

一种多链路通信方法及相关设备

本申请要求于 2019 年 7 月 5 日提交中国专利局、申请号为 201910608995.2、申请名称为“一种多链路通信方法及相关设备”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，尤其涉及一种多链路通信方法及相关设备。

背景技术

随着无线技术的发展，多链路设备（multi-link device）可以支持多链路通信，例如同时在 2.4GHz、5GHz 以及 60GHz 频段上进行通信，即使在天线数受限的情况下，多链路设备也可以在不同的频段上进行切换，从而选择最佳的频段，保证其通信质量。如果两个多链路设备需要在多个链路上都使用高阶特性，例如块确认（block acknowledgement, BA）或者目标唤醒时间（target wake time, TWT）等，则需要多条链路上分别发送相应的管理帧，进行相应功能的建立。802.11 标准中定义了信道隧道（on channel tunneling, OCT）机制，可以在一条链路上发送另一条链路的管理帧，但随着链路数的增多，如果需要完成多条链路的管理帧的发送，则耗时较长，效率较低。

发明内容

本申请实施例提供一种多链路通信方法及相关设备，可以提高通信的效率。

第一方面，本申请实施例提供了一种多链路通信方法，包括：第一站点生成无线帧，第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个；第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上，多条链路包括第一站点工作的第一链路；第一站点在第一链路上向第二站点发送无线帧，无线帧包括至少两个管理帧；至少两个管理帧为第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的，第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个。通过在一个无线帧携带不同链路上的至少两个站点生成的至少两个管理帧，从而提高了通信效率。

第二方面，本申请实施例提供了一种多链路通信方法，包括：第二站点在第一链路上接收第一站点发送的无线帧，第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个，第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个，第二多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上，多条链路包括第二站点工作的第一链路，无线帧包括至少两个管理帧，至少两个管理帧为第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的。通过在一个无线帧携带不同链路上的至少两个站点生成的至少两个管理帧，从而提高了通信效率。

在第一方面或第二方面的一种可能的设计中，无线帧包括至少两个链路指示信息，一个链路指示信息与一个管理帧对应，链路指示信息用于指示管理帧对应的链路。通过链路指示信息指示管理帧对应的站点工作的链路，从而保障每个管理帧可以正确作用于对应的链路。

在第一方面或第二方面的另一种可能的设计中,链路指示信息为链路信息单元,链路信息单元包括管理帧对应的链路的标识信息,链路的标识信息包括频段标识、信道号以及操作等级中的至少一个。通过链路的标识信息指示管理帧对应的站点工作的链路,从而保障每个管理帧可以正确作用于对应的链路。

在第一方面或第二方面的另一种可能的设计中,链路指示信息为多频段元素,多频段元素包括频段标识、信道号以及操作等级。通过多频段元素指示管理帧对应的站点工作的链路,从而保障每个管理帧可以正确作用于对应的链路。

在第一方面或第二方面的另一种可能的设计中,无线帧包括至少两个循环冗余校验字段,一个循环冗余校验字段与一个管理帧对应,循环冗余校验字段用于校验管理帧和链路指示信息的正确性。从而保障管理帧和链路指示信息的正确性。

在第一方面或第二方面的另一种可能的设计中,无线帧包括第一指示信息,第一指示信息用于指示至少两个管理帧的个数。

在第一方面或第二方面的另一种可能的设计中,无线帧包括第二指示信息,第二指示信息用于指示至少两个管理帧和至少两个链路指示信息的总长度。

在第一方面或第二方面的另一种可能的设计中,当至少两个管理帧的帧类型和子类型相同时,至少两个管理帧包括第一个管理帧、和除第一个管理帧之外的其他管理帧,第一个管理帧包括第一类信息单元和第二类信息单元,其他管理帧包括第二类信息单元,第一类信息单元承载至少两个管理帧的公共信息,第二类信息单元承载每个管理帧的独有的信息。通过减少其他管理帧中的信息单元的数量,从而降低资源开销。

在第一方面或第二方面的另一种可能的设计中,一个信息单元包括指示字段,指示字段包括第一值或第二值,第一值用于指示信息单元为第一类信息单元,第二值用于指示信息单元为第二类信息单元。通过指示字段确定每个信息单元的类别,从而保障第二站点可以正确接收到每个信息单元。

在第一方面或第二方面的另一种可能的设计中,无线帧包括临时开始序列号,临时开始序列号用于表示至少两个管理帧中的第一个管理帧的帧序列。

通过临时开始序列号指示第二站点从第一个管理帧开始确认是否正确接收管理帧。

在第一方面或第二方面的另一种可能的设计中,第一站点在第一链路上接收第二站点发送的应答帧;其中,应答帧为块确认帧,块确认帧中开始序列号字段设置为临时开始序列号,块确认帧包括块确认比特位图,块确认比特位图用于表示第二站点从第一个管理帧开始确认是否正确接收至少两个管理帧。

在第一方面或第二方面的另一种可能的设计中,第二站点在第一链路上向第二站点发送应答帧;其中,应答帧为块确认帧,块确认帧中开始序列号字段设置为临时开始序列号,块确认帧包括块确认比特位图,块确认比特位图用于表示第二站点从第一个管理帧开始确认是否正确接收至少两个管理帧。通过指示开始序列号字段生成块确认帧,以便确定管理帧的正确接收。

第三方面,本申请实施例提供了一种多链路通信方法,包括:第一站点在第一链路上向第二站点发送关联请求帧,第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个,第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个,第一多链路设备包含的多个站点分别工

作在多条链路上，多条链路包括第一站点工作的第一链路和其他站点工作的第二链路，其中，关联请求帧包括第二链路的请求信息，请求信息包括第二链路的索引号、第一多链路设备中的与第二链路对应的站点的地址以及第二多链路设备中的与第二链路对应的站点的标识；第一站点在第一链路上接收第二站点发送的关联响应帧，关联响应帧包括第二链路的响应信息，响应信息包括第二链路的索引号、第一多链路设备中的与第二链路对应的站点的地址以及第二多链路设备中的与第二链路对应的站点的标识。实现根据关联请求帧和关联响应帧，第一站点确定第一站点和第二站点在第一链路上建立关联关系，以及工作在第二链路上的两个站点建立关联关系。并且通过关联请求帧携带多条链路的请求信息、或关联响应帧携带多条链路的响应信息，提高了通信的效率。

第四方面，本申请实施例提供了一种多链路通信方法，包括：第二站点在第一链路上接收第一站点发送的关联请求帧，第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个，第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个，第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上，多条链路包括第二站点工作的第一链路和其他站点工作的第二链路；其中，关联请求帧包括第二链路的请求信息，请求信息包括第二链路的索引号、第一多链路设备中的与第二链路对应的站点的地址以及第二多链路设备中的与第二链路对应的站点的标识；第二站点在第一链路上向第一站点发送关联响应帧，关联响应帧包括第二链路的响应信息，响应信息包括第二链路的索引号、第一多链路设备中的与第二链路对应的站点的地址以及第二多链路设备中的与第二链路对应的站点的标识。实现根据关联请求帧和关联响应帧，第一站点确定第一站点和第二站点在第一链路上建立关联关系，以及工作在第二链路上的两个站点建立关联关系。并且，通过关联请求帧携带多条链路的请求信息、或关联响应帧携带多条链路的响应信息，提高了通信的效率。

在第三方面或第四方面的一种可能的设计中，响应信息包括监听间隔，监听间隔用于指示第一站点接收信标的间隔时间。通过指示监听间隔保障第一站点能正确接收信标。

在第三方面或第四方面的另一种可能的设计中，响应信息包括状态码，状态码用于指示第二链路是否关联成功。通过指示状态码使得第一站点确定各条链路是否关联成功。

在第三方面或第四方面的另一种可能的设计中，第二配置信息包括能力元素，能力元素用于指示第二多链路设备中的与第二链路对应的站点的通信能力。从而保障各个站点满足通信能力要求。

第五方面，本申请实施例提供了一种多链路通信方法，包括：第一站点在第一链路上向第二站点发送块确认 BA 建立请求帧，第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个，第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个，第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上，多条链路包括第一站点工作的第一链路；其中，BA 建立请求帧包括用于指示请求建立 BA 协议的至少两条链路的标识信息；第一站点在第一链路上接收第二站点发送的 BA 建立响应帧，BA 建立响应帧包括至少两条链路的标识信息。实现根据 BA 请求帧和 BA 建立响应帧，第一站点确认至少两个链路的 BA 协议建立成功。并且通过 BA 请求帧或 BA 建立响应帧携带至少两条链路的标识信息，可以同时实现至少两条链路的 BA 协议的建立，提高了 BA 协议建立的效率，从而可提升传输效率。

第六方面，本申请实施例提供了一种多链路通信方法，包括：第二站点在第一链路上

接收第一站点发送的 BA 建立请求, 第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个, 第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个, 第二多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上, 多条链路包括第二站点工作的第一链路; 其中, BA 建立请求帧包括用于指示请求建立 BA 协议的至少两条链路的标识信息; 第二站点在第一链路上向第一站点发送 BA 建立响应帧, BA 建立响应帧包括至少两条链路的标识信息。实现根据 BA 请求帧和 BA 建立响应帧, 第一站点确认至少两个链路的 BA 协议建立成功。并且通过 BA 请求帧或 BA 建立响应帧携带至少两条链路的标识信息, 可以同时实现至少两条链路的 BA 协议的建立, 提高了 BA 协议建立的效率, 从而可提升传输效率。

在第五方面或第六方面的一种可能的设计中, 标识信息包括频段标识、信道号以及操作等级中的至少一个。

在第五方面或第六方面的另一种可能的设计中, BA 建立请求帧包括用于请求建立 BA 协议的第一参数, 第一参数包括业务标识以及缓存区大小的参考值; BA 建立响应帧包括用于确认建立 BA 协议的第二参数, 第二参数包括业务标识以及缓存区大小的确认值。

在第五方面或第六方面的另一种可能的设计中, BA 建立请求帧中的发送端地址为第一多链路设备中的多个站点中的任何一个站点的介质访问控制 MAC 地址, BA 建立请求帧中的接收端地址为第二多链路设备中的多个站点中的任何一个站点的 MAC 地址, BA 建立响应帧中的发送端地址为第二多链路设备中的多个站点中的任何一个站点的 MAC 地址, BA 建立响应帧的接收端地址为第一多链路设备中的多个站点中的任何一个站点的 MAC 地址, 第一多链路设备中的多个站点的 MAC 地址相同, 第二多链路设备中的多个站点的 MAC 地址相同。

在第五方面或第六方面的另一种可能的设计中, BA 建立请求帧中的发送端地址为第一多链路设备的设备地址, BA 建立请求帧中的接收端地址为第二多链路设备的设备地址; BA 建立响应帧中的发送端地址为第二多链路设备的设备地址, BA 建立响应帧中的接收端地址为第一多链路设备的设备地址。

第七方面, 本申请实施例提供了一种多链路通信方法, 包括: 第一站点在第一链路上向第二站点发送 TWT 建立请求帧, 第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个, 第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个, 第二多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上, 多条链路包括第二站点工作的第一链路。第一站点在第一链路上接收第二站点发送的 TWT 建立响应帧, TWT 建立响应帧包括至少两条链路的标识信息。实现根据 TWT 建立请求帧和 TWT 建立响应帧, 在第一多链路设备与第二多链路设备之间的多条链路上同时建立完成一个 TWT 协议, 使得在建立的时间窗之内, 多条链路对应的多个站点都可以保持活跃状态。并且, 通过 TWT 建立请求帧或 TWT 建立响应帧携带至少两条链路的标识信息, 可以实现至少两条链路的 TWT 协议的建立, 提高了通信的效率。

第八方面, 本申请实施例提供了一种多链路通信方法, 包括: 第二站点在第一链路上接收第一站点发送的 TWT 建立请求帧, 第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个, 第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个, 第二多链路设备包含的多个

站点分别工作在多条链路上，多条链路包括第二站点工作的第一链路。第二站点在第一链路上向第一站点发送 TWT 建立响应帧，TWT 建立响应帧包括至少两条链路的标识信息。实现根据 TWT 建立请求帧和 TWT 建立响应帧，在第一多链路设备与第二多链路设备之间的多条链路上同时建立完成一个 TWT 协议，使得在建立的时间窗之内，多条链路对应的多个站点都可以保持活跃状态。并且，通过 TWT 建立请求帧或 TWT 建立响应帧携带至少两条链路的标识信息，可以实现至少两条链路的 TWT 协议的建立，提高了通信的效率。

第九方面，本申请实施例提供了一种第一多链路通信装置，该第一多链路通信装置被配置为实现上述第一方面、第三方面、第五方面以及第七方面中第一多链路设备所执行的方法和功能，由硬件/软件实现，其硬件/软件包括与上述功能相应的模块。

第十方面，本申请实施例提供了一种第二多链路通信装置，该第二多链路设备被配置为实现上述第二方面、第四方面、第六方面以及第八方面中第二多链路设备所执行的方法和功能，由硬件/软件实现，其硬件/软件包括与上述功能相应的模块。

第十一方面，本申请实施例提供了一种第一多链路设备，包括：处理器、存储器和通信总线，其中，通信总线用于实现处理器和存储器之间连接通信，处理器执行存储器中存储的程序用于实现上述第一方面、第三方面、第五方面以及第七方面的步骤。

在一个可能的设计中，本申请提供的第一多链路设备可以包含用于执行上述方法设计中第一实体的行为相对应的模块。模块可以是软件和/或是硬件。

第十二方面，本申请实施例提供了一种第二多链路设备，包括：处理器、存储器和通信总线，其中，通信总线用于实现处理器和存储器之间连接通信，处理器执行存储器中存储的程序用于实现上述第二方面、第四方面、第六方面以及第八方面提供的步骤。

在一个可能的设计中，本申请提供的第二多链路设备可以包含用于执行上述方法设计中第一多链路设备的行为相对应的模块。模块可以是软件和/或是硬件。

第十三方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面的方法。

第十四方面，本申请提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面的方法。

第十五方面，提供了一种芯片，包括处理器，用于从存储器中调用并运行所述存储器中存储的指令，使得安装有所述芯片的通信设备执行上述任一方面的方法。

第十六方面，本申请实施例还提供另一种芯片，该芯片可以为第一多链路设备或第二多链路设备内的芯片，该芯片包括：输入接口、输出接口和处理电路，所述输入接口、所述输出接口与所述电路之间通过内部连接通路相连，所述处理电路用于执行上述任一方面的方法。

第十七方面，提供另一种芯片，包括：输入接口、输出接口、处理器，可选的，还包括存储器，所述输入接口、输出接口、所述处理器以及所述存储器之间通过内部连接通路相连，所述处理器用于执行所述存储器中的代码，当所述代码被执行时，所述处理器用于执行上述任一方面的方法。

第十八方面，提供一种装置，用于实现上述任一方面的方法。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

图 1 是本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图;

图 2 是本申请实施例提供的一种多链路设备建立关联关系的示意图;

图 3 是本申请实施例提供的一种管理帧发送的流程示意图;

图 4 是本申请实施例提供的一种多链路通信方法的流程示意图;

图 5 是本申请实施例提供的一种无线帧的结构示意图;

图 6 是本申请实施例提供的一种 frame body 字段的结构示意图;

图 7 是本申请实施例提供的一种 OCT MMPDU 的结构示意图;

图 8 是本申请实施例提供的一种多频段元素的结构示意图;

图 9 是本申请实施例提供的另一种 frame body 字段的结构示意图;

图 10 是本申请实施例提供的又一种 frame body 字段的结构示意图;

图 11 是本申请实施例提供的另一种多链路通信方法的流程示意图;

图 12 是本申请实施例提供的一种关联请求帧中的第二链路的多链路元素的结构示意图;

图 13 是本申请实施例提供的一种关联响应帧中的第二链路的多链路元素的结构示意图;

图 14 是本申请实施例提供的另一种多链路通信方法的流程示意图;

图 15 是本申请实施例提供的一种 BA 建立请求帧或 BA 建立响应帧的结构示意图;

图 16 是本申请实施例提供的另一种多链路通信方法的流程示意图;

图 17 是本申请实施例提供的一种 TWT 建立请求帧或 TWT 建立响应帧的结构示意图;

图 18 是本申请实施例提供的一种第一多链路通信装置的结构示意图;

图 19 是本申请实施例提供的一种第二多链路通信装置的结构示意图;

图 20 是本申请实施例提出的一种第一多链路设备的结构示意图;

图 21 是本申请实施例提出的一种第二多链路设备的结构示意图。

具体实施方式

下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。

图 1 是本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图。该通信系统包括接入点设备和站点设备。本申请实施例中的多链路设备可以为站点设备,也可为接入点设备。如果多链路设备是接入点设备,则多链路设备包含一个或多个接入点(access point, AP),如果多链路设备是站点设备,则多链路设备包含一个或多个站点(station, STA)。其中,AP 可以为移动用户进入有线网络的接入点,主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部,典型覆盖半径为几十米至上百米,当然,也可以部署于户外。AP 相当于一个连接有线网和无线网的桥梁,主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起,然后将无线网络接入以太网。

具体的, AP 可以是带有无线保真 (wreless-fidelity, WiFi) 芯片的终端设备或者网络设备。AP 可以为支持 802.11ax 制式的设备。AP 也可以为支持 802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等多种无线局域网 (wireless local area networks, WLAN) 制式的设备。STA 可以为无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端。例如支持 WiFi 通讯功能的移动电话、支持 WiFi 通讯功能的平板电脑、支持 WiFi 通讯功能的机顶盒、支持 WiFi 通讯功能的智能电视、支持 WiFi 通讯功能的智能可穿戴设备、支持 WiFi 通讯功能的车载通信设备和支持 WiFi 通讯功能的计算机。可选地, STA 可以支持 802.11ax 制式。STA 也可以支持 802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等多种 WLAN 制式。

如图 2 所示, 图 2 是本申请实施例提供的一种多链路设备建立关联关系的示意图。图 2 中所示的多链路设备包括第一多链路设备和第二多链路设备, 第一多链路设备和第二多链路设备可以为站点设备, 每个多链路设备可以包括多个站点, 多个站点可以工作在不同的频段上。在这种情况下, 多链路设备也可以称为多频段设备。或者, 多个站点也可以工作在相同频段内的不同信道上。第一多链路设备和第二多链路设备也可以是接入点设备, 与站点设备类似, 此处不再赘述。如果第一多链路设备需要与第二多链路设备进行通信, 则需要第一多链路设备中的每个站点与第二多链路设备中对应的站点进行关联。如图 2 所示, 第一多链路设备中的 STA1 与第二多链路设备中的 STA1 相关联, 工作在链路 1 上。第一多链路设备中的 STA2 与第二多链路设备中的 STA2 相关联, 工作在链路 2 上。第一多链路设备中的 STAn 与第二多链路设备中的 STAn 相关联, 工作在链路 n 上。使得第一多链路设备中每个站点可以在各自链路上与第二多链路设备中对应的站点建立连接, 实现两个多链路设备之间的多链路通信。

在第一多链路设备的多个站点与第二多链路设备中的多个站点建立关联关系之后, 如果两个多链路设备需要在多个链路上都使用高阶特性, 例如块确认 (block acknowledgement, BA) 或者目标唤醒时间 (target wake time, TWT) 等, 则需要多条链路上分别发送相应的管理帧, 进行相应功能的建立。

如图 3 所示, 图 3 是本申请实施例提供的一种管理帧发送的流程示意图。802.11 标准中定义了信道隧道 (on channel tunneling, OCT) 机制。OCT 机制可以应用于多链路设备, 每个多链路设备包括至少两个 STA, 至少两个 STA 分别工作在不同频段上。图 3 所示的第一多链路设备包括第一 STA 和第二 STA, 第二多链路设备也包括第一 STA 和第二 STA。第一多链路设备的第一 STA 与第二多链路设备的第一 STA 工作在相同的频段上组成一条链路, 第一多链路设备的第二 STA 与第二多链路设备的第二 STA 工作在相同的频段上组成另一条链路。其中, 第一多链路设备中的第二 STA 生成管理 MAC 协议数据单元 (management MAC Protocol Data Unit, MMPDU), 也可以称为管理帧。第一 STA 在第一 STA 工作的频段上发送 OCT 请求帧 (OCT request frame), 该 OCT 请求帧携带第二 STA 生成的 MMPDU, 该 MMPDU 可以称为 OCT MMPDU。从上述流程可以看出, 多链路设备可以在一条链路上发送另一条链路的管理帧, 但随着链路数的增多, 如果需要完成多条链路上的管理帧的发送, 则耗时较长, 效率较低。为了解决上述技术问题, 本申请实施例提供了如下解决方案。

如图4所示,图4是本申请实施例提供的一种多链路通信方法的流程示意图。本申请实施例中步骤至少包括:

S401,第一站点生成无线帧,所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个,其中,所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上,所述多条链路包括所述第一站点工作的第一链路。

需要说明的是,链路是根据站点工作的频段、或者站点工作的频段和信道确定的。其中,一个频段内可以包括多个信道。如果多个站点工作的频段不同,则该多个站点工作的链路不同。或者如果多个站点工作在同一个频段内、但不同的信道上,则该多个站点工作的链路也不同。

S402,所述第一站点在所述第一链路上向第二站点发送所述无线帧,第二站点在所述第一链路上接收第一站点发送的无线帧。所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个。

S403,第二站点在所述第一链路上向所述第一站点发送应答帧。所述第一站点在所述第一链路上接收所述第二站点发送的应答帧。其中,该应答帧为响应无线帧的块确认帧(block acknowledgement, BA)或者确认帧(acknowledgement, ACK)。

可选的,所述至少两个管理帧为所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的,也可以为同一个站点在不同的链路上生成的。所述至少两个管理帧可以由第一多链路设备中第一站点生成,也可以由第一多链路设备的其他站点生成,也可以由第一多链路设备中的第一站点和其他站点共同生成。

可选的,所述至少两个管理帧可以是关联请求帧、关联响应帧、鉴权帧、块确认通信机制(add block acknowledgement, ADDBA)请求帧、ADDBA 响应帧、TWT 请求帧和 TWT 响应帧等等。

无线帧可以携带至少两个管理帧,该无线帧可以称为共信道多隧道(on-channel multiple tunneling, OCMT)请求帧。如果至少两个管理帧全部是由第一多链路设备中的除所述第一站点之外的其他站点生成的,则所述至少两个管理帧可以称为 OCT MMPDU,如果至少两个管理帧包括第一站点生成的管理帧,可以直接称为 MMPDU。无线帧包括:帧头和帧体。可选的,无线帧的帧体包括至少两个链路指示信息和所述至少两个管理帧,一个所述链路指示信息与一个所述管理帧对应,所述链路指示信息用于指示所述管理帧对应的链路。一个示例中,链路指示信息为链路信息单元,所述链路信息单元包括所述管理帧对应的链路的标识信息,所述链路的标识信息包括频段标识、信道号以及操作等级中的至少一个。另一个示例中,所述链路指示信息为多频段元素,所述多频段元素包括频段标识、信道号以及操作等级。

如图5所示,图5是本申请实施例提供的一种无线帧的结构示意图。该无线帧可以包括帧控制(frame control)字段、帧持续时间(duration)字段、接收端地址(receiver address, RA)字段、发送端地址(transmitter address, TA)、基本服务集标识(basic service set ID, BSSID)字段、序列控制(sequence control)字段、高吞吐量(high throughput, HT)控制字段、帧体(frame body)字段以及帧校验序列(frame check sequence, FCS)字段。其中,帧控制字段包括类型(type)字段和子类型(subtype)字段。如果该无线帧为极高

吞吐量(extremely high throughput, EHT)类型的一种行动帧(action frame), 则 frame control 字段中的 type 的值为 0, 表示管理帧, subtype 的值为 13, 表示行动帧。EHT 表示 802.11ax 的下一代标准, 例如 802.11be。需要说明的是, 图 5 所示的无线帧仅是示例性的, 当然无线帧还可以包括其他字段, 无线帧还可以仅包括图 5 所示的部分字段, 各个字段的位置也可以根据设计需要进行调整。

可选的, 所述无线帧可以包括至少两个管理帧; 所述至少两个管理帧为所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的。如图 6 所示, 图 6 是本申请实施例提供的一种 frame body 字段的结构示意图。无线帧的 frame body 字段包括至少两个 OCT MMPDU, 所述至少两个 OCT MMPDU 是由所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的。如图 7 所示, 图 7 是本申请实施例提供的一种 OCT MMPDU 的结构示意图。每个 OCT MMPDU 可以包括 MMPDU 长度 (Length) 字段、MMPDU 帧控制 (frame control) 以及 MMPDU 帧体 (frame body) 字段。

可选的, 无线帧的 frame body 字段还可以包括至少两个链路指示信息, 一个所述链路指示信息与一个所述管理帧对应, 所述链路指示信息用于指示所述管理帧对应的链路。具体的, 所述链路指示信息可以为 1 个或 2 个多频段元素 (multi-band element), 其中, 多频段元素也可以称为多链路元素 (multi-link element)。一个 OCT MMPDU 可以与一个 multi-band element 对应, 例如<OCT MMPDU, multi-band element>字段的组合, 该多频段元素用于指示所述第一多链路设备中生成对应的 OCT MMPDU 的站点工作的频段、或者指示所述第一多链路设备中生成对应的 OCT MMPDU 的站点工作的频段和信道。又如图 6 所示, 一个 OCT MMPDU 也可以与两个 multi-band element 对应, 其中一个 multi-band element 携带在多链路 (multi-band) 中, 另一个 multi-band element 携带在多链路源 (multi-band source) 元素中。multi-band 域所携带的 multi-band element 用于标识所述 OCT MMPDU 的接收端的 MAC 层管理实体 (MAC layer management entity, MLME)。multi-band source 元素所携带的 multi-band element 用于标识所述 OCT MMPDU 的生成端的 MAC 层管理实体。对于多链路源元素的描述也适用于其他实施例。

图 8 是本申请实施例提供的一种多频段元素的结构示意图。所述多频段元素可以包括但不限于频段标识 (band ID) 字段、信道号 (channel number) 字段以及操作等级 (operating class) 字段。所述多频段元素还可以包括元素标识 (element ID) 字段、长度 (length) 字段、多频段控制 (multi-band control) 字段和信标间隔 (beacon interval) 字段等等。

又一个示例中, 所述链路指示信息可以为链路信息单元, 链路信息单元的个数与 OCT MMPDU 的个数相同, 一个链路信息单元与一个 OCT MMPDU 对应, 例如<OCT MMPDU, 链路信息单元>字段的组合, 所述链路信息单元包括所述管理帧对应的链路的标识信息, 所述链路的标识信息包括频段标识、信道号以及操作等级中的至少一个。

可选的, 无线帧的 frame body 字段还可以包括类型 (category) 字段, category 字段的取值用于表示下一个字段为 EHT 行动帧 (action)。EHT Action 字段的取值用于指示该无线帧为 OCMT request。

可选的, 所述无线帧的 frame body 字段还可以包括第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示所述至少两个管理帧的个数 (number of OCT MMPDU)。或者, 所述无线帧包

括第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述至少两个管理帧和所述至少两个链路指示信息的总长度。如图9所示,图9是本申请实施例提供的另一种frame body字段的结构示意图。frame body字段包括总长度(total length)字段,该frame body字段所包含的其他字段与图6所示的frame body字段中的字段相同。

可选的,所述无线帧frame body字段可以包括至少两个循环冗余校验(cyclical redundancy check, CRC)字段,一个所述循环冗余校验字段与一个所述管理帧对应,所述循环冗余校验字段用于校验所述管理帧和所述链路指示信息的正确性。图10是本申请实施例提供的又一种frame body字段的结构示意图。该无线帧frame body字段可以包括OCT MMPDU和multi-band element,还可以包括CRC,例如<OCT MMPDU, multi-band element, CRC>字段的组合。可选的,所述无线帧的frame body字段还可以包括临时开始序列号(temporary starting sequence number)字段,所述临时开始序列号用于表示所述至少两个管理帧中的第一个管理帧的帧序列。

可选的,当所述至少两个管理帧的帧类型(type)和子类型(subtype)相同时,所述至少两个管理帧包括第一个管理帧、和除所述第一个管理帧之外的其他管理帧,所述第一个管理帧包括第一类信息单元(information element, IE)和第二类信息单元,所述其他管理帧包括第二类信息单元,所述第一类信息单元承载所述至少两个管理帧的公共信息,所述第二类信息单元承载每个所述管理帧的独有的信息。

例如,无线帧的frame body字段包括两个管理帧,第一个管理帧包括20个信息单元,第二个管理帧也包括20个信息单元。第一个管理帧中的前10个信息单元和第二个管理帧中的前10个信息单元相同,为第一个管理帧和第二个管理帧的公共信息,因此第一个管理帧中的前10个信息单元和第二个管理帧中的前10个信息单元分别为第一类信息单元。第一个管理帧中的后10个信息单元与第二个管理帧中的后10个信息单元不同,为第一个管理帧和第二个管理帧各自独有的信息,因此第一个管理帧中的后10个信息单元和第二个管理帧中的后10个信息单元分别为第二类信息单元。本申请实施例可以对两个管理帧进行优化,从而降低传输开销,将各个管理帧中的公共信息置于第一个管理帧中,而其他管理帧中仅携带各自独有的信息。一种实施方式中,第一个管理帧包括第一类信息单元和第二类信息单元,第一类信息单元为第一个管理帧中的前10个信息单元,第二类信息单元为第一个管理帧中的后10个信息单元。第二个管理帧仅仅包括第二类信息单元,第二类信息单元为第二个管理帧中的后10个信息单元。对于第二多链路设备的第二站点,可以首先接收第一个管理帧,然后接收第二个管理帧,然后将第一个管理帧的前10个信息单元加入到第二管理帧中,这样第二站点可以获得全部的20个信息单元,从而获得完整的信息。

进一步的,一个信息单元包括指示字段,所述指示字段包括第一值或第二值,所述第一值用于指示所述信息单元为所述第一类信息单元,所述第二值用于指示所述信息单元为所述第二类信息单元。或者,第一值用于指示所述信息单元为所述第二类信息单元,所述第二值用于指示所述信息单元为所述第一类信息单元。其中,所述指示字段可以是每个信息单元的元素标识(element ID)。可选的,在无线帧的frame body字段包括临时开始序列号的情况下,第二站点可以响应块确认帧,所述块确认帧中开始序列号字段设置为所述

临时开始序列号,第二站点可以从所述第一个管理帧开始确认是否正确接收所述至少两个管理帧,依次对至少两个管理帧进行确认,最后形成比特位图(bitmap),bitmap中的第一个bit用于表示无线帧中的第一个管理帧是否正确接收,其他bit依次表示第二个管理帧、第三个管理帧,.....第N个管理帧是否正确接收。另外,无线帧中的frame body中也可以不包含临时开始序列号字段,第二站点回复块确认帧时,可以将块确认帧中的开始序列号字段设置为一个预定义的值、或者一个任意值,并从该预定义的值、或者任意值开始确认是否正确接收管理帧。

在本申请实施例中,通过在一个无线帧携带不同链路上的至少两个站点生成的至少两个管理帧,实现多条链路的管理帧的发送,减低了时延,从而提高了通信效率。

如图11所示,图11是本申请实施例提供的另一种多链路通信方法的流程示意图。本申请实施例中的步骤至少包括:

S1101,第一站点在第一链路上向第二站点发送关联请求帧,第二站点在第一链路上接收第一站点发送的关联请求帧。所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个,所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个,所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上,所述多条链路包括所述第一站点和第二站点工作的所述第一链路、和其他站点工作的第二链路。

S1102,所述第二站点在所述第一链路上向所述第一站点发送关联响应帧,所述第一站点在所述第一链路上接收所述第二站点发送的关联响应帧。

其中,关联请求帧为第一站点生成的一种管理帧,所述关联请求帧包括至少两条链路的请求信息,所述至少两条链路的请求信息由所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的。进一步的,所述至少两条链路的请求信息可以由第一多链路设备中的第一链路对应的第一站点和第二链路对应的其他站点共同生成。由于关联请求帧是在第一链路上传输,因此第一链路为传输链路,第二链路为非传输链路。

具体的,所述关联请求帧包括第一链路的多链路元素(multi-link element),第一链路的多链路元素由第一多链路设备中的第一链路对应的第一站点生成。第一链路的多链路元素(multi-link element)包括第一链路的请求信息,第一链路的请求信息可以包括所述第一链路的索引号、所述第一多链路设备中的与所述第一链路对应的第一站点的地址以及所述第二多链路设备中的与所述第一链路对应的第二站点的标识。

本申请实施例中的所述关联请求帧中新增加了第二链路的多链路元素(multi-link element),第二链路的多链路元素由第一多链路设备中与第二链路对应的站点生成。第二链路可以是所述多条链路中的除第一链路之外的一条或多条链路。

如图12所示,图12是本申请实施例提供的一种关联请求帧中的第二链路的多链路元素的结构示意图。第二链路的多链路元素包括信息元素标识符(element ID)字段、长度(length)字段、扩展的信息元素标识符(element ID Extension)字段、链路数(number of links)字段以及可选的子信息元素(optional subelements)字段。其中,链路数用于指示第一多链路设备中站点与第二链路设备中站点建立关联关系的链路的数量。

如图12所示,可选的子信息元素可以包括一条或多条非传输链路的配置信息

(nontransmitted link profile), 也即一条或多条第二链路的响应信息。其中, 非传输链路的配置信息可以通过预定义的值进行标识, 例如 0。一条非传输链路的配置信息可以包括 N 个信息元素, N 为大于等于 1 的整数。其中, 第一个信息元素为新定义的信息元素, 用于标识非传输链路的配置信息, 第 2 个信息元素-第 N 个信息元素为与第一链路(传输链路)的信息元素列表中指示内容有变化的相应信息元素。进一步的, 第一个信息元素可以包括第二链路的链路索引号(link index)字段、所述第一多链路设备中与所述第二链路对应的站点的地址(STA's address)字段以及所述第一多链路设备中与所述第二链路对应的站点所期望关联的基本服务集(basic service set, BSS)的标识(BSSID)。所述第二链路的请求信息还可以包括多链路索引号元素的信息元素标识符(element ID)字段、长度(length)字段、扩展的信息元素标识符(element ID extension)字段。

可选的, 第一链路的多链路元素可以包括第一链路对应的信息单元(information element, IE), 第二链路的多链路元素中的非传输链路的配置信息可以包括第二链路对应的信息单元。第一链路对应的信息单元包括第一类信息单元和第二类信息单元, 第二链路对应的信息单元仅仅包括第二类信息单元, 所述第一类信息单元承载所述第一链路对应的信息单元和第二链路对应的信息单元的公共信息, 所述第二类信息单元承载所述第一链路对应的信息单元和第二链路对应的信息单元的各自独有的信息。对于第二多链路设备的第二站点, 可以首先接收第一链路对应的信息单元, 然后接收第二链路对应的信息单元, 然后将相同的公共信息加入到第二链路对应的信息单元中, 从而得到非传输链路的全部信息单元。

可选的, 非传输链路的配置信息还可以包括非传输链路 BSSID 的能力元素(non-transmitted BSSID capability element), 所述能力元素用于指示所述第一多链路设备中与所述第二链路对应的站点的通信能力。其中, 第一多链路设备中的与所述第二链路对应的站点可以为定向多吉比特站点(directional multiple-gigabit, DMG STA), 也即高频站点类型。

可选的, 第二链路的服务集标识(service set identifier, SSID)和关联标识符(association identifier, AID)、与第一链路的 SSID 和 AID 相同。

关联响应帧为第二站点生成的一种管理帧, 所述关联响应帧包括至少两条链路的响应信息, 所述至少两条链路的响应信息由所述第二多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的。进一步的, 所述至少两条链路的响应信息可以由第二多链路设备中的第一链路对应的第二站点和第二链路对应的其他站点共同生成。

具体的, 关联响应帧包括第二链路的响应信息, 响应信息包括第二链路的索引号、第一多链路设备中的与第二链路对应的站点的地址以及第二多链路设备中的与第二链路对应的站点的标识。第二链路的响应信息可以包括监听间隔(listen interval)字段, 所述监听间隔用于指示所述第一站点接收信标的间隔时间。所述非传输链路的配置信息还可以包括状态码(status code)字段, 所述状态码用于指示所述第二链路是否关联成功。

如图 13 所示, 图 13 是本申请实施例提供的一种关联响应帧中的第二链路的多链路元素的结构示意图。关联响应帧的帧结构与关联请求帧的帧结构相类似, 关联响应帧包括的元素或字段的内容以及功能可以参考上述关联请求帧包括的元素或字段的内容以及功能。

本申请实施例不再赘述。

在本申请实施例中，可以根据关联请求帧和所述关联响应帧，所述第一站点确定所述第一站点和所述第二站点在第一链路上建立关联关系，并且工作在第二链路上的两个站点建立关联关系。并且通过关联请求帧携带多条链路的请求信息、或关联响应帧携带多条链路的响应信息，从而可以并行建立多条链路的关联关系，提高了通信的效率。本申请实施例提出，第一站点与第二站点进行 BA 协议的建立，建立的 BA 协议可用于第一站点所在的多链路设备中的多个站点与第二站点所在的多链路设备中的多个站点之间的通信。所述通信可以是多链路聚合通信。

如图 14 所示，图 14 是本申请实施例提供的另一种多链路通信方法的流程示意图。本申请实施例中的步骤至少包括：

S1401，第一站点在第一链路上向第二站点发送块确认 BA 建立请求帧，所述第二站点在第一链路上接收所述第一站点发送的所述 BA 建立请求帧。第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个，所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个，所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上，所述多条链路包括所述第一站点和所述第二站点工作的所述第一链路。

S1402，所述第二站点在第一链路上向第一站点发送 BA 建立响应帧。所述第一站点在所述第一链路上接收所述第二站点发送的 BA 建立响应帧，所述 BA 建立响应帧包括所述至少两条链路的标识信息。

其中，所述 BA 建立请求帧包括用于指示请求建立 BA 协议的至少两条链路的标识信息。所述至少两条链路的标识信息可以包括所述第一链路的标识信息和所述多条链路中的一条或多条第二链路的标识信息。所述至少两条链路的标识信息也可以包括所述多条链路中除所述第一链路之外的多条第二链路的标识信息。其中，所述标识信息包括频段标识、信道号以及操作等级中的至少一个。

如图 15 所示，图 15 是本申请实施例提供的一种 BA 建立请求帧或 BA 建立响应帧的结构示意图。BA 建立请求帧可以包括种类（category）字段、块确认行动帧（block ACK action）字段、对话令牌号（dialog token）字段、块确认参数集（block ACK parameter set）字段、块确认超时值（block ACK timeout value）字段、块确认开始序列号控制（block ACK starting sequence control）字段以及多链路元素（multi-link element）字段。其中，对话令牌号用于标识 BA 建立请求帧，块确认参数集为 BA 协议的参数，块确认超时值用于指示 BA 协议建立的时间。多链路元素（multi-link element）也可以称为多频段元素（multi-link element）。

需要说明的是，BA 建立请求帧可以包括所述多条链路中除所述第一链路之外的一个第二链路的多链路元素，则 BA 协议可以应用于第一链路和一条第二链路上。BA 建立请求帧也可以包括所述多条链路中除所述第一链路之外的多条第二链路的多链路元素，则 BA 协议可以应用于第一链路和多条第二链路上，也可以仅仅应用于多条第二链路上。当然，BA 建立请求帧也可以包括第一链路的多链路元素和多条第二链路的多链路元素。例如，当 BA 建立请求帧包括第一链路，第二链路，……，第 N 链路的多链路元素，那么

建立的 BA 协议可用于第一链路, 第二链路,, 第 N 链路上的通信, 也可以用于第一链路, 第二链路,, 第 N 链路中的多条链路的聚合通信。此时多条链路共用一个 BA 协议。

可选的, 一个所述多链路元素可以包括指示信息, 所述指示信息用于指示在该多链路元素对应链路上建立 BA 协议。如果所述多链路元素未携带该指示信息, 也可以默认在该多链路元素对应的链路上建立 BA 协议。

其中, 所述 BA 建立请求帧可以包括用于请求建立 BA 协议的第一参数, 所述第一参数包括业务标识以及缓存区大小的参考值。所述 BA 协议可以由一个三元组<发送端地址 (TA), 接收端地址 (RA), 业务标识>唯一标识, 该三元组携带在 BA 建立请求帧的帧头部分。可以将所述第一多链路设备中的多个站点的 MAC 地址设置成相同的值, 可以将所述第二多链路设备中的多个站点的 MAC 地址也设置成相同的值。所述 BA 建立请求帧中的发送端地址为所述第一多链路设备中的多个站点中的任何一个站点的介质访问控制 MAC 地址, 所述 BA 建立请求帧中的接收端地址为所述第二多链路设备中的多个站点中的任何一个站点的 MAC 地址, 所述第一多链路设备中的多个站点的 MAC 地址相同, 所述第二多链路设备中的多个站点的 MAC 地址相同。

可选的, 当第一多链路设备和第二多链路设备中的多个站点的 MAC 地址各不相同, 需要定义第一多链路设备的设备地址 (device address) 和第二多链路设备的设备地址, 所述设备地址可以为多链路逻辑实体的地址 (multi-link logical entity address), 所述设备地址可以是第一多链路设备中的多个站点预先知道的、或第二多链路设备中的多个站点预先知道的。第一多链路设备中的站点可以向第二多链路设备中的站点发送第一多链路设备的设备地址, 第二多链路设备中的站点也可以向第一多链路设备中的站点发送第二多链路设备的设备地址。所述 BA 建立请求帧中的发送端地址为所述第一多链路设备的设备地址, 所述 BA 建立请求帧中的接收端地址为所述第二多链路设备的设备地址。

当第一多链路设备和第二多链路设备中的多个站点的 MAC 地址各不相同, BA 建立请求帧中的帧头部分中的发送端地址可以携带第一站点的 MAC 地址, BA 建立请求帧中的帧体 (frame body) 携带设备地址, 第一多链路设备在发送 BA 建立请求帧时, 使用第一多链路设备的设备地址作为 BA 建立请求帧的发送端地址, 使用第二多链路设备的设备地址作为 BA 建立请求帧的接收端地址。或者, 可以将 BA 建立请求帧中的帧头部分中的发送端地址设置为第一多链路设备的设备地址, 接收端地址可以设置为第二多链路设备的设备地址。

可选的, 第一多链路设备可以通过探测请求帧 (probe request)、关联请求帧 (association request) 和重关联请求帧 (re-association request) 中向第二多链路设备发送第一多链路设备的设备地址。第二多链路设备可以通过信标帧 (Beacon)、探测响应帧 (probe response)、关联响应帧 (association response) 和重关联响应帧 (re-association response) 向第一多链路设备发送第二多链路设备的设备地址。从而使得第一多链路设备或第一多链路设备分别获知第一多链路设备的设备地址和第二多链路设备的设备地址。

其中, 所述 BA 建立响应帧包括用于指示确认建立 BA 协议的至少两条链路的标识信息。所述至少两条链路的标识信息可以包括所述多条链路中的第一链路的标识信息和第

二链路的标识信息。所述至少两条链路的标识信息也可以包括所述多条链路中除所述第一链路之外的多条第二链路的标识信息。其中，所述标识信息包括频段标识、信道号以及操作等级中的至少一个。

可选的，BA 建立响应帧可以包括用于确认建立 BA 协议的第二参数，第二参数包括业务标识以及缓存区大小的确认值。可选的，BA 建立响应帧中的发送端地址为第二多链路设备中的多个站点中的任何一个站点的 MAC 地址，BA 建立响应帧的接收端地址为第一多链路设备中的多个站点中的任何一个站点的 MAC 地址，第一多链路设备中的多个站点的 MAC 地址相同，第二多链路设备中的多个站点的 MAC 地址相同。可选的，BA 建立响应帧中的发送端地址为第二多链路设备的设备地址，BA 建立响应帧中的接收端地址为第一多链路设备的设备地址。

需要说明的是，BA 建立响应帧可以包括所述多条链路中除所述第一链路之外的一个第二链路的多链路元素，则 BA 协议可以应用于第一链路和一个第二链路上。BA 建立响应帧也可以包括所述多条链路中除所述第一链路之外的多条第二链路的多链路元素，则 BA 协议可以应用于第一链路和多条第二链路上，也可以仅仅应用于多条第二链路上。当然，BA 建立响应帧也可以包括第一链路的多链路元素和多条第二链路的多链路元素。

可选的，当第一多链路设备和第二多链路设备中的多个站点的 MAC 地址各不相同，所述 BA 建立响应帧中的发送端地址为所述第二多链路设备的设备地址，所述 BA 建立响应帧中的接收端地址为所述第一多链路设备的设备地址。

可选的，当第一多链路设备和第二多链路设备中的多个站点的 MAC 地址各不相同，BA 建立响应帧中的帧头部分中的发送端地址可以携带第二站点的 MAC 地址，BA 建立响应帧中的帧体 (frame body) 携带设备地址，第二多链路设备在发送 BA 建立响应帧时，使用第二多链路设备的设备地址作为 BA 建立响应帧的发送端地址，使用第一多链路设备的设备地址作为 BA 建立响应帧的接收端地址。或者，可以将 BA 建立响应帧中的帧头部分中的发送端地址设置为第二多链路设备的设备地址，接收端地址可以设置为第一多链路设备的设备地址。

BA 建立响应帧与 BA 建立请求帧相对应。

BA 建立响应帧的帧结构与 BA 建立请求帧的帧结构类似，BA 建立响应帧包括的元素或字段的内容以及功能可以参考上述 BA 建立请求帧包括的元素或字段的内容以及功能。本申请实施例不再赘述。

可选的，在所述至少两个链路的 BA 协议建立成功之后，所述第一站点可以在第一链路上向第二站点发送 BA 删除请求帧 (DELBA)，第二站点在第一链路上接收第一站点发送的 BA 删除请求帧。所述 BA 删除请求帧可以包括指示请求删除 BA 协议的至少两条链路的标识信息。然后第二站点在第一链路上向第一站点发送 BA 删除响应帧，第一站点可以在第一链路上接收第二站点发送的 BA 删除响应帧，所述 BA 删除响应帧包括确认删除 BA 协议的至少两条链路的标识信息。具体实施方式与上述建立 BA 协议的方法类似，本申请实施例不再赘述。

在本申请实施例中，根据 BA 请求帧和 BA 建立响应帧，第一站点确认至少两个链路的 BA 协议建立成功。并且通过 BA 请求帧或 BA 建立响应帧携带至少两条链路的标识信

息,可以同时实现至少两条链路的BA协议的建立,提高了BA协议建立的效率,从而可提升传输效率。

如图16所示,图16是本申请实施例提供的另一种多链路通信方法的流程示意图。本申请实施例中的步骤至少包括:

S1601,第一站点在第一链路上向第二站点发送TWT建立请求帧,第二站点在第一链路上接收第一站点发送的TWT建立请求帧,所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个,所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个,所述第二多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上,所述多条链路包括所述第二站点工作的所述第一链路。

S1602,所述第二站点在所述第一链路上向所述第一站点发送TWT建立响应帧,第一站点在第一链路上接收第二站点发送的TWT建立响应帧,所述TWT建立响应帧包括所述至少两条链路的标识信息。

其中,所述TWT建立请求帧包括用于指示请求建立TWT协议的至少两条链路的标识信息;所述至少两条链路的标识信息可以包括所述第一链路的标识信息和所述多条链路中的一条或多条第二链路的标识信息。所述至少两条链路的标识信息也可以包括所述多条链路中除所述第一链路之外的多条第二链路的标识信息。其中,所述标识信息包括频段标识、信道号以及操作等级中的至少一个。

其中,所述TWT建立响应帧包括用于指示确认建立TWT协议的至少两条链路的标识信息。所述至少两条链路的标识信息可以包括所述多条链路中的第一链路的标识信息和第二链路的标识信息。所述至少两条链路的标识信息也可以包括所述多条链路中除所述第一链路之外的多条第二链路的标识信息。其中,所述标识信息包括频段标识、信道号以及操作等级中的至少一个。

如图17所示,图17是本申请实施例提供的一种TWT建立请求帧或TWT建立响应帧的结构示意图。TWT建立请求帧可以包括TWT元素,所述TWT元素可以包括所述多条链路中除所述第一链路之外的一个第二链路的多链路元素,则TWT协议可以应用于第一链路和一条第二链路上。所述TWT元素也可以包括所述多条链路中除所述第一链路之外的多条第二链路的多链路元素,则TWT协议可以应用于第一链路和多条第二链路上,也可以仅仅应用于多条第二链路上。当然,所述TWT元素也可以包括第一链路的多链路元素和多条第二链路的多链路元素。

TWT建立响应帧与TWT建立请求帧所包含的信息相对应。TWT建立响应帧的帧结构与TWT建立请求帧的帧结构相类似,TWT建立响应帧包括的元素或字段的内容以及功能可以参考上述TWT建立请求帧包括的元素或字段的内容以及功能。本申请实施例不再赘述。

最后,可以根据所述TWT请求帧和所述TWT建立响应帧,所述第一站点确认所述至少两个链路的TWT协议建立成功。这样,在第一多链路设备与所述第二多链路设备之间的多条链路上同时建立完成一个TWT协议,使得在建立的时间窗之内,所述多条链路对应的多个站点都可以保持活跃状态。本申请实施例与上述实施例类似,本申请实施例不

再赘述。

在实际运用中，以上几个实施例可以独立执行，也可以相互关联，按照通信流程顺序执行，例如，第一多链路设备与第二多链路设备之间可以首先建立关联关系，然后建立 BA 协议，最后建立 TWT 协议等等。通过上述管理帧的通信方式，第一多链路设备与第二多链路设备之间建立关联关系、建立 BA 协议以及建立 TWT 协议。

上述详细阐述了本申请实施例的方法，下面提供了本申请实施例的装置。

请参见图 18，图 18 是本申请实施例提供的一种第一多链路通信装置的结构示意图，该第一多链路通信装置可以用于实现前述任意实施例中涉及第一多链路通信装置的任意方法和功能，第一多链路通信装置可以包括生成模块 1801、发送模块 1802 以及接收模块 1803。可选的，生成模块 1801、发送模块 1802 以及接收模块 1803 可以为上述第一站点中的模块，发送模块 1802 以及接收模块 1803 分别对应第一站点包括的一个基带电路和一个射频电路。其中，各个模块的详细描述如下。

在一个实施例中：

生成模块 1801，用于通过第一站点生成无线帧，所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个；

所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上，所述多条链路包括所述第一站点工作的第一链路；

发送模块 1802，用于通过所述第一站点在所述第一链路上向第二站点发送所述无线帧，所述无线帧包括至少两个管理帧；所述至少两个管理帧为所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的，所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个。

其中，无线帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述，此处不再赘述。

可选的，接收模块 1803，用于通过所述第一站点在所述第一链路上接收所述第二站点发送的应答帧；

其中，所述应答帧为块确认帧，所述块确认帧中开始序列号字段设置为所述临时开始序列号，所述块确认帧包括块确认比特位图，所述块确认比特位图用于表示所述第二站点从所述第一个管理帧开始确认是否正确接收所述至少两个管理帧。

在另一个实施例中：

发送模块 1802，用于通过第一站点在第一链路上向第二站点发送块确认 BA 建立请求帧，所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个，所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个，所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上，所述多条链路包括所述第一站点工作的所述第一链路；

其中，所述 BA 建立请求帧包括用于指示请求建立 BA 协议的至少两条链路的标识信息；

接收模块 1803，用于通过所述第一站点在所述第一链路上接收所述第二站点发送的 BA 建立响应帧，所述 BA 建立响应帧包括所述至少两条链路的标识信息。

其中, BA 建立请求帧和 BA 建立响应帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述, 此处不再赘述。

在另一个实施例中:

发送模块 1802, 用于通过第一站点在第一链路上向第二站点发送关联请求帧, 所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上, 所述多条链路包括所述第一站点工作的所述第一链路和其他站点工作的第二链路;

其中, 所述关联请求帧包括所述第二链路的请求信息, 所述请求信息包括所述第二链路的索引号、所述第一多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的地址以及所述第二多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的标识;

接收模块 1803, 用于通过所述第一站点在所述第一链路上接收所述第二站点发送的关联响应帧, 所述关联响应帧包括所述第二链路的响应信息, 所述响应信息包括所述第二链路的索引号、所述第一多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的地址以及所述第二多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的标识。

其中, 关联请求帧和关联响应帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述, 此处不再赘述。

需要说明的是, 各个模块的实现还可以对应参照图 4、图 11、图 14 和图 16 所示的方法实施例的相应描述, 执行上述实施例中第一多链路设备所执行的方法和功能。

请参见图 19, 图 19 是本申请实施例提供的一种第二多链路通信装置的结构示意图, 该第二多链路通信装置可以用于实现前述任意实施例中涉及第二多链路通信装置的任意方法和功能, 第二多链路通信装置可以包括接收模块 1901 以及发送模块 1902。可选的, 接收模块 1901 以及发送模块 1902 可以为上述第二站点中的模块, 接收模块 1901 以及发送模块 1902 分别对应第二站点包括的一个基带电路和一个射频电路。其中, 各个模块的详细描述如下。

接收模块 1901, 用于通过第二站点在第一链路上接收第一站点发送的无线帧, 所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第二多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上, 所述多条链路包括所述第二站点工作的所述第一链路, 所述无线帧包括至少两个管理帧, 所述至少两个管理帧为所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的。

其中, 无线帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述, 此处不再赘述。

发送模块 1902, 用于通过所述第二站点在所述第一链路上向所述第二站点发送应答帧;

其中, 所述应答帧为块确认帧, 所述块确认帧中开始序列号字段设置为所述临时开始序列号, 所述块确认帧包括块确认比特位图, 所述块确认比特位图用于表示所述第二站点从所述第一个管理帧开始确认是否正确接收所述至少两个管理帧。

在另一个实施例中:

接收模块 1901, 用于通过第二站点在第一链路上接收第一站点发送的 BA 建立请求, 所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第二多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上, 所述多条链路包括所述第二站点工作的所述第一链路;

其中, 所述 BA 建立请求帧包括用于指示请求建立 BA 协议的至少两条链路的标识信息;

发送模块 1902, 用于通过所述第二站点在所述第一链路上向所述第一站点发送 BA 建立响应帧, 所述 BA 建立响应帧包括所述至少两条链路的标识信息。

其中, BA 建立请求帧和 BA 建立响应帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述, 此处不再赘述。

在另一个实施例中:

接收模块 1901, 用于通过第二站点在第一链路上接收第一站点发送的关联请求帧, 所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上, 所述多条链路包括所述第二站点工作的所述第一链路和其他站点工作的第二链路;

其中, 所述关联请求帧包括所述第二链路的请求信息, 所述请求信息包括所述第二链路的索引号、所述第一多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的地址以及所述第二多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的标识;

发送模块 1902, 用于通过所述第二站点在所述第一链路上向所述第一站点发送关联响应帧, 所述关联响应帧包括所述第二链路的响应信息, 所述响应信息包括所述第二链路的索引号、所述第一多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的地址以及所述第二多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的标识。

其中, 关联请求帧和关联响应帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述, 此处不再赘述。

需要说明的是, 各个模块的实现还可以对应参照图 4、图 11、图 14 和图 16 所示的方法实施例的相应描述, 执行上述实施例中第二多链路设备所执行的方法和功能。

请继续参考图 20, 图 20 是本申请实施例提出的一种第一多链路设备的结构示意图。如图 20 所示, 该第一多链路设备可以包括: 至少一个处理器 2001, 至少一个通信接口 2002, 至少一个存储器 2003 和至少一个通信总线 2004。

其中, 处理器 2001 可以是中央处理器单元, 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、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。所述处理器也可以是实现计算功能的组合, 例如包含一个或多个微处理器组合, 数字信号处理器和微处理器的组合等等。通信总线 2004 可以是外设部件互连标准 PCI 总线或扩展工业标准结构 EISA 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 20 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。通信总线 2004 用于实现这些组件之间的连接通信。其中, 本申请实施例中设备的通

信接口 2002 用于与其他节点设备进行信令或数据的通信。存储器 2003 可以包括易失性存储器, 例如非挥发性动态随机存取内存 (nonvolatile random access memory, NVRAM)、相变化随机存取内存 (phase change RAM, PRAM)、磁阻式随机存取内存 (magnetoresistive RAM, MRAM) 等, 还可以包括非易失性存储器, 例如至少一个磁盘存储器件、电子可擦除可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、闪存器件, 例如反或闪存 (NOR flash memory) 或是反及闪存 (NAND flash memory)、半导体器件, 例如固态硬盘 (solid state disk, SSD) 等。存储器 2003 可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器 2001 的存储装置。存储器 2003 中可选的还可以存储一组程序代码。处理器 2001 可选的还可以执行存储器 2003 中所存储的程序。

在一个实施例中, 处理器 2001 用于执行如下操作:

通过第一站点生成无线帧, 所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个;

所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上, 所述多条链路包括所述第一站点工作的第一链路;

通过所述第一站点在所述第一链路上向第二站点发送所述无线帧, 所述无线帧包括至少两个管理帧; 所述至少两个管理帧为所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的, 所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个。

其中, 无线帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述, 此处不再赘述。

在另一个实施例中, 处理器 2001 还用于执行如下操作:

通过第一站点在第一链路上向第二站点发送块确认 BA 建立请求帧, 所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上, 所述多条链路包括所述第一站点工作的所述第一链路;

其中, 所述 BA 建立请求帧包括用于指示请求建立 BA 协议的至少两条链路的标识信息;

通过所述第一站点在所述第一链路上接收所述第二站点发送的 BA 建立响应帧, 所述 BA 建立响应帧包括所述至少两条链路的标识信息。

其中, BA 建立请求帧和 BA 建立响应帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述, 此处不再赘述。

在另一个实施例中, 处理器 2001 用于执行如下操作:

通过第一站点在第一链路上向第二站点发送关联请求帧, 所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上, 所述多条链路包括所述第一站点工作的所述第一链路和其他站点工作的第二链路;

其中, 所述关联请求帧包括所述第二链路的请求信息, 所述请求信息包括所述第二链路的索引号、所述第一多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的地址以及所述第二多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的标识;

通过所述第一站点在所述第一链路上接收所述第二站点发送的关联响应帧,所述关联响应帧包括所述第二链路的响应信息,所述响应信息包括所述第二链路的索引号、所述第一多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的地址以及所述第二多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的标识。

其中,关联请求帧和关联响应帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述,此处不再赘述。

进一步的,处理器还可以与存储器和通信接口相配合,执行上述申请实施例中第一多链路设备的操作。

请继续参考图 21,图 21 是本申请实施例提出的一种第二多链路设备的结构示意图。如图所示,该第二多链路设备可以包括:至少一个处理器 2101,至少一个通信接口 2102,至少一个存储器 2103 和至少一个通信总线 2104。

其中,处理器 2101 可以是前文提及的各种类型的处理器。通信总线 2104 可以是外设部件互连标准 PCI 总线或扩展工业标准结构 EISA 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图 21 中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。通信总线 2104 用于实现这些组件之间的连接通信。其中,本申请实施例中设备的通信接口 2102 用于与其他节点设备进行信令或数据的通信。存储器 2103 可以是前文提及的各种类型的存储器。存储器 2103 可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器 2101 的存储装置。存储器 2103 中存储一组程序代码,且处理器 2101 执行存储器 2103 中程序。

通过第二站点在第一链路上接收第一站点发送的无线帧,所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个,所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个,所述第二多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上,所述多条链路包括所述第二站点工作的所述第一链路,所述无线帧包括至少两个管理帧,所述至少两个管理帧为所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的。

其中,无线帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述,此处不再赘述。

通过所述第二站点在所述第一链路上向所述第二站点发送应答帧;

其中,所述应答帧为块确认帧,所述块确认帧中开始序列号字段设置为所述临时开始序列号,所述块确认帧包括块确认比特位图,所述块确认比特位图用于表示所述第二站点从所述第一个管理帧开始确认是否正确接收所述至少两个管理帧。

在另一个实施例中,处理器 2101 还用于执行如下操作:

通过第二站点在第一链路上接收第一站点发送的 BA 建立请求帧,所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个,所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个,所述第二多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上,所述多条链路包括所述第二站点工作的所述第一链路;

其中,所述 BA 建立请求帧包括用于指示请求建立 BA 协议的至少两条链路的标识信息;

发送模块 2002, 用于通过所述第二站点在所述第一链路上向所述第一站点发送 BA 建立响应帧, 所述 BA 建立响应帧包括所述至少两条链路的标识信息。

其中, BA 建立请求帧和 BA 建立响应帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述, 此处不再赘述。

在另一个实施例中, 处理器 2101 还用于执行如下操作:

通过第二站点在第一链路上接收第一站点发送的关联请求帧, 所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个, 所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上, 所述多条链路包括所述第二站点工作的所述第一链路和其他站点工作的第二链路;

其中, 所述关联请求帧包括所述第二链路的请求信息, 所述请求信息包括所述第二链路的索引号、所述第一多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的地址以及所述第二多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的标识;

通过所述第二站点在所述第一链路上向所述第一站点发送关联响应帧, 所述关联响应帧包括所述第二链路的响应信息, 所述响应信息包括所述第二链路的索引号、所述第一多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的地址以及所述第二多链路设备中的与所述第二链路对应的站点的标识。

其中, 关联请求帧和关联响应帧包括的元素或字段的内容以及功能可参考前述方法实施例的描述, 此处不再赘述。

进一步的, 处理器还可以与存储器和通信接口相配合, 执行上述申请实施例中第二多链路设备的操作。

本申请实施例还提供了一种芯片系统, 该芯片系统包括处理器, 用于支持第一多链路设备或第二多链路设备以实现上述任一实施例中所涉及的功能, 例如生成或处理上述方法中所涉及的数据和/或信息。在一种可能的设计中, 所述芯片系统还可以包括存储器, 所述存储器, 用于第一多链路设备或第二多链路设备必要的程序指令和数据。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。

本申请实施例还提供了一种处理器, 用于与存储器耦合, 用于执行上述各实施例中任一实施例中涉及第一多链路设备或第二多链路设备的任意方法和功能。

本申请实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品, 其在计算机上运行时, 使得计算机执行上述各实施例中任一实施例中涉及第一多链路设备或第二多链路设备的任意方法和功能。

本申请实施例还提供了一种装置, 用于执行上述各实施例中任一实施例中涉及第一多链路设备或第二多链路设备的任意方法和功能。

本申请实施例还提供一种无线通信系统, 该系统包括上述任一实施例中涉及的至少一个第一多链路设备和至少一个第二多链路设备。

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。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实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。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（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。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，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 solid state disk (SSD)）等。

以上所述的具体实施方式，对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求

1、一种多链路通信方法，其特征在于，所述方法包括：

第一站点生成无线帧，所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个；

所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上，所述多条链路包括所述第一站点工作的第一链路；

所述第一站点在所述第一链路上向第二站点发送所述无线帧，所述无线帧包括至少两个管理帧；所述至少两个管理帧为所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的，所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个。

2、一种多链路通信方法，其特征在于，所述方法包括：

第二站点在第一链路上接收第一站点发送的无线帧，所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个，所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个，所述第二多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上，所述多条链路包括所述第二站点工作的所述第一链路，所述无线帧包括至少两个管理帧，所述至少两个管理帧为所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的。

3、如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述无线帧包括至少两个链路指示信息，一个所述链路指示信息与一个所述管理帧对应，所述链路指示信息用于指示所述管理帧对应的链路。

4、如权利要求3所述的方法，其特征在于，所述链路指示信息为链路信息单元，所述链路信息单元包括所述管理帧对应的链路的标识信息，所述链路的标识信息包括频段标识、信道号以及操作等级中的至少一个。

5、如权利要求3所述的方法，其特征在于，所述链路指示信息为多频段元素，所述多频段元素包括频段标识、信道号以及操作等级。

6、如权利要求3-5任一项所述的方法，其特征在于，所述无线帧包括至少两个循环冗余校验字段，一个所述循环冗余校验字段与一个所述管理帧对应，所述循环冗余校验字段用于校验所述管理帧和所述链路指示信息的正确性。

7、如权利要求3-6任一项所述的方法，其特征在于，所述无线帧包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述至少两个管理帧的个数。

8、如权利要求3-6任一项所述的方法，其特征在于，所述无线帧包括第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述至少两个管理帧和所述至少两个链路指示信息的总长度。

9、如权利要求 1-8 任一项所述的方法，其特征在于，当所述至少两个管理帧的帧类型和子类型相同时，所述至少两个管理帧包括第一个管理帧、和除所述第一个管理帧之外的其他管理帧，所述第一个管理帧包括第一类信息单元和第二类信息单元，所述其他管理帧包括第二类信息单元，所述第一类信息单元承载所述至少两个管理帧的公共信息，所述第二类信息单元承载每个所述管理帧的独有的信息。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，一个所述信息单元包括指示字段，所述指示字段包括第一值或第二值，所述第一值用于指示所述信息单元为所述第一类信息单元，所述第二值用于指示所述信息单元为所述第二类信息单元。

11、如权利要求 1-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述无线帧包括临时开始序列号，所述临时开始序列号用于表示所述至少两个管理帧中的第一个管理帧的帧序列。

12、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一站点在所述第一链路上接收所述第二站点发送的应答帧；

其中，所述应答帧为块确认帧，所述块确认帧中开始序列号字段设置为所述临时开始序列号，所述块确认帧包括块确认比特位图，所述块确认比特位图用于表示所述第二站点从所述第一个管理帧开始确认是否正确接收所述至少两个管理帧。

13、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二站点在所述第一链路上向所述第二站点发送应答帧；

其中，所述应答帧为块确认帧，所述块确认帧中开始序列号字段设置为所述临时开始序列号，所述块确认帧包括块确认比特位图，所述块确认比特位图用于表示所述第二站点从所述第一个管理帧开始确认是否正确接收所述至少两个管理帧。

14、一种第一多链路通信装置，其特征在于，所述装置包括：

生成模块，用于通过第一站点生成无线帧，所述第一站点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个；

所述第一多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上，所述多条链路包括所述第一站点工作的第一链路；

发送模块，用于通过所述第一站点在所述第一链路上向第二站点发送所述无线帧，所述无线帧包括至少两个管理帧；所述至少两个管理帧为所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的，所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个。

15、一种第二多链路通信装置，其特征在于，所述装置包括：

接收模块，用于通过第二站点在第一链路上接收第一站点发送的无线帧，所述第一站

点为第一多链路设备包含的多个站点中的一个,所述第二站点为第二多链路设备包含的多个站点中的一个,所述第二多链路设备包含的多个站点分别工作在多条链路上,所述多条链路包括所述第二站点工作的所述第一链路,所述无线帧包括至少两个管理帧,所述至少两个管理帧为所述第一多链路设备中工作在不同链路上的至少两个站点生成的。

16、如权利要求 14 或 15 所述的装置,其特征在于,所述无线帧包括至少两个链路指示信息,一个所述链路指示信息与一个所述管理帧对应,所述链路指示信息用于指示所述管理帧对应的链路。

17、如权利要求 16 所述的装置,其特征在于,所述链路指示信息为链路信息单元,所述链路信息单元包括所述管理帧对应的链路的标识信息,所述链路的标识信息包括频段标识、信道号以及操作等级中的至少一个。

18、如权利要求 16 所述的装置,其特征在于,所述链路指示信息为多频段元素,所述多频段元素包括频段标识、信道号以及操作等级。

19、如权利要求 16-18 任一项所述的装置,其特征在于,所述无线帧包括至少两个循环冗余校验字段,一个所述循环冗余校验字段与一个所述管理帧对应,所述循环冗余校验字段用于校验所述管理帧和所述链路指示信息的正确性。

20、如权利要求 16-19 任一项所述的装置,其特征在于,所述无线帧包括第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述至少两个管理帧的个数。

21、如权利要求 16-19 任一项所述的装置,其特征在于,所述无线帧包括第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述至少两个管理帧和所述至少两个链路指示信息的总长度。

22、如权利要求 14-19 任一项所述的装置,其特征在于,当所述至少两个管理帧的帧类型和子类型相同时,所述至少两个管理帧包括第一个管理帧、和除所述第一个管理帧之外的其他管理帧,所述第一个管理帧包括第一类信息单元和第二类信息单元,所述其他管理帧包括第二类信息单元,所述第一类信息单元承载所述至少两个管理帧的公共信息,所述第二类信息单元承载每个所述管理帧的独有的信息。

23、如权利要求 22 所述的装置,其特征在于,一个所述信息单元包括指示字段,所述指示字段包括第一值或第二值,所述第一值用于指示所述信息单元为所述第一类信息单元,所述第二值用于指示所述信息单元为所述第二类信息单元。

24、如权利要求 14-23 任一项所述的装置,其特征在于,所述无线帧包括临时开始序

列号, 所述临时开始序列号用于表示所述至少两个管理帧中的第一个管理帧的帧序列。

25、如权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括:

接收模块, 用于通过所述第一站点在所述第一链路上接收所述第二站点发送的应答帧;

其中, 所述应答帧为块确认帧, 所述块确认帧中开始序列号字段设置为所述临时开始序列号, 所述块确认帧包括块确认比特位图, 所述块确认比特位图用于表示所述第二站点从所述第一个管理帧开始确认是否正确接收所述至少两个管理帧。

26、如权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括:

发送模块, 用于通过所述第二站点在所述第一链路上向所述第二站点发送应答帧;

其中, 所述应答帧为块确认帧, 所述块确认帧中开始序列号字段设置为所述临时开始序列号, 所述块确认帧包括块确认比特位图, 所述块确认比特位图用于表示所述第二站点从所述第一个管理帧开始确认是否正确接收所述至少两个管理帧。

27、一种装置, 其特征在于, 包括处理器和存储器, 所述存储器用于保存指令, 当所述指令被所述处理器运行时, 使得所述装置执行权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。

28、一种包含指令的计算机程序产品, 其特征在于, 其在计算机上运行时, 使得计算机执行权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。

29、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包括用于实现权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法的指令。

30、一种装置, 其特征在于, 所述装置用于实现权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。