

一种通信方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2023年03月17日提交中国国家知识产权局、申请号为202310309453.1、申请名称为“一种通信方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中；本申请要求在2023年11月10日提交中国国家知识产权局、申请号为202311506878.8、申请名称为“一种通信方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种通信方法及装置。

背景技术

无人机（unmanned aerial vehicle，UAV）由于具有体积小、机动性高、成本低等特点备受关注。随着无人驾驶技术的成熟，无人机可以根据多种飞行模式实现飞行目的。其中，固定模式是多种飞行模式中的一种。若无人机采用固定模式进行飞行，那么无人机则需提前确定无人机的飞行路径，并将飞行路径上报至网络设备，由网络设备根据飞行路径进行网络配置，以便实现无人机的管控，保证无人机安全飞行。

无人机飞行过程中会经过多个网络设备的覆盖范围，导致会在不同的网络设备之间进行切换，如何使得切换后的网络设备获取最新的飞行路径是一个亟需解决的问题。

发明内容

本申请提供一种通信方法及装置，用以解决切换后的网络设备无法获取最新的飞行路径的问题。

第一方面，本申请实施例提供一种通信方法，该方法的执行主体为终端设备或终端设备中的一个模块或芯片，这里以终端设备为执行主体为例进行描述。该方法包括：终端设备接收来自第一网络设备的第一消息，其中，第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备。终端设备向第二网络设备发送第二消息，在满足第一条件的情况下，第二消息包括指示信息，指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径，第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。

该方法中，终端设备在满足第一条件的情况下，向第二网络设备发送的第二消息中包括指示信息，可以有效地保证第二网络设备可以及时地获取终端设备的飞行路径。而且，第二网络设备获取一次指示信息，而不是获取多次指示信息，可以避免终端设备与网络设备之间占用较多的空口资源造成空口资源的浪费等问题。同时，由于可以减少终端设备与网络设备的通信，进而可以减少对其他终端设备的通信干扰，以及可以减少终端设备的电量消耗。

在一种可能的设计中，第一条件为终端设备未向第一网络设备发送指示信息，或者，第一条件为终端设备未向第一网络设备发送第一飞行路径。通过该设计，提供了一种第一条件的确定方式。

在一种可能的设计中，终端设备未向第一网络设备发送指示信息，可以包括：终端设备接收来自第一网络设备的第一消息之前，终端设备未向第一网络设备发送指示信息，通过该设计，提供了一种第一条件的确定方式。

在一种可能的设计中，在满足第一条件的情况下，第二消息包括指示信息，可以包括：在满足第一条件和第二条件的情况下，第二消息包括指示信息，其中，第二条件可以包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围，其中，第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。通过该设计，提供了一种确定第二消息是否包括指示信息的方式。

在一种可能的设计中，第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围，可以包括：第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围；和/或，第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围；和/或，第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。该方法中，提供了多种高效地确定第二条件的方案。

在一种可能的设计中，上述方法还可以包括：终端设备向第二网络设备发送第三消息，在第二消息包括指示信息的情况下，第三消息不包括指示信息。

在一种可能的设计中,上述方法还可以包括:终端设备向第二网络设备发送第三消息,在第二消息不包括指示信息的情况下,第三消息包括指示信息。

在一种可能的设计中,第二条件的配置方式包括第一网络设备配置方式或第二网络设备配置方式。通过该设计,提供了一种第二条件的配置方式。

- 5 在一种可能的设计中,第一消息为无线资源控制 RRC 重配置消息,所述第二消息为 RRC 重配置完成消息。通过该设计,提供了一种第一消息的确定方式以及第二消息的确定方式。

第二方面,本申请实施例提供一种通信方法,该方法的执行主体为第二网络设备或第二网络设备中的一个模块或芯片,这里以第二网络设备为执行主体为例进行描述。该方法包括:第二网络设备向第一网络设备发送第一消息,其中,第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备,第二网络设备接收来自终端设备的第二消息,在满足第一条件的情况下,第二消息包括指示信息,指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径,第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。该方法中,终端设备在满足第一条件的情况下,向第二网络设备发送的第二消息中包括指示信息,可以有效地保证第二网络设备可以及时地获取终端设备的飞行路径。而且,第二网络设备获取一次指示信息,而不是获取多次指示信息,可以避免终端设备与网络设备之间占用较多的空口资源造成空口资源的浪费等问题。同时,由于可以减少终端设备与网络设备的通信,进而可以减少对其他终端设备的通信干扰,以及可以减少终端设备的电量消耗。

在一种可能的设计中,第一条件为终端设备未向第一网络设备发送指示信息,或者,第一条件为终端设备未向第一网络设备发送第一飞行路径。通过该设计,提供了一种第一条件的确定方式。

- 20 在一种可能的设计中,在满足第一条件的情况下,第二消息包括指示信息,可以包括:在满足第一条件和第二条件的情况下,第二消息包括指示信息,其中,第二条件可以包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。通过该设计,提供了一种确定第二消息是否包括指示信息的方式。

- 25 在一种可能的设计中,第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,可以包括:第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。该方法中,提供了多种高效地确定第二条件的方案。

在一种可能的设计中,上述方法还可以包括:第二网络设备接收来自终端设备的第三消息,在第二消息包括指示信息的情况下,第三消息不包括指示信息。

- 30 在一种可能的设计中,上述方法还可以包括:第二网络设备接收来自终端设备的第三消息,在第二消息不包括指示信息的情况下,第三消息包括指示信息。

在一种可能的设计中,第二条件的配置方式包括第一网络设备配置方式或第二网络设备配置方式。通过该设计,提供了一种第二条件的配置方式。

在一种可能的设计中,第一消息为无线资源控制 RRC 重配置消息,所述第二消息为 RRC 重配置完成消息。通过该设计,提供了一种第一消息的确定方式以及第二消息的确定方式。

- 35 第三方面,本申请实施例提供一种通信方法,该方法的执行主体为终端设备或终端设备中的一个模块或芯片,这里以终端设备为执行主体为例进行描述。该方法包括:终端设备向第一网络设备发送指示信息,其中,指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径。然后,终端设备接收来自第一网络设备的第一消息,其中,第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备,第一消息包括请求信息和/或第二条件,请求信息用于指示终端设备向第二网络设备上报飞行路径,第二条件为终端设备上报飞行路径的触发条件。最后,终端设备向第二网络设备发送第二消息,其中,第二消息包括第一飞行路径,第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。该方法中,第二网络设备接收到指示信息后,向第一网络设备所发送的第一消息中包含了请求信息和/或第二条件,终端设备基于第一消息将第一飞行路径发送至第二网络设备,可见,在网络设备切换过程中,第二网络设备便可以获取第一飞行路径,而不用在网络设备切换完成后,第二网络设备才获取到第一飞行路径,可以有效地保证第二网络设备及时地获取飞行路径,进而基于飞行路径进行网络配置。

- 45 在一种可能的设计中,第二条件包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,其中,第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。通过该设计,提供了一种高效地确定第二条件的方案。

在一种可能的设计中,第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,可以包括:第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。该方法中,提供了多种高效地确定第二条件的方案。

5 在一种可能的设计中,第二条件的配置方式包括第一网络设备配置方式或第二网络设备配置方式。通过该设计,提供了一种第二条件的配置方式。

在一种可能的设计中,第一消息为无线资源控制 RRC 重配置消息,所述第二消息为 RRC 重配置完成消息。通过该设计,提供了一种第一消息的确定方式以及第二消息的确定方式。

10 在一种可能的设计中,指示信息中包括第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息。该方法中,由第二网络设备根据指示信息中的第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息判断是否上传飞行路径,可以避免由终端设备判断是否上传飞行路径,进而减少终端设备的耗电量。此外,通常来说,终端设备的计算能力远不如网络设备,由第二网络设备判断是否上传飞行路径,还可以提高通信效率。

第四方面,本申请实施例提供一种通信方法,该方法的执行主体为第一网络设备或第一网络设备中的一个模块或芯片,这里以第一网络设备为执行主体为例进行描述。该方法包括:第一网络设备接收来自终端设备的指示信息;指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径。然后,第一网络设备向终端设备发送第一消息,其中,第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备,第一消息包括请求信息和/或第二条件,请求信息用于指示终端设备向第二网络设备上报飞行路径,第二条件为终端设备上报飞行路径的触发条件,第一消息还用于指示终端设备向第二网络设备发送第二消息,第二消息包括第一飞行路径,其中,第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。该方法中,第二网络设备接收到指示信息后,向第一网络设备所发送的第一消息中包含了请求信息和/或第二条件,终端设备基于第一消息将第一飞行路径发送至第二网络设备,可见,在网络设备切换过程中,第二网络设备便可以获取第一飞行路径,而不用在网络设备切换完成后,第二网络设备才获取到第一飞行路径,可以有效地保证第二网络设备及时地获取飞行路径,进而基于飞行路径进行网络配置。

25 在一种可能的设计中,第二条件包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,其中,第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。通过该设计,提供了一种高效地确定第二条件的方案。

在一种可能的设计中,第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,可以包括:第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。该方法中,提供了多种高效地确定第二条件的方案。

30 在一种可能的设计中,第二条件的配置方式包括第一网络设备配置方式或第二网络设备配置方式。通过该设计,提供了一种第二条件的配置方式。

在一种可能的设计中,第一消息为无线资源控制 RRC 重配置消息,所述第二消息为 RRC 重配置完成消息。通过该设计,提供了一种第一消息的确定方式以及第二消息的确定方式。

35 在一种可能的设计中,指示信息中包括第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息。该方法中,由第二网络设备根据指示信息中的第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息判断是否上传飞行路径,可以避免由终端设备判断是否上传飞行路径,进而减少终端设备的耗电量。此外,通常来说,终端设备的计算能力远不如网络设备,由第二网络设备判断是否上传飞行路径,还可以提高通信速度。

第五方面,本申请实施例提供一种通信方法,该方法的执行主体为第二网络设备或第二网络设备中的一个模块或芯片,这里以第二网络设备为执行主体为例进行描述。该方法包括:第二网络设备从第一网络设备获取第二条件,在第二网络设备满足第三条件的情况下,对第二条件进行更新。然后,第二网络设备向第一网络设备发送第一消息,其中,第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备,第一消息包括请求信息和/或第二条件,请求信息用于指示终端设备向第二网络设备上报飞行路径,第二条件为终端设备上报飞行路径的触发条件,第二条件的配置方式包括第二网络设备配置方式。最后,第二网络设备接收来自终端设备的第二消息,其中,第二消息包括第一飞行路径,第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。

该方法中,第二网络设备接收到指示信息后,向第一网络设备所发送的第一消息中包含了请求信息和/或第二条件,终端设备基于第一消息将第一飞行路径发送至第二网络设备,可见,在网络设备切换

过程中,第二网络设备便可以获取第一飞行路径,而不用在网络设备切换完成后,第二网络设备才获取到第一飞行路径,可以有效地保证第二网络设备及时地获取飞行路径,进而基于飞行路径进行网络配置。

在一种可能的设计中,上述方法还可以包括:在第二网络设备不满足第三条件的情况下,第一消息包括请求信息,第二条件的配置方式包括第一网络设备配置方式。通过该设计,提供了一种第二条件的配置方式。

在一种可能的设计中,第二条件包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,其中,第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。通过该设计,提供了一种高效地确定第二条件的方案。

在一种可能的设计中,第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,可以包括:第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。该方法中,提供了多种高效地确定第二条件的方案。

在一种可能的设计中,第一消息为无线资源控制 RRC 重配置消息,所述第二消息为 RRC 重配置完成消息。通过该设计,提供了一种第一消息的确定方式以及第二消息的确定方式。

第六方面,本申请实施例提供一种通信方法,该方法的执行主体为终端设备或终端设备中的一个模块或芯片,这里以终端设备为执行主体为例进行描述。该方法包括:终端设备接收来自第一网络设备的第一消息,其中,第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备。终端设备向第二网络设备发送第三消息,其中,第三消息用于传输终端设备的第一辅助信息,第三消息不包括指示信息,指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径,第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。

该方法中,终端设备向第二网络设备发送的第三消息中并不包括指示信息,可以避免第二网络设备获取指示信息重复这一问题。

在一种可能的设计中,终端设备向第二网络设备发送第三消息,可以包括:满足第五条件,终端设备向第二网络设备发送第三消息。

在一种可能的设计中,第五条件包括以下至少一项:在第一时段内向第二网络设备发送第四消息,或者,终端设备被配置提供第四消息,第四消息用于传输终端设备的第一辅助信息。

在一种可能的设计中,第四消息是根据第一配置信息确定的。

在一种可能的设计中,第一配置信息包括小区组和/或指示信息。

在一种可能的设计中,第一时段是根据终端设备接收来自第一网络设备的第一消息确定的。

第七方面,本申请实施例提供一种通信方法,该方法的执行主体为终端设备或终端设备中的一个模块或芯片,这里以终端设备为执行主体为例进行描述。该方法包括:终端设备接收来自第一网络设备的第一消息,其中,第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备。满足第五条件,终端设备不向第二网络设备发送第三消息,第三消息用于传输终端设备的第一辅助信息。

该方法中,终端设备不向第二网络设备发送第三消息,可以避免第二网络设备获取指示信息重复这一问题。

在一种可能的设计中,第五条件包括以下至少一项:在第一时段内向第二网络设备发送第四消息,或者,终端设备被配置提供第四消息,第四消息用于传输终端设备的第一辅助信息。

在一种可能的设计中,第四消息是根据第一配置信息确定的。

在一种可能的设计中,第一配置信息包括小区组和/或指示信息。

在一种可能的设计中,第一时段是根据终端设备接收来自第一网络设备的第一消息确定的。

第八方面,本申请还提供一种通信装置,该通信装置能够实现上述第一方面至第五方面中任一方面提供的任一方法。该通信装置可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元或模块。

在一种可能的设计中,该通信装置包括:处理器,该处理器被配置为支持该通信装置执行以上所示方法中终端设备或第一网络设备或第二网络设备执行的相应功能。该通信装置还可以包括存储器,该存储可以与处理器耦合,其保存该通信装置必要的程序指令和数据。可选地,该通信装置还包括接口电路,该接口电路用于支持该通信装置与终端装置等设备之间的通信。

在一种可能的设计中,该通信装置包括相应的功能模块,分别用于实现以上方法中的步骤。功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应

的模块。

在一种可能的设计中，通信装置的结构中包括处理单元、发送单元和接收单元，这些单元可以执行上述方法示例中相应功能，具体参见第一方面至第七方面中任一方面提供的方法中的描述，此处不做赘述。

- 5 第九方面，本申请实施例还提供一种通信装置，该通信装置包括执行上述第一方面至第七方面中任一方面提供的任一方法的模块/单元。这些模块/单元可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

第十方面，本申请实施例提供一种通信装置，包括存储器和处理器；其中，处理器用于执行存储器中存储的计算机程序或指令，使得通信装置实现上述第一方面至第七方面中任一方面提供的任一方法。

- 10 第十一方面，本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质包括计算机程序，当计算机程序在通信装置上运行时，使得计算机可读存储介质实现上述第一方面至第七方面中任一方面提供的任一方法。

第十二方面，本申请实施例还提供一种计算机程序产品，当计算机程序产品在通信装置上运行时，使得通信装置实现上述第一方面至第七方面，以及第一方面至第七方面的任意一种可能的设计的方法。

- 15 第十三方面，提供一种芯片，该芯片包括处理器，还可以包括存储器，用于实现前述第一方面至第七方面中任一方面、以及任一方面的任意可能的实现方式中的方法。该芯片可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

第十四方面，提供一种通信系统，包括：终端设备和第二网络设备；

- 20 终端设备用于实现前述第一方面以及第一方面中的任意可能的实现方式中的方法；第二网络设备用于实现前述第二方面以及第二方面中的任意可能的实现方式中的方法。

第十五方面，提供一种通信系统，包括：终端设备、第一网络设备和第二网络设备；

终端设备用于实现前述第三方面以及第三方面中的任意可能的实现方式中的方法；第一网络设备用于实现前述第四方面以及第四方面中的任意可能的实现方式中的方法；第二网络设备用于实现前述第五方面以及第五方面中的任意可能的实现方式中的方法。

- 25 本申请的这些方面或其他方面在以下实施例的描述中会更加简明易懂。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的一种建立连接的方法的流程示意图；
图 2 为本申请实施例提供的一种获取飞行路径的方法的流程示意图；
30 图 3 为本申请实施例提供的一种无人机飞行的结构示意图；
图 4 为本申请实施例提供的一种网络设备切换的方法的流程示意图；
图 5 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 6 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 7 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
35 图 8 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述。方法实施例中的具体操作方法也可以应用于装置实施例或系统实施例中。

- 40 本申请实施例可以应用于各种移动通信系统，例如：新无线（new radio, NR）系统、全球移动通信（global system of mobile communication, GSM）系统、码分多址（code division multiple access, CDMA）系统、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（general packet radio service, GPRS）、长期演进（long term evolution, LTE）系统、演进的长期演进（evolved long term evolution, eLTE）系统、未来通信系统等其它通信系统，具体的，在此不做限制。

- 45 本申请中，用户设备，也可以称为终端设备，是一种具有无线收发功能的设备，可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上（如轮船等）；还可以部署在空中（例如飞机、气球和卫星上等）。终端设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（pad）、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（virtual reality, VR）终端、增强现实（augmented reality, AR）终端、工业控制（industrial control）

中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端 (如遥控器、无人机等)、远程医疗 (remote medical) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端等。本申请中的终端设备主要涉及无人机或者其他飞行器。

5 上述终端设备可通过运营商网络提供的接口与运营商网络建立连接,使用运营商网络提供的数据和/或语音等服务。终端设备还可通过运营商网络访问数据网络 (data network, DN), 使用 DN 上部署的运营商业务, 和/或第三方提供的业务。其中, 上述第三方可为运营商网络和终端设备之外的服务方, 可为终端设备提供他数据和/或语音等服务。其中, 上述第三方的具体表现形式, 具体可根据实际应用场景确定, 在此不做限制。

10 RAN 是运营商网络的子网络, 是运营商网络中业务节点与终端设备之间的实施系统。终端设备要接入运营商网络, 首先是经过 RAN, 进而可通过 RAN 与运营商网络的业务节点连接。本申请中的 RAN 设备, 是一种为终端设备提供无线通信功能的设备, RAN 设备也称为接入网设备。本申请中的 RAN 设备包括但不限于: 5G 中的下一代基站 (g nodeB, gNB)、演进型节点 B (evolved node B, eNB)、无线网络控制器 (radio network controller, RNC)、节点 B (node B, NB)、基站控制器 (base station controller, BSC)、基站收发台 (base transceiver station, BTS)、家庭基站 (例如, home evolved nodeB, 或 home node B, HNB)、基带单元 (baseBand unit, BBU)、传输点 (transmitting and receiving point, TRP)、发射点 (transmitting point, TP)、移动交换中心等。

15 用户面网元: 作为和数据网络的接口, 完成用户面数据转发、基于会话/流级的计费统计, 带宽限制等功能。即分组路由和转发以及用户面数据的服务质量 (quality of service, QoS) 处理等。在 5G 通信系统中, 该用户面网元可以是 UPF 网元。

20 移动管理网元: 主要用于移动性管理和接入管理等。在 5G 通信系统中, 该移动管理网元可以是 AMF 网元, 主要进行移动性管理、接入鉴权/授权等功能。此外, 还负责在终端与 PCF 网元间传递用户策略。

25 本申请中, 网元也可以称为设备, 例如 AMF 网元可以称为 AMF 设备, UPF 网元可以称为 UPF 设备等, 在此不再赘述。

本申请中, 无人机采用固定模式飞行时, 一般情况下, 无人机会将飞行路径上传至网络设备, 而网络设备则基于飞行路径, 保证无人机飞行过程中的高可靠性、高安全性; 同时, 网络设备可以对无人机的飞行路径进行接入控制, 以便避免无人机飞入禁飞区。

30 飞行路径包括至少一个航点信息, 飞行路径中的第一个航点信息可以包括无人机起飞点对应的位置信息以及当前时间点, 或者包括无人机在未来一段时间内无人机将要飞行经过的位置信息以及到达该位置所对应的时间点。针对飞行路径中除第一个航点信息以外的其他航点信息, 可以包括无人机在未来一段时间内将要飞行经过的位置信息以及到达该位置信息所对应的时间点。每个航点信息中还可以包括该航点信息在飞行路径中的编号, 例如, 飞行路径中的第一个航点信息中包括的编号为 1。应理解, 位置信息可以是经纬度坐标系下的位置信息, 也可以是城市坐标系下的位置信息, 还可以是直角坐标系下的位置信息等, 在此不作限定。

35 以飞行路径中每个航点信息均为无人机在未来一段时间内将要飞行经过的位置信息以及到达该位置信息所对应的时间点进行举例说明, 例如, 无人机所确定的飞行路径为上海 (10:00:00)-苏州 (12:00:00)-北京 (16:00:00), 该飞行路径包括 3 个航点信息, 以第一个航点信息为上海 (10:00:00) 进行具体说明, 无人机在 10:00:00 将会到达上海, 对于第二个航点信息和第三个航点信息的理解, 与第一个航点信息的理解类似, 后文不作赘述。

40 下面以 5G 网络中的网络设备 (即 gNB) 为网络设备, 无人机为用户设备进行举例说明, 网络设备为 4G 网络中的 eNodeB 或者 6G 网络中的其他设备同样适用, 本申请不做限定。

45 在用户设备将飞行路径上传至网络设备之前, 用户设备需要与网络设备建立连接。以用户设备和网络设备无连接的场景进行举例说明, 用户设备先建立与网络设备的无线资源控制 (radio resource control, RRC) 连接, 再将飞行路径上报至网络设备。建立连接的过程可以如图 1 所示。

S101, 用户设备向网络设备发送 RRC 建立请求 (radio resource control setup request, RRC Setup Request) 消息。

S102, 网络设备向用户设备发送 RRC 建立 (radio resource control setup, RRC Setup) 消息。

S103, 用户设备向网络设备发送 RRC 建立完成 (radio resource control setup complete, RRC Setup Complete) 消息。

通过执行 S101 至 S103, 用户设备和网络设备之间实现了连接的建立, 用户设备和网络设备便可以进行通信。

5 为了保证用户设备可以将飞行路径上传至网络设备, 用户设备需向网络设备发送飞行路径可用指示信息 (flight path info available), 该飞行路径可用指示信息用于指示用户设备存在可用的飞行路径, 在本申请实施例中, 飞行路径可用指示信息可以包括于 RRC 建立完成消息中, 还可以在用户设备和网络设备之间的连接建立完成后, 由用户设备单独向网络设备发送飞行路径可用指示信息, 即飞行路径可用指示信息不包括于 RRC 建立完成消息中。

10 在飞行路径可用指示信息包括于 RRC 建立完成消息中的情况下, 可以有效地减少用户设备和网络设备的通信次数, 从而降低用户设备将飞行路径上报至网络设备的时间。

以飞行路径可用指示信息包括于 RRC 建立完成消息中进行举例说明, 本申请实施例提供了一种获取飞行路径的方法, 如图 2 所示。

S201, 网络设备向用户设备发送 UE 信息请求 (UE information request) 消息。

15 在本申请实施例中, UE 信息请求消息中包括飞行路径请求信息 (flight path info request), 其中, 飞行路径请求信息用于请求用户设备上报飞行路径。

S202, 用户设备向网络设备发送 UE 信息响应 (UE information response) 消息。

在本申请实施例中, UE 信息响应消息中包括飞行路径报告信息 (flight path info report), 其中, 飞行路径报告信息中包括飞行路径。

20 在一些其他的实施例中, 例如, 针对用户设备和网络设备进行连接恢复的场景, 飞行路径可用指示信息可以包括于 RRC 恢复完成 (radio resource control resume complete, RRC Resume Complete) 消息中, 还可以在用户设备和网络设备之间的连接恢复完成后, 由用户设备单独向网络设备发送飞行路径可用指示信息, 即飞行路径可用指示信息不包括于 RRC 恢复完成消息中。针对该场景中发送飞行路径可用指示信息的详细过程, 后文不作赘述。

25 无人机在飞行时, 会经过不同网络设备的覆盖范围, 那么在不同网络设备的覆盖范围内, 无人机则需要与不同的网络设备进行通信。如图 3 所示, 图 3 中包括一个飞行路径, 该飞行路径可以由图 3 中的 3 个航点信息确定, 即飞行路径包括 3 个航点信息。应理解, 3 个航点信息可以确定图 3 中的虚线所对应的飞行路径, 也可以确定其他飞行路径, 所确定的其他飞行路径也包括以上 3 个航点信息。

以下以图 3 中的虚线所对应的飞行路径作为本申请实施例中所使用的飞行路径, 进行详细说明。无人机当前在源网络设备的覆盖范围内进行飞行, 无人机与源网络设备进行通信, 并将无人机的飞行路径上传至源网络设备, 源网络设备根据飞行路径进行网络配置, 源网络设备的覆盖范围在图 3 中用包括源网络设备的虚线的范围进行表示。当无人机飞出源网络设备的覆盖范围内, 并飞入目标网络设备的覆盖范围内, 则与无人机相连接的网络设备会由源网络设备切换至目标网络设备, 无人机便与目标网络设备进行通信, 目标网络设备的覆盖范围在图 3 中用包括目标网络设备的虚线的范围进行表示。具体地, 网络设备的切换过程, 如图 4 所示, 该网络设备切换方法由用户设备、源网络设备、目标网络设备、AMF 网元以及 UPF 网元交互执行, 可以包括以下步骤:

S401, 源网络设备向用户设备发送测量控制信息。

在本申请实施例中, 测量控制信息是源网络设备根据漫游和接入限制等信息所确定的。

用户设备在接收到测量控制信息后, 基于测量控制信息生成测量报告。

40 S402, 用户设备向源网络设备发送测量报告。

S403, 源网络设备基于测量报告和无线资源测量信息, 判断是否切换网络设备, 若切换, 则执行 S404; 否则, 结束。

S404, 源网络设备向目标网络设备发送切换请求消息。

在本申请实施例中, 切换请求消息包括目标小区标识 (identity document, ID) 等信息。

45 S405, 目标网络设备执行接入控制。

S406, 目标网络设备向源网络设备发送切换请求确认消息。

在本申请实施例中, 切换请求确认消息中包括目标网络设备需发送至用户设备的 RRC 重配置消息。源网络设备在接收到切换请求确认消息后, 从切换请求确认消息中获取 RRC 重配置消息。

S407, 源网络设备向用户设备发送 RRC 重配置 (radio resource control reconfiguration, RRC Reconfiguration) 消息。

在本申请实施例中, RRC 重配置消息中还包括目标小区 ID 等信息。

S408, 源网络设备向目标网络设备发送数字序列号消息。

5 在本申请实施例中, 数字序列号消息用于告知目标网络设备分组数据汇聚协议 (packet data convergence protocol, PDCP) 序列号。

S409, 用户设备向目标网络设备发送 RRC 重配置完成 (radio resource control reconfiguration complete, RRC Reconfiguration Complete) 消息。

S410, 目标网络设备向源网络设备发送切换完成消息。

10 S411, 源网络设备向目标网络设备发送数字序列号消息。

S412, 目标网络设备向 AMF 网元发送路径切换请求消息。

S413, AMF 网元在 UPF 网元中进行路径切换。

S414, AMF 网元向目标网络设备发送路径切换请求确认消息。

S415, 目标网络设备向源网络设备发送上下文释放消息。

15 对于以上阐述的网络设备切换场景, 若在切换网络设备之前, 用户设备已经把飞行路径可用指示信息或者飞行路径上报至源网络设备, 而源网络设备将飞行路径可用指示信息或者飞行路径封装至切换请求消息中, 并将切换请求消息发送至目标网络设备, 目标网络设备在切换结束后, 可以基于切换请求消息确定用户设备的飞行路径。具体地, 若切换请求消息中包括飞行路径可用指示信息, 则目标网络设备基于飞行路径可用指示信息确定用户设备的飞行路径; 若切换请求消息中包括飞行路径, 则目标网络设备直接

20 从切换请求消息中获取飞行路径。

在上述过程中, 若用户设备将飞行路径可用指示信息封装在 RRC 重配置完成消息中, 并将 RRC 重配置完成消息发送至目标网络设备, 目标网络设备从 RRC 重配置完成消息中获取飞行路径可用指示信息, 目标网络设备则会判定从源网络设备所接收到的飞行路径可用指示信息或者飞行路径不是最新的, 因此, 便丢弃从源网络设备所接收到的飞行路径可用指示信息或者飞行路径, 而是基于 RRC 重配置完成消息中的飞行路径可用指示信息, 获取用户设备的飞行路径。由于目标网络设备可以两次获取飞行路径可用指示信息, 该用户设备与第二网络设备之间存在不必要的通信, 会占用较多的空口资源, 造成空口资源的浪费。同时也会干扰其他用户设备与第二网络设备的通信。此外, 由于用户设备与第二网络设备之间存在不必要的通信, 也会增加用户设备的电量消耗。

25

若目标网络设备在切换结束后才可以获取用户设备的飞行路径, 将会导致目标网络设备无法及时地获取用户设备的飞行路径, 也无法基于用户设备的飞行路径进行网络配置, 很容易造成用户设备进入禁飞区域。

30

对于以上阐述的网络设备切换场景, 还存在另一种问题, 若在切换网络设备之前, 用户设备并未把飞行路径上报至源网络设备, 源网络设备向目标网络设备发送的切换请求消息中并不包括飞行路径, 故目标网络设备无法从源网络设备获取用户设备的飞行路径。若目标网络设备在切换结束后才可以获取用户设备的飞行路径, 将会导致目标网络设备无法及时地获取用户设备的飞行路径, 也无法基于用户设备的飞行路径进行网络配置, 很容易造成用户设备进入禁飞区域。

35

结合前面的描述, 本申请提出了一种通信方法, 本申请提供的方法可以应用于图 4 的网络切换流程, 其中, 终端设备可以执行图 4 中用户设备执行的步骤, 第一网络设备可以执行图 4 中源网络设备执行的步骤, 第二网络设备可以执行图 4 中目标网络设备执行的步骤, 可以包括如图 5 所示的以下步骤:

40

S501, 第一网络设备向终端设备发送第一消息。

一种可能的实现方式中, 第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备, 该第一消息可以为 RRC 消息, 例如, 第一消息为 RRC 重配置消息, 第一消息也可以为传输层消息, 在此不作限定。当本申请应用于图 4 中的流程中时, 第一消息可以为图 4 中的 S407 中的 RRC 重配置消息。

45 在本申请实施例中, 终端设备在接收来自第一网络设备的第一消息之前, 可以向第一网络设备发送第三消息, 终端设备在接收来自第一网络设备的第一消息之后, 可以向第二网络设备发送第三消息。以下主要讨论终端设备在接收第一消息之后, 向第二网络设备发送第三消息的情况。

应理解, 第三消息可以为 UE 辅助信息 (UE assistance information, UAI) 消息, 第三消息也可以

为传输层消息，在此不作限定。

在第三消息为 UAI 消息的情况下，第三消息可以用于传输终端设备的第一辅助信息，其中，第一辅助信息可以包括以下至少一项：终端设备的功率信息，终端设备的电量信息，或者，终端设备的过热提醒信息。

- 5 可选的，终端设备的功率信息可以包括终端设备的当前功率信息和/或终端设备的额定功率信息，在此不作限定。终端设备的电量信息可以包括终端设备的剩余电量信息和/或终端设备的额定电量信息，在此不作限定。

在终端设备接收第一消息后，针对第三消息的确定，本申请实施例可以包括以下两种可能的实施方式：

- 10 实施方式一，终端设备可以直接向第二网络设备发送第三消息，其中，第三消息可以包括第一辅助信息，且第三消息不包括指示信息，其中，指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径，第一飞行路径为所述终端设备待飞行的路径。

- 实施方式二，在满足第五条件的情况下，终端设备可以向第二网络设备发送第三消息，其中，第五条件包括以下至少一项：在第一时段内向第二网络设备发送第四消息，或者，终端设备被配置提供第四消息。

- 15 应理解，第四消息可以为 UAI 消息，第四消息也可以为传输层消息，在此不作限定。第三消息与第四消息是同类型消息，若第三消息为 UAI 消息，则第四消息同样为 UAI 消息。

- 在第四消息为 UAI 消息的情况下，第四消息用于传输终端设备的第一辅助信息，第四消息可以包括第一辅助信息，也可以不包括第一辅助信息。第四消息可以包括指示信息，也可以不包括指示信息，

- 20 在本申请实施例中，第四消息可以根据第一配置信息确定，其中，第一配置信息包括小区组和/或指示信息。

第一时段可以根据终端设备接收来自第一网络设备的第一消息确定，例如，第一时段的终点为终端设备接收第一消息的时间点，第一时段所对应的时长为第一时间阈值，例如，第一时间阈值为 1s。

- 25 在上述方法中，若终端设备在第一时段内向第二网络设备发送的第四消息包括指示信息，终端设备可以向第二网络设备发送第三消息，第三消息并不包括指示信息，可以避免第二网络设备获取指示信息重复这一问题。

实施方式三，在满足第五条件的情况下，终端设备不向第二网络设备发送第三消息。

- 在上述方法中，若终端设备在第一时段内向第二网络设备发送的第四消息包括指示信息，则终端设备不向第二网络设备发送第三消息，无论第三消息是否包含指示信息，都可以避免第二网络设备获取指示信息重复这一问题。

S502，终端设备向第二网络设备发送第二消息。

- 一种可能的实现方式中，第二消息可以为 RRC 消息，例如，第二消息为 RRC 重配置完成消息，第二消息也可以为传输层消息，在此不作限定。当本申请应用于图 4 中的流程中时，第二消息可以为图 4 中的 S409 中的 RRC 重配置完成消息。

针对第二消息的确定，本申请实施例可以包括以下两种可能的实现方式：

第一种可能的实现方式，在满足第一条条件的情况下，第二消息可以包括指示信息。其中，第二消息可以包括指示信息，也可以表述为：第二消息可以携带指示信息。

- 40 在第二消息为 RRC 重配置完成消息的情况下，RRC 重配置完成消息可以包括指示信息，或者，RRC 重配置完成消息可以携带指示信息。其中，该指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径，该第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。应理解，该指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径，也可以表述为：该指示信息用于指示终端设备存在可上报的第一飞行路径。

- 在本申请实施例中，终端设备在接收来自第一网络设备的第一消息之后，在满足第一条条件的情况下，若终端设备所发送第二消息包括指示信息，则终端设备向第二网络设备发送的第三消息不包括指示信息。

- 45 在满足第一条条件的情况下，若终端设备所发送第二消息存在不包括指示信息的情况，则终端设备向第二网络设备发送的第三消息包括指示信息。

在网络设备切换过程中，第二网络设备还可以从第一网络设备获取第一配置文件，并对第一配置文件进行解析，生成第二配置文件。其中，第一配置文件可以包括 RRC 的配置等至少一项，第二配置文

件也可以包括 RRC 的配置等至少一项。

第一条件可以包括以下两种可能的情况,第一种情况,若第二网络设备无法成功解析第一配置文件,则第一条件为:终端设备接收到来自第二网络设备的完全配置(full config)信息。其中,终端设备是通过第一网络设备获取来自第二网络设备的完全配置信息的,完全配置信息是由第二网络设备生成的。

5 在第一条件为终端设备接收到来自第二网络设备的完全配置信息的情况下,不论终端设备是否已经向第一网络设备发送指示信息或者飞行路径,第二消息中均包括指示信息。在第二消息为 RRC 重配置完成消息的情况下,RRC 重配置完成消息可以包括指示信息,或者,RRC 重配置完成消息可以携带指示信息。

10 第二种情况,若第二网络设备可以成功解析第一配置文件,则第一条件为:终端设备未向第一网络设备发送指示信息。在本申请实施例中,终端设备在接收来自第一网络设备的第一消息之前,未向第一网络设备发送指示信息。

应理解,终端设备未向第一网络设备发送指示信息,也可以表述为:终端设备未向第一网络设备上报指示信息,或者,终端设备没有向第一网络设备发送指示信息,或者,终端设备没有向第一网络设备上报指示信息。

15 第一条件还可以包括其他的情况,例如,第一条件可以为终端设备未向第一网络设备发送第一飞行路径。在本申请实施例中,终端设备在接收来自第一网络设备的第一消息之前,未向第一网络设备发送第一飞行路径。

在第一条件为终端设备未向第一网络设备发送指示信息的情况下,可以针对不同类型的第一飞行路径,对指示信息进行区分。

20 第一飞行路径可以包括三种不同的类型,具体如下:

情况一,第一飞行路径可以为初始路径,初始路径也可以称为第一路径,其中,该初始路径为终端设备第一次上报的飞行路径。应理解,在网络设备接收到终端设备第一次上报的飞行路径之前,网络设备没有接收到终端设备上报的其他飞行路径。其中,该网络设备可以是终端设备提供服务的任一网络设备。

25 相对应地,在第一飞行路径为初始路径的情况下,指示信息可以为飞行路径可用指示信息,其中,飞行路径可用指示信息用于指示终端设备存在可用的初始路径。在第二消息为 RRC 重配置完成消息以及指示信息为飞行路径可用指示信息的情况下,RRC 重配置完成消息可以包括飞行路径可用指示信息,或者,RRC 重配置完成消息可以携带飞行路径可用指示信息。

30 情况二,第一飞行路径还可以为更新路径,更新路径也可以称为第二路径,其中,该更新路径为终端设备在初始路径上报后所确定的飞行路径,该初始路径为终端设备第一次上报的飞行路径。

相对应地,在第一飞行路径为更新路径的情况下,指示信息可以为飞行路径更新可用指示信息,其中,飞行路径更新可用指示信息用于指示终端设备存在可用的更新路径。在第二消息为 RRC 重配置完成消息以及指示信息为飞行路径更新可用指示信息的情况下,RRC 重配置完成消息可以包括飞行路径更新可用指示信息,或者,RRC 重配置完成消息可以携带飞行路径更新可用指示信息。

35 相对应地,在第一飞行路径为更新路径的情况下,指示信息也可以为飞行路径可用指示信息,其中,飞行路径可用指示信息用于指示终端设备存在可用的更新路径。在第二消息为 RRC 重配置完成消息以及指示信息为飞行路径可用指示信息的情况下,RRC 重配置完成消息可以包括飞行路径可用指示信息,或者,RRC 重配置完成消息可以携带飞行路径可用指示信息。

40 情况三,第一飞行路径可以为初始路径或者更新路径,在这种情况下,指示信息可以为飞行路径可用指示信息,其中,飞行路径可用指示信息用于指示终端设备存在可用的飞行路径。在第二消息为 RRC 重配置完成消息以及指示信息为飞行路径可用指示信息的情况下,RRC 重配置完成消息可以包括飞行路径可用指示信息,或者,RRC 重配置完成消息可以携带飞行路径可用指示信息。

45 在本申请实施例中,终端设备在满足第一条件的情况下,向第二网络设备发送的第二消息中包括指示信息,可以有效地保证第二网络设备可以及时地获取终端设备的飞行路径。更重要的是,第二网络设备获取一次指示信息,而不是获取多次指示信息,可以避免终端设备与网络设备之间占用较多的空口资源所带来的空口资源的浪费等问题。同时,以上过程可以有效地减少终端设备与网络设备的通信,进而可以减少对其他终端设备的通信干扰,并且也可以减少终端设备的电量消耗。

一种实现方式中,在第一飞行路径为更新路径的情况下,第二消息中是否包括指示信息还可以根据

第二条件进行确定,可能的实施方式可以如下:

终端设备向第二网络设备发送第二消息,在满足第一条件和第二条件的情况下,第二消息可以包括指示信息。其中,第二消息可以包括指示信息也可以表述为:第二消息可以携带指示信息。

在第二消息为RRC重配置完成消息的情况下,RRC重配置完成消息可以包括指示信息,或者,RRC重配置完成消息可以携带指示信息。

相对应地,在第一飞行路径为更新路径的情况下,指示信息可以为飞行路径更新可用指示信息,其中,飞行路径更新可用指示信息用于指示终端设备存在可用的更新路径。在第二消息为RRC重配置完成消息以及指示信息为飞行路径更新可用指示信息的情况下,RRC重配置完成消息可以包括飞行路径更新可用指示信息,或者,RRC重配置完成消息可以携带飞行路径更新可用指示信息。

相对应地,在第一飞行路径为更新路径的情况下,指示信息可以为飞行路径可用指示信息,其中,飞行路径可用指示信息用于指示终端设备存在可用的更新路径。在第二消息为RRC重配置完成消息以及指示信息为飞行路径可用指示信息的情况下,RRC重配置完成消息可以包括飞行路径可用指示信息,或者,RRC重配置完成消息可以携带飞行路径可用指示信息。

在本申请实施例,针对第一飞行路径为更新路径的情况,在同时满足第一条件和第二条件时,第二消息才会包括指示信息,可以有效地降低上报指示信息的频率,进而减少终端设备与网络设备之间不必要的通信,有效避免空口资源浪费等问题。

第二条件的配置方式可以包括以下两种,第一种,第二条件的配置方式可以为第一网络设备配置方式,也可以理解为,第二条件是由第一网络设备配置的。第二种,第二条件的配置方式可以为第二网络设备配置方式,也可以理解为,第二条件是由第二网络设备配置的。

若第二条件是由第一网络设备配置的,则第二条件是在终端设备接收来自第一网络设备的第一消息之前,由第一网络设备配置完成并发送至终端设备的。

若第二条件是由第二网络设备配置的,则第二条件是在终端设备接收来自第一网络设备的第一消息之后,由第二网络设备配置完成并发送至终端设备的。

应理解,第二条件可以存储于终端设备中,也可以存储于其他可供终端设备访问的设备中,在此不作限定。

以下以第二条件存储于终端设备为例,进一步阐述第二条件的配置方式,可以包括以下可能的实施方式:

在第二网络设备从第一网络设备获取第一配置文件后,若第二网络设备可以成功解析第一配置文件,则第二网络设备可以获取第一配置文件中的第二条件。第二网络设备根据第三条件判断是否对第一配置文件中的第二条件进行更新,若第二网络设备对第一配置文件中的第二条件进行更新,则第二网络设备可以向终端设备发送更新后的第二条件,故终端设备中所存储的第二条件是由第二网络设备配置的。若第二网络设备没有对第一配置文件中的第二条件进行更新,则第二网络设备可以不向终端设备发送第二条件,故终端设备中所存储的第二条件还是由第一网络设备配置的。其中,第三条件可以存储于第二网络设备中,也可以存储于其他可供第二网络设备访问的设备中,在此不作限定。第三条件可以是位置精度、负载情况等中的至少一种,在此不作限定。

在第二网络设备从第一网络设备获取第一配置文件后,若第二网络设备无法成功解析第一配置文件,则第二网络设备无法获取第一配置文件中的第二条件,或者,第二网络设备所获取的第一配置文件中的第二条件是不可用的。在上述情况下,第二网络设备可以将自身所存储的第二条件发送至终端设备,故终端设备中所存储的第二条件是由第二网络设备配置的。第二网络设备也可以不向终端设备发送自身所存储的第二条件,故终端设备中所存储的第二条件还是由第一网络设备配置的。

应理解,在网络设备的切换过程中,若第二网络设备未向终端设备发送第二条件,则第二条件还是由第一网络设备配置的,在这种情况下,终端设备可以使用该第二条件,也可以忽略该第二条件。

在一种可能的实施方式中,该第二条件可以包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围。在本申请实施例中,第一飞行路径和第二飞行路径的关系可以是:第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径,或者,第二飞行路径是在第一飞行路径之前所生成的任一路径,或者,第二飞行路径是其他预设路径,或者,第二飞行路径是从其他网络设备获取的路径,在此不作限定。第二条件也可以称为更新条件。

可选的,第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,可以包括以下可能的实施方

式:

实施方式 1, 第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围。

在一种可能实施方式中, 在终端设备确定第二飞行路径, 并且还未按照该第二飞行路径进行飞行时, 终端设备确定了第一飞行路径。在这种情况下, 第一飞行路径包括的航点数量可以为: 第一飞行路径包括的总航点数量, 第二飞行路径包括的航点数量可以为: 第二飞行路径包括的总航点数量, 第一预设范围可以为: 大于第一阈值。故第二条件可以为第一飞行路径包括的总航点数量与第二飞行路径包括的总航点数量的差值大于第一阈值。

在一种可能实施方式中, 在终端设备确定第二飞行路径, 并且终端设备已经按照该第二飞行路径进行飞行时, 终端设备确定了第一飞行路径, 在这种情况下, 第一飞行路径包括的航点数量可以为: 第一飞行路径包括的总航点数量, 第二飞行路径包括的航点数量可以为: 第二飞行路径包括的总航点数量, 第一预设范围可以为: 大于第一阈值。故第二条件可以为第一飞行路径包括的总航点数量与第二飞行路径包括的总航点数量的差值大于第一阈值。

或者, 第一飞行路径包括的航点数量可以为: 第一飞行路径包括的总航点数量, 第二飞行路径包括的航点数量可以为: 第二飞行路径包括的未飞行航点数量, 第一预设范围可以为: 大于第二阈值。故第二条件可以为第一飞行路径包括的总航点数量与第二飞行路径包括的未飞行航点数量的差值大于第二阈值。

实施方式 2, 第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围。

在一种可能的实施方式中, 第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差可以为: 第一飞行路径中第一航点信息中的位置信息与第二飞行路径中的第一航点信息中的位置信息的位置偏差, 第二预设范围可以为: 大于第三阈值。故第二条件可以为第一飞行路径中第一航点信息中的位置信息与第二飞行路径中的第一航点信息中的位置信息的位置偏差大于第三阈值。

应理解, 第一飞行路径中第一航点信息可以为第一飞行路径中的任一航点信息, 第一飞行路径中第一航点信息中的编号和第二飞行路径中的第一航点信息的编号相同。例如, 若第一飞行路径中第一航点信息为第一飞行路径中第一个航点对应的信息, 则第二飞行路径中第一航点信息为第二飞行路径中第一个航点对应的信息。

位置偏差可以为第一飞行路径中第一航点与第二飞行路径中的第一航点的距离, 而第一飞行路径中第一航点与第二飞行路径中的第一航点的距离可以直接基于第一飞行路径中第一航点信息中的位置信息与第二飞行路径中的第一航点信息中的位置信息确定。例如, 在航点信息中的位置信息用直角坐标系表示的情况下, 若第一飞行路径中第一航点信息中的位置信息为 (20, 20), 第二飞行路径中的第一航点信息中的位置信息 (30, 20), 则第一飞行路径中第一航点信息中的位置信息与第二飞行路径中的第一航点信息中的位置信息的位置偏差为 $\sqrt{(20-30)^2 + (20-20)^2} = 10$ 。

实施方式 3, 第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。

在一种可能的实施方式中, 第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差可以为: 第一飞行路径中第一航点信息中的时间点与第二飞行路径中的第一航点信息中的时间点的时间偏差, 第三预设范围可以为: 大于第四阈值。故第二条件可以为第一飞行路径中第一航点信息中的时间点与第二飞行路径中的第一航点信息中的时间点的时间偏差大于第四阈值。

应理解, 第一飞行路径中第一航点信息可以为第一飞行路径中的任一航点信息, 第一飞行路径中第一航点信息中的编号和第二飞行路径中的第一航点信息的编号相同。例如, 若第一飞行路径中第一航点信息为第一飞行路径中第一个航点对应的信息, 则第二飞行路径中第一航点信息为第二飞行路径中第一个航点对应的信息。

时间偏差可以是第一飞行路径中第一航点信息中的时间点与第二飞行路径中的第一航点信息中的时间点的时间点的差值。例如, 第一飞行路径中第一航点信息中的时间点为 01:00:00, 第二飞行路径中的第一航点信息中的时间点为 02:00:00, 则第一飞行路径中第一航点信息中的时间点与第二飞行路径中的第一航点信息中的时间点的时间偏差为 1 个小时。

实施方式 4, 第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的比值满足第四预设范围。

在一种可能的实施方式中, 在终端设备确定第二飞行路径, 并且还未按照该第二飞行路径进行飞行

时,终端设备确定了第一飞行路径,在这种情况下,第一飞行路径包括的航点数量可以为:第一飞行路径包括的总航点数量,第二飞行路径包括的航点数量可以为:第二飞行路径包括的总航点数量,第四预设范围可以为:大于第五阈值。故第二条件可以为第一飞行路径包括的总航点数量与第二飞行路径包括的总航点数量的比值大于第五阈值。

5 在一种可能的实施方式中,在终端设备确定第二飞行路径,并且终端设备已经按照该第二飞行路径进行飞行时,终端设备确定了第一飞行路径,在这种情况下,第一飞行路径包括的航点数量可以为:第一飞行路径包括的总航点数量,第二飞行路径包括的航点数量可以为:第二飞行路径包括的总航点数量,第四预设范围可以为:大于第五阈值。故第二条件可以为第一飞行路径包括的总航点数量与第二飞行路径包括的总航点数量的比值大于第五阈值。

10 或者,第一飞行路径包括的航点数量可以为:第一飞行路径包括的总航点数量,第二飞行路径包括的航点数量可以为:第二飞行路径包括的未飞行航点数量,第四预设范围可以为:大于第六阈值。故第二条件可以为第一飞行路径包括的总航点数量与第二飞行路径包括的未飞行航点数量的比值大于第六阈值。

实施方式5,相对于第二飞行路径,第一飞行路径中变化的航点信息满足第五预设范围。

15 在一种可能的实施方式中,第一飞行路径中变化的航点信息可以为:第一飞行路径中变化的航点信息的编号,第五预设范围可以为:至少一个预设编号。故第二条件可以为第一飞行路径中变化的航点信息的编号在至少一个预设编号内。

例如,至少一个预设编号包括2和4。若第一飞行路径中变化的航点信息的编号是2,则第一飞行路径中变化的航点信息的编号在至少一个预设编号内。

20 在一种可能的实施方式中,第一飞行路径中变化的航点信息可以为:第一飞行路径中变化的航点信息中的位置信息,第五预设范围可以为:网络设备的辐射范围。故第二条件可以为第一飞行路径中变化的航点信息中的位置信息在网络设备的辐射范围内。

在一种可能的实施方式中,第一飞行路径中变化的航点信息可以为:第一飞行路径中变化的时间点的数量,第五预设范围可以为:大于第七阈值。故第二条件可以为第一飞行路径中变化的时间点的数量大于第七阈值。

或者,第一飞行路径中变化的航点信息可以为:第一飞行路径中变化的时间点的数量与第一飞行路径中时间点的总数量的比值,第五预设范围可以为:大于第八阈值。故第二条件可以为第一飞行路径中变化的时间点的数量与第一飞行路径中时间点的总数量的比值大于第八阈值。

30 在一种可能的实施方式中,第一飞行路径中变化的航点信息可以为:第一飞行路径中变化的时间点所对应航点信息的编号,第五预设范围可以为:至少一个预设编号。故第二条件可以为第一飞行路径中变化的时间点所对应航点信息的编号在至少一个预设编号内。

例如,至少一个预设编号包括2。若第一飞行路径中变化的时间点所对应的航点信息的编号是2,则第一飞行路径中变化的时间点所对应航点信息的编号在至少一个预设编号内。

35 在一种可能的实施方式中,第一飞行路径中变化的航点信息可以为:第一飞行路径中变化的时间点,第五预设范围可以为:预设时段,该预设时段可以为高负载时段,或者低负载时段,预设时段还可以基于其他方式确定,在此不作限定。故第二条件可以为第一飞行路径中变化的时间点在预设时段内。

在本申请实施例,提供了多种高效地确定第二条件的方案。

第二种可能的实现方式,在不满足第一条件的情况下,第二消息不包括该指示信息。其中,第二消息不包括该指示信息,也可以表述为:第二消息不携带该指示信息,或者,第二消息排除该指示信息。

40 在第二消息为RRC重配置完成消息的情况下,RRC重配置完成消息不包括指示信息,或者,RRC重配置完成消息不携带指示信息,或者,RRC重配置完成消息中排除指示信息。其中,该指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径,该第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。应理解,指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径,也可以表述为:指示信息用于指示终端设备存在可上报的第一飞行路径。

45 可选的,上述所提到的不满足第一条件的情况可以理解为:终端设备在接收来自第一网络设备的第一消息之前,已经向第一网络设备发送指示信息,或者,也可以理解为:终端设备在接收来自第一网络设备的第一消息之前,已经向第一网络设备发送了飞行路径。

以下针对不同类型的第一飞行路径,对指示信息进行区分。

第一飞行路径可以包括三种不同的类型，具体如下：

情况一，第一飞行路径可以为初始路径，初始路径也可以称为第一路径，其中，该初始路径为终端设备第一次上报的飞行路径。应理解，在网络设备接收到终端设备第一次上报的飞行路径之前，网络设备没有接收到终端设备上报的其他飞行路径。其中，该网络设备可以是终端设备提供服务的任一网络设备。

相对应地，在第一飞行路径为初始路径的情况下，指示信息可以为飞行路径可用指示信息，其中，飞行路径可用指示信息用于指示终端设备存在可用的初始路径。在第二消息为 RRC 重配置完成消息以及指示信息为飞行路径可用指示信息的情况下，RRC 重配置完成消息不包括飞行路径可用指示信息，或者，RRC 重配置完成消息不携带飞行路径可用指示信息，或者，RRC 重配置完成消息中排除飞行路径可用指示信息。

情况二，第一飞行路径还可以为更新路径，更新路径也可以称为第二路径，其中，该更新路径为终端设备在初始路径上报后所确定的飞行路径，该初始路径为终端设备第一次上报的飞行路径。

相对应地，在第一飞行路径为更新路径的情况下，指示信息可以为飞行路径更新可用指示信息，其中，飞行路径更新可用指示信息用于指示终端设备存在可用的更新路径。在第二消息为 RRC 重配置完成消息以及指示信息为飞行路径更新可用指示信息的情况下，RRC 重配置完成消息不包括飞行路径更新可用指示信息，或者，RRC 重配置完成消息不携带飞行路径更新可用指示信息，或者，RRC 重配置完成消息中排除飞行路径更新可用指示信息。

相对应地，在第一飞行路径为更新路径的情况下，指示信息也可以为飞行路径可用指示信息，其中，飞行路径可用指示信息用于指示终端设备存在可用的更新路径。在第二消息为 RRC 重配置完成消息以及指示信息为飞行路径可用指示信息的情况下，RRC 重配置完成消息不包括飞行路径可用指示信息，或者，RRC 重配置完成消息不携带飞行路径可用指示信息，或者，RRC 重配置完成消息中排除飞行路径可用指示信息。

情况三，第一飞行路径可以为初始路径或者更新路径，在这种情况下，指示信息可以为飞行路径可用指示信息，其中，飞行路径可用指示信息用于指示终端设备存在可用的飞行路径。在第二消息为 RRC 重配置完成消息以及指示信息为飞行路径可用指示信息的情况下，RRC 重配置完成消息不包括飞行路径可用指示信息，或者，RRC 重配置完成消息不携带飞行路径可用指示信息，或者，RRC 重配置完成消息排除飞行路径可用指示信息。

根据以上实施例可以看出，在切换网络设备之前，终端设备已经把指示信息或者飞行路径上报至第一网络设备，第一网络设备将指示信息或者飞行路径封装在切换请求消息中，并发送至第二网络设备。终端设备向第二网络设备发送的第二消息中排除指示信息，可以有效地保证第二网络设备仅获取一次指示信息，并根据该指示信息获取飞行路径，可以避免现有技术中目标网络设备获取两次指示信息，进而可以避免终端设备与网络设备之间占用较多的空口资源造成空口资源的浪费等问题。同时，由于可以减少终端设备与网络设备的通信，进而可以减少对其他终端设备的通信干扰，以及可以减少终端设备的电量消耗。

另一种情况，在切换网络设备之前，终端设备并未把飞行路径上报至第一网络设备，终端设备向第二网络设备发送的第二消息中包括指示信息，可以有效地保证第二网络设备及时获取终端设备的飞行路径。

结合前面的描述，本申请提出了另一种通信方法，本申请提供的方法可以应用于图 4 的切换流程，其中，终端设备可以执行图 4 中用户设备执行的步骤，第一网络设备可以执行图 4 中源网络设备执行的步骤，第二网络设备可以执行图 4 中目标网络设备执行的步骤，可以包括如图 6 所示的以下步骤：

S601，终端设备向第一网络设备发送指示信息。

一种可能的实现方式中，该指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径。当本申请应用于图 4 中的流程中时，S601 应该在图 4 中的 S401 之前执行。

第一飞行路径可以包括三种情况，具体如下：

情况一，第一飞行路径可以为初始路径，初始路径也可以称为第一路径，其中，该初始路径为终端设备第一次上报的飞行路径。应理解，在网络设备接收到终端设备第一次上报的飞行路径之前，网络设备没有接收到终端设备上报的其他飞行路径。其中，该网络设备可以是终端设备提供服务的任一网络

设备。

相对应地，在第一飞行路径为初始路径的情况下，指示信息可以为飞行路径可用指示信息，其中，飞行路径可用指示信息用于指示终端设备存在可用的初始路径。

情况二，第一飞行路径还可以为更新路径，更新路径也可以称为第二路径，其中，该更新路径为终端设备在初始路径上报后所确定的飞行路径，该初始路径为终端设备第一次上报的飞行路径。

相对应地，在第一飞行路径为更新路径的情况下，指示信息可以为飞行路径更新可用指示信息，其中，飞行路径更新可用指示信息用于指示终端设备存在可用的更新路径。

情况三，第一飞行路径可以为初始路径或者更新路径，在这种情况下，指示信息可以为飞行路径可用指示信息，其中，飞行路径可用指示信息用于指示终端设备存在可用的飞行路径。

10 S602，第一网络设备向第二网络设备发送切换请求消息。

当本申请应用于图 4 中的流程中时，S602 可以为图 4 中的 S404。其中，该切换请求消息中包括指示信息。

在第一飞行路径为初始路径的情况下，切换请求消息中包括飞行路径可用指示信息。

在第一飞行路径为更新路径的情况下，切换请求消息中包括飞行路径更新可用指示信息。

15 在第一飞行路径可以为初始路径或者更新路径的情况下，切换请求消息中包括飞行路径可用指示信息。

S603，第二网络设备向第一网络设备发送切换请求确认消息。

当本申请应用于图 4 中的流程中时，S603 可以为图 4 中的 S406。其中，该切换请求确认消息中包括第一消息，第一消息可以为图 4 中的 S406 中的 RRC 重配置消息。

20 S604，第一网络设备向终端设备发送第一消息。

一种可能的实现方式中，第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备，该第一消息可以为 RRC 消息，例如，第一消息为 RRC 重配置消息，第一消息也可以为传输层消息，在此不作限定。当本申请应用于图 4 中的流程中时，第一消息可以为图 4 中的 S407 中的 RRC 重配置消息。

25 一种可能的实现方式中，第一消息包括请求信息和/或第二条件，请求信息用于指示终端设备向第二网络设备上报飞行路径，第二条件为终端设备上报飞行路径的触发条件。请求信息可以为图 2 中的 S201 中的飞行路径请求信息。

在第一消息为 RRC 重配置消息以及请求信息为飞行路径请求信息的情况下，RRC 重配置消息包括飞行路径请求信息和/或第二条件，或者说，RRC 重配置消息携带飞行路径请求信息和/或第二条件。

30 第二条件的配置方式可以包括以下两种，第一种，第二条件的配置方式可以为第一网络设备配置方式，也可以理解为，第二条件是由第一网络设备配置的。第二种，第二条件的配置方式可以为第二网络设备配置方式，也可以理解为，第二条件是由第二网络设备配置的。

35 若第二条件是由第一网络设备配置的，则第二条件是在终端设备接收来自第一网络设备的第一消息之前由第一网络设备配置完成并发送至终端设备的。若第二条件是由第二网络设备配置的，则第二条件是在终端设备接收来自第一网络设备的第一消息之后由第二网络设备配置完成并发送至终端设备的。应理解，第二条件可以存储于终端设备中，也可以存储于其他可供终端设备访问的设备中，在此不作限定。

以下以第二条件存储于终端设备为例，进一步阐述第二条件的配置方式，可以包括以下可能的实施方式：

40 在第二网络设备从第一网络设备获取第一配置文件后，若第二网络设备可以成功解析第一配置文件，则第二网络设备可以获取第一配置文件中的第二条件。第二网络设备根据第三条件判断是否对第一配置文件中的第二条件进行更新，若第二网络设备对第一配置文件中的第二条件进行更新，则第二网络设备可以向终端设备发送更新后的第二条件，故终端设备中所存储的第二条件是由第二网络设备配置的。若第二网络设备没有对第一配置文件中的第二条件进行更新，则第二网络设备可以不向终端设备发送第二条件，故终端设备中所存储的第二条件还是由第一网络设备配置的。其中，第三条件可以存储于第二网络设备中，也可以存储于其他可供第二网络设备访问的设备中，在此不作限定。第三条件可以是位置精度、负载情况等中的至少一种，在此不作限定。

45 在第二网络设备从第一网络设备获取第一配置文件后，若第二网络设备无法成功解析第一配置文件，则第二网络设备无法获取第一配置文件中的第二条件，或者，第二网络设备所获取的第一配置文件中的第二条件是不可用的。在上述情况下，第二网络设备可以将自身所存储的第二条件发送至终端设备，故

终端设备中所存储的第二条件是由第二网络设备配置的。第二网络设备也可以不向终端设备发送自身所存储的第二条件，故终端设备中所存储的第二条件还是由第一网络设备配置的。

在一种可能的实施方式中，该第二条件可以包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围。在本申请实施例中，第一飞行路径和第二飞行路径的关系可以是：第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径，或者，第二飞行路径是在第一飞行路径之前所生成的任一路径，或者，第二飞行路径是其他预设路径，或者，第二飞行路径是从其他网络设备获取的路径，在此不作限定。其中，第二条件也可以称为更新条件。

可选的，第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围，可以包括以下可能的实施方式：

实施方式 1，第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围。

实施方式 2，第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围。

实施方式 3，第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。

实施方式 4，第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的比值满足第四预设范围。

实施方式 5，相对于第二飞行路径，第一飞行路径中变化的航点信息满足第五预设范围。

针对第一飞行路径的三种情况，终端设备可以采用以下可能的实施方式确定第二消息。

第一种，在第一飞行路径为初始路径的情况下，终端设备在接收到第一网络设备发送的第一消息后，可以通过以下实施方式确定第二消息：

实施方式一，在第一消息包括请求信息的情况下，终端设备基于请求信息确定第一飞行路径，并将第一飞行路径添加至第二消息中。

实施方式二，在第一消息包括请求信息和第二条件的情况下，终端设备基于请求信息确定第一飞行路径，并将第一飞行路径添加至第二消息中。

第二种，在第一飞行路径为更新路径的情况下，终端设备在接收到第一网络设备发送的第一消息后，可以通过以下实施方式确定第二消息：

实施方式一，在第一消息包括请求信息的情况下，终端设备基于请求信息确定第一飞行路径，并将第一飞行路径添加至第二消息中。

实施方式二，在第一消息包括第二条件的情况下，终端设备确定第一飞行路径是否满足第二条件，在满足第二条件的情况下，终端设备将第一飞行路径添加至第二消息中。

实施方式三，在第一消息包括请求信息和第二条件的情况下，终端设备基于请求信息确定第一飞行路径，并确定第一飞行路径是否满足第二条件，在满足第二条件的情况下，终端设备将第一飞行路径添加至第二消息中。

实施方式四，在第一消息包括请求信息和第二条件的情况下，终端设备基于请求信息确定第一飞行路径，不论第一飞行路径是否满足第二条件，终端设备均将第一飞行路径添加至第二消息中。

第三种，在第一飞行路径可以为初始路径或者更新路径的情况下，终端设备在接收到第一网络设备发送的第一消息后，可以通过以下实施方式确定第二消息：

实施方式一，在第一消息包括请求信息的情况下，终端设备基于请求信息确定第一飞行路径，并将第一飞行路径添加至第二消息中。

实施方式二，在第一消息包括第二条件的情况下，若第一飞行路径为更新路径，终端设备确定第一飞行路径是否满足第二条件，在满足第二条件的情况下，终端设备将第一飞行路径添加至第二消息中。

实施方式三，在第一消息包括请求信息和第二条件的情况下，若第一飞行路径为更新路径，终端设备基于请求信息确定第一飞行路径，并确定第一飞行路径是否满足第二条件，在满足第二条件的情况下，终端设备将第一飞行路径添加至第二消息中。

实施方式四，在第一消息包括请求信息和第二条件的情况下，若第一飞行路径为更新路径，终端设备基于请求信息确定第一飞行路径，不论第一飞行路径是否满足第二条件，终端设备均将第一飞行路径添加至第二消息中。

一种可能的实现方式中，在终端设备收到的第一消息包括请求信息的情况下，终端设备可以忽略第一条件。

S605, 终端设备向第二网络设备发送第二消息。

一种可能的实现方式中,第二消息可以为RRC消息,例如,第二消息为RRC重配置完成消息,第二消息也可以为传输层消息,在此不作限定。当本申请应用于图4中的流程中时,第二消息可以为图4中的S409中的RRC重配置完成消息。

- 5 第二消息可以包括第一飞行路径,在第二消息为RRC重配置完成消息的情况下,RRC重配置完成消息可以包括第一飞行路径,或者说,RRC重配置完成消息可以携带第一飞行路径。其中,该第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。

可选的,在第二消息包括第一飞行路径的情况下,第二消息中不包括指示信息。

- 10 在第二消息为RRC重配置完成消息以及指示信息为飞行路径可用指示信息的情况下,若RRC重配置完成消息中包括第一飞行路径,则RRC重配置完成消息中不包括飞行路径可用指示信息,或者说,RRC重配置完成消息中不携带飞行路径可用指示信息,或者说,RRC重配置完成消息中排除飞行路径可用指示信息。

- 15 在第二消息为RRC重配置完成消息以及指示信息为飞行路径更新可用指示信息的情况下,若RRC重配置完成消息中包括第一飞行路径,则RRC重配置完成消息中不包括飞行路径更新可用指示信息,或者说,RRC重配置完成消息中不携带飞行路径更新可用指示信息,或者说,RRC重配置完成消息中排除飞行路径更新可用指示信息。

- 20 在本申请实施例中,第二网络设备接收到指示信息后,向第一网络设备所发送的第一消息中包含了请求信息和/或第二条件,终端设备基于第一消息将第一飞行路径发送至第二网络设备,可见,在网络设备切换过程中,第二网络设备便可以获取第一飞行路径,而不用在网络设备切换完成后,第二网络设备才获取到第一飞行路径,可以有效地保证第二网络设备及时地获取飞行路径,进而基于飞行路径进行网络配置。

针对图6所示的实施例,本申请提出了第三种通信方法,在第一飞行路径为第二路径或者更新路径的情况下,S601中终端设备向第一网络设备发送的指示信息中包括第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息。

- 25 在S602中,第二网络设备接收来自第一网络设备的切换请求消息,其中,切换请求消息中包括指示信息。

第二网络设备从切换请求消息中获取指示信息,并从指示信息中获取第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息,第二网络设备判断第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息是否满足第四条件。

- 30 若满足第四条件,则执行S603中的第二网络设备向第一网络设备发送切换请求确认消息,其中,该切换请求确认消息中包括第一消息。以及执行S604中的第一网络设备向终端设备发送第一消息,其中,第一消息可以包括请求信息和/或第二条件。以及执行S605中的终端设备向第二网络设备发送第二消息,其中,第二消息可以包括第一飞行路径。

- 35 若不满足第四条件,则执行S603中的第二网络设备向第一网络设备发送切换请求确认消息,其中,该切换请求确认消息中包括第一消息。以及执行S604中的第一网络设备向终端设备发送第一消息,其中,第一消息中不包括请求信息和/或第二条件。以及执行S605中的终端设备向第二网络设备发送第二消息,其中,第二消息不包括第一飞行路径。

- 40 应理解,第四条件可以包括预设编号,例如,若第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息所对应的编号是预设编号,则满足第四条件;若第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息所对应的编号不是预设编号,则不满足第四条件。第四条件还可以是其他方式确定的规则,在此不作限定。第四条件可以存储于第二网络设备中,也可以存储于其他可供第二网络设备访问的设备中,在此不作限定。

针对申请书提出的第三种通信方法,在执行第三种通信方法的过程中,终端设备可以存储第二条件,也可以不存储第二条件。在终端设备存储第二条件的情况下,终端设备可以不判断第一飞行路径是否满足第二条件。

- 45 在本申请实施例中,由第二网络设备根据指示信息中的第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息判断是否上传飞行路径,可以避免由终端设备判断是否上传飞行路径,进而减少终端设备的耗电量。此外,通常来说,终端设备的计算能力远不如网络设备,由第二网络设备判断是否上传飞行路径,还可以提高通信效率。

上述本申请提供的实施例中,分别从各个设备之间交互的角度对本申请实施例提供的方法进行了介

绍。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能，终端设备或第一网络设备或第二网络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。

5 本申请实施例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。

与上述构思相同，如图7所示，本申请实施例还提供一种通信装置700用于实现上述方法中终端设备或第一网络设备或第二网络设备的功能。例如，该通信装置可以为软件模块或者芯片系统。本申请实施例中，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。该通信装置700可以包括：接收单元701和发送单元702。

本申请实施例中，通信装置700包括的发送单元和接收单元，分别用于执行上文方法实施例中终端设备或第一网络设备或第二网络设备的发送和接收的步骤。发送单元和接收单元可以是集成在一起的一个单元，也可以是两个独立的单元。

以下，结合图7至图8详细说明本申请实施例提供的通信装置。应理解，装置实施例的描述与方法实施例的描述相互对应，因此，未详细描述的内容可以参见上文方法实施例，为了简洁，这里不再赘述。

一种实现方式中，通信装置700可以执行以下功能：

接收单元701，用于接收来自第一网络设备的第一消息，其中，第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备。

发送单元702，用于向第二网络设备发送第二消息，在满足第一条件的情况下，第二消息包括指示信息，其中，指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径，第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。

通信装置还可以包括其它单元，例如处理单元，处理单元可以用于对第一消息进行解析等处理；处理单元还可以用于生成第二消息等功能，本申请对此并不限定。

在一种可能的设计中，第一条件为终端设备未向第一网络设备发送指示信息。

在一种可能的设计中，该发送单元702，具体用于：接收来自第一网络设备的第一消息之前，未向第一网络设备发送指示信息。

在一种可能的设计中，该发送单元702，具体用于：在满足第一条件和第二条件的情况下，第二消息包括指示信息，其中，第二条件包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围，第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。

在一种可能的设计中，第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围，可以包括：第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围；和/或，第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围；和/或，第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。

在一种可能的设计中，第二条件的配置方式包括第一网络设备配置方式或第二网络设备配置方式。

在一种可能的设计中，第一消息为无线资源控制RRC重配置消息，第二消息为RRC重配置完成消息。

一种实现方式中，通信装置700可以执行以下功能：

40 发送单元702，用于向第一网络设备发送第一消息，所述第一消息用于指示终端设备切换至所述第二网络设备；

接收单元701，用于接收来自所述终端设备的第二消息，在满足第一条件的情况下，所述第二消息包括指示信息，所述指示信息用于指示所述终端设备存在可用的第一飞行路径，所述第一飞行路径为所述终端设备待飞行的路径。

45 通信装置还可以包括其它单元，例如处理单元，处理单元可以用于生成第一消息等功能；处理单元还可以用于对第二消息进行解析等处理，本申请对此并不限定。

在一种可能的设计中，第一条件为终端设备未向第一网络设备发送指示信息。

在一种可能的设计中，该接收单元701，具体用于：在满足第一条件和第二条件的情况下，第二消

息包括指示信息,其中,第二条件包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。

5 在一种可能的设计中,第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,包括:第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。

在一种可能的设计中,第二条件的配置方式包括第一网络设备配置方式或第二网络设备配置方式。

在一种可能的设计中,第一消息为无线资源控制 RRC 重配置消息,第二消息为 RRC 重配置完成消息。

10 一种实现方式中,通信装置 700 可以执行以下功能:

发送单元 702,用于向第一网络设备发送指示信息;指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径。

接收单元 701,用于接收来自第一网络设备的第一消息,第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备,第一消息包括请求信息和/或第二条件,请求信息用于指示终端设备向第二网络设备上报飞行路径,第二条件为终端设备上报飞行路径的触发条件。

15 发送单元 702,还用于向第二网络设备发送第二消息,第二消息包括第一飞行路径,第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。

通信装置还可以包括其它单元,例如处理单元,处理单元可以用于对第一消息进行解析等处理;处理单元还可以用于生成第二消息等功能,本申请对此并不限定。

20 在一种可能的设计中,第二条件包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,其中,第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。

在一种可能的设计中,第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,包括:第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。

25 在一种可能的设计中,第二条件的配置方式包括第一网络设备配置方式或第二网络设备配置方式。

在一种可能的设计中,第一消息为无线资源控制 RRC 重配置消息,第二消息为 RRC 重配置完成消息。

在一种可能的设计中,指示信息中包括第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息。

30 一种实现方式中,通信装置 700 可以执行以下功能:

接收单元 701,用于接收来自终端设备的指示信息,其中,指示信息用于指示终端设备存在可用的第一飞行路径。

发送单元 702,用于向终端设备发送第一消息,其中,第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备,第一消息包括请求信息和/或第二条件,请求信息用于指示终端设备向第二网络设备上报飞行路径,第二条件为终端设备上报飞行路径的触发条件,第一消息还用于指示终端设备向第二网络设备发送第二消息,第二消息包括第一飞行路径,第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。

35 通信装置还可以包括其它单元,例如处理单元,处理单元可以用于对指示信息进行解析等处理;处理单元还可以用于生成第一消息等功能,本申请对此并不限定。

40 在一种可能的设计中,第二条件包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,其中,第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。

在一种可能的设计中,第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,包括:第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围;和/或,第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。

45 在一种可能的设计中,第二条件的配置方式包括第一网络设备配置方式或第二网络设备配置方式。

在一种可能的设计中,第一消息为无线资源控制 RRC 重配置消息,第二消息为 RRC 重配置完成消息。

在一种可能的设计中,指示信息中包括第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息。

一种实现方式中, 通信装置 700 可以执行以下功能:

接收单元 701, 用于从第一网络设备获取第二条件, 在第二网络设备满足第三条件的情况下, 对第二条件进行更新。

发送单元 702, 用于向第一网络设备发送第一消息, 其中, 第一消息用于指示终端设备切换至第二网络设备, 第一消息包括请求信息和/或第二条件, 请求信息用于指示终端设备向第二网络设备上报飞行路径, 第二条件为终端设备上报飞行路径的触发条件, 第二条件的配置方式包括第二网络设备配置方式。

接收单元 701, 还用于接收来自终端设备的第二消息, 第二消息包括第一飞行路径, 第一飞行路径为终端设备待飞行的路径。

通信装置还可以包括其它单元, 例如处理单元, 处理单元可以用于对第二条件和第二消息进行解析等处理; 处理单元还可以用于生成第一消息等功能, 本申请对此并不限定。

在一种可能的设计中, 还包括: 在第二网络设备不满足第三条件的情况下, 第一消息包括请求信息, 第二条件的配置方式包括第一网络设备配置方式。

在一种可能的设计中, 第二条件包括第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围, 第一飞行路径是对第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。

在一种可能的设计中, 第一飞行路径与第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围, 包括: 第一飞行路径包括的航点数量与第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围; 和/或, 第一飞行路径与第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围; 和/或, 第一飞行路径与第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。

在一种可能的设计中, 第一消息为无线资源控制 RRC 重配置消息, 第二消息为 RRC 重配置完成消息。

以上只是示例, 通信装置 700 中的发送单元和接收单元还可以执行其他功能, 更详细的描述可以参考前面所示的方法实施例中相关描述, 这里不加赘述。

上述本申请提供的实施例中, 从通信装置作为执行主体的角度对本申请实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能, 通信装置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。

示例性的, 采用硬件实现时, 该通信装置的硬件实现可参考图 8 及其相关描述。

参见图 8, 该通信装置可以包括: 一个或多个处理器 802; 存储器 803; 一个或多个应用程序 (未示出); 以及一个或多个计算机程序 804, 上述各器件可以通过一个或多个通信总线 801 连接。其中该一个或多个计算机程序 804 被存储在上述存储器 803 中并被配置为被该一个或多个处理器 802 执行, 该一个或多个计算机程序 804 包括指令, 上述指令可以用于执行上述任一实施例中的方法。该一个或多个处理器 802 可以执行接收单元 701 和发送单元 702 的功能。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质, 该计算机可读存储介质中存储有计算机指令, 当该计算机指令在通信装置上运行时, 使得通信装置实现上述实施例中的通信方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品, 当该计算机程序产品在计算机上运行时, 使得计算机执行上述实施例中的通信方法。

其中, 本申请实施例提供的通信装置、计算机可读存储介质、计算机程序产品或芯片均用于执行上文所提供的对应的方法, 因此, 其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果, 此处不再赘述。

通过以上实施方式的描述, 所属领域的技术人员可以了解到, 为描述的方便和简洁, 仅以上述各功能模块的划分进行举例说明, 实际应用中, 可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成, 即将装置的内部结构划分成不同的功能模块, 以完成以上描述的全部或者部分功能。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的装置和方法, 可以通过其他的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 模块或单元的划分, 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装置, 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，机械或其他的形式。

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一个物理单元或多个物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个不同地方。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。

- 5 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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

- 10 集成的单元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，可以存储在一个可读或存储介质中。基于这样的理解，本申请实施例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全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该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个设备（可以是单片机，芯片等）或处理器（processor）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。

- 15 以上内容，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

- 1.一种通信方法,应用于终端设备,其特征在于,所述方法包括:
接收来自第一网络设备的第一消息;所述第一消息用于指示所述终端设备切换至第二网络设备;
向第二网络设备发送第二消息,在满足第一条件的情况下,所述第二消息包括指示信息,所述指示
5 信息用于指示所述终端设备存在可用的第一飞行路径,所述第一飞行路径为所述终端设备待飞行的路径。
2.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一条件为所述终端设备未向所述第一网络设备发
送所述指示信息,或者,所述第一条件为所述终端设备未向所述第一网络设备发送所述第一飞行路径。
3.如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述终端设备未向所述第一网络设备发送所述指示信息,
包括:
10 接收来自第一网络设备的第一消息之前,未向所述第一网络设备发送所述指示信息。
4.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在满足第一条件的情况下,所述第二消息包括指示
信息,包括:
在满足所述第一条件和第二条件的情况下,所述第二消息包括指示信息;所述第二条件包括所述第
一飞行路径与所述第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,所述第一飞行路径是对所述第二飞行路
15 径进行更新所获得的飞行路径。
5.如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一飞行路径与所述第二飞行路径之间的变化范围
满足预设范围,包括:
所述第一飞行路径包括的航点数量与所述第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围;
和/或,所述第一飞行路径与所述第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围;
20 和/或,所述第一飞行路径与所述第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。
6.如权利要求1-5任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
向所述第二网络设备发送第三消息,在所述第二消息包括所述指示信息的情况下,所述第三消息不
包括所述指示信息。
7.一种通信方法,应用于第二网络设备,其特征在于,所述方法包括:
25 向第一网络设备发送第一消息,所述第一消息用于指示终端设备切换至所述第二网络设备;
接收来自所述终端设备的第二消息,在满足第一条件的情况下,所述第二消息包括指示信息,所述
指示信息用于指示所述终端设备存在可用的第一飞行路径,所述第一飞行路径为所述终端设备待飞行的
路径。
8.如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述第一条件为所述终端设备未向所述第一网络设备发
30 送所述指示信息,或者,所述第一条件为所述终端设备未向所述第一网络设备发送所述第一飞行路径。
9.如权利要求7-8任一所述的方法,其特征在于,所述在满足第一条件的情况下,所述第二消息包
括指示信息,包括:
在满足所述第一条件和第二条件的情况下,所述第二消息包括指示信息;所述第二条件包括所述第
一飞行路径与所述第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,所述第一飞行路径是对所述第二飞行路
35 径进行更新所获得的飞行路径。
10.如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述第一飞行路径与所述第二飞行路径之间的变化范
围满足预设范围,包括:
所述第一飞行路径包括的航点数量与所述第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围;
和/或,所述第一飞行路径与所述第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围;
40 和/或,所述第一飞行路径与所述第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。
11.如权利要求7-10任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
接收来自所述终端设备的第三消息,在所述第二消息包括所述指示信息的情况下,所述第三消息不
包括所述指示信息。
12.一种通信方法,应用于第一网络设备,其特征在于,所述方法包括:
45 接收来自终端设备的指示信息;所述指示信息用于指示所述终端设备存在可用的第一飞行路径;
向所述终端设备发送第一消息,所述第一消息用于指示所述终端设备切换至第二网络设备,所述第
一消息包括请求信息和/或第二条件,所述请求信息用于指示所述终端设备向第二网络设备上报飞行路

径,所述第二条件为所述终端设备上报飞行路径的触发条件;所述第一消息用于指示所述终端设备向所述第二网络设备发送第二消息,所述第二消息包括第一飞行路径,所述第一飞行路径为所述终端设备待飞行的路径。

13.如权利要求12所述的方法,其特征在于,所述第二条件包括所述第一飞行路径与所述第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,所述第一飞行路径是对所述第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。

14.如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述第一飞行路径与所述第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,包括:

所述第一飞行路径包括的航点数量与所述第二飞行路径包括的航点数量的差值满足第一预设范围;
和/或,所述第一飞行路径与所述第二飞行路径的位置偏差满足第二预设范围;
和/或,所述第一飞行路径与所述第二飞行路径的到达时间偏差满足第三预设范围。

15.如权利要求12所述的方法,其特征在于,所述指示信息中包括所述第一飞行路径中发生变化的至少一个航点信息。

16.一种通信方法,应用于第二网络设备,其特征在于,所述方法包括:

15 从第一网络设备获取第二条件,在所述第二网络设备满足第三条件的情况下,对所述第二条件进行更新;

向所述第一网络设备发送第一消息,所述第一消息用于指示所述终端设备切换至第二网络设备,所述第一消息包括请求信息和/或第二条件,所述请求信息用于指示所述终端设备向第二网络设备上报飞行路径,所述第二条件为所述终端设备上报飞行路径的触发条件,所述第二条件的配置方式包括第二网络设备配置方式;

20 接收来自所述终端设备的第二消息,所述第二消息包括第一飞行路径,所述第一飞行路径为所述终端设备待飞行的路径。

17.如权利要求16所述的方法,其特征在于,还包括:

25 在所述第二网络设备不满足第三条件的情况下,所述第一消息包括请求信息,所述第二条件的配置方式包括第一网络设备配置方式。

18.如权利要求16-17任一所述的方法,其特征在于,所述第二条件包括所述第一飞行路径与所述第二飞行路径之间的变化范围满足预设范围,所述第一飞行路径是对所述第二飞行路径进行更新所获得的飞行路径。

19.一种通信方法,应用于终端设备,其特征在于,所述方法包括:

30 接收来自第一网络设备的第一消息;所述第一消息用于指示所述终端设备切换至第二网络设备;

向所述第二网络设备发送第三消息,所述第三消息用于传输所述终端设备的第一辅助信息,所述第三消息不包括指示信息,所述指示信息用于指示所述终端设备存在可用的第一飞行路径,所述第一飞行路径为所述终端设备待飞行的路径。

20.如权利要求19所述的方法,其特征在于,所述向第二网络设备发送第三消息,包括:
35 满足第五条件,向所述第二网络设备发送第三消息。

21.如权利要求20所述的方法,其特征在于,所述第五条件包括以下至少一项:

在第一时段内向第二网络设备发送第四消息,或者,所述终端设备被配置提供所述第四消息,所述第四消息用于传输所述终端设备的第一辅助信息。

22.如权利要求21所述的方法,其特征在于,所述第四消息是根据第一配置信息确定的。

40 23.如权利要求22所述的方法,其特征在于,所述第一配置信息包括小区组和/或所述指示信息。

24.如权利要求21-23任一所述的方法,其特征在于,所述第一时段是根据所述终端设备接收来自所述第一网络设备的第一消息确定的。

25.一种通信方法,应用于终端设备,其特征在于,所述方法包括:

接收来自第一网络设备的第一消息;所述第一消息用于指示所述终端设备切换至第二网络设备;

45 满足第五条件,不向所述第二网络设备发送第三消息,所述第三消息用于传输所述终端设备的第一辅助信息。

26.一种通信装置,其特征在于,包括处理器和存储器;

所述处理器,用于执行所述存储器中存储的计算机程序或指令,使得所述通信装置实现权利要求

1-25 中任意一项所述的方法。

27.一种计算机可读存储介质，其特征在于，存储有计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，使得所述计算机可读存储介质实现权利要求 1-25 中任意一项所述的方法。

5 28.一种芯片，其特征在于，包括处理器，所述处理器与存储器耦合，用于执行所述存储器中存储的计算机程序或指令，使得所述芯片实现权利要求 1-25 中任意一项所述的方法。

29.一种通信系统，其特征在于，包括：终端设备和第二网络设备，所述终端设备用于实现权利要求 1-6 中任意一项所述的方法，或者用于实现权利要求 19-24 中任意一项所述的方法，或者用于实现权利要求 25 所述的方法；

第二网络设备，所述第二网络设备用于实现权利要求 7-11 中任意一项所述的方法。

10 30.一种通信系统，其特征在于，包括：第一网络设备和第二网络设备，所述第一网络设备用于实现权利要求 12-15 中任意一项所述的方法；

第二网络设备，所述第二网络设备用于实现权利要求 16-18 中任意一项所述的方法。