

上行信号发送方法、装置、设备及存储介质

技术领域

本发明涉及移动通信技术领域，特别涉及一种上行信号发送方法、装置、设备及存储介质。

5

背景技术

目前，在无线通信技术的研究中，卫星通信被认为是未来无线通信技术发展的一个重要方面。卫星通信是指地面上的无线电通信设备利用卫星作为中继节点而进行的通信。卫星通信系统由卫星部分和地面部分组成。卫星通信的特点是：通信范围大，只要在卫星发射的电波所覆盖的范围内，从任何两点之间都可进行通信；不易受陆地灾害的影响（可靠性高）。卫星通信可以作为地面蜂窝通信系统的重要补充，卫星通信具有延伸覆盖区域广等优势。在未来的无线通信系统中，卫星通信系统和地面蜂窝通信系统会逐步实现深度融合，真正地实现万物智联。

相关技术中，为了满足物联网的行业需求，基于窄带物联网（Narrow Band Internet of Things, NB-IoT），或者，基于LTE演进的物联网技术（Enhanced Machine Type Communication, eMTC）满足上述行业的应用，NB-IoT/eMTC需要通过卫星连接才能提供更加广阔的覆盖。

然而，非地面网络的传播时延比较大，从几ms到上百ms。卫星的快速运动（尤其是LEO卫星）导致传播时延产生快速变化。目前的NB-IoT/eMTC上行同步机制，无法跟踪和补偿发送期间传播时延的快速变化，会造成上行多用户、多载波之间的干扰。

发明内容

本发明第一方面实施例提出了一种上行信号发送方法，所述方法应用于终端设备，包括：根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段；获取每个所述时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量，并根据每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量；根据每个所述时间段的定时提前量，调整对应时间段上行信号的发送时间。

可选地，所述将上行信号的发送时间分为多个时间段，包括：接收网络侧发送的开环上行定时提前量的第一有效时长，和/或闭环上行定时提前量的第二有效时长；根据所述第一有效时长和/或所述第二有效时长确定第三时长，并根据所述第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段，其中，每个所述时间段的时长不大于所述第三时长。

可选地，所述根据所述第一有效时长和/或所述第二有效时长确定第三时长，包括：把两者的最小时长作为第三时长。

可选地，所述获取每个所述时间段的开环上行定时提前量，包括：根据所述终端设备定位信息、所述卫星位置信息、和卫星速度信息中的一个或多个来计算每个所述时间段的开环上行定时提前量。

可选地，所述卫星位置信息、所述卫星速度信息是从网络端接收的，或者是根据从网络端接收的星

历表得到的。可选地，所述获取每个所述时间段的所述闭环上行定时提前量，包括：接收所述网络侧发送的至少一个闭环上行定时提前量；根据每个所述闭环上行定时提前量的接收时间和所述第二有效时长，确定与每个时间段匹配适用的所述闭环上行定时提前量；如果部分时间段不存在匹配适用的闭环上行定时提前量，则所述部分时间段对应的闭环上行定时提前量设置为一个固定值。

5 可选地，所述固定值设置为零。

可选地，所述获取每个所述时间段的所述闭环上行定时提前量，包括：接收所述网络侧发送的闭环上行定时提前量的调整增量，以及所述调整增量的调整步长；根据上一次闭环上行定时提前量的获取时间和当前待发送时间段的开始时间，计算经历时长；根据所述上一次闭环上行定时提前量、所述经历时长、所述调整增量，以及所述调整步长中的一个或多个，计算所述当前待发送时间段的闭环上行定时提前量。

10

可选地，所述根据每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量，包括：对每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量求和，获取每个所述时间段的定时提前量。

可选地，还包括：接收所述网络侧发送的小区级或波束级的上行定时提前量；所述根据每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量，包括：对所述小区级或波束级的上行定时提前量、以及每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量求和，获取每个所述时间段的定时提前量。

15

本发明第二方面实施例提出了一种上行信号发送方法，所述方法应用于网络侧，包括：根据终端设备上行信号的到达时间计算至少一个闭环上行定时提前量并发送给所述终端设备，以使所述终端设备获取与发送上行信号的每个时间段匹配适用的闭环上行定时提前量；向所述终端设备发送卫星信息，以使所述终端设备根据所述卫星信息计算每个所述时间段的开环上行定时提前量，并根据所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量，以根据每个所述时间段的定时提前量，调整对应时间段上行信号的发送时间。

20

可选地，还包括：向所述终端设备发送开环上行定时提前量的第一有效时长，和/或闭环上行定时提前量的第二有效时长，以使所述终端设备根据所述第一有效时长和/或所述第二有效时长确定第三时长，并根据所述第三时长将所述上行信号的发送时间分为多个时间段，其中，每个所述时间段的时长不大于所述第三时长。可选地，所述向所述终端设备发送卫星的信息，包括：向所述终端设备发送星历表，和/或，卫星位置信息，和/或，卫星速度信息。

25

可选地，还包括：向所述终端设备发送闭环上行定时提前量的调整增量，以及所述调整增量的调整步长，以使所述终端设备根据所述调整增量和所述调整步长计算当前待发送时间段的闭环上行定时提前量。

30

发明第三方面实施例提出了一种上行信号发送装置，所述装置应用于终端设备，包括：划分模块，用于根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段；生成模块，用于获取每个所述时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量，并根据每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量；调整模块，用于根据每个所述时间段的定时提前量，调整对应时间段上行信号的发送时间。

本发明第四方面实施例提出了一种上行信号发送装置，所述装置应用于网络侧，包括：第一发送模块，用于根据终端设备上行信号的到达时间计算至少一个闭环上行定时提前量并发送给所述终端设备，以使所述终端设备获取与发送上行信号的每个时间段匹配适用的闭环上行定时提前量；第二发送模块，用于向所述终端设备发送卫星信息，以使所述终端设备根据所述卫星信息计算每个所述时间段的开环上行定时提前量，并根据所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量，以根据每个所述时间段的定时提前量，调整对应时间段上行信号的发送时间。

本发明第五方面实施例提出了一种通信设备，包括处理器、收发器、存储器以及存储在所述存储器上的计算机程序，所述处理器运行所述计算机程序，以实现如第一方面实施例提出的上行信号发送方法。

本发明第六方面实施例提出了一种通信设备，包括处理器、收发器、存储器以及存储在所述存储器上的计算机程序，所述处理器运行所述计算机程序，以实现如第二方面实施例提出的上行信号发送方法。

本发明第七方面实施例提出了一种处理器可读存储介质，所述处理器可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于使所述处理器执行第一方面或第二方面实施例提出的上行信号发送方法。

本发明提出的上行信号发送方法、装置、设备及存储介质，至少具有如下技术效果：

终端设备侧根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段，进而，获取每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量，并根据每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量，最后，根据每个时间段的定时提前量，调整对应时间段上行信号的发送时间。由此，能够跟踪和补偿发送时间内传播时延的快速变化，解决上行多用户、多载波之间的干扰。

本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

25

附图说明

本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

- 图 1 是根据本发明一个实施例的上行信号发送方法的流程示意图；
- 图 2 是根据本发明另一个实施例的上行信号发送方法的流程示意图；
- 图 3 是根据本发明又一个实施例的上行信号发送方法的流程示意图；

30

图 4 是根据本发明再一个实施例的上行信号发送方法的流程示意图

图 5 是根据本发明一个具体实施例的上行信号发送方法的流程示意图；

图 6 是根据本发明还一个实施例的上行信号发送方法的流程示意图；

图 7 是根据本发明提出的一种上行信号发送装置的结构示意图；

5 图 8 是根据本发明提出的另一种上行信号发送装置的结构示意图；以及

图 9 是根据本发明一个实施例的通信设备的结构框图。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号
10 表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

相关技术中，为了增强覆盖能力，NB-IoT/eMTC 引入了重复发送的机制。NB-IoT/eMTC 使用上行
重复发送机制时，只在重复发送的初始时间进行定时提前量的调整。然而，星的快速运动（尤其是 LEO
卫星）导致传播时延产生快速变化。目前的 NB-IoT/eMTC 上行同步机制，无法跟踪和补偿发送期间传
15 播时延的快速变化，会造成上行多用户、多载波之间的干扰。

为了解决上述技术问题，本发明提出了一种跟踪和补偿发送期间传播时延的快速变化，调整上行信
号发送时间的方法。

为了描述的全面性，下述实施例分别集中在终端设备和网络侧进行说明，下面首先集中在终端设备
侧进行说明，其中，本发明实施例的终端设备可以为移动电话、便携式可穿戴设备、笔记本电脑等，网
20 络侧可以为基站等。

集中在终端侧的说明如下：

图 1 根据本发明实施例提供的一种上行信号发送方法的流程图，其中，上行信号发送方法包括：

步骤 101，根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段，其中，每个时间段的时长不大于
第三时长。

25 在实际执行过程中，第三时长与开环上行定时提前量的第一有效时长，和/或闭环上行定时提前量
的第二有效时长有关。在本实施例中，接收网络侧发送的开环上行定时提前量的第一有效时长，和/或
闭环上行定时提前量的第二有效时长。

其中，开环上行定时提前量可以理解为：终端设备和网络侧的距离对应的电磁波往返时延，该开环
上行定时提前量是由网络侧发送的。

30 第一有效时长可以理解为开环上行定时提前量控制上行信号的有效控制时长，比如，当第一有效时
长为 2 毫秒，则表示开环上行定时提前量控制上行信号的有效控制时长为 2 毫秒。

闭环上行定时提前量可以理解为：上行信号到网络侧的达到时间计算得到的，该闭环上行定时提前量是由网络侧发送的。

第二有效时长可以理解为闭环上行定时提前量控制上行信号的有效控制时长，比如，当第二有效时长为2毫秒，则表示闭环上行定时提前量控制上行信号的有效控制时长为2毫秒。

5 在一些可能的实施例中，可以接收网络侧发送的开环上行定时提前量的第一有效时长，以便于根据开环上行定时提前量的第一有效时长进一步控制上行信号的发送时间。在本实施例中，根据终端设备和网络侧的距离来控制上行信号的发送时间。

在另一些可能的实施例中，可以接收网络侧发送的闭环上行定时提前量的第二有效时长，以便于根据闭环上行定时提前量的第二有效时长进一步控制上行信号的发送时间。在本实施例中，根据终端设备
10 发送的上行信号到网络侧的达到时间，来控制上行信号的发送时间。

在又一些可能的实施例中，可以接收网络侧发送的开环上行定时提前量的第一有效时长，和，网络侧发送的闭环上行定时提前量的第二有效时长，根据开环上行定时提前量的第一有效时长，和，闭环上行定时提前量的第二有效时长共同来控制上行信号的发送时间。即在本实施例中，根据终端设备和网络侧的距离，以及终端设备发送的上行信号到网络侧的达到时间，来共同控制上行信号的发送时间。

15 从而，在一些可能的实施例中，可以直接根据第一有效时长确定第三时长，比如，在仅仅接收到网络侧发送的开环上行定时提前量的第一有效时长时，直接将第一有效时长作为第三时长。

在另一些可能的实施例中，可以直接根据第二有效时长确定第三时长，比如，在仅仅接收到网络侧发送的闭环上行定时提前量的第二有效时长时，直接将第二有效时长作为第三时长。

在又一些可能的实施例中，根据第一有效时长和第二有效时长确定第三时长，比如，在接收到网络侧
20 发送的开环上行定时提前量的第一有效时长，和，网络侧发送的闭环上行定时提前量的第二有效时长时，根据第一有效时长和第二有效时长确定第三时长。

需要说明的是，在不同的应用场景中，本实施例中的根据第一有效时长和第二有效时长确定第三时长的方式不同，示例如下：

示例一：

25 在本示例中，把第一有效时长和第二有效时长两者的最小时长作为第三时长，比如，若是第一有效时长为2毫秒，第二有效时长为3毫秒，则将2毫秒作为第三时长。

示例二：

在本示例中，确定第一有效时长和第二有效时长两者的最小时长，取最小时长的预设百分比为第三时长，其中，预设百分比小于1，比如为百分之80等。

30 进一步的，在实际执行过程中，上行信号的发送时间可能较长，在该时间内传播时延也会发生变化，因此，为了进一步跟踪时延，在本发明的一个实施例中，细化对发送时间的控制粒度，根据第三时长将

上行信号的发送时间分为多个时间段,其中,为了保证有关上行提前量可以有效控制上行信号的发送时间,每个时间段的时长不大于第三时长。比如,上行信号的发送时间为 10 毫秒,则可以将发送时间分为[0,2)、[2,4)、[4,6)、[6,8)、[8,10]五个时间段,当然,在一些可能的示例中,不同的时间段长度也可以不同。

5 需要说明的是,在不同的应用场景中,根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段的方式不同,示例如下:

示例一:

在本示例中,直接根据第三时长对发送时间进行时间段的划分,比如,将发送时间的初始时间点开始,每隔第三时长划分为一个时间段,其中,若是发送时间最后剩余的时间长度不足第三时长,则将最后剩余的时间长度作为一个时间段。
10

示例二:

在本示例中,获取上行信号的发送时间的总时间长度,根据随机算法将总时间长度划分为一个或多个时间段,其中,各个时间段的长度可以不完全相同,每个时间段的长度不大于第三时长。比如,若总时间长度为 10,第三时长为 3,则可以将总时间长度划分为时长分别为: 2、1、3、3、1 这 5 个时间段,或者,划分为 3、3、3、1 这 4 个时间段等,其中,不同时间段在总时间长度的顺序可以任意组合,在此不作限制。
15

步骤 102,获取每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量,并根据每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量。

在本实施例中,获取每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量,并根据每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量,以实现基于时间段的定时提前量的确定,确定的定时提前量考虑了网络侧和终端设备时间的电磁波的往返时延和上行信号的达到时间,充分跟踪和补偿发送时间内传播时延的快速变化。
20

步骤 103,根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间。

在本实施例中,根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间,比如,将对
25 应时间段的上行信号的发送时间提前对应的定时提前量,跟踪和补偿发送时间内传播时延的快速变化,解决上行多用户、多载波之间的干扰。

综上,本发明实施例的上行信号发送方法,根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段,进而,获取每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量,并根据每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量,最后,根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间。由此,能够跟踪和补偿发送时间内传播时延的快速变化,解决上行多用户、多载波之间的干扰。
30

为了解决上行多用户、多载波之间的干扰的技术问题,本发明的上行信号的发送方法中,终端设备接收网络侧发送的开环上行定时提前量的第一有效时长,和/或闭环上行定时提前量的第二有效时长,根据第一有效时长和/或第二有效时长将上行信号的发送时间分为多个时间段,进而,获取每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量,并根据每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量,以便于根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间。

需要说明的是,在不同的应用场景中,根据每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量的方式不同,示例如下:

10 示例一:

在本示例中,对每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量求和,获取每个时间段的定时提前量,比如,时间段1的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量分别为2毫秒和3毫秒,则将2毫秒和3毫秒求和后的5毫秒作为时间段1的定时提前量。由此,定时提前量兼顾了网络侧和终端设备侧的电磁波往返时延和上行信号到达网络侧的时间,有效跟踪和补偿发送时间内传播时延的快速变化。

示例二:

在本示例中,对每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量比较确定二者中的最大值,进而,将最大值的二倍作为每个时间段的定时提前量,由此,进一步保证了每个时间段的上行信号可以不延迟到达。

20 综上,本发明实施例的上行信号发送方法,在不同的应用场景中,采用不同的方式根据每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量,提升了定时提前量的确定灵活性。

25 在将上行信号的发送时间分为多个时间段后,若是针对每个时间段进行上行信号的发送时间的控制,在本实施例中,根据每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量,其中,可以根据场景需要采用不同的方式来确定开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量。

下面示例说明,如何确定每个时间段的开环上行定时提前。

在本实施例中,根据终端设备定位信息、卫星位置信息、和卫星速度信息中的一个或多个来计算每个时间段的开环上行定时提前量。

30 在一些可能的实施例中,如图2所示,获取每个时间段的开环上行定时提前量,包括:

步骤201,获取与每个时间段对应的终端设备定位信息。

在本实施中，终端设备的定位信息可以根据终端设备的 GPS 定位得到等。

步骤 202，获取与每个时间段对应的卫星位置信息和/或卫星速度信息。

在本发明的一个实施例中，获取与每个时间段对应的卫星位置信息，该卫星位置信息可以包括卫星的坐标位置等。

5 在本实施例中，卫星的坐标位置可由网络侧上报得到，也可以接收网络侧发送的星历表，根据星历表获取与每个时间段对应的卫星位置信息。

在本发明的一个实施例中，获取与每个时间段对应的卫星速度信息，该卫星速度可以由网络侧上报得到，在本实施例中，也可以接收网络侧发送的星历表，根据星历表获取与每个时间段对应的卫星速度信息。。

10 在本发明的一个实施例中，获取与每个时间段对应的卫星位置信息和卫星速度信息，在本实施例中，可以接收网络侧发送的星历表，根据所述星历表获取与每个所述时间段对应的卫星位置信息和卫星速度信息，或者，可以接收网络侧发送的卫星位置信息和卫星速度信息。

步骤 203，根据终端设备定位信息、卫星位置信息和/或卫星速度信息，计算每个时间段的开环上行定时提前量。

15 在本发明的一个实施例中，根据终端设备定位信息、卫星位置信息来计算每个时间段的开环上行定时提前量，比如，根据终端设备定位信息和卫星位置信息计算二者时间的距离，根据距离和电磁波的传播速度计算电磁波往返时延，根据往返时延确定每个时间段的开环上行定时提前量。

在本发明的一个实施例中，根据终端设备定位信息、卫星速度信息来计算每个时间段的开环上行定时提前量，比如，根据卫星速度信息确定在每个时间段下卫星的位置信息，根据终端设备定位信息和卫星的位置信息计算二者时间的距离，根据距离和电磁波的传播速度计算电磁波往返时延，根据往返时延确定每个时间段的开环上行定时提前量。

20

在本发明的一个实施例中，根据终端设备定位信息、卫星位置信息、卫星速度信息，计算每个时间段的开环上行定时提前量，比如，在本实施例中，根据卫星位置信息、卫星速度信息计算在每个时间段下卫星的位置信息，根据终端设备定位信息和卫星的位置信息计算二者时间的距离，根据距离和电磁波的传播速度计算电磁波往返时延，根据往返时延确定每个时间段的开环上行定时提前量。

25

下面示例说明，如何计算每个时间段的闭环上行定时提前量。

示例一：

在本示例中，如图 3 所示，获取每个时间段的闭环上行定时提前量，包括：

步骤 301，接收网络侧发送的至少一个闭环上行定时提前量。

30 在本实施例中，接收网络侧发送的至少一个闭环上行定时提前量。

步骤 302，根据每个闭环上行定时提前量的接收时间和第二有效时长，确定与每个时间段匹配适用

的闭环上行定时提前量。

由于网络侧会不停地发送闭环上行定时提前量,为了确定每个时间段可以使用哪个闭环上行定时提前量,获取终端设备侧接收到的每个闭环上行定时提前量的接收时间以及对应的第二有效时长,确定与每个时间段匹配适用的闭环上行定时提前量,以确保在第二接收时间后的第二有效时长内覆盖对应的时

5

比如,若是闭环上行定时提前量的接收时间为第2毫秒,第二有效时长为3毫秒,可适用于时间段为第2毫秒到第5毫秒的时间段,或者,时间段为第3毫秒到第5毫秒的时间段等。

步骤303,如果部分时间段不存在匹配适用的闭环上行定时提前量,则确定部分时间段对应的闭环上行定时提前量设置为一个固定值。

10 在一些可能的实施例中,如果部分时间段不存在匹配适用的闭环上行定时提前量,则确定部分时间段对应的闭环上行定时提前量设置为一个固定值,其中,该固定值可以根据实验数据标定,在一些可能的示例中,该固定值为零。

示例二:

在本示例中,如图4所示,获取每个时间段的所述闭环上行定时提前量,包括:

15 步骤401,接收网络侧发送的闭环上行定时提前量的调整增量,以及调整增量的调整步长。

步骤402,根据上一次闭环上行定时提前量的获取时间和当前待发送时间段的开始时间,计算经历时长。

20 在本实施例中,接收网络侧发送的闭环上行定时提前量的调整增量,以及调整增量的调整步长,根据上一次闭环上行定时提前量的获取时间和当前待发送时间段的开始时间,计算经历时长,比如,将上一次闭环上行定时提前量的获取时间到当前待发送时间段的开始时间的时间差作为经历时长。

步骤403,根据上一次闭环上行定时提前量、经历时长、调整增量,以及调整步长中的一个或多个,计算当前待发送时间段的闭环上行定时提前量。

25 在本实施例中,根据上一次闭环上行定时提前量、经历时长、调整增量,以及调整步长中的一个或者多个,计算当前待发送时间段的闭环上行定时提前,其中,在不同的应用场景中,上述计算方式可不同,比如,若是根据上一次闭环上行定时提前量、经历时长、调整增量,以及调整步长,计算当前待发送时间段的闭环上行定时提前,计算方式可以为如下公式(1),其中,在公式(1)中, ΔTA_2 为闭环上行定时提前量的调整增量, K_2 为调整步长, TA_2^{last} 为上一次闭环上行定时提前量, TA_2 为当前待发送时间段的闭环上行定时提前量:

$$TA_2 = TA_2^{\text{last}} + \frac{\text{经历时长}}{K_2} \times \Delta TA_2 \quad \text{公式 (1)}$$

综上，本发明实施例的上行信号发送方法，将上行信号的发送时间分为多个时间段，针对每个时间段的开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量，进一步确保准确跟踪和补偿发送时间内传播时延的快速变化，保证上行信号的发送实时性。

5 基于上述实施例，在上行信号的发送过程中，应当理解的是，导致上行信号发送的时延除了与终端设备和网络的电磁波往返时延和上行信号的到达时间有关之外，还与小区级或波束级的上行定时提前量有关。

因此，在本发明的一个实施例中，直接根据小区级或波束级的上行定时提前量，调整上行信号的发送时间。

10 在本实施例中，接收网络侧发送的小区级或波束级的上行定时提前量，根据该小区级或波束级的上行定时提前量，获取每个时间段的定时提前量，以便于根据定时提前量控制每个时间段的上行信号的发送，其中，根据该小区级或波束级的上行定时提前量，获取每个时间段的定时提前量的方式在不同的场景中不同，比如，在一些可能的实施例中，也可以预先构建小区级或波束级的上行定时提前量与每个时间段的定时提前量的对应关系，根据该对应关系确定对应时间段的定时提前量。

15 在本发明的另一个实施例中，结合与终端设备和网络的电磁波往返时延和上行信号的到达时间和小区级或波束级的上行定时提前量，调整上行信号的发送时间。

具体而言，如图5所示，该上行信号的发送方法还包括：

步骤501，接收网络侧发送的小区级或波束级的上行定时提前量。

20 步骤502，对小区级或波束级的上行定时提前量、以及每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量求和，获取每个时间段的定时提前量。

在本实施例中，接收网络侧发送的小区级或波束级的上行定时提前量，进而，对小区级或波束级的上行定时提前量、以及每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量求和，获取每个时间段的定时提前量，由此，结合终端设备和网络的电磁波往返时延和上行信号的到达时间、以及小区级或波束级的上行定时提前量共同确定每个时间段的定时提前量。

25 比如，当每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量分别为 $TA_1 + TA_2$ ，对应的小区级或波束级的上行定时提前量为 $c - TA$ ，则每个时间段的定时提前量为 $TA_1 + TA_2 + c - TA$ 。

综上，本发明实施例的上行信号的发送方法，结合终端设备和网络的电磁波往返时延和上行信号的到达时间、以及小区级或波束级的上行定时提前量共同确定每个时间段的定时提前量，进一步确保准确跟踪和补偿发送时间内传播时延的快速变化，避免了上行多用户、多载波之间的干扰。

30

下面其次集中在网络侧说明本发明实施例的上行信号发送方法。

集中在网络侧的上行信号发送方法的说明如下：

图 6 是根据本发明一个实施例的上行信号发送方法的流程图，如图 6 所示，该方法包括：

步骤 601，根据终端设备上行信号的到达时间计算至少一个闭环上行定时提前量并发送给终端设备，以使终端设备获取与发送上行信号的每个时间段匹配适用的闭环上行定时提前量。

5 在本实施例中，根据终端设备上行信号的到达时间计算闭环上行定时提前量并发送给终端设备。

在一些可能的实施例中，网络侧向终端设备发送闭环上行定时提前量的调整增量，以及调整增量的调整步长，终端设备根据上一次闭环上行定时提前量的获取时间和当前待发送时间段的开始时间，计算经历时长，终端设备根据上一次闭环上行定时提前量、经历时长、调整增量，以及调整步长，计算当前待发送时间段的闭环上行定时提前。

10 在一些可能的实施例中，网络侧向终端设备发送开环上行定时提前量的第一有效时长，和/或闭环上行定时提前量的第二有效时长，以使终端设备根据第一有效时长和/或第二有效时长将上行信号的发送时间分为多个时间段。

另外，需要说明的是，上行信号的每个时间段可以是根据第三时长对上行信号的发送时间划分得到的。

15 在一些可能的实施例中，网络侧向终端设备发送开环上行定时提前量的第一有效时长，和/或闭环上行定时提前量的第二有效时长，以使终端设备根据第一有效时长和/或第二有效时长确定第三时长，并根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段，其中，每个时间段的时长不大于第三时长。

其中，开环上行定时提前量可以理解为：终端设备和网络侧的距离对应的电磁波往返时延，该开环上行定时提前量是由网络侧发送的。

20 第一有效时长可以理解为开环上行定时提前量控制上行信号的有效控制时长，比如，当第一有效时长为 2 毫秒，则表示开环上行定时提前量控制上行信号的有效控制时长为 2 毫秒。

闭环上行定时提前量可以理解为：上行信号到网络侧的达到时间计算得到的，该闭环上行定时提前量是由网络侧发送的。

25 第二有效时长可以理解为闭环上行定时提前量控制上行信号的有效控制时长，比如，当第二有效时长为 2 毫秒，则表示闭环上行定时提前量控制上行信号的有效控制时长为 2 毫秒。

在本发明的一个实施例中，网络侧向终端设备发送开环上行定时提前量的第一有效时长。

在本发明的一个实施例中，网络侧向终端设备发送闭环上行定时提前量的第二有效时长。

在本发明的一个实施例中，网络侧向终端设备发送开环上行定时提前量的第一有效时长，和，闭环上行定时提前量的第二有效时长。

30 在本实施例中，终端设备根据第一有效时长和/或第二有效时长将上行信号的发送时间分为多个时间段。

在一些可能的实施例中，终端设备根据第一有效时长和/或第二有效时长确定第三时长，并根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段，其中，每个时间段的时长不大于第三时长。

在一些可能的实施例中，可以直接根据第一有效时长确定第三时长，比如，在仅仅接收到网络侧发送的开环上行定时提前量的第一有效时长时，直接将第一有效时长作为第三时长。

5 在另一些可能的实施例中，可以直接根据第二有效时长确定第三时长，比如，在仅仅接收到网络侧发送的闭环上行定时提前量的第二有效时长时，直接将第二有效时长作为第三时长。

在又一些可能的实施例中，根据第一有效时长和第二有效时长确定第三时长，比如，在接收到网络侧发送的开环上行定时提前量的第一有效时长，和，网络侧发送的闭环上行定时提前量的第二有效时长时，根据第一有效时长和第二有效时长确定第三时长。

10 需要说明的是，在不同的应用场景中，本实施例中的根据第一有效时长和第二有效时长确定第三时长的方式不同，示例如下：

示例一：

在本示例中，把第一有效时长和第二有效时长两者的最小时长作为第三时长，比如，若是第一有效时长为 2 毫秒，第二有效时长为 3 毫秒，则将 2 毫秒作为第三时长。

15 示例二：

在本示例中，确定第一有效时长和第二有效时长两者的最小时长，取最小时长的预设百分比为第三时长，其中，预设百分比小于 1，比如为百分之 80 等。

进一步的，在实际执行过程中，上行信号的发送时间可能较长，在该时间内传播时延也会发生变化，因此，为了进一步跟踪时延，在本发明的一个实施例中，细化对发送时间的控制粒度，根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段，其中，为了保证有关上行提前量可以有效控制上行信号的发送时间，每个时间段的时长不大于第三时长。比如，上行信号的发送时间为 10 毫秒，则可以将发送时间分为[0,2)、[2,4)、[4,6)、[6,8)、[8,10]五个时间段，当然，在一些可能的示例中，不同的时间段长度也可以不同。

20

需要说明的是，在不同的应用场景中，根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段的方式不同，示例如下：

25

示例一：

在本示例中，直接根据第三时长对发送时间进行时间段的划分，比如，将发送时间的初始时间点开始，每隔第三时长划分为一个时间段，其中，若是发送时间最后剩余的时间长度不足第三时长，则将最后剩余的时间长度作为一个时间段。

30 示例二：

在本示例中，获取上行信号的发送时间的总时间长度，根据随机算法将总时间长度划分为一个或多

个时间段,其中,各个时间段的长度可以不完全相同,每个时间段的长度不大于第三时长。比如,若总时间长度为10,第三时长为3,则可以将总时间长度划分为时长分别为:2、1、3、3、1这5个时间段,或者,划分为3、3、3、1这4个时间段等,其中,不同时间段在总时间长度的顺序可以任意组合,在此不作限制。步骤602,向终端设备发送卫星信息,以使终端设备根据卫星信息计算每个时间段的开环上行定时提前量并根据开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量,以根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间。

其中,在一些可能的实施例中,卫星信息包括终端设备发送星历表、卫星位置信息、卫星速度信息中的一种或多种。

在本实施例中,向终端设备发送卫星信息,以使终端设备根据卫星信息计算每个时间段的开环上行定时提前量,并根据开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量,以根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间。

在本发明的一个实施例中,卫星信息包括卫星位置信息,终端设备根据终端设备定位信息、卫星位置信息来计算每个时间段的开环上行定时提前量,比如,根据终端设备定位信息和卫星位置信息计算二者时间的距离,根据距离和电磁波的传播速度计算电磁波往返时延,根据往返时延确定每个时间段的开环上行定时提前量。

在本发明的一个实施例中,卫星信息包括卫星速度信息,终端设备根据终端设备定位信息、卫星速度信息来计算每个时间段的开环上行定时提前量,比如,根据卫星速度信息确定在每个时间段下卫星的位置信息,根据终端设备定位信息和卫星的位置信息计算二者时间的距离,根据距离和电磁波的传播速度计算电磁波往返时延,根据往返时延确定每个时间段的开环上行定时提前量。

在本发明的一个实施例中,卫星信息包括卫星位置信息、卫星速度信息,终端设备根据终端设备定位信息、卫星位置信息、卫星速度信息,计算每个时间段的开环上行定时提前量,比如,在本实施例中,根据卫星位置信息、卫星速度信息计算在每个时间段下卫星的位置信息,根据终端设备定位信息和卫星的位置信息计算二者时间的距离,根据距离和电磁波的传播速度计算电磁波往返时延,根据往返时延确定每个时间段的开环上行定时提前量。

在本实施例中,终端设备获取每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量,并根据每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量,以实现基于时间段的定时提前量的确定,确定的定时提前量考虑了网络侧和终端设备时间的电磁波的往返时延和上行信号的达到时间,充分跟踪和补偿发送时间内传播时延的快速变化。

进而,终端设备根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间,比如,将对应时间段的上行信号的发送时间提前对应的定时提前量,跟踪和补偿发送时间内传播时延的快速变化,解决上行多用户、多载波之间的干扰。

综上,本发明实施例的上行信号发送方法,网络侧根据终端设备上行信号的到达时间计算至少一个环上行定时提前量并发送给终端设备,以使终端设备获取与发送上行信号的每个时间段匹配适用的闭环上行定时提前,进而,向终端设备发送卫星信息,以使终端设备根据卫星信息计算每个时间段的开环上行定时提前量,以及每个时间段匹配适用的闭环上行定时提前量,并根据开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量,以根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间。由此,控制终端设备能够跟踪和补偿发送时间内传播时延的快速变化,解决上行多用户、多载波之间的干扰。

与上述几种实施例提供的上行信号发送方法相对应,本发明还提供一种上行信号发送装置,由于本发明实施例提供的上行信号发送装置与上述几种实施例提供的上行信号发送方法相对应,因此在上行信号发送方法的实施方式也适用于本实施例提供的上行信号发送装置,在本实施例中不再详细描述。

图7是根据本发明提出的一种上行信号发送装置的结构示意图。

该装置应用在终端设备,如图7所示,该上行信号发送装置包括:划分模块701、生成模块702和调整模块703,其中,

划分模块701,用于根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段;

生成模块703,用于获取每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量,并根据每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量;

调整模块704,用于根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间。

综上,本发明实施例的上行信号发送装置,终端设备侧根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段,进而,获取每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量,并根据每个时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量,最后,根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间。由此,能够跟踪和补偿发送时间内传播时延的快速变化,解决上行多用户、多载波之间的干扰。

与上述几种实施例提供的上行信号发送方法相对应,本发明还提供一种上行信号发送装置,由于本发明实施例提供的上行信号发送装置与上述几种实施例提供的上行信号发送方法相对应,因此在上行信号发送方法的实施方式也适用于本实施例提供的上行信号发送装置,在本实施例中不再详细描述。

图8是根据本发明提出的一种上行信号发送装置的结构示意图。

该装置应用在网络侧,如图8所示,该上行信号发送装置包括:第一发送模块801、第二发送模块802,其中,

第一发送模块801,用于根据终端设备上行信号的到达时间计算至少一个闭环上行定时提前量并发送

送给所述终端设备,以使所述终端设备获取与发送上行信号的每个时间段匹配适用的闭环上行定时提前量;

第三发送模块 802,用于向终端设备发送卫星信息,以使终端设备根据卫星信息计算每个时间段的
5 闭环上行定时提前量,并根据开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前
量,以根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间。

综上,本发明实施例的上行信号发送装置,网络侧根据终端设备上行信号的到达时间计算至少一个
闭环上行定时提前量并发送给终端设备,以使终端设备获取与发送上行信号的每个时间段匹配适用的闭
环上行定时提前量,进而,向终端设备发送卫星信息,以使终端设备根据卫星信息计算每个时间段的开
环上行定时提前量,并根据开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个时间段的定时提前量,
10 以根据每个时间段的定时提前量,调整对应时间段上行信号的发送时间。由此,控制终端设备能够跟踪
和补偿发送时间内传播时延的快速变化,解决上行多用户、多载波之间的干扰。

根据本发明的实施例,本发明还提供了一种通信设备和一种可读存储介质。

如图 9 所示,是根据本发明实施例的上行信号发送的通信设备的框图。通信设备旨在表示各种形式
15 的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、
大型计算机、和其它适合的计算机。通信设备还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、
蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及
它们的功能仅仅作示例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本发明的实现。

如图 9 所示,该通信设备包括:一个或多个处理器 901、存储器 902,以及用于连接各部件的接口,
20 包括高速接口和低速接口。各个部件利用不同的总线互相连接,并且可以被安装在公共主板上或者根据
需要以其它方式安装。处理器可以对在通信设备内执行的指令进行处理,包括存储在存储器中或者存储
器上以在外部输入/输出装置(诸如,耦合至接口的显示设备)上显示 GUI 的图形信息的指令。在其它
实施方式中,若需要,可以将多个处理器和/或多条总线与多个存储器和多个存储器一起使用。同样,
可以连接多个通信设备,各个设备提供部分必要的操作(例如,作为服务器阵列、一组刀片式服务器、
25 或者多处理器系统)。图 9 中以一个处理器 901 为例。

存储器 902 即为本发明所提供的非瞬时计算机可读存储介质。其中,所述存储器存储有可由至少一
个处理器执行的指令,以使所述至少一个处理器执行本发明所提供的上行信号发送方法。本发明的非瞬
时计算机可读存储介质存储计算机指令,该计算机指令用于使计算机执行本发明所提供的上行信号发送
方法。

30 存储器 902 作为一种非瞬时计算机可读存储介质,可用于存储非瞬时软件程序、非瞬时计算机可执
行程序以及模块,如本发明实施例中的上行信号发送方法对应的程序指令/模块。处理器 901 通过运行

存储在存储器 902 中的非瞬时软件程序、指令以及模块,从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的上行信号发送方法。

存储器 902 可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据定位通信设备的使用所创建的数据等。此外,存储器 902 5 可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非瞬时存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非瞬时固态存储器件。可选地,存储器 902 可选包括相对于处理器 901 远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至定位通信设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

执行上行信号发送方法的通信设备还可以包括:输入装置 903 和输出装置 904。处理器 901、存储 10 器 902、输入装置 903 和输出装置 904 可以通过总线或者其他方式连接,图 9 中以通过总线连接为例。

输入装置 903 可接收输入的数字或字符信息,以及产生与定位通信设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入,例如触摸屏、小键盘、鼠标、轨迹板、触摸板、指示杆、一个或者多个鼠标按钮、轨迹球、操纵杆等输入装置。输出装置 904 可以包括显示设备、辅助照明装置(例如,LED)和触觉反馈装置(例如,振动电机)等。该显示设备可以包括但不限于,液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED) 15 显示器和等离子体显示器。在一些实施方式中,显示设备可以是触摸屏。

此处描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、专用 ASIC(专用集成电路)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括:实施在一个或者多个计算机程序中,该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释,该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器,可以从存储系统、至少一个 20 输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令,并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

这些计算程序(也称作程序、软件、软件应用、或者代码)包括可编程处理器的机器指令,并且可以利用高级过程和/或面向对象的编程语言、和/或汇编/机器语言来实施这些计算程序。如本文使用的,术语“机器可读介质”和“计算机可读介质”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何 25 计算机程序产品、设备、和/或装置(例如,磁盘、光盘、存储器、可编程逻辑装置(PLD)),包括,接收作为机器可读信号的机器指令的机器可读介质。术语“机器可读信号”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何信号。

为了提供与用户的交互,可以在计算机上实施此处描述的系统和技术,该计算机具有:用于向用户显示信息的显示装置(例如,CRT(阴极射线管)或者 LCD(液晶显示器)监视器);以及键盘和指向 30 装置(例如,鼠标或者轨迹球),用户可以通过该键盘和该指向装置来将输入提供给计算机。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互;例如,提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈(例如,视

觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈); 并且可以用任何形式(包括声输入、语音输入或者、触觉输入)来接收来自用户的输入。

可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统(例如, 作为数据服务器)、或者包括中间件部件的计算系统(例如, 应用服务器)、或者包括前端部件的计算系统(例如, 具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机, 用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统5 和技术的实施方式交互)、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信(例如, 通信网络)来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括: 局域网(LAN)、广域网(WAN) 和互联网。

计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。10 通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务器的关系。

本发明的实施例, 跟踪和补偿发送期间传播时延的变化, 调整上行信号的发送时间, 避免上行多用户、多载波之间的干扰。

应该理解, 可以使用上面所示的各种形式的流程, 重新排序、增加或删除步骤。例如, 本发申请中15 记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行, 只要能够实现本发明公开的技术方案所期望的结果, 本文在此不进行限制。

上述具体实施方式, 并不构成对本发明保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是, 根据设计要求和因素, 可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明保护范围之内。

权利要求书

1. 一种上行信号发送方法，其特征在于，所述方法应用于终端设备，包括：
根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段；
- 5 获取每个所述时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量，并根据每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量；
根据每个所述时间段的定时提前量，调整对应时间段上行信号的发送时间。
2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述将上行信号的发送时间分为多个时间段，包括：
接收网络侧发送的开环上行定时提前量的第一有效时长，和/或闭环上行定时提前量的第二有效时
- 10 长；
根据所述第一有效时长和/或所述第二有效时长将上行信号的发送时间分为多个时间段。
3. 如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一有效时长和/或所述第二有效时长确定第三时长，包括：
- 15 把两者的最小时长作为第三时长。
4. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取每个所述时间段的开环上行定时提前量，包括：
根据所述终端设备定位信息、所述卫星位置信息、和卫星速度信息中的一个或多个来计算每个所述
- 20 时间段的开环上行定时提前量。
5. 如权利要求4所述的方法，其特征在于，所述卫星位置信息、所述卫星速度信息是从网络端接收的，或者是根据从网络端接收的星历表得到的。
- 25 6. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取每个所述时间段的所述闭环上行定时提前量，包括：
接收所述网络侧发送的至少一个闭环上行定时提前量；
根据每个所述闭环上行定时提前量的接收时间和所述第二有效时长，确定与每个时间段匹配适用的所述闭环上行定时提前量；
- 30 如果部分时间段不存在匹配适用的闭环上行定时提前量，则确定所述部分时间段对应的闭环上行定时提前量设置为一个固定值。

7. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于,
所述固定值设置为零。

8. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述获取每个所述时间段的所述闭环上行定时提前量,
5 包括:

接收所述网络侧发送的闭环上行定时提前量的调整增量, 以及所述调整增量的调整步长;

根据上一次闭环上行定时提前量的获取时间和当前待发送时间段的开始时间, 计算经历时长;

根据所述上一次闭环上行定时提前量、所述经历时长、所述调整增量, 以及所述调整步长中的一个或多个, 计算所述当前待发送时间段的闭环上行定时提前量。

10

9. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述根据每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量, 包括:

对每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量求和, 获取每个所述时间段的定时提前量。

15

10. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 还包括:

接收所述网络侧发送的小区级或波束级的上行定时提前量;

所述根据每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量, 包括:

20 对所述小区级或波束级的上行定时提前量、以及每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量求和, 获取每个所述时间段的定时提前量。

11. 一种上行信号发送方法, 其特征在于, 所述方法应用于网络侧, 包括:

根据终端设备上行信号的到达时间计算至少一个闭环上行定时提前量并发送给所述终端设备, 以使

25 所述终端设备获取与发送上行信号的每个时间段匹配适用的闭环上行定时提前量;

向所述终端设备发送卫星信息, 以使所述终端设备根据所述卫星信息计算每个所述时间段的开环上行定时提前量, 并根据所述开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量, 以根据每个所述时间段的定时提前量, 调整对应时间段上行信号的发送时间。

30 12. 如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 还包括:

向所述终端设备发送开环上行定时提前量的第一有效时长, 和/或闭环上行定时提前量的第二有效时长, 以使所述终端设备根据所述第一有效时长和/或所述第二有效时长将所述上行信号的发送时间分

为多个时间段。

13. 如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述向所述终端设备发送卫星信息, 包括:

向所述终端设备发送星历表, 和/或, 卫星位置信息, 和/或, 卫星速度信息。

5

14. 如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 还包括:

向所述终端设备发送闭环上行定时提前量的调整增量, 以及所述调整增量的调整步长, 以使所述终端设备根据所述调整增量和所述调整步长计算当前待发送时间段的闭环上行定时提前量。

10 15. 一种上行信号发送装置, 其特征在于, 所述装置应用于终端设备, 包括:

划分模块, 用于根据第三时长将上行信号的发送时间分为多个时间段;

生成模块, 用于获取每个所述时间段的开环上行定时提前量和闭环上行定时提前量, 并根据每个所述时间段的所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量;

15 调整模块, 用于根据每个所述时间段的定时提前量, 调整对应时间段上行信号的发送时间。

16. 一种上行信号发送装置, 其特征在于, 所述装置应用于网络侧, 包括:

第一发送模块, 用于根据终端设备上行信号的到达时间计算至少一个闭环上行定时提前量并发送给所述终端设备, 以使所述终端设备获取与发送上行信号的每个时间段匹配适用的闭环上行定时提前量;

20 第二发送模块, 用于向所述终端设备发送卫星信息, 以使所述终端设备根据所述卫星信息计算每个所述时间段的开环上行定时提前量, 并根据所述开环上行定时提前量和所述闭环上行定时提前量生成每个所述时间段的定时提前量, 以根据每个所述时间段的定时提前量, 调整对应时间段上行信号的发送时间。

25 17. 一种通信设备, 其特征在于, 包括处理器、收发器、存储器以及存储在所述存储器上的计算机程序, 所述处理器运行所述计算机程序, 以实现如权利要求 1-10 任一项所述的上行信号发送方法。

18. 一种通信设备, 其特征在于, 包括处理器、收发器、存储器以及存储在所述存储器上的计算机程序, 所述处理器运行所述计算机程序, 以实现如权利要求 11-14 任一所述的上行信号发送方法。

30

19. 一种处理器可读存储介质, 其特征在于, 所述处理器可读存储介质存储有计算机程序, 所述计算机程序用于使所述处理器执行权利要求 1-10 任一项所述的上行信号发送方法, 或者, 权利要求 11-14 任一所述的上行信号发送方法。