就可以知道终端发送 preamble 的时刻，从而根据 preamble 的发送时刻和接收时刻确定该终端的初始 TA，并通过 RAR 告知终端。

值得注意的是，上述“消息 1”、“消息 2”、“消息 3”、“消息 4”、“消息 5”仅为举例说明，本申请中对于消息标号不做限定。

其中，NTN 系统中确定初始 TA 的方式包括如下，示意性的，请参考图 7，其示出了本申请一个示例性实施例提供的确定初始 TA 方式示意图，如图 7 所示，该方法包括如下步骤。其中，当前 NTN 系统中要求终端具有定位能力。

步骤 1，终端基于定位能力结合卫星的辅助信息估算自己的 TA，并使用自己估算的该 TA 进行时域的预补偿发送消息 1（msg1）。

终端估算的 TA 值为 $T_{TA} = (N_{TA} + N_{TAoffset} + N_{TA,adj}^{common} + N_{TA,adj}^{UE}) T_c$ ，其中， $N_{TA,adj}^{UE}$ 是终端根据自身所处的位置和卫星的星历信息计算出来的服务链路的 TA，在发送 Msg1 时 $N_{TA} = 0$ ， $N_{TAoffset}$ 是网络设备广播的一个值。 $N_{TA,adj}^{common}$ 可以通过网络设备广播的参数计算得

到，实际意义是卫星到参考点 RP 之间的 TA 值。

步骤 2，网络设备在收到 msg1 后确定终端的 TA 调整值，并通过消息 2 (msg2) 指示给终端。

步骤 3，终端基于接收到的 RAR 的指示对 TA 进行调整，并在网络设备调度的上行资源上发送消息 3 (msg3)。

步骤 4，网络接收到终端的 msg3 后确定该终端最终使用的 TA。

自此网络设备和终端对于该 UE 的 TA 值保持一致，并向终端发送确认指示消息 4。

网络设备通过测量终端的上行传输来确定每个终端的 TA 值。网络设备通过如下方式中的至少一种向终端发送定时提前命令 (Timing Advance Command, TAC)，用于通知终端其需要提前上行传输的时间量。

- 初始化 TA 的获取：在随机接入过程中，网络设备通过测量接收到的前导码 (preamble) 来确定 TA 值，并通过随机接入响应 (Random Access Response, RAR) 的 TAC 字段发送给终端。

- RRC 连接态的终端 TA 的调整：虽然在随机接入过程中，终端与网络设备取得了上行同步，但上行信号到达网络设备的定时可能会随着时间发生变化，因此，终端需要不断地更新 TA，以保持上行同步。如果某个终端的 TA 需要校正，则网络设备会发送一个 TAC 给该终端，要求其调整 TA。该 TAC 是通过媒体访问控制控制单元 (Medium Access Control Control Element, MAC CE) 形式发送给终端。

示意性的，请参考图 8，其示出了本申请一个示例性实施例提供的 TA 的确定方法流程图，该方法包括：

步骤 810，基于终端和卫星之间的自由空间路损，确定第一 TA。

在一些实施例中，自由空间路损又称自由空间路径损耗 (Free Space Path Loss, FSPL)，是指在电信中，电磁波信号强度在传播过程中产生的损失，该损失是由于通过自由空间的视线路径造成的，其原因在于在传播过程中，传播范围内没有引起能够引起反射或衍射的障碍物。

可选地，卫星的类型包括 LEO、GEO 或 HEO 中至少一种，对此不作限定。

在一个可实现的情况下，终端包括第一终端，第一终端通过自身和卫星之间的自由空间路损，确定第一终端对应的第一 TA。

可选地，第一 TA 中所包含的参数包括如下之一：

- 服务链路的 TA；
- 网络设备向终端广播的路损辅助值 $N_{TAoffset}$ ；
- TA 调整值 N_{TA} ；
- 卫星到参考点 RP 之间的 TA 值 $N_{TA,adj}^{common}$ 。

值得注意的是，上述的第一 TA 中可仅包括服务链路的 TA；或者，上述第一 TA 中可包括除了服务链路的 TA 以外，其他至少一种参数与服务链路的 TA 之间的总和。

在一些实施例中，服务链路的 TA 是基于对终端和卫星之间的自由空间路损得到的。

在一些实施例中，服务链路的 TA 是基于终端和卫星之间的距离得到的；终端和卫星之间的距离是基于终端和卫星之间的自由空间路损得到的。

在一些实施例中，终端和卫星之间的距离是基于服务小区的频点和自由空间路损得到的。

示意性的，终端和卫星之间的距离是通过距离计算公式得到的。

在一些实施例中，自由空间路损是基于第一路损值得到的，第一路损值基于服务小区的测量结果计算得到的。

在一些实施例中，第一路损值等于服务小区的参考信号的发送功率减去服务小区的参考信号的测量结果。

在一些实施例中，自由空间路损等于第一路损值减去路损辅助值；

其中，路损辅助值包括如下路损类型中至少一个：

- 大气衰减路损值；
- 电离层或对流层路损值；
- 建筑物路损值。

在一些实施例中，路损辅助值包括：与参考终端类型对应的路损辅助值；或，与参考终端类型对应的路损辅助值，以及参考终端类型与其他终端类型之间的偏移值；其中，其它终端类型是至少两种终端类型中除参考终端类型之外的终端类型。

可选地，至少两种终端类型包括如下至少之一：

- 不同天线增益的终端类型；
- 不同天线极化方向的终端类型，天线极化方向包括线性极化天线或圆极化天线。

在一些实施例中，在满足限制条件的情况下，基于终端和卫星之间的自由空间路损，确定第一 TA。

可选地，限制条件包括如下至少之一：

- 终端和卫星之间有直视路径；
- 终端位于室外场景。

在一些实施例中，服务链路的 TA 由终端估算的 TA 和路损辅助值得到。

综上所述，本实施例提供的 TA 的确定方法，通过终端和卫星之间的自由空间路损来估算服务链路的 TA，实现了终端在不依靠定位能力的情况下也能够获取 TA 值，解决了终端不存在定位能力或者终端所处位置无法通过定位能力获取终端位置的情况下无法确定 TA 值，并且，利用终端的参考信号测量结果和自由空间路损估算得到服务链路的 TA 可以使得不具备定位能力的终端也能接入 NTN 小区，从而降低了终端的造价成本，摆脱终端在设计过程中对定位模块的生成依赖。

下面，对第一 TA 的获取过程进行详细说明。

步骤 910，获取服务小区的测量结果。

其中，服务小区的测量结果包括服务小区的参考信号发送功率和服务小区的参考信号测量结果。

在一些示例中，准备接入 NTN 小区的终端，通过将服务小区的下行信号同步用于无线资源管理（Radio Resource Management, RRM）测量，从而测量得到服务小区的参考信号接收功率（Reference Signal Receiving Power, RSRP），作为服务小区的参考信号测量结果。

在一些实例中，终端将服务小区的 SSB 的发送功率作为服务小区的参考信号的测量结果。示意性的，服务小区的 SSB 测量结果根据网络设备发送的系统消息中广播的发送功率参数 ss-PBCH-BlockPower 得到，也即，将 ss-PBCH-BlockPower 作为服务小区的参考信号测量结果。

可选地，系统消息包括 MIB 消息、SIB 消息中至少一种类型。其中，SIB 消息可实现为 SIB1、SIB2、SIB3、SIB4、SIB5、SIB6、SIB7、SIB8、SIB9 中任意一种。

步骤 920，基于服务小区的参考信号发送功率和服务小区的参考信号测量结果之差得到第一路损值。

在一些实施例中，第一路损值等于服务小区的参考信号发送功率减去服务小区的参考信号测量结果。

示意性的，当第一路损值由服务小区的参考信号发送功率和服务小区的参考信号测量结果得到的情况下，将服务小区的参考信号发送功率减去服务小区的参考信号测量结果，从而得到第一路损值。具体计算过程可参考如下公式一。

$$\text{公式一：PL1} = \text{ss-PBCH-BlockPower} - \text{RSRP}$$

其中，PL1 表示第一路损值，ss-PBCH-BlockPower 表示服务小区的参考信号发送功率，

RSRP 表示服务小区的参考信号测量结果。

其中，第一路损值用于指示服务小区的参考信号发送功率与参考信号接收功率之间的差值，从而确定服务小区的参考信号在发送信息和接收信息的过程中所产生的损耗值，也即，卫星和终端之间的总损耗值。

步骤 930，基于第一路损值和路损辅助值之差，得到第二路损值，也即自由空间路损。

在一些实施例中，当自由空间路损由第一路损值得到的情况下，自由空间路损等于第一路损值减去路损辅助值。示意性的，自由空间路损的计算方式可参考如下公式二。

公式二： $PL_2 = PL_1 - \text{路损辅助值}$

其中， PL_2 表示第二路损值，也即自由空间路损， PL_1 表示第一路损值。

其中，路损辅助值包括如下至少之一：

- 大气衰减路损值；
- 电离层或对流层路损值；
- 建筑物路损值；
- 天线指向损耗；
- 极化损耗。

其中，大气衰减路损值是指电磁波在大气层的传播过程中由于干燥空气和水汽所造成的损耗。

其中，电离层或对流层路损值是指当电磁波通过电离层或对流层时，受电离层结构或对流层结构不均匀性和随机时变性的影响，使得信号的振幅、相位、到达角、极化状态等短周期产生不规则变化，形成电离层或对流层闪烁现象，从而产生路径损耗。

其中，建筑物路损值是指电磁波在传播过程中存在建筑物的情况下，由于建筑物遮挡了传播路径，因此电磁波通过建筑物的过程中被反射掉部分电磁波从而产生的路径损耗。

其中，天线指向损耗是指由于大气折射引起波束指向等原因，使得终端的天线指向常偏离实际方向从而产生的损耗。

其中，极化损耗是指由发射天线极化与接收天线极化不匹配引起的接收电平下降称为极化误差损耗。可选地，当发射天线指示卫星上的天线时，终端上安装的天线为接收天线；当发射天线指示终端上安装的天线时，卫星上的天线为接收天线。

可选地，路损辅助值包括如上几种路损辅助值中的一个或者多个之和，在一个示例中，当路损辅助值包括大气衰减路损值、电离层或对流层路损值和建筑物路损值时，自由空间路损的计算公式可参考如下公式三。

公式三： $PL_2 = PL_1 - PL_g - PL_s - PL_e$

其中， PL_2 表示自由空间路损， PL_1 表示第一路损值， PL_g 表示大气衰减路损值， PL_s 表示电离层或对流层路损值， PL_e 表示建筑物路损值。

可选地，以上列举的路损辅助值的取值可以由终端确定；或者，可以由协议设定；或者，可以由网络设备确定，当由网络设备确定的情况下，网络设备通过上述的系统消息或 RRC 指定信令发送给终端。也即，路损辅助信息是通过配置得到的信息。

可选地，当终端类型不同的情况下，不同终端类型的终端对应的路损辅助值也存在区别。

步骤 940，基于服务小区的频点和自由空间路损得到终端和卫星之间的距离。

在一些实施例中，终端和卫星之间的距离是基于服务小区的频点和自由空间路损得到的。

可选地，服务小区包括主服务小区或者辅服务小区中至少一个。

示意性的，服务小区的频点是指定义服务小区的单边带 (Single Side Band, SSB) 所在的频率编号。其中，服务小区是指终端存在数据传输的小区。

在一些实施例中，终端和卫星之间的距离是通过一个距离计算模型计算得到的，具体可参考如下公式四：

$$\text{公式四： } d = 10^{\frac{(PL_2 - 32.45 - 20 \lg(f_c))}{20}}$$

其中, PL2 是自由空间路损, f_c 是服务小区的频点, 32.45 是协议规定的指定数值。

步骤 950, 基于终端和卫星之间的距离得到服务链路的 TA。

在一些实施例中, 终端自身估算的 TA 是基于终端和卫星之间的距离得到的。

示意性的, 当终端估算的 TA 与终端和卫星之间的距离相关的情况下, 终端估算的 TA 的计算公式可参考如下公式五。

$$\text{公式五: } N_{\text{TA, adj}}^{\text{UE}} = \frac{2d}{c}$$

其中, d 表示终端和卫星之间的距离, c 表示光速。

也即, 从公式五中可以看出, 与终端估算的 TA 相关的变量为终端和卫星之间的距离。

步骤 960, 基于服务链路的 TA 得到第一 TA。

可选地, 第一 TA 中所包含的参数包括如下之一:

- 服务链路的 TA;
- 网络设备向终端广播的路损辅助值 N_{TAoffset} ;
- TA 调整值 N_{TA} ;
- 卫星到参考点 RP 之间的 TA 值 $N_{\text{TA,adj}}^{\text{common}}$ 。

值得注意的是, 上述的第一 TA 中可仅包括服务链路的 TA; 或者, 上述第一 TA 中可包括除了服务链路的 TA 以外, 其他至少一种参数与服务链路的 TA 之间的总和。

综上所述, 本实施例提供的 TA 的确定方法, 通过终端和卫星之间的自由空间路损来估算服务链路的 TA, 实现了终端在不依靠定位能力的情况下也能够获取 TA 值, 解决了终端不存在定位能力或者终端所处位置无法通过定位能力获取终端位置的情况下无法确定 TA 值, 并且, 利用终端的参考信号测量结果和自由空间路损估算得到服务链路的 TA 可以使得不具备定位能力的终端也能接入 NTN 小区, 从而降低了终端的造价成本, 摆脱终端在设计过程中对定位模块的生成依赖。

下面, 对不同终端类型的终端所对应的路损辅助值进行具体说明。

在一些实施例中, 路损辅助值包括: 与参考终端类型对应的路损辅助值; 或, 与参考终端类型对应的路损辅助值, 以及参考终端类型与其他终端类型之间的偏移值; 其中, 其它终端类型是至少两种终端类型中除参考终端类型之外的终端类型。

以终端实现为第一终端为例, 在第一种情况下, 当路损辅助值由网络设备进行配置的情况下, 网络设备针对第一终端的终端类型进行直接配置, 将第一配置结果发送至第一终端, 也即, 当前第一配置结果中包括与第一终端类型对应的路损辅助值 (该情况下, 参考终端即为第一终端)。此时, 第一终端接收到第一配置结果后, 通过第一配置结果直接获取第一终端对应的路损辅助值。

以终端实现为第一终端为例, 在第二种情况下, 当路损辅助值由网络设备进行配置的情况下, 网络设备首先针对参考终端的终端类型对路损辅助值进行配置, 得到参考终端对应的路损辅助值, 再根据参考终端与第一终端之间终端类型区别确定参考终端对应的路损辅助值与第一终端对应的路损辅助值之间的偏移值, 从而将参考终端对应的路损辅助值和偏移值作为第二配置结果发送至第一终端。也即, 第一终端接收到第二配置结果后, 根据第二配置结果中参考终端对应的路损辅助值加上偏移值的绝对值后得到第一终端对应的路损辅助值。

示意性的, 终端类型包括如下至少之一:

- 不同天线增益的终端类型;
- 不同天线极化方向的终端类型, 天线极化方向包括线性极化天线或圆极化天线。

可选地, 终端类型可包括手机天线对应的天线增益, 例如: 甚小孔径 (Very Small Aperture Terminal, VSAT) 终端与手机终端对应不同的天线增益, 手机终端相较于 VSAT 终端存在 -5.5dB 的天线增益差异; 或者, 终端类型可包括终端的天线极化方向, 例如: 线性极化的终端与圆极化的终端属于不同类型的终端, 支持线性极化的手机终端相较于支持圆极化的手机终端

端存在 3dB 极化损失；或者，终端类型可同时包括天线增益和天线极化方向，例如：终端 1 为线性极化且-5.5dBi 天线增益的终端。

示意性的，请参考表 1，其示出了不同终端类型所对应的路损辅助值不同。

表 1

	大气衰减路损值 (dB)	电离层或对流层路损 值 (dB)	建筑物路损值 (dB)
参考终端 (圆极化的 VSAT 终端)	30	15	5
终端 1 (圆极化的手机 终端)	35.5	20.5	10.5
终端 2 (线性极化的手 机终端)	38.5	23.5	13.5

因此，根据表 1 内容可知，以参考终端和终端 1 为例，由于参考终端类型为支持圆极化天线的 VSAT 终端，终端 1 的终端类型为支持圆极化的手机终端，因此，参考终端和终端 1 仅存在天线增益上的区别，则存在 5.5dB 的天线增益差别。

以参考终端和终端 2 为例，由于终端 2 的终端类型为支持线性极化天线的手机终端，因此参考终端和终端 2 不仅在天线增益上存在损失差（即 5.5dB），还存在极化天线对应的极化损失（3dB）。

在一些实施例中，当网络设备对多个不同终端类型的终端分别配置路损辅助值的情况下，可对每个终端全量配置对应的路损辅助值；或者，仅对参考终端全量配置参考终端对应的路损辅助值，根据其他终端对应的终端类型与参考终端对应的终端类型之间的差异，对其他终端配置路损辅助值对应的偏移值，具体可参考表 2。

表 2

	大气衰减路损值 (dB)	电离层或对流层路损 值 (dB)	建筑物路损值 (dB)
参考终端 (圆极化的 VSAT 终端)	30	15	5
终端 1 (圆极化的手机 终端) 偏移值	5.5	5.5	5.5
终端 2 (线性极化的手 机终端) 偏移值	8.5	8.5	8.5

因此，根据表 2 内容可知，以参考终端和终端 1 分别对应的大气衰减路损值为例，由于参考终端类型为支持圆极化天线的 VSAT 终端，终端 1 的终端类型为支持圆极化的手机终端，因此，参考终端和终端 1 仅存在天线增益上的区别，则存在 5.5dB 的天线增益差别，也就是说，终端 1 接收到的路损辅助值中，包括参考终端对应的大气衰减路损值（30dB），以及终端 1 对应的偏移值（5.5dB），终端 1 根据参考终端对应的大气衰减路损值以及偏移值之和计算得到终端 1 对应的实际大气衰减路损值。

以参考终端和终端 2 为例，由于终端 2 的终端类型为支持线性极化天线的手机终端，因此参考终端和终端 2 不仅在天线增益上存在损失差（即 5.5dB），还存在极化天线对应的极化损失（3dB），也就是说，终端 2 接收到的路损辅助值中，包括参考终端对应的大气衰减路损值（30dB），以及终端 2 对应的第一偏移值（5.5dB），以及第二偏移值（3dB），终端 2 根据参考终端对应的大气衰减路损值、第一偏移值和第二偏移值之和计算得到终端 2 对应的实际大气衰减路损值。

值得注意的是，若参考终端和第一终端属于同一终端类型，则不需要偏移值。

在一些实施例中当网络设备对多个不同终端类型的终端分别配置路损辅助值的情况下，，

需要通过协议明确配置的参考终端对应的终端类型，例如在路损辅助值为大气路损值时，网络设备向终端广播的参数值是针对圆极化且 0dBi 天线增益的终端的，那么参考终端类型即为圆极化且 0dBi 天线增益的终端。相应的，如果第一终端为线性极化且 -5.5dBi 天线增益，第一终端实际的大气路损值应为广播的大气路损值+3dB+5.5dB。也即，第一终端如果在天线极化方向/天线增益等与参考终端类型有偏差，则第一终端将补偿相应的偏移值到网络设备广播的路损辅助值作为最终使用的路损辅助值。

综上所述，本实施例提供的 TA 的确定方法，通过终端和卫星之间的自由空间路损来估算服务链路的 TA，实现了终端在不依靠定位能力的情况下也能够获取 TA 值，解决了终端不存在定位能力或者终端所处位置无法通过定位能力获取终端位置的情况下无法确定 TA 值，并且，利用终端的参考信号测量结果和自由空间路损估算得到服务链路的 TA 可以使得不具备定位能力的终端也能接入 NTN 小区，从而降低了终端的造价成本，摆脱终端在设计过程中对定位模块的生成依赖。

本实施例中，若对不同终端类型的终端的路损辅助值进行全量设定，能够保证终端准确接收到自身对应的路损辅助值，从而提高第一 TA 值的准确度。

本实施例中，若对参考终端全量配置路损辅助值，根据其他终端与参考终端之间的终端类型差异对其他终端配置路损辅助值的偏移值，能够降低配置信令中所需的比特数量，降低信令配置开销。

在一个可实现的情况下，第一 TA 还与限制条件相关，示意性的，请参考图 10，其示出了本申请一个示例性实施例提供的 TA 的确定方法流程图，该方法包括如下步骤。

步骤 1010，在满足限制条件的情况下，基于终端和卫星之间的自由空间路损，确定第一 TA。

在一些实施例中，自由空间路损又称自由空间路径损耗 (Free Space Path Loss, FSPL)，是指在电信中，电磁波信号强度在传播过程中产生的损失，该损失是由于通过自由空间的视线路径造成的，其原因在于在传播过程中，传播范围内没有引起能够引起反射或衍射的障碍物。

可选地，卫星的类型包括 LEO、GEO 或 HEO 中至少一种，对此不作限定。

在一个可实现的情况下，终端包括第一终端，第一终端通过自身和卫星之间的自由空间路损，确定第一终端对应的第一 TA。

可选地，限制条件包括如下至少之一：

- 终端和卫星之间的直视路径；
- 终端位于室外场景；
- 终端安装的天线数量。

在一些实施例中，由于上述计算自由空间路损的方式为通过自由空间路损模型 (公式三) 得到，对于终端处于室内场景的情况下，会存在缺少终端和卫星之间直视路径 (line of sight) 传播的情况，影响自由空间路损模型的模型精度。其中，终端和卫星之间直视路径是指终端和卫星之间的电磁波是直线传播，没有其他多径反射的情况。

因此，终端和卫星之间有直视路径和/或终端处于室外场景时才应用上述实施例中通过 RSRP 测量结果得到第一 TA。

可选地，终端安装的天线数量包括 1 个或 2 个或更多，以 1 个和 2 个为例，当终端中安装有 1 个天线时，终端具有单个接收通道，因此将该终端作为 1RX 的终端，当终端中安装有 2 个天线时，终端具有双接收通道，因此将该终端作为 2RX 的终端，

在一些实施例中，对于 1RX 的终端，例如：1RX 的降低能力 (Reduced Capability, RedCap) 终端或 NR 增强缩减能力 eRedCap 终端，该类终端的 RSRP 测量结果的精度会比 2RX 的终端的 RSRP 测量结果的精度低很多，此时通过 RSRP 测量结果的第一 TA 可能会导致误差过大，

进而造成终端的上行同步失败，或增加终端在上行链路传输数据过程中的干扰。因此，在当前情况下，2RX 的终端适用于上述实施例中所提供的方案。

综上所述，本实施例提供的 TA 的确定方法，通过终端和卫星之间的自由空间路损来估算服务链路的 TA，实现了终端在不依靠定位能力的情况下也能够获取 TA 值，解决了终端不存在定位能力或者终端所处位置无法通过定位能力获取终端位置的情况下无法确定 TA 值，并且，利用终端的参考信号测量结果和自由空间路损估算得到服务链路的 TA 可以使得不具备定位能力的终端也能接入 NTN 小区，从而降低了终端的造价成本，摆脱终端在设计过程中对定位模块的生成依赖。

此外，通过增加限制条件的方式，能够使得终端对于第一 TA 的计算结果更加准确，使得该终端能够在正确时刻向网络设备发送信号，进而使得网络设备在接收到多个不同终端发送的信号的情况下，降低第一 TA 对应的终端发送信号时对其他终端产生信号干扰。

值得注意的是，上述多个实施例仅为示意性的举例，本申请提供的方案可实现为将上述多个实施例进行拆分或组合后得到的所有实施例列举结果。

下述为本申请装置实施例，可以用于执行本申请方法实施例。对于本申请装置实施例中未披露的细节，请参照本申请方法实施例。

图 11 示出了本申请一个示例性实施例提供的 TA 的确定装置的框图，该装置包括：

确定模块 1110，用于基于装置和卫星之间的自由空间路损，确定第一 TA。

在一些实施例中，所述第一 TA 包括服务链路的 TA；所述服务链路的 TA 是基于对所述装置和所述卫星之间的自由空间路损得到的。

在一些实施例中，所述服务链路的 TA 是基于所述装置和所述卫星之间的距离得到的；所述装置和所述卫星之间的距离是基于所述装置和所述卫星之间的自由空间路损得到的。

在一些实施例中，所述装置和所述卫星之间的距离是基于服务小区的频点和所述自由空间路损得到的。

在一些实施例中，所述装置和所述卫星之间的距离 d 是基于如下公式四计算得到的：

$$\text{公式四：} d = 10^{\frac{(PL2 - 32.45 - 20 \lg(fc))}{20}}$$

其中，所述 PL2 是所述自由空间路损，所述 fc 是所述服务小区的频点。

在一些实施例中，所述自由空间路损是基于第一路损值得到的，所述第一路损值基于所述服务小区的测量结果计算得到的。

在一些实施例中，所述第一路损值等于所述服务小区的参考信号发送功率减去所述服务小区的参考信号测量结果。

在一些实施例中，所述自由空间路损等于所述第一路损值减去路损辅助值；其中，所述路损辅助值包括：大气衰减路损值、电离层或对流层路损值和建筑物路损值中的至少一个。

在一些实施例中，所述路损辅助值包括：与参考装置类型对应的路损辅助值；或，与所述参考装置类型对应的路损辅助值，以及所述参考装置类型与其他装置类型之间的偏移值；其中，所述其它装置类型是至少两种装置类型中除所述参考装置类型之外的装置类型。

在一些实施例中，所述至少两种装置类型包括如下至少之一：不同天线增益的装置类型；不同天线极化方向的装置类型，所述天线极化方向包括线性极化天线或圆极化天线。

在一些实施例中，所述确定模块 1110，还用于在满足限制条件的情况下，基于所述装置和所述卫星之间的自由空间路损，确定所述第一 TA。

在一些实施例中，所述限制条件包括如下至少之一：所述装置和所述卫星之间有直视路径；所述装置位于室外场景。

需要说明的一点是，上述实施例提供的装置在实现其功能时，仅以上述各个功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据实际需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将设备的内容结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

图 12 示出了本申请一个实施例提供的通信设备的结构示意图。该通信设备可以包括：处理器 2201、接收器 2202、发射器 2203、存储器 2204 和总线 2205。

处理器 2201 包括一个或者一个以上处理核心，处理器 2201 通过运行软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及信息处理。

接收器 2202 和发射器 2203 可以实现为一个收发器，该收发器可以是一块通信芯片。

存储器 2204 通过总线 2205 与处理器 2201 相连；示例性的，可以将处理器 2201 实现为第一 IC 芯片，将处理器 2201 和存储器 2204 共同实现为第二 IC 芯片；第一芯片或第二芯片可以是一种专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）芯片。

存储器 2204 可用于存储至少一个计算机程序，处理器 2201 用于执行该至少一个计算机程序，以实现上述方法实施例中接入点多链路设备执行的各个步骤。

此外，存储器 2204 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，易失性或非易失性存储设备包括但不限于：随机存储器（Random-Access Memory, RAM）、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、可擦写可编程只读存储器（Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM）、电可擦写可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM）、闪存或其他固态存储其技术、只读光盘（Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM）、高密度数字视频光盘（Digital Video Disc, DVD）或其他光学存储、磁带盒、磁带、磁盘存储或其他磁性存储设备。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于被多链路设备的处理器执行，以实现上述 TA 的确定方法。

可选地，该计算机可读存储介质可以包括：只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存储器（Random-Access Memory, RAM）、固态硬盘（Solid State Drives, SSD）或光盘等。其中，随机存取记忆体可以包括电阻式随机存取记忆体（Resistance Random Access Memory, ReRAM）和动态随机存取存储器（Dynamic Random Access Memory, DRAM）。

本申请实施例还提供了一种芯片，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片在多链路设备上运行时，用于实现上述 TA 的确定方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品或计算机程序，所述计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中，多链路设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取并执行所述计算机指令，以实现上述 TA 的确定方法。

应理解，在本申请的实施例中提到的“指示”可以是直接指示，也可以是间接指示，还可以是表示具有关联关系。举例说明，A 指示 B，可以表示 A 直接指示 B，例如 B 可以通过 A 获取；也可以表示 A 间接指示 B，例如 A 指示 C，B 可以通过 C 获取；还可以表示 A 和 B 之间具有关联关系。

在本申请实施例的描述中，术语“对应”可表示两者之间具有直接对应或间接对应的关系，也可以表示两者之间具有关联关系，也可以是指示与被指示、配置与被配置等关系。

在本文中提及的“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 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

另外，本文中描述的步骤编号，仅示例性示出了步骤间的一种可能的执行先后顺序，在一些其它实施例中，上述步骤也可以不按照编号顺序来执行，如两个不同编号的步骤同时执行，或者两个不同编号的步骤按照与图示相反的顺序执行，本申请实施例对此不作限定。

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本申请实施例所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计

计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述仅为本申请的示例性实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

- 1.一种定时提前 TA 的确定方法，其特征在于，所述方法包括：
基于终端和卫星之间的自由空间路损，确定第一 TA。
- 2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一 TA 包括服务链路的 TA；
所述服务链路的 TA 是基于对所述终端和所述卫星之间的自由空间路损得到的。
- 3.根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述服务链路的 TA 是基于所述终端和所述卫星之间的距离得到的；
所述终端和所述卫星之间的距离是基于所述终端和所述卫星之间的自由空间路损得到的。
- 4.根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述终端和所述卫星之间的距离是基于服务小区的频点和所述自由空间路损得到的。
- 5.根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述终端和所述卫星之间的距离 d 是基于如下公式计算得到的：
$$d = 10^{\frac{(PL2 - 32.45 - 20 \lg(fc))}{20}}$$
其中，所述 PL2 是所述自由空间路损，所述 fc 是所述服务小区的频点。
- 6.根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述自由空间路损是基于第一路损值得到的，所述第一路损值基于所述服务小区的测量结果计算得到的。
- 7.根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第一路损值等于所述服务小区的参考信号发送功率减去所述服务小区的参考信号测量结果。
- 8.根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述自由空间路损等于所述第一路损值减去路损辅助值；
其中，所述路损辅助值包括：大气衰减路损值、电离层或对流层路损值和建筑物路损值中的至少一个。
- 9.根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述路损辅助值包括：
与参考终端类型对应的路损辅助值；
或，
与所述参考终端类型对应的路损辅助值，以及所述参考终端类型与其他终端类型之间的偏移值；
其中，所述其它终端类型是至少两种终端类型中除所述参考终端类型之外的终端类型。
- 10.根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述至少两种终端类型包括如下至少之一：
不同天线增益的终端类型；
不同天线极化方向的终端类型，所述天线极化方向包括线性极化天线或圆极化天线。
- 11.根据权利要求 1 至 10 任一所述的方法，其特征在于，所述基于对终端和卫星之间的自由空间路损，确定第一 TA，包括：
在满足限制条件的情况下，基于所述终端和所述卫星之间的自由空间路损，确定所述第一 TA。
- 12.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述限制条件包括如下至少之一：
所述终端和所述卫星之间有直视路径；
所述终端位于室外场景。
- 13.一种 TA 的确定装置，其特征在于，所述装置包括：
确定模块，用于基于装置和卫星之间的自由空间路损，确定第一 TA。
- 14.根据权利要求 13 所述的确定模块，其特征在于，
所述第一 TA 包括服务链路的 TA；
所述服务链路的 TA 是基于对所述装置和所述卫星之间的自由空间路损得到的。
- 15.根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，

所述装置和所述卫星之间的距离是基于服务小区的频点和所述自由空间路损得到的。

16.根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，

所述装置和所述卫星之间的距离 d 是基于如下公式计算得到的：

$$d = 10^{\frac{(PL2 - 32.45 - 20 \lg(f_c))}{20}}$$

其中，所述 $PL2$ 是所述自由空间路损，所述 f_c 是所述服务小区的频点。

17.根据权利要求 14 或 15 所述的装置，其特征在于，

所述自由空间路损是基于第一路损值得到的，所述第一路损值基于所述服务小区的测量结果计算得到的。

18.根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，

所述第一路损值等于所述服务小区的参考信号发送功率减去所述服务小区的参考信号测量结果。

19.根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，

所述自由空间路损等于所述第一路损值减去路损辅助值；

其中，所述路损辅助值包括：大气衰减路损值、电离层或对流层路损值和建筑物路损值中的至少一个。

20.根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，

所述路损辅助值包括：

与参考装置类型对应的路损辅助值；

或，

与所述参考装置类型对应的路损辅助值，以及所述参考装置类型与其他装置类型之间的偏移值；

其中，所述其它装置类型是至少两种装置类型中除所述参考装置类型之外的装置类型。

21.根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，

所述至少两种装置类型包括如下至少之一：

不同天线增益的装置类型；

不同天线极化方向的装置类型，所述天线极化方向包括线性极化天线或圆极化天线。

22.根据权利要求 11 至 21 任一所述的装置，其特征在于，

所述确定模块，还用于在满足限制条件的情况下，基于所述装置和所述卫星之间的自由空间路损，确定所述第一 TA。

23.根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，

所述限制条件包括如下至少之一：

所述装置和所述卫星之间有直视路径；

所述装置位于室外场景。

24.一种通信设备，其特征在于，所述通信设备包括处理器和存储器，所述存储器中有至少一段程序；所述处理器，用于执行所述存储器上中的所述至少一段程序以实现上述权利要求 1 至 12 任一项所述的 TA 的确定方法。

25.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于被处理器执行，以实现上述权利要求 1 至 12 任一项所述的 TA 的确定方法。

26.一种芯片，其特征在于，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片运行时，用于实现上述权利要求 1 至 12 任一项所述的 TA 的确定方法。

27.一种计算机程序产品或计算机程序，其特征在于，所述计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中，处理器从所述计算机可读存储介质读取并执行所述计算机指令，以实现上述权利要求 1 至 12 任一项所述的 TA 的确定方法。

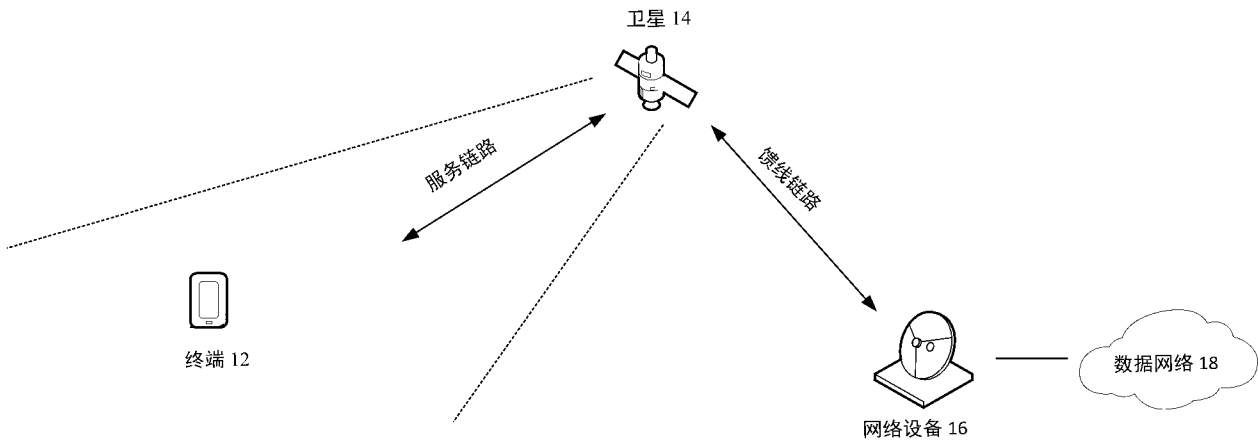


图 1

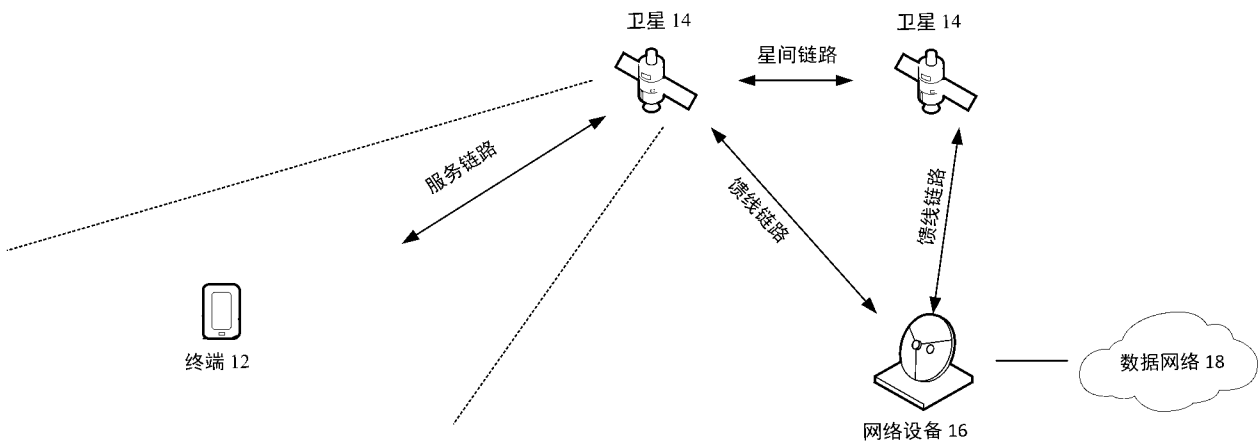


图 2

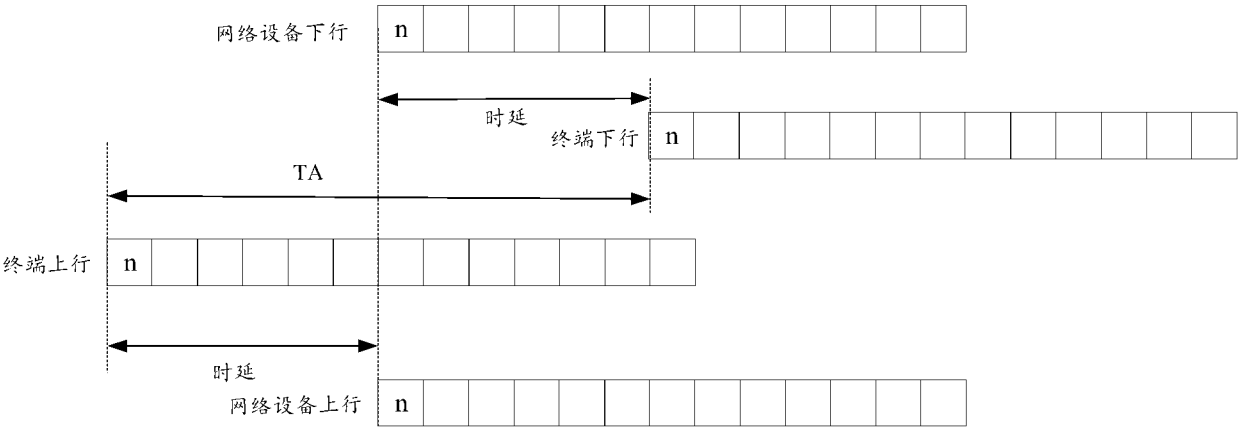


图 3

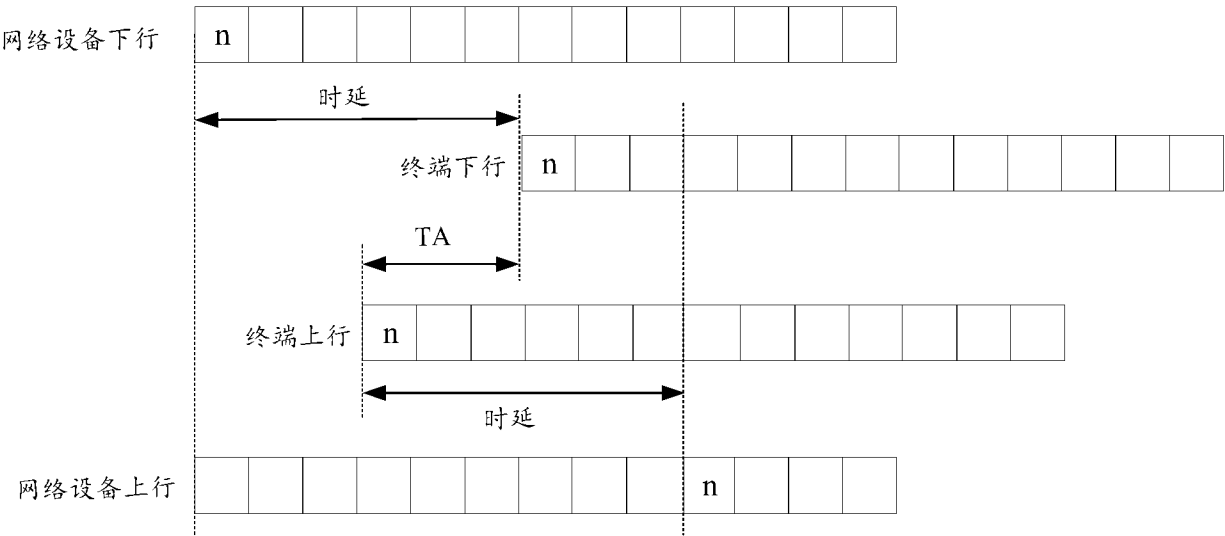


图 4



图 5

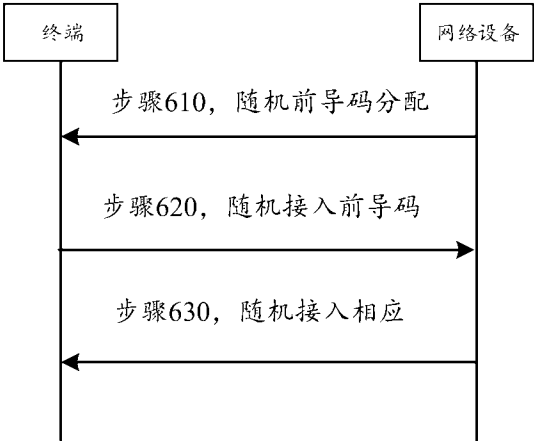


图 6

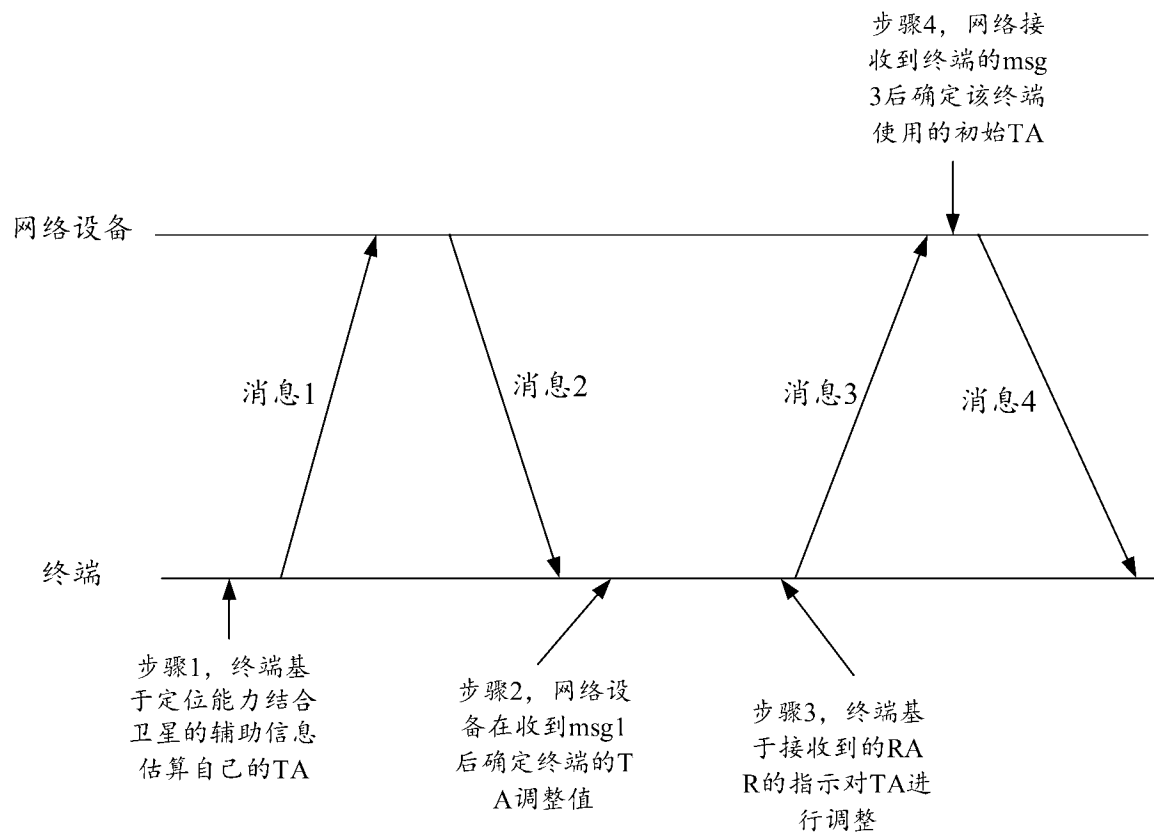


图 7

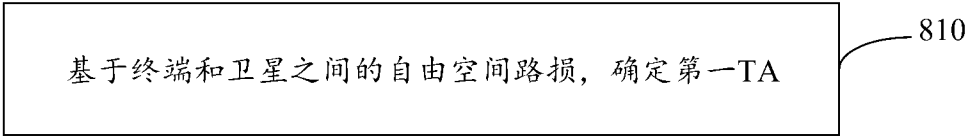


图 8

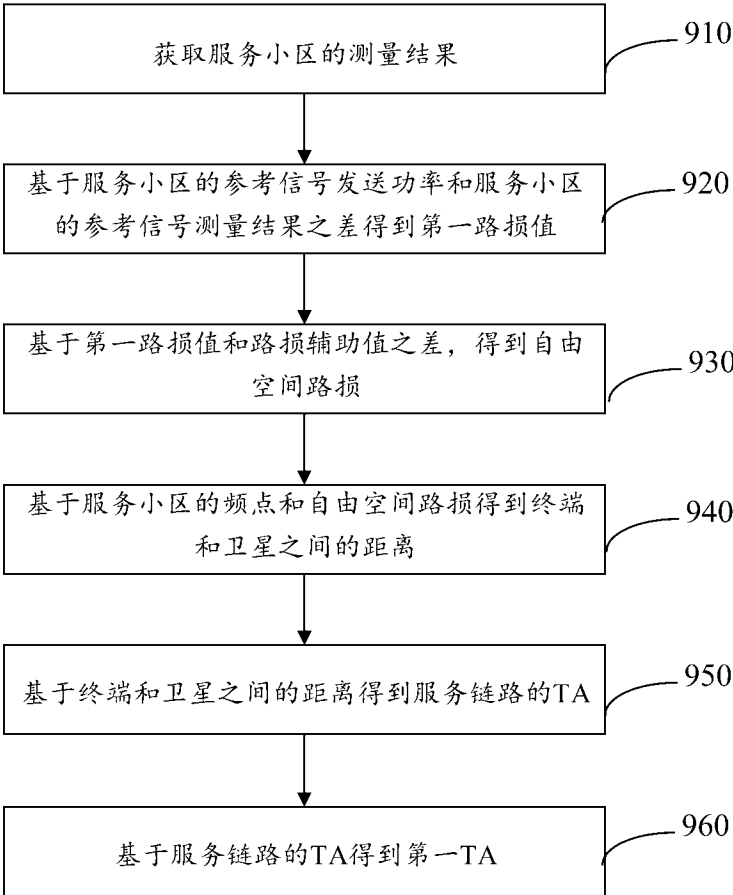


图 9

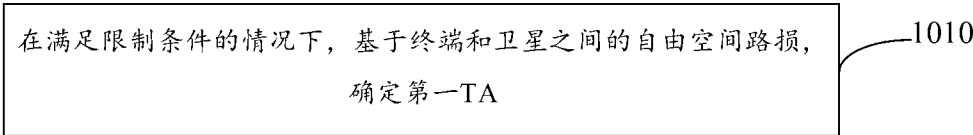


图 10

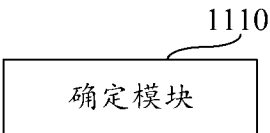


图 11

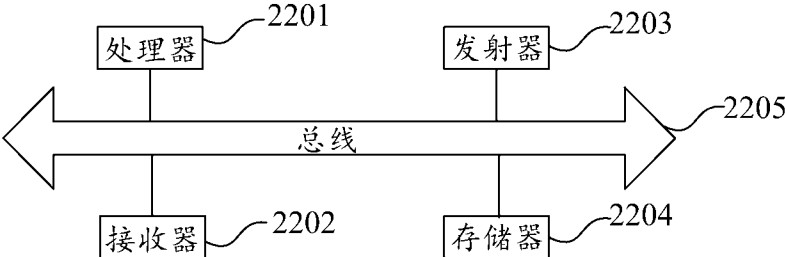


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/101954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 24/08(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) IPC: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) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; 3GPP; 卫星, 路损, 定时, 时间, 提前, 功率, 距离, 定位, 位置, satellite, timing advance, TA, power, distance, location, position		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2022027230 A1 (LENOVO BEIJING LTD.) 10 February 2022 (2022-02-10) description, paragraphs [0023]-[0096]	1-27
X	CN 113273262 A (ZTE CORP.) 17 August 2021 (2021-08-17) description, paragraphs [0038]-[0115]	1-27
A	WO 2022261446 A1 (OFINNO LLC.) 15 December 2022 (2022-12-15) entire document	1-27
A	CN 116171632 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 May 2023 (2023-05-26) entire document	1-27
☐ 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 20 February 2024		Date of mailing of the international search report 21 February 2024
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/CN2023/101954

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022027230	A1	10 February 2022	None			
CN	113273262	A	17 August 2021	WO	2020034576	A1	20 February 2020
				US	2021345274	A1	04 November 2021
				EP	3909318	A1	17 November 2021
				CN	113273262	B	28 April 2023
				EP	3909318	A4	13 April 2022
WO	2022261446	A1	15 December 2022	None			
CN	116171632	A	26 May 2023	US	2023254795	A1	10 August 2023
				JP	2023534290	A	08 August 2023
				KR	20220009777	A	25 January 2022
				WO	2022015019	A1	20 January 2022
				EP	4167656	A1	19 April 2023
				EP	4167656	A4	20 December 2023

A. 主题的分类

H04W 24/08(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)

IPC: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))

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;3GPP:卫星, 路损, 定时, 时间, 提前, 功率, 距离, 定位, 位置, satellite, timing advance, TA, power, distance, location, position

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
X	WO 202207230 A1 (LENOVO BEIJING LTD) 2022年2月10日 (2022 - 02 - 10) 说明书第[0023]-[0096]段	1-27
X	CN 113273262 A (中兴通讯股份有限公司) 2021年8月17日 (2021 - 08 - 17) 说明书第[0038]-[0115]段	1-27
A	WO 2022261446 A1 (OFINNO LLC) 2022年12月15日 (2022 - 12 - 15) 全文	1-27
A	CN 116171632 A (三星电子株式会社) 2023年5月26日 (2023 - 05 - 26) 全文	1-27

☐ 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

2024年2月20日

国际检索报告邮寄日期

2024年2月21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

欧阳洁

电话号码 (+86) 020-28950439

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/101954

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)
WO	2022027230	A1	2022年2月10日	无	
CN	113273262	A	2021年8月17日	WO	2020034576 A1 2020年2月20日
				US	2021345274 A1 2021年11月4日
				EP	3909318 A1 2021年11月17日
				CN	113273262 B 2023年4月28日
				EP	3909318 A4 2022年4月13日
WO	2022261446	A1	2022年12月15日	无	
CN	116171632	A	2023年5月26日	US	2023254795 A1 2023年8月10日
				JP	2023534290 A 2023年8月8日
				KR	20220009777 A 2022年1月25日
				WO	2022015019 A1 2022年1月20日
				EP	4167656 A1 2023年4月19日
				EP	4167656 A4 2023年12月20日