

通信方法及装置

本申请要求于 2021 年 8 月 13 日提交中国专利局、申请号为 202110931542.0、申请名称为“通信方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法及装置。

背景技术

扩展现实（extended reality, XR）是指由计算机技术和可穿戴设备产生的所有真实和虚拟的组合环境以及相关的人机交互。XR 业务包括 XR 视频业务，XR 视频业务中视频帧的数据包较大。网络设备与终端设备之间通过传输 XR 视频业务中的视频帧来为用户提供 XR 视频业务对应的服务。

以网络设备与终端设备之间进行下行传输数据为例，媒体服务器将视频帧发送给网络设备，网络设备将接收到的视频帧发送给终端设备，那么，终端设备可根据接收的视频帧为用户提供 XR 视频业务对应的服务。另外，在理想情况下，媒体服务器将 XR 视频业务的视频帧周期性地发送给网络设备，那么，XR 视频业务的视频帧周期性地到达网络设备，即该视频帧可在预期时刻到达网络设备。然而，由于渲染、信源编码、路由路径选择等因素，该视频帧实际到达网络设备的时刻相比于预期时刻可能存在抖动。也就是说，视频帧实际到达网络设备的时刻可能刚好为预期时刻，也可能提前于预期时刻，还可能延后于预期时刻。

网络设备通过半静态调度机制为终端设备配置周期性的机会中，针对大的数据包和存在抖动的数据包可能无法在当前周期中的机会内传输，还需在下一周期中的机会内传输，从而可能会导致网络设备与终端设备之间的数据传输时延较大。那么，如何减少网络设备与终端设备之间的数据传输时延是一个亟待解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供一种通信方法及装置，有利于减少网络设备与终端设备之间的数据传输时延。

第一方面，本申请提供一种通信方法，由终端设备或终端设备中的模块执行。该方法包括：确定 N 个机会， N 个机会位于第一时间范围内， N 为大于等于 2 的正整数；第一时间范围内包含 M 个机会窗，且 M 个机会窗中第 i 个机会窗由 N 个机会中的 N_i 个机会构成， N_i 为正整数， M 为正整数， $i=1, 2, \dots, M$ ；终端设备可在 N 个机会中的两个或多个机会内传输数据。

其中，终端设备可在 N 个机会中的两个或多个机会内传输数据，包括：下行传输中，终端设备可在 N 个机会中的两个或多个机会内接收数据；上行传输中，终端设备可在 N 个机会中的两个或多个机会内发送数据。

可见，该通信方法中，终端设备在第一时间范围内的多个机会内传输数据，与仅能使用一个机会传输数据的方式相比，有利于在第一时间范围内集中传输大的数据包，从而降低数据传输时延。

另外，终端设备可在数据相对于预期时刻提前到来时，采用多个机会中时域靠前的机会

传输该数据，在数据相对于预期时刻延迟到来时，采用多个机会中时域靠后的机会传输该数据，从而解决了 XR 业务在周期性到达的特性的基础上，存在一定范围的抖动所导致的数据传输时延问题。

在一种可选的实施方式中，该方法还包括：接收第一信息，第一信息指示第一时间范围的长度。该实施方式有利于终端设备获知第一时间范围的长度，进而可在第一时间范围内传输数据。

在一种可选的实施方式中， $M < N$ ， M 个机会窗包括 X 个机会窗，且该 X 个机会窗中的每个机会窗包括 N 个机会中的两个或多个机会，其中， X 为小于等于 M 的正整数。可见，该实施方式使得该 M 个机会窗中存在包括多个机会的机会窗。

在一种可选的实施方式中， X 等于 1 时， X 个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_1 个时间单元， T_1 为 0 或正数；或者， X 大于等于 2 时， X 个机会窗中的每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_2 个时间单元， T_2 为 0 或正数。其中， T_1 或 T_2 为 0 时，该实施方式使得网络设备能够更加及时地集中传输大的数据包，进一步的减少数据传输时延。 T_1 或 T_2 为正数时，该实施方式能够更好的解决数据包存在抖动所导致的数据传输时延的问题，从而有利于使得数据包中的数据能够在数据包时延预算（Packet Delay Budget, PDB）阈值内传输完成，避免了数据包中存在数据超过 PDB 阈值传输时需重传该数据包所导致的资源浪费和能量消耗，进而有利于提高数据传输的能效。

在一种可选的实施方式中， M 大于等于 2 时， M 个机会窗中任意相邻的两个机会窗之间的间隔为 T_3 个时间单元， T_3 为 0 或正数。其中， T_3 为 0 时，该实施方式使得网络设备能够更加及时地集中传输大的数据包，进一步的减少数据传输时延。 T_3 为正数时，该实施方式能够更好的解决数据包存在抖动所导致的数据传输时延的问题，从而有利于使得数据包中的数据能够在 PDB 阈值内传输完成，避免了数据包中存在数据超过 PDB 阈值传输时需重传该数据包所导致的资源浪费和能量消耗，进而有利于提高数据传输的能效。

在一种可选的实施方式中，该方法还包括：接收第二信息，该第二信息指示 N 个机会；确定 N 个机会，包括：根据第二信息确定 N 个机会。该实施方式中终端设备可确定第一时间范围内所包括的 N 个机会，从而可在 N 个机会内传输数据。

在一种可选的实施方式中，传输数据的 N 个机会中的两个或多个机会是 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会。

在一种可选的实施方式中，该方法还包括：在 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会内传输重传数据；传输数据的机会的最后一个时间单元的结束位置，与传输重传数据的机会的第一个时间单元的起始位置之间的间隔为 T_4 个时间单元， T_4 为正数。其中，传输数据的机会位于传输重传数据的机会之前，且上述的重传数据是数据对应的重传数据。该实施方式中，网络设备在数据传输出错时，可在第一时间范围中包含的机会内传输重传数据，从而有利于提高资源使用率。

可选的，在 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会内传输重传数据之后，去激活第一时间范围中位于传输重传数据的机会之后的机会。该实施方式有利于减少第一时间范围中位于传输重传数据的机会之后的机会的资源浪费。并且，该实施方式还有利于减少终端设备在第一时间范围内传输重传数据之后需在第一时间范围内继续等待传输数据所导致的能量浪费，进而有利于降低终端设备的功耗。

第二方面，本申请提供一种通信方法，由网络设备或网络设备中的模块执行。该方法包括：网络设备确定 N 个机会，该 N 个机会位于第一时间范围内， N 为大于等于 2 的正整数；

该第一时间范围内包含 M 个机会窗，且 M 个机会窗中第 i 个机会窗由 N 个机会中的 N_i 个机会构成， N_i 为正整数， M 为正整数， $i=1, 2, \dots, M$ ；网络设备可在 N 个机会中的两个或多个机会内传输数据。

其中，网络设备可在 N 个机会中的两个或多个机会内传输数据，包括：下行传输中，网络设备可在 N 个机会中的两个或多个机会内发送数据；上行传输中，网络设备可在 N 个机会中的两个或多个机会内接收数据。

可见，该通信方法中，网络设备在第一时间范围内的多个机会内传输数据，与仅能使用一个机会传输数据的方式相比，有利于在第一时间范围内集中传输大的数据包，从而降低数据传输时延。

另外，网络设备可在数据相对于预期时刻提前到来时，采用多个机会中时域靠前的机会传输该数据，在数据相对于预期时刻延迟到来时，采用多个机会中时域靠后的机会传输该数据，从而解决了 XR 业务在周期性到达的特性的基础上，存在一定范围的抖动所导致的数据传输时延问题。

在一种可选的实施方式中，该方法还包括：发送第一信息，该第一信息指示第一时间范围的长度。该实施方式有利于使得终端设备获知第一时间范围的长度，进而可在第一时间范围内传输数据。

在一种可选的实施方式中， $M < N$ ， M 个机会窗包括 X 个机会窗，且该 X 个机会窗中的每个机会窗包括 N 个机会中的两个或多个机会，其中， X 为小于等于 M 的正整数。可见，该实施方式使得该 M 个机会窗中存在包括两个或多个机会的机会窗。

在一种可选的实施方式中， X 等于 1 时， X 个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_1 个时间单元， T_1 为 0 或正数；或者， X 大于等于 2 时， X 个机会窗中的每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_2 个时间单元， T_2 为 0 或正数。其中， T_1 或 T_2 为 0 时，该实施方式使得网络设备能够更加及时地集中传输大的数据包，进一步的减少数据传输时延。 T_1 或 T_2 为正数时，该实施方式能够更好的解决数据包存在抖动所导致的数据传输时延的问题，从而有利于使得数据包中的数据能够在 PDB 阈值内传输完成，避免了数据包中存在数据超过 PDB 阈值传输时需重传该数据包所导致的资源浪费和能量消耗，进而有利于提高数据传输的能效。

在一种可选的实施方式中， M 大于等于 2 时， M 个机会窗中任意相邻的两个机会窗之间的间隔为 T_3 个时间单元， T_3 为 0 或正数。其中， T_3 为 0 时，该实施方式有利于使得网络设备能够更加及时地集中传输大的数据包，进而进一步地减少数据传输时延。 T_3 为正数时，该实施方式可灵活适应能够更好的解决数据包存在抖动所导致的数据传输时延的问题，从而有利于使得数据包中的数据能够在 PDB 阈值内传输完成，避免了数据包中存在数据超过 PDB 阈值传输时需重传该数据包所导致的资源浪费和能量消耗，进而有利于提高数据传输的能效。

在一种可选的实施方式中，该方法还包括：发送第二信息，该第二信息指示 N 个机会。该实施方式有利于使得终端设备获知第一时间范围内所包括的 N 个机会，从而可在 N 个机会内传输数据。

在一种可选的实施方式中，传输数据的 N 个机会中的两个或多个机会是 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会。

在一种可选的实施方式中，该方法还包括：在 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会内传输重传数据；传输数据的机会的最后一个时间单元的结束位置，与传输重传数据的机会的第一个时间单元的起始位置之间的间隔为 T_4 个时间单元， T_4 为正数。其中，传输数据的

机会位于传输重传数据的机会之前，且上述的重传数据是数据对应的重传数据。该实施方式中，网络设备在数据传输出错时，可在第一时间范围中包含的机会内传输重传数据，从而有利于提高资源利用率。

可选的，在M个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会内传输重传数据之后，去激活第一时间范围中位于传输重传数据的机会之后的机会。该实施方式有利于减少第一时间范围中位于传输重传数据的机会之后的机会的资源浪费。并且，该实施方式还有利于减少网络设备在第一时间范围内传输重传数据之后需在第一时间范围内继续等待传输数据所导致的能量浪费，进而有利于降低网络设备的功耗。

第三方面，本申请提供一种通信方法，由终端设备或终端设备中的模块执行。该方法包括：接收第三信息，该第三信息指示多个时间范围中每个时间范围的长度，其中，多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度；再根据多个时间范围，进行数据的传输。

其中，终端设备根据多个时间范围，进行数据的传输，包括：下行传输中，终端设备根据多个时间范围，进行数据的接收；上行传输中，终端设备根据多个时间范围，进行数据的发送。

可见，该通信方法有利于使得多个时间范围与XR业务中数据呈小数形式的周期相匹配，那么，每个周期中的数据可在与该周期匹配的时间范围内传输，从而减少了资源的周期与XR业务中数据的周期不匹配所导致的数据传输时延，即减少了通信时延。可见，该通信方法有利于数据包中的数据能够在PDB阈值内传输，避免了数据包中存在数据超过PDB阈值传输时需丢弃该数据包，即进一步减小了通信的丢包率，提升了多个时间范围内进行数据传输的概率，节省了终端的功耗。

在一种可选的实施方式中，每个时间范围的长度，与数据存在对应关系。可选的，每个时间范围的长度，可以是与数据的周期存在对应关系。

在一种可选的实施方式中，多个时间范围中第n个时间范围的长度满足如下公式：

第n个时间范围的长度= $\text{fun}(T \times n) - \text{fun}[T \times (n - 1)]$ ；其中，T为数据的周期， fun 表示取整函数，n为正整数。可选的，第三信息是网络设备根据上述公式、信道状态、信号质量等确定的。该实施方式有利于确定的每个时间范围的长度更适用于实际通信环境。可选的，第三信息是网络设备根据第四信息、信道状态、信号质量等确定的。该第四信息指示终端设备预设的每个时间范围的长度。其中，终端设备预设的每个时间范围的长度是终端设备根据上述公式、信道状态、信号质量确定的。该实施方式有利于网络设备确定的每个时间范围的长度更适用于实际通信环境且适用于网络设备与该特定的终端设备之间的数据传输，进一步减少数据传输时延，从而降低终端设备的功耗。

在一种可选的实施方式中，多个时间范围中每个时间范围的长度至少包括第一周期长度和多个时间范围中每个时间范围对应的偏移。该实施方式有利于终端设备可根据第一周期长度和多个时间范围中每个时间范围对应的偏移来确定多个时间范围中每个时间范围的长度，从而可减少终端设备的计算量，进而节省终端设备的功耗。可选的，每个时间范围对应的偏移可以是长度偏移或位置偏移。

第四方面，本申请提供一种通信方法，由网络设备或网络设备中的模块执行。该方法包括：发送第三信息，该第三信息指示多个时间范围中每个时间范围的长度，其中，多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度；根据多个时间范围，进行数据的传输。

其中，网络设备根据多个时间范围，进行数据的传输，包括：下行传输中，网络设备根据多个时间范围，进行数据的发送；上行传输中，网络设备根据多个时间范围，进行数据的

接收。

可见,该通信方法有利于使得多个时间范围与XR业务中数据呈小数形式的周期相匹配,从而每个周期中的数据可采用与该周期匹配的时间范围中的资源传输,进而减少了资源的周期与XR业务中数据的周期不匹配所导致的数据传输时延,即减少了通信时延。可见,该通信方法有利于数据包中的数据能够在PDB阈值内传输,避免了数据包中存在数据超过PDB阈值传输时需丢弃该数据包,即进一步减小了通信的丢包率,提升了多个时间范围内进行数据传输的概率,节省了终端的功耗。

在一种可选的实施方式中,每个时间范围的长度,与数据存在对应关系。可选的,每个时间范围的长度,可以是与数据的周期存在对应关系。

在一种可选的实施方式中,多个时间范围中第n个时间范围的长度满足如下公式:

第n个时间范围的长度= $\text{fun}(T \times n) - \text{fun}[T \times (n - 1)]$;其中,T为数据的周期,fun表示取整函数,n为正整数。

可选的,第三信息是网络设备根据上述公式、信道状态、信号质量等确定的。该实施方式有利于确定的每个时间范围的长度更适用于实际通信环境。可选的,第三信息是网络设备根据第四信息、信道状态、信号质量等确定的。该第四信息指示终端设备预设的每个时间范围的长度。其中,终端设备预设的每个时间范围的长度是终端设备根据上述公式、信道状态、信号质量确定的。该实施方式有利于网络设备确定的每个时间范围的长度更适用于实际通信环境且适用于网络设备与该特定的终端设备之间的数据传输,进一步减少数据传输时延,从而降低终端设备的功耗。

在一种可选的实施方式中,所述多个时间范围中每个时间范围的长度至少包括第一周期长度和多个时间范围中每个时间范围对应的偏移。该实施方式有利于使得终端设备可根据第一周期长度和多个时间范围中每个时间范围对应的偏移来确定多个时间范围中每个时间范围的长度,从而可减少终端设备的计算量,进而节省终端设备的功耗。可选的,每个时间范围对应的偏移可以是长度偏移或位置偏移。

第五方面,提供一种通信装置,有益效果可以参见第一方面的描述此处不再赘述。所述通信装置具有实现上述第一方面的方法实例中行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一个可能的设计中,所述通信装置包括:处理模块,用于确定N个机会,该N个机会位于第一时间范围内,N为大于等于2的正整数;该第一时间范围内包含M个机会窗,且M个机会窗中第i个机会窗由N个机会中的 N_i 个机会构成, N_i 为正整数,M为正整数, $i=1, 2, \dots, M$;通信模块,用于在N个机会中的两个或多个机会内传输数据。

这些模块可以执行上述第一方面方法示例中的相应功能,具体参见方法示例中的详细描述,此处不做赘述。

第六方面,提供一种通信装置,有益效果可以参见第二方面的描述此处不再赘述。所述通信装置具有实现上述第二方面的方法实例中行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一个可能的设计中,所述通信装置包括:处理模块,用于确定N个机会,该N个机会位于第一时间范围内,N为大于等于2的正整数;该第一时间范围内包含M个机会窗,且M个机会窗中第i个机会窗由N个机会中的 N_i 个机会构成, N_i 为正整数,M为正整数, $i=1,$

2, ..., M; 通信模块, 用于在 N 个机会中的两个或多个机会内传输数据。

这些模块可以执行上述第二方面方法示例中的相应功能, 具体参见方法示例中的详细描述, 此处不做赘述。

第七方面, 提供一种通信装置, 有益效果可以参见第三方面的描述此处不再赘述。所述通信装置具有实现上述第三方面的方法实例中行为的功能。所述功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一个可能的设计中, 所述通信装置包括: 收发模块, 用于接收第三信息, 第三信息指示多个时间范围中每个时间范围的长度, 其中多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度; 收发模块, 还用于根据多个时间范围, 进行数据的传输。这些模块可以执行上述第三方面方法示例中的相应功能, 具体参见方法示例中的详细描述, 此处不做赘述。

第八方面, 提供一种通信装置, 有益效果可以参见第四方面的描述此处不再赘述。所述通信装置具有实现上述第四方面的方法实例中行为的功能。所述功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一个可能的设计中, 所述通信装置包括: 收发模块, 用于发送第三信息, 第三信息指示多个时间范围中每个时间范围的长度, 其中多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度; 收发模块, 用于根据多个时间范围, 进行数据的传输。这些模块可以执行上述第四方面方法示例中的相应功能, 具体参见方法示例中的详细描述, 此处不做赘述。

第九方面, 提供了一种通信装置, 该通信装置可以为上述方法实施例中的终端设备, 或者为设置在终端设备中的芯片。该通信装置包括通信接口以及处理器, 可选的, 还包括存储器。其中, 该存储器用于存储计算机程序或指令, 处理器与存储器、通信接口耦合, 当处理器执行所述计算机程序或指令时, 使通信装置执行上述方法实施例中由终端设备所执行的方法。

第十方面, 提供了一种通信装置, 该通信装置可以为上述方法实施例中的网络设备, 或者为设置在网络设备中的芯片。该通信装置包括通信接口以及处理器, 可选的, 还包括存储器。其中, 该存储器用于存储计算机程序或指令, 处理器与存储器、通信接口耦合, 当处理器执行所述计算机程序或指令时, 使通信装置执行上述方法实施例中由网络设备所执行的方法。

第十一方面, 提供了一种计算机程序产品, 所述计算机程序产品包括: 计算机程序代码, 当所述计算机程序代码并运行时, 使得上述各方面中由终端设备执行的方法被执行。

第十二方面, 提供了一种计算机程序产品, 所述计算机程序产品包括: 计算机程序代码, 当所述计算机程序代码被运行时, 使得上述各方面中由网络设备执行的方法被执行。

第十三方面, 本申请提供了一种芯片系统, 该芯片系统包括处理器, 用于实现上述各方面的方法中终端设备的功能。在一种可能的设计中, 所述芯片系统还包括存储器, 用于保存程序指令和/或数据。该芯片系统, 可以由芯片构成, 也可以包括芯片和其他分立器件。

第十四方面, 本申请提供了一种芯片系统, 该芯片系统包括处理器, 用于实现上述各方面的方法中网络设备的功能。在一种可能的设计中, 所述芯片系统还包括存储器, 用于保存程序指令和/或数据。该芯片系统, 可以由芯片构成, 也可以包括芯片和其他分立器件。

第十五方面, 本申请提供了一种计算机可读存储介质, 该计算机可读存储介质存储有计算机程序, 当该计算机程序被运行时, 实现上述各方面中由终端设备执行的方法。

第十六方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，当该计算机程序被运行时，实现上述各方面中由网络设备执行的方法。

附图说明

图 1a 是本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图；

图 1b 是本申请实施例提供的另一种通信系统的结构示意图；

图 1c 是本申请实施例提供的又一种通信系统的结构示意图；

图 2 是一种 XR 技术的应用领域的示意图；

图 3a 是本申请实施例提供的一种数据分布的示意图；

图 3b 是本申请实施例提供的另一种数据分布的示意图；

图 4a 是本申请实施例提供的一种数据传输的示意图；

图 4b 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种通信方法 100 的流程示意图；

图 6a 是本申请实施例提供的一种机会分布的示意图；

图 6b 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 7a 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 7b 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 8a 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 8b 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 8c 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 8d 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 9a 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；

图 9b 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；

图 9c 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；

图 9d 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；

图 10a 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 10b 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 10c 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 10d 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 11a 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 11b 是本申请实施例提供的另一种机会分布的示意图；

图 12a 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；

图 12b 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；

图 12c 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；

图 12d 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；

图 13a 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；

图 13b 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；

图 14 是本申请实施例提供的一种通信方法 200 的流程示意图；

图 15a 是本申请实施例提供的一种 HARQ 反馈的示意图；

图 15b 是本申请实施例提供的另一种 HARQ 反馈的示意图；

图 16 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；
图 17 是本申请实施例提供的一种通信方法 300 的流程示意图；
图 18 是本申请实施例提供的另一种数据传输的示意图；
图 19 是本申请实施例提供的一种资源分布的示意图；
图 20 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
图 21 是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。

首先，为了更好的理解本申请实施例公开的通信方法，对本申请实施例适用的通信系统进行描述。

本申请实施例的技术方案可应用于各种通信系统中。例如，全球移动通信系统、长期演进(Long Term Evolution, LTE)系统、通用移动通信系统、第四代移动通信技术(4th-Generation, 4G)系统，以及随着通信技术的不断发展，本申请实施例的技术方案还可用于后续演进的通信系统，如新一代无线接入技术(New Radio, NR)系统等等。

请参阅图 1a，图 1a 是本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图。该通信系统可包括但不限于一个网络设备和一个终端设备。该通信系统还包括网络设备与终端设备之间用于传输数据的信道，例如光纤、电缆或大气等传输媒介。图 1a 所示的设备数量和形态用于举例并不构成对本申请实施例的限定，实际应用中可包括两个或两个以上的网络设备，两个或两个以上的终端设备。图 1a 所示的通信系统以一个网络设备和一个终端设备为例进行阐述。其中，图 1a 中的网络设备以基站为例，终端设备以手机为例。

本申请实施例中，网络设备可为具有无线收发功能的设备或可设置于该设备的芯片，该网络设备包括但不限于：演进型节点 B(evolved node B, eNB)、无线网络控制器(radio network controller, RNC)、节点 B(Node B, NB)、网络设备控制器(base station controller, BSC)、网络设备收发台(base transceiver station, BTS)、家庭网络设备(例如，home evolved Node B, 或 home Node B, HNB)、基带单元(baseband unit, BBU)、无线保真(wireless fidelity, WIFI)系统中的接入点(access point, AP)、无线中继节点、无线回传节点、传输点(transmission and reception point, TRP 或者 transmission point, TP)等，还可以为 4G、5G 甚至 6G 系统中使用的设备，如，LTE 中的演进型基站(NodeB 或 eNB 或 e-NodeB, evolutionary Node B)、NR 中的基站(gNodeB 或 gNB)、收发点，或，传输点(TRP 或 TP)，或者，还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点，如基带单元(BBU)，或，分布式单元(distributed unit, DU)，或微微网络设备(Picocell)，或毫微微网络设备(Femtocell)，或，智能驾驶场景中的路侧单元(road side unit, RSU)。其中，基站可以是：宏基站，微基站，微微基站，小站，中继站，或，气球站等。

本申请实施例中，终端设备也可以称为用户设备(user equipment, UE)、终端、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、用户代理或用户装置，可以应用于 4G、5G 甚至 6G 系统。本申请实施例中的终端设备可以是普通电话线上进行数字信号传送和接收的关节设备，还可以是手机(mobile phone)、平板电脑(Pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实(virtual reality, VR)终端设备、增强现实(augmented reality, AR)终端设备、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)

中的无线终端、远程医疗 (remote medical) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端、前述的无线终端类型的 RSU 等等。

请参阅图 1b, 图 1b 是本申请实施例提供的另一种通信系统的结构示意图。该通信系统包括核心网 (new core, CN) 和无线接入网 (radio access network, RAN)。其中 RAN 中的网络设备 (例如, 基站) 包括基带装置和射频装置。基带装置可以由一个或多个节点实现, 射频装置可以从基带装置拉远独立实现, 也可以集成基带装置中, 或者部分拉远部分集成在基带装置中。RAN 中的网络设备可以包括集中单元 (CU) 和分布单元 (DU), 多个 DU 可以由一个 CU 集中控制。CU 和 DU 可以根据其具备的无线网络的协议层功能进行划分, 例如 PDCP 层及以上协议层的功能设置在 CU, PDCP 以下的协议层, 例如 RLC 层和 MAC 层等的功能设置在 DU。需要说明的是, 这种协议层的划分仅仅是一种举例, 还可以在其它协议层划分。射频装置可以拉远, 不放在 DU 中, 也可以集成在 DU 中, 或者部分拉远部分集成在 DU 中, 本申请不作任何限制。

请参阅图 1c, 图 1c 是本申请实施例提供的又一种通信系统的结构示意图。相对于图 1b 所示的架构, 还可以将 CU 的控制面 (CP) 和用户面 (UP) 分离, 分成不同实体来实现, 分别为控制面 CU 实体 (CU-CP 实体) 和用户面 CU 实体 (CU-UP 实体)。在该架构中, CU 产生的信令可以通过 DU 发送给终端设备, 或者终端设备产生的信令可以通过 DU 发送给 CU。DU 可以不对该信令进行解析而直接通过协议层封装而透传给终端设备或 CU。在该架构中, 将 CU 划分为作为 RAN 侧的网络设备, 此外, 也可以将 CU 划分作为 CN 侧的网络设备, 本申请对此不做限制。

为了便于理解本申请公开的实施例, 作以下两点说明。

(1) 本申请公开的实施例中场景以无线通信网络中 NR 网络的场景为例进行说明, 应当指出的是, 本申请公开的实施例中的方案还可以应用于其他无线通信网络中, 相应的名称也可以用其他无线通信网络中的对应功能的名称进行替代。

(2) 本申请公开的实施例将围绕包括多个设备、组件、模块等的系统来呈现本申请的各个方面、实施例或特征。应当理解和明白的是, 各个系统可以包括另外的设备、组件、模块等, 并且/或者可以并不包括结合附图讨论的所有设备、组件、模块等。此外, 还可以使用这些方案的组合。

其次, 对本申请实施例涉及的相关概念进行简单的介绍。

1. 扩展现实 (extended reality, XR) 和 XR 的应用

XR 是指由计算机技术和可穿戴设备产生的所有真实和虚拟的组合环境以及相关的人机交互。通过 XR 技术可实现三维 (Three-Dimensional, 3D) 交互, 其中, 3D 交互与二维 (Two-Dimensional, 2D) 交互相比效率更高。XR 技术包括 VR 技术、AR 技术和混合现实 (mixed reality, MR) 技术。

XR 技术可应用于多个不同的领域。结合图 2, 图 2 是一种 XR 技术的应用领域的示意图。可见, XR 技术可应用于医疗卫生 (healthcare)、教育 (education)、军事 (military)、应急响应 (emergency response)、工业和制造业 (industrial and manufacturing)、娱乐 (entertaining)、工程 (engineering)、营销和广告 (marketing and advertising)、零售 (retail) 等领域。

2. 视频帧和视频帧率

视频帧是指组成视频的多帧画面中的一帧画面。

视频帧率是指视频每秒包含的视频帧的帧数，其单位为每秒显示帧数 (frames per second, fps)。视频帧率越高，说明单位时间内的视频所包含的视频帧数量越多，那么在播放该视频时更加流畅。普遍来说，视频帧率最低设置为 24fps，若视频帧率低于 24fps，用户在观看视频时会感觉到明显的卡顿。针对画面变化较慢的视频，视频帧率设置为 30fps 即可为用户提供良好的视频观看体验，但针对画面变化剧烈的视频，一般需要将视频帧率设置为大于等于 60fps 的值。

另外，视频帧率与视频的数据包大小呈正比。视频时长固定时，视频帧率越高，视频包含的视频帧数量越多，那么，视频的数据包也就越大，即存储该视频所需的存储空间越大。例如，时长相同的视频 1 和视频 2 中，视频 1 的视频帧率为 60fps，视频 2 的视频帧率为 30fps，那么，视频 1 包含的视频帧数量是视频 2 包含的视频帧数量的两倍。可见，时长相同的视频 1 和视频 2 中，视频 1 的大小是视频 2 的大小的两倍左右。

3.XR 视频业务的视频帧

XR 业务包括 XR 视频业务，XR 视频业务中的视频帧的数据包较大，且每个视频帧的数据包大小服从概率分布，该概率分布包括但不限于截断高斯分布。XR 视频业务的视频帧可在网络设备与终端设备之间进行传输，从而有利于为用户提供 XR 视频业务对应的服务。

网络设备与终端设备进行下行传输数据时，媒体服务器将视频帧发送给网络设备，网络设备再将接收到的视频帧发送给终端设备。

在理想情况下，媒体服务器将 XR 视频业务的视频帧周期性地发送给网络设备，那么 XR 视频业务的视频帧周期性地到达网络设备，即 XR 视频业务的视频帧到达网络设备的时刻为预期时刻。其中，该视频帧的周期为视频帧率的倒数。另外，XR 视频业务中视频帧率的常见数值包括 30fps、60fps、90fps 和 120fps。例如，结合图 3a，XR 视频业务中的视频帧率为 60fps 时，视频帧的周期为 $1/(60 \text{ fps}) \approx 16.67 \text{ ms}$ ，那么，XR 视频业务中的视频帧以 16.67ms 为周期到达网络设备。

在实际情况中，由于渲染、信源编码、路由路径选择等因素，XR 视频业务的视频帧在周期性地到达网络设备这一特性的基础上，其实际到达网络设备的时刻与预期时刻之间存在一定范围的抖动。也就是说，该视频帧实际到达网络设备的时刻可能刚好为预期时刻，也可能提前于预期时刻，还可能延后于预期时刻。其中，视频帧实际到达网络设备的时刻是指媒体服务器向网络设备发送视频帧之后，网络设备实际接收到视频帧的时刻。

视频帧实际到达网络设备的时刻与预期时刻之间的抖动范围在数学统计上服从特定的概率分布，该概率分布可以为高斯分布、瑞利分布、莱斯分布等统计分布。例如，该概率分布可以是均值为 0、方差为 2ms 的截断高斯分布，视频帧实际到达网络设备的时刻与预期时刻之间的抖动范围为 $[-4 \text{ ms}, 4 \text{ ms}]$ 。

结合图 3b，以 XR 视频业务中的视频帧率是 60fps，抖动范围是 $[-4 \text{ ms}, 4 \text{ ms}]$ 为例。图 3b 中，视频帧 k-1 的实际到达时刻提前于预期时刻 t_1 ，视频帧 k 的实际到达时刻延后于预期时刻为 t_2 ，视频帧 k+1 的实际到达时刻刚好为预期时刻 t_3 。

另外，为了满足用户的极致流畅的视频观看需求，对 XR 视频业务中视频帧的传输速率和时延也有一定的要求。以视频帧率是 60fps，每个视频帧的平均数据包大小为 750kbit 为例，应用层的数据速率可达到 45Mbps。另外，针对 VR 或 AR 的业务类型，其视频帧的数据包时延预算 (Packet Delay Budget, PDB) 为 10ms，即从媒体服务器发送视频帧到终端设备成功接收到该视频帧的时间阈值为 10ms。

网络设备与终端设备进行上行传输数据时，由终端设备获取视频帧，终端设备获取到视

视频帧之后，将视频帧发送给网络设备，网络设备再将接收到的视频帧发送给媒体服务器。其中，XR 视频业务的视频帧的相关阐述与下行传输数据中视频帧的相关阐述类似，不同之处在于，终端设备在发送视频帧之前，实际获取到数据包的时刻与预期时刻可能存在一定范围的抖动。

本申请中，针对存在抖动的数据包，在下行传输中表示该数据包中的数据实际到达网络设备的时刻与预期时刻之间存在一定范围的抖动；在上行传输中表示终端设备实际获取到该数据包中的数据的时刻与预期时刻之间存在一定范围的抖动。

4. 动态调度机制

动态调度机制中，网络设备在一个传输时间间隔（transmission timing interval, TTI）中为终端设备分配资源之后，终端设备可采用该资源进行一次数据传输。若终端设备还需再传输数据，则需网络设备重新为终端设备分配资源。其中，网络设备为终端设备分配的资源是通过物理下行控制信道（physical downlink control channel, PDCCH）中下行控制信息（downlink control information, DCI）指定的。其中，TTI 可以是时隙、子帧或者微时隙等。

5. 半静态调度机制

半静态调度机制中，网络设备可将资源周期性地分配给某个特定的终端设备。其中，网络设备为终端设备分配的资源是通过配置调度无线网络临时标识（configured scheduling radio network temporary identifier, CS-RNTI）加扰的 PDCCH 中的 DCI 指定的。也就是说，网络设备在配置资源之后，可在一个 TTI 中向终端设备下发用于指定资源的 PDCCH。那么，针对每个周期，终端设备可采用该周期中的资源传输数据，而不需要网络设备在终端设备每次传输数据之前重新下发 PDCCH 来指定该周期中的资源。可见，半静态调度机制具有“一次分配，多次使用”的特性。待传输的数据具有周期性的特性时，半静态调度机制与动态调度机制相比，降低了 PDCCH 开销，从而降低了终端设备进行 PDCCH 检测的开销，进而可节省终端设备的功耗。

半静态调度机制中的资源用于传输下行数据时，该半静态调度机制可称为下行半静态调度（semi-persistent scheduling, SPS）机制，SPS 机制配置的资源周期可称为 SPS 周期。

在 SPS 机制中，网络设备配置资源之后，终端设备不能直接使用配置的资源传输数据，网络设备还需下发用于激活资源的 PDCCH。另外，网络设备在释放资源之前可下发用于去激活（也可称为释放）资源的 PDCCH。

其中，用于激活或去激活资源的 PDCCH 满足以下条件：

(1) PDCCH 的循环冗余校验码（Cyclic Redundancy Check, CRC）校验位使用 CS-RNTI 进行加扰；

(2) 新数据指示（New Data Indicator, NDI）域设置为 0。对于 DCI format 2/2A/2B/2C 而言，NDI 域是针对使能了的传输块（Transport Block, TB）而言的。

在资源被激活之后，终端设备会认为在满足下面公式的子帧里（称为 SPS 子帧）被分配了资源（此时无需接收 PDCCH）： $(\text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{SFN} + \text{slot number in the frame}) = [(\text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{SFN}_{\text{start time}} + \text{slot}_{\text{start time}}) + n \times \text{periodicity} \times \text{numberOfSlotsPerFrame} / 10] \text{ modulo } (1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame})$ 。

其中， $\text{SFN}_{\text{start time}}$ 和 $\text{Slot}_{\text{start time}}$ 分别是 CS-RNTI 加扰的 PDCCH 激活后的第一个物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel, PDSCH）的传输所在的系统帧（System Frame Number, SFN）号和时隙号。 $n > 0$ （初始为 0，每过一个周期加 1）。

半静态调度机制中的资源用于传输上行数据时，该半静态调度机制可称为配置调度

(configured grant, CG) 机制, CG 机制配置的资源的周期可称为 CG 周期。CG 机制中, 网络设备可无需下发用于激活资源的 PDCCH, 终端设备在网络设备配置资源之后, 可直接采用该资源传输数据。

另外, 针对通过半静态调度机制配置了资源的终端设备, 网络设备还可通过动态调度机制为其配置资源。其中, 可通过加扰 PDCCH 的无线网络临时标识 (Radio Network Temporary Identifier, RNTI) 的取值来识别该 PDCCH 指定的资源是通过动态调度机制配置的或是通过半静态调度机制配置的。若 PDCCH 采用小区无线网络临时标识 (Cell-Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI) 加扰, 则该 PDCCH 指定的资源是通过动态机制配置的。若 PDCCH 采用 CS-RNTI 加扰, 则该 PDCCH 指定的资源是通过半静态调度机制配置的。

6. 时间单元和机会

时间单元可以是一个或多个无线帧, 一个或多个子帧, 一个或多个时隙, 一个或多个微时隙, 一个或多个符号等。其中, 符号可以是正交频分复用 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 符号、离散傅里叶变换扩频的正交频分复用 (discrete fourier transform spread spectrum orthogonal frequency division multiplexing, DFT-S-OFDM) 符号等。另外, 时间单元还可以是毫秒 (millisecond, 简称 ms)、秒 (second, 简称 s)、子帧、迷你时隙和符号中的至少一项。其中, 迷你时隙由多个符号构成。

本申请中的机会为用于传输数据的资源所在的一个或多个时间单元。例如, SPS 机制中用于传输下行数据的资源所在的一个或多个时间单元可称为 SPS 机会, CG 机制中用于传输上行数据的资源所在的一个或多个时间单元可称为 CG 机会。另外, 本申请中, 在机会内传输数据表示在机会内的资源上传输数据。

7. 机会配置信息

机会配置信息是网络设备确定的机会的信息。其中, 信息可以为控制信息或者高层信令。示例地, 控制信息可以是 DCI 或者上行控制信息 (downlink control information, UCI), 示例地, 高层信令可以是无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 信令或者媒体接入控制层控制单元 (media access control element, MAC CE) 信令。不同信令的种类可以相同也可以不同, 例如, 该信息可以为 DCI 或 UCI, 也可以为 RRC 信令, 还可以为 MAC CE 信令。

下面以 SPS 机会的机会配置信息为 RRC 信令为例进行阐述。

SPS 机会的机会配置信息可由 RRC 信令的 SPS-Config 承载。SPS-Config 中的参数包括 SPS 周期 (periodicity)、SPS 混合式自动重传请求 (hybrid automatic retransmission request, HARQ) 进程数 (nrofHARQ-Processes)、物理上行链路控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 中承载 SPS HARQ 反馈信息的 HARQ 资源 (n1PUCCH-AN)、数据传输的调制编码方式 (Modulation and Coding Scheme, MCS) 表格 (mcs-Table)、SPS 索引 (sps-ConfigIndex)、推导 HARQ 进程的身份 (identification, ID) 时用到的偏移 (harq-ProcID-Offset)、用于计算 SPS 周期的参数 (periodicityExt)、HARQ-确认应答 (ACK) 码本索引 (harq-CodebookID)、SPS PDSCH 的重复次数 (pdsch-AggregationFactor) 等。其中, 若网络设备在 SPS-Config 中配置了 periodicityExt, 则终端设备在接收到 RRC 信令之后, 可忽略 SPS-Config 中的 periodicity。

8. 反馈信息。

本申请中, 反馈信息为混合自动重传请求 (Hybrid Automatic Retransmission Request, HARQ) 反馈信息。该反馈信息包括确定反馈 (ACK) 信息和否定反馈 (NACK) 信息。具体地, 接收数据的设备在接收 PDSCH 之后, 判断是否正确接收到该 PDSCH 承载的数据, 若

正确接收到该 PDSCH 承载的数据,则确定反馈信息为 ACK 信息;若未正确接收到该 PDSCH 承载的数据,则确定反馈信息为 NACK 信息。然后,接收数据的设备将反馈信息发送给发送数据的设备,从而发送数据的设备可根据该反馈信息对丢失或出错的数据进行快速重传。

通过网络设备与终端设备之间传输数据来实现的多种业务中,存在某些业务中的数据包较大且具有周期性传输的特性,例如 XR 视频业务中的数据包。针对这类业务,网络设备通过半静态调度机制配置机会以用于传输数据。

针对数据包较大的业务来说,其数据包需采用多个机会传输,除了当前周期中的一个机会内传输,还需采用下一个周期中的机会,从而可能会导致网络设备与终端设备之间的数据传输时延较大。

并且,对于存在抖动的数据包来说,可能无法在当前周期中的一个机会内传输,而需采用为下一个周期中的机会,从而可能会导致网络设备与终端设备之间的数据传输时延较大。

例如,如图 4a 所示,若网络设备将机会配置在每个数据包的预期时刻。从图 4a 中可以看出,数据包 1 延后于预期时刻到达,那么数据包 1 无法在当期周期中的机会 1 内传输,而需采用下一个周期中的机会 2,可见,网络设备与终端设备之间传输数据包 1 的数据传输时延较大。

本申请针对网络设备与终端设备之间的下行传输提供一种通信方法 100,该通信方法 100 中,网络设备可在第一时间范围内的多个机会内发送数据,有利于在第一时间范围内集中发送大的数据包,从而降低数据传输时延;另外,网络设备可在数据相对于预期提前到来或延迟到来时,采用多个机会中时域靠前或靠后的机会发送数据,解决了 XR 业务的抖动所导致的数据传输时延问题。

本申请针对网络设备与终端设备之间的上行传输提供一种通信方法 200,该通信方法 200 中,终端设备可在第一时间范围内的多个机会内发送数据,有利于在第一时间范围内集中发送大的数据包,从而降低数据传输时延;另外,终端设备可在数据相对于预期提前到来(即提前获取到)或延迟到来(即延迟获取到)时,采用多个机会中时域靠前或靠后的机会发送数据,解决了 XR 业务的抖动所导致的数据传输时延问题。

另外,半静态调度机制配置的资源周期(如 SPS 周期或 CG 周期)的最小单位为 1ms,即资源周期为 1ms 的整数倍。那么,针对 XR 业务中周期呈小数形式的数据来说,半静态调度机制配置的资源周期与数据的周期不匹配,可能会导致数据不能在对应的资源上进行传输,从而可能会产生较大的数据传输时延和资源浪费。

例如,如图 4b 所示,XR 视频业务中的视频帧率为 60fps 时,对应的数据的周期约为 16.67ms,网络设备配置的资源周期为 16ms,且在时域上,数据的起始位置与资源的起始位置均为 t_1 时刻。图 4b 中,数据 3 无法在对应的资源 3 上传输,而需在数据 4 对应的资源 4 上传输,可见,数据 3 的数据传输时延较大,为 14.66ms。资源 3 就被浪费了,且数据 4 也无法在对应的资源 4 上传输。

本申请实施例提供一种通信方法 300,该通信方法 300 有利于使得多个时间范围与 XR 业务中数据呈小数形式的周期相匹配,从而每个周期中的数据可采用与该周期匹配的时间范围中的资源传输,进而减少了资源的周期与 XR 业务中数据的周期不匹配所导致的数据传输时延。

以下结合附图对本申请实施例进行详细阐述。

实施例一.通信方法 100。

请参阅图 5，图 5 是本申请实施例提供的一种通信方法 100 的流程示意图，该通信方法 100 从网络设备与终端设备交互的角度进行阐述。该通信方法 100 包括以下步骤：

S101、网络设备确定 N 个机会。

如图 6a 所示，该 N 个机会位于第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内，N 为大于等于 2 的正整数。另外，第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含 M 个机会窗，且第 i 个机会窗由 N 个机会中的 N_i 个机会构成。其中， N_i 为正整数，M 为正整数， $i=1, 2, \dots, M$ 。另外，第一时间范围的第一个时间单元为该 N 个机会中在时域上的第一个机会的第一个时间单元。本申请中，M 个机会窗中的第 i 个机会窗表示 M 个机会窗中在时域上的第 i 个机会窗。

示例性地，如图 6b 所示， $N=6$ ， $M=3$ ，其中，网络设备确定的 6 个机会为：机会 1、机会 2、机会 3、机会 4、机会 5 和机会 6。第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含的 3 个机会窗为：机会窗 1、机会窗 2 和机会窗 3。机会窗 1 由机会 1、机会 2 和机会 3 构成，机会窗 2 由机会 4 和机会 5 构成，机会窗 3 由机会 6 构成。

可选的，每个机会可承载不同的 TB，而不是一个 TB 的不同冗余版本。该实施方式有利于网络设备与终端设备之间可在第一时间范围内传输较大的数据包。

可选的，N 的取值可以是网络设备根据数据包的平均传输时长确定的。其中，数据包的平均传输时长可以是网络设备根据数据包大小、当前信道条件、可用的传输资源等确定的，从而有利于使得网络设备与终端设备之间可在 N 个机会内传输较大的数据包或存在抖动的数据包，进而减少数据传输时延。

可选地，通信方法 100 中的机会可以是用于下行传输的机会，例如 SPS 机会等，此处不做限制。通信方法 100 中的机会为 SPS 机会时，N 个机会中在时域上的第一个机会的第一个时间单元为 PDCCH 激活第一个机会内的资源时的时间单元。

可选的，N 个机会中可以既包括用于下行传输的机会，也包括用于上行传输的机会。其中，用于下行传输的机会的数量需大于等于 2。相应的，通信方法 100 中，网络设备在发送数据时，在用于下行传输的机会中的两个或多个机会内发送数据。

在一种可选的实施方式中，如图 7a 所示， $M=N$ ，且 M 个机会窗中每个机会窗包括 N 个机会中的一个机会。示例性地，如图 7b 所示， $M=N=4$ ，其中，网络设备确定的 4 个机会为：机会 1、机会 2、机会 3 和机会 4。第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含的 4 个机会窗为：机会窗 1、机会窗 2、机会窗 3 和机会窗 4。机会窗 1 包括机会 1，机会窗 2 包括机会 2，机会窗 3 包括机会 3，机会窗 4 包括机会 4。

在另一种可选的实施方式中， $M < N$ ，M 个机会窗包括 X 个机会窗，且 X 个机会窗中的每个机会窗包括 N 个机会中的两个或多个机会。其中，X 为小于等于 M 的正整数。也就是说，若 $X=M$ ，则 M 个机会窗中每个机会窗包括 N 个机会中的两个或多个机会。若 $X < M$ ，则该 X 个机会窗中每个机会窗包括 N 个机会中的两个或多个机会，且 M 个机会窗中除该 X 个机会窗以外的 $M-X$ 个机会窗中的每个机会窗包括 N 个机会中的一个机会。

可选的，X 等于 1 时，X 个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_1 个时间单元，其中， T_1 为 0 或正数。可选的，该方法还可包括：网络设备将 T_1 的取值发送给终端设备。可见，X 个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔相同，那么网络设备向终端设备发送的用于指示 T_1 取值的信令的信息量较少，从而有利于节省通信资源。

其中， $1=X=M < N$ 时，如图 8a 所示，第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含一个机会窗，该机会窗

包括 N 个机会，且 N 个机会中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_1 个时间单元。本申请中，相邻的两个机会之间的间隔可以是，该两个机会中在时域上的前一个机会的最后一个时间单元的结束位置，与后一个机会的第一个时间单元的起始位置之间的间隔。

$1=X<M<N$ 时，如图 8b 所示，第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含的 M 个机会窗中，存在一个机会窗包括 N 个机会中的两个或多个机会，该一个机会窗包括的两个或多个机会中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_1 个时间单元。且 M 个机会窗中，除上述的一个机会窗以外的 $M-1$ 个机会窗中的每个机会窗包括 N 个机会中的一个机会。

另外， $1=X<M<N$ 时，上述的 X 个机会窗可以是 M 个机会窗中任意一个机会窗。示例性地，结合图 8c 和图 8d， $X=1$ ， $M=2$ ， $N=4$ ，网络设备确定的 4 个机会为：机会 1、机会 2、机会 3 和机会 4，第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含的 2 个机会窗为：机会窗 1 和机会窗 2，且上述的 X 个机会窗包括 N 个机会中的 3 个机会。如图 8c 所示， X 个机会窗为 2 个机会窗中的第一个机会窗，即机会窗 1。机会窗 1 包括机会 1、机会 2 和机会 3，其中，机会 1 与机会 2 之间的间隔为 T_1 个时间单元，机会 2 与机会 3 之间的间隔为 T_1 个时间单元。机会窗 2 包括机会 4。或者，如图 8d 所示， X 个机会窗为 2 个机会窗中的第二个机会窗，即机会窗 2。机会窗 2 包括机会 2、机会 3 和机会 4，其中，机会 2 与机会 3 之间的间隔为 T_1 个时间单元，机会 3 与机会 4 之间的间隔为 T_1 个时间单元。机会窗 1 包括机会 1。

另外，本申请中， T_1 的取值可由用户自定义确定，也可由网络设备与终端设备协商确定。例如， T_1 的取值可以是根据通信系统对数据传输时延、资源利用率等要求或数据包的抖动范围等实际情况确定的。

下面以 $1=X=M<N$ 为例对 T_1 的取值进行阐述。

若通信系统对数据传输时延的要求较高，则可将 T_1 取为 0。示例性地，结合图 9a 和图 9b， $X=M=1$ ， $N=6$ ，其中，网络设备确定的 6 个机会为：机会 1、机会 2、机会 3、机会 4、机会 5 和机会 6，该 6 个机会位于第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内。在 t_1 时刻前存在待传输的数据包，且需采用 3 个机会传输。如图 9a 所示， T_1 为 0，网络设备可在机会 1、机会 2、机会 3 内传输数据包中的数据，即数据包在 t_3 时刻之前传输。如图 9b 所示， T_1 为正数，网络设备可在机会 1、机会 2、机会 3 内传输数据包中的数据，即数据包在 t_4 时刻之前传输。其中， t_4 时刻位于 t_3 时刻之后。可见， T_1 为 0 时，网络设备能够更加及时地集中传输大的数据包，从而进一步的减少数据传输时延。

若通信系统对资源利用率的要求较高，则可将 T_1 取为正数。例如，针对延后于预期时刻到达网络设备的数据包， T_1 取正数时可能产生的资源浪费少于 T_1 取 0 时的资源浪费。示例性地，结合图 9c 和图 9d， $X=M=1$ ， $N=6$ ，其中，网络设备确定的 6 个机会为：机会 1、机会 2、机会 3、机会 4、机会 5 和机会 6，该 6 个机会位于第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内。且在 t_5 时刻前存在待传输的数据包。其中， t_5 时刻位于 t_1 时刻之后。如图 9c 所示， T_1 为 0，网络设备可在机会 3 内开始传输数据包中的数据，机会 1 和机会 2 可能被浪费。如图 9d 所示， T_1 为正数，网络设备可在机会 2 内开始传输数据包中的数据，机会 1 可能被浪费。可见， T_1 取正数时可能产生的资源浪费少于 T_1 取 0 时的资源浪费，也就是说， T_1 取正数时可提高资源利用率。

若实际情况中，数据包的抖动范围较大，则可将 T_1 取为正数。示例性地，结合图 9c 和图 9d，待传输的数据包需采用 3 个机会传输。如图 9c 所示， T_1 为 0，网络设备可在第一时间范围内传输 t_6 时刻及之前的数据包。如图 9d 所示， T_1 为正数，网络设备可在第一时间范围内传输 t_7 时刻及之前的数据包。其中， t_7 时刻位于 t_6 时刻之后。若网络设备要在第一时间范围内传输 t_7 时刻及之前的数据包，则 T_1 为 0 时确定的机会个数需多于 T_1 为正数时确定的机会

个数。可见， T_1 为正数时，该实施方式能够更好地解决数据存在抖动所导致的数据传输时延的问题，从而有利于使得数据包中的数据能够在 PDB 阈值内传输完成，避免了数据包中存在数据超过 PDB 阈值传输时需重传该数据包所导致的资源浪费和能量消耗，进而有利于提高数据传输的能效。

可选的， X 大于等于 2 时， X 个机会窗中的每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_2 个时间单元，其中， T_2 为 0 或正数。另外， X 个机会窗中每个机会窗包括的机会的数量可以相同，也可以不同。可选的，该方法还可包括：网络设备将 T_2 的取值发送给终端设备。可见， X 个机会窗中的每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔相同，那么网络设备向终端设备发送的用于指示 T_2 取值的信令的信息量较少，从而有利于节省通信资源。

其中， $2 \leq X = M < N$ 时，如图 10a 所示，第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含的 M 个机会窗中，每个机会窗包括 N 个机会中的两个或多个机会，且每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_2 个时间单元。示例性地，如图 10b 所示， $X = M = 2$ ， $N = 5$ 。其中，网络设备确定的 5 个机会为：机会 1、机会 2、机会 3、机会 4 和机会 5，第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含的 2 个机会窗为：机会窗 1 和机会窗 2。机会窗 1 包括机会 1 和机会 2，且机会 1 和机会 2 之间的间隔为 T_2 个时间单元。机会窗 2 包括机会 3、机会 4 和机会 5，且机会 3 和机会 4 之间的间隔为 T_2 个时间单元，机会 4 和机会 5 之间的间隔为 T_2 个时间单元。

$2 \leq X < M < N$ 时，如图 10c 所示， M 个机会窗中，存在 X 个机会窗中的每个机会窗包括 N 个机会中的两个或多个机会，且 X 个机会窗中的每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_2 个时间单元。另外， M 个机会窗中除该 X 个机会窗以外的 $M - X$ 个机会窗中每个机会窗包括 N 个机会中的一个机会。示例性地，如图 10d 所示， $X = 2$ ， $M = 3$ ， $N = 5$ 。其中，网络设备确定的 5 个机会为：机会 1、机会 2、机会 3、机会 4 和机会 5，第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含的 2 个机会窗为：机会窗 1、机会窗 2 和机会窗 3。机会窗 1 包括机会 1 和机会 2，且机会 1 和机会 2 之间的间隔为 T_2 个时间单元。机会窗 2 包括机会 3 和机会 4，且机会 3 和机会 4 之间的间隔为 T_2 个时间单元。机会窗 3 包括机会 5。

另外， $2 \leq X < M < N$ 时，上述的 X 个机会窗可以是 M 个机会窗中连续的 X 个机会窗，也可以是 M 个机会窗中非连续的 X 个机会窗。

另外，本申请中， T_2 的取值可由用户自定义确定，也可由网络设备与终端设备协商确定。例如， T_2 的取值可以根据通信系统对数据传输时延、资源利用率等要求或数据包的抖动范围等实际情况确定的。类似于 T_1 的取值，若通信系统对数据传输时延的要求较高，则可将 T_2 取为 0。若通信系统对资源利用率的要求较高，则可将 T_2 取为正数。若实际情况中数据包的抖动范围较大，则可将 T_2 取为正数，有利于使得数据包中的数据能够在 PDB 阈值内传输完成，避免了数据包中存在数据超过 PDB 阈值传输时需重传该数据包所导致的资源浪费和能量消耗，进而有利于提高数据传输的能效。

可选的， X 大于等于 2 时， X 个机会窗中的不同机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔可以不同。由于数据实际到达时刻与预期时刻之间存在一定范围的抖动，且该抖动在数学统计上服从特定的概率分布。那么，在抖动范围的多个时刻中数据包到达概率较大的时刻附近，网络设备所配置的机会中相邻的两个机会之间的间隔取值可较小，从而可减少数据传输时延，有利于使得数据包中的数据能够在 PDB 阈值内传输完成，避免了数据包中存在数据超过 PDB 阈值传输时需重传该数据包所导致的资源浪费和能量消耗，进而有利于提高数据传输的能效。在抖动范围的多个时刻中数据包到达概率较小的时刻附近，网络设备所配置的机会中相邻的两个机会之间的间隔取值可稍大，从而有利于减少资源浪费。

另外，每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔可由用户自定义确定，也可以由网络设备与终端设备协商确定。示例性地，如图 11a 所示， $X=3$ ，第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 包含机会窗 1、机会窗 2 和机会窗 3。机会窗 1 包括机会 1 和机会 2，且机会 1 和机会 2 之间的间隔为间隔 1。机会窗 2 包括机会 3 和机会 4，且机会 3 和机会 4 之间的间隔为间隔 2。机会窗 3 包括机会 5 和机会 6，且机会 5 和机会 6 之间的间隔为间隔 3。其中，间隔 1、间隔 2、间隔 3 中可存在不同的数值。

可选的， X 个机会窗中存在机会窗包括的机会的数量大于等于 3 时，该机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔可以不同。由于数据实际到达时刻与预期时刻之间存在一定范围的抖动，且该抖动在数学统计上服从特定的概率分布。那么，在抖动范围的多个时刻中数据包到达概率较大的时刻附近，网络设备所配置的机会中相邻的两个机会之间的间隔取值可较小，从而可减少数据传输时延，进而有利于提高数据传输的能效。在抖动范围的多个时刻中数据包到达概率较小的时刻附近，网络设备所配置的机会中相邻的两个机会之间的间隔取值可稍大，从而有利于减少资源浪费。

另外，任意相邻的两个机会之间的间隔可由用户自定义确定，也可以由网络设备与终端设备协商确定。示例性地，如图 11b 所示， X 个机会窗中存在机会窗 1 包括 4 个机会，该 4 个机会为：机会 1、机会 2、机会 3 和机会 4，机会 1 和机会 2 之间的间隔为间隔 1，机会 2 和机会 3 之间的间隔为间隔 2，机会 3 和机会 4 之间的间隔为间隔 3。其中，间隔 1、间隔 2、间隔 3 中可存在不同的数值。

在一种可选的实施方式中， M 大于等于 2 时， M 个机会窗中任意相邻的两个机会窗之间的间隔为 T_3 个时间单元，其中， T_3 为 0 或正数。可选的，该方法还可包括：网络设备将 T_3 的取值发送给终端设备。可见， M 个机会窗中任意相邻的两个机会窗之间的间隔相同，那么网络设备向终端设备发送的用于指示 T_3 取值的信令的信息量较少，从而有利于节省通信资源。

例如， $M=3$ ，第 1 个机会窗与第 2 个机会窗之间的间隔为 T_3 个时间单元，第 2 个机会窗与第 3 个机会窗之间的间隔为 T_3 个时间单元。本申请中，相邻的两个机会窗之间的间隔可以是，该两个机会窗中在时域上的前一个机会窗包括的机会的最后一个时间单元的结束位置，与后一个机会窗包括的机会的第一个时间单元的起始位置之间的间隔。

另外，本申请中， T_3 的取值可由用户自定义确定，也可由网络设备与终端设备协商确定。例如， T_3 的取值可以是根据子载波间隔、或通信系统对数据传输时延和/或资源利用率等要求、或数据包的抖动范围等实际情况确定的。类似于 T_1 的取值，若通信系统对数据传输时延的要求较高，则可将 T_3 取为 0。若通信系统对资源利用率的要求较高，则可将 T_3 取为正数。若实际情况中数据包的抖动范围较大，则可将 T_3 取为正数，从而有利于使得数据包中的数据能够在 Packet Delay Budget, PDB 阈值内传输完成，避免了数据包中存在数据超过 PDB 阈值传输时需重传该数据包所导致的资源浪费和能量消耗，进而有利于提高数据传输的能效。

在一种可选的实施方式中， M 大于等于 2 时， M 个机会窗中任意相邻的两个机会窗之间的间隔可以不同。由于数据实际到达时刻与预期时刻之间存在一定范围的抖动，且该抖动在数学统计上服从特定的概率分布。那么，在抖动范围的多个时刻中数据包到达概率较大的时刻附近，网络设备所配置的机会窗中相邻的两个机会窗之间的间隔取值可较小，从而可减少数据传输时延，进而有利于提高数据传输的能效。在抖动范围的多个时刻中数据包到达概率较小的时刻附近，网络设备所配置的机会窗中相邻的两个机会窗之间的间隔取值可稍大，从而有利于减少资源浪费。

另外，每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔可由用户自定义确定，也可以由网

络设备与终端设备协商确定。优选地, M 个机会窗中第一个机会窗与第二个机会窗之间的间隔为数据的抖动范围的一半。例如, $M=4$, 第 1 个机会窗与第 2 个机会窗之间的间隔为间隔 1, 第 2 个机会窗与第 3 个机会窗之间的间隔为间隔 2, 第 3 个机会窗与第 4 个机会窗之间的间隔为间隔 1。间隔 1、间隔 2 和间隔 3 中可以存在不同的数值。

在一种可选的实施方式中, 该方法还可包括: 网络设备发送第一信息, 该第一信息指示第一时间范围的长度。该实施方式有利于告知终端设备第一时间范围的长度, 从而终端设备可在第一时间范围内接收数据。相应的, 终端设备接收该第一信息。可选的, 该第一信息可以是机会配置信息。

在一种可选的实施方式中, 该方法还可包括: 网络设备发送第二信息, 该第二信息指示 N 个机会。相应的, 终端设备接收该第二信息, 并根据该第二信息确定 N 个机会, 从而终端设备可在 N 个机会内接收数据。

可选的, 该第二信息可为一个机会配置信息。该机会配置信息由 RRC 信令的 SPS-Config 承载时, 网络设备可在 SPS-Config 中增加一个信息单元 (Information Element, IE), 如 SPS-Company, 网络设备可将 SPS-Company 设置为 true 以指示网络设备确定了 N 个机会。或者, 网络设备可在 RRC 信令中增加一个新的 SPS 配置, 如 SPS-Config-XR, 该 SPS-Config-XR 中的参数内容与 SPS-Config 中的参数内容相同。该机会配置信息由 RRC 信令的 SPS-Config-XR 承载时, 终端设备可获知网络设备确定了 N 个机会。另外, 网络设备还可在 SPS-Config 或 SPS-Config-XR 中增加用于指示 N 的取值的 IE。可见, 该实施方式中, N 个机会可由一个机会配置信息指示, 那么终端设备根据一个机会配置信息即可确定 N 个机会, 有利于降低终端设备的功耗。

可选的, M 大于等于 2 时, 该第二信息可包括 M 个机会配置信息。每个机会配置信息可指示 M 个机会窗中的一个机会窗包括的机会。每个机会配置信息可由 RRC 信令中不同的 SPS-Config 承载, 且每个机会配置信息对应的 SPS-Config 中的 SPS-ConfigIndex 参数不同。另外, 网络设备还可在每个机会配置信息对应的 SPS-Config 中增加用于指示 M 个机会窗中一个机会窗包括的机会的数量。可见, 该实施方式中, 每个机会窗中的机会由不同的机会配置信息指示, 有利于避免在第二信息出现传输错误导致终端设备无法获取到所有的机会的信息。

S102、网络设备在 N 个机会中的两个或多个机会内发送数据; 相应的, 终端设备在该两个或多个机会内接收数据。

在一种可选的实施方式中, 传输数据的 N 个机会中的两个或多个机会是 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会, 本申请给出以下几种可选的方式:

方式 1: $M=1$ 时, 第一时间范围内包含一个机会窗, 该机会窗包含 N 个机会, 那么, 传输数据的两个或多个机会是该机会窗中的机会。

方式 2: $M \geq 2$, 且传输数据的两个或多个机会是 M 个机会窗中的一个机会窗中的机会, 该一个机会窗包括 N 个机会中的两个或多个机会。示例性地, 如图 12a 所示, $M=2$, $N=5$, t_1 时刻存在待传输的数据包, 且需采用 3 个机会传输。其中, 网络设备确定的 5 个机会为: 机会 1、机会 2、机会 3、机会 4 和机会 5, 第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含的机会窗为: 机会窗 1 和机会窗 2。机会窗 1 包括机会 1、机会 2、机会 3 和机会 4, 机会窗 2 包括机会 5。从图 12a 中可以看出, 传输数据的机会为机会窗 1 中的机会 1、机会 2、机会 3。

方式 3, $M \geq 2$, 且传输数据的两个或多个机会是 M 个机会窗中的多个机会窗中的机会, 该多个机会窗中的每个机会窗包括 N 个机会中的一个机会。示例性地, 如图 12b 所示, $M=4$,

$N=5$, t_1 时刻前存在待传输的数据包,且需采用3个机会传输。其中,网络设备确定的5个机会为:机会1、机会2、机会3、机会4和机会5,第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含的机会窗为:机会窗1、机会窗2、机会窗3和机会窗4。机会窗1包括机会1,机会窗2包括机会2,机会窗3包括机会3,机会窗4包括机会4和机会5。从图12b中可以看出,传输数据的机会为机会窗1中的机会1、机会窗2中的机会2和机会窗3中的机会3。

方式4, $M \geq 2$,且传输数据的两个或多个机会是M个机会窗中的多个机会窗中的机会,该多个机会窗中的每个机会窗包括N个机会中的两个或多个机会。示例性地,如图12c所示, $M=3$, $N=5$, t_1 时刻前存在待传输的数据包,且需采用3个机会传输。其中,网络设备确定的5个机会为:机会1、机会2、机会3、机会4和机会5,第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含的机会窗为:机会窗1、机会窗2和机会窗3。机会窗1包括机会1和机会2,机会窗2包括机会3和机会4,机会窗3包括机会5。从图12c中可以看出,传输数据的机会为机会窗1中的机会1、机会2以及机会窗2中的机会3。

方式5, $M \geq 2$,且传输数据的两个或多个机会是M个机会窗中的多个机会窗中的机会,该多个机会窗中,部分机会窗中的每个机会窗包括N个机会中的一个机会,除该部分机会窗以外的机会窗中的每个机会窗包括N个机会中的两个或多个机会。示例性地,如图12d所示, $M=3$, $N=5$, t_1 时刻前存在待传输的数据包,且需采用3个机会传输。其中,网络设备确定的5个机会为:机会1、机会2、机会3、机会4和机会5,第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包含的机会窗为:机会窗1、机会窗2和机会窗3。机会窗1包括机会1,机会窗2包括机会2、机会3和机会4,机会窗3包括机会5。从图12d中可以看出,传输数据的机会为机会窗1中的机会1以及机会窗2中的机会2、机会3。

在一种可选的实施方式中,该方法还可包括:网络设备在一个机会窗中第1个机会的第一个时间单元之前不存在待传输的数据时,可去激活该一个机会窗中的机会,并判断下一个机会窗中第1个机会的第一个时间单元之前是否存在待传输的数据;直至在某个机会窗中第1个机会的第一个时间单元之前存在待传输的数据时,在该机会窗中的机会内向终端设备发送数据。也就是说,网络设备可预判数据在一个机会窗的第1个机会的第一个时间单元之前是否到来,若否,则去激活该机会窗中的机会。该实施方式有利于减少终端设备在每个机会窗中等待接收数据所产生的功耗,进而节省终端设备的能量。本申请中,每个机会窗中的第1个机会表示该机会窗包括的机会中在时域上的第1个机会。

示例性地,结合图13a,第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包括2个机会窗,其中,第1个机会窗包括机会1、机会2和机会3,第2个机会窗包括机会4和机会5,且数据包在 t_8 时刻到达网络设备。从图13a中可以看出,网络设备在第1个机会窗中机会1的第一个时间单元(即 t_1)之前不存在待传输的数据,则可去激活机会1、机会2和机会3。网络设备在第2个机会窗中机会4的第一个时间单元之前存在待传输的数据,则可在第2个机会窗中的机会内向终端设备发送数据。

在另一种可选的实施方式中,该方法还可包括:网络设备在一个机会窗中的第j个机会的最后一个时间单元之前不存在待传输的数据时,可去激活该一个机会窗中除前j个机会以外的机会,并判断下一个机会窗中第j个机会的最后一个时间单元之前是否存在待传输的数据;直至在某个机会窗中第j个机会的最后一个时间单元之前存在待传输的数据时,在该机会窗中的机会内向终端设备发送数据。其中,j为正整数。该实施方式有利于减少网络设备对一个机会窗中的每个机会进行判断所导致的功耗,进而节省网络设备的能量。本申请中,每个机会窗中的第j个机会表示该机会窗包括的机会中在时域上的第j个机会。

示例性地,结合图 13b,第一时间范围 $[t_1, t_2]$ 内包括 3 个机会窗,其中,第 1 个机会窗包括机会 1、机会 2 和机会 3,第 2 个机会窗包括机会 4 和机会 5,第 3 个机会窗包括机会 6 和机会 7,且 t_9 时刻起存在待传输的数据。若 j 为 1,则从图 13b 中可以看出,第 1 个机会窗中机会 1 的最后一个时间单元之前不存在待传输的数据,则去激活机会 2 和机会 3。第 2 个机会窗中机会 4 的最后一个时间单元之前不存在待传输的数据,则去激活机会 5。第 3 个机会窗中机会 6 的最后一个时间单元之前存在待传输的数据,则在第 3 个机会窗中的机会内向终端设备发送数据。

在又一种可选的实施方式中,该方法还可包括:终端设备在一个机会窗中连续的前 k 个机会内未接收到来自网络设备的数据时,可去激活该一个机会窗中除前 k 个机会以外的机会,并判断下一个机会窗中连续的前 k 个机会内是否接收到数据;直至在某个机会窗中连续的前 k 个机会内接收到数据。其中, k 为正整数。终端设备接收到数据指终端设备正确接收到 PDSCH 所承载的 TB。该实施方式有利于减少终端设备对一个机会窗中的每个机会进行判断所导致的功耗,进而节省终端设备的能量。可选的,终端设备去激活机会的判断条件可以是网络设备与终端设备提前约定的。本申请中,每个机会窗中连续的前 k 个机会为该机会窗包括的机会中在时域上连续的前 k 个机会。

本申请中, j 和/或 k 的取值可由用户自定义确定,也可由网络设备与终端设备协商确定。例如, j 和/或 k 的取值可以是根据通信系统可接受的漏检概率确定的。若通信系统可接受的漏检概率较高,则 j 和/或 k 可取较小值,即所需判断的机会的数量较少,从而有利于使得网络设备或终端设备更为节能。若通信系统可接受的漏检概率较低,则 j 和/或 k 可取较大值。

另外, k 的取值还可以是网络设备配置给终端设备的,或由终端设备根据功耗、当前的信道条件等自行确定的。

在一种可选的实施方式中,该方法还可包括:若在第一时间范围内, N 个机会中除用于传输数据的两个或多个机会之外,还存在未被使用的机会,则网络设备可去激活未被使用的机会。该实施方式有利于减少第一时间范围中位于传输数据的机会之后的机会的资源浪费。并且,该实施方式还有利于减少终端设备在第一时间范围内传输重传数据之后需在第一时间范围内继续等待传输数据所导致的能量浪费,进而有利于降低终端设备的功耗。例如,结合图 12d,5 个机会中的机会 1、机会 2、机会 3 用于传输数据,则网络设备可去激活机会 4、机会 5。

在另一种可选的实施方式中,该方法还可包括:若在第一时间范围内, N 个机会中除用于传输数据的两个或多个机会之外,还存在未被使用的机会,则终端设备可去激活未被使用的机会,该实施方式有利于减少第一时间范围中位于传输数据的机会之后的机会的资源浪费。并且,该实施方式还有利于减少终端设备在第一时间范围内传输重传数据之后需在第一时间范围内继续等待传输数据所导致的能量浪费,进而有利于降低终端设备的功耗。可选的,终端设备去激活机会的判断条件可以是网络设备与终端设备提前约定的。

综上所述,该通信方法 100 中,网络设备确定 N 个机会,该 N 个机会位于第一时间范围内, N 为大于等于 2 的正整数;第一时间范围内包含 M 个机会窗,且该 M 个机会窗中第 i 个机会窗由 N 个机会中的 N_i 个机会构成, N_i 为正整数, M 为正整数, $i=1, 2, \dots, M$;然后,网络设备在 N 个机会中的两个或多个机会内发送数据;相应的,终端设备在 N 个机会中的两个或多个机会内接收数据。可见,该通信方法 100 中,网络设备在第一时间范围内的多个机会内传输数据,与仅能使用一个机会传输数据的方式相比,有利于在第一时间范围内集中传输大的数据包,从而降低数据传输时延。另外,网络设备可在数据相对于预期时刻提前到来

时,采用多个机会中时域靠前的机会传输该数据,在数据相对于预期时刻延迟到来时,采用多个机会中时域靠后的机会传输该数据,从而解决了XR业务在周期性到达的特性的基础上,存在一定范围的抖动所导致的数据传输时延问题。针对较小的数据包(如在一个机会内传输的数据包)或不存在抖动的数据包也可采用该通信方法中网络设备确定的机会进行传输。

实施例二.通信方法 200。

请参阅图 14,图 14 是本申请实施例提供的一种通信方法 200 的流程示意图,该通信方法 200 从网络设备与终端设备交互的角度进行阐述。该通信方法 200 包括以下步骤:

S201、网络设备确定 N 个机会。

关于步骤 S201 的相关阐述可参见通信方法 100 中关于步骤 S101 的相关阐述,此处不再赘述。其中,与通信方法 100 的不同之处在于,该通信方法 200 中的机会可以是用于上行传输的机会,例如 CG 机会等,此处不做限制。通信方法 200 中的机会为 CG 机会时,N 个机会中在时域上的第一个机会的第一个时间单元为 PDCCH 激活第一个机会内的资源时的时间单元。

可选的,N 个机会中可以既包括用于下行传输的机会,也包括用于上行传输的机会。其中,用于上行传输的机会的数量需大于等于 2。相应的,通信方法 200 中,网络设备在发送数据时,在用于上行传输的机会中的两个或多个机会内发送数据。

S202、终端设备在 N 个机会中的两个或多个机会内发送数据;相应的,网络设备在该两个或多个机会内接收数据。

在一种可选的实施方式中,传输数据的 N 个机会中的两个或多个机会是 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会。其具体阐述可参见通信方法 100 中的相关阐述,此处不再赘述。

在一种可选的实施方式中,该方法还可包括:终端设备在一个机会窗中第 1 个机会的第一个时间单元之前不存在待传输的数据时,可去激活该一个机会窗中的机会,并判断下一个机会窗中第 1 个机会的第一个时间单元之前是否存在待传输的数据;直至在某个机会窗中第 1 个机会的第一个时间单元之前存在待传输的数据时,在该机会窗中的机会内向网络设备发送数据。也就是说,终端设备可预判在一个机会窗的第 1 个机会的第一个时间单元之前是否获取到数据,若否,则去激活该机会窗中的机会。该实施方式有利于减少资源浪费,还有利于减少网络设备在每个机会窗中等待接收数据所产生的功耗,进而节省网络设备的能量。可选的,终端设备去激活机会的判断条件可以是网络设备与终端设备提前约定的。

在另一种可选的实施方式中,该方法还可包括:终端设备在一个机会窗中第 p 个机会的最后一个时间单元之前不存在待传输的数据时,可去激活该一个机会窗中除前 p 个机会以外的机会,并判断下一个机会窗中第 p 个机会的最后一个时间单元之前是否存在待传输的数据;直至在某个机会窗中第 p 个机会的最后一个时间单元之前存在待传输的数据时,在该机会窗中的机会内向网络设备发送数据。其中,p 为正整数。可选的,终端设备去激活机会的判断条件可以是网络设备与终端设备提前约定的。

在又一种可选的实施方式中,该方法还可包括:网络设备在一个机会窗中连续的前 q 个机会内未接收到终端设备的数据时,可去激活该一个机会窗中除前 q 个机会以外的机会,并判断下一个机会窗中连续的前 q 个机会内是否接收到数据;直至在某个机会窗中连续的前 k 个机会内接收到数据。其中,q 为正整数。网络设备接收到数据指网络设备正确接收到 PUSCH 所承载的 TB。该实施方式有利于减少资源浪费,还有利于减少网络设备对一个机会窗中的每个机会进行判断所导致的功耗,进而节省网络设备的能量。

本申请中, p 和/或 q 的取值可由用户自定义确定, 也可由网络设备与终端设备协商确定。例如, p 和/或 q 的取值可以是根据通信系统可接受的漏检概率确定的。若通信系统可接受的漏检概率较高, 则 p 和/或 q 可取较小值, 即所需判断的机会的数量较少, 从而有利于使得网络设备或终端设备更为节能。若通信系统可接受的漏检概率较低, 则 p 和/或 q 可取较大值。

另外, q 的取值还可以是终端设备配置给网络设备的, 或由网络设备根据功耗、当前的信道条件等自行确定的。

在一种可选的实施方式中, 该方法还可包括: 若在第一时间范围内, N 个机会中除用于传输数据的两个或多个机会之外, 还存在未被使用的机会, 则终端设备可去激活未被使用的机会, 从而有利于减少资源浪费。该实施方式还有利于减少网络设备对一个机会窗中的每个机会进行判断所导致的功耗, 进而节省网络设备的能量。可选的, 终端设备去激活机会的判断条件可以是网络设备与终端设备提前约定的。

在另一种可选的实施方式中, 该方法还可包括: 若在第一时间范围内, N 个机会中除用于传输数据的两个或多个机会之外, 还存在未被使用的机会, 则网络设备可去激活未被使用的机会。该实施方式有利于减少第一时间范围中位于传输数据的机会之后的机会的资源浪费。并且, 该实施方式还有利于减少终端设备在第一时间范围内传输重传数据之后需在第一时间范围内继续等待传输数据所导致的能量浪费, 进而有利于降低终端设备的功耗。

综上所述, 该通信方法 200 中, 终端设备可在第一时间范围内的多个机会内传输数据, 与仅能使用一个机会传输数据的方式相比, 有利于在第一时间范围内集中传输大的数据包, 从而降低数据传输时延。另外, 终端设备可在数据相对于预期时刻提前到来时, 采用多个机会中时域靠前的机会传输该数据, 在数据相对于预期时刻延迟到来时, 采用多个机会中时域靠后的机会传输该数据, 从而解决了 XR 业务在周期性到达的特性的基础上, 存在一定范围的抖动所导致的数据传输时延问题。并且, 该通信方法还有利于节省网络设备与终端设备的功耗。另外, 针对较小的数据包 (如在一个机会内传输的数据包) 或不存在抖动的数据包也可采用该通信方法中网络设备确定的机会进行传输。

通信方法 100 中, 终端设备在第一时间范围中的两个或多个机会内接收到传输块 (transport block, TB) 之后, 还可执行 HARQ 反馈过程。该 HARQ 反馈过程可包括: 终端设备判断是否正确接收到每个机会中 TB 所承载的数据, 从而确定每个机会中 TB 的反馈信息, 并将每个机会中 TB 的反馈信息发送给网络设备。类似的, 通信方法 200 中, 网络设备在第一时间范围中的两个或多个机会内接收到传输块 TB 之后, 还可执行 HARQ 反馈过程。该 HARQ 反馈过程可包括: 网络设备判断是否正确接收到每个机会中 TB 所承载的数据, 从而确定每个机会中 TB 的反馈信息, 并将每个机会中 TB 的反馈信息发送给网络设备。

下面以通信方法 100 为例, 对 HARQ 反馈过程进行阐述。

在一种可选的实施方式中, 两个或多个机会内传输的两个或多个 TB 的反馈信息采用同一 HARQ 进程上报。也就是说, 两个或多个 TB 的反馈信息采用一个 HARQ 进程号进行上报, 从而有利于节省 HARQ 进程号, 反馈冗余较小, 可避免在 HARQ 往返时间 (round-trip time, RTT) 较大时可能存在的 HARQ 进程号资源不足的问题。

另外, 该两个或多个 TB 的反馈信息所在的第一个时间单元与该两个或多个机会的最后一个时间单元之间的间隔为 T_5 个时间单元。其中, T_5 为正数, 且 T_5 的取值足够用于接收设备在接收到两个或多个 TB 之后确定其反馈信息。

示例性地, 如图 15a 所示, 终端设备在机会 1 内接收来自网络设备的 TB1, 在机会 2 内

接收 TB2 以及在机会 3 内接收 TB3。且 TB1、TB2 和 TB3 的反馈信息所在的起始时间单元与机会 3 的最后一个时间单元之间的间隔为 T_5 个时间单元。

可选的， T_5 的取值可由网络设备在用于激活资源的 PDCCH 中指示。

可选的，网络设备可为一个 HARQ 进程号对应的两个或多个 TB 分别分配独立的 HARQ ACK/NACK 反馈比特。那么，网络设备可根据每个 HARQ ACK/NACK 反馈比特中的信息确定，该 HARQ ACK/NACK 反馈比特对应的 TB 中的数据是否被终端设备正确接收。进而，网络设备在重传时传输未被终端设备正确接收到的数据，从而有利于避免在两个或多个 TB 中存在部分 TB 中的数据未被终端设备正确接收时，两个或多个 TB 的数据均需被重传所造成的资源浪费。另外，终端设备在两个或多个 TB 的 HARQ ACK/NACK 反馈比特中的至少一个 HARQ ACK/NACK 反馈比特中指示数据传输出错时，终端设备向网络设备发送的反馈信息为 NACK 信息。

可选的，HARQ ACK/NACK 反馈比特中的值为 1 时，说明该 HARQ ACK/NACK 反馈比特对应的 TB 中的数据被终端设备正确接收；HARQ ACK/NACK 反馈比特中的值为 0 时，说明该 HARQ ACK/NACK 反馈比特对应的 TB 中的数据未被终端设备正确接收，即该 TB 中的数据传输出错。

例如，网络设备为一个 HARQ 进程号对应的 3 个 TB（包括 TB1、TB2、TB3）分别分配的 HARQ ACK/NACK 反馈比特包括：为 TB1 分配的比特 1、为 TB2 分配的比特 2、为 TB3 分配的比特 3。其中，比特 1 和比特 3 中的值为 1，说明终端设备正确接收到 TB1 和 TB2 中的数据；比特 2 中的值为 0，说明终端设备未正确接收到 TB3 中的数据，即 TB3 中的数据传输出错。那么，终端设备发送的反馈信息为 NACK 信息。

在另一种可选的实施方式中，上述的两个或多个机会内传输的两个或多个 TB 的反馈信息分别采用不同的 HARQ 进程上报。也就是说，两个或多个 TB 的反馈信息采用不同的 HARQ 进程号进行上报。该方式中，终端设备在每个机会内接收 TB 之后，可确定该 TB 的反馈信息，并发送该反馈信息，可不必等到两个或多个 TB 均被接收之后才能发送反馈信息，从而有利于减少反馈时延。

可选的，该方法还包括：网络设备向终端设备发送第五信息，该第五信息指示上述的两个或多个机会中，每个机会内 TB 的反馈信息所在的第一个时间单元与该机会的最后一个时间单元之间的间隔。相应的，终端设备接收该第五信息。其中，每个机会内的 TB 的反馈信息所在的第一个时间单元与该机会的最后一个时间单元之间的间隔可以相同，也可以不同。可选的，该第五信息可由高层信令承载。

示例性地，如图 15b 所示，第五信息包括间隔 1、间隔 2 和间隔 3。其中，间隔 1 为传输 TB1 的机会的最后一个时间单元与 TB1 的反馈信息 1 所在的第一个时间单元之间的间隔。间隔 2 为传输 TB2 的机会的最后一个时间单元与 TB2 的反馈信息 2 所在的第一个时间单元之间的间隔。间隔 3 为传输 TB3 的机会的最后一个时间单元与 TB3 的反馈信息 3 所在的第一个时间单元之间的间隔。

通信方法 100 中，网络设备在接收到来自终端设备的反馈信息为 NACK 信息时，还可执行重传过程。该重传过程可包括：网络设备在第一时间范围中的机会内传输重传数据。类似的，通信方法 200 中，终端设备在接收到来自网络设备反馈信息为 NACK 信息时，还可执行重传过程。该重传过程可包括：终端设备在第一时间范围中的机会内传输重传数据。

下面以通信方法 100 为例，对重传过程进行阐述。

在一种可选的实施例中，针对终端设备未正确接收到的数据，网络设备在 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会内传输该数据对应的重传数据。并且，传输数据的两个或多个机会的最后一个时间单元的结束位置，与传输重传数据的机会的第一个时间单元的起始位置之间的间隔为 T_4 个时间单元。其中， T_4 为正数，且 T_4 的取值足够用于终端设备确定反馈信息以及终端设备与网络设备之间传输该反馈信息。该实施方式中，网络设备在数据传输出错时，可在第一时间范围中包含的机会内传输重传数据，从而有利于提高资源使用率。

示例性地，如图 16 所示，网络设备确定的 5 个机会为：机会 1、机会 2、机会 3、机会 4 和机会 5，待传输的数据包中包括数据 1、数据 2 和数据 3。网络设备在机会 1 内发送数据 1，在机会 2 内发送数据 2，在机会 3 内发送数据 3。终端设备在机会 1 内未正确接收到数据 1，在机会 2 内正确接收到数据 2，在机会 3 内未正确接收到数据 3。那么，网络设备可在机会 4 内发送数据 1 对应的重传数据，在机会 5 内发送数据 3 对应的重传数据。其中，机会 3 的最后一个时间单元的结束位置与机会 4 的第一个时间单元的起始位置之间的间隔为 T_4 个时间单元。

可选的，针对 HARQ 反馈过程中两个或多个 TB 的反馈信息采用一个 HARQ 进程进行上报时，网络设备在重传过程中还可发送用于指示两个或多个 TB 中重传数据对应的 TB 的信令。可选的，该信令可以是重用码块组 (code block group, CBG) 的 CBG 传输 (transmission information) 信令。

可选的，在 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会内传输重传数据之后，去激活第一时间范围中位于传输重传数据的机会之后的机会。该实施方式有利于减少第一时间范围中位于传输重传数据的机会之后的机会的资源浪费。并且，该实施方式还有利于减少网络设备在第一时间范围内传输重传数据之后需在第一时间范围内继续等待传输数据所导致的能量浪费，进而有利于降低网络设备的功耗。

在另一种可选的实施方式中，网络设备在通过动态机制配置的资源中传输重传数据。

可见，网络设备在数据传输出错时，可执行重传过程以及时传输重传数据，有利于减少终端设备由于未正确接收到数据所导致的数据传输时延。

实施例三.通信方法 300。

请参阅图 17，图 17 是本申请实施例提供的一种通信方法 300 的流程示意图。该通信方法 300 从网络设备和终端设备交互的角度进行阐述。该通信方法 300 包括以下步骤：

S301、网络设备发送第三信息，该第三信息指示多个时间范围中每个时间范围的长度，其中多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度；相应的，终端设备接收该第三信息。

在一种可选的实施方式中，网络设备发送第三信息之前，该方法还可包括：网络设备确定多个时间范围中每个时间范围的长度。

可选的，网络设备确定多个时间范围可包括：网络设备确定数据的周期与 1ms 的公倍数；再根据该公倍数的时间内包括的数据，确定该公倍数对应的时间内包括的 X 个时间范围分别的长度；然后，网络设备根据该 X 个时间范围确定多个时间范围中每个时间范围的长度。具体地，针对网络设备确定的多个时间范围中的第 n 个时间范围，若 $n\%X$ 为正整数时，则第 n 个时间范围的长度等于 X 个时间范围中的第 $n\%X$ 个时间范围的长度；若 $n\%X$ 为 0 时，则第 n 个时间范围的长度等于 X 个时间范围中的第 X 个时间范围的长度。其中， $n\%X$ 指 n 除以 X 所得的余数。其中， n 为正整数， X 为大于等于 2 的正整数。

其中，网络设备确定的数据的周期与 1ms 的公倍数可以是最小公倍数，也可以是最小公倍数的正整数倍。

下面结合图 18，以网络设备确定的数据的周期与 1ms 的公倍数为最小公倍数，数据的周期为 16.67ms，且数据在时域上的起始位置与资源的起始位置均为 t_{10} 时刻（即数据 1 可在对应的资源 1 上传输）为例，对网络设备确定多个时间范围的操作进行阐述。其中，待传输的多个数据按照其在时域位置上的先后顺序依次与配置的多个资源一一对应，即待传输的多个数据中的第 g 个数据与配置的多个资源中的第 g 个资源对应， g 为正整数。

网络设备确定数据的周期与 1ms 的最小公倍数为 50ms，说明在时域上，与 t_{10} 时刻相距 50ms 的整数倍（如图 18 中的 t_{11} 时刻、 t_{12} 时刻等）处的数据可在对应的资源上传输。图 18 中，数据 4 可在资源 4 上传输，数据 7 可在资源 7 上传输。

接着，网络设备根据与 t_{10} 时刻相距 50ms 的时间内的数据确定该时间内的各时间范围的长度，即根据 $[t_{10}, t_{11}]$ 内的数据确定 $[t_{10}, t_{11}]$ 内的时间范围的长度。从图 18 中可以看出，为了使得数据 2 在对应的资源 2 上传输，资源 2 在时域上的起始位置需在数据 2 的起始位置之后，那么，将 16.67ms 进行向上取整所得的值 17ms，作为资源 2 的起始位置与资源 1 的起始位置之间的间隔。也就是说，第一个时间范围的长度为 17ms。同理，为了使得数据 3 在对应的资源 3 上传输，资源 3 在时域上的起始位置需在数据 3 的起始位置之后，那么，将 34.34ms（即数据的周期的两倍）进行向上取整所得的值 34ms，作为资源 3 的起始位置与资源 1 的起始位置之间的间隔。也就是说，第二个时间范围的长度为 17ms。资源 4 的起始位置与资源 1 的起始位置之间的间隔为最小公倍数 50ms，那么，第三个时间范围的长度为 16ms。至此，网络设备确定出 $[t_{10}, t_{11}]$ 内的 3 个时间范围分别的长度为：17ms、17ms 和 16ms。

然后，网络设备根据 $[t_{10}, t_{11}]$ 内的 3 个时间范围可确定多个时间范围中每个时间范围的长度。其中，针对多个时间范围中的第 n 个时间范围，若 $n\%3$ 为正整数，则第 n 个时间范围的长度等于 3 个时间范围中的第 $n\%3$ 个时间范围的长度；若 $n\%3$ 为 0，则第 n 个时间范围的长度等于 3 个时间范围中的第 3 个时间范围的长度。

另外，针对 XR 视频业务中常见的几种视频帧率，基于上述的时间范围的确定方式，可得到每种视频帧率下，网络设备确定的数据的周期与 1ms 的公倍数为最小公倍数时，该最小公倍数的时间内包含的各时间范围分别的长度如表 1 所示。

表 1

视频帧率 (fps)	最小公倍数 (ms)	最小公倍数对应的时间内包含的各时间范围的长度 (ms)
30	100	34,33,33
60	50	17,17,16
90	100	12,11,11,11,11,11,11,11,11
120	25	9,8,8

在一种可选的实施方式中，多个时间范围中每个时间范围的长度，与数据存在对应关系。

可选的，多个时间范围中每个时间范围的长度，可以是与数据的周期存在对应关系。

可选的，该多个时间范围中第 n 个时间范围的长度满足如下公式：第 n 个时间范围的长度 = $\text{fun}(T \times n) - \text{fun}[T \times (n - 1)]$ ；其中， T 为数据的周期， fun 表示取整函数， n 为正整数。

可选的，该取整函数可以是向上取整函数。

在一种可选的实施方式中，第三信息是网络设备根据上述公式、信道状态、信号质量等确定的。该实施方式有利于确定的每个时间范围的长度更适用于实际通信环境。在另一种可

选的实施方式中，第三信息是网络设备根据第四信息、信道状态、信号质量等确定的。该第四信息指示终端设备预设的每个时间范围的长度。其中，终端设备预设的每个时间范围的长度是终端设备根据上述公式、信道状态、信号质量确定的。该实施方式有利于网络设备确定的每个时间范围的长度更适用于实际通信环境且适用于网络设备与该特定的终端设备之间的数据传输，进一步减少数据传输时延，从而降低终端设备的功耗。

另外，本申请中，关于第三信息如何指示多个时间范围中每个时间范围的长度，本申请提供以下几种可选的实施方式：

方式 1：第三信息中以集合或序列的形式指示多个时间范围中每个时间范围的长度。该集合或序列中的多个长度按照在集合或序列中排列的先后顺序可与多个时间范围的长度一一对应，即多个时间范围中第 n 个时间范围的长度等于集合或序列中的多个长度中的第 n 个长度。其中， n 为正整数。该实施方式有利于终端设备直接获知多个时间范围中每个时间范围的长度，而不必再进行计算来得到每个时间范围的长度，有利于节省终端设备进行计算所导致的功耗，进而节省终端设备的能量消耗。

例如，针对 XR 视频业务中视频帧率为 60fps 的数据，第三信息包括集合 [17ms, 17ms, 16ms, 17ms, 17ms, 16ms, 17ms, ...]，该集合指示多个时间范围中每个时间范围的长度。那么，多个时间范围中第 1 个时间范围的长度为 17ms，第 2 个时间范围的长度为 17ms，第 3 个时间范围的长度为 16ms，第 4 个时间范围的长度为 17ms，等等，此处不作一一列举。

另外，针对 XR 视频业务中常见的几种视频帧率，本申请提供了每个视频帧率下，第三信息所指示的多个时间范围中每个时间范围的长度如表 2 所示。

表 2

视频帧率 (fps)	多个时间范围中每个时间范围的长度 (ms)
30	34, 33, 33, 34, 33, 33, 34, 33, 33, ...
60	17, 17, 16, 17, 17, 16, 17, 17, 16, ...
90	12, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 12, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, ...
120	9, 8, 8, 9, 8, 8, 9, 8, 8, ...

方式 2：第三信息包括数据的周期与 1ms 的公倍数的时间内包括的 X 个时间范围分别的长度。针对多个时间范围中的第 n 个时间范围，若 $n\%X$ 为正整数，则第 n 个时间范围的长度等于 X 个时间范围中的第 $n\%X$ 个时间范围的长度；若 $n\%X$ 为 0 时，则第 n 个时间范围的长度等于 X 个时间范围中的第 X 个时间范围的长度。其中， n 为正整数， X 为大于等于 2 的正整数。该实施方式有利于使得第三信息的信息量较少，进而可节省通信资源。

可选的，第三信息可以以集合或序列的形式指示数据的周期与 1ms 的公倍数的时间内包括的 X 个时间范围分别的长度。

可选的，数据的周期与 1ms 的公倍数可以是数据的周期与 1ms 的最小公倍数，也可以是该最小公倍数的整数倍。

例如，针对 XR 视频业务中视频帧率为 60fps 的数据，第三信息包括集合 [17ms, 17ms, 16ms]，该集合指示数据的周期 (1/60) ms 与 1ms 的最小公倍数的时间内包括的 3 个时间范围分别的长度。那么，多个时间范围中第 1 个时间范围的长度为 17ms，第 2 个时间范围的长度为 17ms，第 3 个时间范围的长度为 16ms，第 4 个时间范围的长度为 17ms，等等，此处不作一一列举。

另外，针对 XR 视频业务中常见的几种视频帧率，本申请提供了每个视频帧率下，第三信息包括的数据的周期与 1ms 的最小公倍数的时间内包括的各时间范围的长度如表 3 所示。

表 3

视频帧率 (fps)	数据的周期与 1ms 的最小公倍数的时间内包括的各时间范围的长度 (ms)
30	34,33,33
60	17,17,16
90	12,11,11,11,11,11,11,11,11
120	9,8,8

方式 3：第三信息所指示的多个时间范围中每个时间范围的长度至少包括，第一周期长度和多个时间范围中每个时间范围对应的偏移，具体包括以下几种可选的实施方式(方式 3.1、方式 3.2)：

方式 3.1：第三信息包括第一周期长度和多个时间范围中每个时间范围对应的长度偏移。多个时间范围中每个时间范围的长度为第一周期长度与该时间范围对应的长度偏移之和。

可选的，该第一周期长度可以是数据的周期进行向下取整所得的值。

可选的，第三信息中可以集合或序列的形式指示多个时间范围中每个时间范围对应的长度偏移。

方式 3.1 中，关于第三信息如何指示多个时间范围中每个时间范围对应的长度偏移，本申请提供方式 3.1.1 和方式 3.1.2：

方式 3.1.1：第三信息包括第一周期长度和多个时间范围中每个时间范围的长度偏移。也就是说，第三信息指示的多个长度偏移中的第 n 个长度偏移为多个时间范围中第 n 个时间范围的长度偏移。多个时间范围中第 n 个时间范围的长度为，第一周期长度与第三信息中多个长度偏移中的第 n 个长度偏移之和。其中，n 为正整数。该实施方式有利于终端设备可直接获知每个时间范围的长度偏移，而不必再进行计算来得到每个时间范围的长度偏移，有利于节省终端设备进行计算所导致的功耗，进而节省终端设备的能量消耗。

例如，针对 XR 视频业务中视频帧率为 60fps 的数据，第三信息包括第一周期长度 16ms 和集合[1ms,1ms,0,1ms,1ms,0,1ms,...]，该集合指示多个时间范围中每个时间范围的长度偏移。那么，多个时间范围中第 1 个时间范围的长度为：16ms+1ms=17ms，第 2 个时间范围的长度为：16ms+1ms=17ms，第 3 个时间范围的长度为：16ms+0=16ms，第 4 个时间范围的长度为：16ms+1ms=17ms，等等，此处不作一一列举。

另外，针对 XR 视频业务中常见的几种视频帧率，本申请提供了每个视频帧率下，第三信息包括的第一周期长度、多个时间范围中每个时间范围的长度偏移如表 4 所示。

表 4

视频帧率 (fps)	第一周期长度 (ms)	多个时间范围中每个时间范围的长度偏移 (ms)
30	33	1,0,0,1,0,0,1,0,0,...
60	16	1,1,0,1,1,0,1,1,0,...
90	11	1,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,...
120	8	1,0,0,1,0,0,1,0,0,...

方式 3.1.2：第三信息包括第一周期长度和，数据的周期与 1ms 的公倍数的时间内包括的 X 个时间范围分别的长度偏移。针多个时间范围中的第 n 个时间范围，若 $n \% X$ 为正整数时，则第 n 个时间范围的长度偏移等于该 X 个时间范围中第 $n \% X$ 个时间范围的长度偏移，那么，

第 n 个时间范围的长度等于第一周期长度与 X 个时间范围中的第 $n\%X$ 个时间范围的长度偏移之和；若 $n\%X$ 为 0 时，则第 n 个时间范围的长度偏移等于该 X 个时间范围中第 X 个时间范围的长度偏移，那么，第 n 个时间范围的长度等于第一周期长度与 X 个时间范围中的第 X 个时间范围的长度偏移之和。该实施方式有利于使得第三信息的信息量较少，进而可节省通信资源。

其中，数据的周期与 1ms 的公倍数可以是数据的周期与 1ms 的最小公倍数，也可以是该最小公倍数的正整数倍。

例如，针对 XR 视频业务中视频帧率为 60fps 的数据，第三信息包括第一周期长度 16ms 和集合 [1ms, 1ms, 0]，该集合指示数据的周期与 1ms 的最小公倍数的时间内包括的 3 个时间范围分别的长度偏移。那么，多个时间范围中第 1 个时间范围的长度为：16ms+1ms=17ms，第 2 个时间范围的长度为：16ms+1ms=17ms，第 3 个时间范围的长度为：16ms+0=16ms，第 4 个时间范围的长度为：16ms+1ms=17ms，等等，此处不作一一列举。

另外，针对 XR 视频业务中常见的几种视频帧率，本申请提供了每个视频帧率下，第三信息包括的第一周期长度、数据的周期与 1ms 的最小公倍数的时间内包括的各时间范围的长度偏移如表 5 所示。

表 5

视频帧率 (fps)	第一周期长度 (ms)	数据的周期与 1ms 的最小公倍数的时间内包括的各时间范围的长度偏移 (ms)
30	33	1,0,0
60	16	1,1,0
90	11	1,0,0,0,0,0,0,0
120	8	1,0,0

方式 3.2：第三信息包括第一周期长度和多个时间范围中每个时间范围对应的位置偏移。

可选的，该第一周期长度可以是数据的周期与 1ms 的公倍数，即可以是数据的周期与 1ms 的最小公倍数，也可以是该最小公倍数的整数倍。

可选的，第三信息中可以集合或序列的形式指示多个时间范围中每个时间范围对应的位置偏移。

方式 3.2 中，关于第三信息如何指示多个时间范围中每个时间范围对应的位置偏移，本申请提供方式 3.2.1 和方式 3.2.2。

方式 3.2.1：第三信息包括第一周期长度和多个时间范围中每个时间范围的位置偏移。其中，多个时间范围中每个时间范围的位置偏移可以是，每个时间范围的第一个时间单元的起始位置与多个时间范围中第一个时间范围的第一个时间单元的起始位置之间的间隔。即多个时间范围中第 n 个时间范围的位置偏移为第 n 个时间范围的第一个时间单元的起始位置与第 1 个时间范围的第一个时间单元的起始位置之间的间隔。

另外，多个时间范围中每个时间范围的长度为该时间范围的位置偏移与下一个时间范围的位置偏移之差的绝对值。即多个时间范围中第 n 个时间范围的长度为第 n 个时间范围的位置偏移与第 $n+1$ 个时间范围的位置偏移之差的绝对值。其中， n 为正整数。该实施方式有利于终端设备可直接获知每个时间范围的位置偏移，而不必再进行计算来得到每个时间范围的位置偏移，有利于节省终端设备进行计算所导致的功耗，进而节省终端设备的能量消耗。

可选的，方式 3.2.1 中的第三信息还可以只包括多个时间范围中每个时间范围的位置偏移。

例如，针对 XR 视频业务中视频帧率为 60fps 的数据，第三信息包括第一周期长度 50ms

(即数据的周期与 1ms 的最小公倍数) 和集合[0,17ms,34ms,50ms,67ms,84ms,100ms,...], 该集合指示多个时间范围中每个时间范围的位置偏移。那么, 多个时间范围中第 1 个时间范围的长度为: $|0-17|=17\text{ms}$, 第 2 个时间范围的长度为: $|17-34|=17\text{ms}$, 第 3 个时间范围的长度为: $|34-50|=16\text{ms}$, 第 4 个时间范围的长度为: $|50-67|=17\text{ms}$, 等等, 此处不作一一列举。

另外, 针对 XR 视频业务中常见的几种视频帧率, 本申请提供了每个视频帧率下, 第三信息包括的第一周期长度、多个时间范围中每个时间范围的位置偏移如表 6 所示。

表 6

视频帧率 (fps)	第一周期长度 (ms)	多个时间范围中每个时间范围的位置偏移 (ms)
30	100	0,34,67,100,134,167,200,...
60	50	0,17,34,50,67,84,100,...
90	100	0,12,23,34,45,56,67,78,89,100,112,123,134,145...
120	25	0,9,17,25,34,42,50,...

方式 3.2.2: 第三信息包括第一周期长度和, 第一周期长度的时间内包括的 X 个时间范围的位置偏移。其中, 针多个时间范围中的第 n 个时间范围, 若 $n\%X$ 为正整数时, 则第 n 个时间范围的位置偏移等于第一周期长度* $\text{floor}(n/X)$ 与 X 个时间范围中的第 $n\%X$ 个时间范围的位置偏移之和; 若 $n\%X$ 为 0 时, 则第 n 个时间范围的位置偏移等于第一周期长度* $\text{floor}(n/X)$ 与 X 个时间范围中的第 X 个时间范围的位置偏移之和。其中, floor 表示向下取整, n 为正整数, *表示相乘。那么, 第 n 个时间范围的长度为第 n 个时间范围的位置偏移与第 n+1 个时间范围的位置偏移之差的绝对值。该实施方式有利于使得第三信息的信息量较少, 进而可节省通信资源。

其中, 第一周期长度可以是数据的周期与 1ms 的最小公倍数, 也可以是该最小公倍数的正整数倍。

例如, 针对 XR 视频业务中视频帧率为 60fps 的数据, 第三信息包括第一周期长度 50ms (即数据的周期与 1ms 的最小公倍数) 和集合[0,17ms,34ms], 该集合指示第一周期长度的时间内包括的 3 个时间范围的位置偏移。那么, 多个时间范围中第 1 个时间范围的位置偏移为 0, 第 2 个时间范围的位置偏移为 17ms, 第 3 个时间范围的位置偏移为 34ms, 第 4 个时间范围的位置偏移为 50ms, 第 5 个时间范围的位置偏移为 67ms, 等等, 此处不作一一列举。可见, 第 1 个时间范围的长度为 17ms, 第 2 个时间范围的长度为 17ms, 第 3 个时间范围的长度为 16ms, 第 4 个时间范围的长度为 17ms, 等等, 此处不作一一列举。

另外, 针对 XR 视频业务中常见的几种视频帧率, 本申请提供了每个视频帧率下, 第三信息包括的第一周期长度、第一周期长度的时间内包括的各时间范围的位置偏移如表 7 所示。

表 7

视频帧率 (fps)	第一周期长度 (ms)	第一周期长度的时间内包括的各时间范围的位置偏移 (ms)
30	100	0,34,67
60	50	0,17,34
90	100	0,12,23,34,45,56,67,78,89
120	25	0,9,17

上述方式 1、方式 2 和方式 3 中, 第三信息可以是一个机会配置信息。那么, 多个时间范围中第一个时间范围的第一个时间单元的起始位置为通过 PDCCH 激活资源的时刻。

方式 4: 第三信息包括多个子信息, 每个子信息可以是由不同 PDCCH 所指定的资源对应的机会配置信息, 即每个子信息对应的资源不同。其中, 每个子信息分别包括第一周期长度和该子信息对应的位置偏移。该第一周期长度为该子信息对应的资源的周期。每个子信息的位置偏移为, 该子信息对应的资源被激活的时刻与多个子信息中第一个子信息对应的资源被激活的时刻之间的间隔。多个子信息中每个子信息包括的第一周期长度和该子信息对应的位置偏移可用于确定多个时间范围中每个时间范围的长度。

例如, 针对 XR 视频业务中视频帧率为 60fps 的数据, 第三信息包括 3 个子信息。其中, 第 1 个子信息包括第一周期长度为 50ms、位置偏移为 0。第 2 个子信息包括第一周期长度为 50ms、位置偏移为 17ms。第 3 个子信息包括第一周期长度为 50ms、位置偏移为 34ms。根据该 3 个子信息可确定每个子信息对应的资源在时域上的分布如图 19 所示。图 19 中, 第 1 个子信息对应的资源的周期为 50ms 且该资源在 t_{10} 时刻被激活, 第 1 个子信息对应的资源包括资源 1、资源 4 等。第 2 个子信息对应的资源的周期为 50ms 且该资源在 $t_{10}+17ms$ 时刻被激活, 第 2 个子信息对应的资源包括资源 2、资源 5 等。第 3 个子信息对应的资源的周期为 50ms 且该资源在 $t_{10}+34ms$ 时刻被激活, 第 3 个子信息对应的资源包括资源 3、资源 6 等。可见, 多个时间范围中每个时间范围的长度为相邻两个资源的第一个时间单元之间的间隔, 即多个时间范围分别的长度为: 17ms、17ms、16ms、17ms、17ms 等等。

另外, 针对 XR 视频业务中常见的几种视频帧率, 本申请提供了每个视频帧率下, 第三信息中每个子信息所指示的第一周期长度、该子信息对应的位置偏移如表 8 所示。

表 8

视频帧率 (ms)	第三信息包括的子信息	第一周期长度 (ms)	位置偏移 (ms)
30	第 1 个子信息	100	0
	第 2 个子信息	100	34
	第 3 个子信息	100	67
60	第 1 个子信息	50	0
	第 2 个子信息	50	17
	第 3 个子信息	50	34
90	第 1 个子信息	100	0
	第 2 个子信息	100	12
	第 3 个子信息	100	23
	第 4 个子信息	100	34
	第 5 个子信息	100	45
	第 6 个子信息	100	56
	第 7 个子信息	100	67
	第 8 个子信息	100	78
	第 9 个子信息	100	89
120	第 1 个子信息	25	0
	第 2 个子信息	25	9
	第 3 个子信息	25	17

S302、网络设备与终端设备之间根据多个时间范围, 进行数据的传输。

其中, 针对下行传输, 网络设备根据多个时间范围, 向终端设备发送数据; 相应的, 终

端设备接收来自网络设备的数据。针对上行传输，终端设备根据多个时间范围，向网络设备发送数据；相应的，网络设备接收来自终端设备的数据。

另外，通信方法 100 和通信方法 200 中的第一时间范围可以是通信方法 300 中确定的多个时间范围中任意一个时间范围。也就是说，网络设备确定的 N 个机会可位于该多个时间范围中任意一个时间范围内。另外，网络设备可在多个时间范围中每个时间范围内分别确定 N 个机会，网络设备与终端设备可在每个时间范围中的机会内传输数据。

综上所述，该通信方法 300 中，网络设备确定多个时间范围，该多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度。然后，网络设备与终端设备之间可根据多个时间范围，进行数据的传输。该通信方法有利于使得多个时间范围与 XR 业务中数据呈小数形式的周期相匹配，从而每个周期中的数据可采用与该周期匹配的时间范围中的资源传输，进而减少了资源的周期与 XR 业务中数据的周期不匹配所导致的数据传输时延和资源浪费，即减少了通信时延。可见，该通信方法有利于数据包中的数据能够在 PDB 阈值内传输，避免了数据包中存在数据超过 PDB 阈值传输时需丢弃该数据包，即进一步减小了通信的丢包率，提升了多个时间范围内进行数据传输的概率，节省了终端的功耗。

图 20 和图 21 为本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。这些通信装置可以实现上述方法实施例中终端设备或网络设备的功能，因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。在本申请实施例中，该通信装置可以是图 1a、图 1b 或图 1c 所示的通信系统中的网络设备，也可以是该通信系统中的终端设备，还可以是应用于终端设备或网络设备的模块（如芯片）。

如图 20 所示，通信装置 2000 包括处理模块 2001 和收发模块 2002。通信装置 2000 可用于实现上述图 5、图 14 或图 17 所示的方法实施例中网络设备或终端设备的功能。

当通信装置 2000 用于实现图 5 所述方法实施例中网络设备的功能时：处理模块 2001，用于确定 N 个机会，该 N 个机会位于第一时间范围内， N 为大于等于 2 的正整数；第一时间范围内包含 M 个机会窗，且 M 个机会窗中第 i 个机会窗由 N 个机会中的 N_i 个机会构成， N_i 为正整数， M 为正整数， $i=1, 2, \dots, M$ 。收发模块 2002，用于在 N 个机会中的两个或多个机会内发送数据。

在一种可选的实施方式中，收发模块 2002，还用于发送第一信息，该第一信息指示第一时间范围的长度。

在一种可选的实施方式中， $M < N$ ， M 个机会窗包括 X 个机会窗，且 X 个机会窗中的每个机会窗包括 N 个机会中的两个或多个机会， X 为小于等于 M 的正整数。

在一种可选的实施方式中， X 等于 1 时， X 个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_1 个时间单元， T_1 为 0 或正数；或者， X 大于等于 2 时， X 个机会窗中的每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_2 个时间单元， T_2 为 0 或正数。

在一种可选的实施方式中， M 大于等于 2 时， M 个机会窗中任意相邻的两个机会窗之间的间隔为 T_3 个时间单元， T_3 为 0 或正数。

在一种可选的实施方式中，收发模块 2002，还用于发送第二信息，该第二信息指示 N 个机会。

在一种可选的实施方式中，传输数据的 N 个机会中的两个或多个机会是 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会。

在一种可选的实施方式中，收发模块 2002，还用于在 M 个机会窗中的一个或多个机会窗

中的机会内传输重传数据；传输数据的机会的最后一个时间单元的结束位置，与传输重传数据的机会的第一个时间单元的起始位置之间的间隔为 T_4 个时间单元， T_4 为正数。

当通信装置 2000 用于实现图 5 所述方法实施例中终端设备的功能时：处理模块 2001，用于确定 N 个机会， N 个机会位于第一时间范围内， N 为大于等于 2 的正整数；第一时间范围内包含 M 个机会窗，且 M 个机会窗中第 i 个机会窗由 N 个机会中的 N_i 个机会构成， N_i 为正整数， M 为正整数， $i=1, 2, \dots, M$ 。收发模块 2002，用于在 N 个机会中的两个或多个机会内传输数据。

在一种可选的实施方式中，收发模块 2002，还用于接收第一信息，该第一信息指示第一时间范围的长度。

在一种可选的实施方式中， $M < N$ ， M 个机会窗包括 X 个机会窗，且 X 个机会窗中的每个机会窗包括 N 个机会中的两个或多个机会， X 为小于等于 M 的正整数。

在一种可选的实施方式中， X 等于 1 时， X 个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_1 个时间单元， T_1 为 0 或正数；或者， X 大于等于 2 时， X 个机会窗中的每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_2 个时间单元， T_2 为 0 或正数。

在一种可选的实施方式中， M 大于等于 2 时， M 个机会窗中任意相邻的两个机会窗之间的间隔为 T_3 个时间单元， T_3 为 0 或正数。

在一种可选的实施方式中，收发模块 2002，还用于接收第二信息，该第二信息指示 N 个机会。处理模块 2001，用于确定 N 个机会时，具体用于执行：根据第二信息确定 N 个机会。

在一种可选的实施方式中，传输数据的 N 个机会中的两个或多个机会是 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会。

在一种可选的实施方式中，收发模块 2002，还用于在 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会内传输重传数据；传输数据的机会的最后一个时间单元的结束位置，与传输重传数据的机会的第一个时间单元的起始位置之间的间隔为 T_4 个时间单元， T_4 为正数。

当通信装置 2000 用于实现图 14 所述方法实施例中网络设备的功能时：处理模块 2001，用于确定 N 个机会，该 N 个机会位于第一时间范围内， N 为大于等于 2 的正整数；第一时间范围内包含 M 个机会窗，且 M 个机会窗中第 i 个机会窗由 N 个机会中的 N_i 个机会构成， N_i 为正整数， M 为正整数， $i=1, 2, \dots, M$ 。收发模块 2002，用于在 N 个机会中的两个或多个机会内接收数据。

当通信装置 2000 用于实现图 14 所述方法实施例中终端设备的功能时：处理模块 2001，用于确定 N 个机会，该 N 个机会位于第一时间范围内， N 为大于等于 2 的正整数；第一时间范围内包含 M 个机会窗，且 M 个机会窗中第 i 个机会窗由 N 个机会中的 N_i 个机会构成， N_i 为正整数， M 为正整数， $i=1, 2, \dots, M$ 。收发模块 2002，用于在 N 个机会中的两个或多个机会内发送数据。

当通信装置 2000 用于实现图 17 所述方法实施例中网络设备的功能时：收发模块 2002，用于发送第三信息，该第三信息指示多个时间范围中每个时间范围的长度，其中该多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度。收发模块 2002，用于根据多个时间范围，进行数据的传输。

在一种可选的实施方式中，每个时间范围的长度，与数据存在对应关系。

在一种可选的实施方式中，多个时间范围中第 n 个时间范围的长度满足如下公式：第 n 个时间范围的长度 = $\text{fun}(T \times n) - \text{fun}[T \times (n - 1)]$ ；其中， T 为数据的周期， fun 表示取整函数， n 为正整数。

在一种可选的实施方式中，多个时间范围中每个时间范围的长度至少包括第一周期长度和多个时间范围中每个时间范围对应的偏移。

当通信装置 2000 用于实现图 17 所述方法实施例中终端设备的功能时：收发模块 2002，用于接收第三信息，该第三信息指示多个时间范围中每个时间范围的长度，其中多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度；收发模块 2002，还用于根据多个时间范围，进行数据的传输。

在一种可选的实施方式中，每个时间范围的长度，与数据存在对应关系。

在一种可选的实施方式中，多个时间范围中第 n 个时间范围的长度满足如下公式：第 n 个时间范围的长度 = $\text{fun}(T \times n) - \text{fun}[T \times (n - 1)]$ ；其中， T 为数据的周期， fun 表示取整函数， n 为正整数。

在一种可选的实施方式中，多个时间范围中每个时间范围的长度至少包括第一周期长度和多个时间范围中每个时间范围对应的偏移。

关于上述处理模块 2001 和收发模块 2002 更详细的描述，可参考上述方法实施例中的相关描述，在此不再说明。

如图 21 所示，通信装置 2100 包括处理器 2110 和接口电路 2120。处理器 2110 和接口电路 2120 之间相互耦合。可以理解的是，接口电路 2120 可以为收发器或输入输出接口。可选的，通信装置 2100 还可以包括存储器 2130，用于存储处理器 2110 执行的指令或存储处理器 2110 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 2110 运行指令后产生的数据。

当通信装置 2100 用于实现上述方法实施例中的方法时，处理器 2110 用于执行上述处理模块 2001 的功能，接口电路 2120 用于执行上述收发模块 2002 的功能。

当上述通信装置为应用于终端设备的芯片时，该终端设备芯片实现上述方法实施例中终端设备的功能。该终端设备芯片从终端设备中的其它模块（如射频模块或天线）接收信息，该信息是网络设备发送给终端设备的；或者，该终端设备芯片向终端设备中的其它模块（如射频模块或天线）发送信息，该信息是终端设备发送给网络设备的。

当上述通信装置为应用于网络设备的芯片时，该网络设备芯片实现上述方法实施例中网络设备的功能。该网络设备芯片从网络设备中的其它模块（如射频模块或天线）接收信息，该信息是终端设备发送给网络设备的；或者，该网络设备芯片向网络设备中的其它模块（如射频模块或天线）发送信息，该信息是网络设备发送给终端设备的。

可以理解的是，本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元（central processing unit, CPU），还可以是其它通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件，硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器，也可以是任何常规的处理器的。

本申请的实施例中的方法步骤可以通过硬件的方式来实现，也可以由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器（random access memory, RAM）、闪存、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)、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。当然,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外,该 ASIC 可以位于接入网设备或终端设备中。当然,处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于接入网设备或终端设备中。

在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时,全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者通过所述计算机可读存储介质进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,例如,软盘、硬盘、磁带;也可以是光介质,例如,DVD;还可以是半导体介质,例如,固态硬盘 (solid state disk, SSD)。

在本申请的各个实施例中,如果没有特殊说明以及逻辑冲突,不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用,不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

本申请中,“至少一个”是指一个或者多个,“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 的情况,其中 A、B 可以是单数或者复数。在本申请的文字描述中,字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系;在本申请的公式中,字符“/”,表示前后关联对象是一种“相除”的关系。

可以理解的是,在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分,并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

权 利 要 求 书

- 1.一种通信方法，由终端设备或终端设备中的模块执行，其特征在于，所述方法包括：
确定N个机会，所述N个机会位于第一时间范围内，所述N为大于等于2的正整数；
所述第一时间范围内包含M个机会窗，且所述M个机会窗中第i个机会窗由所述N个机会中的 N_i 个机会构成，所述 N_i 为正整数，所述M为正整数，所述 $i=1, 2, \dots, M$ ；
在所述N个机会中的两个或多个机会内传输数据。
- 2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
接收第一信息，所述第一信息指示所述第一时间范围的长度。
- 3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，
所述 $M < N$ ，所述M个机会窗包括X个机会窗，且所述X个机会窗中的每个机会窗包括所述N个机会中的两个或多个机会，所述X为小于等于M的正整数。
- 4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，
X等于1时，所述X个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_1 个时间单元，所述 T_1 为0或正数；或者，
X大于等于2时，所述X个机会窗中的每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_2 个时间单元，所述 T_2 为0或正数。
- 5.根据权利要求1至4任一项所述的方法，其特征在于，
M大于等于2时，所述M个机会窗中任意相邻的两个机会窗之间的间隔为 T_3 个时间单元，所述 T_3 为0或正数。
- 6.根据权利要求1至5任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
接收第二信息，所述第二信息指示所述N个机会；
所述确定N个机会，包括：
根据所述第二信息确定所述N个机会。
- 7.根据权利要求1至6任一项所述的方法，其特征在于，传输所述数据的所述N个机会中的两个或多个机会是所述M个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会。
- 8.根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在所述M个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会内传输重传数据；传输所述数据的机会的最后一个时间单元的结束位置，与传输所述重传数据的机会的第一个时间单元的起始位置之间的间隔为 T_4 个时间单元，所述 T_4 为正数。
- 9.一种通信方法，其特征在于，由网络设备或网络设备中的模块执行，所述方法包括：
确定N个机会，所述N个机会位于第一时间范围内，所述N为大于等于2的正整数；
所述第一时间范围内包含M个机会窗，且所述M个机会窗中第i个机会窗由所述N个机会中的 N_i 个机会构成，所述 N_i 为正整数，所述M为正整数，所述 $i=1, 2, \dots, M$ ；

在所述 N 个机会中的两个或多个机会内传输数据。

10.根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
发送第一信息，所述第一信息指示所述第一时间范围的长度。

11.根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，
所述 $M \leq N$ ，所述 M 个机会窗包括 X 个机会窗，且所述 X 个机会窗中的每个机会窗包括所述 N 个机会中的两个或多个机会，所述 X 为小于等于 M 的正整数。

12.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，
X 等于 1 时，所述 X 个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_1 个时间单元，所述 T_1 为 0 或正数；或者，
X 大于等于 2 时，所述 X 个机会窗中的每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_2 个时间单元，所述 T_2 为 0 或正数。

13.根据权利要求 9 至 12 任一项所述的方法，其特征在于，
M 大于等于 2 时，所述 M 个机会窗中任意相邻的两个机会窗之间的间隔为 T_3 个时间单元，所述 T_3 为 0 或正数。

14.根据权利要求 9 至 13 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
发送第二信息，所述第二信息指示所述 N 个机会；
所述确定 N 个机会，包括：
根据所述第二信息确定所述 N 个机会。

15.根据权利要求 9 至 14 任一项所述的方法，其特征在于，传输所述数据的所述 N 个机会中的两个或多个机会是所述 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会。

16.根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在所述 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会内传输重传数据；传输所述数据的机会的最后一个时间单元的结束位置，与传输所述重传数据的机会的第一个时间单元的起始位置之间的间隔为 T_4 个时间单元，所述 T_4 为正数。

17.一种通信方法，由终端设备或终端设备中的模块执行，其特征在于，所述方法包括：
接收第三信息，所述第三信息指示多个时间范围中每个时间范围的长度，其中所述多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度；
根据所述多个时间范围，进行数据的传输。

18.根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，
所述每个时间范围的长度，与所述数据存在对应关系。

19.根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述多个时间范围中第 n 个时间范围的

长度满足如下公式：

所述第 n 个时间范围的长度 $= \text{fun}(T \times n) - \text{fun}[T \times (n - 1)]$ ；

其中， T 为所述数据的周期， fun 表示取整函数， n 为正整数。

20. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，

所述多个时间范围中每个时间范围的长度至少包括第一周期长度和所述多个时间范围中每个时间范围对应的偏移。

21. 一种通信方法，由网络设备或网络设备中的模块执行，其特征在于，所述方法包括：

发送第三信息，所述第三信息指示多个时间范围中每个时间范围的长度，其中所述多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度；

根据所述多个时间范围，进行数据的传输。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述每个时间范围的长度，与所述数据

存在对应关系。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述多个时间范围中第 n 个时间范围的长度满足如下公式：

所述第 n 个时间范围的长度 $= \text{fun}(T \times n) - \text{fun}[T \times (n - 1)]$ ；

其中， T 为所述数据的周期， fun 表示取整函数， n 为正整数。

24. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，

所述多个时间范围中每个时间范围的长度至少包括第一周期长度和所述多个时间范围中每个时间范围对应的偏移。

25. 一种通信装置，其特征在于，所述装置包括：

处理模块，用于确定 N 个机会，所述 N 个机会位于第一时间范围内，所述 N 为大于等于 2 的正整数；

所述第一时间范围内包含 M 个机会窗，且所述 M 个机会窗中第 i 个机会窗由所述 N 个机会中的 N_i 个机会构成，所述 N_i 为正整数，所述 M 为正整数，所述 $i=1, 2, \dots, M$ ；

收发模块，用于在所述 N 个机会中的两个或多个机会内传输数据。

26. 根据权利要求 25 所述的装置，其特征在于，

所述收发模块，还用于接收第一信息，所述第一信息指示所述第一时间范围的长度。

27. 根据权利要求 25 或 26 所述的装置，其特征在于，

所述 $M < N$ ，所述 M 个机会窗包括 X 个机会窗，且所述 X 个机会窗中的每个机会窗包括所述 N 个机会中的两个或多个机会，所述 X 为小于等于 M 的正整数。

28. 根据权利要求 27 所述的装置，其特征在于，

X 等于 1 时，所述 X 个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_1 个时间单元，所述

T_1 为 0 或正数；或者，

X 大于等于 2 时，所述 X 个机会窗中的每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_2 个时间单元，所述 T_2 为 0 或正数。

29. 根据权利要求 25 至 28 任一项所述的装置，其特征在于，

M 大于等于 2 时，所述 M 个机会窗中任意相邻的两个机会窗之间的间隔为 T_3 个时间单元，所述 T_3 为 0 或正数。

30. 根据权利要求 25 至 29 任一项所述的装置，其特征在于，

所述收发模块，还用于接收第二信息，所述第二信息指示所述 N 个机会；

所述处理模块确定 N 个机会，具体用于：根据所述第二信息确定所述 N 个机会。

31. 根据权利要求 25 至 30 任一项所述的装置，其特征在于，传输所述数据的所述 N 个机会中的两个或多个机会是所述 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会。

32. 根据权利要求 31 所述的装置，其特征在于，

所述收发模块，还用于在所述 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会内传输重传数据；传输所述数据的机会的最后一个时间单元的结束位置，与传输所述重传数据的机会的第一个时间单元的起始位置之间的间隔为 T_4 个时间单元，所述 T_4 为正数。

33. 一种通信装置，其特征在于，所述装置包括：

处理模块，用于确定 N 个机会，所述 N 个机会位于第一时间范围内，所述 N 为大于等于 2 的正整数；

所述第一时间范围内包含 M 个机会窗，且所述 M 个机会窗中第 i 个机会窗由所述 N 个机会中的 N_i 个机会构成，所述 N_i 为正整数，所述 M 为正整数，所述 $i=1, 2, \dots, M$ ；

收发模块，用于在所述 N 个机会中的两个或多个机会内传输数据。

34. 根据权利要求 33 所述的装置，其特征在于，

所述收发模块，还用于发送第一信息，所述第一信息指示所述第一时间范围的长度。

35. 根据权利要求 33 或 34 所述的装置，其特征在于，

所述 $M < N$ ，所述 M 个机会窗包括 X 个机会窗，且所述 X 个机会窗中的每个机会窗包括所述 N 个机会中的两个或多个机会，所述 X 为小于等于 M 的正整数。

36. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，

X 等于 1 时，所述 X 个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_1 个时间单元，所述 T_1 为 0 或正数；或者，

X 大于等于 2 时，所述 X 个机会窗中的每个机会窗中任意相邻的两个机会之间的间隔为 T_2 个时间单元，所述 T_2 为 0 或正数。

37. 根据权利要求 33 至 36 任一项所述的装置，其特征在于，

M 大于等于 2 时, 所述 M 个机会窗中任意相邻的两个机会窗之间的间隔为 T_3 个时间单元, 所述 T_3 为 0 或正数。

38. 根据权利要求 33 至 37 任一项所述的装置, 其特征在于,
所述收发模块, 还用于发送第二信息, 所述第二信息指示所述 N 个机会;
所述处理模块确定 N 个机会, 具体用于: 根据所述第二信息确定所述 N 个机会。

39. 根据权利要求 33 至 38 任一项所述的装置, 其特征在于, 传输所述数据的所述 N 个机会中的两个或多个机会是所述 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会。

40. 根据权利要求 39 所述的装置, 其特征在于,
所述收发模块, 还用于在所述 M 个机会窗中的一个或多个机会窗中的机会内传输重传数据; 传输所述数据的机会的最后一个时间单元的结束位置, 与传输所述重传数据的机会的第一个时间单元的起始位置之间的间隔为 T_4 个时间单元, 所述 T_4 为正数。

41. 一种通信装置, 其特征在于, 所述装置包括:
收发模块, 用于接收第三信息, 所述第三信息指示多个时间范围中每个时间范围的长度, 其中所述多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度;
所述收发模块, 还用于根据所述多个时间范围, 进行数据的传输。

42. 根据权利要求 41 所述的装置, 其特征在于,
所述每个时间范围的长度, 与所述数据存在对应关系。

43. 根据权利要求 42 所述的装置, 其特征在于, 所述多个时间范围中第 n 个时间范围的长度满足如下公式:

所述第 n 个时间范围的长度 = $\text{fun}(T \times n) - \text{fun}[T \times (n - 1)]$;

其中, T 为所述数据的周期, fun 表示取整函数, n 为正整数。

44. 根据权利要求 41 所述的装置, 其特征在于,
所述多个时间范围中每个时间范围的长度至少包括第一周期长度和所述多个时间范围中每个时间范围对应的偏移。

45. 一种通信装置, 其特征在于, 所述装置包括:
收发模块, 用于发送第三信息, 所述第三信息指示多个时间范围中每个时间范围的长度, 其中所述多个时间范围中至少存在两个时间范围具有不同的长度;
所述收发模块, 还用于根据所述多个时间范围, 进行数据的传输。

46. 根据权利要求 45 所述的装置, 其特征在于, 所述每个时间范围的长度, 与所述数据存在对应关系。

47. 根据权利要求 46 所述的装置, 其特征在于, 所述多个时间范围中第 n 个时间范围的

长度满足如下公式：

所述第 n 个时间范围的长度 $= \text{fun}(T \times n) - \text{fun}[T \times (n - 1)]$;

其中， T 为所述数据的周期， fun 表示取整函数， n 为正整数。

48. 根据权利要求 46 所述的装置，其特征在于，

所述多个时间范围中每个时间范围的长度至少包括第一周期长度和所述多个时间范围中每个时间范围对应的偏移。

49. 一种通信装置，其特征在于，包括处理器和通信接口，所述通信接口用于接收来自所述通信装置之外的其它通信装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述通信装置之外的其它通信装置，所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现如权利要求 1 至 8 或 9 至 16 或 17 至 20 或 21 至 24 中任一项所述的方法。

50. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，当所述计算机程序被运行时，实现如权利要求 1 至 8 或 9 至 16 或 17 至 20 或 21 至 24 中任一项所述的方法。

51. 一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序代码，当所述计算机程序代码并运行时，实现如权利要求 1 至 8 或 9 至 16 或 17 至 20 或 21 至 24 中任一项所述的方法。