(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110786029 A
(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201880038928.5

(22)申请日 2018.11.30

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.12.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/118622 2018.11.30

(71)申请人 深圳市大疆创新科技有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼

(72)发明人 尹小俊 朱伟伟 张志鹏 戴劲

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 熊永强 杜维

(51)Int.Cl.
H04W 4/70(2018.01)
H04W 36/00(2009.01)
H04W 36/18(2009.01)
H04W 36/30(2009.01)
H04W 40/12(2009.01)
H04W 40/22(2009.01)

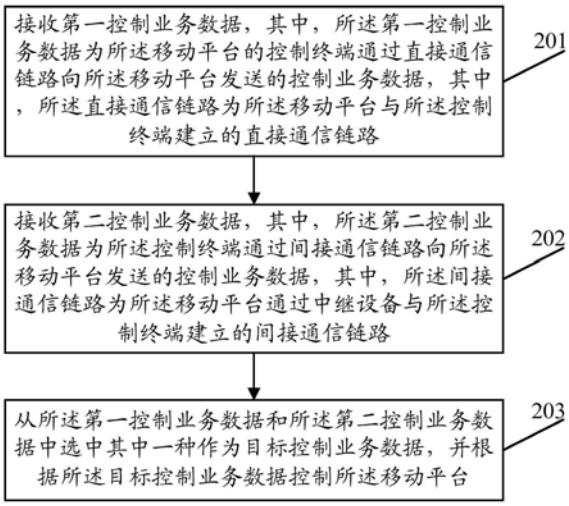
权利要求书8页 说明书20页 附图4页

(54)发明名称

一种通信方法、装置、移动平台及控制终端

(57)摘要

一种通信方法、装置、移动平台及控制终端，其中一种通信方法包括：接收移动平台的控制终端通过直接通信链路发送的第一控制业务数据，并接收控制终端通过间接通信链路发送的第二控制业务数据，其中，直接通信链路为移动平台与控制终端建立的直接通信链路，间接通信链路为移动平台通过中继设备与控制终端建立的间接通信链路，从第一控制业务数据和第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据目标控制业务数据控制移动平台，可以实现移动平台和控制终端在直接通信和间接通信之间无缝切换，以保证移动平台的实时可控。



CN 110786029 A

1.一种通信方法,应用于移动平台,其特征在于,所述方法包括:

接收第一控制业务数据,其中,所述第一控制业务数据为所述移动平台的控制终端通过直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据,其中,所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路;

接收第二控制业务数据,其中,所述第二控制业务数据为所述控制终端通过间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据,其中,所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路;

从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据,并根据所述目标控制业务数据控制所述移动平台。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据,包括:

从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路;

将所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中与所述目标通信链路对应的控制业务数据作为目标控制业务数据。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路,包括:

确定所述直接通信链路和所述间接通信链路的通信质量;

根据所述通信质量从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路。

4.根据权利要求3所述的方法,其特征在于,在上一个工作周期中,所述目标通信链路为第一通信链路,其中,所述第一通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中的一种通信链路,第二通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中不同于所述第一通信链路的另一种通信链路,

所述根据所述通信质量从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路,包括:

在当前工作周期中,若所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值时,将所述第二通信链路确定为目标通信链路;

否则,将所述第一通信链路确定为所述目标通信链路。

5.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值,包括:

所述第二通信链路的上行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的上行通信链路的通信质量高出上行预设值,所述第二通信链路的下行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的下行通信链路的通信质量高出下行预设值。

6.根据权利要求3-5任一项所述的方法,其特征在于,所述确定所述直接通信链路的通信质量,包括:

根据所述直接通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述直接通信链路的通信质量。

7.根据权利要求3-6任一项所述的方法,其特征在于,所述间接通信链路由多个通信子链路组成,其中,当所述中继设备的数量为一个时,所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路组成,当所

述中继设备的数量为多个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路、所述中继设备之间的通信链路组成，

所述确定所述间接通信链路的通信质量，包括：

确定所述多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量；

根据所述多个通信子链路的通信质量确定所述间接通信链路的通信质量。

8.根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述根据所述多个通信子链路的通信质量确定所述间接通信链路的通信质量，包括：

将所述多个通信子链路的通信质量中的最小通信质量确定为所述间接通信链路的通信质量。

9.根据权利要求7或8所述的方法，其特征在于，所述确定所述多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量，包括：

根据所述多个通信子链路中每一个通信子链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述每一个通信子链路的通信质量。

10.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，包括：

接收所述控制终端发送的通信链路指示信息，其中，所述通信链路指示信息用于指示目标通信链路；

根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定所述目标通信链路。

11.根据权利要求3-9任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过所述直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据；

发送第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过所述间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据；

发送通信链路指示信息以使所述控制终端根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，并将所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中与所述目标通信链路对应的目标状态业务数据发送给显示设备。

12.根据权利要求1-11任一项所述的方法，其特征在于，所述移动平台包括无人机。

13.根据权利要求12所述的方法，其特征在于，所述中继设备包括一个或者多个无人机。

14.一种通信方法，应用于移动平台的控制终端，其特征在于，所述方法包括：

接收第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

接收第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业

务数据，并将所述目标状态业务数据发送给显示设备。

15.根据权利要求14所述的方法，其特征在于，所述从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据，包括：

从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路；

将所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中与所述目标通信链路对应的状态业务数据作为目标状态业务数据。

16.根据权利要求15所述的方法，其特征在于，所述从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，包括：

确定所述直接通信链路和所述间接通信链路的通信质量；

根据所述通信质量从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路。

17.根据权利要求16所述的方法，其特征在于，在上一个工作周期中，所述目标通信链路为第一通信链路，其中，所述第一通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中的一种通信链路，第二通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中不同于所述第一通信链路的另一种通信链路，

所述根据所述通信质量从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，包括：

在当前工作周期中，若所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值时，将所述第二通信链路确定为目标通信链路；

否则，将所述第一通信链路确定为所述目标通信链路。

18.根据权利要求17所述的方法，其特征在于，所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值，包括：

所述第二通信链路的上行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的上行通信链路的通信质量高出上行预设值，所述第二通信链路的下行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的下行通信链路的通信质量高出下行预设值。

19.根据权利要求16-18任一项所述的方法，其特征在于，所述确定所述直接通信链路的通信质量，包括：

根据所述直接通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述直接通信链路的通信质量。

20.根据权利要求16-19任一项所述的方法，其特征在于，所述间接通信链路由多个通信子链路组成，其中，当所述中继设备的数量为一个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路组成，当所述中继设备的数量为多个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路、所述中继设备之间的通信链路组成，

所述确定所述间接通信链路的通信质量，包括：

确定所述多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量；

根据所述多个通信子链路的通信质量确定所述间接通信链路的通信质量。

21.根据权利要求20所述的方法，其特征在于，所述根据所述多个通信子链路的通信质量确定所述间接通信链路的通信质量，包括：

将所述多个通信子链路的通信质量中的最小通信质量确定为所述间接通信链路的通信质量。

22.根据权利要求20或21所述的方法，其特征在于，所述确定所述多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量，包括：

根据所述多个通信子链路中每一个通信子链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述每一个通信子链路的通信质量。

23.根据权利要求15所述的方法，其特征在于，所述从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，包括：

接收所述移动平台发送的通信链路指示信息，其中，所述通信链路指示信息用于指示目标通信链路；

根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定所述目标通信链路。

24.根据权利要求16-22任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述控制终端通过所述直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据；

发送第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过所述间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据；

发送通信链路指示信息以使所述移动平台根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，并根据所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中与所述目标通信链路对应的目标控制业务数据控制所述移动平台。

25.根据权利要求14-24任一项所述的方法，其特征在于，所述控制终端包括遥控器。

26.根据权利要求14-24任一项所述的方法，其特征在于，所述移动平台包括无人机。

27.根据权利要求26所述的方法，其特征在于，所述中继设备包括一个或者多个无人机。

28.一种通信方法，应用于移动平台和所述移动平台的控制终端，其特征在于，所述方法包括：

所述控制终端通过直接通信链路向所述移动平台发送第一控制业务数据，通过间接通信链路向所述移动平台发送第二控制业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

所述移动平台接收所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据；

所述移动平台从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据所述目标控制业务数据控制所述移动平台；

和/或，

所述移动平台通过直接通信链路向所述控制终端发送第一状态业务数据，通过间接通信链路向所述控制终端发送第二状态业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

所述控制终端接收所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据；

所述控制终端从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据，并将所述目标状态业务数据发送给显示设备。

29.一种移动平台，其特征在于，包括：动力系统、处理器和存储器，其中：

所述动力系统，用于为所述移动平台提供动力；

所述存储器，用于存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令；

所述处理器调用所述程序指令时用于执行：

接收第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述移动平台的控制终端通过直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

接收第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据所述目标控制业务数据控制所述移动平台。

30.根据权利要求29所述的移动平台，其特征在于，所述处理器，具体用于：

从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路；

将所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中与所述目标通信链路对应的控制业务数据作为目标控制业务数据。

31.根据权利要求30所述的移动平台，其特征在于，所述处理器，具体用于：

确定所述直接通信链路和所述间接通信链路的通信质量；

根据所述通信质量从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路。

32.根据权利要求31所述的移动平台，其特征在于，在上一个工作周期中，所述目标通信链路为第一通信链路，其中，所述第一通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中的一种通信链路，第二通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中不同于所述第一通信链路的另一种通信链路，

所述处理器，具体用于：

在当前工作周期中，若所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值时，将所述第二通信链路确定为目标通信链路；

否则，将所述第一通信链路确定为所述目标通信链路。

33.根据权利要求32所述的移动平台，其特征在于，所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值，包括：

所述第二通信链路的上行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的上行通信链路的通信质量高出上行预设值，所述第二通信链路的下行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的下行通信链路的通信质量高出下行预设值。

34.根据权利要求31-33任一项所述的移动平台，其特征在于，所述处理器，具体用于：

根据所述直接通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述直接通信链路的通信质量。

35.根据权利要求31-34任一项所述的移动平台，其特征在于，所述间接通信链路由多个通信子链路组成，其中，当所述中继设备的数量为一个时，所述多个通信子链路由所述中

继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路组成，当所述中继设备的数量为多个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路、所述中继设备之间的通信链路组成，

所述处理器，具体用于：

确定所述多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量；

根据所述多个通信子链路的通信质量确定所述间接通信链路的通信质量。

36.根据权利要求35所述的移动平台，其特征在于，所述处理器，具体用于：

将所述多个通信子链路的通信质量中的最小通信质量确定为所述间接通信链路的通信质量。

37.根据权利要求35或36所述的移动平台，其特征在于，所述处理器，具体用于：

根据所述多个通信子链路中每一个通信子链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述每一个通信子链路的通信质量。

38.根据权利要求30所述的移动平台，其特征在于，所述处理器，具体用于：

接收所述控制终端发送的通信链路指示信息，其中，所述通信链路指示信息用于指示目标通信链路；

根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定所述目标通信链路。

39.根据权利要求31-37任一项所述的移动平台，其特征在于，所述处理器，还用于：

发送第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过所述直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据；

发送第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过所述间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据；

发送通信链路指示信息以使所述控制终端根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，并将所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中与所述目标通信链路对应的目标状态业务数据发送给显示设备。

40.根据权利要求29-39任一项所述的移动平台，其特征在于，所述移动平台包括无人机。

41.根据权利要求40所述的移动平台，其特征在于，所述中继设备包括一个或者多个无人机。

42.一种移动平台的控制终端，其特征在于，包括：处理器和存储器，其中：

所述存储器，用于存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令；

所述处理器调用所述程序指令时用于执行：

接收第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

接收第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据，并将所述目标状态业务数据发送给显示设备。

43.根据权利要求42所述的控制终端，其特征在于，所述处理器，具体用于：

从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路；

将所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中与所述目标通信链路对应的状态业务数据作为目标状态业务数据。

44.根据权利要求43所述的控制终端，其特征在于，所述处理器，具体用于：

确定所述直接通信链路和所述间接通信链路的通信质量；

根据所述通信质量从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路。

45.根据权利要求44所述的控制终端，其特征在于，在上一个工作周期中，所述目标通信链路为第一通信链路，其中，所述第一通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中的一种通信链路，第二通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中不同于所述第一通信链路的另一种通信链路，

所述处理器，具体用于：

在当前工作周期中，若所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值时，将所述第二通信链路确定为目标通信链路；

否则，将所述第一通信链路确定为所述目标通信链路。

46.根据权利要求45所述的控制终端，其特征在于，所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值，包括：

所述第二通信链路的上行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的上行通信链路的通信质量高出上行预设值，所述第二通信链路的下行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的下行通信链路的通信质量高出下行预设值。

47.根据权利要求44-46任一项所述的控制终端，其特征在于，所述处理器，具体用于：

根据所述直接通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述直接通信链路的通信质量。

48.根据权利要求44-47任一项所述的控制终端，其特征在于，所述间接通信链路由多个通信子链路组成，其中，当所述中继设备的数量为一个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路组成，当所述中继设备的数量为多个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路、所述中继设备之间的通信链路组成，

所述处理器，具体用于：

确定所述多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量；

根据所述多个通信子链路的通信质量确定所述间接通信链路的通信质量。

49.根据权利要求48所述的控制终端，其特征在于，所述处理器，具体用于：

将所述多个通信子链路的通信质量中的最小通信质量确定为所述间接通信链路的通信质量。

50.根据权利要求48或49所述的控制终端，其特征在于，所述处理器，具体用于：

根据所述多个通信子链路中每一个通信子链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的

一个或者多个确定所述每一个通信子链路的通信质量。

51.根据权利要求43所述的控制终端，其特征在于，所述处理器，具体用于：

接收所述移动平台发送的通信链路指示信息，其中，所述通信链路指示信息用于指示目标通信链路；

根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定所述目标通信链路。

52.根据权利要求44-50任一项所述的控制终端，其特征在于，所述处理器，还用于：

发送第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述控制终端通过所述直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据；

发送第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过所述间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据；

发送通信链路指示信息以使所述移动平台根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，并根据所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中与所述目标通信链路对应的目标控制业务数据控制所述移动平台。

53.根据权利要求42-52任一项所述的控制终端，其特征在于，所述控制终端包括遥控器。

54.根据权利要求42-52任一项所述的控制终端，其特征在于，所述移动平台包括无人机。

55.根据权利要求54所述的控制终端，其特征在于，所述中继设备包括一个或者多个无人机。

一种通信方法、装置、移动平台及控制终端

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法、装置、移动平台及控制终端。

背景技术

[0002] 在移动平台(如无人机、无人驾驶汽车等)工作的过程中，如果与控制终端(如遥控器等)的距离超过通信距离或者信号被遮挡，则会出现移动平台和控制终端之间的信号中断，移动平台失控等情况，轻者会导致移动平台不能继续执行任务，重者会导致移动平台损毁，这就要求能够时刻保证移动平台的可控，以保证作业的顺利执行。

[0003] 目前，为解决通信距离和信号遮挡问题，一方面可以借助于现有的移动通信网，例如第三代移动通信技术(the 3rd Generation mobile communication technology，3G)/第四代移动通信技术(the 4th Generation mobile communication technology，4G)网络，但由于3G/4G网络覆盖问题，尤其是空中覆盖不连续，导致使用场景受限。另一方面可以使用信号中继技术，在移动平台和控制终端能直接通信的时候，移动平台和控制终端直接通信；在移动平台被遮挡，或者通信质量不能满足要求的时候，移动平台和控制终端需要通过中继设备来完成间接通信，但由于中继设备的引入会加大图传和控制延迟，另外在直接通信和间接通信之间切换时移动平台和控制终端之间的通信会中断，并且中断的时间包括判决时间以及通信建立时间，这段时间短则几百毫秒，长则数秒，在这段时间内移动平台是不可控的。可见，上述方案都无法保证移动平台的实时可控。

发明内容

[0004] 本发明实施例公开了一种通信方法、装置、移动平台及控制终端，用于实现移动平台和控制终端在直接通信和间接通信之间无缝切换，以保证移动平台的实时可控。

[0005] 本发明实施例第一方面公开了一种通信方法，应用于移动平台，所述方法包括：

[0006] 接收第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述移动平台的控制终端通过直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

[0007] 接收第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0008] 从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据所述目标控制业务数据控制所述移动平台。

[0009] 本发明实施例第二方面公开了一种通信方法，应用于移动平台的控制终端，所述方法包括：

[0010] 接收第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

[0011] 接收第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0012] 从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据，并将所述目标状态业务数据发送给显示设备。

[0013] 本发明实施例第三方面公开了一种通信方法，应用于移动平台和所述移动平台的控制终端，所述方法包括：

[0014] 所述控制终端通过直接通信链路向所述移动平台发送第一控制业务数据，通过间接通信链路向所述移动平台发送第二控制业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0015] 所述移动平台接收所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据；

[0016] 所述移动平台从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据所述目标控制业务数据控制所述移动平台；

[0017] 和/或，

[0018] 所述移动平台通过直接通信链路向所述控制终端发送第一状态业务数据，通过间接通信链路向所述控制终端发送第二状态业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0019] 所述控制终端接收所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据；

[0020] 所述控制终端从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据，并将所述目标状态业务数据发送给显示设备。

[0021] 本发明实施例第四方面公开了一种通信装置，应用于移动平台，所述通信装置包括：

[0022] 接收模块，用于接收第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述移动平台的控制终端通过直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

[0023] 所述接收模块，还用于接收第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0024] 执行模块，用于从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据所述目标控制业务数据控制所述移动平台。

[0025] 本发明实施例第五方面公开了一种通信装置，应用于移动平台的控制终端，所述通信装置包括：

[0026] 接收模块，用于接收第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

[0027] 所述接收模块，还用于接收第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述间接通信

链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0028] 确定模块，用于从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据；

[0029] 发送模块，用于将所述目标状态业务数据发送给显示设备。

[0030] 本发明实施例第六方面公开了一种移动平台，包括：动力系统、处理器和存储器，其中：

[0031] 所述动力系统，用于为所述移动平台提供动力；

[0032] 所述存储器，用于存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令；

[0033] 所述处理器调用所述程序指令时用于执行：

[0034] 接收第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述移动平台的控制终端通过直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

[0035] 接收第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0036] 从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据所述目标控制业务数据控制所述移动平台。

[0037] 本发明实施例第七方面公开了一种移动平台的控制终端，包括：处理器和存储器，其中：

[0038] 所述存储器，用于存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令；

[0039] 所述处理器调用所述程序指令时用于执行：

[0040] 接收第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

[0041] 接收第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0042] 从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据，并将所述目标状态业务数据发送给显示设备。

[0043] 本发明实施例第八方面公开了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述第一方面、第二方面和第三方面中任一方面所述的通信方法。

[0044] 本发明实施例通过接收移动平台的控制终端通过直接通信链路发送的第一控制业务数据，并接收控制终端通过间接通信链路发送的第二控制业务数据，其中，直接通信链路为移动平台与控制终端建立的直接通信链路，间接通信链路为移动平台通过中继设备与控制终端建立的间接通信链路，从第一控制业务数据和第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据目标控制业务数据控制移动平台，可以实现移动平台和控制终端在直接通信和间接通信之间无缝切换，以保证移动平台的实时可控。

附图说明

[0045] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0046] 图1是本发明实施例公开的一种移动平台的控制系统的结构示意图；

[0047] 图2是本发明实施例公开的一种通信方法的流程示意图；

[0048] 图3a是本发明实施例公开的一种通信过程中的数据传输方式的示意图；

[0049] 图3b是本发明实施例公开的另一种通信过程中的数据传输方式的示意图；

[0050] 图4是本发明实施例公开的另一种通信方法的流程示意图；

[0051] 图5是本发明实施例公开的一种通信装置的结构示意图；

[0052] 图6是本发明实施例公开的另一种通信装置的结构示意图；

[0053] 图7是本发明实施例公开的一种移动平台的结构示意图；

[0054] 图8是本发明实施例公开的一种移动平台的控制终端的结构示意图。

具体实施方式

[0055] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0056] 请参阅图1，为本发明实施例提供的一种移动平台的控制系统的结构示意图，该系统包括移动平台、移动平台的控制终端和中继设备，其中：

[0057] 移动平台具体可以包括无人机(例如固定翼无人机或者混合固定翼无人机)、无人驾驶汽车等，控制终端具体可以包括遥控器、智能手机、膝上型电脑、穿戴式设备(手表、手环)中的一种或多种。中继设备用于提供移动平台和控制终端之间的数据转发功能，中继设备可以集成在移动平台上，也可以部署在架高塔上。其中，中继设备可以包括一个或多个，下面以中继设备为一个来进行示意性说明。

[0058] 移动平台与控制终端可以建立直接通信连接，同时还可以通过中继设备建立间接通信连接。通信链路LINKA作为移动平台与控制终端之间的直接通信链路，移动平台与控制终端之间的间接通信链路包括通信链路LINKB和通信链路LINKC，通信链路LINKB和通信链路LINKC作为间接通信链路的通信子链路。

[0059] 控制终端可以分别通过直接通信链路和间接通信链路向移动平台发送数据内容相同的控制业务数据。控制终端通过间接通信链路向移动平台发送控制业务数据时，先通过间接通信链路中的LINKC将控制业务数据发送给中继设备，再由中继设备通过间接通信链路中的LINKB将控制业务数据转发给移动平台，控制业务数据用于对移动平台的工作状态进行控制。移动平台接收到控制业务数据后，从通过直接通信链路接收的控制业务数据和通过间接通信链路接收的控制业务数据中选中其中一种，并根据选中的控制业务数据对移动平台进行控制，从而可以实现移动平台和控制终端在直接通信和间接通信之间无缝切换，以保证移动平台的实时可控。

[0060] 移动平台可以分别通过直接通信链路和间接通信链路向控制终端发送数据内容相同的状态业务数据。移动平台通过间接通信链路向控制终端发送状态业务数据时，先通过间接通信链路中的LINKB将状态业务数据发送给中继设备，再由中继设备通过间接通信链路中的LINKC将状态业务数据转发给控制终端，状态业务数据可以包括移动平台的工作状态参数、移动平台通过拍摄装置捕获的图像数据等。控制终端接收到状态业务数据后，从通过直接通信链路接收的状态业务数据和通过间接通信链路接收的状态业务数据中选中其中一种，并将选中的状态业务数据发送给显示设备进行显示，从而可以实现移动平台和控制终端在直接通信和间接通信之间无缝切换，能够及时地将移动平台的状态业务数据显示出来，保证了显示的状态业务数据的连续性。

[0061] 可选的，中继设备的数量可以为多个，则此时通信链路LINKB、通信链路LINKC以及中继设备之间的通信链路作为移动平台与控制终端之间的间接通信链路。

[0062] 可选的，中继设备具体可以包括一个或者多个无人机。

[0063] 请参阅图2，为本发明实施例提供的一种通信方法的流程示意图。本实施例中所描述的通信方法应用于移动平台，所述通信方法可以包括以下步骤：

[0064] 201、接收第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述移动平台的控制终端通过直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路。

[0065] 202、接收第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路。

[0066] 其中，第一控制业务数据与第二控制业务数据的数据内容相同，移动平台可以通过直接通信链路和间接通信链路接收到两份数据内容相同的控制业务数据。

[0067] 具体的，移动平台在同一个工作周期内接收第一控制业务数据与第二控制业务数据，以保证移动平台在同一个工作周期内既可以收到控制终端通过直接通信链路发送的控制业务数据，又可以收到控制终端通过间接通信链路发送的控制业务数据。

[0068] 需要说明的是，步骤201和步骤202在具体执行时没有先后顺序之分，当然也可以同步执行。

[0069] 203、从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据所述目标控制业务数据控制所述移动平台。

[0070] 具体的，移动平台可以从第一控制业务数据和第二控制业务数据中选中其中一种作为待使用的目标控制业务数据，并根据目标控制业务数据控制移动平台。对于第一控制业务数据和第二控制业务数据中没有被选中的控制业务数据，移动平台可以丢弃，不予使用。

[0071] 本发明实施例中，移动平台接收控制终端通过直接通信链路发送的第一控制业务数据，并接收控制终端通过间接通信链路发送的第二控制业务数据，其中，直接通信链路为移动平台与控制终端建立的直接通信链路，间接通信链路为移动平台通过中继设备与控制终端建立的间接通信链路，从第一控制业务数据和第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据目标控制业务数据控制移动平台，可以实现移动平台和控制终端在直接通信和间接通信之间无缝切换，以保证移动平台的实时可控。

[0072] 可选的，移动平台从第一控制业务数据和第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据的具体实现方式可以为：

[0073] 移动平台从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路，通过目标通信链路接收的控制业务数据将会被使用，进而将第一控制业务数据和第二控制业务数据中与目标通信链路对应的控制业务数据作为待使用的目标控制业务数据，例如目标通信链路为直接通信链路，则移动平台将与直接通信链路对应的第一控制业务数据作为待使用的目标控制业务数据，并将与间接通信链路对应的第二控制业务数据丢弃，不予使用。

[0074] 可选的，移动平台从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路的具体实现方式可以为：

[0075] 确定直接通信链路和间接通信链路的通信质量，并根据通信质量从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路。

[0076] 可选的，确定直接通信链路的通信质量的具体实现方式可以为：

[0077] 根据直接通信链路的信号接收强度(Received Signal Strength Indication，RSSI)、误块率(Block Error Ratio，BLER)和信噪比(Signal Noise Ratio，SNR)中的一个或者多个确定直接通信链路的通信质量。

[0078] 同样的，可以根据间接通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定间接通信链路的通信质量。

[0079] 可选的，针对信号接收强度RSSI、误块率BLER和信噪比SNR分别设置有权重系数W_{RSSI}、W_{BLER}和W_{SNR}，则根据接收信号的RSSI、BLER、SNR以及对应的权重系数W_{RSSI}、W_{BLER}、W_{SNR}可以计算得到通信链路的通信质量RX_QUAL，$RX_QUAL = RSSI*W_{RSSI}+BLER*W_{BLER}+SNR*W_{SNR}$。

[0080] 可选的，在上一个工作周期中，假设目标通信链路为第一通信链路，其中，第一通信链路为直接通信链路和间接通信链路中的一种通信链路，第二通信链路为直接通信链路和间接通信链路中不同于第一通信链路的另一种通信链路，移动平台根据通信质量从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路的具体方式可以为：

[0081] 在当前工作周期中，若第二通信链路的通信质量比第一通信链路的通信质量高出预设值时，移动平台将第二通信链路确定为目标通信链路，也就是说当前工作周期将目标通信链路从上一个工作周期的第一通信链路切换到了通信质量更好的第二通信链路，实现了通信链路的无缝切换。

[0082] 否则，移动平台将第一通信链路确定为目标通信链路，也就是说当前工作周期仍然保持上一个工作周期的目标通信链路不变。

[0083] 可选的，第二通信链路的通信质量比第一通信链路的通信质量高出预设值是指第二通信链路的上/下行通信链路的通信质量均比第一通信链路的上/下行通信链路的通信质量高出相应的预设值，即：

[0084] 第二通信链路的上行通信链路的通信质量比第一通信链路的上行通信链路的通信质量高出上行预设值，第二通信链路的下行通信链路的通信质量比第一通信链路的下行通信链路的通信质量高出下行预设值。

[0085] 可选的，以图1所示的场景为例，假设中继设备的数量为一个，通信链路LINKA作为移动平台与控制终端之间的直接通信链路，通信链路LINKB和通信链路LINKC作为通信子链路组成移动平台与控制终端之间的间接通信链路。

[0086] RX_QUAL_LINK*_UL表示通信链路LINK*的上行通信链路的通信质量,则RX_QUAL_LINKA_UL表示移动平台接收控制终端的信号时通信链路LINKA的上行通信链路的通信质量;RX_QUAL_LINKB_UL表示移动平台接收中继设备的信号时通信链路LINKB的上行通信链路的通信质量;RX_QUAL_LINKC_UL表示中继设备接收控制终端的信号时通信链路LINKC的上行通信链路的通信质量。

[0087] RX_QUAL_LINK*_DL表示通信链路LINK*的下行通信链路的通信质量,则RX_QUAL_LINKA_DL表示控制终端接收移动平台的信号时通信链路LINKA的下行通信链路的通信质量;RX_QUAL_LINKB_DL表示中继设备接收移动平台的信号时通信链路LINKB的下行通信链路的通信质量;RX_QUAL_LINKC_DL表示控制终端接收中继设备的信号时通信链路LINKC的下行通信链路的通信质量。

[0088] 其中,RX_QUAL_LINKA_UL和RX_QUAL_LINKB_UL由移动平台计算得到,RX_QUAL_LINKC_UL和RX_QUAL_LINKB_DL由中继设备计算得到并发送给移动平台,RX_QUAL_LINKA_DL和RX_QUAL_LINKC_DL由控制终端计算得到并发送给移动平台。

[0089] 可选的,RX_QUAL_LINKC_UL、RX_QUAL_LINKB_DL、RX_QUAL_LINKA_DL和RX_QUAL_LINKC_DL也可以由移动平台计算得到,具体实现方式可以为:中继设备可以将LINKC的上行通信链路的RSSI、BLER、SNR以及LINKB的下行通信链路的RSSI、BLER、SNR发送给移动平台,控制终端可以将LINKA的下行通信链路的RSSI、BLER、SNR以及LINKC的下行通信链路的RSSI、BLER、SNR发送给移动平台,由移动平台根据收到的RSSI、BLER、SNR分别计算出RX_QUAL_LINKC_UL、RX_QUAL_LINKB_DL、RX_QUAL_LINKA_DL和RX_QUAL_LINKC_DL。

[0090] 将RX_QUAL_LINKB_UL和RX_QUAL_LINKC_UL中的最小通信质量作为间接通信链路的上行通信链路的通信质量,记为RX_QUAL_LINKBC_UL,则间接通信链路的上行通信链路的通信质量RX_QUAL_LINKBC_UL=min(RX_QUAL_LINKB_UL,RX_QUAL_LINKC_UL)。

[0091] 将RX_QUAL_LINKB_DL和RX_QUAL_LINKC_DL中的最小通信质量作为间接通信链路的下行通信链路的通信质量,记为RX_QUAL_LINKBC_DL,则间接通信链路的下行通信链路的通信质量RX_QUAL_LINKBC_DL=min(RX_QUAL_LINKB_DL,RX_QUAL_LINKC_DL)。

[0092] 其中,将目标通信链路从直接通信链路切换到间接通信链路的切换条件为:间接通信链路的上/下行通信链路的通信质量均比直接通信链路的上/下行通信链路的通信质量高出相应的预设值,即:

[0093] RX_QUAL_LINKBC_UL-RX_QUAL_LINKA_UL>OffsetUl1,且RX_QUAL_LINKBC_DL-RX_QUAL_LINKA_DL>OffsetDl1。

[0094] 其中,将目标通信链路从间接通信链路切换到直接通信链路的切换条件为:直接通信链路的上/下行通信链路的通信质量均比间接通信链路的上/下行通信链路的通信质量高出相应的预设值,即:

[0095] RX_QUAL_LINKA_UL-RX_QUAL_LINKBC_UL>OffsetUl2,且RX_QUAL_LINKA_DL-RX_QUAL_LINKBC_DL>OffsetDl2。

[0096] 其中,OffsetDl1、OffsetDl12、OffsetUl1、OffsetUl2是各个上/下行通信链路对应的预设值,用于防止在直接通信链路和间接通信链路之间出现乒乓切换。

[0097] 可选的,为了降低切换的风险,如果当前的目标通信链路的上/下行通信链路的通信质量均高于一定质量,也就是说能够满足较高的业务要求时,即使满足上述切换条件可

以不进行切换。

[0098] 可选的，为了进一步解决乒乓切换，可以在发生切换后的一段时间内即使满足上述切换条件的情况下，也不再进行切换。

[0099] 可选的，第一通信链路的上行通信链路的通信质量是根据第一通信链路的上行通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定的，第二通信链路的上行通信链路的通信质量同理可得。

[0100] 可选的，第一通信链路的下行通信链路的通信质量是根据第一通信链路的下行通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定的，第二通信链路的下行通信链路的通信质量同理可得。

[0101] 可选的，间接通信链路可以由多个通信子链路组成，其中，当中继设备的数量为一个时，该多个通信子链路由中继设备与控制终端之间的通信链路(如图1中的LINKC)、中继设备与移动平台之间的通信链路(如图1中的LINKB)组成。

[0102] 当中继设备的数量为多个时，该多个通信子链路由中继设备与控制终端之间的通信链路、中继设备与移动平台之间的通信链路、中继设备之间的通信链路组成，此时，确定间接通信链路的通信质量的具体方式可以为：

[0103] 确定多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量，并根据该多个通信子链路的通信质量确定间接通信链路的通信质量。

[0104] 可选的，可以将该多个通信子链路的通信质量中的最小通信质量确定为间接通信链路的通信质量。

[0105] 可选的，确定多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量的具体方式可以为：

[0106] 根据每一个通信子链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定每一个通信子链路的通信质量。

[0107] 可选的，间接通信链路的上行通信链路的通信质量是指每一个通信子链路的上行通信链路的通信质量中的最小通信质量，间接通信链路的下行通信链路的通信质量是指每一个通信子链路的下行通信链路的通信质量中的最小通信质量。

[0108] 可选的，每一个通信子链路的上行通信链路的通信质量是根据通信子链路的上行通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定的。

[0109] 可选的，每一个通信子链路的下行通信链路的通信质量是根据通信子链路的下行通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定的。

[0110] 可选的，移动平台从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路的具体方式也可以为：

[0111] 移动平台接收控制终端发送的通信链路指示信息，其中，通信链路指示信息用于指示目标通信链路，移动平台根据通信链路指示信息即可从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路。其中，通信链路指示信息是由控制终端通过直接通信链路向移动平台发送的，或者，通信链路指示信息是由控制终端通过间接通信链路向移动平台发送的。

[0112] 可选的，通信链路指示信息是由控制终端通过直接通信链路和间接通信链路向移动平台发送的，这样可以充分保证移动平台能够接收到通信链路指示信息。

[0113] 可选的，移动平台发送第一状态业务数据，其中，第一状态业务数据为移动平台通

过直接通信链路向控制终端发送的状态业务数据。移动平台发送第二状态业务数据，其中，第二状态业务数据为移动平台通过间接通信链路向控制终端发送的状态业务数据。移动平台发送通信链路指示信息，以使控制终端根据通信链路指示信息从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路，并将第一状态业务数据和第二状态业务数据中与目标通信链路对应的目标状态业务数据发送给显示设备。

[0114] 具体的，移动平台在同一个工作周期内通过直接通信链路向控制终端发送第一状态业务数据，并通过间接通信链路向控制终端发送第二状态业务数据，第一状态业务数据与第二状态业务数据的数据内容相同，以保证控制终端在同一个工作周期内既可以收到移动平台通过直接通信链路发送的状态业务数据，又可以收到移动平台通过间接通信链路发送的状态业务数据。

[0115] 进一步的，移动平台向控制终端发送通信链路指示信息，移动平台具体可以通过直接通信链路或者间接通信链路向控制终端发送通信链路指示信息，以使控制终端根据通信链路指示信息从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路，控制终端就可以将第一状态业务数据和第二状态业务数据中与目标通信链路对应的目标状态业务数据发送给显示设备，能够及时地将移动平台的状态业务数据显示出来，保证了显示的状态业务数据的连续性。

[0116] 可选的，移动平台具体可以通过直接通信链路和间接通信链路向控制终端发送通信链路指示信息，这样可以充分保证控制终端能够接收到通信链路指示信息。

[0117] 可选的，移动平台、中继设备、控制终端之间的数据传输方式可以采用时分双工/频分双工中的任一种与时分多址/频分多址/码分多址中任一种的组合。中继设备可以看作是控制终端和移动平台通信模块的合体，一方面能和移动平台保持上下行通信，是控制终端的角色，另一方面能和控制终端保持上下行通信，是移动平台的角色。

[0118] 举例来说，以时分双工、时分多址的数据传输方式为例，如图3a所示，假设一个最小工作周期用5个子帧来表示。其中，子帧1是移动平台发送给中继设备和控制终端；子帧2是控制终端发送给移动平台，对于中继设备来说这个子帧是空闲IDLE子帧；子帧3是控制终端发给中继设备，对于移动平台来说这个子帧是IDLE子帧；子帧4是中继设备发给移动平台，对于控制终端来说这个子帧是IDLE子帧；子帧5是中继设备发给控制终端，对于移动平台来说这个子帧是IDLE子帧，各个子帧是通过不同的时隙进行收发的，对于控制终端而言，子帧1和子帧2是和移动平台通信的子帧，子帧3和子帧5是和中继设备通信的子帧，使得在一个最小工作周期里面，移动平台和控制终端之间的通信链路、移动平台和中继设备之间的通信链路、中继设备和控制终端之间的通信链路都分别保持着一对上下行连接。

[0119] 可选的，最小工作周期包括的5个子帧的先后顺序不做限定，例如，子帧1是控制终端发送给移动平台，而子帧2是移动平台发送给中继设备和控制终端，等等。

[0120] 可选的，最小工作周期包括的子帧的数量不做限定，例如，最小工作周期可以包括10个子帧或者15个子帧，等等。

[0121] 可选的，数据传输方式可以是频分双工、频分多址的组合，如图3b所示，各个子帧是通过不同的频段进行收发的，移动平台和控制终端之间的通信链路、移动平台和中继设备之间的通信链路使用频段1/2工作；中继设备和控制终端之间的通信链路使用频段3/4工作，对于中继设备和控制终端来说，需要同时支持频段1/2和频段3/4。

[0122] 可选的，数据传输方式可以是时分双工、频分多址的组合。以图3a中的子帧2为例，控制终端和中继设备可以在相邻载波上同时给移动平台发送数据，移动平台在接收时以更宽的带宽同时把控制终端和中继设备的数据接收下来。同理，移动平台和中继设备向控制终端发送数据时也可以在相邻载波上发送，这样可以充分利用时域和频域的灵活性，有效提高通信效率。

[0123] 可选的，数据传输方式可以是时分双工、码分多址的组合。以图3a中的子帧2为例，控制终端和中继设备在相同载波但是以不同的扰码同时给移动平台发送数据，两个扰码正交，移动平台在接收时利用扰码来区分是控制终端发送的数据还是中继设备发送的数据。同理，移动平台和中继设备向控制终端发送数据时也可以用相互正交的扰码。

[0124] 请参阅图4，为本发明实施例提供的另一种通信方法的流程示意图。本实施例中所描述的通信方法应用于移动平台的控制终端，所述通信方法可以包括以下步骤：

[0125] 401、接收第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路。

[0126] 402、接收第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路。

[0127] 其中，第一状态业务数据与第二状态业务数据的数据内容相同，控制终端可以通过直接通信链路和间接通信链路接收到两份数据内容相同的状态业务数据。

[0128] 具体的，控制终端在同一个工作周期内接收第一状态业务数据与第二状态业务数据，以保证控制终端在同一个工作周期内既可以收到移动平台通过直接通信链路发送的状态业务数据，又可以收到移动平台通过间接通信链路发送的状态业务数据。

[0129] 需要说明的是，步骤401和步骤402在具体执行时没有先后顺序之分，当然也可以同步执行。

[0130] 403、从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据，并将所述目标状态业务数据发送给显示设备。

[0131] 具体的，控制终端可以从第一状态业务数据和第二状态业务数据中选中其中一种作为待显示的目标状态业务数据，并将目标状态业务数据发送给显示设备进行显示，该显示设备可以是控制终端的显示器，也可以是控制终端外接的显示设备。对于第一状态业务数据和第二状态业务数据中没有被选中的状态业务数据，控制终端可以丢弃，不予显示。

[0132] 本发明实施例中，控制终端接收移动平台通过直接通信链路发送的第一状态业务数据，并接收移动平台通过间接通信链路发送的第二状态业务数据，其中，直接通信链路为移动平台与控制终端建立的直接通信链路，间接通信链路为移动平台通过中继设备与控制终端建立的间接通信链路，从第一状态业务数据和第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据，并将目标状态业务数据发送给显示设备进行显示，从而可以实现移动平台和控制终端在直接通信和间接通信之间无缝切换，能够及时地将移动平台的状态业务数据显示出来，保证了显示的状态业务数据的连续性。

[0133] 可选的，控制终端从第一状态业务数据和第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据的具体实现方式可以为：

[0134] 控制终端从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路，并将第一状态业务数据和第二状态业务数据中与目标通信链路对应的状态业务数据作为目标状态业务数据。

[0135] 可选的，控制终端从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路的具体实现方式可以为：

[0136] 确定直接通信链路和间接通信链路的通信质量，并根据通信质量从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路。

[0137] 可选的，在上一个工作周期中，假设目标通信链路为第一通信链路，其中，第一通信链路为直接通信链路和间接通信链路中的一种通信链路，第二通信链路为直接通信链路和间接通信链路中不同于第一通信链路的另一种通信链路，控制终端根据通信质量从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路的具体实现方式可以为：

[0138] 在当前工作周期中，若第二通信链路的通信质量比第一通信链路的通信质量高出预设值时，控制终端将第二通信链路确定为目标通信链路，也就是说当前工作周期将目标通信链路从上一个工作周期的第一通信链路切换到了通信质量更好的第二通信链路，实现了通信链路的无缝切换。

[0139] 否则，控制终端将第一通信链路确定为所述目标通信链路，也就是说当前工作周期仍然保持上一个工作周期的目标通信链路不变。

[0140] 可选的，第二通信链路的通信质量比第一通信链路的通信质量高出预设值是指第二通信链路的上/下行通信链路的通信质量均比第一通信链路的上/下行通信链路的通信质量高出相应的预设值，即：

[0141] 第二通信链路的上行通信链路的通信质量比第一通信链路的上行通信链路的通信质量高出上行预设值，第二通信链路的下行通信链路的通信质量比第一通信链路的下行通信链路的通信质量高出下行预设值。

[0142] 可选的，确定直接通信链路的通信质量的具体实现方式可以为：

[0143] 根据直接通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定直接通信链路的通信质量。

[0144] 同样的，可以根据间接通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定间接通信链路的通信质量。

[0145] 可选的，间接通信链路可以由多个通信子链路组成，其中，当中继设备的数量为一个时，该多个通信子链路由中继设备与控制终端之间的通信链路(如图1中的LINKC)、中继设备与移动平台之间的通信链路(如图1中的LINKB)组成。

[0146] 当中继设备的数量为多个时，该多个通信子链路由中继设备与控制终端之间的通信链路、中继设备与移动平台之间的通信链路、中继设备之间的通信链路组成，此时，确定间接通信链路的通信质量的具体方式可以为：

[0147] 确定多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量，并根据该多个通信子链路的通信质量确定间接通信链路的通信质量。

[0148] 可选的，可以将该多个通信子链路的通信质量中的最小通信质量确定为间接通信链路的通信质量。

[0149] 可选的，确定多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量的具体方式可以

为：

[0150] 根据每一个通信子链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定每一个通信子链路的通信质量。

[0151] 可选的，间接通信链路的上行通信链路的通信质量是指每一个通信子链路的上行通信链路的通信质量中的最小通信质量，间接通信链路的下行通信链路的通信质量是指每一个通信子链路的下行通信链路的通信质量中的最小通信质量。

[0152] 可选的，每一个通信子链路的上行通信链路的通信质量是根据通信子链路的上行通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定的。

[0153] 可选的，每一个通信子链路的下行通信链路的通信质量是根据通信子链路的下行通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定的。

[0154] 可选的，控制终端从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路的具体方式也可以为：

[0155] 控制终端接收移动平台发送的通信链路指示信息，其中，通信链路指示信息用于指示目标通信链路，控制终端根据通信链路指示信息即可从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路。其中，通信链路指示信息是由移动平台通过直接通信链路向控制终端发送的，或者，通信链路指示信息是由移动平台通过间接通信链路向控制终端发送的。

[0156] 可选的，通信链路指示信息是由移动平台通过直接通信链路和间接通信链路向控制终端发送的，这样可以充分保证控制终端能够接收到通信链路指示信息。

[0157] 可选的，控制终端发送第一控制业务数据，其中，第一控制业务数据为控制终端通过直接通信链路向移动平台发送的控制业务数据。控制终端发送第二控制业务数据，其中，第二控制业务数据为控制终端通过间接通信链路向移动平台发送的控制业务数据。控制终端发送通信链路指示信息以使移动平台根据通信链路指示信息从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路，并根据第一控制业务数据和第二控制业务数据中与目标通信链路对应的目标控制业务数据控制移动平台。

[0158] 具体的，控制终端在同一个工作周期内通过直接通信链路向移动平台发送第一控制业务数据，并通过间接通信链路向移动平台发送第二控制业务数据，第一控制业务数据与第二控制业务数据的数据内容相同，以保证移动平台在同一个工作周期内既可以收到控制终端通过直接通信链路发送的控制业务数据，又可以收到控制终端通过间接通信链路发送的控制业务数据。

[0159] 进一步的，控制终端向移动平台发送通信链路指示信息，控制终端具体可以通过直接通信链路或者间接通信链路向移动平台发送通信链路指示信息，以使移动平台根据通信链路指示信息从直接通信链路和间接通信链路中确定目标通信链路，移动平台就可以根据第一控制业务数据和第二控制业务数据中与目标通信链路对应的目标控制业务数据控制移动平台，可以实现移动平台和控制终端在直接通信和间接通信之间无缝切换，以保证移动平台的实时可控。

[0160] 可选的，控制终端具体可以通过直接通信链路和间接通信链路向移动平台发送通信链路指示信息，这样可以充分保证移动平台能够接收到通信链路指示信息。

[0161] 请参阅图5，为本发明实施例提供的一种通信装置的结构示意图。本实施例中所描述的通信装置应用于移动平台，所述通信装置包括：

[0162] 接收模块501，用于接收第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述移动平台的控制终端通过直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

[0163] 所述接收模块501，还用于接收第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0164] 执行模块502，用于从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据所述目标控制业务数据控制所述移动平台。

[0165] 可选的，所述执行模块502，具体用于：

[0166] 从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路；

[0167] 将所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中与所述目标通信链路对应的控制业务数据作为目标控制业务数据。

[0168] 可选的，所述执行模块502，具体用于：

[0169] 确定所述直接通信链路和所述间接通信链路的通信质量；

[0170] 根据所述通信质量从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路。

[0171] 可选的，在上一个工作周期中，所述目标通信链路为第一通信链路，其中，所述第一通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中的一种通信链路，第二通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中不同于所述第一通信链路的另一种通信链路，

[0172] 所述执行模块502，具体用于：

[0173] 在当前工作周期中，若所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值时，将所述第二通信链路确定为目标通信链路；

[0174] 否则，将所述第一通信链路确定为所述目标通信链路。

[0175] 可选的，所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值，包括：

[0176] 所述第二通信链路的上行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的上行通信链路的通信质量高出上行预设值，所述第二通信链路的下行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的下行通信链路的通信质量高出下行预设值。

[0177] 可选的，所述执行模块502，具体用于：

[0178] 根据所述直接通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述直接通信链路的通信质量。

[0179] 可选的，所述间接通信链路由多个通信子链路组成，其中，当所述中继设备的数量为一个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路组成，当所述中继设备的数量为多个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路、所述中继设备之间的通信链路组成，

[0180] 所述执行模块502，具体用于：

[0181] 确定所述多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量；

[0182] 根据所述多个通信子链路的通信质量确定所述间接通信链路的通信质量。

[0183] 可选的，所述执行模块502，具体用于：

[0184] 将所述多个通信子链路的通信质量中的最小通信质量确定为所述间接通信链路的通信质量。

[0185] 可选的，所述执行模块502，具体用于：

[0186] 根据所述多个通信子链路中每一个通信子链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述每一个通信子链路的通信质量。

[0187] 可选的，所述执行模块502，具体用于：

[0188] 接收所述控制终端发送的通信链路指示信息，其中，所述通信链路指示信息用于指示目标通信链路；

[0189] 根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定所述目标通信链路。

[0190] 可选的，所述通信装置还包括：

[0191] 发送模块503，用于发送第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过所述直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据；

[0192] 所述发送模块503，还用于发送第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过所述间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据；

[0193] 所述发送模块503，还用于发送通信链路指示信息以使所述控制终端根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，并将所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中与所述目标通信链路对应的目标状态业务数据发送给显示设备。

[0194] 可选的，所述移动平台包括无人机。

[0195] 可选的，所述中继设备包括一个或者多个无人机。

[0196] 可以理解的是，本发明实施例的通信装置的各功能模块的功能可根据上述方法实施例中的方法具体实现，其具体实现过程可以参照上述方法实施例的相关描述，此处不再赘述。

[0197] 请参阅图6，为本发明实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。本实施例中所描述的通信装置应用于移动平台的控制终端，所述通信装置包括：

[0198] 接收模块601，用于接收第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

[0199] 所述接收模块601，还用于接收第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0200] 确定模块602，用于从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据；

[0201] 发送模块603，用于将所述目标状态业务数据发送给显示设备。

[0202] 可选的，所述确定模块602，具体用于：

[0203] 从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路；

[0204] 将所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中与所述目标通信链路对应

的状态业务数据作为目标状态业务数据。

[0205] 可选的，所述确定模块602，具体用于：

[0206] 确定所述直接通信链路和所述间接通信链路的通信质量；

[0207] 根据所述通信质量从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路。

[0208] 可选的，在上一个工作周期中，所述目标通信链路为第一通信链路，其中，所述第一通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中的一种通信链路，第二通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中不同于所述第一通信链路的另一种通信链路，

[0209] 所述确定模块602，具体用于：

[0210] 在当前工作周期中，若所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值时，将所述第二通信链路确定为目标通信链路；

[0211] 否则，将所述第一通信链路确定为所述目标通信链路。

[0212] 可选的，所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值，包括：

[0213] 所述第二通信链路的上行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的上行通信链路的通信质量高出上行预设值，所述第二通信链路的下行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的下行通信链路的通信质量高出下行预设值。

[0214] 可选的，所述确定模块602，具体用于：

[0215] 根据所述直接通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述直接通信链路的通信质量。

[0216] 可选的，所述间接通信链路由多个通信子链路组成，其中，当所述中继设备的数量为一个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路组成，当所述中继设备的数量为多个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路、所述中继设备之间的通信链路组成，

[0217] 所述确定模块602，具体用于：

[0218] 确定所述多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量；

[0219] 根据所述多个通信子链路的通信质量确定所述间接通信链路的通信质量。

[0220] 可选的，所述确定模块602，具体用于：

[0221] 将所述多个通信子链路的通信质量中的最小通信质量确定为所述间接通信链路的通信质量。

[0222] 可选的，所述确定模块602，具体用于：

[0223] 根据所述多个通信子链路中每一个通信子链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述每一个通信子链路的通信质量。

[0224] 可选的，所述确定模块602，具体用于：

[0225] 接收所述移动平台发送的通信链路指示信息，其中，所述通信链路指示信息用于指示目标通信链路；

[0226] 根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定所述目标通信链路。

[0227] 可选的，所述发送模块603，还用于发送第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述控制终端通过所述直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据；

[0228] 所述发送模块603，还用于发送第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过所述间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据；

[0229] 所述发送模块603，还用于发送通信链路指示信息以使所述移动平台根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，并根据所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中与所述目标通信链路对应的目标控制业务数据控制所述移动平台。

[0230] 可选的，所述控制终端包括遥控器。

[0231] 可选的，所述移动平台包括无人机。

[0232] 可选的，所述中继设备包括一个或者多个无人机。

[0233] 可以理解的是，本发明实施例的通信装置的各功能模块的功能可根据上述方法实施例中的方法具体实现，其具体实现过程可以参照上述方法实施例的相关描述，此处不再赘述。

[0234] 请参阅图7，为本发明实施例提供的一种移动平台的结构示意图。本实施例中所描述的移动平台，包括：动力系统701、处理器702和存储器703。上述动力系统701、处理器702和存储器703通过总线连接。

[0235] 上述动力系统701用于为移动平台提供动力，包括飞行动力，地面移动动力等；

[0236] 上述处理器702可以是中央处理单元(Central Processing Unit，CPU)，该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor，DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit，ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array，FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0237] 上述存储器703可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器702提供程序指令和数据。存储器703的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。其中，所述处理器702调用所述程序指令时用于执行：

[0238] 接收第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述移动平台的控制终端通过直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

[0239] 接收第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0240] 从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据所述目标控制业务数据控制所述移动平台。

[0241] 可选的，所述处理器702，具体用于：

[0242] 从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路；

[0243] 将所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中与所述目标通信链路对应的控制业务数据作为目标控制业务数据。

[0244] 可选的，所述处理器702，具体用于：

[0245] 确定所述直接通信链路和所述间接通信链路的通信质量；

[0246] 根据所述通信质量从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路。

[0247] 可选的，在上一个工作周期中，所述目标通信链路为第一通信链路，其中，所述第一通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中的一种通信链路，第二通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中不同于所述第一通信链路的另一种通信链路，

[0248] 所述处理器702，具体用于：

[0249] 在当前工作周期中，若所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值时，将所述第二通信链路确定为目标通信链路；

[0250] 否则，将所述第一通信链路确定为所述目标通信链路。

[0251] 可选的，所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值，包括：

[0252] 所述第二通信链路的上行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的上行通信链路的通信质量高出上行预设值，所述第二通信链路的下行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的下行通信链路的通信质量高出下行预设值。

[0253] 可选的，所述处理器702，具体用于：

[0254] 根据所述直接通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述直接通信链路的通信质量。

[0255] 可选的，所述间接通信链路由多个通信子链路组成，其中，当所述中继设备的数量为一个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路组成，当所述中继设备的数量为多个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路、所述中继设备之间的通信链路组成，

[0256] 所述处理器702，具体用于：

[0257] 确定所述多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量；

[0258] 根据所述多个通信子链路的通信质量确定所述间接通信链路的通信质量。

[0259] 可选的，所述处理器702，具体用于：

[0260] 将所述多个通信子链路的通信质量中的最小通信质量确定为所述间接通信链路的通信质量。

[0261] 可选的，所述处理器702，具体用于：

[0262] 根据所述多个通信子链路中每一个通信子链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述每一个通信子链路的通信质量。

[0263] 可选的，所述处理器702，具体用于：

[0264] 接收所述控制终端发送的通信链路指示信息，其中，所述通信链路指示信息用于指示目标通信链路；

[0265] 根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定所述目标通信链路。

[0266] 可选的，所述处理器702，还用于：

[0267] 发送第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过所述直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据；

[0268] 发送第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过所述间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据；

[0269] 发送通信链路指示信息以使所述控制终端根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，并将所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中与所述目标通信链路对应的目标状态业务数据发送给显示设备。

[0270] 可选的，所述移动平台包括无人机。

[0271] 可选的，所述中继设备包括一个或者多个无人机。

[0272] 具体实现中，本发明实施例中所描述的动力系统701、处理器702和存储器703可执行本发明实施例图2提供的通信方法中所描述的实现方式，也可执行本发明实施例图5所描述的通信装置的实现方式，在此不再赘述。

[0273] 请参阅图8，为本发明实施例提供的一种移动平台的控制终端的结构示意图。本实施例中所描述的控制终端，包括：处理器801和存储器802。上述处理器801和存储器802通过总线连接。

[0274] 上述处理器801可以是中央处理单元(Central Processing Unit，CPU)，该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor，DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit，ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array，FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0275] 上述存储器802可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器801提供程序指令和数据。存储器802的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。其中，所述处理器801调用所述程序指令时用于执行：

[0276] 接收第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路；

[0277] 接收第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路；

[0278] 从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据，并将所述目标状态业务数据发送给显示设备。

[0279] 可选的，所述处理器801，具体用于：

[0280] 从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路；

[0281] 将所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中与所述目标通信链路对应的状态业务数据作为目标状态业务数据。

[0282] 可选的，所述处理器801，具体用于：

[0283] 确定所述直接通信链路和所述间接通信链路的通信质量；

[0284] 根据所述通信质量从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链

路。

[0285] 可选的，在上一个工作周期中，所述目标通信链路为第一通信链路，其中，所述第一通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中的一种通信链路，第二通信链路为所述直接通信链路和所述间接通信链路中不同于所述第一通信链路的另一种通信链路，

[0286] 所述处理器801，具体用于：

[0287] 在当前工作周期中，若所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值时，将所述第二通信链路确定为目标通信链路；

[0288] 否则，将所述第一通信链路确定为所述目标通信链路。

[0289] 可选的，所述第二通信链路的通信质量比所述第一通信链路的通信质量高出预设值，包括：

[0290] 所述第二通信链路的上行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的上行通信链路的通信质量高出上行预设值，所述第二通信链路的下行通信链路的通信质量比所述第一通信链路的下行通信链路的通信质量高出下行预设值。

[0291] 可选的，所述处理器801，具体用于：

[0292] 根据所述直接通信链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述直接通信链路的通信质量。

[0293] 可选的，所述间接通信链路由多个通信子链路组成，其中，当所述中继设备的数量为一个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路组成，当所述中继设备的数量为多个时，所述多个通信子链路由所述中继设备与所述控制终端之间的通信链路、所述中继设备与所述移动平台之间的通信链路、所述中继设备之间的通信链路组成，

[0294] 所述处理器801，具体用于：

[0295] 确定所述多个通信子链路中每一个通信子链路的通信质量；

[0296] 根据所述多个通信子链路的通信质量确定所述间接通信链路的通信质量。

[0297] 可选的，所述处理器801，具体用于：

[0298] 将所述多个通信子链路的通信质量中的最小通信质量确定为所述间接通信链路的通信质量。

[0299] 可选的，所述处理器801，具体用于：

[0300] 根据所述多个通信子链路中每一个通信子链路的信号接收强度、误块率和信噪比中的一个或者多个确定所述每一个通信子链路的通信质量。

[0301] 可选的，所述处理器801，具体用于：

[0302] 接收所述移动平台发送的通信链路指示信息，其中，所述通信链路指示信息用于指示目标通信链路；

[0303] 根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定所述目标通信链路。

[0304] 可选的，所述处理器801，还用于：

[0305] 发送第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述控制终端通过所述直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据；

[0306] 发送第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过所述

间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据；

[0307] 发送通信链路指示信息以使所述移动平台根据所述通信链路指示信息从所述直接通信链路和所述间接通信链路中确定目标通信链路，并根据所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中与所述目标通信链路对应的目标控制业务数据控制所述移动平台。

[0308] 可选的，所述控制终端包括遥控器。

[0309] 可选的，所述移动平台包括无人机。

[0310] 可选的，所述中继设备包括一个或者多个无人机。

[0311] 具体实现中，本发明实施例中所描述的处理器801和存储器802可执行本发明实施例图4提供的通信方法中所描述的实现方式，也可执行本发明实施例图6所描述的通信装置的实现方式，在此不再赘述。

[0312] 本发明实施例还提供了一种计算机存储介质，该计算机存储介质中存储有程序指令，所述程序执行时可包括如图2、图4对应实施例中的通信方法的部分或全部步骤。

[0313] 需要说明的是，对于前述的各个方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本申请，某一些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

[0314] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，存储介质可以包括：闪存盘、只读存储器(Read-Only Memory，ROM)、随机存取器(Random Access Memory，RAM)、磁盘或光盘等。

[0315] 以上对本发明实施例所提供的一种通信方法、装置、移动平台及控制终端进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

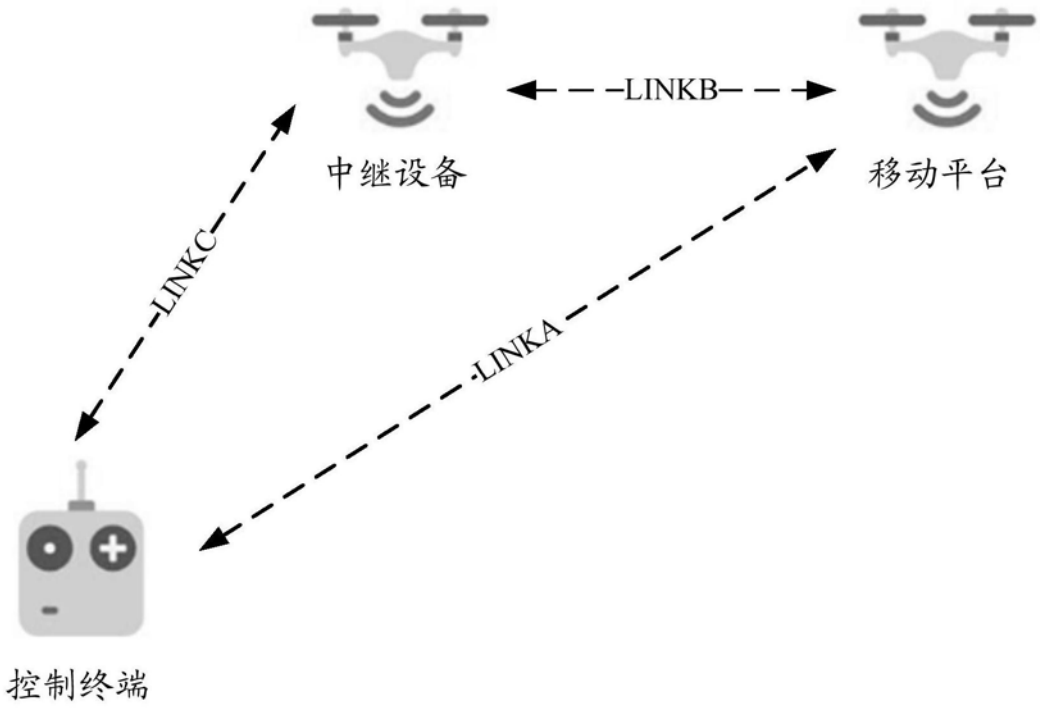

LINKB
中继设备
移动平台
LINKC
LINKA
控制终端

图1

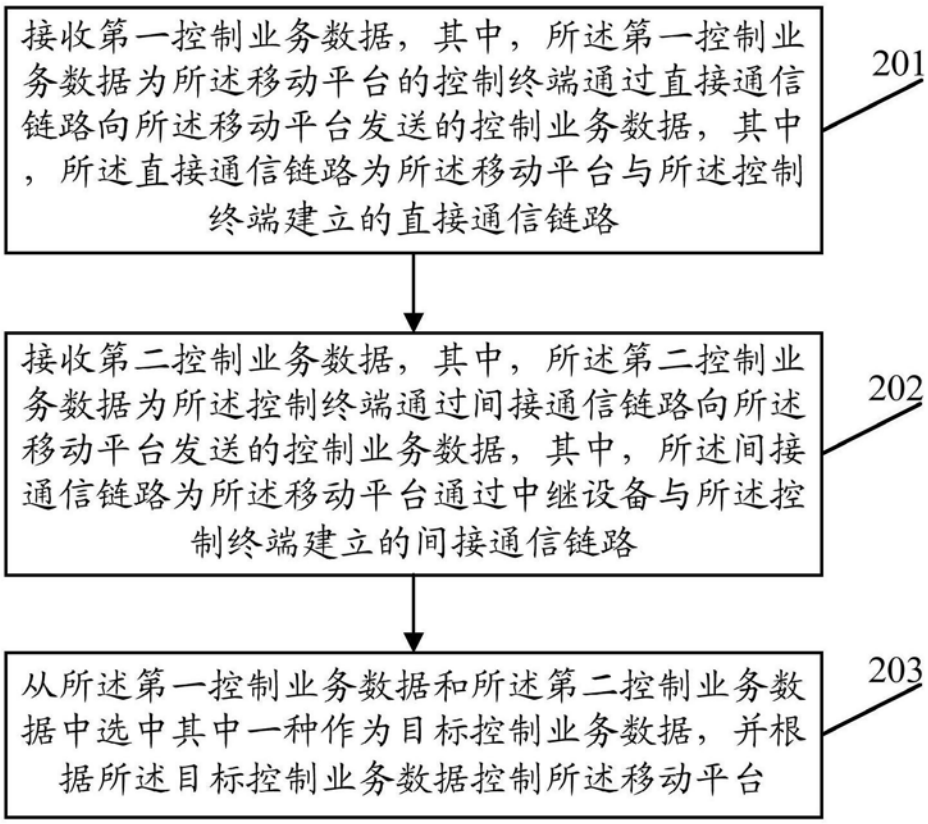

接收第一控制业务数据，其中，所述第一控制业务数据为所述移动平台的控制终端通过直接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路
201
接收第二控制业务数据，其中，所述第二控制业务数据为所述控制终端通过间接通信链路向所述移动平台发送的控制业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路
202
从所述第一控制业务数据和所述第二控制业务数据中选中其中一种作为目标控制业务数据，并根据所述目标控制业务数据控制所述移动平台
203

图2

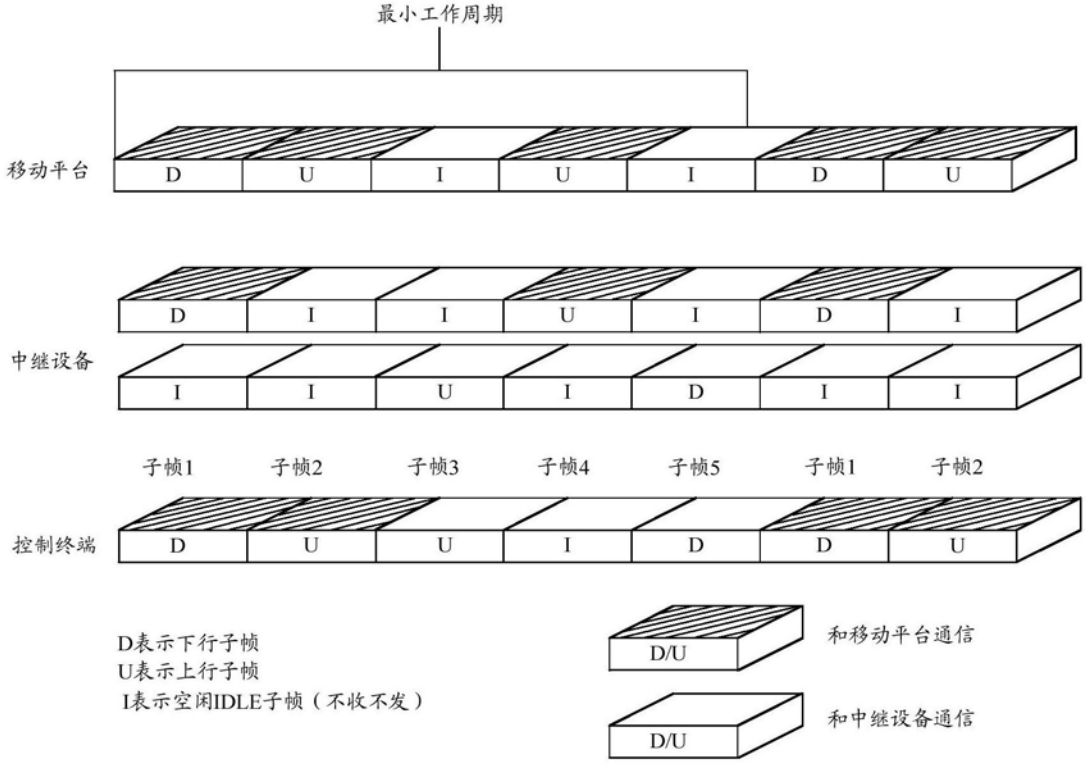

最小工作周期
移动平台
D U I U I D U
中继设备
D I I U I D I
I I U I D I I
子帧1 子帧2 子帧3 子帧4 子帧5 子帧1 子帧2
控制终端
D U U I D D U
D表示下行子帧
U表示上行子帧
I表示空闲IDLE子帧（不收不发）
D/U
和移动平台通信
D/U
和中继设备通信

图3a

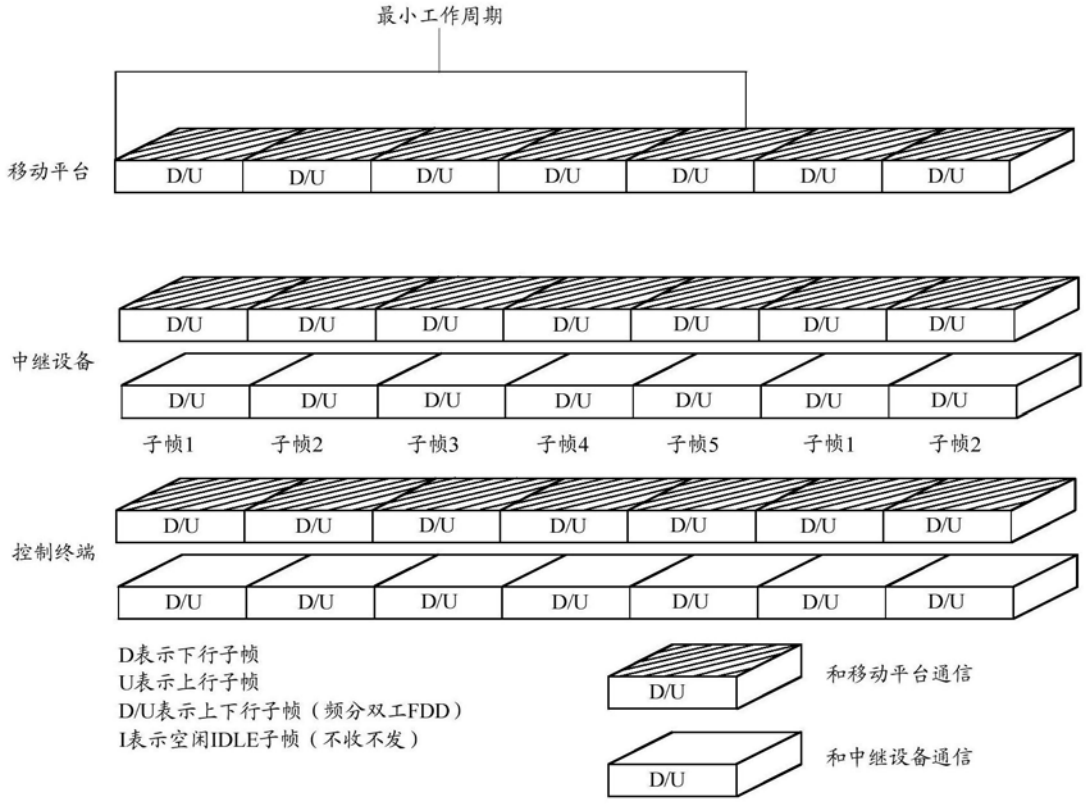

最小工作周期
移动平台
D/U D/U D/U D/U D/U D/U D/U
中继设备
D/U D/U D/U D/U D/U D/U D/U
D/U D/U D/U D/U D/U D/U D/U
子帧1 子帧2 子帧3 子帧4 子帧5 子帧1 子帧2
控制终端
D/U D/U D/U D/U D/U D/U D/U
D/U D/U D/U D/U D/U D/U D/U
D表示下行子帧
U表示上行子帧
D/U表示上下行子帧（频分双工FDD）
I表示空闲IDLE子帧（不收不发）
D/U
和移动平台通信
D/U
和中继设备通信

图3b

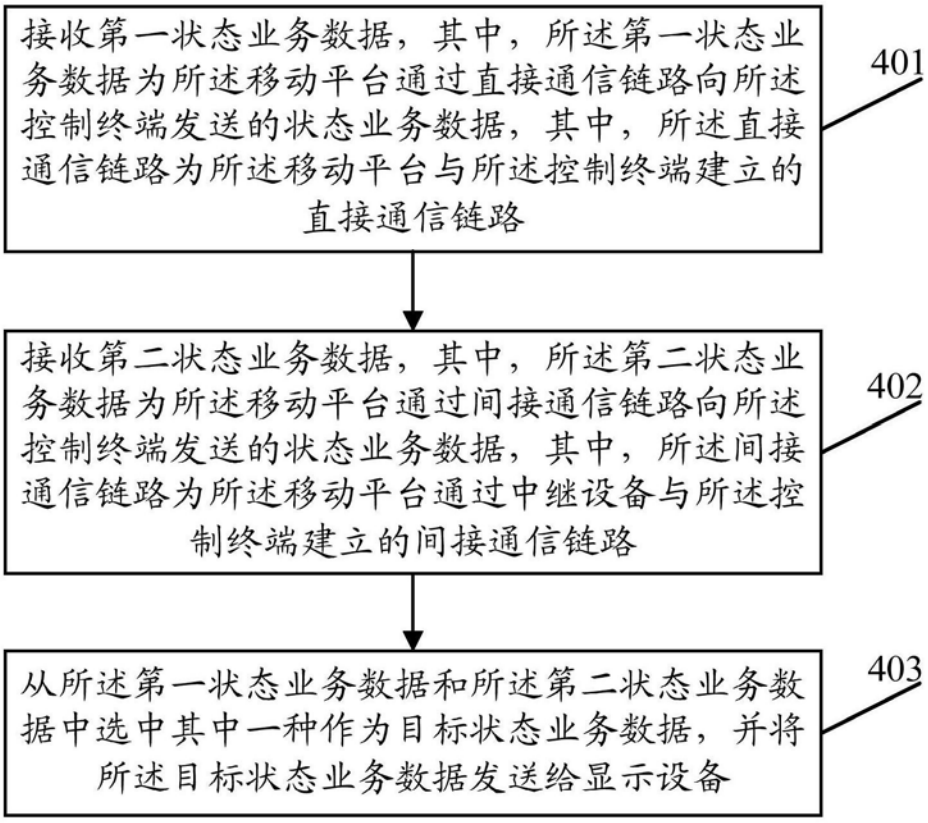

接收第一状态业务数据，其中，所述第一状态业务数据为所述移动平台通过直接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述直接通信链路为所述移动平台与所述控制终端建立的直接通信链路
401
接收第二状态业务数据，其中，所述第二状态业务数据为所述移动平台通过间接通信链路向所述控制终端发送的状态业务数据，其中，所述间接通信链路为所述移动平台通过中继设备与所述控制终端建立的间接通信链路
402
从所述第一状态业务数据和所述第二状态业务数据中选中其中一种作为目标状态业务数据，并将所述目标状态业务数据发送给显示设备
403

图4

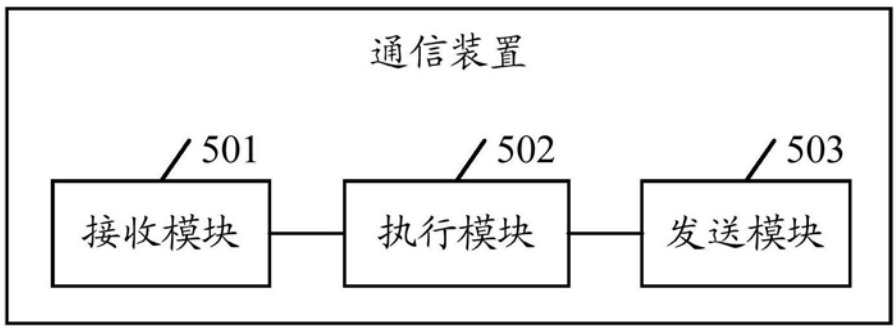

通信装置
501
接收模块
502
执行模块
503
发送模块

图5

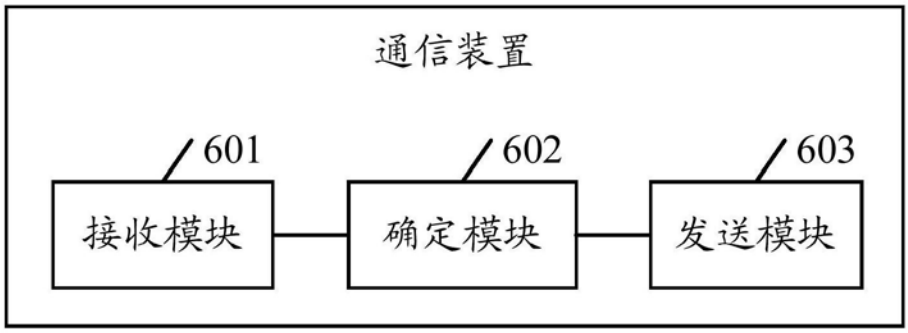

通信装置
601
接收模块
602
确定模块
603
发送模块

图6

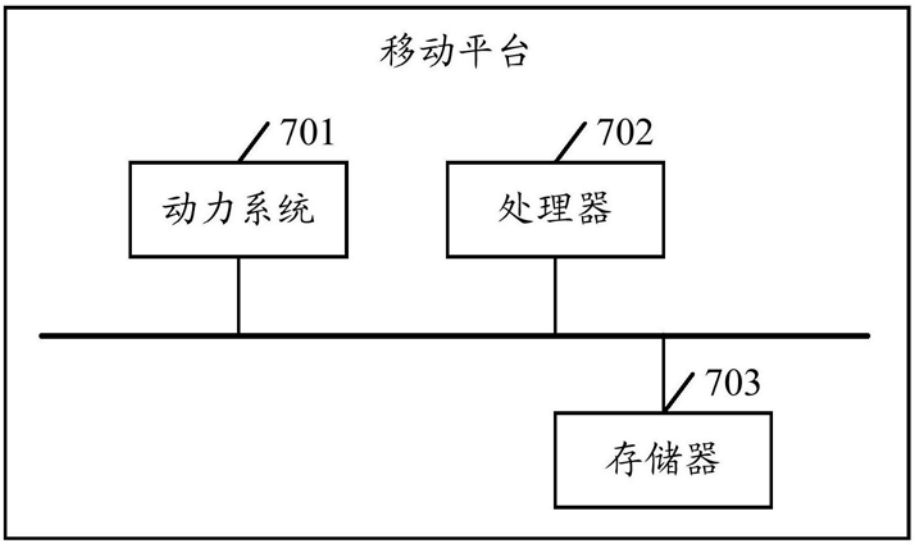

移动平台
701
动力系统
702
处理器
703
存储器

图7

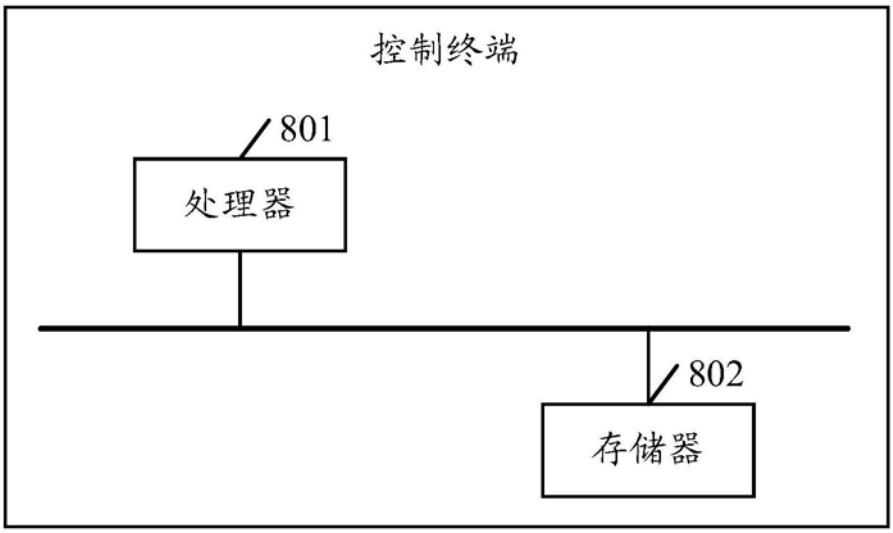

控制终端
801
处理器
802
存储器

图8