

一种通信方法及通信装置

本申请要求在 2023 年 8 月 21 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202311056512.5 的中国专利申请的优先权，发明名称为“一种通信方法及通信装置”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通信装置。

背景技术

分布式多链路（MultiLink）方案是指多个设备之间通过回程链路（backhaul）有线连接（如光纤，以太（giga）等），多个设备间组成一种广义上的多链路设备（multi-link device, MLD）逻辑实体，其子链路分布在一个或多个设备上。该 MLD 逻辑实体组网后可以提高终端设备的漫游体验。该分布式 MultiLink 方案可以采用集中式主控管理全部链路。但是，当分布式 MLD 网络规模较大时，主控方案太复杂，不利于实现，也无法支持分布式 MLD 网络规模的进一步扩展。

发明内容

本申请提供一种通信方法及通信装置，该通信方法可以简化分布式 MLD 网络中的控制设备的集中控制功能。

第一方面，本申请提供一种通信方法，该方法由控制设备所执行，或者由控制设备的部件（例如处理器、芯片、或芯片系统等）所执行，还可以是由能实现全部或部分控制设备功能的逻辑模块所执行。其中，控制设备接收来自第一多链路设备 MLD 的第一用户信息，第一用户信息包括与第一 MLD 进行数据业务传输的非接入点多链路设备 non-AP MLD 的地址信息，non-AP MLD 的链路数量，non-AP MLD 的链路能力，第一 MLD 的链路数量，第一 MLD 的链路能力中的一项或多项。控制设备向第二 MLD 发送第一用户信息，第二 MLD 与第一 MLD 属于不同的 MLD 集合，non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输，第一用户信息用于第二 MLD 确定与 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息。

该方法中，简化了控制设备的集中控制功能。例如，本申请限定一个 non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输（如 non-AP MLD 在同一时刻仅与第一 MLD 进行数据业务传输），则对 non-AP MLD 数据业务传输的控制可以由每个 MLD 集合来执行，而无需控制设备的集中控制。因此，控制设备的集中控制功能可以简化为控制设备负责每个 MLD 集合间的较粗粒度控制（如控制不同 MLD 之间的用户信息同步，有利于简化 non-AP MLD 在不同 MLD 之间漫游时的操作等）。

一种可能的实施方式中，控制设备接收全部 MLD 集合的链路的物理地址。控制设备基于全部 MLD 集合的链路的物理地址，确定各个链路的组播密钥。控制设备基于 non-AP MLD 的地址信息，确定 non-AP MLD 的单播密钥。

该方法中，控制设备可以基于全部 MLD 集合的链路的物理地址，确定各个链路的组播密钥；当存在 non-AP MLD 接入 MLD 时，控制设备还可以确定 non-AP MLD 的单播密钥，有利于控制设备实现不同 MLD 集合之间的密钥同步。

一种可能的实施方式中，控制设备接收来自第一 MLD 的第一请求消息，该第一请求消息用于请求获取第一 MLD 集合的第一密钥信息。控制设备向第一 MLD 发送第一 MLD 集合的各个链路的组播密钥和 non-AP MLD 的单播密钥。

该方法中，在 non-AP MLD 的关联阶段，控制设备可以向 non-AP MLD 关联的 MLD 发送密钥信息。

一种可能的实施方式中，控制设备接收来自第一 MLD 的第二请求消息，该第二请求消息用于请求获取第二 MLD 集合的第二密钥信息。控制设备向第一 MLD 发送第二 MLD 集合的各个链路的组播密钥。

该方法中，在 non-AP MLD 的关联阶段，控制设备可以实现不同 MLD 集合之间的密钥同步。

一种可能的实施方式中，控制设备向第一 MLD 集合发送第一指示信息，该第一指示信息用于指示第一 MLD 将 non-AP MLD 的数据业务切换至第二 MLD 进行传输。

该方法中，在 non-AP MLD 的漫游阶段，控制设备可以控制 MLD 集合之间的数据业务切换。

一种可能的实施方式中，控制设备接收全部 MLD 集合中多个 MLD 分别的实体链路能力。控制设备确定多个 MLD 分别的实体链路能力的最大值为最大实体链路能力。控制设备向多个 MLD 发送第二指示

信息, 该第二指示信息用于指示最大实体链路能力, 多个 MLD 包括第一 MLD 和第二 MLD。

该方法中, 控制设备还可以确定全部 MLD 集合的最大实体链路能力, 并向各个 MLD 集合指示该最大实体链路能力, 有利于各个 MLD 集合判断是否创建虚拟链路。

第二方面, 本申请提供一种通信方法, 该方法由多链路设备所执行, 或者由多链路设备的部件 (例如处理器、芯片、或芯片系统等) 所执行, 还可以是由能实现全部或部分多链路设备功能的逻辑模块所执行。其中, 多链路设备简称为 MLD。以第一 MLD 为例进行描述, 第一 MLD 确定第一用户信息, 该第一用户信息包括与第一 MLD 进行数据业务传输的 non-AP MLD 的地址信息, non-AP MLD 的链路数量, non-AP MLD 的链路能力, 第一 MLD 的链路数量, 第一 MLD 的链路能力中的一项或多项。第一 MLD 向控制设备发送第一用户信息, 该第一用户信息用于第二 MLD 确定与 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息; 第二 MLD 与第一 MLD 属于不同的 MLD 集合, non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输。

该方法中, 第一 MLD 可以向控制设备发送第一用户信息, 有利于控制设备收集全部 MLD 集合的用户信息, 从而有利于控制设备在不同 MLD 集合之间进行用户信息共享。

一种可能的实施方式中, 第一 MLD 向控制设备发送第一 MLD 集合的链路的物理地址, 第一 MLD 属于第一 MLD 集合, 第一 MLD 集合的链路的物理地址用于确定第一 MLD 集合的各个链路的组播密钥。

该方法中, 第一 MLD 可以向控制设备发送所属的第一 MLD 集合的链路的物理地址, 有利于控制设备生成第一 MLD 集合的组播密钥。该组播密钥可以通过控制设备在不同 MLD 集合之间同步。

一种可能的实施方式中, 第一 MLD 向控制设备发送第一请求消息, 该第一请求消息用于请求获取第一 MLD 的第一密钥信息。第一 MLD 接收第一 MLD 的各个链路的组播密钥和 non-AP MLD 的单播密钥。第一 MLD 向 non-AP MLD 发送第一 MLD 的各个链路的组播密钥和 non-AP MLD 的单播密钥。

该方法中, 在 non-AP MLD 的关联阶段, 第一 MLD 可以向控制设备请求获取各个链路的组播密钥和关联的 non-AP MLD 的单播密钥。

一种可能的实施方式中, 第一 MLD 向控制设备发送第二请求消息, 该第二请求消息用于请求获取第二 MLD 的第二密钥信息。第一 MLD 接收第二 MLD 的各个链路的组播密钥。第一 MLD 向 non-AP MLD 发送第二 MLD 的各个链路的组播密钥。

该方法中, 在 non-AP 的漫游阶段, 第一 MLD 可以向控制设备请求获取其他 MLD 的各个链路组播密钥, 有利于 non-AP MLD 漫游至其他 MLD。

一种可能的实施方式中, 第一 MLD 接收来自控制设备的第一指示信息, 该第一指示信息用于指示第一 MLD 将 non-AP MLD 的数据业务切换至第二 MLD 进行传输。第一 MLD 向 non-AP MLD 发送第一指示信息。

该方法中, 在 non-AP MLD 的漫游阶段, 第一 MLD 可以基于控制设备的第一指示信息, 将 non-AP MLD 的数据业务切换至第二 MLD 进行传输。

一种可能的实施方式中, 第一 MLD 向控制设备发送第一 MLD 的实体链路能力。第一 MLD 接收来自控制设备的第二指示信息, 该第二指示信息用于指示最大实体链路能力, 最大实体链路能力为控制设备管理的多个 MLD 分别的实体链路能力的最大值。若第一 MLD 的链路能力小于最大实体链路能力, 第一 MLD 创建虚拟链路。

该方法中, 第一 MLD 可以接收控制设备指示的最大实体链路能力, 并基于自身的实体链路能力判断是否创建虚拟链路, 有利于 non-AP MLD 在漫游阶段快速接入不同的 MLD。

一种可能的实施方式中, 第一 MLD 向第二 MLD 和 non-AP MLD 发送第一链路能力信息, 第一链路能力信息包括指示第一 MLD 的链路为实体链路或虚拟链路的第一标识, 和/或, 各个链路的链路能力。

该方法中, 第一 MLD 可以向其他 MLD 和 non-AP MLD 发送第一链路能力信息, 从而实现在不同 MLD 集合之间共享第一 MLD 的链路能力信息。

一种可能的实施方式中, 第一 MLD 广播第一 MLD 集合的第一链路属性, 该第一链路属性包括第一 MLD 集合内全部链路的链路标识, 链路能力, 物理地址中的一项或多项, 第一 MLD 属于第一 MLD 集合。

该方法中, 第一 MLD 只广播所属的 MLD 集合内全部链路的链路属性, 而不是广播全部 MLD 集合内全部链路的链路属性, 有利于降低信令开销。

一种可能的实施方式中, 用户信息或链路属性或链路能力信息承载于以下一项或多项帧体中: 信标 beacon 帧, 探测响应 probe response 帧, 关联响应 assoc response 帧。

第三方面, 本申请提供一种通信方法, 该方法由非接入点设备所执行, 或者由非接入点设备的部件 (例

如处理器、芯片、或芯片系统等)所执行,还可以是由能实现全部或部分非接入点设备功能的逻辑模块所执行。其中,非接入点设备也称为非接入点多链路设备,或者称为站点多链路设备,或者简称为 non-AP MLD。以 non-AP MLD 为例进行描述,non-AP MLD 向第一 MLD 发送第三请求消息,该第三请求消息用于请求向第一 MLD 发起关联入网。non-AP MLD 接收来自第一 MLD 的第一用户信息,该第一用户信息包括 non-AP MLD 的地址信息,non-AP MLD 的链路数量,non-AP MLD 的链路能力,第一 MLD 的链路数量,第一 MLD 的链路能力中的一项或多项;第一用户信息用于控制设备管理的第二 MLD 确定与 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息,第二 MLD 与第一 MLD 属于不同的 MLD 集合,non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输。

该方法中,non-AP MLD 在同一时刻只能向一个 MLD 集合中的 MLD 发起关联入网,并且仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输,有利于简化控制设备的集中控制功能。

一种可能的实施方式中,non-AP MLD 接收第一 MLD 的各个链路的组播密钥和 non-AP MLD 的单播密钥。

该方法中,在 non-AP MLD 的关联阶段,non-AP MLD 可以获取关联的 MLD 的各个链路的组播密钥和自身的单播密钥,有利于数据业务的加密传输。

一种可能的实施方式中,non-AP MLD 接收来自第一 MLD 的第二 MLD 的各个链路的组播密钥。

该方法中,在 non-AP MLD 的漫游阶段,non-AP MLD 还可以通过关联的 MLD 获取其他 MLD 的各个链路的组播密钥,有利于 non-AP MLD 漫游至其他 MLD。

一种可能的实施方式中,non-AP MLD 接收来自第一 MLD 的第一指示信息,该第一指示信息用于指示第一 MLD 将 non-AP MLD 的数据业务切换至第二 MLD 进行传输。

该方法中,在 non-AP MLD 的漫游阶段,non-AP MLD 的数据业务由控制设备指示第一 MLD 切换至第二 MLD 进行传输。

一种可能的实施方式中,non-AP MLD 接收来自第一 MLD 的第一链路能力信息,该第一链路能力信息包括指示第一 MLD 集合的链路为实体链路或虚拟链路的第一标识,和/或,各个链路的链路能力。

该方法中,在 non-AP MLD 的关联阶段,non-AP MLD 可以获取 MLD 集合的链路能力信息,从而确定与该 MLD 集合建立对应的链路(实体链路或虚拟链路)。

一种可能的实施方式中,non-AP MLD 接收来自第二 MLD 的第二链路能力信息,该第二链路能力信息包括指示第二 MLD 集合的链路为实体链路或虚拟链路的第二标识,和/或,各个链路的链路能力。若第一标识指示第一 MLD 集合包括虚拟链路,且第二标识指示第二 MLD 集合不包括虚拟链路,non-AP MLD 将采用第一 MLD 集合的实体链路传输的数据业务切换至第二 MLD 集合的全部链路进行传输。

一种可能的实施方式中,若第一标识指示第一 MLD 集合不包括虚拟链路,且第二标识指示第二 MLD 集合包括虚拟链路,non-AP MLD 将采用第一 MLD 集合的全部链路传输的数据业务切换至第二 MLD 集合的实体链路进行传输。

上述方法中,在 non-AP MLD 的漫游阶段,non-AP MLD 还可以接收第二 MLD 集合的第二链路能力信息,并基于第一链路能力信息和第二链路能力信息确定数据业务切换传输的方案。

一种可能的实施方式中,non-AP MLD 向第一 MLD 发送第四请求消息,该第四请求消息用于请求漫游至第二 MLD。non-AP MLD 接收来自第一 MLD 的第四响应消息。non-AP MLD 执行漫游至第二 MLD 的操作。non-AP MLD 与第二 MLD 交互单播加密的管理帧,获取第二 MLD 的各个链路的组播密钥。

该方法中,在 non-AP MLD 的漫游阶段,non-AP MLD 接收来自第一 MLD 的漫游响应消息中不携带目标 MLD 集合的组播密钥,则 non-AP MLD 可以在漫游完成后与目标 MLD 交互管理帧来获取目标 MLD 的各个链路的组播密钥。

一种可能的实施方式中,non-AP MLD 获取一个或多个 MLD 的链路属性,其中,一个 MLD 的链路属性包括该 MLD 内全部链路的链路标识,链路能力,物理地址中的一项或多项。

该方法中,MLD 只广播所属的 MLD 集合内全部链路的链路属性,而不是广播全部 MLD 集合内全部链路的链路属性,可以减少 beacon 帧等帧体承载的信息。

一种可能的实施方式中,non-AP MLD 获取一个或多个 MLD 的信号质量,确定向链路质量最高的 MLD 发起关联入网。

该方法中,在 non-AP MLD 关联入网之前,non-AP MLD 可以扫描不同 MLD 集合,并选择向链路质量最高的 MLD 发起关联入网。

一种可能的实施方式中,non-AP MLD 更新一个或多个 MLD 的链路质量。non-AP MLD 根据更新后的

一个或多个 MLD 的链路质量, 确定漫游至第二 MLD。其中, 更新后的第二 MLD 的链路质量高于第一 MLD 的链路质量。

该方法中, non-AP MLD 在移动过程中可以更新各个 MLD 的链路质量, 并基于更新的链路质量判断是否进行漫游。

一种可能的实施方式中, 用户信息或链路属性或链路能力信息承载于以下一项或多项帧体中: 信标 beacon 帧, 探测响应 probe response 帧, 关联响应 assoc response 帧。

第四方面, 本申请提供一种通信装置。该通信装置可以是控制设备, 也可以是控制设备的装置, 或者是能够和控制设备匹配使用的装置。一种可能的实施方式中, 该通信装置可以包括功能模块, 该功能模块可以是硬件电路, 也可以是软件, 也可以是硬件电路结合软件实现。

一种可能的实施方式中, 该通信装置包括通信单元和处理单元。其中, 通信单元用于接收来自第一多链路设备 MLD 的第一用户信息, 第一用户信息包括与第一 MLD 进行数据业务传输的非接入点多链路设备 non-AP MLD 的地址信息, non-AP MLD 的链路数量, non-AP MLD 的链路能力, 第一 MLD 的链路数量, 第一 MLD 的链路能力中的一项或多项。通信单元还用于向第二 MLD 发送第一用户信息, 第二 MLD 与第一 MLD 属于不同的 MLD 集合, non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输, 第一用户信息用于第二 MLD 确定与 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息。

一种可能的实施方式中, 通信单元用于接收全部 MLD 集合的链路的物理地址。处理单元用于基于全部 MLD 集合的链路的物理地址, 确定各个链路的组播密钥。处理单元还用于基于 non-AP MLD 的地址信息, 确定 non-AP MLD 的单播密钥。

一种可能的实施方式中, 通信单元用于接收来自第一 MLD 的第一请求消息, 该第一请求消息用于请求获取第一 MLD 集合的第一密钥信息。通信单元还用于向第一 MLD 发送第一 MLD 集合的各个链路的组播密钥和 non-AP MLD 的单播密钥。

一种可能的实施方式中, 通信单元用于接收来自第一 MLD 的第二请求消息, 该第二请求消息用于请求获取第二 MLD 集合的第二密钥信息。通信单元还用于向第一 MLD 发送第二 MLD 集合的各个链路的组播密钥。

一种可能的实施方式中, 通信单元用于向第一 MLD 集合发送第一指示信息, 该第一指示信息用于指示第一 MLD 将 non-AP MLD 的数据业务切换至第二 MLD 进行传输。

一种可能的实施方式中, 通信单元用于接收全部 MLD 集合中多个 MLD 分别的实体链路能力。处理单元用于确定多个 MLD 分别的实体链路能力的最大值为最大实体链路能力。通信单元还用于向多个 MLD 发送第二指示信息, 该第二指示信息用于指示最大实体链路能力, 多个 MLD 包括第一 MLD 和第二 MLD。

第五方面, 本申请提供一种通信装置。该通信装置可以是多链路设备, 也可以是多链路设备的装置, 或者是能够和多链路设备匹配使用的装置。一种可能的实施方式中, 该通信装置可以包括功能模块, 该功能模块可以是硬件电路, 也可以是软件, 也可以是硬件电路结合软件实现。

一种可能的实施方式中, 该通信装置包括通信单元和处理单元。其中, 处理单元用于确定第一用户信息, 该第一用户信息包括与第一 MLD 进行数据业务传输的 non-AP MLD 的地址信息, non-AP MLD 的链路数量, non-AP MLD 的链路能力, 第一 MLD 的链路数量, 第一 MLD 的链路能力中的一项或多项。通信单元用于向控制设备发送第一用户信息, 该第一用户信息用于第二 MLD 确定与 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息; 第二 MLD 与第一 MLD 属于不同的 MLD 集合, non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输。

一种可能的实施方式中, 通信单元用于向控制设备发送第一 MLD 集合的链路的物理地址, 第一 MLD 属于第一 MLD 集合, 第一 MLD 集合的链路的物理地址用于确定第一 MLD 集合的各个链路的组播密钥。

一种可能的实施方式中, 通信单元用于向控制设备发送第一请求消息, 该第一请求消息用于请求获取第一 MLD 的第一密钥信息。通信单元还用于接收第一 MLD 的各个链路的组播密钥和 non-AP MLD 的单播密钥。通信单元还用于向 non-AP MLD 发送第一 MLD 的各个链路的组播密钥和 non-AP MLD 的单播密钥。

一种可能的实施方式中, 通信单元用于向控制设备发送第二请求消息, 该第二请求消息用于请求获取第二 MLD 的第二密钥信息。通信单元还用于接收第二 MLD 的各个链路的组播密钥。第一 MLD 向 non-AP MLD 发送第二 MLD 的各个链路的组播密钥。

一种可能的实施方式中, 通信单元用于接收来自控制设备的第一指示信息, 该第一指示信息用于指示第一 MLD 将 non-AP MLD 的数据业务切换至第二 MLD 进行传输。通信单元还用于向 non-AP MLD 发送

第一指示信息。

一种可能的实施方式中，通信单元用于向控制设备发送第一 MLD 的实体链路能力。通信单元还用于接收来自控制设备的第二指示信息，该第二指示信息用于指示最大实体链路能力，最大实体链路能力为控制设备管理的多个 MLD 分别的实体链路能力的最大值。若第一 MLD 的链路能力小于最大实体链路能力，处理单元用于创建虚拟链路。

一种可能的实施方式中，通信单元用于向第二 MLD 和 non-AP MLD 发送第一链路能力信息，第一链路能力信息包括指示第一 MLD 的链路为实体链路或虚拟链路的第一标识，和/或，各个链路的链路能力。

一种可能的实施方式中，通信单元用于广播第一 MLD 集合的第一链路属性，该第一链路属性包括第一 MLD 集合内全部链路的链路标识，链路能力，物理地址中的一项或多项，第一 MLD 属于第一 MLD 集合。

一种可能的实施方式中，用户信息或链路属性或链路能力信息承载于以下一项或多项帧体中：信标 beacon 帧，探测响应 probe response 帧，关联响应 assoc response 帧。

第六方面，本申请提供一种通信装置。该通信装置可以是非接入点设备，也可以是非接入点设备的装置，或者是能够和非接入点设备匹配使用的装置。一种可能的实施方式中，该通信装置可以包括功能模块，该功能模块可以是硬件电路，也可以是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。

一种可能的实施方式中，该通信装置包括通信单元和处理单元。通信单元用于向第一 MLD 发送第三请求消息，该第三请求消息用于请求向第一 MLD 发起关联入网。通信单元还用于接收来自第一 MLD 的第一用户信息，该第一用户信息包括 non-AP MLD 的地址信息，non-AP MLD 的链路数量，non-AP MLD 的链路能力，第一 MLD 的链路数量，第一 MLD 的链路能力中的一项或多项；第一用户信息用于控制设备管理的第二 MLD 确定与 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息，第二 MLD 与第一 MLD 属于不同的 MLD 集合，non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输。

一种可能的实施方式中，通信单元用于接收第一 MLD 的各个链路的组播密钥和 non-AP MLD 的单播密钥。

一种可能的实施方式中，通信单元用于接收来自第一 MLD 的第二 MLD 的各个链路的组播密钥。

一种可能的实施方式中，通信单元用于接收来自第一 MLD 的第一指示信息，该第一指示信息用于指示第一 MLD 将 non-AP MLD 的数据业务切换至第二 MLD 进行传输。

一种可能的实施方式中，通信单元用于接收第一 MLD 的第一链路能力信息，该第一链路能力信息包括指示第一 MLD 的链路为实体链路或虚拟链路的第一标识，和/或，各个链路的链路能力。

一种可能的实施方式中，通信单元用于接收第二 MLD 的第二链路能力信息，该第二链路能力信息包括指示第二 MLD 的链路为实体链路或虚拟链路的第二标识，和/或，各个链路的链路能力。若第一标识指示第一 MLD 包括虚拟链路，且第二标识指示第二 MLD 不包括虚拟链路，处理单元用于将采用第一 MLD 的实体链路传输的数据业务切换至第二 MLD 的全部链路进行传输。

一种可能的实施方式中，若第一标识指示第一 MLD 不包括虚拟链路，且第二标识指示第二 MLD 包括虚拟链路，处理单元用于将采用第一 MLD 的全部链路传输的数据业务切换至第二 MLD 的实体链路进行传输。

一种可能的实施方式中，通信单元用于向第一 MLD 发送第四请求消息，该第四请求消息用于请求漫游至第二 MLD。通信单元还用于接收来自第一 MLD 的第四响应消息。处理单元用于执行漫游至第二 MLD 的操作。通信单元还用于与第二 MLD 交互单播加密的管理帧，获取第二 MLD 的各个链路的组播密钥。

一种可能的实施方式中，通信单元用于获取一个或多个 MLD 的链路属性，其中，一个 MLD 的链路属性包括该 MLD 内全部链路的链路标识，链路能力，物理地址中的一项或多项。

一种可能的实施方式中，处理单元用于获取一个或多个 MLD 的信号质量，确定向链路质量最高的 MLD 发起关联入网。

一种可能的实施方式中，处理单元用于更新一个或多个 MLD 的链路质量。处理单元还用于根据更新后的一个或多个 MLD 的链路质量，确定漫游至第二 MLD。其中，更新后的第二 MLD 的链路质量高于第一 MLD 的链路质量。

一种可能的实施方式中，用户信息或链路属性或链路能力信息承载于以下一项或多项帧体中：信标 beacon 帧，探测响应 probe response 帧，关联响应 assoc response 帧。

对于第四方面至第六方面，作为示例，处理单元可以为处理器，通信单元可以为收发单元、收发器或通信接口。可以理解的是，通信装置为通信设备时（例如控制设备或多链路设备或非接入点设备），该通

信单元可以是通信装置中的收发器（例如，收发器包括发射器和接收器），例如通过通信装置中的天线、馈线和编解码器等实现，或者，如果通信装置为设置在设备中的芯片，则处理单元可以是该芯片的处理电路、逻辑电路等，通信单元可以是该芯片的输入/输出接口，例如输入/输出电路、管脚等。

第七方面，本申请提供一种通信装置，包括：处理器，用于执行指令；可选的所述通信装置还包括存储器，该存储器用于存储所述指令，当指令被处理器执行时，使得该通信装置实现上述第一方面至第三方面，以及第一方面至第三方面中任一种可能的实施方式中的方法。可选的，该处理器和存储器耦合。

第八方面，本申请提供一种通信系统，该通信系统包括上述第四方面至第七方面中的多项装置或设备，使得装置或设备执行第一方面至第三方面，以及第一方面至第三方面中任一种可能的实施方式中的方法。

第九方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储指令，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面至第三方面，以及第一方面至第三方面中任一种可能的实施方式中的方法。

第十方面，本申请提供一种计算机程序产品，包括指令，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面至第三方面，以及第一方面至第三方面中任一种可能的实施方式中的方法。

第十一方面，本申请提供一种芯片，该芯片包括处理器（或逻辑电路）。可选的，该芯片还可以包括通信接口（或接口），用于实现上述第一方面至第三方面，以及第一方面至第三方面中任一种可能的实施方式中的方法。一种可能的实现中，该芯片如果是整机中的最小处理单元，则该芯片可以是处理器，也可以包括处理器和存储器，还可以包括处理器、存储器和收发器，用于实现上述第一方面至第三方面，以及第一方面至第三方面中任一种可能的实施方式中的方法。

第十二方面，本申请提供一种芯片系统。该芯片系统包括处理器和接口。可选的，还可以包括存储器，用于实现上述第一方面至第三方面，以及第一方面至第三方面中任一种可能的实施方式中的方法。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

附图说明

图1为本申请提供的一种通信系统的示意图；

图2为本申请提供的一种多链路设备集合的示意图；

图3为本申请提供的第一种通信方法的流程示意图；

图4为本申请提供的第二种通信方法的示意图；

图5为本申请提供的一种多链路设备集合广播链路属性以及与非接入点多链路设备进行交互的示意图；

图6为本申请提供的第三种通信方法的流程示意图；

图7为本申请提供的一种多链路设备集合之间实体链路和虚拟链路的切换的示意图；

图8为本申请提供的一种通信装置的示意图；

图9为本申请提供的另一种通信装置的示意图。

具体实施方式

在本申请实施例中，“/”可以表示前后关联的对象是一种“或”的关系，例如，A/B可以表示A或B；“和/或”可以用于描述关联对象存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况，其中A，B可以是单数或者复数。为了便于描述本申请实施例的技术方案，在本申请实施例中，可以采用“第一”、“第二”等字样对功能相同或相似的技术特征进行区分。该“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示例子、例证或说明，被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念，便于理解。

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

为了解决分布式MLD网络规模较大时，主控方案太复杂不利于实现的问题，本申请提供一种通信方法，该方法可以简化分布式MLD网络中的控制设备的集中控制功能。

其中，本申请提供的通信方法可以应用于如图1所示的通信系统100中。例如，该通信系统100包括控制设备101，第一多链路设备（multi-link device, MLD）集合102和第二MLD集合103。可选的，图1仅为一种示例，该通信系统100还可以包括其他多个MLD集合，本申请不作限定。可选的，该通信系统

100 也可以称为分布式 MLD 网络。

其中,控制设备 101 也称为集中式主控设备,用于集中式主控管理分布式 MLD 网络中的设备和链路。例如,控制设备可以管理如图 1 所示的第一 MLD 集合和第二 MLD 集合,具体可以是管理第一 MLD 和第二 MLD 中的接入点多链路设备 (access point multi-link device, AP MLD), 非接入点多链路设备 (non-AP MLD), 以及 AP MLD 与 non-AP MLD 之间的链路 (link)。

其中,本申请假设多个 AP MLD 和 non-AP MLD 可以组成一种广义上的 MLD 逻辑实体,本申请称为 MLD 集合。MLD 集合中的链路分布在一个或多个设备上,MLD 集合组网后可以提高非接入点多链路设备的漫游体验,有利于解决漫游丢包和断连问题。例如,图 2 为本申请提供的一种多链路设备集合的示意图,该多链路设备集合 200 至少包括两个 MLD; 其中一个接入点多链路设备 201 (简称为 AP MLD), 另一个是非接入点多链路设备 202 (简称为 non-AP MLD, 又称为站点多链路设备 (station multi-link device, STA MLD))。其中,接入点多链路设备 201 包括一个或多个 AP (例如包括接入点 1 (AP1) 至接入点 n (AP n))。非接入点多链路设备 202 包括一个或多个 non-AP STA (例如包括站点 1 (STA1) 至站点 n (STA n))。非接入点多链路设备 202 可以与接入点多链路设备 201 建立多链路 (简称为多链路建立或多链路关联) 之后进行通信。在多链路建立 (或多链路关联) 过程中,非接入点多链路设备 202 中的一个 STA 可以向接入点多链路设备 201 中的一个 AP 发送关联请求帧,关联请求帧中携带多链路元素 (multi-link element, MLE, 或称为多链路信息单元) 来承载非接入点多链路设备 202 的信息和/或非接入点多链路设备 202 中其他 STA 的信息。同样地,接入点多链路设备 201 中的 AP 向对应的 (关联的) STA 回复的关联响应帧中也可以携带 MLE, 来承载接入点多链路设备 201 的信息和/或接入点多链路设备 201 中其他 AP 的信息。例如,STA1 可以建立与 AP1 之间的链路 (也可以称为 STA1 与 AP1 关联,可采用链路 (link) 1 通信), AP2 可以建立与 STA2 之间的链路 (也可以称为 STA2 与 AP2 关联,可采用 link 2 通信), 以此类推。建立如图 2 所示的 link1 至 link n 之后,非接入点多链路设备 202 可以与接入点多链路设备 201 通过 link1 至 link n 进行通信。

一、本申请的相关概念。

1、通信系统:

本申请中,通信系统可以为无线局域网 (wireless local area network, WLAN) 或蜂窝网,或其他支持多条链路并行进行通信的无线通信系统。本申请实施例主要以部署 IEEE 802.11 的网络为例进行说明,而本申请涉及的各个方面可以扩展到采用各种标准或协议的其它网络,例如, BLUETOOTH (蓝牙), 高性能无线 LAN (high performance radio LAN, HIPERLAN) (一种与 IEEE 802.11 标准类似的无线标准, 主要在欧洲使用) 以及广域网 (WAN)、个人区域网 (personal area network, PAN) 或其它现在已知或以后发展起来的网络。因此,无论使用的覆盖范围和无线接入协议如何,本申请提供的各方面可以适用于任何合适的无线网络。

2、多链路设备:

多链路设备是指能够在多频段或多信道的设备。例如,多链路设备可以同时 2.4 兆赫兹 (GHz), 5GHz 以及 6GHz 频段上进行通信,或者同时同一频段的不同信道上通信,提高设备之间的通信速率。多链路设备可以遵循 802.11 系列协议实现无线通信,例如,遵循极高吞吐率 (extremely high throughput, EHT) 站点,或遵循基于 802.11be 或兼容支持 802.11be 的站点,实现与其他设备的通信。其中,其他设备可以是多链路设备,也可以不是多链路设备。可选的,随着协议标准的演进多链路设备还可以在更高频段 (如高于 6GHz 频段) 上进行通信,本申请不作限定。

多链路设备通常包含多个 STA 或者多个 AP, 每个 STA 或者每个 AP 工作在一个特定的频段上,或信道上。多链路设备可以是接入点设备 (AP MLD), 也可以是站点设备 (non-AP MLD 或称为 non-AP STA MLD)。如果是接入点设备 (例如如图 2 所示的接入点多链路设备 201), 则设备中包含一个或多个 AP; 如果是站点设备 (例如如图 2 所示的非接入点多链路设备 202), 则设备中包含一个或多个 non-AP STA。站点设备可以与接入点设备之间建立多链路 (简称为多链路建立或多链路关联) 之后进行通信。

本申请中,多链路设备 (如图 2 中的 AP MLD、non-AP MLD) 为具有无线通信功能的装置。该装置可以为一个整机的设备,还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等,安装这些芯片或处理系统的设备可以在这些芯片或处理系统的控制下,实现本申请的方法和功能。例如,多链路设备可以是单个天线 (或单射频模块) 的多链路设备,也可以是多天线 (或多射频模块) 的多链路设备,本申请实施例对于多链路设备包括的天线的数目并不进行限定。

本申请中, non-AP MLD 具有无线收发功能, 可以支持 802.11 系列协议, 与 AP MLD 或其他 non-AP MLD 或单链路设备进行通信。例如, non-AP MLD 可以是允许用户与 AP 通信进而与 WLAN 通信的任何用户通信设备, 如包括但不限于, 平板电脑、桌面型、膝上型、笔记本电脑、超级移动个人计算机 (ultra-mobile personal computer, UMPC)、手持计算机、上网本、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、手机等可以联网的用户设备, 或物联网中的物联网节点, 或车联网中的车载通信装置等。可选的, non-AP MLD 还可以为上述这些终端中的芯片和处理系统。

本申请中, AP MLD 是为 non-AP MLD 提供服务的装置, 可以支持 802.11 系列协议。例如, AP MLD 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体, 或, AP MLD 可以包括各种形式的宏基站, 微基站, 中继站等, 当然 AP MLD 还可以为这些各种形式的设备中的芯片和处理系统, 从而实现本申请实施例的方法和功能。

多链路设备可以支持高速率低时延的传输, 随着无线局域网应用场景的不断演进, 多链路设备还可以应用于更多场景中, 比如为智慧城市中的传感器节点 (比如, 智能水表, 智能电表, 智能空气检测节点), 智能家居中的智能设备 (比如智能摄像头, 投影仪, 显示屏, 电视机, 音响, 电冰箱, 洗衣机等), 物联网中的节点, 娱乐终端 (比如 AR, VR 等可穿戴设备), 智能办公中智能设备 (比如, 打印机, 投影仪等), 车联网中的车联网设备, 日常生活场景中的一些基础设施 (比如自动售货机, 商超的自助导航台, 自助收银设备, 自助点餐机等)。本申请实施例中对于 AP MLD 和 non-AP MLD 的具体形式不做特殊限制, 在此仅是示例性说明。其中, 802.11 协议可以为支持 802.11be 或兼容 802.11be 的协议。

3、多链路设备集合:

本申请中假设一个或多个 MLD 可以组成 MLD 集合, 每个 MLD 集合可以分布在同一个设备上, 多个 MLD 集合可以组成分布式 MLD 网络。例如, 图 1 所示的通信系统也可以称为分布式 MLD 网络。分布式 MLD 网络包括多个 MLD 集合 (例如包括第一 MLD 集合和第二 MLD 集合), 每一个 MLD 集合包括一个或多个 MLD (例如第一 MLD 集合至少包括两个 MLD, 每一个 MLD 可以包括一个或多个链路, 该一个或多个链路可以同时工作)。其中, 不同 MLD 集合分布在不同设备上, 不同 MLD 集合中的 MLD 不同 (链路也不相同)。

需要说明的是:

本申请实施例中的“发送”和“接收”, 表示信号传递的走向。例如, “向终端发送信息”可以理解为该信息的目的端是终端, 可以包括通过空口直接发送, 也包括其他单元或模块通过空口间接发送。“接收来自网络设备的信息”可以理解为该信息的源端是网络设备, 可以包括通过空口直接从网络设备接收, 也可以包括通过空口从其他单元或模块间接地从网络设备接收。“发送”也可以理解为芯片接口的“输出”, “接收”也可以理解为芯片接口的“输入”。

换言之, 发送和接收可以是在设备之间进行的, 例如, 网络设备和终端设备之间进行的, 也可以是在设备内进行的, 例如, 通过总线、走线或接口在设备内的部件之间、模组之间、芯片之间、软件模块或者硬件模块之间发送或接收。

可以理解的是, 信息在信息发送的源端和目的端之间可能会被进行必要的处理, 比如编码、调制等, 但目的端可以理解来自源端的有效信息。本申请中类似的表述可以做相似的理解, 不再赘述。

在本申请实施例中, “指示”可以包括直接指示和间接指示, 也可以包括显式指示和隐式指示。将某一信息 (如下文所述的指示信息) 所指示的信息称为待指示信息, 则具体实现过程中, 对待指示信息进行指示的方式有很多种, 例如但不限于, 可以直接指示待指示信息, 如待指示信息本身或者该待指示信息的索引等。也可以通过指示其他信息来间接指示待指示信息, 其中该其他信息与待指示信息之间存在关联关系; 还可以仅仅指示待指示信息的一部分, 而待指示信息的其他部分则是已知的或者提前约定的, 例如可以借助预先约定 (例如协议预定义) 的各个信息的排列顺序来实现对特定信息的指示, 从而在一定程度上降低指示开销。本申请对于指示的具体方式不作限定。可以理解的是, 对于该指示信息的发送方来说, 该指示信息可用于指示待指示信息, 对于指示信息的接收方来说, 该指示信息可用于确定待指示信息。

二、本申请解决的第一类技术问题以及解决第一类技术问题采用的第一种通信方法。

1、下面以图 1 为例对本申请解决的第一类问题进行说明。对于图 1 中的控制设备, 当控制设备需要管理整个分布式 MLD 网络中的全部链路时 (如包括第一 MLD 集合和第二 MLD 集合的全部链路), 集中控制功能太复杂, 不容易实现, 也不利于网络规模的进一步扩展。

2、为了解决上述第一类技术问题, 本小节提供第一种通信方法, 该方法可以简化控制设备的集中控

制功能。例如，控制设备不需要控制 MLD 集合内部的数据业务传输，只需要负责每个 MLD 集合之间的较粗粒度控制（如控制不同 MLD 之间的用户信息同步，有利于简化 non-AP MLD 在不同 MLD 之间漫游时的操作等）。其中，第一种通信方法可应用于但不限于上述图 1 或图 2 所示的通信系统或设备中。

例如，图 3 为本申请提供的第一种通信方法的流程示意图。该方法可以由控制设备、第一多链路设备和第二多链路设备之间的交互实现，包括以下步骤：

S101，第一多链路设备向控制设备发送第一用户信息：对应的，控制设备接收来自第一多链路设备的第一用户信息。

其中，第一用户信息包括与第一 MLD 进行数据业务传输的 non-AP MLD 的地址信息，non-AP MLD 的链路数量，non-AP MLD 的链路能力，第一 MLD 的链路数量，第一 MLD 的链路能力中的一项或多项。

例如，与第一 MLD 进行数据业务传输的 non-AP MLD 是指与第一 MLD 关联的 non-AP MLD，如图 1 中的非接入点多链路设备所示。假设初始状态下，该 non-AP MLD 还未接入分布式 MLD 网络。本申请限定 non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输，则该 non-AP MLD 在初始状态下可以扫描感知整个分布式 MLD 网络的多个 MLD 集合分别的链路信息（如包括各个 MLD 集合的链路数量，链路能力等信息），记录并维护多个 MLD 集合分别的链路信息。并且，该 non-AP MLD 可以基于扫描的结果（例如接收信号的信号质量），自主选择一个信号质量最高（如信号强度最高）的 MLD 集合（如图 1 中的第一 MLD 集合）发起关联入网。当该 non-AP MLD 关联入网后，该 non-AP MLD 在同一时刻仅与关联的 MLD 集合进行数据业务传输（如 non-AP MLD 在同一时刻仅与第一 MLD 集合中的第一 MLD 进行数据业务传输）。可选的，non-AP MLD 在移动的过程中，可以继续维护多个 MLD 集合分别的链路信息。可选的，non-AP MLD 在移动的过程中，可以继续进行扫描，并基于扫描的结果（如接收信号强度）判断是否从一个 MLD 集合漫游至另一个 MLD 集合。

可选的，S101 之前，还包括 non-AP MLD 向第一 MLD 集合发起关联入网的操作。例如，non-AP MLD 根据扫描的结果，确定第一 MLD 集合中的第一 MLD 的信号质量最高，则向第一 MLD 发送关联请求消息：对应的，第一 MLD 接收关联请求消息。第一 MLD 可以向 non-AP MLD 发送关联响应消息，同意 non-AP MLD 进行关联入网。non-AP MLD 加入第一 MLD 集合，在同一时刻仅与第一 MLD 集合进行数据业务传输。本申请中具体的数据业务传输不再通过控制设备来控制，而是由 MLD 集合进行控制，有利于简化控制设备的集中控制功能。

其中，non-AP MLD 的地址信息包括但不限于 non-AP MLD 的物理地址（如媒体访问控制（media access control, MAC）地址），non-AP MLD 的链路分别的物理地址等。non-AP MLD 的链路能力为该 non-AP MLD 支持的链路频段；例如，non-AP MLD 支持的链路频段可以包括但不限于 2.4GHz 频段（简称为 2.4G），5GHz 高频频段（简称为 5G_H），5GHz 低频频段（简称为 5G_L）。non-AP MLD 的链路数量为该 non-AP MLD 支持的链路的总数；例如，若 non-AP MLD 支持的链路频段包括 2.4G、5G_H 和 5G_L，则 non-AP MLD 的链路数量为 3。

其中，第一 MLD 的链路能力与 non-AP MLD 的链路能力的定义类似，为第一 MLD 支持的链路频段；例如，第一 MLD 支持的链路频段可以包括但不限于 2.4G、5G_H 和 5G_L。第一 MLD 的链路数量与 non-AP MLD 的链路数量的定义类似，为第一 MLD 支持的链路的总数；例如，若第一 MLD 支持的链路频段包括 2.4G、5G_H 和 5G_L，则第一 MLD 的链路数量为 3。

可选的，在初始状态下，假设 non-AP MLD 还未向第一 MLD 集合发起关联入网，并假设 non-AP MLD 的链路能力和链路数量，与第一 MLD 的链路能力和链路数量不相同。例如，假设 non-AP MLD 支持的链路频段包括 2.4G、5G_H 和 5G_L，链路数量为 3；假设第一 MLD 支持的链路频段包括 2.4G 和 5G_L，链路数量为 2。当 non-AP MLD 向第一 MLD 集合发起关联入网，并与第一 MLD 关联后，第一 MLD 生成的第一用户信息中的链路能力和链路数量包括第一 MLD 的链路能力与 non-AP MLD 的链路能力的交集，第一 MLD 的链路数量与 non-AP MLD 的链路数量的交集。例如第一用户信息中 non-AP MLD 的链路数量为 2，non-AP MLD 的链路能力为支持的链路频段包括 2.4G 和 5G_L，第一 MLD 的链路数量为 2，第一 MLD 的链路能力为支持的链路频段包括 2.4G 和 5G_L。

S102，控制设备向第二多链路设备发送第一用户信息，第二多链路设备与第一多链路设备属于不同的多链路设备集合，非接入点多链路设备在同一时刻仅与一个多链路设备集合进行数据业务传输。

其中，控制设备可以控制不同 MLD 集合之间的用户信息同步，有利于简化 non-AP MLD 在不同 MLD 集合之间漫游时的操作。例如，控制设备向第二 MLD 发送第一用户信息，实现了不同 MLD 集合之间的用户信息同步。对于第二 MLD 来说，第一用户信息用于第二 MLD 确定与 non-AP MLD 进行数据业务传

输的第二用户信息。例如,虽然当前时刻 non-AP MLD 仅与第一 MLD 进行数据业务传输,但是在 non-AP MLD 的移动过程中,会继续维护多个 MLD 集合分别的链路信息;并根据多个 MLD 集合分别的扫描结果判断是否从一个 MLD 集合漫游至另一个 MLD 集合。若 non-AP MLD 需要漫游至第二 MLD 集合,由于第二 MLD 集合已获取第一用户信息(例如已获取 non-AP MLD 的地址信息,non-AP MLD 的链路数量,non-AP MLD 的链路能力),则上述信息在 non-AP MLD 漫游阶段无需再同步,有利于降低处理开销。

可选的,控制设备还可以控制不同 MLD 集合之间的用户聚合信息同步。其中,用户聚合信息是指用户关联之后,聚合同一个用户的多个数据帧生成的信息。例如,non-AP MLD 与第一 MLD 关联之后,可以与第一 MLD 建立多链路连接,多链路可以传输多个数据帧。第一 MLD 可以聚合多个数据帧生成第一用户聚合信息,并向控制设备发送该第一用户聚合信息。可选的,该第一用户聚合信息也可以由控制设备发送至第二 MLD。

该实施例中,限定一个 non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输,则对 non-AP MLD 数据业务传输的控制可以由每个 MLD 集合来执行,而无需控制设备的集中控制。因此,控制设备的集中控制功能可以简化为控制设备负责每个 MLD 集合间的用户信息同步,用户聚合信息同步等,有利于简化 non-AP MLD 在不同 MLD 之间漫游时的操作。

3、一种示例中,控制设备还可以控制不同 MLD 集合之间的密钥信息同步。

例如,第一种通信方法还包括以下步骤:

(1) 控制设备接收全部 MLD 集合的链路的物理地址。

例如,控制设备可以接收第一 MLD 集合的全部链路的物理地址,以及第二 MLD 集合的全部链路的物理地址。

(2) 控制设备基于全部 MLD 集合的链路的物理地址,确定各个链路的组播密钥。

例如,控制设备可以采用现有协议中基于链路的 MAC 地址确定链路的组播密钥的方法,本申请不作限定。

(3) 控制设备基于 non-AP MLD 的地址信息,确定 non-AP MLD 的单播密钥。

例如,控制设备可以采用现有协议中基于 non-AP MLD 的地址信息确定 non-AP MLD 的单播密钥的方法,本申请不作限定。

因此,基于上述步骤(1)-(3),控制设备可以生成多个 MLD 集合的组播密钥,以及 non-AP MLD 的单播密钥。控制设备可以控制不同 MLD 集合之间的密钥信息同步。

一种可能的实现中,在 non-AP MLD 的关联阶段,non-AP MLD 关联的第一 MLD 可以向控制设备请求获取第一 MLD 的各个链路的组播密钥和 non-AP MLD 的单播密钥。例如,第一种通信方法还包括以下步骤:第一 MLD 向控制设备发送第一请求消息,该第一请求消息用于请求获取第一 MLD 的第一密钥信息;对应的,控制设备接收第一请求消息。控制设备向第一 MLD 发送第一 MLD 的各个链路的组播密钥和 non-AP MLD 的单播密钥。

另一种可能的实现中,在 non-AP MLD 的关联阶段,控制设备可以 non-AP MLD 关联的第一 MLD 可以向控制设备请求获取分布式 MLD 网络中其他 MLD 集合的密钥信息,从而实现密钥信息同步。例如,第一种通信方法还包括以下步骤:第一 MLD 向控制设备发送第二请求消息,该第二请求消息用于请求获取第二 MLD 的第二密钥信息;对应的,控制设备接收第二请求消息。控制设备向第一 MLD 发送第二 MLD 集合的各个链路的组播密钥。可选的,第一 MLD 还可以向控制设备请求获取分布式 MLD 网络中全部 MLD 集合的密钥信息,实现密钥信息同步。

可选的,non-AP MLD 也可以获取 MLD 集合的密钥信息。例如,non-AP MLD 向第一 MLD 发送第四请求消息,该第四请求消息用于请求漫游至第二 MLD。non-AP MLD 接收来自第一 MLD 的第四响应消息。non-AP MLD 执行漫游至第二 MLD 的操作。non-AP MLD 与第二 MLD 交互单播加密的管理帧,获取第二 MLD 的各个链路的组播密钥。

该示例中,控制设备还可以控制不同 MLD 集合之间的密钥信息同步,使得密钥信息在 non-AP MLD 漫游阶段无需再同步,有利于降低处理开销。

4、一种示例中,控制设备还可以控制不同 MLD 集合之间的数据业务切换。

例如,第一种通信方法还包括以下步骤:控制设备向第一 MLD 发送第一指示信息,第一指示信息用于指示第一 MLD 将 non-AP MLD 的数据业务切换至第二 MLD 进行传输。其中,控制设备可以负责在 non-AP MLD 漫游阶段控制 MLD 集合之间的数据业务切换,也称为控制 MLD 集合之间的报文迁移。

该示例中,控制设备还可以控制不同 MLD 集合之间的数据业务切换,实现了集中控制,简化了数据

业务切换的流程。

三、本申请解决的第二类技术问题以及解决第二类技术问题采用的第二种通信方法。

1、下面以图 1 为例对本申请解决的第二类问题进行说明。对于图 1 中的每一个 MLD 集合内的每个链路，目前每一个链路都需要广播整个分布式 MLD 网络中所有链路的信息。例如，第一 MLD 集合中的链路 N1 需要广播整个网络中所有链路（包括第一 MLD 集合中的全部链路以及第二 MLD 集合中的全部链路）的链路信息，该链路信息可以由控制设备收集并下发至每一个 MLD 集合。当网络规模较大时，每个链路中承载链路信息的帧体，例如信标(beacon)帧，探测响应(probe response)帧，关联响应(assoc response)帧等，存在无法承载全部链路的信息的问题。

2、为了解决上述第二类技术问题，本小节提供第二种通信方法，该方法中限定每个 MLD 集合内的每个链路，只广播该链路所属 MLD 集合内所有链路的信息，而不广播整个分布式 MLD 网络中所有链路的信息，有利于降低每个链路中帧体承载的信息。

例如，图 4 为本申请提供的第二种通信方法的示意图。该方法可以由第一多链路设备、第二多链路设备和非接入点多链路设备之间的交互实现，包括以下步骤：

S201a，第一多链路设备广播第一多链路设备集合的第一链路属性，该第一链路属性包括第一多链路设备集合内全部链路的链路标识，链路能力，物理地址中的一项或多项，第一多链路设备属于第一多链路设备集合。对应的，非接入点多链路设备接收第一链路属性。

S201b，第二多链路设备广播第二多链路设备集合的第二链路属性，该第二链路属性包括第二多链路设备集合内全部链路的链路标识，链路能力，物理地址中的一项或多项，第二多链路设备属于第二多链路设备集合。对应的，非接入点多链路设备接收第二链路属性。

其中，第一链路属性或第二链路属性承载于以下一项或多项帧体中：beacon 帧，probe response 帧，assoc response 帧。由于上述帧体所能承载的信息量是有限的，因此本申请限定每个 MLD 集合内每个链路，只广播其所属 MLD 集合内的全部 link 的链路属性，而不广播整个分布式 MLD 网络中全部链路的链路属性，降低了信息量，从而解决了 beacon，probe resp，assoc resp 等帧的帧体无法承载的问题。例如，图 5 为本申请提供的一种多链路设备集合广播链路属性以及与非接入点多链路设备进行交互的示意图。其中，第一 MLD 只广播第一 MLD 集合中全部链路的链路属性，第二 MLD 只广播第二 MLD 集合中全部链路的链路属性。non-AP MLD 扫描的时候，可以感知整个分布式 MLD 网络中各个 MLD 集合的信息；non-AP MLD 可以记录并维护全部链路的链路属性，如图 5 所示。non-AP MLD 进行扫描的方法可以参考协议中描述的扫描方法，本申请不限定。

其中，链路的链路标识为每一个链路的唯一标识，用于区分不同的链路。例如，链路标识可以称为 link identity (link ID)。链路的链路能力和物理地址的定义可以参考第二小节中对应的描述，此处不再赘述。

可选的，S201a 和 S201b 的执行顺序本申请不限定。例如，可以先执行 S201a 后执行 S201b，或者先执行 S201b 后执行 S201a，或者同时执行 S201a 和 S201b。

S202，非接入点多链路设备根据第一 MLD 集合的第一链路质量和第二 MLD 集合的第二链路质量，确定向链路质量最高的多链路设备集合发起关联入网。

例如，non-AP MLD 可以根据扫描的结果，自主选择一个信号质量最高的 MLD 集合发起关联入网。具体来说，non-AP MLD 向 MLD 集合发起关联入网，可以是 non-AP MLD 向第一 MLD 发送第三请求消息，该第三请求消息用于请求向第一 MLD 发起关联入网。

可选的，MLD 集合中全部链路的信号质量可以通过链路的信号强度，参考信号接收功率(reference signal receiving power, RSRP)等指标来评估，本申请不限定。例如，non-AP MLD 比较第一链路质量中的第一信号强度值和第二链路质量中的第二信号强度值，若第一信号强度值大于第二信号强度值，则 non-AP MLD 向第一 MLD 集合发起关联入网。其中，第一信号强度值可以包括第一 MLD 中多个链路分别的信号强度，也可以是第一 MLD 中多个链路的信号强度最大值。

可选的，在 non-AP MLD 移动过程中，non-AP MLD 可以继续维护多个 MLD 集合的链路质量，并基于多个 MLD 集合的多个链路质量判断是否从一个 MLD 集合漫游到另一个 MLD subset。

可选的，在 non-AP MLD 移动过程中，non-AP MLD 可以更新一个或多个 MLD 的链路质量。non-AP MLD 根据更新后的一个或多个 MLD 的链路质量，确定漫游至第二 MLD。其中，更新后的第二 MLD 的链路质量高于第一 MLD 的链路质量。

可选的，第二种通信方法可以单独执行，也可以结合第一种通信方法执行。例如，第一 MLD 和第二

MLD 可以分别广播各自的链路属性。在 non-AP MLD 漫游阶段, non-AP MLD 基于多个 MLD 集合的多个链路质量选择漫游至哪一个 MLD, 控制设备可以控制对应的 MLD 进行数据业务切换。

该实施例中, 每一个 MLD 集合中的链路只广播所属的 MLD 集合内全部链路的链路属性, 而不是广播全部 MLD 集合内全部链路的链路属性, 有利于降低信令开销。

四、本申请解决的第三类技术问题以及解决第三类技术问题采用的第三种通信方法。

1、下面对本申请解决的第三类问题进行说明。在 MLD 集合之间可能存在链路不对等场景, 例如, 假设第一 MLD 集合支持的链路频段包括 2.4G, 5G_H 和 5G_L, 链路数量为 3; 第二 MLD 集合支持的链路频段包括 2.4G 和 5G_L, 链路数量为 2; non-AP MLD 支持的链路频段包括 2.4G, 5G_H 和 5G_L, 链路数量为 3。假设第一时刻 non-AP MLD 与第一 MLD 集合进行数据业务传输, non-AP MLD 在移动过程中, 判断可以漫游至第二 MLD 集合。但是, 第二 MLD 集合不存在某一个链路能力 (如不支持 5G_H 频段), 则 non-AP MLD 在漫游阶段需要执行链路的重关联操作, 存在实现复杂度较高的问题。

2、为了解决上述第三类技术问题, 本小节提供第三种通信方法, 该方法针对链路不对等的场景, 引入虚拟链路的概念。若某个 MLD 集合不存在某一个链路能力, 则该 MLD 集合可以创建对应的虚拟链路, 使得每个 MLD 集合中所有链路能力相同, 这样 non-AP MLD 在关联阶段就能获取到 MLD 集合的最大实体链路能力。并且在 non-AP MLD 漫游阶段只需要处理虚拟链路和实体链路之间的切换问题, 不需要执行链路的重关联操作, 降低了实现复杂度。其中, 第三种通信方法可应用于但不限于上述图 1 或图 2 所示的通信系统或设备中。

例如, 图 6 为本申请提供的第三种通信方法的流程示意图。该方法可以由第一多链路设备、第二多链路设备和非接入点多链路设备之间的交互实现, 包括以下步骤:

S301a, 第一多链路设备向非接入点多链路设备发送第一链路能力信息; 对应的, 非接入点多链路设备接收第一链路能力信息。

S301b, 第二多链路设备向非接入点多链路设备发送第二链路能力信息; 对应的, 非接入点多链路设备接收第二链路能力信息。

其中, 第一链路能力信息包括指示第一 MLD 集合的链路为实体链路或虚拟链路的第一标识, 和/或, 各个链路的链路能力。例如, 假设第一 MLD 支持的链路频段包括 2.4G, 5G_H 和 5G_L, 链路数量为 3; 则第一标识指示第一 MLD 集合的链路全部为实体链路。

其中, 第二链路能力信息包括指示第二 MLD 集合的链路为实体链路或虚拟链路的第二标识, 和/或, 各个链路的链路能力。例如, 假设第二 MLD 集合支持的链路频段包括 2.4G 和 5G_L, 链路数量为 2; 此时第二 MLD 集合不支持 5G_H 频段, 则第二 MLD 集合可以创建虚拟链路。其中, 虚拟链路不进行数据业务传输。

可选的, S301a 或 S301b 之前, 控制设备可以收集多个 MLD 集合的实体链路能力, 并确定最大实体链路能力, 然后向多个 MLD 集合发送第二指示信息, 该第二指示信息用于指示最大实体链路能力。因此若第二 MLD 集合不支持 5G_H 频段, 并且第二 MLD 集合已知最大实体链路能力, 则第二 MLD 集合可以创建虚拟链路。

可选的, S301a 或 S301b 之前, 假设 non-AP MLD 已与第一 MLD 集合关联并进行数据业务传输。

可选的, 第一标识或第二标识或第二指示信息承载于以下一项或多项帧体中: beacon 帧, probe response 帧, assoc response 帧。例如, 第一标识或第二标识可以通过 beacon 帧, probe response 帧, assoc response 帧中的一项或多项进行指示。

可选的, S301a 和 S301b 的执行顺序本申请不限定。例如, 可以先执行 S301a 后执行 S301b, 或者先执行 S301b 后执行 S301a, 或者同时执行 S301a 和 S301b。

S302, 若第一标识指示第一多链路设备集合包括虚拟链路, 且第二标识指示第二多链路设备集合不包括虚拟链路, 非接入点多链路设备将采用第一多链路设备集合的实体链路传输的数据业务切换至第二多链路设备集合的全部链路进行传输。

S303, 若第一标识指示第一多链路设备集合不包括虚拟链路, 且第二标识指示第二多链路设备集合包括虚拟链路, 非接入点多链路设备将采用第一多链路设备集合的全部链路传输的数据业务切换至第二多链路设备集合的实体链路进行传输。

例如, 图 7 为本申请提供的一种多链路设备集合之间实体链路和虚拟链路的切换的示意图。第一 MLD 集合包括实体链路 N1 和 N2, 第二 MLD 集合包括实体链路 M1 至 M3, non-AP MLD 包括实体链路 X1 至

X3。控制设备可以通过第二指示信息指示最大实体链路能力，则第一 MLD 可以创建虚拟链路 N3。假设第一时刻 non-AP MLD 与第一 MLD 集合进行数据业务传输，由于虚拟链路不能进行数据业务传输，则 non-AP MLD 与第一 MLD 集合的数据业务仅在实体链路 N1 和 N2（即 X1 和 X2）上进行传输。当 non-AP MLD 移动后判断可以漫游至第二 MLD 集合，则 non-AP MLD 可以将实体链路 X1 至 X3 分别切换至实体链路 M1 至 M3。并且，non-AP MLD 与第二 MLD 集合的数据业务可以在全部实体链路上进行传输。

可选的，假设第一时刻 non-AP MLD 与第二 MLD 集合进行数据业务传输，漫游后与第一 MLD 集合进行数据传输，则 non-AP MLD 可以将实体链路 X1 至 X3 分别切换至实体链路 N1 和 N2，以及虚拟链路 N3。并且，non-AP MLD 与第一 MLD 集合的数据业务仅在实体链路 N1 和 N2 上进行传输。该流程的示意图与图 7 类似。

可选的，上述虚拟链路和实体链路的切换，non-AP MLD 可以通过扩展流量标识（traffic ID, TID）到链路映射（tid_to_link_mapping）来实现。tid_to_link_mapping 用于指定 TID 业务映射到哪个链路去传输。但是本申请中的虚拟链路不能进行业务传输。例如，图 7 所示的 non-AP MLD 的数据业务需要从第一 MLD 集合切换至第二 MLD 集合进行传输，则实体链路 N1 和 N2 上的业务通过 tid_to_link_mapping 从第一 MLD 集合 mapping 到第二 MLD 集合中的实体链路 M1 至 M3。

可选的，第三种通信方法可以单独执行，也可以结合第一种通信方法或第二种通信方法执行。例如，控制设备可以接收全部 MLD 集合中多个 MLD 分别的实体链路能力，并确定多个 MLD 分别的实体链路能力的最大值为最大实体链路能力。控制设备向多个 MLD 发送第二指示信息，该第二指示信息用于指示最大实体链路能力，多个 MLD 包括第一 MLD 和第二 MLD。若第一 MLD 的链路能力小于最大实体链路能力，第一 MLD 创建虚拟链路。

该实施例中，针对链路不对等的场景，引入虚拟链路的概念。若某个 MLD 集合不存在某一个链路能力，则该 MLD 集合可以创建对应的虚拟链路，使得每个 MLD 集合中所有链路能力相同，这样 non-AP MLD 在关联阶段就能获取到 MLD 集合的最大实体链路能力。并且在 non-AP MLD 漫游阶段只需要处理虚拟链路和实体链路之间的切换问题，不需要执行链路的重关联操作，降低了实现复杂度。

为了实现本申请提供的方法中的各功能，本申请提供的装置或设备可以包括硬件结构和/或软件模块，以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本申请中对模块的划分是示意性的，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。另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

图 8 为本申请提供的一种通信装置的示意图。该装置可以包括执行如图 3 至图 7 所示的任一实施例中所述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块，该模块可以是硬件电路，也可以是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。

该装置 800 包括通信单元 801 和处理单元 802，用于实现前述实施例中各个设备所执行的方法。其中，通信单元 801 又称为收发单元，收发单元包括发送单元和接收单元，发送单元用于发送信号，接收单元用于接收信号。

一种可能的实施方式中，该装置为可以是控制设备，也可以是控制设备的装置，或者是能够和控制设备匹配使用的装置。具体地，通信单元 801 用于接收来自第一多链路设备 MLD 的第一用户信息，第一用户信息包括与第一 MLD 进行数据业务传输的非接入点多链路设备 non-AP MLD 的地址信息，non-AP MLD 的链路数量，non-AP MLD 的链路能力，第一 MLD 的链路数量，第一 MLD 的链路能力中的一项或多项。通信单元 801 还用于向第二 MLD 发送第一用户信息，第二 MLD 与第一 MLD 属于不同的 MLD 集合，non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输，第一用户信息用于第二 MLD 确定与 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息。

可选的，处理单元 802 用于基于全部 MLD 集合的链路的物理地址，确定各个链路的组播密钥。

该实施方式中通信单元 801 和处理单元 802 的具体执行流程可以参考前文方法实施例中控制设备执行的步骤描述，以及相关的描述，此处不再赘述。该装置所实现的通信方法可以简化了控制设备的集中控制功能。例如，控制设备的集中控制功能可以简化为控制设备负责每个 MLD 集合间的较粗粒度控制（如控制不同 MLD 之间的用户信息同步，有利于简化 non-AP MLD 在不同 MLD 之间漫游时的操作等）。

一种可能的实施方式中，该装置为是多链路设备，也可以是多链路设备的装置，或者是能够和多链路

设备匹配使用的装置。具体地，处理单元 802 用于确定第一用户信息，该第一用户信息包括与第一 MLD 进行数据业务传输的 non-AP MLD 的地址信息，non-AP MLD 的链路数量，non-AP MLD 的链路能力，第一 MLD 的链路数量，第一 MLD 的链路能力中的一项或多项。通信单元 801 用于向控制设备发送第一用户信息，该第一用户信息用于第二 MLD 确定与 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息；第二 MLD 与第一 MLD 属于不同的 MLD 集合，non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输。

该实施方式中通信单元 801 和处理单元 802 的具体执行流程可以参考前文方法实施例多链路设备执行的步骤描述，以及相关的描述，此处不再赘述。该装置所实现的通信方法可以向控制设备发送第一用户信息，有利于控制设备收集全部 MLD 集合的用户信息，从而有利于控制设备在不同 MLD 集合之间进行用户信息共享。

一种可能的实施方式中，该装置为是非接入点设备，也可以是非接入点设备的装置，或者是能够和非接入点设备匹配使用的装置。具体地，通信单元 801 用于向第一 MLD 发送第三请求消息，该第三请求消息用于请求向第一 MLD 发起关联入网。通信单元 801 还用于接收来自第一 MLD 的第一用户信息，该第一用户信息包括 non-AP MLD 的地址信息，non-AP MLD 的链路数量，non-AP MLD 的链路能力，第一 MLD 的链路数量，第一 MLD 的链路能力中的一项或多项；第一用户信息用于控制设备管理的第二 MLD 确定与 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息，第二 MLD 与第一 MLD 属于不同的 MLD 集合，non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输。

可选的，处理单元 802 用于将采用第一 MLD 的实体链路传输的数据业务切换至第二 MLD 的全部链路进行传输。

该实施方式中通信单元 801 和处理单元 802 的具体执行流程可以参考前文方法实施例非接入点多链路设备执行的步骤描述，以及相关的描述，此处不再赘述。该装置所实现的通信方法限定 non-AP MLD 在同一时刻只能向一个 MLD 集合中的 MLD 发起关联入网，并且仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输，有利于简化控制设备的集中控制功能。

一种可能的实现中，当上述通信装置为芯片时，该芯片包括收发单元和处理单元。其中，该收发单元可以是输入输出电路或通信接口；处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路或者逻辑电路。

本申请还提供一种通信装置，请参阅图 9，本申请实施例通信装置的另一个结构示意图。通信装置可以用于执行前文方法实施例中控制设备或多链路设备或非接入点多链路设备执行的步骤，可以参考上述方法实施例中的相关描述。

通信装置包括处理器 901。可选的，通信装置还包括存储器 902 和收发器 903。

一种可能的实现方式中，该处理器 901、存储器 902 和收发器 903 分别通过总线相连，该存储器中存储有计算机指令。

可选的，前述实施例中的处理单元 802 具体可以是本实施例中的处理器 901，因此该处理器 901 的具体实现不再赘述。前述实施例中的通信单元 801 则具体可以是本实施例中的收发器 903，因此收发器 903 的具体实现不再赘述。

在本申请中，处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列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任何常规的处理器等。结合本申请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，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

在本申请中，存储器可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory, RAM）。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。本申请中的存储器还可以是电路或者其他任意能够实现存储功能的装置，用于存储程序指令和/或数据。

本申请提供另一种通信装置，该设备包括处理器和接口。可选的，还包括存储器，处理器与存储器耦合，处理器用于读取并执行存储器中存储的计算机指令，以实现如图 3 至图 7 所示的实施例中的通信方法。

本申请实施例还提供了一种通信系统，该通信系统包括控制设备、多链路设备、非接入点多链路设备中的一项或多项，以实现如图 3 至图 7 所示的实施例中的通信方法。

本申请提供一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质存储有程序或指令。当所述程序或指令

在计算机上运行时，使得计算机执行如图3至图7所示的实施例中的通信方法。

本申请中提供一种计算机程序产品。该计算机程序产品包括指令。当所述指令在计算机上运行时，使得计算机执行如图3至图7所示的实施例中的通信方法。

本申请提供一种芯片或者芯片系统，该芯片或者芯片系统包括至少一个处理器和接口，接口和至少一个处理器通过线路互联，至少一个处理器用于运行计算机程序或指令，以执行如图3至图7所示的实施例中的通信方法。

其中，芯片中的接口可以为输入/输出接口、管脚或电路等。

上述芯片系统可以是片上系统（system on chip, SOC），也可以是基带芯片等，其中基带芯片可以包括处理器、信道编码器、数字信号处理器、调制解调器和接口模块等。

在一种实现方式中，本申请中上述描述的芯片或者芯片系统还包括至少一个存储器，该至少一个存储器中存储有指令。该存储器可以为芯片内部的存储单元，例如，寄存器、缓存等，也可以是该芯片的存储单元（例如，只读存储器、随机存取存储器等）。

本申请提供的技术方案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指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、终端或者其他可编程装置。所述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，所述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。所述计算机可读存储介质可以是计算机可以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。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，数字视频光盘（digital video disc, DVD））、或者半导体介质等。

在本申请中，在无逻辑矛盾的前提下，各实施例之间可以相互引用，例如方法实施例之间的方法和/或术语可以相互引用，例如装置实施例之间的功能和/或术语可以相互引用，例如装置实施例和方法实施例之间的功能和/或术语可以相互引用。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求书

1. 一种通信方法，其特征在于，包括：

控制设备接收来自第一多链路设备 MLD 的第一用户信息，所述第一用户信息包括与第一 MLD 进行数据业务传输的非接入点多链路设备 non-AP MLD 的地址信息，non-AP MLD 的链路数量，non-AP MLD 的链路能力，第一 MLD 的链路数量，第一 MLD 的链路能力中的一项或多项；

所述控制设备向第二 MLD 发送所述第一用户信息，所述第二 MLD 与所述第一 MLD 属于不同的 MLD 集合，non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输，所述第一用户信息用于所述第二 MLD 确定与所述 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息。

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：

所述控制设备接收全部 MLD 集合的链路的物理地址；

所述控制设备基于所述全部 MLD 集合的链路的物理地址，确定各个链路的组播密钥；

所述控制设备基于所述 non-AP MLD 的地址信息，确定所述 non-AP MLD 的单播密钥。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述控制设备接收来自所述第一 MLD 的第一请求消息，所述第一请求消息用于请求获取所述第一 MLD 的第一密钥信息；

所述控制设备向所述第一 MLD 发送所述第一 MLD 集合的各个链路的组播密钥和所述 non-AP MLD 的单播密钥。

4. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述控制设备接收来自所述第一 MLD 的第二请求消息，所述第二请求消息用于请求获取所述第二 MLD 集合的第二密钥信息；

所述控制设备向所述第一 MLD 发送所述第二 MLD 集合的各个链路的组播密钥。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述控制设备向所述第一 MLD 集合发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一 MLD 将所述 non-AP MLD 的数据业务切换至所述第二 MLD 进行传输。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述控制设备接收第一用户信息之前，所述方法还包括：

所述控制设备接收全部 MLD 集合中多个 MLD 分别的实体链路能力；

所述控制设备确定所述多个 MLD 分别的实体链路能力的最大值为最大实体链路能力；

所述控制设备向所述多个 MLD 发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述最大实体链路能力，所述多个 MLD 包括所述第一 MLD 和所述第二 MLD。

7. 一种通信方法，其特征在于，包括：

第一 MLD 确定第一用户信息，所述第一用户信息包括与所述第一 MLD 进行数据业务传输的 non-AP MLD 的地址信息，non-AP MLD 的链路数量，non-AP MLD 的链路能力，第一 MLD 的链路数量，第一 MLD 的链路能力中的一项或多项；

所述第一 MLD 向控制设备发送所述第一用户信息，所述第一用户信息用于所述第二 MLD 确定与所述 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息；所述第二 MLD 与所述第一 MLD 属于不同的 MLD 集合，non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输。

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：

所述第一 MLD 向所述控制设备发送第一 MLD 集合的链路的物理地址，所述第一 MLD 属于所述第一 MLD 集合，所述第一 MLD 集合的链路的物理地址用于确定所述第一 MLD 集合的各个链路的组播密钥。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一 MLD 向所述控制设备发送第一请求消息，所述第一请求消息用于请求获取所述第一 MLD 的第一密钥信息；

所述第一 MLD 接收所述第一 MLD 的各个链路的组播密钥和所述 non-AP MLD 的单播密钥；

所述第一 MLD 向所述 non-AP MLD 发送所述第一 MLD 的各个链路的组播密钥和所述 non-AP MLD 的单播密钥。

10. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一 MLD 向所述控制设备发送第二请求消息，所述第二请求消息用于请求获取所述第二 MLD 的第二密钥信息；

所述第一 MLD 接收所述第二 MLD 的各个链路的组播密钥；

所述第一 MLD 向所述 non-AP MLD 发送所述第二 MLD 的各个链路的组播密钥。

11. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一 MLD 接收来自所述控制设备的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一 MLD 将所述 non-AP MLD 的数据业务切换至所述第二 MLD 进行传输；

所述第一 MLD 向所述 non-AP MLD 发送所述第一指示信息。

12. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一 MLD 向控制设备发送所述第一用户信息之前，所述方法还包括：

所述第一 MLD 向所述控制设备发送所述第一 MLD 的实体链路能力；

所述第一 MLD 接收来自所述控制设备的第二指示信息，所述第二指示信息用于指示最大实体链路能力，所述最大实体链路能力为所述控制设备管理的多个 MLD 分别的实体链路能力的最大值；

若所述第一 MLD 的链路能力小于所述最大实体链路能力，所述第一 MLD 创建虚拟链路。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一 MLD 向所述第二 MLD 和所述 non-AP MLD 发送第一链路能力信息，所述第一链路能力信息包括指示所述第一 MLD 的链路为实体链路或虚拟链路的第一标识，和/或，各个链路的链路能力。

14. 一种通信方法，其特征在于，包括：

non-AP MLD 向第一 MLD 发送第三请求消息，所述第三请求消息用于请求向所述第一 MLD 发起关联入网；

所述 non-AP MLD 接收来自所述第一 MLD 的第一用户信息，所述第一用户信息包括所述 non-AP MLD 的地址信息，non-AP MLD 的链路数量，non-AP MLD 的链路能力，第一 MLD 的链路数量，第一 MLD 的链路能力中的一项或多项；

所述第一用户信息用于控制设备管理的第二 MLD 确定与所述 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息，所述第二 MLD 与所述第一 MLD 属于不同的 MLD 集合，non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述 non-AP MLD 接收所述第一 MLD 的各个链路的组播密钥和所述 non-AP MLD 的单播密钥。

16. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述 non-AP MLD 接收来自所述第一 MLD 的所述第二 MLD 的各个链路的组播密钥。

17. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述 non-AP MLD 接收来自所述第一 MLD 的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一 MLD 将所述 non-AP MLD 的数据业务切换至所述第二 MLD 进行传输。

18. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述 non-AP MLD 接收来自所述第一 MLD 的第一用户信息之前，所述方法还包括：

所述 non-AP MLD 接收所述第一 MLD 的第一链路能力信息，所述第一链路能力信息包括指示所述第一 MLD 的链路为实体链路或虚拟链路的第一标识，和/或，各个链路的链路能力。

19. 根据权利要求 17 或 18 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述 non-AP MLD 接收所述第二 MLD 的第二链路能力信息，所述第二链路能力信息包括指示所述第二 MLD 的链路为实体链路或虚拟链路的第二标识，和/或，各个链路的链路能力；

若所述第一标识指示所述第一 MLD 包括虚拟链路，且所述第二标识指示所述第二 MLD 不包括虚拟链路，所述 non-AP MLD 将采用所述第一 MLD 的实体链路传输的数据业务切换至所述第二 MLD 的全部链路进行传输。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若所述第一标识指示所述第一 MLD 不包括虚拟链路，且所述第二标识指示所述第二 MLD 包括虚拟链路，所述 non-AP MLD 将采用所述第一 MLD 的全部链路传输的数据业务切换至所述第二 MLD 的实体链路进行传输。

21. 一种通信装置，其特征在于，包括通信单元；

所述通信单元用于接收来自第一多链路设备 MLD 的第一用户信息，所述第一用户信息包括与第一 MLD 进行数据业务传输的非接入点多链路设备 non-AP MLD 的地址信息，non-AP MLD 的链路数量，non-AP MLD 的链路能力，第一 MLD 的链路数量，第一 MLD 的链路能力中的一项或多项；

所述通信单元还用于向第二 MLD 发送所述第一用户信息，所述第二 MLD 与所述第一 MLD 属于不同的 MLD 集合，non-AP MLD 在同一时刻仅与一个 MLD 集合进行数据业务传输，所述第一用户信息用于所述第二 MLD 确定与所述 non-AP MLD 进行数据业务传输的第二用户信息。

22. 根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述通信单元还用于接收全部 MLD 集合的链路的物理地址；

所述通信装置还包括处理单元：所述处理单元用于：

基于所述全部 MLD 集合的链路的物理地址，确定各个链路的组播密钥；

基于所述 non-AP MLD 的地址信息，确定所述 non-AP MLD 的单播密钥。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述通信单元还用于：

接收来自所述第一 MLD 的第一请求消息，所述第一请求消息用于请求获取所述第一 MLD 的第一密钥信息；

向所述第一 MLD 发送所述第一 MLD 的各个链路的组播密钥和所述 non-AP MLD 的单播密钥。

24. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述通信单元还用于：

接收来自所述第一 MLD 的第二请求消息，所述第二请求消息用于请求获取所述第二 MLD 的第二密钥信息；

向所述第一 MLD 集合发送所述第二 MLD 的各个链路的组播密钥。

25. 根据权利要求 21 或 22 所述的方法，其特征在于，所述通信单元还用于：

向所述第一 MLD 集合发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一 MLD 将所述 non-AP MLD 的数据业务切换至所述第二 MLD 进行传输。

26. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述通信单元还用于接收全部 MLD 集合中多个 MLD 分别的实体链路能力；

所述处理单元还用于确定所述多个 MLD 分别的实体链路能力的最大值为最大实体链路能力；

所述通信单元还用于向所述多个 MLD 发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述最大实体链路能力，所述多个 MLD 包括所述第一 MLD 和所述第二 MLD。

27. 一种通信装置，其特征在于，包括通信单元和处理单元，所述通信单元和所述处理单元用于执行如权利要求 7 至 13 或 14 至 20 中任一项所述的方法。

28. 一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和存储器，所述存储器用于存储指令，当所述指令被所述处理器执行时，使得该通信装置执行如权利要求 1 至 6 或 7 至 13 或 14 至 20 中任一项所述的方法。

29. 一种通信系统，其特征在于，包括通信装置，其中，所述通信装置用于执行如权利要求 1 至 6 或 7 至 13 或 14 至 20 中任一项所述的方法。

30. 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上存储指令，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1 至 6 或 7 至 13 或 14 至 20 中任一项所述的方法。

31. 一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统包括处理器和接口，所述处理器用于执行计算机程序，使得所述芯片系统实现如权利要求 1 至 6 或 7 至 13 或 14 至 20 中任一项所述的方法。

32. 一种计算机程序产品，其特征在于，包括指令，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1 至 6 或 7 至 13 或 14 至 20 中任一项所述的方法。