(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
2022 年 8 月 18 日 (18.08.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/170830 A1

(51) 国际专利分类号:
H04J 3/16 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/135835

(22) 国际申请日: 2021 年 12 月 6 日 (06.12.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110185075.1 2021年2月10日 (10.02.2021) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 徐丽 (**XU, Li**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 钟其文 (**ZHONG, Qiwen**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈井凤 (**CHEN, Jingfeng**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 祁云磊 (**QI, Yunlei**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (**TDIP & PARTNERS**); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (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,

(54) **Title:** COMMUNICATION METHOD, DEVICE, AND CHIP SYSTEM

(54) 发明名称: 一种通信方法、设备和芯片系统

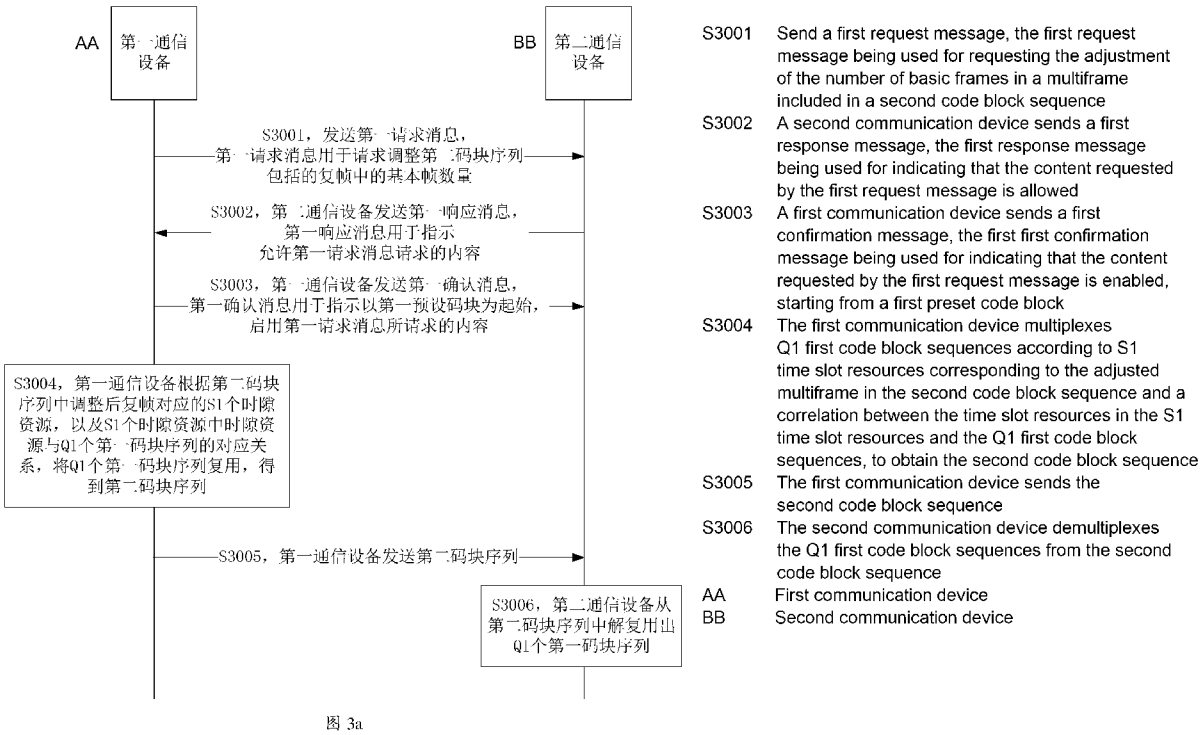


图 3a

(57) **Abstract:** A communication method, a device and a chip system, used for adjusting the number of time slot resources included in a multiframe, so as to adjust a bandwidth resource corresponding to the multiframe. In the present application, a first communication device sends a first request message, the first request message being used for requesting the adjustment of the number of basic frames in a multiframe included in a second code block sequence. According to S1 time slot resources corresponding to the adjusted multiframe in the second code block sequence, Q1 first code block sequences corresponding to the time slot resources in the S1 time slot resources

WO 2022/170830 A1

[见续页]

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

are multiplexed and the second code block sequenceare obtained and sent. Since the number of basic frames in a multiframe can be adjusted, that is, the number of time slot resources corresponding to data borne in a multiframe can be adjusted, that is, the bandwidth corresponding to a multiframe can be adjusted, and then, on the basis of the adjusted bandwidth corresponding to the multiframe, the bandwidth of a service corresponding to the multiframe can be further adjusted.

(57) 摘要：一种通信方法、设备和芯片系统，用于通过调整复帧中包括的时隙资源的数量，从而对一个复帧对应的带宽资源进行调整。本申请中第一通信设备发送第一请求消息，第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。根据第二码块序列中调整后复帧对应的S1个时隙资源，对S1个时隙资源中时隙资源对应的Q1个第一码块序列复用，得到并发送第二码块序列。由于可以对复帧中的基本帧的数量进行调整，即可以对一个复帧中承载的数据对应的时隙资源的数量进行调整，即可以对一个复帧对应的带宽进行调整，进而基于复帧对应的调整后的带宽，可以进一步调整该复帧对应的业务的带宽。

一种通信方法、设备和芯片系统

相关申请的交叉引用

本申请要求在2021年02月10日提交中国专利局、申请号为202110185075.1、申请名称为“一种通信方法、设备和芯片系统”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

本申请涉及通信领域，尤其涉及一种通信方法、设备和芯片系统。

背景技术

随着 5G 时代的到来，各种新型业务（如云服务、车联网等）不断涌现，对以太网技术提出了新的需求，产生了多种技术，包括灵活以太网技术（Flex Ethernet，FlexE），城域传输网络技术（Metro Transport Network，MTN）和光传送网络技术（Optical Transport Network，OTN）及其中的小颗粒技术光业务单元通道层网络（Optical Switching Unit，OSU）等。

FlexE 是一种轻量级增强以太网技术，支持端口绑定，支持通道化技术，能够构建端到端链路。灵活以太网通过端口绑定，支持更大带宽，如绑定 8 个 100Gbps（bps 为单位 bit/s，可以简写为 bps）端口实现 800Gbps 带宽；通过通道化技术，实现带宽的灵活分配，支持多样化的业务速率接入，不必受制于 IEEE 802.3 标准制定的阶梯型速率体系。同时，FlexE 将 100Gbps 接口划分成 20 个时隙，每个时隙为 5Gbps，因此 FlexE 可通过时隙分配方式支持 N*5Gbps 业务。由于 FlexE 分配的带宽必须是以 5Gbps 为基本单元，FlexE 对非 5Gbps 颗粒的业务，包括小于 5Gbps 的业务，存在承载效率问题。

MTN，在 FlexE 技术的基础上，提供了通道转发和操作维护管理（Operations, Administration, and Maintenance，OAM）等功能。其对应的时隙分配与 FlexE 一样，也是 5Gbps 为粒度，所以也存在承载效率的问题，尤其是对于小颗粒业务，比如带宽需求为 10Mbps，100Mbps 业务。

以太硬专线技术是在 MTN/FlexE 技术的基础上，提供更小粒度的管道带宽。通常地，将 MTN/FlexE 一个时隙粒度 5Gbps 的通道称为大颗粒管道。小颗粒业务承载在大颗粒的管道中，即小颗粒业务占用 1 个 5Gbps。 小颗粒业务带宽最小为 10Mbps，5Gbps 大颗粒管道提供 480 个小颗粒时隙来承载小颗粒业务。

在实际应用中，大颗粒业务或小颗粒业务的带宽需求可能会发生变化，目前亟需一种应用于带宽调整的方案。

发明内容

本申请实施例提供一种通信方法、设备和芯片系统，用于通过调整复帧中包括的时隙资源的数量，从而对一个复帧对应的带宽资源进行调整。

第一方面，本申请提供一种通信方法，该方法中，第一通信设备发送第一请求消息，

第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。第一通信设备根据第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，以及 S1 个时隙资源中时隙资源与 Q1 个第一码块序列的对应关系，将 Q1 个第一码块序列复用，得到第二码块序列；Q1 为正整数。第一通信设备发送第二码块序列。如此，由于可以对复帧中的基本帧的数量进行调整，即可以对一个复帧中承载的数据对应的时隙资源的数量进行调整，即可以对一个复帧对应的带宽进行调整，进而基于复帧对应的调整后的带宽，可以进一步调整该复帧对应的业务的带宽。

一种可能地实施方式中，Q1 个第一码块序列中的一条第一码块序列可以来源于一个客户的业务，也可以来源于多个客户的业务。

本申请实施例中一个时隙资源对应的带宽可以是预设的值，比如可以是 5Gbps，也可以是 10Mbps，本申请实施例中不做限定。

在一种可能地实施方式中，一个复帧指一个数据流中一个数据片段。一个复帧中包括至少一个基本帧。一个基本帧是指一个复帧对应的数据片段中的一个数据片段。

本申请实施例中第二码块序列是根据各个时隙资源与第一码块序列的对应关系，对第一码块序列进行复用后得到的。第二码块序列中的一个复帧中的数据来源于第二码块序列对应的所有时隙资源对应的数据。一个复帧包括至少一个基本帧。一个基本帧用于承载至少一个时隙资源对应的客户的数据。

在一种可能地实施方式中，一个复帧包括至少一个基本帧，其中，一个基本帧中数据对应的时隙资源为一个复帧对应的全部时隙资源中的部分时隙资源。

在一种可能地实施方式中，一个复帧包括至少一个基本帧，一个基本帧包括预设的固定数量的时隙资源对应的客户的数据，一个复帧中的两个基本帧，比如称为第一基本帧和第二基本帧，第一基本帧对应的所有时隙资源中任一个时隙资源与第二基本帧对应的所有时隙资源中的任一个时隙资源不同。

一个基本帧用于承载 K0 个时隙资源对应的数据。一个复帧中包括的基本帧的数量等于时隙资源总数量 S1 与 K0 的商。

本申请实施例中，带宽调整后对应的一个复帧对应的时隙资源的总数量从 S2 调整至 S1。因此带宽调整后的一个复帧中包括的基本帧的数量从 S2 与 K0 的商调整至 S1 与 K0 的商。

在一种可能地实施方式中，一个基本帧依次包括：一个头码块、K1 个数据码块和 1 个尾码块。其中，头码块之后的第一个数据码块上承载有开销信息。K1 为正整数。

在一种可能地实施方式中，第一通信设备在发送第一请求消息之前，还包括第一通信设备接收带宽调整消息，带宽调整消息可以是其他设备发送的，比如可以是用于对设备进行统一管理的网管装置。带宽调整消息用于指示对 Q1 个客户中的客户（一个或多个）对应的带宽进行调整，比如增大带宽或减小带宽。带宽调整消息还用于指示出 Q1 个客户对应的调整后带宽。第一通信设备根据带宽调整消息，确定 Q1 个客户对应的带宽需要调整，则发送第一请求消息。第一请求消息用于请求调整一个复帧中基本帧的数量，也可以是调整一个复帧中包括的时隙资源的数量。

比如，当将带宽调整的更大，意味着可以有更多的时隙资源供客户使用，这种情况下，由于时隙资源的增多，因此可以将复帧中包括的时隙资源的数量也增多，进一步为了承载增多的时隙资源对应的数据，因此可以将复帧中包括的基本帧的数量增多。

再比如，当将带宽调整的更小，意味着供客户使用的时隙资源数量减少，这种情况下，由于时隙资源的减少，因此可以将复帧中包括的时隙资源的数量也减少，继而将复帧中包括的基本帧的数量减少，从而达到减少一个复帧中包括的时隙资源减少的目的。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二码块序列中的复帧包括第一数量的基本帧，第一数量大于数量阈值，数量阈值与一个时隙划分的时隙资源的数量，以及一个基本帧中包括的数据对应的时隙资源的数量相关。由于一个复帧中包括的基本帧的数量大于数量阈值，从而可以为客户分配更多的带宽。

在一种可能地实施方式中，根据 S1 个时隙资源对应的 Q1 个客户，将 Q1 个客户对应的 Q1 个第一码块序列复用，得到第二码块序列之前，还包括：将 Q1 个客户与 S2 个时隙资源的对应关系，调整为：Q1 个客户与 S1 个时隙资源的对应关系；其中，S2 个时隙资源为第二码块序列中调整前复帧中的基本帧对应的时隙资源；S2 为正整数。S2 中的第一时隙资源与 S1 中的第二时隙资源相同或不相同。如此，当时隙资源数量增多时，通过调整客户与时隙资源的对应关系，可以使客户更加均匀的分布在调整后的时隙资源上。当时隙资源数量减小时，通过调整客户与时隙资源的对应关系，可以使被删除时隙资源上客户迁移至被保留的时隙资源上，可以防止业务受损。

为了增加方案的灵活性，一方面可以通过第一请求消息用于指示调整 Q1 个客户与时隙资源的对应关系。另一方面，可以再定义一条新的信令，即第二请求消息，发送第二请求消息，第二请求消息用于指示调整 Q1 个客户与时隙资源的对应关系。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二请求消息在第一请求消息之后发送。如此，可以先将复帧中基本帧的数量增多，之后再对调整后的复帧上对应的客户和时隙资源的对应关系进行调整。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二请求消息在第一请求消息之前发送。如此，可以先将复帧中将要被删除的时隙资源对应的业务迁移至被保留的时隙资源上，之后再将复帧中基本帧的数量减小，从而可以防止业务受损。

在一种可能地实施方式中，第二请求消息中还包括：用于指示调整 Q1 个客户与时隙资源的对应关系的调整策略的指示信息。如此，第一通信设备和第二通信设备可以各自依据调整策略对时隙资源和客户的对应关系进行调整，如此可以减少二者由于传输时隙资源配置表而带来的信令负荷。

在一种可能地实施方式中，调整策略包括：根据第一预设规则建立 Q1 个客户中的客户与 S1 个时隙资源中的时隙资源的对应关系。如此，可以将全部客户和调整后一个复帧中对应的所有时隙资源全部重排，从而可以使客户较为均匀的分布在时隙资源上。

在一种可能地实施方式中，调整策略包括：在第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：根据第二预设规则建立待删除时隙资源中被占用时隙资源对应的客户与待保留时隙资源中的空闲时隙资源的对应关系；其中，待删除时隙资源中的时隙资源满足条件：时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且时隙资源并非调整后复帧对应的时隙资源；待保留时隙资源中的时隙资源满足条件：时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且为调整后复帧对应的时隙资源。由于仅对需要被删除的时隙资源上的客户进行了调整，因此可以减少需要调整与客户对应关系的时隙资源的数量。

在一种可能地实施方式中，根据第二预设规则建立待删除时隙资源中被占用时隙资源对应的客户与待保留时隙资源中的空闲时隙资源的对应关系，包括：设置第一指针和第二指针，第一指针用于依据时隙资源的排序从待保留时隙资源中查找空闲时隙资源，第二指针用于依据时隙资源的排序从待删除时隙资源中查找被占用时隙资源；根据通过第一指针找到的空闲时隙资源的排序，将通过第二指针依序找到的被占用时隙资源对应的客户关联至通过第一指针找到的空闲时隙资源。如此，可以较为快捷的完成时隙资源上业务的迁移，且可以防止有业务被遗漏。

在一种可能地实施方式中，第一请求消息中还包括：用于指示第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的时隙资源的最大索引号的指示信息。如此，一方面第二通信设备可以不必再根据网管装置下发的信息去确定时隙资源的最大索引号，另一方面，第二通信设备可以将其与根据网管装置下发的信息去确定时隙资源的最大索引号进行比对，从而起到校验的效果。

为了提高方案的灵活性，在一种可能地实施方式中，用于指示第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的时隙资源的最大索引号的指示信息为以下内容中的一项：第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的时隙资源的最大索引号；第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的时隙资源的总数量；第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的时隙资源的总数量和修正值的计算结果。

在一种可能地实施方式中，发送第一请求消息包括：发送 R1 个第一子请求消息；其中，R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息用于指示：调整后的复帧中对应的 S1 个时隙资源中的时隙资源与 Q1 个客户中的客户的对应关系；R1 为正整数。其中，一个客户可以对应一个或多个时隙资源，一个时隙资源对应一个客户。S1 个时隙资源中可能存在一个或多个时隙资源，该时隙资源并未分配客户，这种情况下可以将该时隙资源称为空闲时隙资源或者未被占用的时隙资源。R1 个第一子请求消息还用于指示根据 R1 个第一子请求消息指示的 S1 个时隙资源的数量调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。如此，通过全量下发时隙资源和客户的对应关系方式，可以减少第二通信设备侧的工作量，且可以减少两者由于时隙资源和客户的对应关系不一致所带来的信令交互。

在一种可能地实施方式中，R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息还包括：用于指示第一子请求消息是否为 R1 个第一子请求消息中的最后一个的指示信息。如此，可以使第二通信设备确定出是否收到了所有的第一子请求消息。

为了更加与现有技术兼容，在一种可能地实施方式中，第一请求消息承载于：第二码块序列中的复帧中的用于承载开销信息的码块。

在一种可能地实施方式中，发送第一请求消息之后，还包括：接收第一响应消息，第一响应消息用于指示允许第一请求消息请求的内容；发送第一确认消息，第一确认消息用于指示以第一预设码块为起始，启用第一请求消息所请求的内容。如此，通过这种握手协商的方案可以使双方明确启用第一请求消息所请求的内容的起始位置。且该握手方式与现有技术也较为兼容。

在一种可能地实施方式中，在发送第一请求消息包括：发送 R1 个第一子请求消息的情况下：接收第一响应消息，包括：接收 R1 个第一子响应消息；其中，R1 个第一子请求消息与 R1 个第一子响应消息一一对应，一个第一子响应消息用于指示允许第一子响应消息对应的第一子请求消息所请求的内容。如此，可以使发送侧确定出接收侧是否遗漏某一

个的第一子请求消息。

需要说明的是，本申请中 S1 个时隙资源可以理解为 S1 个子时隙，也可以理解为 S1 个时隙。即时隙资源可以是子时隙，也可以为时隙。

第二方面，本申请实施例提供一种通信方法，包括：第二通信设备接收第一请求消息，第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量；第二通信设备获取第二码块序列；第二通信设备根据第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，以及 S1 个时隙资源中时隙资源与 Q1 个第一码块序列的对应关系，对第二码块序列解复用，得到 Q1 个第一码块序列；S1 和 Q1 均为正整数。如此，由于可以对复帧中的基本帧的数量进行调整，即可以对一个复帧中承载的数据对应的时隙资源的数量进行调整，即可以对一个复帧对应的带宽进行调整，进而基于复帧对应的调整后的带宽，可以进一步调整该复帧对应的业务的带宽。

一种可能地实施方式中，Q1 个第一码块序列中的一条第一码块序列可以来源于一个客户的业务，也可以来源于多个客户的业务。

本申请实施例中一个时隙资源对应的带宽可以是预设的值，比如可以是 5Gbps，也可以是 10Mbps，本申请实施例中不做限定。

在一种可能地实施方式中，一个复帧指一个数据流中一个数据片段。一个复帧中包括至少一个基本帧。一个基本帧是指一个复帧对应的数据片段中的一个数据片段。

本申请实施例中第二码块序列是根据各个时隙资源与第一码块序列的对应关系，对第一码块序列进行复用后得到的。第二码块序列中的一个复帧中的数据来源于第二码块序列对应的所有时隙资源对应的数据。一个复帧包括至少一个基本帧。一个基本帧用于承载至少一个时隙资源对应的客户的数据。

在一种可能地实施方式中，一个复帧包括至少一个基本帧，其中，一个基本帧中数据对应的时隙资源为一个复帧对应的全部时隙资源中的部分时隙资源。

在一种可能地实施方式中，一个复帧包括至少一个基本帧，一个基本帧包括预设的固定数量的时隙资源对应的客户的数据，一个复帧中的两个基本帧，比如称为第一基本帧和第二基本帧，第一基本帧对应的所有时隙资源中任一个时隙资源与第二基本帧对应的所有时隙资源中的任一个时隙资源不同。

在一种可能地实施方式中，第二通信设备还接收到带宽调整消息，带宽调整消息可以是其他设备发送的，比如可以是用于对设备进行统一管理的网管装置。带宽调整消息用于指示对 Q1 个客户中的客户（一个或多个）对应的带宽进行调整，比如增大带宽或减小带宽。带宽调整消息还用于指示出 Q1 个客户对应的调整后带宽。第二通信设备根据带宽调整消息可以确定出一个调整后的复帧中包括的时隙资源的数量，继而确定出一个调整后的复帧中包括的基本帧的数量。

比如，当将带宽调整的更大，意味着可以有更多的时隙资源供客户使用，这种情况下，由于时隙资源的增多，因此可以将复帧中包括的时隙资源的数量也增多，进一步为了承载增多的时隙资源对应的数据，因此可以将复帧中包括的基本帧的数量增多。

再比如，当将带宽调整的更小，意味着供客户使用的时隙资源数量减少，这种情况下，由于时隙资源的减少，因此可以将复帧中包括的时隙资源的数量也减少，继而将复帧中包括的基本帧的数量减少，从而达到减少一个复帧中包括的时隙资源减少的目的。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二码块序列中的复帧包括第一数量的基本帧，第一数量大于数量阈值，数量阈值与一个时隙划分的时隙资源的数量，以及一个基本帧中包括的数据对应的时隙资源的数量相关。由于一个复帧中包括的基本帧的数量大于数量阈值，即一个复帧中包括的时隙资源的数量可以大于时隙资源的基本值，从而可以为客户分配更多的带宽。

在一种可能地实施方式中，第二通信设备将 Q1 个客户与 S2 个时隙资源的对应关系，调整为：Q1 个客户与 S1 个时隙资源的对应关系；其中，S2 个时隙资源为第二码块序列中调整前复帧中的基本帧对应的时隙资源；S2 为正整数。S1 个时隙资源中的一个时隙资源为对一个时隙划分得到的至少两个时隙资源中的一个。S2 中的第一时隙资源与 S1 中的第二时隙资源相同或不相同。如此，当时隙资源数量增多时，通过调整客户与时隙资源的对应关系，可以使客户更加均匀的分布在调整后的时隙资源上。当时隙资源数量减小时，通过调整客户与时隙资源的对应关系，可以使被删除时隙资源上客户迁移至被保留的时隙资源上，可以防止业务受损。

为了增加方案的灵活性，一方面可以通过第一请求消息用于指示调整 Q1 个客户与时隙资源的对应关系。另一方面，可以再定义一条新的信令，即第二请求消息。

在一种可能地实施方式中，第二通信设备还接收第二请求消息，第二请求消息用于指示调整 Q1 个客户与时隙资源的对应关系。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二请求消息在第一请求消息之后接收到的。如此，可以先将复帧中基本帧的数量增多，之后再对调整后的复帧上对应的客户和时隙资源的对应关系进行调整。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二请求消息在第一请求消息之前接收到的。如此，可以先将复帧中将要被删除的时隙资源对应的业务迁移至被保留的时隙资源上，之后再将复帧中基本帧的数量减小，从而可以防止业务受损。

在一种可能地实施方式中，第二请求消息中还包括：用于指示调整 Q1 个客户与时隙资源的对应关系的调整策略的指示信息。如此，第一通信设备和第二通信设备可以各自依据调整策略对时隙资源和客户的对应关系进行调整，如此可以减少二者由于传输时隙资源配置表而带来的信令负荷。

在一种可能地实施方式中，调整策略包括：根据第一预设规则建立 Q1 个客户中的客户与 S1 个时隙资源中的时隙资源的对应关系。如此，可以将全部客户和调整后一个复帧中对应的所有时隙资源全部重排，从而可以使客户较为均匀的分布在时隙资源上。

在一种可能地实施方式中，调整策略包括：在第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：根据第二预设规则建立待删除时隙资源中被占用时隙资源对应的客户与待保留时隙资源中的空闲时隙资源的对应关系；其中，待删除时隙资源中的时隙资源满足条件：时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且时隙资源并非调整后复帧对应的时隙资源；待保留时隙资源中的时隙资源满足条件：时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且为调整后复帧对应的时隙资源。由于仅对需要被删除的时隙资源上的客户进行了调整，因此可以减少需要调整与客户对应关系的时隙资源的数量。

在一种可能地实施方式中，根据第二预设规则建立待删除时隙资源中被占用时隙资源

对应的客户与待保留时隙资源中的空闲时隙资源的对应关系，包括：设置第一指针和第二指针，第一指针用于依据时隙资源的排序从待保留时隙资源中查找空闲时隙资源，第二指针用于依据时隙资源的排序从待删除时隙资源中查找被占用时隙资源；根据通过第一指针找到的空闲时隙资源的排序，将通过第二指针依序找到的被占用时隙资源对应的客户关联至通过第一指针找到的空闲时隙资源。如此，可以较为快捷的完成时隙资源上业务的迁移，且可以防止有业务被遗漏。

在一种可能地实施方式中，第一请求消息中还包括：用于指示第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的时隙资源的最大索引号的指示信息。如此，一方面第二通信设备可以不必再根据网管装置下发的信息去确定时隙资源的最大索引号，另一方面，第二通信设备可以将其与根据网管装置下发的信息去确定时隙资源的最大索引号进行比对，从而起到校验的效果。

为了提高方案的灵活性，在一种可能地实施方式中，用于指示第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的时隙资源的最大索引号的指示信息为以下内容中的一项：第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的时隙资源的最大索引号；第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的时隙资源的总数量；第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的时隙资源的总数量和修正值的计算结果。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息还用于指示更新客户与时隙资源的对应关系的情况下：接收第一请求消息包括：接收 R1 个第一子请求消息；其中，R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息用于指示：调整后的复帧中对应的 S1 个时隙资源中的时隙资源与 Q1 个客户中的客户的对应关系；R1 为正整数；R1 个第一子请求消息还用于指示根据 R1 个第一子请求消息指示的 S1 个时隙资源的数量调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。如此，通过全量下发时隙资源和客户的对应关系方式，可以减少第二通信设备侧的工作量，且可以减少两者由于时隙资源和客户的对应关系不一致所带来的信令交互。

在一种可能地实施方式中，R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息还包括：用于指示第一子请求消息是否为 R1 个第一子请求消息中的最后一个的指示信息。如此，可以使第二通信设备确定出是否收到了所有的第一子请求消息。

为了更加与现有技术兼容，在一种可能地实施方式中，第一请求消息承载于：第二码块序列中的复帧中的用于承载开销信息的码块。

在一种可能地实施方式中，接收第一请求消息之后，还包括：发送第一响应消息，第一响应消息用于指示允许第一请求消息请求的内容；接收第一确认消息，第一确认消息用于指示以第一预设码块为起始，启用第一请求消息所请求的内容。如此，通过这种握手协商的方案可以使双方明确启用第一请求消息所请求的内容的起始位置。且该握手方式与现有技术也较为兼容。

在一种可能地实施方式中，在接收第一请求消息包括：发送 R1 个第一子请求消息的情况下：发送第一响应消息，包括：发送 R1 个第一子响应消息；其中，R1 个第一子请求消息与 R1 个第一子响应消息一一对应，一个第一子响应消息用于指示允许第一子响应消息对应的第一子请求消息所请求的内容。如此，可以使发送侧确定出接收侧是否遗漏某一个的第一子请求消息。

一个基本帧用于承载 K0 个时隙资源对应的数据。一个复帧中包括的基本帧的数量等

于时隙资源总数量与 K0 的商。本申请实施例中，带宽调整后对应的一个复帧对应的时隙资源的总数量从 S2 调整至 S1。因此带宽调整后的一个复帧中包括的基本帧的数量从 S2 与 K0 的商调整至 S1 与 K0 的商。

在一种可能地实施方式中，一个基本帧依次包括：一个头码块、K1 个数据码块和 1 个尾码块。其中，头码块之后的第一个数据码块上承载有开销信息。K1 为正整数。

需要说明的是，本申请中 S1 个时隙资源可以理解为 S1 个子时隙，也可以理解为 S1 个时隙。即时隙资源可以是子时隙，也可以为时隙。

第三方面，本申请提供一种通信方法，该方法中，第一通信设备发送第一请求消息，第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。第一通信设备根据第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个子时隙，以及 S1 个子时隙中子时隙与 Q1 个第一码块序列的对应关系，将 Q1 个第一码块序列复用，得到第二码块序列；Q1 为正整数；第一通信设备发送第二码块序列。本申请中 Q1 个客户中的一个客户可以对应 S1 个子时隙中的一个或多个子时隙，S1 个子时隙中的一个子时隙仅对应 Q1 个客户中的一个客户。S1 个子时隙中也可以存在一个或多个子时隙，并未为该子时隙分配客户。由于可以对复帧中的基本帧的数量进行调整，即可以对一个复帧中承载的数据对应的时隙资源的数量进行调整，即可以对一个复帧对应的带宽进行调整，进而基于复帧对应的调整后的带宽，可以进一步调整该复帧对应的业务的带宽。需要说明的是，S1 个子时隙为前述第一方面和第二方面中的 S1 个时隙资源的一种示例。

一种可能地实施方式中，Q1 个第一码块序列中的一条第一码块序列可以来源于一个客户的业务，也可以来源于多个客户的业务。当 S1 个时隙资源为子时隙时，一种可能地实施方式中 Q1 个第一码块序列与 Q1 个客户一一对应。

本申请实施例中一个子时隙对应的带宽可以是预设的值，比如可以是 5Gbps，也可以是 10Mbps，本申请实施例中不做限定。

在一种可能地实施方式中，一个复帧指一个数据流中一个数据片段。一个复帧中包括至少一个基本帧。一个基本帧是指一个复帧对应的数据片段中的一个数据片段。

本申请实施例中第二码块序列是根据各个子时隙与第一码块序列的对应关系，对第一码块序列进行复用后得到的。第二码块序列中的一个复帧中的数据来源于第二码块序列对应的所有子时隙对应的数据。一个复帧包括至少一个基本帧。一个基本帧用于承载至少一个子时隙对应的客户的数据。

在一种可能地实施方式中，一个复帧包括至少一个基本帧，其中，一个基本帧中数据对应的子时隙为一个复帧对应的全部子时隙中的部分子时隙。

在一种可能地实施方式中，一个复帧包括至少一个基本帧，一个基本帧包括预设的固定数量的子时隙对应的客户的数据，一个复帧中的两个基本帧，比如称为第一基本帧和第二基本帧，第一基本帧对应的所有子时隙中任一个子时隙与第二基本帧对应的所有子时隙中的任一个子时隙不同。

在一种可能地实施方式中，第一通信设备在发送第一请求消息之前，还包括第一通信设备接收带宽调整消息，带宽调整消息可以是其他设备发送的，比如可以是用于对设备进行统一管理的网管装置。带宽调整消息用于指示对 Q1 个客户中的客户（一个或多个）对应的带宽进行调整，比如增大带宽或减小带宽。带宽调整消息还用于指示出 Q1 个客户对

应的调整后带宽。第一通信设备根据带宽调整消息，确定 Q1 个客户对应的带宽需要调整，则发送第一请求消息。第一请求消息用于请求调整一个复帧中基本帧的数量，也可以是调整一个复帧中包括的子时隙的数量。

比如，当将带宽调整的更大，意味着可以有更多的子时隙供客户使用，这种情况下，由于子时隙的增多，因此可以将复帧中包括的子时隙的数量也增多，进一步为了承载增多的子时隙对应的数据，因此可以将复帧中包括的基本帧的数量增多。

再比如，当将带宽调整的更小，意味着供客户使用的子时隙数量减少，这种情况下，由于子时隙的减少，因此可以将复帧中包括的子时隙的数量也减少，继而将复帧中包括的基本帧的数量减少，从而达到减少一个复帧中包括的子时隙减少的目的。

在一种可能地实施方式中，发送第二码块序列，包括：第一通信设备根据调整后复帧中的子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，将第二码块序列和第三码块序列复用，得到第四码块序列；S1 个子时隙中的一个子时隙为对一个时隙划分得到的至少两个子时隙中的一个；S1 和 Q1 均为正整数；第一通信设备发送第四码块序列。如此，可以对数据进行二级复用，从而可以为较小业务分配更合适的小带宽子时隙。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二码块序列中的复帧包括第一数量的基本帧，第一数量大于数量阈值，数量阈值与一个时隙划分的子时隙的数量，以及一个基本帧中包括的数据对应的子时隙的数量相关。由于一个复帧中包括的基本帧的数量大于数量阈值，从而可以为客户分配更多的带宽。

在一种可能地实施方式中，Q1 个客户中包括第一客户和第二客户；第一客户对应的至少一个子时隙为对第一时隙划分得到的至少两个子时隙中的一个；第二客户对应的至少一个子时隙为对第二时隙划分得到的至少两个子时隙中的一个。如此，可以看出，客户可分配的子时隙的范围得到增大，从而可以为客户分配更大的带宽。

在一种可能地实施方式中，根据 S1 个子时隙对应的 Q1 个客户，将 Q1 个客户对应的 Q1 个第一码块序列复用，得到第二码块序列之前，还包括：将 Q1 个客户与 S2 个子时隙的对应关系，调整为：Q1 个客户与 S1 个子时隙的对应关系；其中，S2 个子时隙为第二码块序列中调整前复帧中的基本帧对应的子时隙；S2 为正整数。S2 中的第一子时隙与 S1 中的第二子时隙相同或不相同。如此，当子时隙数量增多时，通过调整客户与子时隙的对应关系，可以使客户更加均匀的分布在调整后的子时隙上。当子时隙数量减小时，通过调整客户与子时隙的对应关系，可以使被删除子时隙上客户迁移至被保留的子时隙上，可以防止业务受损。

为了增加方案的灵活性，一方面可以通过第一请求消息用于指示调整 Q1 个客户与子时隙的对应关系。另一方面，可以再定义一条新的信令，即第二请求消息，发送第二请求消息，第二请求消息用于指示调整 Q1 个客户与子时隙的对应关系。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二请求消息在第一请求消息之后发送。如此，可以先将复帧中基本帧的数量增多，之后再对调整后的复帧上对应的客户和子时隙的对应关系进行调整。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二请求消息在第一请求消息之前发送。如此，可以先将复帧中将要被删除的子时隙对应的业务迁移至被保留的子时隙上，之后再将复帧中基本帧的数量

减小，从而可以防止业务受损。

在一种可能地实施方式中，第二请求消息中还包括：用于指示调整 Q1 个客户与子时隙的对应关系的调整策略的指示信息。如此，第一通信设备和第二通信设备可以各自依据调整策略对子时隙和客户的对应关系进行调整，如此可以减少二者由于传输时隙资源配置表而带来的信令负荷。

在一种可能地实施方式中，调整策略包括：根据第一预设规则建立 Q1 个客户中的客户与 S1 个子时隙中的子时隙的对应关系。如此，可以将全部客户和调整后一个复帧中对应的所有子时隙全部重排，从而可以使客户较为均匀的分布在子时隙上。

在一种可能地实施方式中，调整策略包括：在第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：根据第二预设规则建立待删除子时隙中被占用子时隙对应的客户与待保留子时隙中的空闲子时隙的对应关系；其中，待删除子时隙中的子时隙满足条件：子时隙为调整前复帧对应的子时隙，且子时隙并非调整后复帧对应的子时隙；待保留子时隙中的子时隙满足条件：子时隙为调整前复帧对应的子时隙，且为调整后复帧对应的子时隙。由于仅对需要被删除的子时隙上的客户进行了调整，因此可以减少需要调整与客户对应关系的子时隙的数量。

在一种可能地实施方式中，根据第二预设规则建立待删除子时隙中被占用子时隙对应的客户与待保留子时隙中的空闲子时隙的对应关系，包括：设置第一指针和第二指针，第一指针用于依据子时隙的排序从待保留子时隙中查找空闲子时隙，第二指针用于依据子时隙的排序从待删除子时隙中查找被占用子时隙；根据通过第一指针找到的空闲子时隙的排序，将通过第二指针依序找到的被占用子时隙对应的客户关联至通过第一指针找到的空闲子时隙。如此，可以较为快捷的完成子时隙上业务的迁移，且可以防止有业务被遗漏。

在一种可能地实施方式中，第一请求消息中还包括：用于指示第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的最大索引号的指示信息。如此，一方面第二通信设备可以不必再根据网管装置下发的信息去确定子时隙的最大索引号，另一方面，第二通信设备可以将其与根据网管装置下发的信息去确定子时隙的最大索引号进行比对，从而起到校验的效果。

为了提高方案的灵活性，在一种可能地实施方式中，用于指示第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的最大索引号的指示信息为以下内容中的一项：第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的最大索引号；第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的总数量；第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的总数量和修正值的计算结果。

在一种可能地实施方式中，发送第一请求消息包括：发送 R1 个第一子请求消息；其中，R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息用于指示：调整后的复帧中对应的 S1 个子时隙中的子时隙与 Q1 个客户中的客户的对应关系；R1 为正整数。其中，一个客户可以对应一个或多个子时隙，一个子时隙对应一个客户。S1 个子时隙中可能存在一个或多个子时隙，该子时隙并未分配客户，这种情况下可以将该子时隙称为空闲子时隙或者未被占用的子时隙。R1 个第一子请求消息还用于指示根据 R1 个第一子请求消息指示的 S1 个子时隙的数量调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。如此，通过全量下发子时隙和客户的对应关系方式，可以减少第二通信设备侧的工作量，且可以减少两者由于子时隙和客户的对应关系不一致所带来的信令交互。

在一种可能地实施方式中，R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息还包括：用于指示第一子请求消息是否为 R1 个第一子请求消息中的最后一个的指示信息。如此，可以使第二通信设备确定出是否收到了所有的第一子请求消息。

为了更加与现有技术兼容，在一种可能地实施方式中，第一请求消息承载于：第二码块序列中的复帧中的用于承载开销信息的码块。

在一种可能地实施方式中，第一请求消息承载于：第二码块序列的复帧中的基本帧中 S 码块之后的第一个数据码块。

在一种可能地实施方式中，第一请求消息中：用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的指示信息承载于以下内容中的至少一项：第一码块的时隙表配置表字段；或者，第一码块的时隙配置表字段下的 OP code 字段。

在一种可能地实施方式中，第一请求消息中：用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的指示信息承载于以下内容中的至少一项：第一码块的 9 比特至 12 比特；或者，第一码块的 37 比特至 40 比特。

在一种可能地实施方式中，发送第一请求消息之后，还包括：接收第一响应消息，第一响应消息用于指示允许第一请求消息请求的内容；发送第一确认消息，第一确认消息用于指示以第一预设码块为起始，启用第一请求消息所请求的内容。如此，通过这种握手协商的方案可以使双方明确启用第一请求消息所请求的内容的起始位置。且该握手方式与现有技术也较为兼容。

在一种可能地实施方式中，在发送第一请求消息包括：发送 R1 个第一子请求消息的情况下：接收第一响应消息，包括：接收 R1 个第一子响应消息；其中，R1 个第一子请求消息与 R1 个第一子响应消息一一对应，一个第一子响应消息用于指示允许第一子响应消息对应的第一子请求消息所请求的内容。如此，可以使发送侧确定出接收侧是否遗漏某一个的第一子请求消息。

为了更加兼容现有技术，在一种可能地实施方式中，基本帧用于承载 24 个子时隙对应的数据。在一种可能地实施方式中，一个子时隙对应的带宽为 10Mbps。在一种可能地实施方式中，一个时隙划分为 480 个子时隙。在一种可能地实施方式中，第一数量与：N2 个时隙划分的子时隙的数量，以及一个基本帧中包括的数据对应的子时隙的数量相关；其中，N2 为 Q1 个客户对应的子时隙所属时隙的总数量，N2 为大于 1 的整数。在一种可能地实施方式中，N2 个时隙中任意两个时隙中的子时隙的数量相等；第一数量的值等于：数量阈值的 N2 倍。在一种可能地实施方式中，数量阈值为：一个时隙划分的子时隙的总数量，与一个基本帧中包括的数据对应的子时隙的数量的商。

一个基本帧用于承载 K0 个子时隙对应的数据。一个复帧中包括的基本帧的数量等于子时隙总数量与 K0 的商。本申请实施例中，带宽调整后对应的一个复帧对应的子时隙的总数量从 S2 调整至 S1。因此带宽调整后的一个复帧中包括的基本帧的数量从 S2 与 K0 的商调整至 S1 与 K0 的商。需要说明的是，本申请实施例中子时隙和时隙均属于时隙资源，在该实施方式中，前文提到的 S2 个时隙资源为 S1 个子时隙，S1 个时隙资源为 S1 个子时隙。

在一种可能地实施方式中，一个基本帧依次包括：一个头码块、K1 个数据码块和 1 个尾码块。其中，头码块之后的第一个数据码块上承载有开销信息。K1 为正整数。在一种可能地实施方式中，K1 为 195。

第四方面，本申请实施例提供一种通信方法，包括：第二通信设备接收第一请求消息，第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量；第二通信设备获取第二码块序列；第二通信设备根据第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个子时隙，以及 S1 个子时隙中子时隙与 Q1 个第一码块序列的对应关系，对第二码块序列解复用，得到 Q1 个第一码块序列；S1 和 Q1 均为正整数。如此，由于可以对复帧中的基本帧的数量进行调整，即可以对一个复帧中承载的数据对应的时隙资源的数量进行调整，即可以对一个复帧对应的带宽进行调整，进而基于复帧对应的调整后的带宽，可以进一步调整该复帧对应的业务的带宽。需要说明的是，S1 个子时隙为前述第一方面和第二方面中的 S1 个时隙资源的一种示例。

一种可能地实施方式中，Q1 个第一码块序列中的一条第一码块序列可以来源于一个客户的业务，也可以来源于多个客户的业务。当 S1 个时隙资源为子时隙时，一种可能地实施方式中 Q1 个第一码块序列与 Q1 个客户一一对应。

本申请实施例中一个子时隙对应的带宽可以是预设的值，比如可以是 5Gbps，也可以是 10Mbps，本申请实施例中不做限定。

在一种可能地实施方式中，一个复帧指一个数据流中一个数据片段。一个复帧中包括至少一个基本帧。一个基本帧是指一个复帧对应的数据片段中的一个数据片段。

本申请实施例中第二码块序列是根据各个子时隙与第一码块序列的对应关系，对第一码块序列进行复用后得到的。第二码块序列中的一个复帧中的数据来源于第二码块序列对应的所有子时隙对应的数据。一个复帧包括至少一个基本帧。一个基本帧用于承载至少一个子时隙对应的客户的数据。

在一种可能地实施方式中，一个复帧包括至少一个基本帧，其中，一个基本帧中数据对应的子时隙为一个复帧对应的全部子时隙中的部分子时隙。

在一种可能地实施方式中，一个复帧包括至少一个基本帧，一个基本帧包括预设的固定数量的子时隙对应的客户的数据，一个复帧中的两个基本帧，比如称为第一基本帧和第二基本帧，第一基本帧对应的所有子时隙中任一个子时隙与第二基本帧对应的所有子时隙中的任一个子时隙不同。

在一种可能地实施方式中，第二通信设备还接收到带宽调整消息，带宽调整消息可以是其他设备发送的，比如可以是用于对设备进行统一管理的网管装置。带宽调整消息用于指示对 Q1 个客户中的客户（一个或多个）对应的带宽进行调整，比如增大带宽或减小带宽。带宽调整消息还用于指示出 Q1 个客户对应的调整后带宽。第二通信设备根据带宽调整消息可以确定出一个调整后的复帧中包括的子时隙的数量，继而确定出一个调整后的复帧中包括的基本帧的数量。

比如，当将带宽调整的更大，意味着可以有更多的子时隙供客户使用，这种情况下，由于子时隙的增多，因此可以将复帧中包括的子时隙的数量也增多，进一步为了承载增多的子时隙对应的数据，因此可以将复帧中包括的基本帧的数量增多。

再比如，当将带宽调整的更小，意味着供客户使用的子时隙数量减少，这种情况下，由于子时隙的减少，因此可以将复帧中包括的子时隙的数量也减少，继而将复帧中包括的基本帧的数量减少，从而达到减少一个复帧中包括的子时隙减少的目的。

在一种可能地实施方式中，第二通信设备接收第四码块序列；第二通信设备根据第二

码块序列中调整后复帧中子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，对第四码块序列解复用，得到第二码块序列和第三码块序列；如此，可以对数据进行二级复用，从而可以为较小业务分配更合适的小带宽子时隙。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二码块序列中的复帧包括第一数量的基本帧，第一数量大于数量阈值，数量阈值与一个时隙划分的子时隙的数量，以及一个基本帧中包括的数据对应的子时隙的数量相关。由于一个复帧中包括的基本帧的数量大于数量阈值，即一个复帧中包括的时隙资源的数量可以大于时隙资源的基本值，从而可以为客户分配更多的带宽。

在一种可能地实施方式中，Q1 个客户中包括第一客户和第二客户；第一客户对应的至少一个子时隙为对第一时隙划分得到的至少两个子时隙中的一个；第二客户对应的至少一个子时隙为对第二时隙划分得到的至少两个子时隙中的一个。如此，可以看出，客户可分配的子时隙的范围得到增大，从而可以为客户分配更大的带宽。

在一种可能地实施方式中，根据第二码块序列中调整后复帧中子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，对第四码块序列解复用，得到第二码块序列和第三码块序列之前，还包括：将 Q1 个客户与 S2 个子时隙的对应关系，调整为：Q1 个客户与 S1 个子时隙的对应关系；其中，S2 个子时隙为第二码块序列中调整前复帧中的基本帧对应的子时隙；S2 为正整数。S1 个子时隙中的一个子时隙为对一个时隙划分得到的至少两个子时隙中的一个。S2 中的第一子时隙与 S1 中的第二子时隙相同或不相同。如此，当子时隙数量增多时，通过调整客户与子时隙的对应关系，可以使客户更加均匀的分布在调整后的子时隙上。当子时隙数量减小时，通过调整客户与子时隙的对应关系，可以使被删除子时隙上客户迁移至被保留的子时隙上，可以防止业务受损。

为了增加方案的灵活性，一方面可以通过第一请求消息用于指示调整 Q1 个客户与子时隙的对应关系。另一方面，可以再定义一条新的信令，即第二请求消息。

在一种可能地实施方式中，根据第二码块序列中调整后复帧中子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，对第四码块序列解复用，得到第二码块序列和第三码块序列之前，还包括：接收第二请求消息，第二请求消息用于指示调整 Q1 个客户与子时隙的对应关系。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二请求消息在第一请求消息之后接收到的。如此，可以先将复帧中基本帧的数量增多，之后再对调整后的复帧上对应的客户和子时隙的对应关系进行调整。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二请求消息在第一请求消息之前接收到的。如此，可以先将复帧中将要被删除的子时隙对应的业务迁移至被保留的子时隙上，之后再将复帧中基本帧的数量减小，从而可以防止业务受损。

在一种可能地实施方式中，第二请求消息中还包括：用于指示调整 Q1 个客户与子时隙的对应关系的调整策略的指示信息。如此，第一通信设备和第二通信设备可以各自依据调整策略对子时隙和客户的对应关系进行调整，如此可以减少二者由于传输时隙资源配置表而带来的信令负荷。

在一种可能地实施方式中，调整策略包括：根据第一预设规则建立 Q1 个客户中的客

户与 S1 个子时隙中的子时隙的对应关系。如此，可以将全部客户和调整后一个复帧中对应的所有子时隙全部重排，从而可以使客户较为均匀的分布在子时隙上。

在一种可能地实施方式中，调整策略包括：在第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：根据第二预设规则建立待删除子时隙中被占用子时隙对应的客户与待保留子时隙中的空闲子时隙的对应关系；其中，待删除子时隙中的子时隙满足条件：子时隙为调整前复帧对应的子时隙，且子时隙并非调整后复帧对应的子时隙；待保留子时隙中的子时隙满足条件：子时隙为调整前复帧对应的子时隙，且为调整后复帧对应的子时隙。由于仅对需要被删除的子时隙上的客户进行了调整，因此可以减少需要调整与客户对应关系的子时隙的数量。

在一种可能地实施方式中，根据第二预设规则建立待删除子时隙中被占用子时隙对应的客户与待保留子时隙中的空闲子时隙的对应关系，包括：设置第一指针和第二指针，第一指针用于依据子时隙的排序从待保留子时隙中查找空闲子时隙，第二指针用于依据子时隙的排序从待删除子时隙中查找被占用子时隙；根据通过第一指针找到的空闲子时隙的排序，将通过第二指针依序找到的被占用子时隙对应的客户关联至通过第一指针找到的空闲子时隙。如此，可以较为快捷的完成子时隙上业务的迁移，且可以防止有业务被遗漏。

在一种可能地实施方式中，第一请求消息中还包括：用于指示第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的最大索引号的指示信息。如此，一方面第二通信设备可以不必再根据网管装置下发的信息去确定子时隙的最大索引号，另一方面，第二通信设备可以将其与根据网管装置下发的信息去确定子时隙的最大索引号进行比对，从而起到校验的效果。

为了提高方案的灵活性，在一种可能地实施方式中，用于指示第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的最大索引号的指示信息为以下内容中的一项：第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的最大索引号；第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的总数量；第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的总数量和修正值的计算结果。

在一种可能地实施方式中，在第一请求消息还用于指示更新客户与子时隙的对应关系的情况下：接收第一请求消息包括：接收 R1 个第一子请求消息；其中，R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息用于指示：调整后的复帧中对应的 S1 个子时隙中的子时隙与 Q1 个客户中的客户的对应关系；R1 为正整数；R1 个第一子请求消息还用于指示根据 R1 个第一子请求消息指示的 S1 个子时隙的数量调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。如此，通过全量下发子时隙和客户的对应关系方式，可以减少第二通信设备侧的工作量，且可以减少两者由于子时隙和客户的对应关系不一致所带来的信令交互。

在一种可能地实施方式中，R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息还包括：用于指示第一子请求消息是否为 R1 个第一子请求消息中的最后一个的指示信息。如此，可以使第二通信设备确定出是否收到了所有的第一子请求消息。

为了更加与现有技术兼容，在一种可能地实施方式中，第一请求消息承载于：第二码块序列中的复帧中的用于承载开销信息的码块。在一种可能地实施方式中，第一请求消息承载于：调整后复帧包括的基本帧中 S 码块之后的第一个数据码块。在一种可能地实施方式中，第一请求消息中：用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的指示信息承载于以下内容中的至少一项：第一码块的时隙表配置表字段；或者，第一码块的时隙

配置表字段下的 OP code 字段。

在一种可能地实施方式中，第一指示信息承载于以下内容中的至少一项：第一码块的 9 比特至 12 比特；或者，第一码块的 37 比特至 40 比特。

在一种可能地实施方式中，接收第一请求消息之后，还包括：发送第一响应消息，第一响应消息用于指示允许第一请求消息请求的内容；接收第一确认消息，第一确认消息用于指示以第一预设码块为起始，启用第一请求消息所请求的内容。如此，通过这种握手协商的方案可以使双方明确启用第一请求消息所请求的内容的起始位置。且该握手方式与现有技术也较为兼容。

在一种可能地实施方式中，在接收第一请求消息包括：发送 R1 个第一子请求消息的情况下：发送第一响应消息，包括：发送 R1 个第一子响应消息；其中，R1 个第一子请求消息与 R1 个第一子响应消息一一对应，一个第一子响应消息用于指示允许第一子响应消息对应的第一子请求消息所请求的内容。如此，可以使发送侧确定出接收侧是否遗漏某一个的第一子请求消息。

为了更加兼容现有技术，在一种可能地实施方式中，基本帧用于承载 24 个子时隙对应的数据。在一种可能地实施方式中，一个子时隙对应的带宽为 10Mbps。在一种可能地实施方式中，一个时隙划分为 480 个子时隙。在一种可能地实施方式中，第一数量与：N2 个时隙划分的子时隙的数量，以及一个基本帧中包括的数据对应的子时隙的数量相关；其中，N2 为 Q1 个客户对应的子时隙所属时隙的总数量。在一种可能地实施方式中，N2 个时隙中任意两个时隙中的子时隙的数量相等；第一数量的值等于：数量阈值的 N2 倍。在一种可能地实施方式中，数量阈值为：一个时隙划分的子时隙的总数量，与一个基本帧中包括的数据对应的子时隙的数量的商。

一个基本帧用于承载 K0 个子时隙对应的数据。一个复帧中包括的基本帧的数量等于子时隙总数量与 K0 的商。本申请实施例中，带宽调整后对应的一个复帧对应的子时隙的总数量从 S2 调整至 S1。因此带宽调整后的一个复帧中包括的基本帧的数量从 S2 与 K0 的商调整至 S1 与 K0 的商。需要说明的是，本申请实施例中子时隙和时隙均属于时隙资源，在该实施方式中，前文提到的 S2 个时隙资源为 S1 个子时隙，S1 个时隙资源为 S1 个子时隙。

在一种可能地实施方式中，一个基本帧依次包括：一个头码块、K1 个数据码块和 1 个尾码块。其中，头码块之后的第一个数据码块上承载有开销信息。K1 为正整数。在一种可能地实施方式中，K1 为 195。

相应于第一方面至第四方面任一种通信方法，本申请还提供了一种通信装置。通信装置可以是以无线或有线方式进行数据传输的任意一种发送端（如第一通信设备）的设备或接收端（如第二通信设备）的设备。例如，通信芯片、或者网络设备。在通信过程中，发送端的设备和接收端的设备是相对的。在某些通信过程中，通信装置（如第一通信设备或第二通信设备）可以作为上述网络设备或可用于网络设备的通信芯片。

第五方面，提供了一种通信装置，该通信装置为上述第一通信设备或第二通信设备。包括通信单元和处理单元，以执行上述第一方面至第四方面任一种通信方法中的任一种实施方式。通信单元用于执行与发送和接收相关的功能。可选地，通信单元包括接收单元和发送单元。在一种设计中，通信装置为通信芯片，通信单元可以为通信芯片的输入输出电

路或者端口。

在另一种设计中，通信单元可以为发射器和接收器，或者通信单元为发射机和接收机。

可选的，通信装置还包括可用于执行上述第一方面至第四方面任一种通信方法中的任一种实施方式的各个模块。

第六方面，提供了一种通信装置，该通信装置为上述第一通信设备或第二通信设备。包括处理器和存储器。可选的，还包括收发器，该存储器用于存储计算机程序或指令，该处理器用于从存储器中调用并运行该计算机程序或指令，当处理器执行存储器中的计算机程序或指令时，使得该通信装置执行上述第一方面至第四方面任一种通信方法中的任一种实施方式。

可选的，处理器为一个或多个，存储器为一个或多个。

可选的，存储器可以与处理器集成在一起，或者存储器与处理器分离设置。

可选的，收发器中可以包括，发射机（发射器）和接收机（接收器）。

第七方面，提供了一种通信装置，该通信装置为上述第一通信设备或第二通信设备。包括处理器。该处理器与存储器耦合，可用于执行第一方面至第四方面任一方面，以及第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地，该通信装置还包括存储器。可选地，该通信装置还包括通信接口，处理器与通信接口耦合。

在另一种实现方式中，该通信装置为网络设备。当该通信装置为网络设备时，通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

在又一种实现方式中，该通信装置为芯片或芯片系统。当该通信装置为芯片或芯片系统时，通信接口可以是该芯片或芯片系统上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。处理器也可以体现为处理电路或逻辑电路。

第八方面，提供了一种系统，系统包括上述第一通信设备和第二通信设备。

第九方面，提供了一种计算机程序产品，计算机程序产品包括：计算机程序（也可以称为代码，或指令），当计算机程序被运行时，使得计算机执行上述第一方面中任一种可能实现方式中的方法，或者使得计算机执行上述第一方面至第四方面任一种实现方式中的方法。

第十方面，提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读介质存储有计算机程序（也可以称为代码，或指令）当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面中任一种可能实现方式中的方法，或者使得计算机执行上述第一方面至第四方面任一种实现方式中的方法。

第十一方面，提供了一种芯片系统，该芯片系统可以包括处理器。该处理器与存储器耦合，可用于执行第一方面至第四方面中任一方面，以及第一方面至第四方面中任一方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地，该芯片系统还包括存储器。存储器，用于存储计算机程序（也可以称为代码，或指令）。处理器，用于从存储器调用并运行计算机程序，使得安装有芯片系统的设备执行第一方面至第四方面中任一方面，以及第一方面至第四方面中任一方面中任一种可能实现方式中的方法。

第十二方面，提供了一种处理装置，包括：输入电路、输出电路和处理电路。处理电路用于通过输入电路接收信号，并通过输出电路发射信号，使得第一方面至第四方面任一方面，以及第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的方法被实现。

在具体实现过程中，上述处理装置可以为芯片，输入电路可以为输入管脚，输出电路可以为输出管脚，处理电路可以为晶体管、门电路、触发器和各种逻辑电路等。输入电路所接收的输入的信号可以是由例如但不限于接收器接收并输入的，输出电路所输出的信号可以是例如但不限于输出给发射器并由发射器发射的，且输入电路和输出电路可以是同一电路，该电路在不同的时刻分别用作输入电路和输出电路。本申请实施例对处理器及各种电路的具体实现方式不做限定。

附图说明

图 1a 为本申请实施例提供的一种应用场景示意图；

图 1b 为图 1a 中两个设备之间数据传输的架构示意图；

图 1c 为在图 1b 的基础上示例性示出的一种可能地的管道划分方案；

图 1d 为在图 1a 的基础上示例性示出的一种可能的数据传输方案；

图 2a 为本申请实施例提供的标准中定义的 64B/66B 编码格式的码块的结构示意图；

图 2b 为本申请实施例提供的空闲码块的结构形式；

图 2c 为本申请实施例提供的错误码块的结构形式；

图 2d 为本申请实施例提供的低功耗码块的结构形式；

图 2e 为本申请实施例提供的一种灵活以太网协议的帧格式的结构示意图；

图 2f 为本申请实施例提供的一种灵活小颗粒帧（fine granularity basic unit，fgBU）格式；

图 2g 为一种图 2f 的帧结构中用于承载开销信息的码块结构示意图；

图 2h 为本申请实施例提供的一种可能地小颗粒业务和子时隙的对应关系表的示意图；

图 3a 为本申请实施例提供的一种可能地通信方法的流程示意图；

图 3b 为一种数据传输方案的效果图；

图 3c 为应用本申请实施例提供的方案后的数据传输方案效果图；

图 4 为本申请实施例中提到的 4 种类型的带宽的示意图；

图 5a 为图 3a 中的步骤 S3005 和 S3006 的又一种可能地实施方式的流程示意图；

图 5b 为一种数据传输方案的效果图；

图 5c 为一种应用图 5a 所示的方法后的一种可能的效果示意图；

图 5d 为图 5c 中带宽增大后大颗粒管道 70 对应的一种小颗粒业务和子时隙的对应关系表的示意图；

图 5e 为图 5c 中大颗粒管道 70 输出的码块序列的帧格式；

图 6a 为本申请实施例提供的一种第二码块序列中复帧上用于承载开销信息的码块的结构示意图；

图 6b 为本申请实施例提供的一种可能的 enlarge 消息、OK 消息和 Do it 消息的格式示意图；

图 6c 为本申请实施例提供的一种可能的 shrink 消息、OK 消息和 Do it 消息的格式示意图；

图 6d 为本申请实施例提供的一种可能的 arrange 消息、OK 消息和 Do it 消息的格式示意图；

图 6e 为本申请实施例提供的一种可能的 FC 消息、OK 消息和 Do it 消息的格式示意图；

图 6f 为本申请实施例提供的一种可能的 FC 消息、OK 消息和 Do it 消息的格式示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种可能的子时隙与客户的对应关系的分布表；

图 8 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图 9 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图 10 为本申请实施例提供的一种通信装置的示意图。

具体实施方式

应理解，本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：移动承载前传或回传领域、城域多业务承载、数据中心互联、工业通讯等基于以太网技术的通讯系统，以及工业或通讯设备内不同元器件或模块之间的通讯系统。

图 1a 示例性示出了本申请实施例提供的一种应用场景示意图。下面结合附图对本申请实施例的应用场景进行介绍。

如图 1a 所示，包括网管装置 100、通信设备一 101、通信设备二 102，以及图 1a 中示出的若干中间节点，比如中间节点 110、中间节点 111 和中间节点 112。网管装置 100、通信设备一 101、通信设备二 102 以及中间节点中的任一个设备，该设备可以为网络设备，或为设置于网络设备内部的芯片。该设备可以是支持高速以太网接口（比如 200G、400G）的网络设备。该设备包括但不限于：核心路由器、边沿路由器、光传送网（OpticalTransportNetwork，OTN）传输设备，OTN 光业务单元（Optical Service Unit，OSU）等以及面向具体场景的基于网络协议的无线电接入网（Internet Protocol Radio Access Network，IPRAN）、分组传送网（Packet Transport Network，PTN）盒式或框式交换机设备。

如图 1a 所示，网管装置 100 可以用于向各个节点下发一些控制或管理类信息，比如可以下发业务（后续内容中提到的大颗粒业务和/或小颗粒业务）的带宽调整信息。通信设备一 101 和通信设备二 102 之间可以通过中间节点互相传输数据。

图 1a 中的通信设备一 101、中间节点和通信设备二 102 中的任一个设备均可以包括有发送模块和接收模块。也就是说，通信设备一 101、中间节点和通信设备二 102 中的任一个设备既可以作为图 1b 中的发送端 121，在一些情况下也可以作为图 1b 中的接收端 122。即本申请实施例提供的可以应用于发送端 121 的方案可以应用于图 1a 中通信设备一 101、中间节点和通信设备二 102 中的任一个设备，本申请实施例提供的可以应用于接收端 122 的方案也可以应用于图 1a 中通信设备一 101、中间节点和通信设备二 102 中的任一个设备。为了更清楚的介绍本申请实施例，后续内容中以图 1a 中的通信设备一 101 通过中间节点向通信设备二 102 传输数据为例进行介绍。

图 1b 中示例性示出了图 1a 中两个设备之间数据传输的架构示意图，如图 1b 所示，本申请实施例的方案可以应用于发送端 121 和接收端 122 之间的设备接口之间，比如应用于发送端接口和接收到接口之间。本申请实施例中一个或多个业务（比如图 1b 中的业务 1、业务 2...业务 m）可以在发送端进行复用，复用后的数据传输至接收端 122，接收端 122 对其解复用，从而恢复出各个业务。本申请实施例中发送端 121 和接收端 122 之间的业务可以发生动态调整，比如新增业务、删除业务、增大业务带宽、减小业务带宽等。本申请实施例中发送的接口和接收端接口可以是 FlexE 接口、OTN 接口、以太接口等，或是这些接口划分出的管道。

图 1c 在图 1b 的基础上示例性示出了一种可能地的管道划分方案，如图 1c 所示，将发

送端 121 的接口和接收端 122 的接口划分出管道。本申请实施例中定义了两个名词，分别为大颗粒管道和小颗粒管道，大颗粒管道和小颗粒管道是相对而言的，一个大颗粒管道可以划分出至少两个小颗粒管道，大颗粒管道的带宽大于小颗粒管道的带宽。本申请实施例中 MTN/FlexE 的时隙分配是以 5Gbps 为粒度，可以将 MTN/FlexE 一个时隙粒度 5Gbps 的通道称为大颗粒管道。以太硬专线技术是在 MTN/FlexE 技术的基础上，提供更小粒度的管道带宽，可以将以太硬专线技术中提供的带宽粒度更小的管道称为小颗粒管道，小颗粒管道用于承载一个或多个小颗粒业务。

本申请实施例中的小颗粒业务可以是相对大颗粒业务来说的，小颗粒的业务可以是指带宽小于一个大颗粒管道带宽的业务，比如可以将带宽需求为 10Mbps、100Mbps 的业务称为小颗粒业务。本申请实施例中将需要对小颗粒业务进行复用或解复用的节点称为小颗粒节点，将需对大颗粒业务进行复用和解复用的节点称为大颗粒节点。一条传输路径上的节点有可能是小颗粒节点，也有可能不是小颗粒节点。

图 1d 在图 1a 的基础上示例性示出了一种可能的数据传输方案，如图 1d 所示，通信设备一 101 作为发送端 121，将大颗粒管道上承载的小颗粒业务进行复用，复用后的数据与其他大颗粒管道上的业务再次复用，通信设备一 101 将复用后的大颗粒业务发送至中间节点 110(此时中间节点 110 作为接收端 122)。可以看出通信设备一 101 既属于大颗粒节点，也属于小颗粒节点。中间节点 110 对接收到的数据进行一次解复用，得到各个大颗粒管道对应的数据，中间节点 110 进一步对大颗粒管道对应的数据再次进行解复用，从而得到小颗粒业务。可以看出中间节点 110 既属于大颗粒节点，也属于小颗粒节点。

进一步，图 1d 中的中间节点 110 作为发送端 121，将大颗粒管道上承载的小颗粒业务进行复用，复用后的数据与其他大颗粒管道上的业务再次复用，并将复用后的数据发送至中间节点 111（此时中间节点 111 作为接收端 122）。中间节点 111 对接收到的数据进行一次解复用，得到各个大颗粒管道对应的数据。中间节点 111 不需要对大颗粒管道 1 对应的数据再次进行解复用，即不需要获取各个小颗粒业务，而是直接将各个大颗粒管道对应的数据发送至中间节点 112。可以看出中间节点 111 仅属于大颗粒节点，不属于小颗粒节点。后续内容与前述类似，不再赘述。

从图 1d 所示的内容可以看出，在小颗粒穿通模式下，大颗粒节点不感知小颗粒业务的存在，只是进行大颗粒管道的业务的转发，如作为大颗粒节点 3 的中间节点 111。在小颗粒交换模式下，大颗粒节点会感知到小颗粒的存在，并进行小颗粒业务的解复用（或者也可以称为解封装），进行转发，如作为大颗粒节点 1 和小颗粒节点 1 的通信设备一 101、作为大颗粒节点 2 和小颗粒节点 2 的中间节点 110、作为大颗粒节点 4 和小颗粒节点 3 的中间节点 112、作为大颗粒节点 5 和小颗粒节点 4 的通信设备二 102。一种可能地实施方式中，对于大颗粒节点而言，可以存在着三端链路，比如大颗粒节点 1 与大颗粒节点 2、大颗粒节点 2 与大颗粒节点 3，大颗粒节点 3 和大颗粒节点 4、大颗粒节点 4 与大颗粒节点 5 之间的三条链路。对于小颗粒节点而言，只存在端到端的一条链路，比如小颗粒节点 1 到小颗粒节点 4 之间的链路。值得说明的是，小颗粒管道总带宽的调整只发生在每段大颗粒链路的首位节点，比如大颗粒节点 1 和大颗粒节点 2 之间，大颗粒节点 2 和大颗粒节点 4 之间，大颗粒节点 4 和大颗粒节点 5 之间；同时，也是只发生在小颗粒的相邻节点，比如小颗粒节点 1 和小颗粒节点 2，小颗粒 2 和小颗粒节点 3，以及小颗粒节点 3 和小颗粒节点 4 之间。

需要说明的是，本申请实施例提供的方案可以适用于仅有大颗粒管道的情况下，即未将大颗粒管道划分为小颗粒管道。也可以适用于有大颗粒管道和小颗粒管道的情况。本申请实施例中不做限制，为了后续内容介绍方便，后续内容将以既有大颗粒管道也有小颗粒管道的情况进行介绍。

下面对本申请实施例涉及到的一些名词和术语进行解释。

（1）码块。

本申请实施例中提到的一个码块是指一个比特位或多个连续的比特位，一个码块上承载的信息可以是指该码块包括的比特位上承载的信息。本申请实施例中的码块也可以有其他可以替换的名称，比如可以替换为数据单元，或者替换为Flit，其中，Flit在一些场景下可以翻译为微片。需要注意的是，本申请实施例中一些使用码块为例进行介绍的实施例同样也适用于Flit的场景。

本申请实施例中的码块可以包括两大类型，分别为数据类型的码块和控制类型的码块。数据类型的码块中的比特可以用于承载实际的数据有效载荷，控制类型的码块中的比特可以用于承载控制信息。

控制类型的码块下还可以划分出多种类型的码块，例如：头码块、尾码块、空闲码块、操作维护管理码块、错误码块、低功耗码块等等。

图2a示例性示出了标准中定义的64B/66B编码格式的码块的结构示意图，如图2a所示，该码块为IEEE Std 802.3-2018.IEEE Standard for Ethenet SECTION SIX标准所定义。如图2a所示，码块的同步头区域包括码块的第0比特和第1比特，码块的同步头区域有两种情况，分别为01和10。同步头为01的码块称为数据码块，数据码块可以写为D码块;同步头为10的称为控制码块。控制码块的字段D0占用8比特，可以称为控制码块的类型域（类型域可以写为type域）。

控制码块可以包括：头码块、尾码块、Ordered set码块(也可以写为O码块)、空闲码块（空闲码块也可以写为IDLE码块）、错误码块（错误码块也可以写为error码块）、低功耗码块等。本申请实施例中头码块为图2a中同步头为10类型与为0x78的码块，可以写为S码块。本申请实施例中尾码块可以写为T码块，包括图2a中同步头为10，类型域为0x87、0x99、0xAA、0xB4、0xCC、0xD2、0xE1和0xFF的码块。本申请实施例中O码块为图2a中同步头为10类型与为0x4B的码块。本申请实施例中可以将控制码块中除S码块和T码块之外的控制码块写为C码块。

图2b示例性示出了空闲码块的结构形式，图2c示例性示出了错误码块的结构形式，图2d示例性示出了低功耗码块的结构形式。如图2b、图2c和图2d所示，空闲码块、错误码块和低功耗码块的同步头区域都为10，其它内容如图所示。本申请实施例中所涉及到的码块以图2a所示的码块结构形式为例进行示例性说明，但本申请实施例也适用于其它标准所定义的码块形式，比如8B/10B，256B/257B等。

（2）码块序列。

本申请实施例中将以码块为单位组成的一串数据流称为码块序列，比如本申请实施例中涉及到的第一码块序列、第二码块序列等。本申请实施例中的码块序列也可以有其他名称，比如叫码块流等，本申请实施例中不对名称进行具体限制。

本申请实施例中的“第一码块序列”、“第二码块序列”、“第三码块序列”和“第四码块序列”中的一个码块序列，码块序列中的一段连续的码块的形式可能有多种，比如

下面所示例的:

...SDDDD...

...DDDDD...

...DDDT...

...DDDTI...

...TIIISDDD..

...TOS...

...TIOS...

在以上示例中S表示头码块，D表示数据码块，T表示尾码块，I表示空闲码块，O表示O码块。上述示例可以看出，本申请实施例中的码块序列可能包括的码块类型可以为多种，比如S码块、D码块和T码块，再比如还包括有I码块、O码块等。中对一个码块的具体数量不做限制，仅仅是列举了本申请实施例中一个码块序列中的一段连续的码块可能有的存在形式。

（3）灵活以太网协议的帧格式。

以 FlexE 一个时隙粒度 5Gbps 的通道为大颗粒管道进行介绍，需要说明是，本申请实施例中一个大颗粒管道的带宽不限于 5Gbps，比如也可以为 6Gbps、7Gbps 等。

图 2e 示例性示出了本申请实施例提供的一种灵活以太网协议的帧格式的结构示意图，前述图 1d 中发送端 121 输出的码块序列 1211 中的帧格式可以为灵活以太网协议的帧格式，如图 2e 所示，基于灵活以太网协议可以物理端口的传输构建固定帧格式，并进行基于时分复用（Time Division Multiplexing，TDM）的时隙划分。对于 100GE PHY 端口，数据码块序列可以由以 20 为周期的 64B/66B 码块组成，对应 20 个时隙，每个时隙带宽为 5Gbps，称为一个时隙（slot）。

如图 2e 所示，灵活以太网可以基于 64B/66B 码块构建的时分复用帧结构。FlexE 每个 PHY 上的数据通过周期性插入 FlexE 开销（OH）的码块来实现对齐，比如可以是每隔 1023 x 20 个 66B 的净荷数据码块插入 1 个 66B 的开销码块 FlexE OH。

如图 2e 所示，8 行（每行包括 1 个 OH 的码块 + 1023 x 20 数据（Data））的 66B 码块构成一个灵活以太网协议下的协议帧（协议帧也可以称为基本帧、基帧、单帧等，英文可以写为 basic frame、single frame 等等，可以根据实际需要选择名称，本申请实施例对名称不做具体限定。需要说明的是，这里的帧可以不是指以太网的媒体访问控制（Medium Access Control，MAC）帧，而是一段数据码流，有着特定格式）。如图 2e 所示。32 个灵活以太网协议下的协议帧构成一个灵活以太网协议下的复帧。本申请实施例中的复帧的英文也可以写为 multi frame，可以根据实际需要选择名称，本申请实施例对名称不做具体限定。

一种可能的实施方案中，在灵活以太网协议下的协议帧的第一个 OH 码块中，0-7 比特位的 0 x 4B 字段和 32-35 比特位的 0 x 5 字段共同构成 FlexE 帧开销码块的帧头指示标记字段。FlexE OH 中可以定义 OH 中定义了两个管理通道，管理通道可以用于运行基于 64B/66B 码块序列编码的 1.2 Mb/s 和 1.8Mb/s 的两个以太网协议的管理、OAM 通信链路。进一步，本申请实施例中可以在 100GE 物理层的场景采取的是 64B/66B 编码。

ITU-T MTN 重用 FlexE 帧结构，所以其帧结构与之相同。

（4）灵活小颗粒（fine granularity basic unit，fgBU）帧格式。

本申请实施例中对一个大颗粒管道进行划分，可以得到至少两个小颗粒管道。一个小颗粒管道的带宽小于该小颗粒管道所属的大颗粒管道的带宽。本申请实施例中以一个大颗粒管道为5Gbps，一个小颗粒管道为10Mbps为例进行示意性说明。两个大颗粒管道对应的带宽可以相等，也可以不等。一个大颗粒管道划分得到的任意两个小颗粒管道的带宽可以相等也可以不等。为了更清楚的介绍本申请实施例，后续内容以每个大颗粒管道的带宽均为5Gbps，每个小颗粒管道均为10Mbps为例进行说明。一个大颗粒管道对应的一个时隙可以划分为480个子时隙，进一步可以建立该480个子时隙与小颗粒业务的对应关系，进而可以根据该对应关系对各个小颗粒业务的数据进行复用。

图2f示例性示出了本申请实施例提供的一种灵活小颗粒帧（fine granularity basic unit，fgBU）格式。大颗粒管道40输出的码块序列是对多个小颗粒管道上的数据进行复用后得到的，即大颗粒管道40输出的码块序列411中的帧格式即可以称为fgBU帧格式。如图2f所示，大颗粒管道40划分为480个小颗粒管道401，一个小颗粒管道对应一个子时隙，根据子时隙和小颗粒业务的对应关系，对各个小颗粒业务进行复用，得到复用后的码块序列（图中示意为大颗粒管道40输出的码块序列）。

对小颗粒业务进行复用后的码块序列中包括至少一个复帧，其中一个复帧包括20个基本帧（如图2f中的基本帧0至基本帧19），一个基本帧中包括24个子时隙资源。一个复帧可以包括一个大颗粒管道的所有的480个子时隙资源。本申请实施例中的基本帧也可以称为小颗粒基本单元（Fine Granularity Basic Unit，fgBU）、小颗粒基帧。

如图2f所示，基本帧的帧结构可以为1个S码块+195个D码块+1个T码块构成，其总长度为197个66b 码块。其中，S码块后的第一个数据码块中承载开销信息，且可承载开销信息的位置共有7*8bit=56bit。其中，在单个基本帧包括的24个子时隙资源中，一个子时隙资源上可以传输8个65比特的码块。

（6）小颗粒管道承载的数据对应的帧结构中用于承载开销信息的码块结构。

图2g示例性示出了一种图2f的帧结构中用于承载开销信息的码块结构示意图，如图2g所示，其中在5Gbps管道下，一个复帧中包括20个基本帧，每个基本帧中的S码块后的第一个数据码块可以用于承载开销信息，一个复帧中可以有20个用于承载开销信息的码块。其中，一个码块上的开销（开销可以为Overhead，可以简写为OH）信息可以占用56bits，其中保留位（reserve，RES)为2bits；复帧指示（Multi-Frame-Indication，MFI）使用6bits（5Gbps管道下使用：0~19，余下取值保留。余下48bits中，使用type类型进行区分通用通信信道（Generic communication channel，GCC）和带宽调整，其中type类型为2bits。当type=0b11时，表示后面的字段用于GCC通信；当type=0b00时，表示后面的字段承载带宽调整信息。当然，这些字段也可以用作其他用途。

（7）小颗粒业务和子时隙的对应关系表。

图2h示例性示出了一种可能地小颗粒业务和子时隙的对应关系表的示意图，如图2h所示，一个5Gbps时隙可以划分为480个子时隙，分别为子时隙0至子时隙479。可以根据业务的带宽需求为业务分配该480个子时隙中的时隙资源。比如图2h中为业务编号为0x444的业务分配子时隙0和子时隙477。再比如图2h中为业务编号为0x010的业务分配子时隙1。

本申请实施例中的业务可以理解为client，或者称为客户，由于业务占用的带宽较小，可以称为小颗粒业务或小颗粒客户等名称。业务编号同样可以理解为业务的标识、客户标识或者client的标识等，或者理解为业务的索引号，只要可以用于指示出该业务即可。本申

请实施例无论子时隙还是时隙，均属于时隙资源，英文名字可以写为slot。本申请实施例总的子时隙索引号或时隙索引号均可以理解为时隙资源的标识，用于指示出该时隙资源。

基于上述内容，图3a示例性示出了一种可能地通信方法的流程示意图，该方法适用于第一通信设备和第二通信设备，其中第一通信设备和第二通信设备可以为前述图1a所示的通信设备以101、中间节点110、中间节点111、中间节点112和通信设备二102中的任两个节点。为了更清楚的介绍本申请实施例，后续内容以第一通信设备为图1c中的发送端121，第二通信设备为图1c中的接收端122为例进行示例性说明。如图3a所示，该方法包括:

步骤 S3001，第一通信设备发送第一请求消息，第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。

相对应地，第二通信设备接收第一请求消息。

一种可能地实施方式中，第一通信设备在发送第一请求消息之前可以确定需要调整用于承载第二码块序列的管道的带宽。比如，第一通信设备在发送第一请求消息之前可以接收到网管下发的管道带宽的调整信息。一种可能地实施方式中，当第一通信设备确定需要增大用于承载第二码块序列的管道的带宽时，可以增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量；当第一通信设备确定需要减小用于承载第二码块序列的管道的带宽时，可以减少第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。

举个例子，第一通信设备在发送第一请求消息之前接收到网管装置下发的：将用于承载第二码块序列的管道的带宽从 5Gbps 增大为 10Gbps。若一个 5Gbps 划分为 480 个时隙资源，则可以确定增大后的带宽包括 960 个时隙资源，若一个基本帧中包括有 24 个时隙资源，则可以确定出需将一个复帧中包括的基本帧的数量从 20 个增大为 40 个。

一种可能地实施方式中，第一通信设备可以将具体调整后的一个复帧中包括的基本帧的数量指示给第二通信设备。又一种可能地实施方式中，第一通信设备也可以不将调整后的一个复帧中包括的基本帧的数量指示给第二通信设备，而是由网管装置向第二通信设备下发管道带宽的调整信息，从而第一通信设备和第二通信设备各自均遵循一定的规则，确定出调整后的复帧中包括的基本帧的数量。

本申请实施例中，用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的信息也可以是：用于指示请求调整第二码块序列包括的复帧中的时隙资源数量的信息，或者为用于指示请求调整第二码块序列包括的复帧的长度的信息。

步骤 S3002，第二通信设备发送第一响应消息，第一响应消息用于指示允许第一请求消息请求的内容。

相对应地，第一通信设备接收第一响应消息。

第一响应消息也可以称为 OK 消息或者 ACK 消息。本申请实施例中 OK 消息也可以写为确认消息，本申请实施例中 ACK 消息也可以写为确认消息。

步骤 S3003，第一通信设备发送第一确认消息，第一确认消息用于指示以第一预设码块为起始，启用第一请求消息所请求的内容。

相对应地，第二通信设备接收第一确认消息。

第一确认消息可以称为 Do it 消息或者称为 CMT消息。本申请实施例中 Do it 消息也可以写为执行消息，本申请实施例中 CMT 消息也可以写为执行消息。

在一种可能地实施方式中，第一通信设备可以发送 3 次 Do it 消息，在 3 个 Do it 消息

之后的码块序列中的下一个复帧边界起始，变更第二码块序列中复帧的长度（也可以理解为根据第一请求消息采用调整后复帧中包括的基本帧的数量生成复帧）。

相对应地，第二通信设接收到 3 次 Do it 消息后，在接收到的下一个复帧中，基于调整后的复帧中包括的基本帧的数量对其进行解复用。

需要说明的是，上述步骤 S3002 和步骤 S3003 中的一个或多个步骤不是必须的。

步骤 S3004，第一通信设备根据第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，以及 S1 个时隙资源中时隙资源与 Q1 个第一码块序列的对应关系，将 Q1 个第一码块序列复用，得到第二码块序列；

步骤 S3005，第一通信设备发送第二码块序列。

相对应地，第二通信设备接收第二码块序列。

步骤 S3006，第二通信设备从第二码块序列中解复用出 Q1 个第一码块序列。

其中，S1 个时隙资源中的一个时隙资源可以为本申请实施例中提到的子时隙，也可以为时隙。

在一种可能地实施方式中，Q1 个第一码块序列与 Q1 个客户一一对应，比如下述内容中的 S1 个时隙资源为 S1 个子时隙时的示例。在又一种可能地实施方式中，Q1 个第一码块序列有可能为大颗粒管道的序列，这种情况下，Q1 条第一码块序列中的一条第一码块序列可能是对多个客户的业务数据进行复用得到的，因此这种情况下，Q1 个客户与 Q1 个第一码块序列之间不再是一一对应关系。本申请实施例中 S1 和 Q1 均为正整数。

需要说明的是，本申请实施例中的时隙资源本质上也是时隙资源，之所以称之为时隙资源，是为了与后续其他实施例中的时隙进行区分而称呼的。本申请实施例提供的步骤 S3001 至步骤 S3006 的方案，可以适用于仅有一级复用的应用场景中，也可以应用于有多级复用的场景中。图 3b 示例性示出了一种数据传输方案的效果图，图 3c 示例性示出了应用本申请实施例提供的方案后的数据传输方案效果图，下面结合图 3b 和图 3c 对本申请实施例的有益效果进行介绍：

在实际应用中，会存在一些需要增大业务带宽的场景，如图3b所示，在带宽增大前，若管道91用于承载业务90的数据，管道91的带宽假设为5Gbps（管道带宽也可以是其他值，比如100Gbps，或者10Mbps等等），现在将用于承载业务90的管道的带宽增大，比如可以新增管道93，管道93的带宽也假设为5Gbps。一种可能地情况下，比如管道92与管道93并未处于同一个被绑定的端口中，这种情况下，虽然用于承载业务90的管道的带宽增大了，但是业务90也无法使用管道93中的带宽。而应用本申请实施例提供的方案，由于可以对复帧中包括的基本帧的数量进行调整，也可以说对该码块序列中的复帧的长度进行调整，从而可以如图3c所示，将原管道92和增大的管道93融合为一个带宽为10Gbps的管道94，即用于承载业务90的管道94的带宽从5Gbps增大为10Gbps。

要说明的是，本申请实施例中提供的方案中可以调整一个码块序列中的复帧的长度，该码块序列可以是对小颗粒管道上的码块进行复用后得到的码块序列，也可以是对大颗粒管道上的码块进行复用后的得到的码块序列。当然也可以用于其他需要进行管道带宽增加的场景，本申请实施例对此不做限制。

为了更加清楚的介绍本申请实施例提供的方案，下面以 S1 个时隙资源为 S1 个子时隙为例进行介绍。当 S1 个时隙资源为 S1 个子时隙时，图 3a 的各个步骤中的时隙资源可以

理解为子时隙。

下面先介绍四个带宽，分别为：a1-小颗粒业务的带宽、a2-小颗粒管道的带宽、a3-用于承载小颗粒业务的小颗粒管道的总带宽，及a4-大颗粒管道的带宽。图4示例性示出了本申请实施例中提到的4种类型的带宽的示意图，结合图4进行说明。

a1-小颗粒业务的带宽。

小颗粒业务的带宽为小颗粒业务本身具有的速率特性，比如9Mbps。小颗粒业务的带宽也可以理解为小颗粒业务信号带宽。

a2-小颗粒管道的带宽。

小颗粒管道的带宽也可以称为小颗粒通道的带宽，可以是指用来承载小颗粒业务的以10Mbps为单位的带宽，比如对于9Mbps的小颗粒业务，小颗粒通道提供一个10Mbps的带宽进行承载；对于一个28Mbps的小颗粒业务，小颗粒通道提供3个10Mbps，即30Mbps的带宽来进行承载。

a3-用于承载小颗粒业务的小颗粒管道的总带宽。

用于承载小颗粒业务的小颗粒管道的总带宽也可以称为小颗粒管道fgBU-n带宽，或者称小颗粒管道fgBU-n总带宽，是指用来承载所有小颗粒通道带宽所用的总带宽，比如480个10Mbps小颗粒通道时，小颗粒管道fgBU-n为fgBU-20，对应标称带宽为4.8Gbps，实际带宽为5Gbps。当使用2个5Gbps时隙来承载时，小颗粒管道fgBU-n为fgBU-40，带宽为10Gbps。

a4-大颗粒管道的带宽。

大颗粒管道也可以称为大颗粒通道，大颗粒管道的带宽可以是指用来承载小颗粒管道fgBU-n带宽的管道带宽，比如使用一个5Gbps时隙来承载小颗粒管道fgBU-n，则对应大颗粒通道带宽为5Gbps；当使用2个5Gbps时隙来承载时，对应大颗粒通道带宽为10Gbps。

本申请实施例提供的方案可以让控制面简化。控制面可以仅分别下发大颗粒通道带宽变化的调整，以及小颗粒通道带宽变化的调整。具体实现过程，可以由数据面进行协商。网管可以下发大颗粒管道的和/或小颗粒管道的带宽调整信息，本申请实施例提供的方案可以在数据面方面提供平滑可行的联动调整方式。数据面操作的核心思路可以参考如下内容。

如图4所示，该4个带宽存在带宽嵌套的关系，当需要对用于承载小颗粒业务的通道的带宽进行增大时，需要遵循一定的变化顺序，比如图4所示，可以沿着从右至左的方向进行增大。具体来说：可以将承载小颗粒业务的大颗粒通道带宽进行增大。需要先增大用于承载小颗粒业务的大颗粒管道的带宽，之后可以增大用于承载小颗粒业务的小颗粒管道的总带宽（即将承载在增大后的大颗粒通道中的小颗粒管道fgBU-n进行增大）（本申请实施例中fgBU-n的增大是指码块序列中一个复帧中对应的子时隙资源增多，或者也可以说该码块序列中一个复帧的长度增长）。可选地，进一步，在fgBU-n增大之后还可以再增大小颗粒通道带宽，可选地，之后还可以再将业务信号实际带宽增大。按照一定的顺序调整带宽，则可以实现大小颗粒管道无损带宽调整，假如带宽变化的过程中四种带宽的变化顺序出现了问题，极容易导致客户业务受损。

当需减小大颗粒管道带宽时，则也需要遵循一定的变化顺序，比如可以依据图4中从左至右的4个带宽的顺序进行减小。比如，可以先对业务信号的带宽进行减小（该步骤可选），之后再对小颗粒管道的带宽进行减小（该步骤可选），接着可以将小颗粒管道fgBU-n中的时隙进行集中和整理，之后再对fgBU-n带宽减小（该步骤可以理解为本申请实施例中将码块序列种一个复帧的长度缩短，或者说将码块序列中一个复帧中包括的基本帧的数量

减少，或者说将码块序列中一个复帧中包括的子时隙的资源减少），之后再进行大颗粒管道的带宽减小。按照一定的顺序调整带宽，则可以实现大小颗粒管道无损带宽调整，若顺序颠倒了，则会导致小颗粒管道带宽受损，从而也会导致客户业务受损。从以上增大和减小流程中可以看出，大小颗粒联动无损调整方案中，需要重新定义的新步骤是小颗粒管道fgBU-n的增大和减小，即其所包含的时隙个数和复帧长度的变化，和小颗粒管道fgBU-n中时隙的集中和整理。整体来看，需要重新定义对小颗粒管道fgBU-n的调整。

基于图 4 示出的应用场景，图 5a 示例性示出了图 3a 中的步骤 S3005 和 S3006 的又一种可能地实施方式的流程示意图，如图 5a 所示，步骤 S3005 具体包括以下内容:

步骤 S30051，第一通信设备根据调整后复帧中的子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，将第二码块序列和第三码块序列复用，得到第四码块序列;

步骤 S30052，第一通信设备发送第四码块序列。

相对应地，第二通信设备接收第四码块序列。

如图 5a 所示，步骤 S3006 具体包括以下内容:

步骤 S30061，第二通信设备根据第二码块序列中调整后复帧中子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，对第四码块序列解复用，得到第二码块序列和第三码块序列。

步骤 S30062，根据第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个子时隙，以及 S1 个子时隙中子时隙与 Q1 个客户的对应关系，对第二码块序列解复用，得到 Q1 个客户对应的 Q1 个第一码块序列。

S1 个子时隙中的一个子时隙为对一个时隙划分得到的至少两个子时隙中的一个。S1 和 Q1 均为正整数。

图 5b 为一种数据传输方案的效果图，图 5c 示例性示出了一种应用图 5a 所示的方法后的一种可能的效果示意图，下面结合图 5b 和图 5c 对本申请实施例的一种可能地有益效果进行介绍:

图5b示例性示出了一种用于承载小颗粒业务的大颗粒管道的带宽增大后的数据传输方案的示意图，如图5b所示，在带宽增大前，若只有一个大颗粒管道40用于承载小颗粒业务，其余19个大颗粒管道均用于承载大颗粒业务（一个大颗粒管道划分了20个小颗粒管道）。现基于某种需要，将用于承载小颗粒业务的大颗粒管道的带宽增大为5Gbps的两倍，或者说将另一个大颗粒管道也用于承载小颗粒业务。比如图5b中，将大颗粒管道50也用于承载小颗粒业务，其上包括480个小颗粒管道501。

一种可能地的方案中，虽然用于承载小颗粒业务的大颗粒管道的带宽增大了，比如增大为10Gbps，但是由于对小颗粒业务复用后的码块序列中的一个复帧中仅可以携带480个子时隙的数据，虽然用于承载小颗粒业务的小颗粒管道数量增大为980，但是对于占用大颗粒管道40中的子时隙的小颗粒业务（比如图5b中的小颗粒业务2）来说，无法占用额外增加的480个子时隙中的子时隙（即大颗粒管道50中的480个子时隙）。对于小颗粒业务2来说，若当前大颗粒管道40中的子时隙已经被分配完毕，则即使用于承载小颗粒业务的大颗粒管道的带宽增大了，小颗粒业务2对应的带宽也无法再进一步增大了。

为了解决该问题，本申请实施例提供了一种解决方案，本申请实施例中可以根据用于承载小颗粒业务的大颗粒管道的带宽，对小颗粒业务复用后码块序列中复帧中包括的基本帧的数量进行调整，也可以说对该码块序列中的复帧的长度进行调整，从而当用于承载小

颗粒业务的大颗粒管道的带宽增大的情况下，即使带宽增大前该大颗粒管道的子时隙资源已经被占用完毕，小颗粒业务的带宽也依然可以进一步被增大。应用本申请实施例提供的方案的技术效果可以参见图5c所示：

图5c示例性示出了应用本申请实施例在用于承载小颗粒业务的大颗粒管道的带宽增大后的数据传输方案的示意图，如图5c所示，在带宽增大前，一个大颗粒管道70（此时大颗粒管道70的带宽为5Gbps）用于承载小颗粒业务，其余19个大颗粒管道均用于承载大颗粒业务。现基于某种需要，将用于承载小颗粒业务的大颗粒管道70的带宽增大为5Gbps的两倍，时隙资源也占用2个，其余18个大颗粒管道仍然用于承载大颗粒业务，这种情况下，大颗粒管道70上可以包括的小颗粒管道的数量为980个（包括480个小颗粒管道401，以及480个小颗粒管道501）。

相比图5b的方案，在图5c中，可以从980个子时隙中为小颗粒业务1和小颗粒业务2分配子时隙，因此，对于小颗粒业务2来说，若当前大颗粒管道40中的子时隙已经被分配完毕，若用于承载小颗粒业务的大颗粒管道的带宽增大，则小颗粒业务2对应的带宽也可以进一步增大。

上述图5b中带宽增大后大颗粒管道40对应的子时隙和业务的对应关系可以参见前述图2h所示。图5d中示例性示出了图5c中带宽增大后大颗粒管道70对应的一种小颗粒业务和子时隙的对应关系表的示意图，如图5d所示，大颗粒管道70的10Gbps时隙可以划分为960子时隙，分别为子时隙0至子时隙959。即该大颗粒管道中的子时隙进行统一编号。图5d中为业务编号为0x444的业务分配子时隙0和子时隙959。本申请实施例中通过图5d示例性示出了本申请实施例调整后的子时隙和客户的对应关系表。由于本申请实施例中对该表格进行了调整，将该表格中子时隙的数量增大为960个。因此第一通信设备在后续生成复帧时，由于一种可能地实施方式中，第一通信设备在生成复帧时，只有将该表格中的所有子时隙的数据承载完毕后才算一个复帧的结束，而一个基本帧中能够承载的子时隙的数量又是预设的，比如预设的固定值24个子时隙，因此由于本申请实施例中将该表格中子时隙的数量增多了，因此后续生成的复帧中的基本帧的数量也随之增多。该表格中子时隙数量减少时，一个复帧中基本帧数量随之减少，理由与之类似，不再赘述。

上述图 5b 中带宽增大后大颗粒管道 40 输出的码块序列的帧格式可以参见前述图 2f 中的内容。图 5e 示例性示出了图 5c 中大颗粒管道 70 输出的码块序列的帧格式。如图 5e 所示，该码块序列 711 中一个复帧可以包括 40 个基本帧，每个基本帧包括 24 个子时隙对应的业务数据，即一个复帧可以承载 960 个子时隙（如图 5d 中所示的 956 个子时隙）上对应的业务的数据。

在图5a所示的方法中，在第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二码块序列中调整后的复帧包括第一数量的基本帧，第一数量大于数量阈值，数量阈值与一个时隙划分的子时隙的数量，以及一个基本帧中包括的数据对应的子时隙的数量相关。一种可能地实施方式中，第一数量与：N2个时隙划分的子时隙的数量，以及一个基本帧中包括的数据对应的子时隙的数量相关。N2为正整数。其中，N2为Q1个客户对应的子时隙所属时隙的总数量。一种可能地实施方式中，数量阈值为：一个时隙划分的子时隙的总数量，与一个基本帧中包括的数据对应的子时隙的数量的商。一种可能地实施方式中，N2个时隙中任意两个时隙中的子时隙的数量相等。第一数量的值等于数量阈值的N2倍。图5c和图5e中是以数量阈值为20，第一数量为40，N2为2进行举例的。

需要说明的是，当采用图5e中的帧结构传输第二码块序列，则第二码块序列中的一个复帧中包括40个基本帧，一个复帧中可以有40个用于承载开销信息的码块。其中，一个码块上的开销可以如前述图2g所示，与图2g不同的是，复帧指示（Multi-Frame-Indication，MFI）使用6bits，10Gbps管道下使用：0~39，余下取值保留。

从图 5b、图 5c 和图 5e 可以看出，图 5b 中一个第二码块序列（比如为大颗粒管道 40 输出的码块序列）中仅仅可以用于承载小颗粒管道 401 上承载的业务。而图 5c 所示的方案中，一个第二码块序列（比如为大颗粒管道 40 输出的码块序列）可以用于承载小颗粒管道 4701 和小颗粒管道 501 上承载的业务。而大颗粒管道 70 可以对应两个时隙，这种情况下，一种可能地实施方式中，Q1 个客户中包括第一客户和第二客户。第一客户对应的至少一个子时隙为对第一时隙（比如可以是大颗粒管道 40 对应的时隙）划分得到的至少两个子时隙中的一个。第二客户对应的至少一个子时隙为对第二时隙（比如可以是大颗粒管道 50 对应的时隙）划分得到的至少两个子时隙中的一个。

再举个例子用于说明本申请实施例提供的方案的有益效果，如图5c所示，若有3个3.3Gbps的小颗粒业务，在图5b所示的方案中，则仅仅可以在大颗粒管道40中分配一个3.3Gbps的小颗粒业务，在大颗粒管道50上分配一个3.3Gbps的小颗粒业务，第三个3.3Gbps的小颗粒业务只能放在其他用于承载大颗粒业务的大颗粒管道中，大颗粒管道的带宽为5Gbps，由此会带了承载效率较低的问题。而在本申请实施例提供的图5c所示的方案中，则由于大颗粒管道70的带宽为10Gbps，因此，可以将3个3.3Gbps的小颗粒业务均承载于大颗粒管道70的上，从而可以提高数据传输过程中的承载效率。

基于上述内容，下面分别介绍本申请实施例中定义的信令（比如第一请求消息，以及后续内容中将提到的第二请求消息）的格式。本申请实施例中的第一请求消息和/或第二请求消息可以承载于第二码块序列中的一个复帧中的：用于承载的开销信息的码块上。该码块可以为复帧包括的基本帧中 S 码块之后的第一个数据码块。

图 6a 示例性示出了一种第二码块序列中复帧上用于承载开销信息的码块的结构示意图，如图 6a 所示，MFI=？表示该码块可能为一个复帧中的任一个基本帧中的码块。如图 6a 所示，将该码块的 type 字段后的 10 比特至 55 比特划分为以下字段，各字段定义如下：

类型（Type）字段后的6bit为操作码（operation，OP）字段，其中有2bit的保留（RES）字段。

在OP字段中：

DD字段：占用1bit（本申请实施例中bit表示比特），当该字段被置1，可以表示从下游向上游发，可以表示downstream done；比如，可以表示下游节点指示上游节点开始进行带宽增大调整；

CMT字段：占用1bit，当该字段的比特位被置为1可以表示开始做某件事；比如可以表示时隙调整开始（calendar configuration commit）；

REQ字段：占用1bit，当该字段的比特位被置为1可以表示请求；比如可以表示时隙调整请求（calendar configuration request）；

ACK字段：占用1bit，当该字段的比特位被置为1可以表示响应；比如可以表示时隙调整响应（calendar configuration acknowledge）；

时隙号（fgSlot Number）字段:占用12bits，表示目的操作时隙号（时隙号也可以理解

为时隙资源的标识，或者时隙资源的索引号）（本申请实施例中时隙号字段也可以称为fgSlot Number字段，本申请实施例提及的fgSlot Number位置是指fgSlot Number字段对应的比特位）；

客户号（fgClient ID）字段:占用 12bits，可以承载目的操作时隙号对应的客户的标识（客户的标识也可以理解为业务的标识、客户的索引号等），用于表示该目的操作时隙号对应的时隙资源被分配的客户的标识（Identification，ID）；

保留（RES）字段：占用9bits，保留字段（本申请实施例中保留字段也可以称为RES字段）；

循环冗余校验（Cyclic Redundancy Check，CRC）字段：占用7比特，用于承载前述51bits的校验值。

一种可能地实施方式中，第一请求消息中：用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的指示信息承载于以下内容中的至少一项：第一码块的时隙表配置表字段；或者，第一码块的时隙配置表字段下的 OP code 字段。

又一种可能地实施方式中，第一请求消息中：用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的指示信息可以承载于以下内容中的至少一项：第一码块的 9 比特至 12 比特；或者，第一码块的 37 比特至 40 比特。

下面通过几种实施方式分别对其进行介绍：实施方式 A1 用于介绍第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况。实施方式 A2 用于介绍第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况。

实施方式 A1，第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。这种情况下第一请求消息也可以称为增大消息，增大消息也可以称为 enlarge 消息。

基于图6a所示的内容，图6b示例性示出了一种可能的enlarge消息、OK消息和Do it消息的格式示意图，如图6b所示，可以通过op字段的4比特用于区分各个消息，比如图6b所示：

enlarge消息的格式中：OP字段设置为1100；当第二通信设备收到该开销信息，可以基于OP字段的1100确认该消息为enlarge消息，即该消息用于请求增大第二码块序列中的复帧中包括的基本帧的数量；

enlarge消息对应的OK消息中：OP字段设置为0001；当第一通信设备收到该开销信息，可以基于OP字段的0001确认该消息为OK消息，即确认第二通信设备允许第一通信设备所发送的第一请求消息所请求的内容；

enlarge消息对应的Do it消息中：OP字段设置为0100；一种可能地实施方式中，当第二通信设备收到三条Do it消息后，启用第一请求消息所请求的内容，即在下一个第二码块序列中的复帧中即基于调整后复帧中包括的基本帧的数量进行解复用。

如图6b所示，enlarge消息中的fgClient ID 字段可以填充保留的客户号，fgSlot Number位置可以填写增大后的时隙最大的编号(5Gbps大颗粒管道增大为10Gbps后，子时隙数从480个变成了960个。960个子时隙的编号可以为0~959)。但值得注意的是，enlarge消息中本质上最重要的是OP code指示，fgClient ID 字段和fgSlot Number字段可以不填，也可以填充其他信息值，图示内容非必须。

如图 6b 所示，第一请求消息中还可以包括用于指示第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的最大索引号的指示信息。举个例子，10G*bps* 管道 960 个 10M*bps*

子时隙，Slot Number = 0(0x000), 1(0x001)，… 959(0x3BF)。可以将 fgSlot number#字段设置为 0x3BF,用于表示调整后的第二码块序列中一个复帧包括的子时隙的最大索引号为 959。

用于指示第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的最大索引号的指示信息为以下内容中的一项:

第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的最大索引号;

第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的总数量;

第二码块序列中调整后复帧中承载的数据对应的子时隙的总数量和修正值的计算结果。

其中，修正值为 0 或 1。举个例子，以 0 开始计数，则 960 个子时隙中的最大索引号为 959，此时，959 是根据 960-1 得到的，其中，1 即为修正值。

实施方式 A2，第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。这种情况下第一请求消息也可以称为减小消息，减小消息也可以称为 shrink 消息。

基于图6a所示的内容，图6c示例性示出了一种可能的shrink消息、OK消息和Do it消息的格式示意图，如图6c所示，可以通过op字段的4比特用于区分各个消息，比如图6c所示:

shrink消息的格式中：OP字段设置为0011；当第二通信设备收到该开销信息，可以基于OP字段的0011确认该消息为shrink消息，即该消息用于请求减小第二码块序列中的复帧中包括的基本帧的数量;

shrink消息对应的OK消息中：OP字段设置为0001；当第一通信设备收到该开销信息，可以基于OP字段的0001确认该消息为OK消息，即确认第二通信设备允许第一通信设备所发送的第一请求消息所请求的内容;

shrink消息对应的Do it消息中：OP字段设置为0100；一种可能地实施方式中，当第二通信设备收到三条Do it消息后，启用第一请求消息所请求的内容，即在下一个第二码块序列中的复帧中即基于调整后复帧中包括的基本帧的数量进行解复用。

如图6c所示，shrink消息中的fgClient ID 字段可以填充保留的客户号，fgSlot Number字段可以填写管道带宽调整后的最小子时隙或最大子时隙的编号（比如，将用于承载小颗粒业务的带宽从10Gbps减少为5Gbps，则子时隙的总数量从960减少到480）。但值得注意的是，shrink消息中本质上最重要的是OP code指示，fgClient ID 字段和fgSlot Number字段可以不填，也可以填充其他信息值，图示内容非必须。

本申请实施例中，当对第二码块序列中的一个复帧中包括的基本帧的数量进行调整，即对复帧中可以包括的子时隙的数量进行了调整，相当于增多或减少了用于承载小颗粒业务的子时隙的数量。在一种可能地实施方式中，在启用更新后的复帧中的基本帧的数量生成第二码块序列之前，第一通信设备可以对客户和子时隙的关系进行调整，具体来说可以将 Q1 个客户与 S2 个子时隙的对应关系，调整为：Q1 个客户与 S1 个子时隙的对应关系。其中，S2 个子时隙为第二码块序列中调整前复帧中的基本帧对应的子时隙。S2 为正整数。

一种可能地实施方式中，第一通信设备和第二通信设备之间可以遵循相同的调整策略，各自对子时隙和客户的对应关系进行整理。又一种可能地实施方式中，可以由第一通信设备对子时隙和客户的对应关系进行整理，并将整理后的对应关系下发给第二通信设备，可以是全量下发给第二通信设备（该方案将在后续内容再进行介绍，此处先不描述）。

一种可能地实施方式中，上述第一请求消息可以表示调整一个复帧中基本帧的数量，还可以指示第二通信设备对子时隙和客户的对应关系进行整理。这种情况下，第二通信设备可以在整理了子时隙和客户的对应关系后再回复第一响应消息，而第一通信设备也可以在整理了子时隙和客户的对应关系，且收到第一响应消息后，再回复第一确认消息。

又一种可能地实施方式中，上述第一请求消息可以仅表示用于调整一个复帧中包括的基本帧的数量，这种情况下，还可以发送第二请求消息，第二通信设备接收第二请求消息，第二请求消息用于指示调整Q1个客户与子时隙的对应关系。在一种可能地实施方式中，第二通信设备接收到第二请求消息后，还可以发送第二请求消息对应的第二响应消息，第一通信设备在接收到第二响应消息后还可以发送第二响应消息对应的第二确认消息。

在第一请求消息用于请求增大第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二请求消息在第一请求消息之后发送，以使其先增大复帧中包括的基本帧的数量，之后再对调整后的复帧中包括的子时隙和客户的对应进行调整。在第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：第二请求消息在第一请求消息之前发送，如此，可以先通过对子时隙和客户的对应关系的调整，将需要被删除的子时隙上的业务移走，以防止由于子时隙的减少而导致的业务受损。

举个例子，当用于承载小颗粒业务的带宽从 10G*bps* 降为 5G*bps* 时，对应的子时隙个数需要从 960 降为 480 个。在子时隙数量进行实际改动之前，业务的时隙分配可能是分布在 960 个子时隙里的，所以需要对子时隙进行集中，即整理到要保留的那 480 个子时隙中。在子时隙集中和整理过程中，可能涉及到搬移的操作。相反地，当用于承载小颗粒业务的带宽从 5Gbps 增大为 10Gbps 时，对应的子时隙个数需要从 480 个变成 960 个，此时需要将新增的子时隙与原有的 480 个子时隙进行并存，需要考虑对应的放置方式，比如放置在原有 480 个子时隙的尾部，或间插到原有子时隙中间。

下面通过实施方式A3和实施方式A4对子时隙和客户关系进行调整的过程中的信令格式进行介绍。实施方式 A3 用于介绍发送用于指示调整 Q1 个客户与子时隙的对应关系的第二请求消息的实施方式。实施方式 A4 用于介绍通过下发的 R1 个第一子请求消息下发子时隙和客户对应关系的实施方式。

实施方式A3，用于介绍发送用于指示调整Q1个客户与子时隙的对应关系的第二请求消息的实施方式。第二请求消息也可以称为整理消息，整理消息也可以称为arrange消息，或者称为centralize消息。

基于图6a所示的内容，图6d示例性示出了一种可能的arrange消息、OK消息和Do it消息的格式示意图，如图6d所示，可以通过op字段的4比特用于区分各个消息，比如图6d所示：

arrange消息的格式中：OP字段设置为1110；当第二通信设备收到该开销信息，可以基于OP字段的1110确认该消息为arrange消息，即该消息用于请求整理第二码块序列中的复帧中包括的基本帧的数量；

arrange消息对应的OK消息中：OP字段设置为0001；当第一通信设备收到该开销信息，可以基于OP字段的0001确认该消息为OK消息，即确认第二通信设备允许第一通信设备所发送的第一请求消息所请求的内容；

arrange消息对应的Do it消息中：OP字段设置为0100；一种可能地实施方式中，当第二通信设备收到三条Do it消息后，启用第二请求消息所请求的内容，即在下一个第二码块序

列中的复帧中即基于更新后的客户和子时隙的对应关系进行解复用。

如图6d所示，arrange消息中的fgClient ID 字段可以填充保留的客户号，fgSlot Number字段可以填写管道带宽调整后最大子时隙的编号（比如，将用于承载小颗粒业务的带宽从10Gbps减少为5Gbps，则子时隙的总数量从960减少到480）。但值得注意的是，arrange消息中本质上最重要的是OP code指示，fgClient ID 字段和fgSlot Number字段可以不填，也可以填充其他信息值，图示内容非必须。

本申请实施例中还可以提供一种第一请求消息、第二请求消息以及相对应的 OK 消息和 Do it 消息的协议格式。在不增加实施例一 OP code 的基础上，通过使用保留位进行区分该 3 种握手协议以及带宽调整所使用的 REQ，ACK，CMT 等消息。具体地，Op code 取值时，可以重用 REQ 的 OP code，只是同时需要使用 RES 保留 bit 进行互相区分，或者是标识字段（本申请标识字段也可以称为 flag 字段）的比特（bit）值取其他值。

方式一：使用标识字段（flag字段）做协议区分：

1）标识字段（flag字段）取值为0b10时，重用REQ字段（当该字段置1则表示第一请求消息），ACK字段（当该字段置1则表示第一响应消息），CMT字段（当该字段置1则表示第一确认消息），表示协商增大一个复帧中包括的基本帧的数量；

2）标识字段（flag字段）取值为0b01时，重用REQ字段（当该字段置1则表示第一请求消息），ACK字段（当该字段置1则表示第一响应消息），CMT字段（当该字段置1则表示第一确认消息），表示协商减小一个复帧中包括的基本帧的数量；

3）标识字段（flag字段）取值为0b11时，重用REQ字段（当该字段置1则表示第二请求消息），ACK字段（当该字段置1则表示第二响应消息），CMT字段（当该字段置1则表示第二确认消息），表示协商对一个复帧中包括的子时隙和客户的对应关系进行调整。

方式二：使用RES（2bits或后面9bits）做协议区分：

1）RES取值为0b10时，重用REQ字段（当该字段置1则表示第一请求消息），ACK字段（当该字段置1则表示第一响应消息），CMT字段（当该字段置1则表示第一确认消息），表示协商增大一个复帧中包括的基本帧的数量；

2）RES取值为0b01时，重用REQ字段（当该字段置1则表示第一请求消息），ACK字段（当该字段置1则表示第一响应消息），CMT字段（当该字段置1则表示第一确认消息），表示协商减小一个复帧中包括的基本帧的数量；

3）RES取值为0b11时，重用REQ字段（当该字段置1则表示第二请求消息），ACK字段（当该字段置1则表示第二响应消息），CMT字段（当该字段置1则表示第二确认消息），表示协商对一个复帧中包括的子时隙和客户的对应关系进行调整。

实施方式A4，通过下发的R1个第一子请求消息下发子时隙和客户对应关系。在该实施方式中，第一通信设备对子时隙和客户的对应关系进行整理，并将整理后的对应关系下发给第二通信设备，可以是全量下发给第二通信设备。一个第一子请求消息可以称为全量时隙配置下发（full-configurationg，FC）消息，全量时隙配置下发消息也可以写为FC消息，或者写为FC请求消息。

前述实施方式A1-A3中可以让各个节点独立做子时隙个数和复帧长度的变化，以及子时隙的集中和整理。实施方式A4采用相邻两个节点间，接收侧跟随发送侧的方式，发送侧做相关配置，并通过协议握手同步给接收侧。

具体地，时隙资源的集中和整理让节点的发送侧单独做，完成之后，通过将整理后的全量的子时隙和客户的对应关系下发，实现小颗粒管道fgBU-n子时隙个数和复帧长度的变化。具体地，假如需要做小颗粒管道fgBU-n子时隙个数和复帧长度从10Gbps的960个时隙减小为5Gbps的480个时隙，本申请实施例中，发送侧可以先将有业务在使用的时隙整理到要保留的480个时隙中去，整理完成后，发送侧将整理后的480个时隙通过本申请实施例定义R1个第一子请求消息(也可以称为时隙配置全量下发的消息)发送给下游节点的接收侧。下游节点接收完全部的480个时隙后，向上游节点的发送侧进行响应（R1个第一子请求消息对应的响应消息）。之后，上游节点的发送侧发送切换使能消息（R1个第一子请求消息对应的确认消息），来使能这480个时隙。这样，通过时隙表的切换来完成时隙个数和复帧长度的减小。

本申请实施例中，R1 为正整数。R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息用于指示：调整后的复帧中对应的 S1 个子时隙中的子时隙与 Q1 个客户中的客户的对应关系。相对应地，第二通信设备接收到 R1 个第一子请求消息。

R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息还包括: 用于指示第一子请求消息是否为 R1 个第一子请求消息中的最后一个的指示信息。

在该可能地实施方式中，一种可能地实施方式中，第二通信设备可以在接收到所有 FC 消息后再发送 OK 消息。或者，也可以发送多个 FC 对应的第一子响应消息，比如接收到一个 FC 消息便回复一个第一子响应消息（也可以称为 OK 消息），接收到 R1 个 FC 消息则回复 R1 个第一子响应消息。一个第一子响应消息用于指示允许第一子响应消息对应的第一子请求消息所请求的内容。

本申请实施例定义的全量时隙配置下发的协议握手方式中，相邻节点间，接受侧Rx可以跟随发送侧Tx发送过来的时隙配置，即接收侧接收发送侧发过来的时隙配置并在之后使之生效使用。其中，第一通信设备（可以是小颗粒节点）（发送侧）发送整个时隙配置对应的FC消息给第二通信设备（可以是小颗粒节点）（接收侧），假如时隙配置中有480个时隙，则需要发送480个FC消息。接收侧收完480个FC消息后，在校验每个消息正确无误之后，可以回复ACK响应消息，表示已经全部正确收到并已经做好了切换使用的准备。第一通信设备接收到ACK消息后，会在小颗粒复帧的边界发送3个CMT消息表示在下一个复帧边界进行切换生效使用刚发送的时隙配置。CMT消息发送后，在下一个复帧边界，两个节点同时进行切换生效使能新配置。

基于图6a所示的内容，图6e示例性示出了一种可能的FC消息、OK消息和Do it消息的格式示意图，如图6e所示，可以通过op字段的4比特用于区分各个消息，比如图6e所示:

FC消息的格式中：OP字段设置为1010；当第二通信设备收到该开销信息，可以基于OP字段的1010 确认该消息为FC消息；即该消息用于指示接收该FC消息中携带的客户和子时隙的对应关系，还可以指示请求在R1个FC消息发送完成后，启用更新后的子时隙和客户的对应关系，且调整后的复帧中的子时隙的数量；

FC消息对应的OK消息中：OP字段设置为0001；当第一通信设备收到该开销信息，可以基于OP字段的0001确认该消息为OK消息，即确认第二通信设备允许第一通信设备所发送的第一请求消息所请求的内容；

FC消息对应的Do it消息中：OP字段设置为0100；一种可能地实施方式中，当第二通信设备收到三条Do it消息后，启用R1个第一子请求消息所请求的内容，即在下一个第二码

块序列中的复帧中即基于更新后的客户和子时隙的对应关系，以及调整后的复帧中包括的基本帧的数量进行解复用。

如图6e所示，FC消息中的fgClient ID 字段可以填充当前FC消息中指示的子时隙号对应的客户号，fgSlot Number 字段可以填写当前FC消息中指示的子时隙号。LE字段来指示是否是最后一个FC消息，当是最后一个，则LE字段取值为1，否则，取值为0。Total Num字段表示此次传输的总共子时隙个数，当其取值为n时，表示此次传输的时隙个数为n*96个。

基于图6a所示的内容，图6f示例性示出了又一种可能的FC消息、OK消息和Do it消息的格式示意图，如图6f所示，可以通过op字段的4比特用于区分各个消息，比如图6f所示：

标识字段（flag字段）：与GCC Generic communication channel通道进行区分，取值为0b00表示为带宽相关操作的消息类型，0b11表示为GCC通道；

最后元素（LE）字段：LE为last Element的简写，最后元素字段承载的值用于指示是否为最后一个；取值为0表示不是最后一个，取值为1表示是最后一个（本申请实施例中的最后元素字段也可以称为LE字段）；

OP code字段：4bits，该4比特的取值需要与前述第一请求消息中的取值有所区别，即该字段的取值与小颗粒第一请求消息（也可以称为无损带宽调整消息）中的REQ字段，ACK字段，CMT字段，DD字段等进行区分；此处取值为0b1010，用于表示该消息为与小颗粒管道fgBU-n相关的子时隙和客户对应关系的调整消息；

fgClient ID字段：12bits，表示对应子时隙分配给的客户业务编号标识；0x001~0xFFE有效，0x000 表示为无效客户号，0xFFF 保留。

fgSlot Number #字段：12bits，表示目的操作子时隙号/子时隙索引；典型地，5Gbps 管道480个10Mbps子时隙，fgSlot Number = 0(0x000), 1(0x001)，… 479(0x1DF)。10Gbps 管道960个10Mbps子时隙，Slot Number = 0(0x000), 1(0x001)，… 959(0x3BF)。未来25Gbps扩展以此类推。管道2400个10Mbps子时隙，Slot Number = 0(0x000), 1(0x001)，… 2399(0x95F)。

Sub OP字段：3bits，指示该fgBU-n相关的子时隙和客户对应关系的调整消息（也可以称为在FC消息通道）中属于具体那种类型的消息，比如用于指示该消息是用于请求进行子时隙和客户对应关系进行调整的FC请求消息，还是为FC消息对应的OK消息，或者为FC消息对应的Do it消息，或者为其他消息；一种可能地实施方式中，当Sub oP = 0b100，表示该消息为FC请求消息（可以写为FC. REQ），Sub oP = 0b010，表示该消息为FC消息对应的OK消息（可以写为FC. ACK）；Sub oP = 0b001，表示该消息为FC消息对应的Do it消息（可以写为FC. CMT）；

FgBU-n字段：6bits，指示小颗粒管道中子时隙个数和复帧长度，取值大于0。比如，当取值为0x04时，fgBU-4，表示第二码块序列复帧（当第二码块序列中的数据时通过对小颗粒业务对应的码块进行复用得到的，也可以称第二码块序列中的复帧为小颗粒复帧，该复帧中的基本帧也可以称为小颗粒基本帧）包括4个小颗粒基本帧fgBU，对应子时隙总数为24*4=96个子时隙。当取值为0x14，fgBU-20，表示小颗粒复帧包括20个小颗粒基本帧fgBU，对应子时隙总数为24*20=480个子时隙。

CRC字段：承载的值为对前述41bits的7比特CRC7校验和，可以由前41比特计算生成，含2比特标识字段（flag字段）、1比特保留字段及38比特子时隙重配置消息字段。以先发送的比特作为高比特进行计算。一种可能地CRC多项式：$x^7+x^5+x^4+x^2+x+1$，初始值为0。

CRC7结果 [x6 : x0] 高位先发。

基于上述内容，从图6f中可以看出，FC消息（或者称为FC请求消息）的格式中：OP字段设置为1010，且40-47比特的sub op字段设置为100；当第二通信设备收到该开销信息，可以基于OP字段1010，以及sub op字段设置为100确认该消息为FC消息；

FC消息对应的OK消息中：OP字段设置为1010，且40-47比特的sub op字段设置为101；当第一通信设备收到该开销信息，可以基于OP字段的1010，且sub op字段设置为101确认该消息为OK消息；

FC消息对应的Do it消息中：OP字段设置为1010，且40-47比特的sub op字段设置为001。

如图 6f 所示，FC 消息中的 fgClient ID 字段可以填充当前 FC 消息中指示的子时隙号对应的客户号，fgSlot Number 字段可以填写当前 FC 消息中指示的子时隙号。

通过实施方式A4中全量时隙配置下发的方式，由于时隙分配的动作都由发送端执行，因此可以避免多次的交互和两侧时隙的不一致的问题，进一步提高效率。

需要说明的是，本申请实施例中，一个大颗粒管道输出的码块序列在生成过程中，是根据小颗粒业务和该大颗粒管道对应的子时隙的对应表生成的，该码块序列中的一个复帧中包括该大颗粒管道对应的所有子时隙，也可以说该码块序列中一个复帧中用于承载该大颗粒管道划分出的所有子时隙对应的数据。本申请实施例中当接收侧接收到全量的子时隙和客户的对应关系后，根据子时隙和客户关系对各个第一码块序列进行交织，得到第二码块序列，第二码块序列中一个复帧中可以承载该更新后的全量的子时隙和客户的对应关系中的所有子时隙对应的数据，也就是说当接收端根据更新后的子时隙和客户的对应关系生成第二码块序列中的复帧后，由于本申请实施例中限定一个复帧中承载的子时隙的数量为输出第二码块序列的管道对应的所有子时隙的数量，因此复帧中包括的子时隙的数量会随着下发的全量的子时隙和客户的对应关系进行更新，即复帧中包括的基本帧的数量会随着下发的全量的子时隙和客户的对应关系进行更新。也可以理解为全量的子时隙和客户的对应关系的下发除了用于指示更新后的子时隙和客户的对应关系，还用于指示更新后的复帧中包括的基本帧的数量。

基于上述内容，本申请实施例中还提供以下几种子时隙和客户的对应关系的调整策略。需要说明的是，本申请实施例中部分内容是以S1个时隙资源为S1个子时隙为例进行介绍的，而本申请实施例提供的方案同样也可以适用于S个时隙资源为S1个时隙的情况。比如下述的调整策略，其它内容不再一一列举。

为了更清楚的介绍调整策略，现在举一个具体的示例，调整前管道中包括的子时隙的总数量为S2，调整后管道中包括的子时隙的总数量为S1，客户的数量始终为Q1个，S1和S2均为正整数。

S2可能小于S1，比如，将用于承载小颗粒业务的管道的带宽从5Gbps调整为10Gbps，则S2为480，S1为960。

S2也可能等于S1，这种情况下子时隙的数量没有改变，但是有可能子时隙的位置进行了迁移，比如可以将用于承载小颗粒业务的一个5Gbps管道更换为另一个用于承载小颗粒业务的5Gbps管道。

S2可能大于S1，比如将用于承载小颗粒业务的管道的带宽从10Gbps调整为5Gbps，则S2为960，S1为480（这种情况下，网管装置或其他装置也会指示具体保留下来的子时隙为

哪些子时隙，比如可以是将子时隙0至子时隙479保留（一个子时隙被保留的意思是指该子时隙仍然用于承载Q1个客户中的小颗粒业务），而将子时隙480至子时隙959删除（一个子时隙被删除的意思是指该子时隙不再用于承载该Q1个客户中的小颗粒业务，比如有可能将该缩减的5Gbps时隙资源用于承载大颗粒业务））。

下面基于上述示例介绍几种调整策略:

调整策略B1，根据第一预设规则建立Q1个客户中的客户与S1个子时隙中的子时隙的对应关系。

调整策略B1中相当于全量算法，即在目标管道中重新进行子时隙分配计算，所有子时隙与客户的对应关系均需重新计算。

调整策略 B2，在第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下（即复帧中包括的子时隙的数量减少的情况下，比如从 960 子时隙减少为 480 个子时隙）：根据第二预设规则建立待删除子时隙中被占用子时隙对应的客户与待保留子时隙中的空闲子时隙的对应关系。

其中，待删除子时隙中的子时隙满足条件：子时隙为调整前复帧对应的子时隙，且子时隙并非调整后复帧对应的子时隙。

待保留子时隙中的子时隙满足条件：子时隙为调整前复帧对应的子时隙，且为调整后复帧对应的子时隙。

调整策略B2可以理解为增量算法，即将待删除管道中的被占用子时隙对应的客户以增量的方式增加到待保留管道中去（仅部分子时隙对应的客户关系需要变动）。第一预设规则可以与第二预设规则相同，也可以不相同。

通过调整策略B2，找到待删除的管道和待保留的管道，按照先后顺序将待删除管道中的被占用子时隙对应的客户搬移到待保留管道中的空闲子时隙（部分动），假如搬移前各个业务的子时隙分布是均匀的，删除某些业务后的时隙分布状态也是均匀的，那进行时隙搬移时，也能保证是均匀的。

调整策略 B3，该策略中设置第一指针和第二指针。第一指针用于依据子时隙的排序从待保留子时隙中查找空闲子时隙，第二指针用于依据子时隙的排序从待删除子时隙中查找被占用子时隙。根据通过第一指针找到的空闲子时隙的排序，将通过第二指针依序找到的被占用子时隙对应的客户关联至通过第一指针找到的空闲子时隙。调整策略 B3 也可以属于调整策略 B2 中的一种。

下面结合图7示例性示出的一种可能的子时隙与客户的对应关系的分布表，对该调整策略B3进行介绍，如图7所示，假如子时隙数量从960减少为480，则将960个子时隙按照图7结构进行放置，即将10Gbps大颗粒通道带宽分为10行进行放置，每行为96个时隙，对应大颗粒通道带宽为1Gbps。假如在通道带宽减小时需要从10Gbps降低为5Gbps，则需要删除5行。假如，知道了前5行为保留的时隙，后5行为待整理的时隙，开始:

1) Pointer A（pointer A为第一指针）和point B（pointer B为第二指针）同时开始查找，其中，Pointer A用于在前5行查找空闲子时隙，Pointer B用于在后5行查找被占用子时隙;

2) 当Point A找到空闲子时隙后，停止查找，等待pointer B找到被占用子时隙（被占用子时隙也可以称为待挪动子时隙）;

3) Pointer B 找到被占用子时隙，立刻将pointer B 指示的子时隙对应客户挪动到pointer A 指示的子时隙;

4) 挪动完毕后，二者重复1）~3）的步骤，以使从行首到行尾，从第一行移动到第二行，直至将后5行中被占用的子时隙对应的客户均移动至前5行中的子时隙。

在一种可能地实施方式中，可以在发送的第一请求消息或第二请求消息中携带用于指示调整Q1个客户与子时隙的对应关系的调整策略的指示信息。比如，可以在用于承载开销信息的码块上的标识字段（flag字段）后的2bit保留位字段（RES字段）中进行指明采用的调整策略（或称为搬移方式），比如:

保留（RES）字段为00: 可以表示调整策略为前述调整策略B3（调整策略B3可以称为空闲时隙插入搬移）;

保留（RES）字段为01: 可以表示调整策略为前述调整策略B2中的增量算法增加;

保留（RES）字段为10: 可以表示调整策略为前述调整策略B2中的全量算法;

保留（RES）字段为11: 保留。

基于上述内容，在一种可能地实施方式中，网管装置根据客户业务需求，可以下发大颗粒业务带宽调整的信息。比如，当承载小颗粒业务的大颗粒时隙带宽需要增大时，网管装置下发大颗粒业务带宽增大调整信息。在承载小颗粒业务的大颗粒带宽增大后，小颗粒管道总带宽需要进行增大。在小颗粒管道总带宽增大后，网管装置可以根据小颗粒业务需求下发小颗粒业务带宽调整信息（小颗粒管道的带宽调整，也即是单个业务所分配的管道带宽增大），比如将现有小颗粒业务对应的小颗粒管道带宽增大，或者新增其他的小颗粒业务。

在承载小颗粒业务的大颗粒管道带宽需要降低时，网管装置在下发对应大颗粒带宽调整信息之前，会先下发小颗粒业务带宽调整。在小颗粒业务带宽调整完毕之后，且小颗粒管道总带宽对应时隙进行整理到待保留时隙中后，网管装置下发大颗粒管道带宽减小信息。

也就是说，网管装置只需要分别下发大颗粒带宽调整信息和小颗粒带宽调整信息，不需要感知小颗粒管道总带宽变化的过程。

另一方面，本申请实施例提供的方案中可以对复帧包括的基本帧的数量，或者说是时隙的数量进行调整，当应用于小颗粒业务时，可以对用于承载小颗粒也的管道带宽进行调整，支持业务管道的按需升级，同时可以不影响客户业务，且可以支持大颗粒管道和小颗粒管道联动调整。当用于承载小颗粒业务的大颗粒管道的数量增多时，通过将多个大颗粒管道融合为一个大颗粒管道，可以最大化提高小颗粒管道的业务承载效率，不会造成较大的带宽浪费，且本申请实施例提供的方案在对带宽的调整过程中，业务不感知，且由于对子时隙和客户的对应关系进行了调整，因此不会造成业务的损伤。可以看出，本申请实施例中可以使得大小颗粒可以同时无损地进行调整，较为简单实用，可以支撑业务的平滑升级。

本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“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。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a,b,或 c 中的至少一项（个），可以表示：a, b, c, a-b, a-c, b-c, 或 a-b-c，其中 a,b,c 可以是单个，也可以是多个。

以及，除非有特别说明，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个

对象进行区分，不用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。例如，第一请求消息和第二请求消息，只是为了区分不同的请求消息，而并不是表示这两个请求消息的优先级或者重要程度等的不同。

需要说明的是，上述各个消息的名称仅仅是作为示例，随着通信技术的演变，上述任意消息均可能改变其名称，但不管其名称如何发生变化，只要其含义与本申请上述消息的含义相同，则均落入本申请的保护范围之内。

上述主要从各个网元之间交互的角度对本申请提供的方案进行了介绍。可以理解的是，上述实现各网元为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本发明能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

根据前述方法，图 8 为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图，如图 8 所示，该通信装置可以为第一通信设备或第二通信设备。该通信设备可以为网络设备，也可以为芯片或电路，比如可设置于网络设备的芯片或电路。

该通信装置 1301 包括处理器 1302 和收发器 1303。

进一步的，该通信装置 1301 可以包括有存储器 1304。图中存储器 1304 为虚线是进一步标识存储器为可选地意思。

进一步的，该通信装置 1301 还可以进一步包括总线系统，其中，处理器 1302、存储器 1304、收发器 1303 可以通过总线系统相连。

应理解，上述处理器 1302 可以是一个芯片。例如，该处理器 1302 可以是现场可编程门阵列（field programmable gate array，FPGA），可以是专用集成芯片（application specific integrated circuit，ASIC），还可以是系统芯片（system on chip，SoC），还可以是中央处理器（central processor unit，CPU），还可以是网络处理器（network processor，NP），还可以是数字信号处理电路（digital signal processor，DSP），还可以是微控制器（micro controller unit，MCU），还可以是可编程控制器（programmable logic device，PLD）或其他集成芯片。

在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 1302 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器 1302 中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 1304，处理器 1302 读取存储器 1304 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

应注意，本申请实施例中的处理器 1302 可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例中的存储器 1304 可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory，ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM，PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM，EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM，EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory，RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM，DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM，DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM，SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM，DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

该通信装置 1301 对应上述方法中的第一通信设备的情况下，收发器 1303 可以用于发送第一请求消息，第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。处理器 1302 可以用于根据第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，以及 S1 个时隙资源中时隙资源与 Q1 个第一码块序列的对应关系，将 Q1 个第一码块序列复用，得到第二码块序列；Q1 为正整数，发送第二码块序列。

该通信装置 1301 对应上述方法中的第二通信设备的情况下，收发器 1303 可以用于接收第一请求消息，第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。处理器 1302 可以用于获取第二码块序列；根据第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，以及 S1 个时隙资源中时隙资源与 Q1 个第一码块序列的对应关系，对第二码块序列解复用，得到 Q1 个第一码块序列；S1 和 Q1 均为正整数。

该通信装置所涉及的与本申请实施例提供的技术方案相关的概念，解释和详细说明及其他步骤请参见前述方法或其他实施例中关于这些内容的描述，此处不做赘述。

根据前述方法，图 9 为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图，如图 9 所示，通信装置 1401 可以包括通信接口 1403 和处理器 1402。进一步的，该通信装置 1401 可以包括有存储器 1404。图中存储器 1404 为虚线是进一步标识存储器为可选地意思。通信接口 1403，用于输入和/或输出信息；处理器 1402 运行时可以使得通信装置 1401 实现上述图 1a 至图 7 的相关方案中第一通信设备侧的方法，或使得通信装置 1401 实现上述图 1a 至图 7 的相关方案中第二通信设备侧的方法。本申请实施例中，通信接口 1403 可以实现上述图 8 的收发器 1303 所实现的方案，处理器 1402 可以实现上述图 8 的处理器 1302 所实现的方案，存储器 1404 可以实现上述图 8 的存储器 1304 所实现的方案，在此不再赘述。

基于以上实施例以及相同构思，图 10 为本申请实施例提供的通信装置的示意图，如图 10 所示，该通信装置 1501 可以为第一通信设备或第二通信设备，也可以为芯片或电路，比如可设置于第一通信设备或第二通信设备的芯片或电路。该通信装置 1501 包括处理单

元 1502 和通信单元 1503。进一步的，该通信装置 1501 可以包括有存储单元 1504，也可以不包括存储单元 1504。图中存储单元 1504 为虚线是进一步标识存储器为可选地意思。

该通信装置可以对应上述方法中的第一通信设备。通过通信单元 1503 发送第一请求消息，第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。处理单元 1502 用于根据第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，以及 S1 个时隙资源中时隙资源与 Q1 个第一码块序列的对应关系，将 Q1 个第一码块序列复用，得到第二码块序列；Q1 为正整数；通过通信单元 1503 发送第二码块序列。

该通信装置可以对应上述方法中的第二通信设备。通过通信单元 1503 接收第一请求消息，第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。处理单元 1502 用于获取第二码块序列；根据第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，以及 S1 个时隙资源中时隙资源与 Q1 个第一码块序列的对应关系，对第二码块序列解复用，得到 Q1 个第一码块序列；S1 和 Q1 均为正整数。

其中，处理单元 1502 可以是处理器或控制器，例如可以是通用中央处理器（central processing unit，CPU），通用处理器，数字信号处理（digital signal processing，DSP），专用集成电路（application specific integrated circuits，ASIC），现场可编程门阵列（field programmable gate array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包括一个或多个微处理器组合，DSP 和微处理器的组合等等。存储单元 1504 可以是存储器。通信单元 1503 是一种该装置的接口电路，用于从其它装置接收信号。例如，当该装置以芯片的方式实现时，该通信单元 1503 是该芯片用于从其它芯片或装置接收信号的接口电路，或者， 是该芯片用于向其它芯片或装置发送信号的接口电路。

该通信装置 1501 可以为上述任一实施例中的第一通信设备或第二通信设备。例如，当通信装置 1501 为第一通信设备或第二通信设备时，该处理单元 1502 例如可以是处理器，该通信单元 1503 例如可以是收发器。可选的，该收发器可以包括射频电路，该存储单元例如可以是存储器。例如，当通信装置 1501 为用于进行小区搜索的芯片时，该处理单元 1502 例如可以是处理器，该通信单元 1503 例如可以是输入/输出接口、管脚或电路等。该处理单元 1502 可执行存储单元存储的计算机执行指令，可选地，该存储单元为该芯片内的存储单元，如寄存器、缓存等，该存储单元还可以是该会话管理网元内的位于该芯片外部的存储单元，如只读存储器（read-only memory，ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory，RAM)等。

该通信装置所涉及的与本申请实施例提供的技术方案相关的概念，解释和详细说明及其他步骤请参见前述方法或其他实施例中关于这些内容的描述，此处不做赘述。

可以理解的是，上述通信装置 1501 中各个单元的功能可以参考相应方法实施例的实现，此处不再赘述。

应理解，以上通信装置的单元的划分仅仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。本申请实施例中，通信单元 1503 可以由上述图 8 的收发器 1303 实现，处理单元 1502 可以由上述图 8 的处理器 1302 实现。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括：计算机程序代码或指令，当该计算机程序代码或指令在计算机上运行时，使得该

计算机执行图 1a 至图 7 所示实施例中任意一个实施例的方法。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读介质存储有程序代码，当该程序代码在计算机上运行时，使得该计算机执行图 1a 至图 7 所示实施例中任意一个实施例的方法。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种芯片系统，该芯片系统可以包括处理器。该处理器与存储器耦合，可用于执行图 1a 至图 7 所示实施例中任意一个实施例的方法。可选地，该芯片系统还包括存储器。存储器，用于存储计算机程序（也可以称为代码，或指令）。处理器，用于从存储器调用并运行计算机程序，使得安装有芯片系统的设备执行图 1a 至图 7 所示实施例中任意一个实施例的方法。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种系统，其包括前述的一个或多个第一通信设备以及一个或多个第二通信设备。

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。计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line，DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。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包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，高密度数字视频光盘（digital video disc，DVD））、或者半导体介质（例如，固态硬盘（solid state disc，SSD））等。

需要指出的是，本专利申请文件的一部分包含受著作权保护的内容。除了对专利局的专利文件或记录的专利文档内容制作副本以外，著作权人保留著作权。

上述各个装置实施例中第二通信设备与第一通信设备和方法实施例中的第二通信设备或第一通信设备对应，由相应的模块或单元执行相应的步骤，例如通信单元（收发器）执行方法实施例中接收或发送的步骤，除发送、接收外的其它步骤可以由处理单元（处理器）执行。具体单元的功能可以参考相应的方法实施例。其中，处理器可以为一个或多个。

在本说明书中使用的术语“部件”、“模块”、“系统”等用于表示计算机相关的实体、硬件、固件、硬件和软件的组合、软件、或执行中的软件。例如，部件可以是但不限于，在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。通过图示，在计算设备上运行的应用和计算设备都可以是部件。一个或多个部件可驻留在进程和/或执行线程中，部件可位于一个计算机上和/或分布在两个或更多个计算机之间。此外，这些部件可从在上面存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。部件可例如根据具有一个或多个数据分组（例如来自与本地系统、分布式系统和/或网络间的另一部件交互的二个部件的数据，例如通过信号与其它系统交互的互联网）的信号通过本地和/或远程进程来通信。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各种说明性逻辑块（illustrative logical block）和步骤（step），能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬

件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括: U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory，ROM）、随机存取存储器（random access memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1.一种通信设备，其特征在于，包括通信接口和处理器：

通信接口，用于发送第一请求消息，所述第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量；

处理器，用于根据所述第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，对所述 S1 个时隙资源中时隙资源对应的 Q1 个第一码块序列复用，得到所述第二码块序列；所述 Q1 为正整数；通过通信接口发送所述第二码块序列，所述 S1 和所述 Q1 均为正整数。

2.如权利要求 1 所述的通信设备，其特征在于，所述 S1 个时隙资源为 S1 个子时隙，所述 S1 个子时隙中的一个子时隙为对一个时隙划分得到的至少两个子时隙中的一个；

所述处理器，还用于：

根据所述调整后复帧中的 S1 个子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，将所述第二码块序列和所述第三码块序列复用，得到第四码块序列；

通过通信接口发送所述第四码块序列。

3.如权利要求 1 或 2 所述的通信设备，其特征在于，所述 Q1 个第一码块序列与 Q1 个客户一一对应，所述通信接口，还用于：

发送第二请求消息，所述第二请求消息用于指示调整所述 Q1 个客户与时隙资源的对应关系。

4.如权利要求 3 所述的通信设备，其特征在于，所述第二请求消息中还包括：

用于指示调整所述 Q1 个客户与时隙资源的对应关系的调整策略的指示信息；

其中，所述调整策略包括：

根据第一预设规则建立所述 Q1 个客户中的客户与所述 S1 个时隙资源中的时隙资源的对应关系；其中，一个客户对应至少一个时隙资源，一个时隙资源对应一个或零个客户；或，

在所述第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：根据第二预设规则建立待删除时隙资源中被占用时隙资源对应的客户与待保留时隙资源中的空闲时隙资源的对应关系；

其中，所述待删除时隙资源中的时隙资源满足条件：所述时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且所述时隙资源并非调整后复帧对应的时隙资源；

所述待保留时隙资源中的时隙资源满足条件：所述时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且为调整后复帧对应的时隙资源。

5.如权利要求 1 或 2 所述的通信设备，其特征在于，所述通信接口，具体用于：

发送 R1 个第一子请求消息；其中，所述 R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息用于指示：调整后的复帧中对应的所述 S1 个时隙资源中的时隙资源与 Q1 个客户中的客户的对应关系；所述 Q1 个第一码块序列与 Q1 个客户一一对应，所述 R1 为正整数；所述 R1 个第一子请求消息还用于指示根据所述 R1 个第一子请求消息指示的所述 S1 个时隙资源的数量调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。

6.如权利要求 5 所述的通信设备，其特征在于，所述 R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息还包括：

用于指示所述第一子请求消息是否为所述 R1 个第一子请求消息中的最后一个的指示信息。

7.如权利要求 1-6 任一项所述的通信设备，其特征在于，所述第一请求消息承载于：所述第二码块序列中的复帧中的用于承载开销信息的码块。

8.如权利要求 1-7 任一项所述的通信设备，其特征在于，所述通信接口，还用于：

接收第一响应消息，所述第一响应消息用于指示允许所述第一请求消息请求的内容；

发送第一确认消息，所述第一确认消息用于指示以第一预设码块为起始，启用所述第一请求消息所请求的内容。

9.一种通信设备，其特征在于，包括处理器和通信接口；

通信接口，用于接收第一请求消息，所述第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量；

处理器，用于获取第二码块序列；根据所述第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，以及所述 S1 个时隙资源中时隙资源与 Q1 个第一码块序列的对应关系，对所述第二码块序列解复用，得到所述 Q1 个第一码块序列；所述 S1 和所述 Q1 均为正整数，所述 S1 和所述 Q1 均为正整数。

10.如权利要求 9 所述的通信设备，其特征在于，所述 S1 个时隙资源为 S1 个子时隙，所述 S1 个子时隙中的一个子时隙为对一个时隙划分得到的至少两个子时隙中的一个；

所述通信接口，还用于：

接收第四码块序列；

所述处理器，具体用于：

根据所述第二码块序列中调整后复帧中 S1 个子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，对所述第四码块序列解复用，得到第二码块序列和第三码块序列。

11.如权利要求 9 或 10 所述的通信设备，其特征在于，所述 Q1 个第一码块序列与 Q1 个客户一一对应，所述通信接口，还用于：

接收第二请求消息，所述第二请求消息用于指示调整所述 Q1 个客户与时隙资源的对应关系。

12.如权利要求 11 所述的通信设备，其特征在于，所述第二请求消息中还包括：

用于指示调整所述 Q1 个客户与时隙资源的对应关系的调整策略的指示信息；

其中，所述调整策略包括：

根据第一预设规则建立所述 Q1 个客户中的客户与所述 S1 个时隙资源中的时隙资源的对应关系；其中，一个客户对应至少一个时隙资源，一个时隙资源对应一个或零个客户；或，

在所述第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：根据第二预设规则建立待删除时隙资源中被占用时隙资源对应的客户与待保留时隙资源中的空闲时隙资源的对应关系；

其中，所述待删除时隙资源中的时隙资源满足条件：所述时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且所述时隙资源并非调整后复帧对应的时隙资源；

所述待保留时隙资源中的时隙资源满足条件：所述时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且为调整后复帧对应的时隙资源。

13.如权利要求 9 或 10 所述的通信设备，其特征在于，所述通信接口，具体用于：

接收 R1 个第一子请求消息；其中，所述 R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息用于指示：调整后的复帧中对应的所述 S1 个时隙资源中的时隙资源与 Q1 个客户中的客户的对应关系；所述 Q1 个第一码块序列与所述 Q1 个客户一一对应，所述 R1 为正整数；所述 R1 个第一子请求消息还用于指示根据所述 R1 个第一子请求消息指示的所述 S1 个时隙资源的数量调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。

14.如权利要求 13 所述的通信设备，其特征在于，所述 R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息还包括：

用于指示所述第一子请求消息是否为所述 R1 个第一子请求消息中的最后一个的指示信息。

15.如权利要求 9-14 任一项所述的通信设备，其特征在于，所述第一请求消息承载于：所述第二码块序列中的复帧中的用于承载开销信息的码块。

16.如权利要求 9-15 任一项所述的通信设备，其特征在于，所述通信接口，还用于：

发送第一响应消息，所述第一响应消息用于指示允许所述第一请求消息请求的内容；

接收第一确认消息，所述第一确认消息用于指示以第一预设码块为起始，启用所述第一请求消息所请求的内容。

17.一种通信方法，其特征在于，包括：

发送第一请求消息，所述第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量；

根据所述第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，对所述 S1 个时隙资源中时隙资源对应的 Q1 个第一码块序列复用，得到所述第二码块序列；所述 Q1 为正整数；

发送所述第二码块序列。

18.如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述 S1 个时隙资源为 S1 个子时隙，所述 S1 个子时隙中的一个子时隙为对一个时隙划分得到的至少两个子时隙中的一个；

所述发送第二码块序列，包括：

根据所述调整后复帧中的 S1 个子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，将所述第二码块序列和所述第三码块序列复用，得到第四码块序列；

发送所述第四码块序列。

19.如权利要求 17 或 18 所述的方法，其特征在于，所述 Q1 个第一码块序列与 Q1 个客户一一对应，所述根据所述第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，以及所述 S1 个时隙资源中时隙资源与 Q1 个第一码块序列的对应关系，将所述 Q1 个第一码块序列复用，得到所述第二码块序列之前，还包括：

发送第二请求消息，所述第二请求消息用于指示调整所述 Q1 个客户与时隙资源的对应关系。

20.如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述第二请求消息中还包括：

用于指示调整所述 Q1 个客户与时隙资源的对应关系的调整策略的指示信息；

其中，所述调整策略包括：

根据第一预设规则建立所述 Q1 个客户中的客户与所述 S1 个时隙资源中的时隙资源的对应关系；其中，一个客户对应至少一个时隙资源，一个时隙资源对应一个或零个客户；

或，

在所述第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：根据第二预设规则建立待删除时隙资源中被占用时隙资源对应的客户与待保留时隙资源中的空闲时隙资源的对应关系；

其中，所述待删除时隙资源中的时隙资源满足条件：所述时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且所述时隙资源并非调整后复帧对应的时隙资源；

所述待保留时隙资源中的时隙资源满足条件：所述时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且为调整后复帧对应的时隙资源。

21.如权利要求 17 或 18 所述的方法，其特征在于，在所述第一请求消息还用于指示更新客户与时隙资源的对应关系的情况下：

所述发送第一请求消息包括：

发送 R1 个第一子请求消息；其中，所述 R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息用于指示：调整后的复帧中对应的所述 S1 个时隙资源中的时隙资源与 Q1 个客户中的客户的对应关系；所述 Q1 个第一码块序列与所述 Q1 个客户一一对应，所述 R1 为正整数；所述 R1 个第一子请求消息还用于指示调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。

22.如权利要求 17-21 任一项所述的方法，其特征在于，所述发送第一请求消息之后，还包括：

接收第一响应消息，所述第一响应消息用于指示允许所述第一请求消息请求的内容；

发送第一确认消息，所述第一确认消息用于指示以第一预设码块为起始，启用所述第一请求消息所请求的内容。

23.一种通信方法，其特征在于，包括：

接收第一请求消息，所述第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量；

获取第二码块序列；

根据所述第二码块序列中调整后复帧对应的 S1 个时隙资源，以及所述 S1 个时隙资源中时隙资源与 Q1 个第一码块序列的对应关系，对所述第二码块序列解复用，得到所述 Q1 个第一码块序列；所述 S1 和所述 Q1 均为正整数。

24.如权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述 S1 个时隙资源为 S1 个子时隙，所述 S1 个子时隙中的一个子时隙为对一个时隙划分得到的至少两个子时隙中的一个；

所述获取第二码块序列，包括：

接收第四码块序列；

根据所述第二码块序列中调整后复帧中 S1 个子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，对所述第四码块序列解复用，得到第二码块序列和第三码块序列。

25.如权利要求 23 或 24 所述的方法，其特征在于，所述 Q1 个第一码块序列与 Q1 个客户一一对应，所述根据所述第二码块序列中调整后复帧中时隙资源对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，对所述第四码块序列解复用，得到第二码块序列和第三码块序列之前，还包括：

接收第二请求消息，所述第二请求消息用于指示调整所述 Q1 个客户与时隙资源的对应关系。

26.如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述第二请求消息中还包括：

用于指示调整所述 Q1 个客户与时隙资源的对应关系的调整策略的指示信息;

其中，所述调整策略包括:

根据第一预设规则建立所述Q1个客户中的客户与所述S1个时隙资源中的时隙资源的对应关系；其中，一个客户对应至少一个时隙资源，一个时隙资源对应一个或零个客户；或，

在所述第一请求消息用于请求减小第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量的情况下：根据第二预设规则建立待删除时隙资源中被占用时隙资源对应的客户与待保留时隙资源中的空闲时隙资源的对应关系；

其中，所述待删除时隙资源中的时隙资源满足条件：所述时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且所述时隙资源并非调整后复帧对应的时隙资源；

所述待保留时隙资源中的时隙资源满足条件：所述时隙资源为调整前复帧对应的时隙资源，且为调整后复帧对应的时隙资源。

27.如权利要求 23 或 24 所述的方法，其特征在于，在所述第一请求消息还用于指示更新客户与时隙资源的对应关系的情况下:

所述接收第一请求消息包括:

接收 R1 个第一子请求消息；其中，所述 R1 个第一子请求消息中的一个第一子请求消息用于指示: 调整后的复帧中对应的所述 S1 个时隙资源中的时隙资源与 Q1 个客户中的客户的对应关系；所述 Q1 个第一码块序列与所述 Q1 个客户一一对应，所述 R1 为正整数；所述 R1 个第一子请求消息还用于指示根据所述 R1 个第一子请求消息指示的所述 S1 个时隙资源的数量调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量。

28.如权利要求 23-27 任一项所述的方法，其特征在于，所述接收第一请求消息之后，还包括:

发送第一响应消息，所述第一响应消息用于指示允许所述第一请求消息请求的内容；

接收第一确认消息，所述第一确认消息用于指示以第一预设码块为起始，启用所述第一请求消息所请求的内容。

29.一种芯片系统，其特征在于，包括通信接口和处理器，所述通信接口，用于输入和/或输出信息；当所述处理器运行时，使得权利要求 17 至 28 任一项所述的方法被执行。

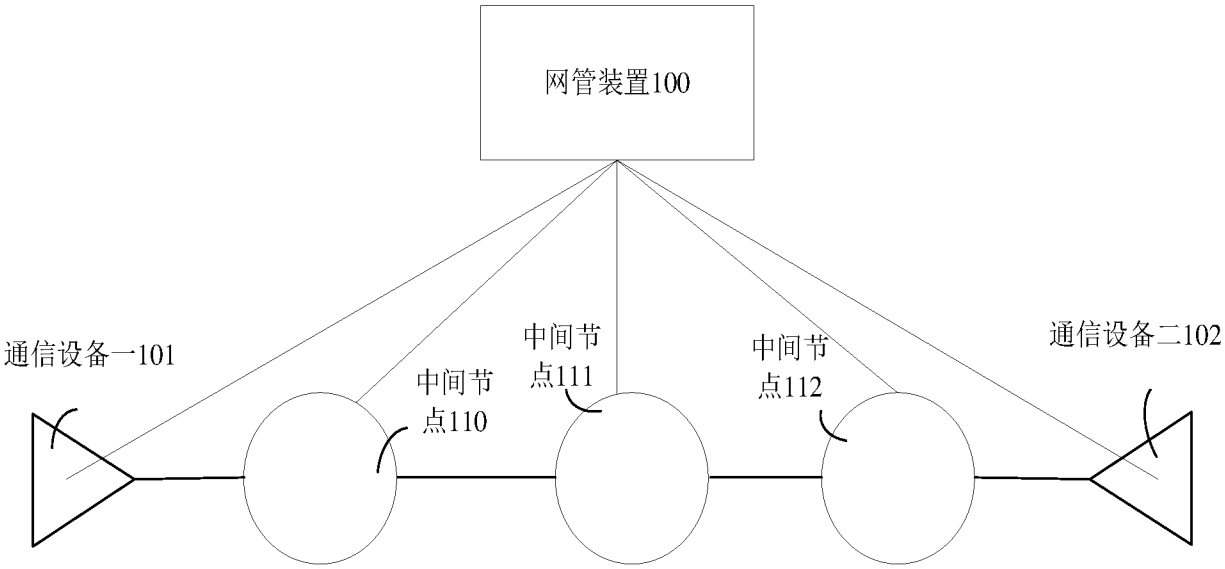

网管装置100
通信设备一101
中间节点110
中间节点111
中间节点112
通信设备二102

图 1a

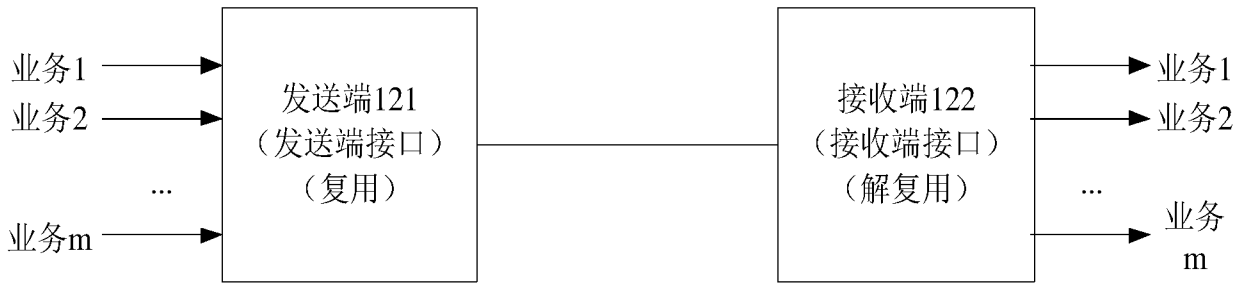

业务1
业务2
...
业务m
发送端121
（发送端接口）
（复用）
接收端122
（接收端接口）
（解复用）
业务1
业务2
...
业务m

图 1b

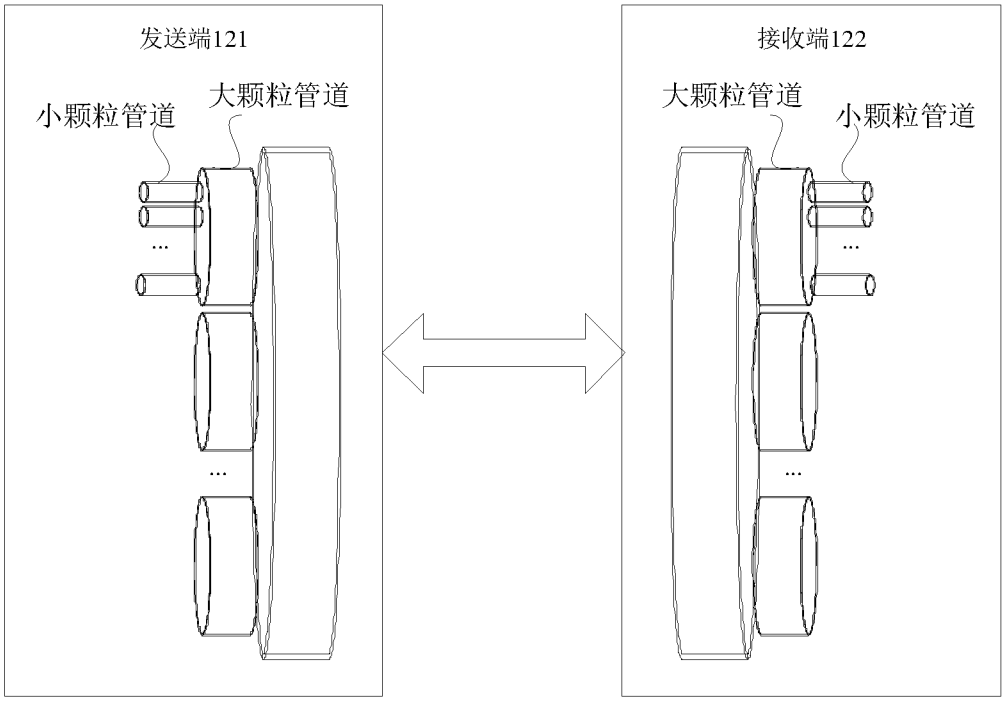

发送端121
小颗粒管道
大颗粒管道
接收端122
大颗粒管道
小颗粒管道

图 1c

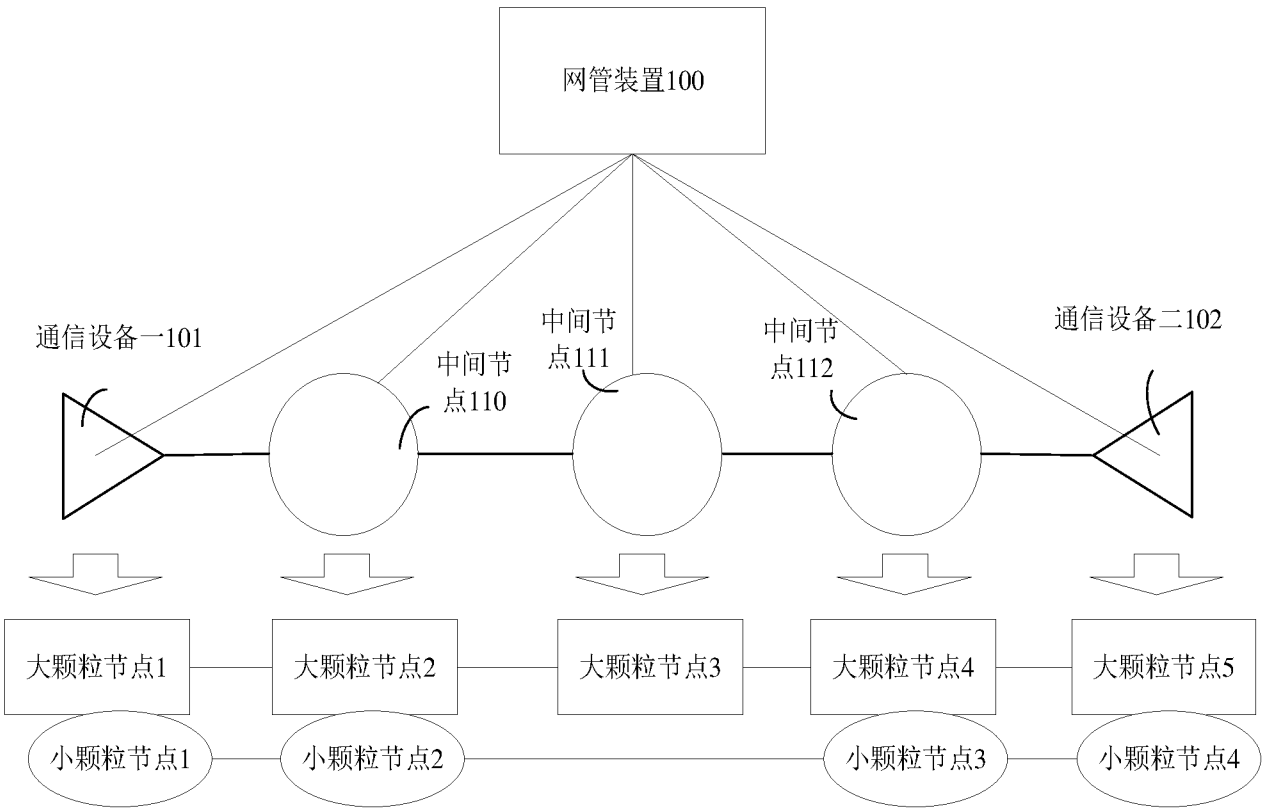

网管装置100
通信设备一101
中间节点110
中间节点111
中间节点112
通信设备二102
大颗粒节点1
大颗粒节点2
大颗粒节点3
大颗粒节点4
大颗粒节点5
小颗粒节点1
小颗粒节点2
小颗粒节点3
小颗粒节点4

图 1d

输入数据（Input data）	同步头	64 比特码块载荷（Block payload）							
比特位置 / 数据 / 码块格式	01	2							65
$D_0D_1D_2D_3D_4D_5D_6D_7$	01	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7
控制码块格式		码块类型区域							
$C_0C_1C_2C_3C_4C_5C_6C_7$	10	0x1E	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6 C_7
$S_0D_1D_2D_3D_4D_5D_6D_7$	10	0x78	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7
$O_0D_1D_2D_3Z_4Z_5Z_6Z_7$	10	0x4B	D_1	D_2	D_3	O_0	C_4	C_5	C_6 C_7
$T_0C_1C_2C_3C_4C_5C_6C_7$	10	0x87		C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6 C_7
$D_0T_1C_2C_3C_4C_5C_6C_7$	10	0x99	D_0		C_2	C_3	C_4	C_5	C_6 C_7
$D_0D_1T_2C_3C_4C_5C_6C_7$	10	0xAA	D_0	D_1		C_3	C_4	C_5	C_6 C_7
$D_0D_1D_2T_3C_4C_5C_6C_7$	10	0xB4	D_0	D_1	D_2		C_4	C_5	C_6 C_7
$D_0D_1D_2D_3T_4C_5C_6C_7$	10	0xCC	D_0	D_1	D_2	D_3		C_5	C_6 C_7
$D_0D_1D_2D_3D_4T_5C_6C_7$	10	0xD2	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4		C_6 C_7
$D_0D_1D_2D_3D_4D_5T_6C_7$	10	0xE1	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	C_7
$D_0D_1D_2D_3D_4D_5D_6T_7$	10	0xFF	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6

图 2a

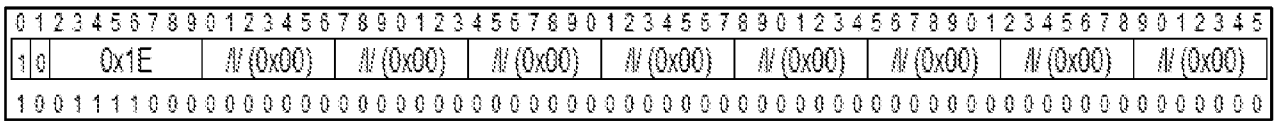


图 2b

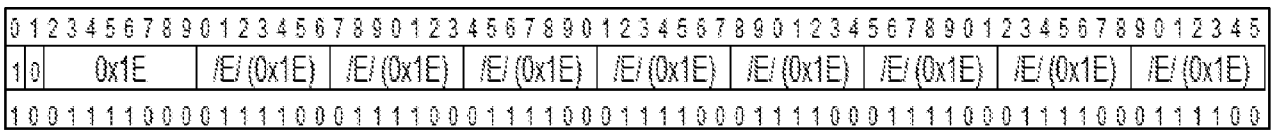


图 2c

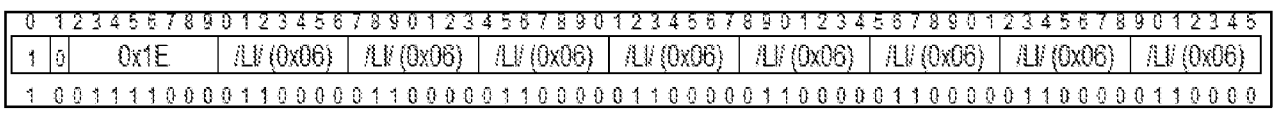


图 2d

1023 重复（repetitions）

开销（OH）	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19
开销（OH）	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19
开销（OH）	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19
开销（OH）	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19
开销（OH）	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19
开销（OH）	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19
开销（OH）	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19
开销（OH）	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19	0	1	…	19

图 2e

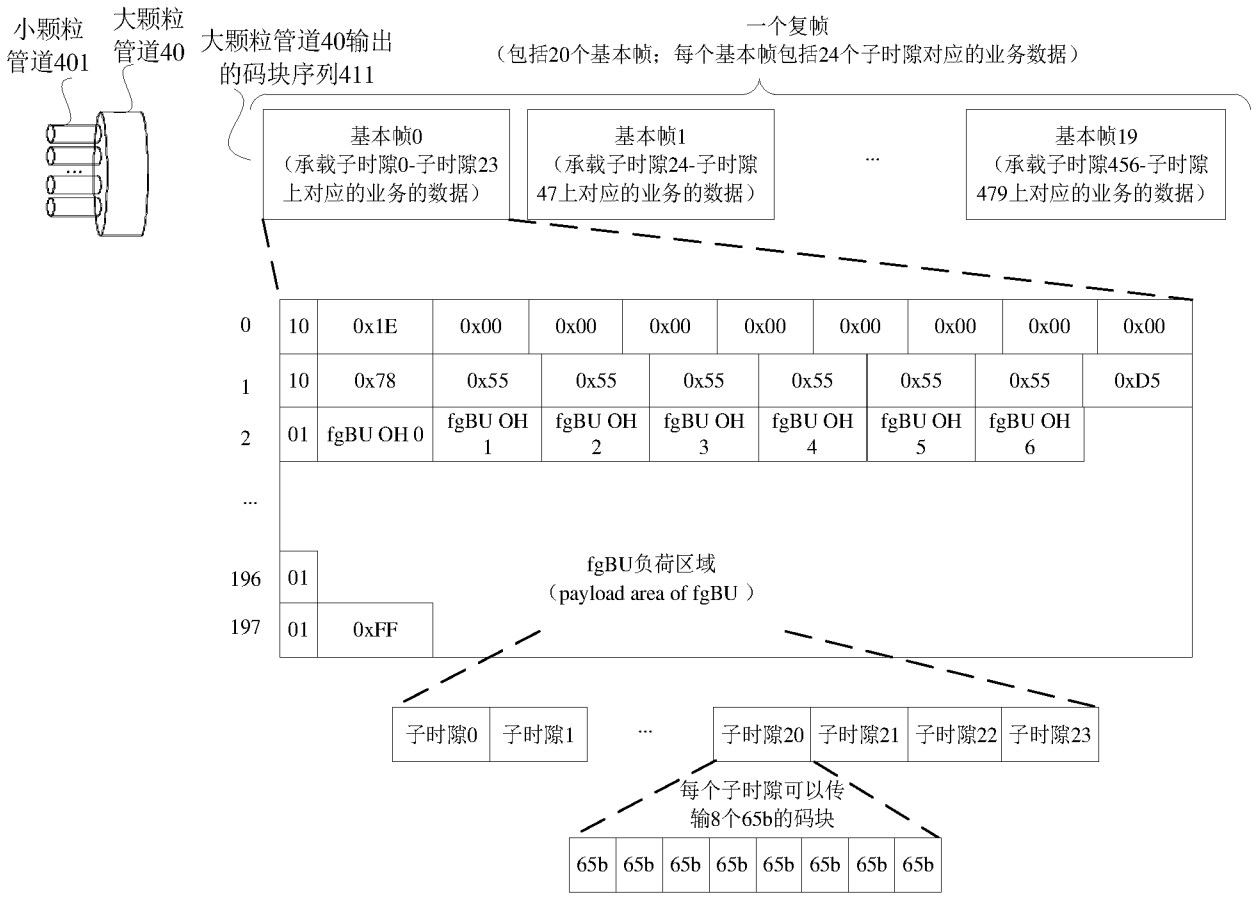


图 2f

	fgBU OH (56比特)						
	0-7比特	8-15比特	16-23比特	24-31比特	32-39比特	40-47比特	48-55比特
	fgBU OH 0	fgBU OH 1	fgBU OH 2	fgBU OH 3	fgBU OH 4	fgBU OH 5	fgBU OH 6
0	RES MFI=0	类型字段	时隙配置表（Calendar configurationg） or GCC				
1	RES MFI=1	类型字段	时隙配置表（Calendar configurationg） or GCC				
2	RES MFI=2	类型字段	时隙配置表（Calendar configurationg） or GCC				
3	RES MFI=3	类型字段	时隙配置表（Calendar configurationg） or GCC				
4	RES MFI=4	类型字段	时隙配置表（Calendar configurationg） or GCC				
...	...						
19	RES MFI=19	类型字段	时隙配置表（Calendar configurationg） or GCC				

图 2g

子时隙索引号	子时隙0	子时隙1	子时隙2	子时隙3	…	子时隙477	子时隙478	子时隙479
业务编号	0x444	0x010	0x001	0x666	…	0x444	0x777	0x011

图 2h

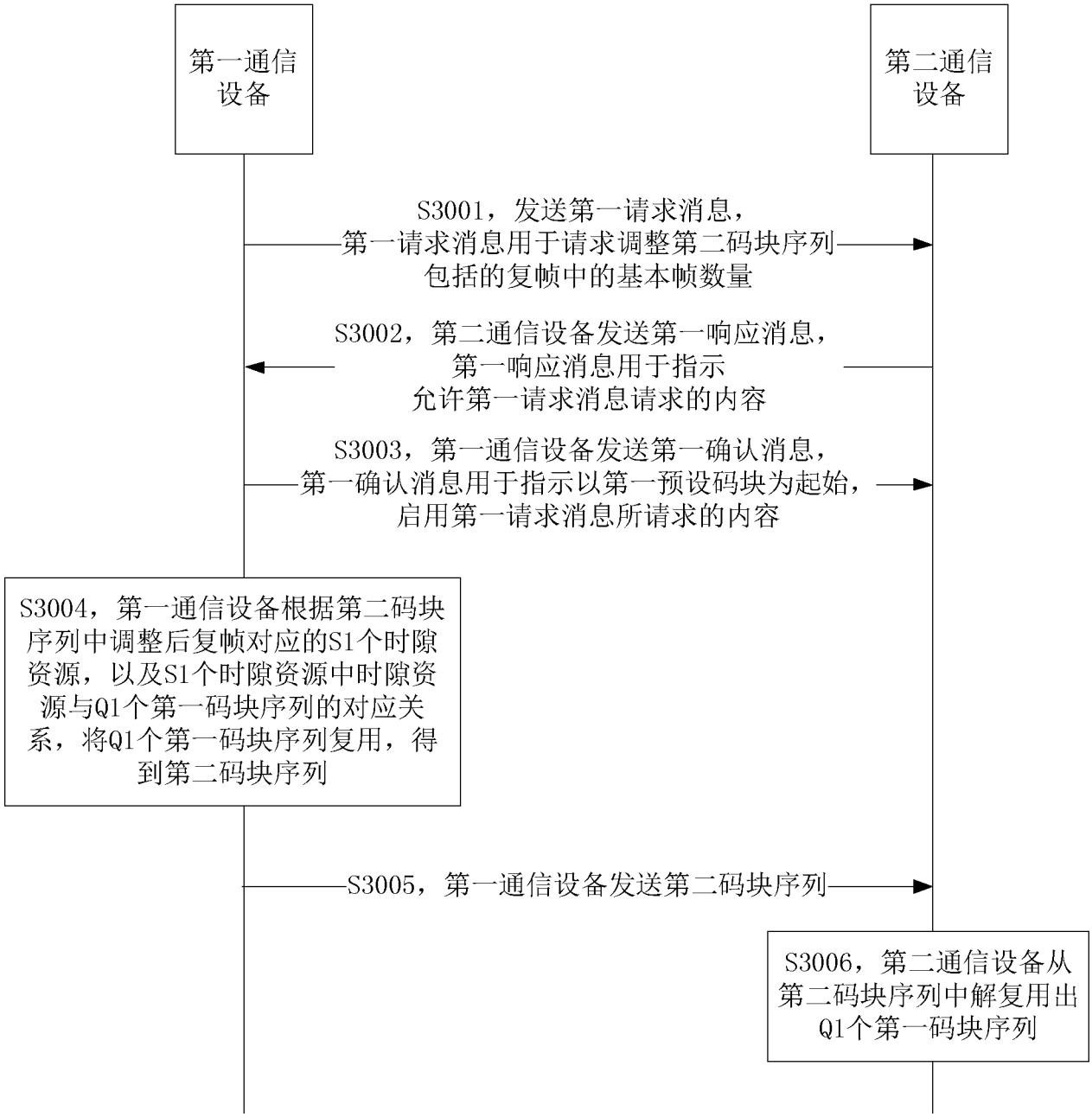

第一通信设备
第二通信设备
S3001，发送第一请求消息，
第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量
S3002，第二通信设备发送第一响应消息，
第一响应消息用于指示
允许第一请求消息请求的内容
S3003，第一通信设备发送第一确认消息，
第一确认消息用于指示以第一预设码块为起始，
启用第一请求消息所请求的内容
S3004，第一通信设备根据第二码块序列中调整后复帧对应的S1个时隙资源，以及S1个时隙资源中时隙资源与Q1个第一码块序列的对应关系，将Q1个第一码块序列复用，得到第二码块序列
S3005，第一通信设备发送第二码块序列
S3006，第二通信设备从第二码块序列中解复用出Q1个第一码块序列

图 3a

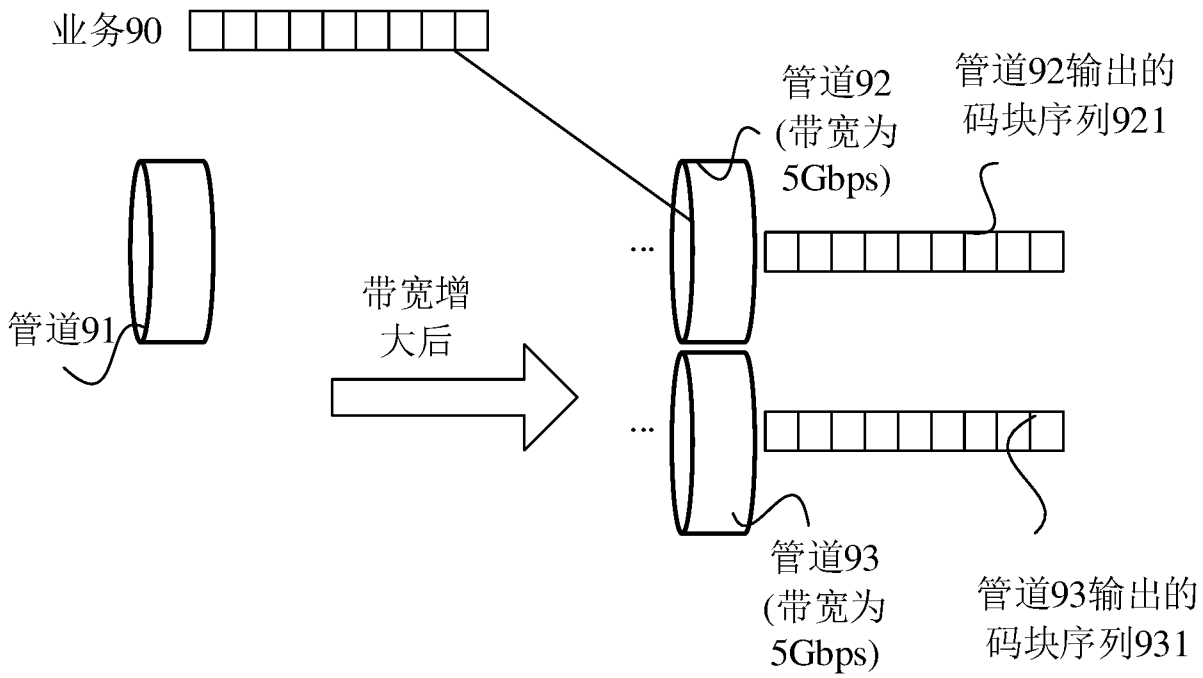

业务90
管道92
(带宽为
5Gbps)
管道92输出的
码块序列921
管道91
带宽增
大后
管道93
(带宽为
5Gbps)
管道93输出的
码块序列931

图 3b

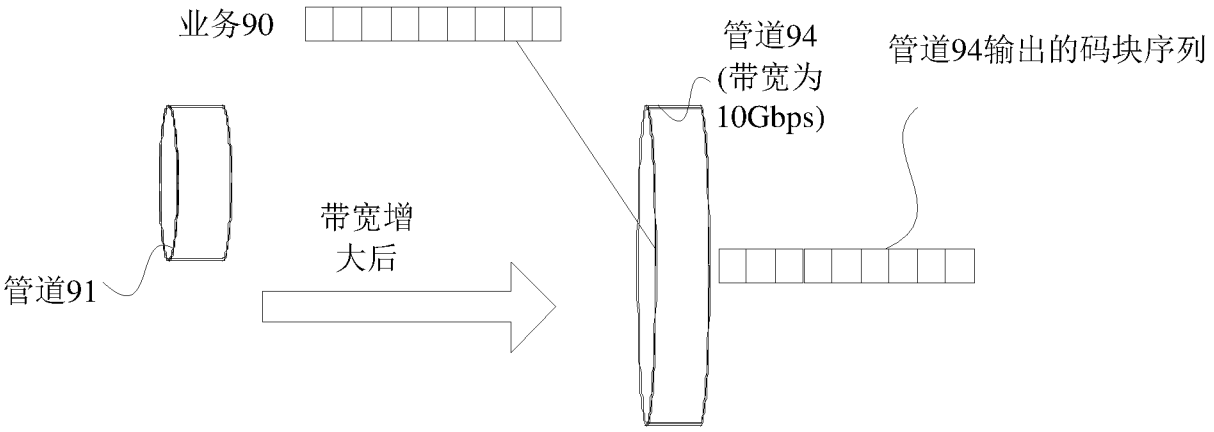

业务90
管道94
(带宽为
10Gbps)
管道94输出的码块序列
管道91
带宽增
大后

图 3c

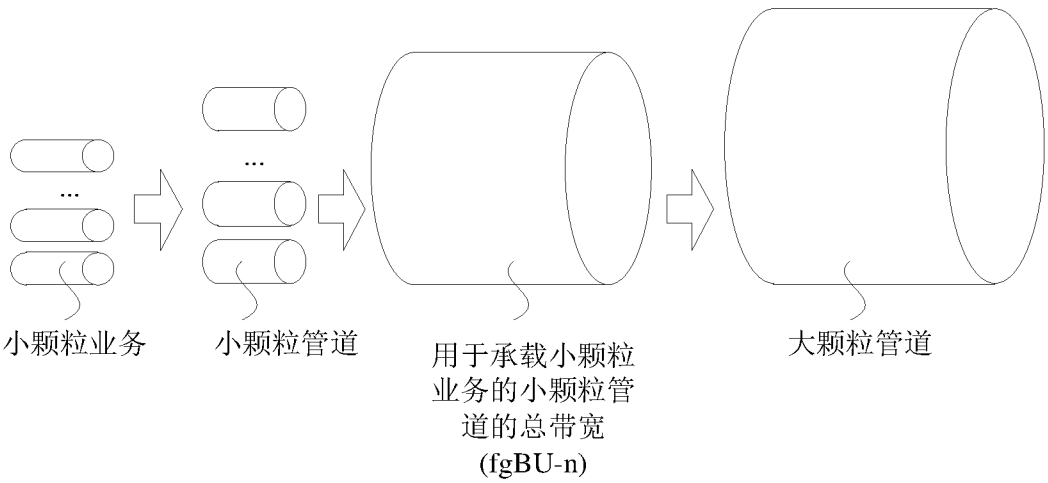

小颗粒业务
小颗粒管道
用于承载小颗粒
业务的小颗粒管
道的总带宽
(fgBU-n)
大颗粒管道

图 4

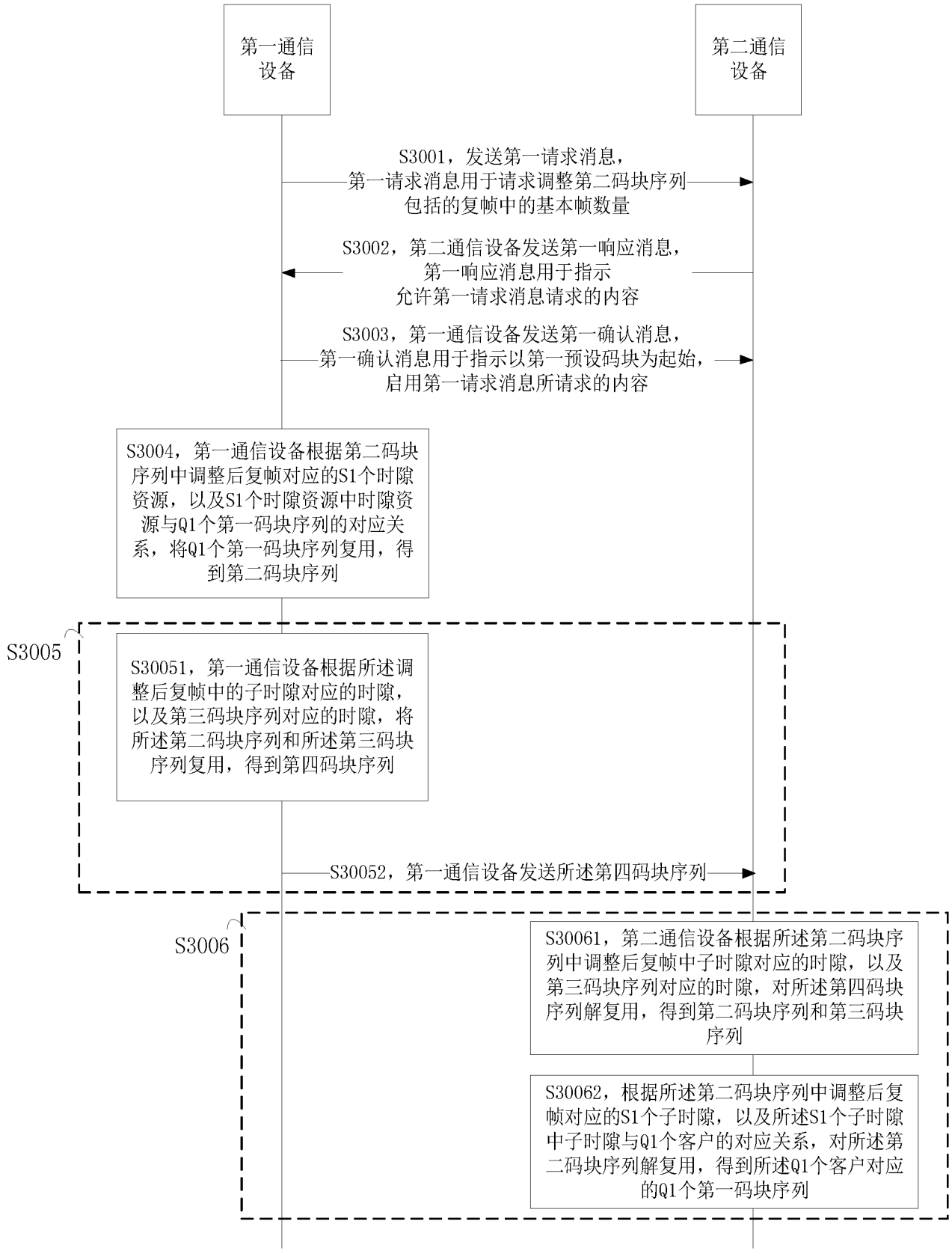

第一通信设备
第二通信设备
S3001，发送第一请求消息，第一请求消息用于请求调整第二码块序列包括的复帧中的基本帧数量
S3002，第二通信设备发送第一响应消息，第一响应消息用于指示允许第一请求消息请求的内容
S3003，第一通信设备发送第一确认消息，第一确认消息用于指示以第一预设码块为起始，启用第一请求消息所请求的内容
S3004，第一通信设备根据第二码块序列中调整后复帧对应的S1个时隙资源，以及S1个时隙资源中时隙资源与Q1个第一码块序列的对应关系，将Q1个第一码块序列复用，得到第二码块序列
S3005
S30051，第一通信设备根据所述调整后复帧中的子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，将所述第二码块序列和所述第三码块序列复用，得到第四码块序列
S30052，第一通信设备发送所述第四码块序列
S3006
S30061，第二通信设备根据所述第二码块序列中调整后复帧中子时隙对应的时隙，以及第三码块序列对应的时隙，对所述第四码块序列解复用，得到第二码块序列和第三码块序列
S30062，根据所述第二码块序列中调整后复帧对应的S1个子时隙，以及所述S1个子时隙中子时隙与Q1个客户的对应关系，对所述第二码块序列解复用，得到所述Q1个客户对应的Q1个第一码块序列

图 5a

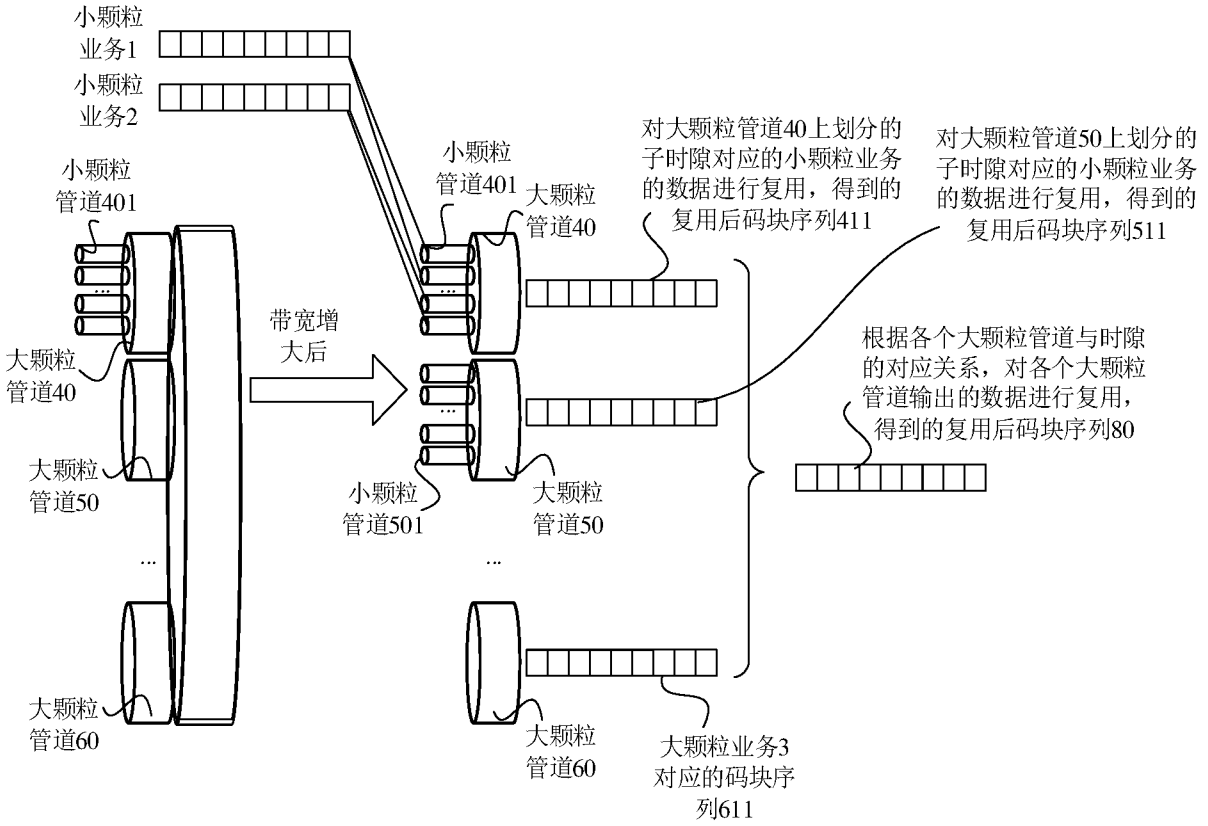

小颗粒
业务1
小颗粒
业务2
小颗粒
管道401
大颗粒
管道40
大颗粒
管道50
大颗粒
管道60
带宽增
大后
小颗粒
管道401
大颗粒
管道40
小颗粒
管道501
大颗粒
管道50
大颗粒
管道60
对大颗粒管道40上划分的
子时隙对应的小颗粒业务
的数据进行复用，得到的
复用后码块序列411
对大颗粒管道50上划分的
子时隙对应的小颗粒业务
的数据进行复用，得到的
复用后码块序列511
根据各个大颗粒管道与时隙
的对应关系，对各个大颗粒
管道输出的数据进行复用，
得到的复用后码块序列80
大颗粒业务3
对应的码块序
列611

图 5b

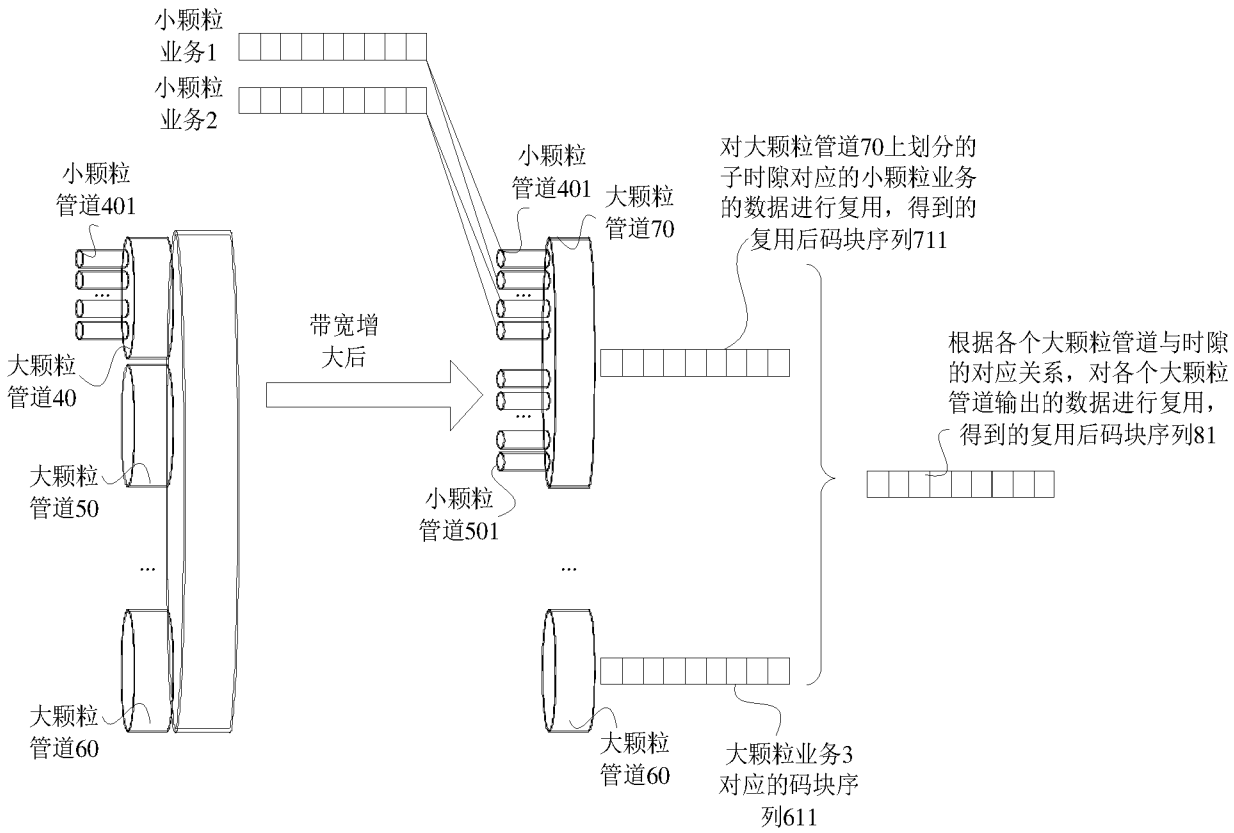

小颗粒
业务1
小颗粒
业务2
小颗粒
管道401
大颗粒
管道40
大颗粒
管道50
大颗粒
管道60
带宽增
大后
小颗粒
管道401
大颗粒
管道70
小颗粒
管道501
大颗粒
管道60
对大颗粒管道70上划分的
子时隙对应的小颗粒业务
的数据进行复用，得到的
复用后码块序列711
根据各个大颗粒管道与时隙
的对应关系，对各个大颗粒
管道输出的数据进行复用，
得到的复用后码块序列81
大颗粒业务3
对应的码块序
列611

图 5c

子时隙索引号	子时隙0	子时隙1	子时隙2	子时隙3	…	子时隙958	子时隙959
业务编号	0x444	0x010	0x001	0x666	…	0x010	0x444

图 5d

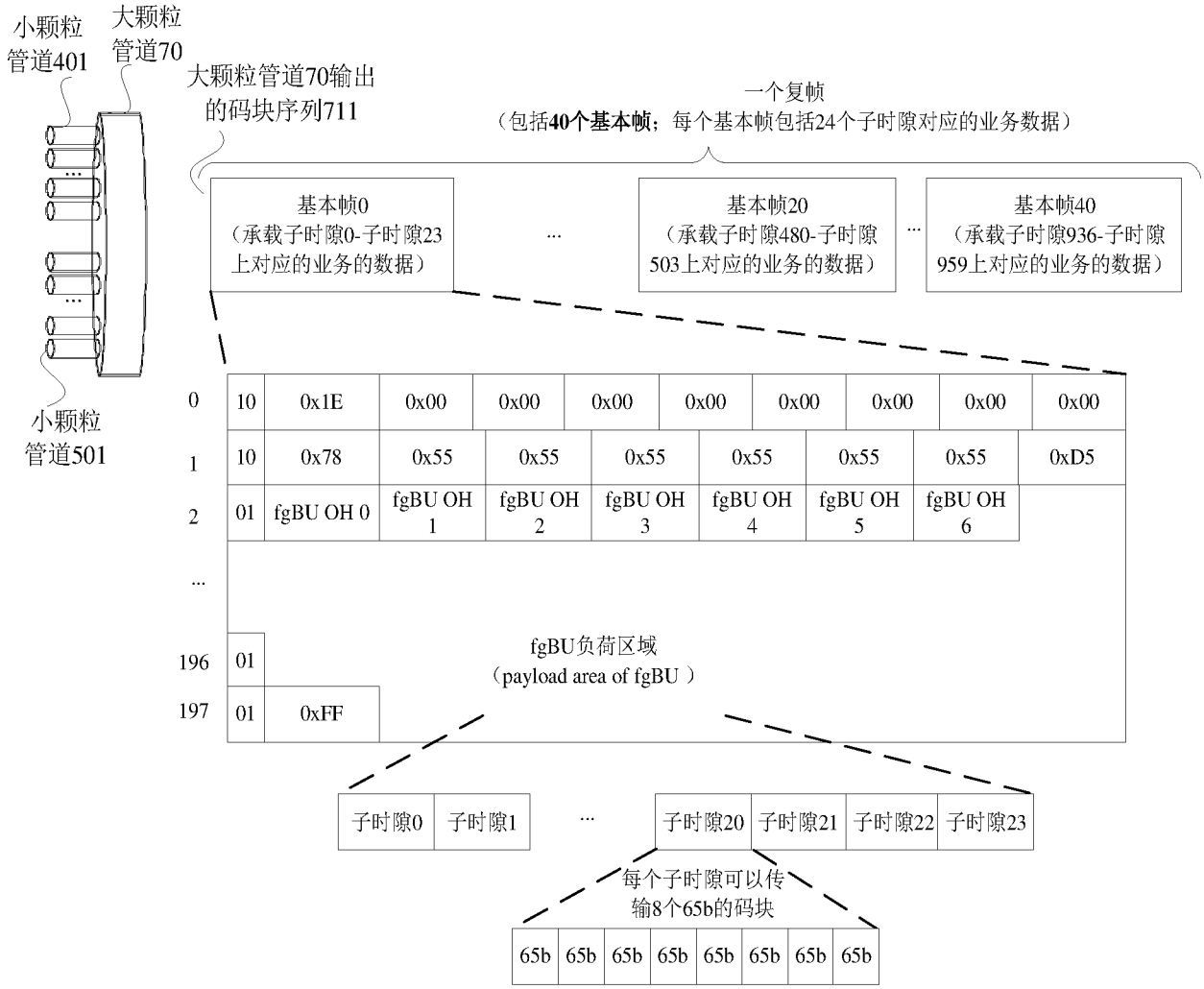


图 5e

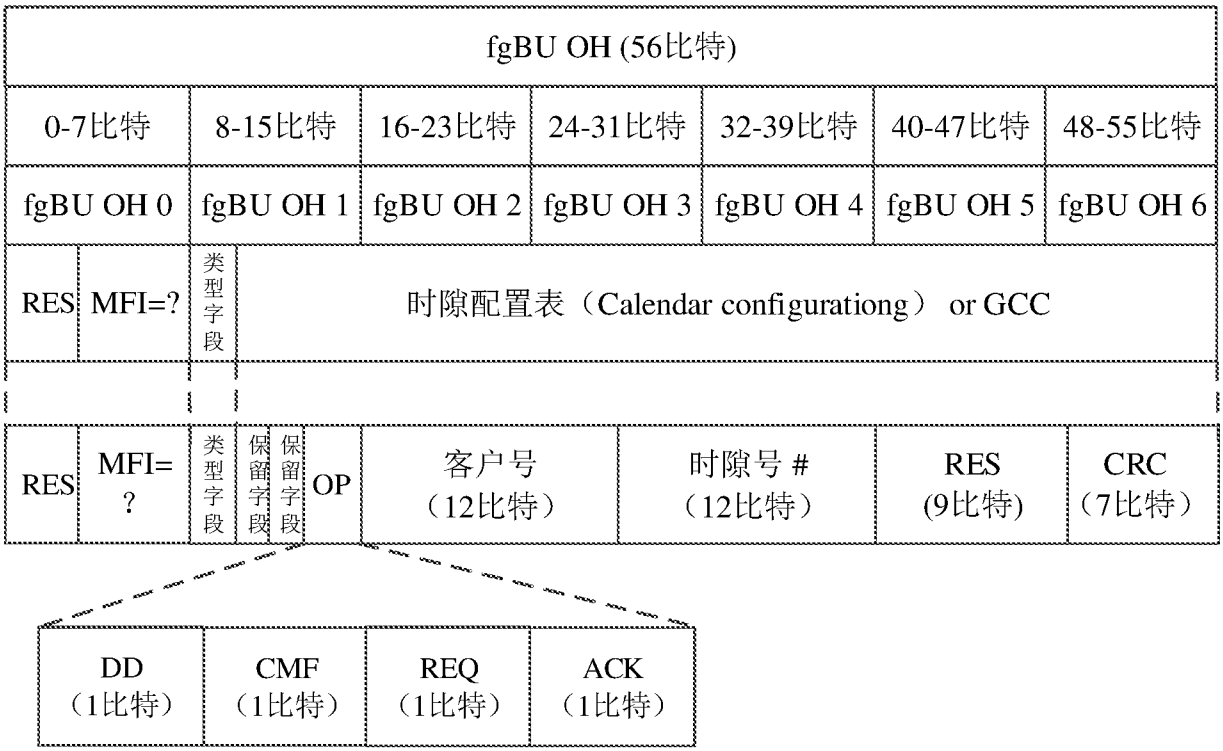

fgBU OH (56比特)
0-7比特
8-15比特
16-23比特
24-31比特
32-39比特
40-47比特
48-55比特
fgBU OH 0
fgBU OH 1
fgBU OH 2
fgBU OH 3
fgBU OH 4
fgBU OH 5
fgBU OH 6
RES
MFI=?
类型字段
时隙配置表（Calendar configurationg） or GCC
RES
MFI=?
类型字段
保留字段
保留字段
OP
客户号（12比特）
时隙号 #（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
DD（1比特）
CMF（1比特）
REQ（1比特）
ACK（1比特）

图 6a

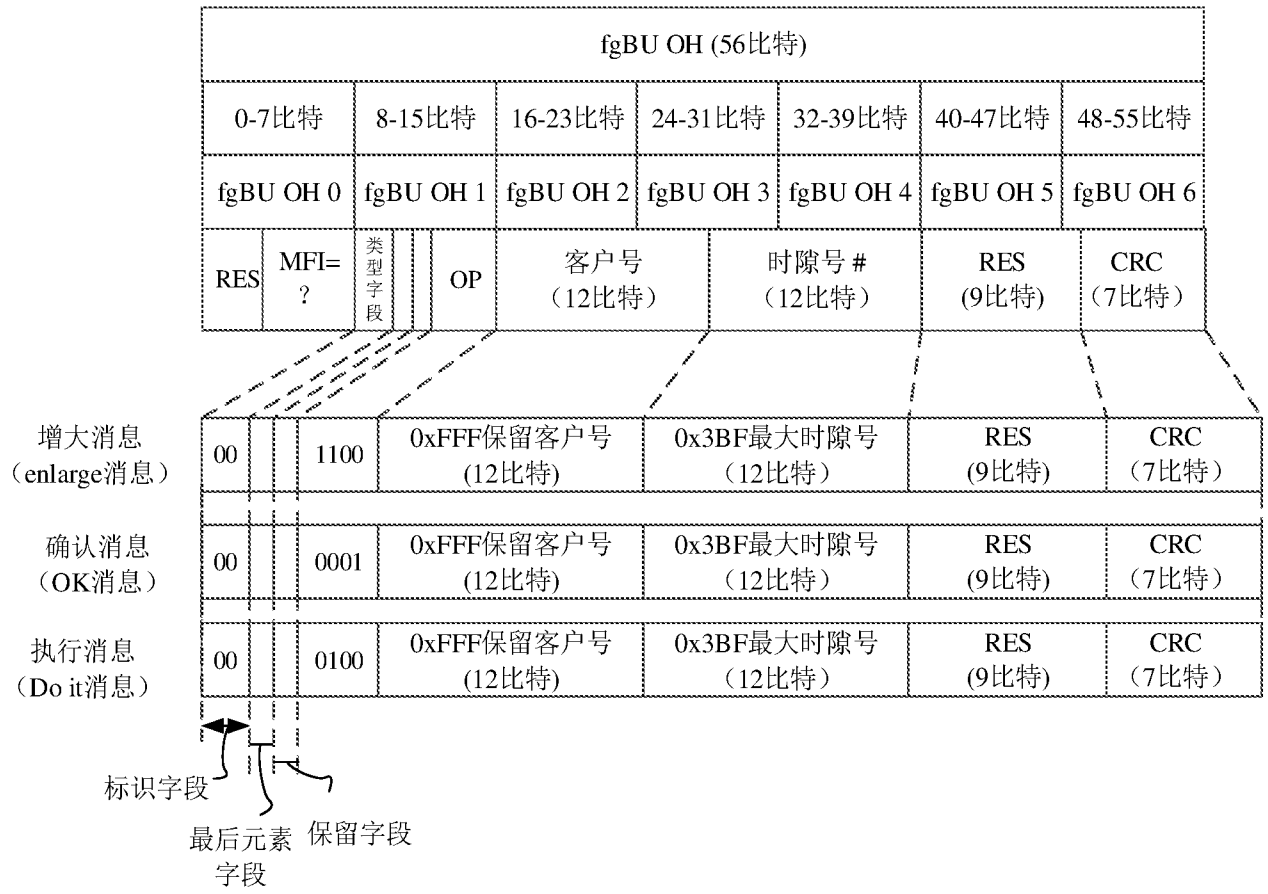

fgBU OH (56比特)
0-7比特
8-15比特
16-23比特
24-31比特
32-39比特
40-47比特
48-55比特
fgBU OH 0
fgBU OH 1
fgBU OH 2
fgBU OH 3
fgBU OH 4
fgBU OH 5
fgBU OH 6
RES
MFI=?
类型字段
OP
客户号（12比特）
时隙号 #（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
增大消息（enlarge消息）
确认消息（OK消息）
执行消息（Do it消息）
00
1100
0001
0100
0xFFF保留客户号 (12比特)
0x3BF最大时隙号（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
标识字段
最后元素字段
保留字段

图 6b

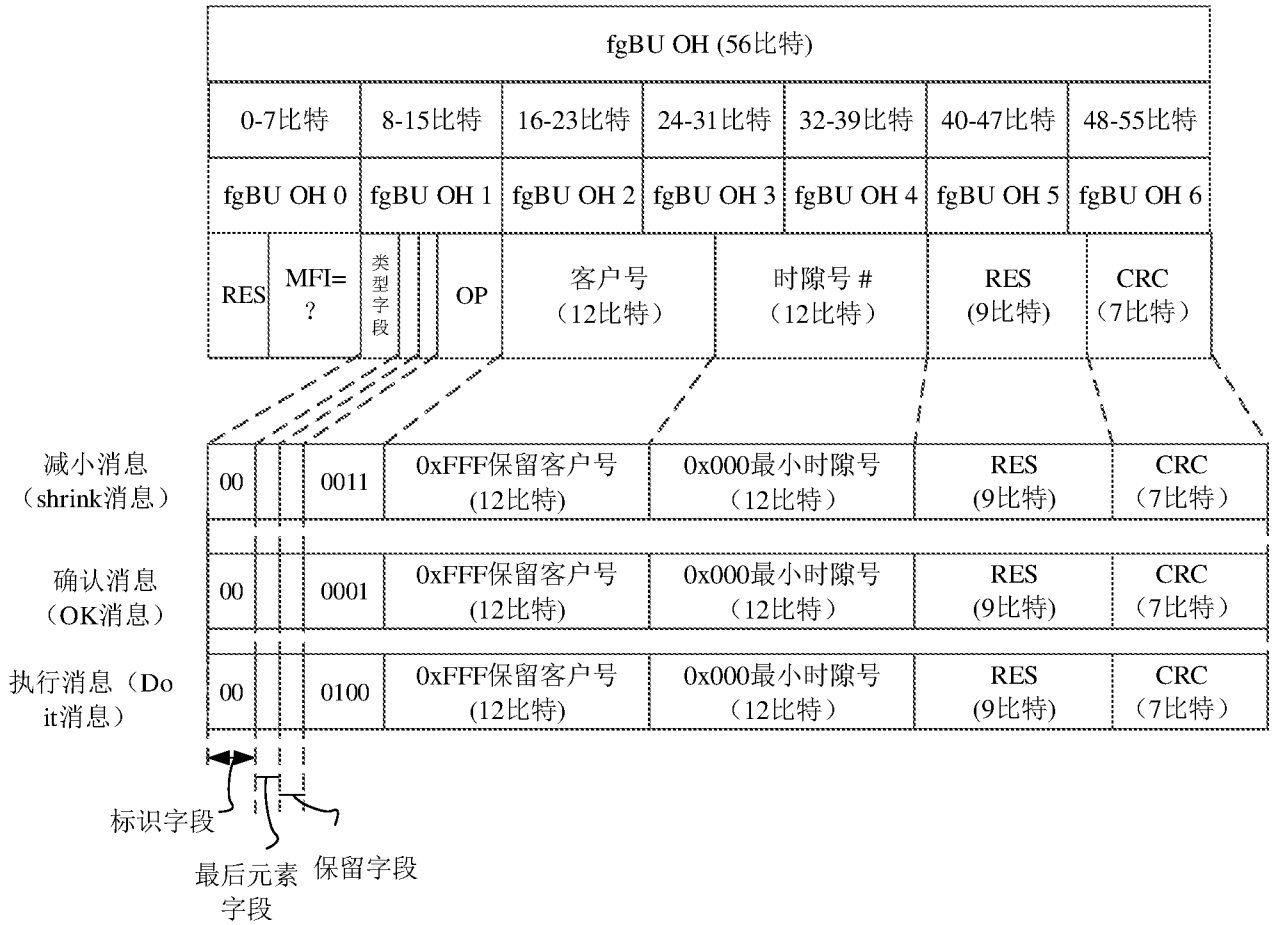

fgBU OH (56比特)
0-7比特
8-15比特
16-23比特
24-31比特
32-39比特
40-47比特
48-55比特
fgBU OH 0
fgBU OH 1
fgBU OH 2
fgBU OH 3
fgBU OH 4
fgBU OH 5
fgBU OH 6
RES
MFI=?
类型字段
OP
客户号（12比特）
时隙号 #（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
减小消息（shrink消息）
00
0011
0xFFF保留客户号 (12比特)
0x000最小时隙号（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
确认消息（OK消息）
00
0001
0xFFF保留客户号 (12比特)
0x000最小时隙号（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
执行消息（Do it消息）
00
0100
0xFFF保留客户号 (12比特)
0x000最小时隙号（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
标识字段
最后元素字段
保留字段

图 6c

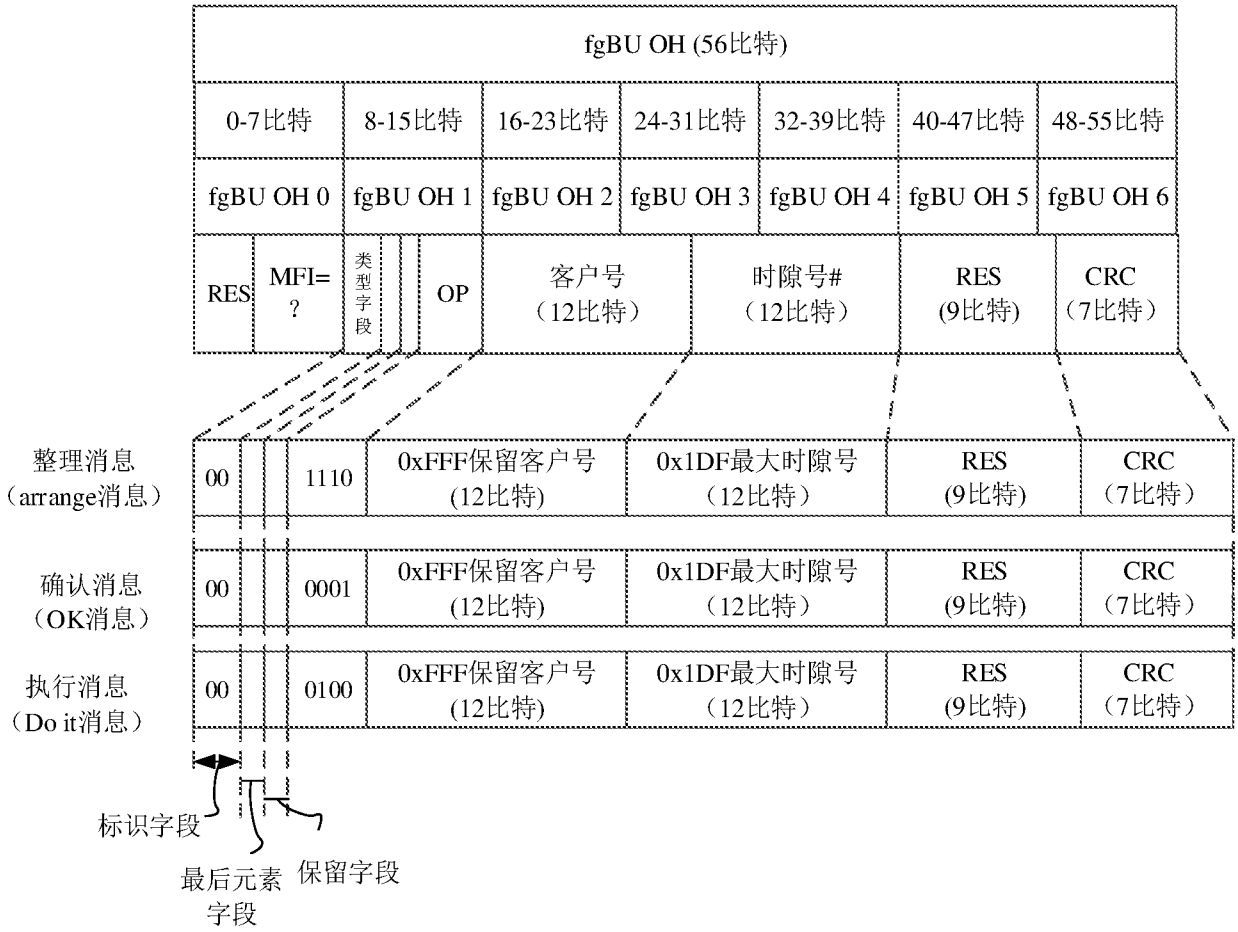

fgBU OH (56比特)
0-7比特
8-15比特
16-23比特
24-31比特
32-39比特
40-47比特
48-55比特
fgBU OH 0
fgBU OH 1
fgBU OH 2
fgBU OH 3
fgBU OH 4
fgBU OH 5
fgBU OH 6
RES
MFI=?
类型字段
OP
客户号（12比特）
时隙号#（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
整理消息（arrange消息）
00
1110
0xFFF保留客户号 (12比特)
0x1DF最大时隙号（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
确认消息（OK消息）
00
0001
0xFFF保留客户号 (12比特)
0x1DF最大时隙号（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
执行消息（Do it消息）
00
0100
0xFFF保留客户号 (12比特)
0x1DF最大时隙号（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
标识字段
最后元素字段
保留字段

图 6d

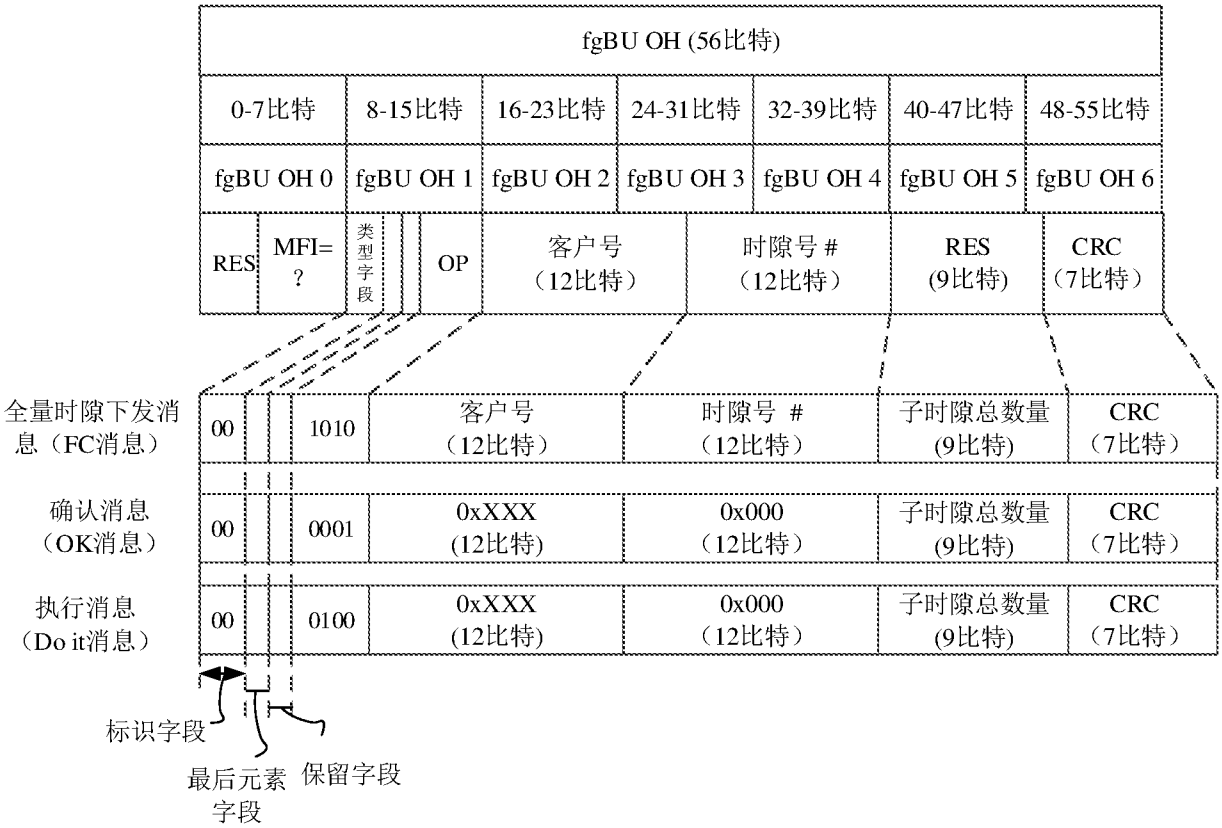

fgBU OH (56比特)
0-7比特
8-15比特
16-23比特
24-31比特
32-39比特
40-47比特
48-55比特
fgBU OH 0
fgBU OH 1
fgBU OH 2
fgBU OH 3
fgBU OH 4
fgBU OH 5
fgBU OH 6
RES
MFI=?
类型字段
OP
客户号（12比特）
时隙号 #（12比特）
RES (9比特)
CRC（7比特）
全量时隙下发消息（FC消息）
确认消息（OK消息）
执行消息（Do it消息）
00
1010
0001
0100
0xXXX (12比特)
0x000（12比特）
子时隙总数量 (9比特)
标识字段
最后元素字段
保留字段

图 6e

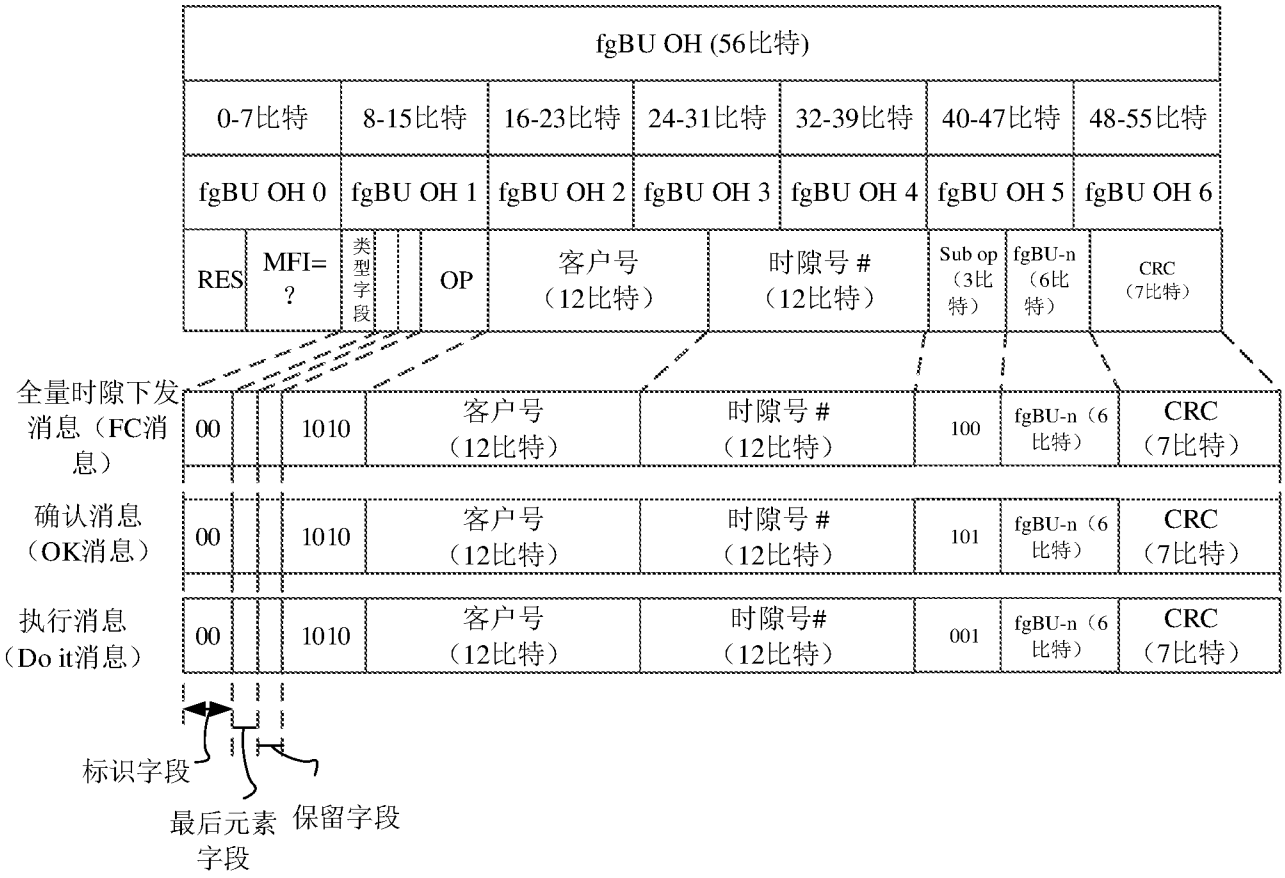
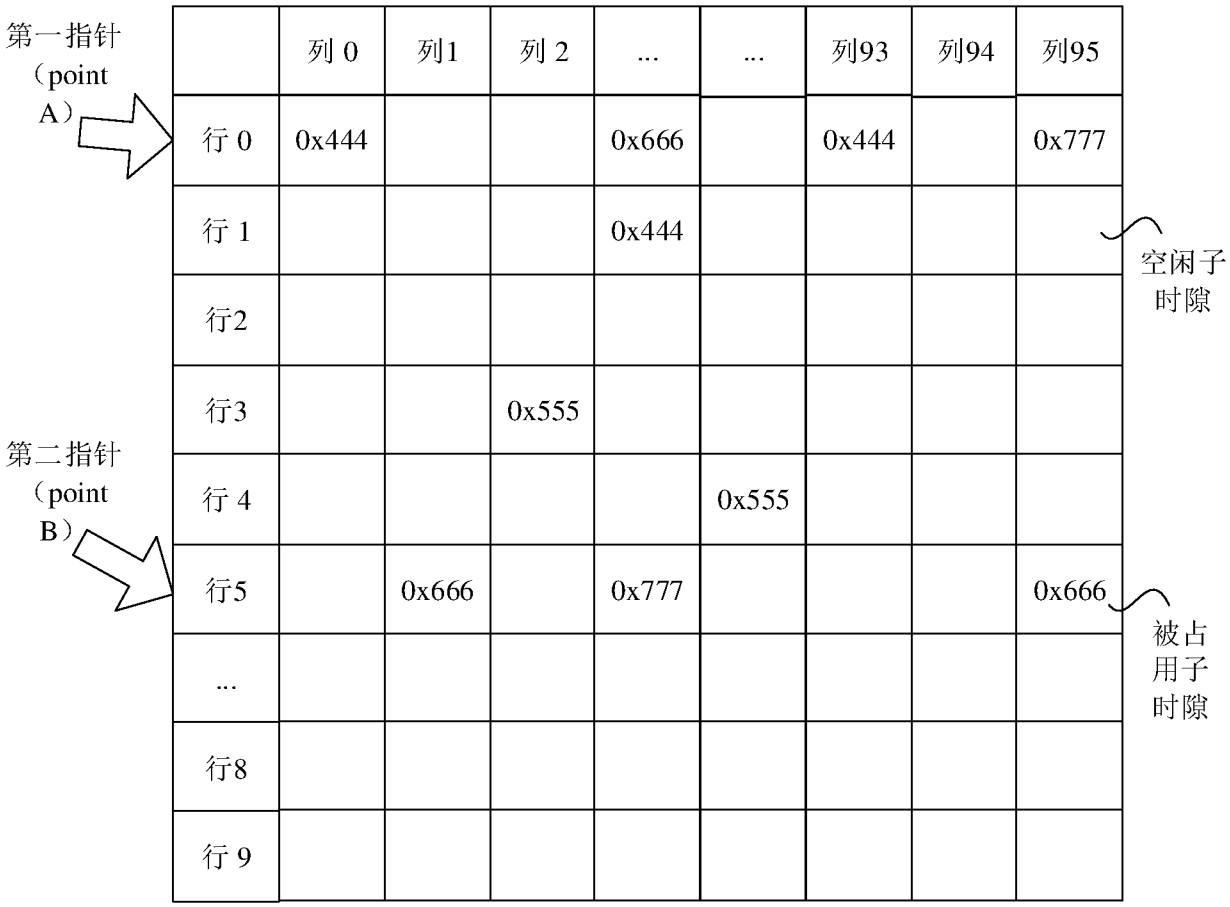

fgBU OH (56比特)
0-7比特
8-15比特
16-23比特
24-31比特
32-39比特
40-47比特
48-55比特
fgBU OH 0
fgBU OH 1
fgBU OH 2
fgBU OH 3
fgBU OH 4
fgBU OH 5
fgBU OH 6
RES
MFI=?
类型字段
OP
客户号（12比特）
时隙号 #（12比特）
Sub op（3比特）
fgBU-n（6比特）
CRC（7比特）
全量时隙下发消息（FC消息）
确认消息（OK消息）
执行消息（Do it消息）
00
1010
100
101
001
时隙号#
fgBU-n（6比特）
标识字段
最后元素字段
保留字段

图 6f



	列 0	列1	列 2	...	...	列93	列94	列95
行 0	0x444			0x666		0x444		0x777
行 1				0x444				
行2								
行3			0x555					
行 4					0x555			
行5		0x666		0x777				0x666
...								
行8								
行 9								

图 7

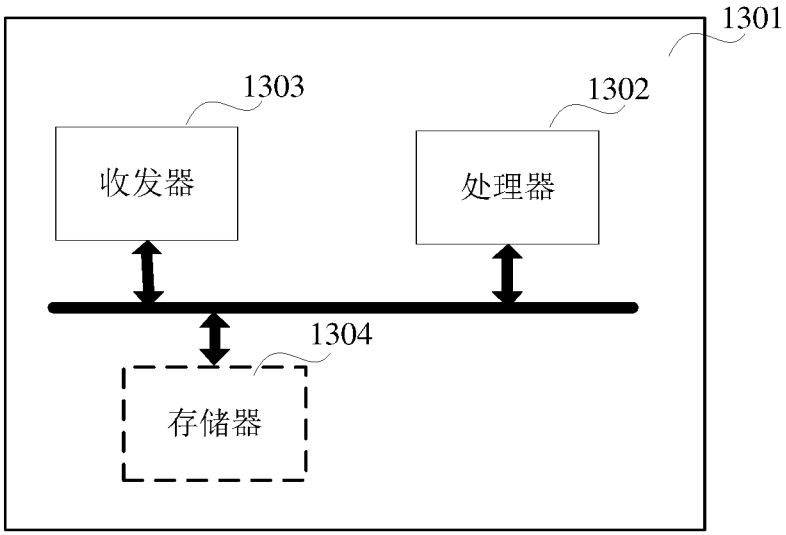


图 8

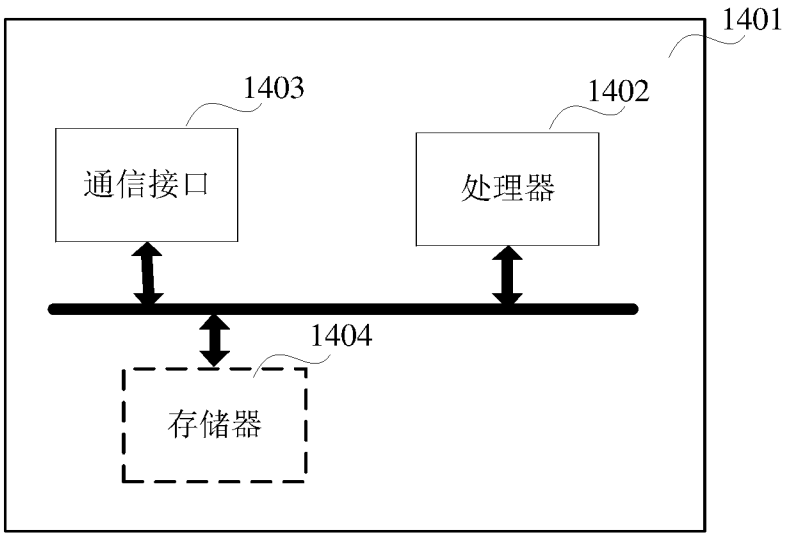

1401
1403
1402
通信接口
处理器
1404
存储器

图 9

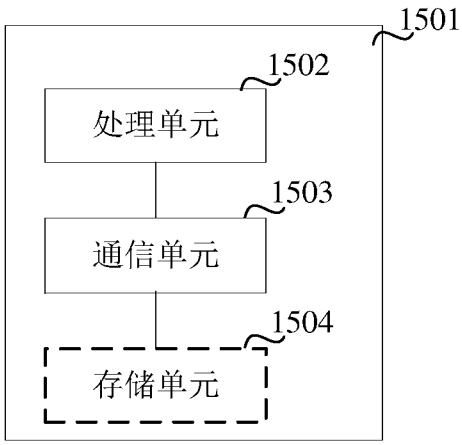

1501
1502
处理单元
1503
通信单元
1504
存储单元

图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/135835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 3/16(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J

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; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI; IEEE: 复帧, 基本帧, 码块, 时隙, 时隙配置表, 序列, 带宽, 调整, 增大, 减小, 粒度, FlexE, block , time slot, calendar, sequence, bandwidth, enlarge, reduce, decrease

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108632061 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 October 2018 (2018-10-09) description paragraphs [0106]-[0267]	1-29
A	CN 109995455 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 July 2019 (2019-07-09) entire document	1-29
A	CN 112312483 A (ZTE CORPORATION) 02 February 2021 (2021-02-02) entire document	1-29

☐ 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
"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	Date of mailing of the international search report
14 February 2022	**23 February 2022**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/135835

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 108632061 A	09 October 2018	None	
CN 109995455 A	09 July 2019	WO 2019128664 A1	04 July 2019
		JP 2021508214 A	25 February 2021
		KR 20200103077 A	01 September 2020
		EP 3726758 A1	21 October 2020
		EP 3726758 A4	17 February 2021
		US 2020328767 A1	15 October 2020
		CN 109995455 B	07 July 2020
		CN 111884753 A	03 November 2020
CN 112312483 A	02 February 2021	WO 2021017672 A1	04 February 2021

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/135835

A. 主题的分类

H04J 3/16(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04J

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;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI;IEEE：复帧，基本帧，码块，时隙，时隙配置表，序列，带宽，调整，增大，减小，粒度，FlexE，block ，time slot，calendar，sequence，bandwidth，enlarge，reduce，decrease

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 108632061 A (华为技术有限公司) 2018年10月9日 (2018 - 10 - 09) 说明书第[0106]-[0267]段	1-29
A	CN 109995455 A (华为技术有限公司) 2019年7月9日 (2019 - 07 - 09) 全文	1-29
A	CN 112312483 A (中兴通讯股份有限公司) 2021年2月2日 (2021 - 02 - 02) 全文	1-29

☐ 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

“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	国际检索报告邮寄日期
2022年2月14日	2022年2月23日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 吴倍骏 电话号码 (86-512)88995985

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/135835

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	108632061	A	2018年10月9日	无			
CN	109995455	A	2019年7月9日	WO	2019128664	A1	2019年7月4日
				JP	2021508214	A	2021年2月25日
				KR	20200103077	A	2020年9月1日
				EP	3726758	A1	2020年10月21日
				EP	3726758	A4	2021年2月17日
				US	2020328767	A1	2020年10月15日
				CN	109995455	B	2020年7月7日
				CN	111884753	A	2020年11月3日
CN	112312483	A	2021年2月2日	WO	2021017672	A1	2021年2月4日