(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 108701419 A
(43)申请公布日 2018.10.23

(21)申请号 201780005527.5

(22)申请日 2017.03.21

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.07.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2017/077532 2017.03.21

(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 邓任钦 尤中乾 谢鹏

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务所(普通合伙) 44285
代理人 王仲凯

(51)Int.Cl.
*G08G 5/00*(2006.01)

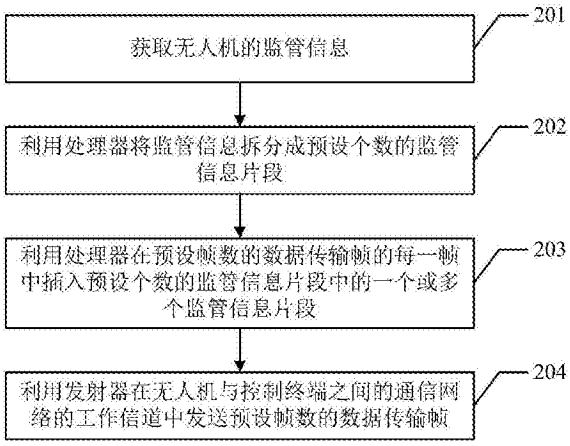
权利要求书7页 说明书20页 附图6页

(54)发明名称

无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备

(57)摘要

一种无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备、无人机，用于实现对无人机的监管。该无人机控制方法包括：获取无人机的监管信息；利用处理器将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段；利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段；利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送预设帧数的数据传输帧。




CN 108701419 A

1.一种无人机控制方法,其特征在于,包括:

获取无人机的监管信息;

利用处理器将所述监管信息拆分成预设个数的监管信息片段;

利用所述处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入所述预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段;

利用发射器在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述预设帧数的数据传输帧。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

利用所述处理器确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号;

所述利用所述处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入所述预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段包括:

利用所述处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入所述预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与所述监管信息片段对应的序列号。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述利用所述处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入所述预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与所述监管信息片段对应的序列号包括:

利用所述处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中的特定字段中插入所述预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与所述监管信息片段对应的序列号。

4.根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述特定字段为所述数据传输帧的控制信道字段。

5.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,当所述无人机与控制终端之间的通信网络的通信模式为TDD模式时,所述控制信道字段为FCH字段。

6.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,当所述无人机与控制终端之间的通信网络的通信模式为FDD模式时,所述控制信道字段为PDCCH字段。

7.根据权利要求4至6中任一项所述的方法,其特征在于,所述数据传输帧的数据字段中包括工作数据信息。

8.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述工作数据信息至少包括由无人机上的成像装置采集的图像数据信息。

9.根据权利要求7或8所述的方法,其特征在于,所述控制信道字段的调制方式不同于数据字段的调制方式。

10.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述控制信道字段的调制方式不同于数据字段的调制方式包括:

所述控制信道字段的调制方式为低阶调制方式,所述数据字段的调制方式为高阶调制方式。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的方法,其特征在于,所述利用发射器在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述预设帧数的数据传输帧包括:

利用发射器在所述工作信道中使用所述无人机的下行数据发送所述数据传输帧。

12.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述发射器和/或所述处理器配置在所述无人机上。

13.根据权利要求1至10中任一项所述的方法，其特征在于，所述获取无人机的监管信息包括：

获取使用所述无人机的上行数据发送的监管信息；

所述利用发射器在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述预设帧数的数据传输帧包括：

利用发射器在所述工作信道中使用无人机的下行数据发送所述预设帧数的数据传输帧。

14.根据权利要求1至13中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

按照预设的加密规则对所述监管信息进行加密，所述预设的加密规则为所述无人机的监管设备已知的加密规则；

其中，所述利用处理器将所述监管信息拆分成预设个数的监管信息片段包括：

利用处理器将加密后的监管信息拆分成预设个数的监管信息片段。

15.根据权利要求1至14中任一项所述的方法，其特征在于，所述监管信息包括所述无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及所述控制终端的位置信息中的一种或多种。

16.根据权利要求15所述的方法，其特征在于，所述身份信息包括厂商标志符和所述无人机的机型；

所述无人机的位置信息包括所述无人机当前的位置信息、所述无人机起飞时的位置信息中的至少一种；

所述飞行参数信息包括飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；

所述飞行姿态信息包括横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；

所述硬件配置信息至少包括所述无人机的有效负载的配置信息；

所述校验位信息为循环冗余CRC校验码；

所述控制终端的位置信息包括所述无人机起飞时的位置信息、所述控制终端上的定位设备输出的位置信息中的至少一种。

17.一种无人机监管方法，其特征在于，包括：

利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道；

利用所述探测器获取从所述无人机发送的预设帧数的数据传输帧，其中所述预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括所述无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段；

利用处理器将所述预设帧数的数据传输帧中每一帧中的所述监管信息片段组合得到所述监管信息。

18.根据权利要求17所述的方法，其特征在于，所述预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段包括：

所述预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段和与所述一个或多个监管信息片段相对应的序列号；

其中，所述利用所述处理器按照预设方式将从预设帧数的数据传输帧中每一帧中的所述监管信息片段组合得到所述监管信息包括：

利用所述处理器根据所述序列号按照预设方式将预设帧数的数据传输帧中每一帧中

的所述监管信息片段组合得到所述监管信息。

19.根据权利要求18所述的方法，其特征在于，所述预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段和与所述一个或多个监管信息片段相对应的序列号包括：

所述每一帧中的特定字段中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段和/或与所述一个或多个监管信息片段相对应的序列号；

其中，所述利用所述处理器根据所述序列号按照预设方式将从预设帧数的数据传输帧中每一帧中的所述监管信息片段组合得到所述监管信息包括：

利用所述处理器根据所述序列号按照预设方式将从预设帧数的数据传输帧中每一帧中的特定字段中的所述监管信息片段组合得到所述监管信息。

20.根据权利要求19所述的方法，其特征在于，所述特定字段为数据传输帧的控制信道字段。

21.根据权利要求20所述的方法，其特征在于，所述数据传输帧的数据字段中包括工作数据信息。

22.根据权利要求21所述的方法，其特征在于，所述工作数据信息至少包括由无人机的成像装置采集的图像数据信息。

23.根据权利要求21或22所述的方法，其特征在于，所述控制信道字段的调制方式不同于数据字段的调制方式。

24.根据权利要求23所述的方法，其特征在于，所述控制信道字段的调制方式不同于数据字段的调制方式包括：

控制信道字段的调制方式为低阶调制方式，数据字段的调制方式为高阶调制方式。

25.根据权利要求17至24中任一项所述的方法，其特征在于，所述利用探测器扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的工作信道包括：

利用探测器扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

26.根据权利要求25所述的方法，其特征在于，所述探测器的个数为一个，所述利用探测器扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的工作信道包括：

利用一个所述探测器轮流扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

27.根据权利要求25所述的方法，其特征在于，所述探测器的个数为多个，所述利用探测器扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道包括：

将所述多个工作信道分配给多个所述探测器，多个所述探测器中的每一个扫描预设个数的工作信道。

28.根据权利要求17至27中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

利用交互界面显示所述监管信息。

29.根据权利要求17至28中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

利用所述处理器将所述监管信息发送至远程监管平台。

30.根据权利要求29所述的方法，其特征在于，所述利用所述处理器将所述监管信息发送至远程监管平台包括：

利用所述处理器按照预设的解密规则对监管信息进行解密，将解密后的监管信息发送

至远程监管平台。

31.根据权利要求17至30中任一项所述的方法，其特征在于，

所述监管信息包括所述无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及与所述控制终端的位置信息中的一种或多种。

32.根据权利要求31所述的方法，其特征在于，所述身份信息包括厂商标志符和所述无人机的机型；

所述无人机的位置信息包括所述无人机当前的位置信息、所述无人机起飞时的位置信息中的至少一种；

所述飞行参数信息包括飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；

所述飞行姿态信息包括横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；

所述硬件配置信息至少包括所述无人机的有效负载的配置信息；

所述校验位信息为循环冗余CRC校验码；

所述控制终端的位置信息包括所述无人机起飞时的位置信息、所述控制终端上的定位设备输出的位置信息中的至少一种。

33.一种控制设备，其特征在于，包括：

处理器，用于获取无人机的监管信息；将所述监管信息拆分成预设个数的监管信息片段；在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入所述预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段；

发射器，用于在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送所述预设帧数的数据传输帧。

34.根据权利要求33所述的控制设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号；

在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入所述预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与所述监管信息片段对应的序列号。

35.根据权利要求34所述的控制设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

在预设帧数的数据传输帧的每一帧中的特定字段中插入所述预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与所述监管信息片段对应的序列号。

36.根据权利要求35所述的控制设备，其特征在于，所述特定字段为所述数据传输帧的控制信道字段。

37.根据权利要求36所述的控制设备，其特征在于，当所述无人机与控制终端之间的通信网络的通信模式为TDD模式时，所述控制信道字段为FCH字段。

38.根据权利要求36所述的控制设备，其特征在于，当所述无人机与控制终端之间的通信网络的通信模式为FDD模式时，所述控制信道字段为PDCCH字段。

39.根据权利要求36至38中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述数据传输帧的数据字段中包括工作数据信息。

40.根据权利要求37所述的控制设备，其特征在于，所述工作数据信息至少包括由无人机上的成像装置采集的图像数据信息。

41.根据权利要求39或40所述的控制设备，其特征在于，所述控制信道字段的调制方式

不同于数据字段的调制方式。

42.根据权利要求41所述的控制设备，其特征在于，所述控制信道字段的调制方式不同于数据字段的调制方式包括：

所述控制信道字段的调制方式为低阶调制方式，所述数据字段的调制方式为高阶调制方式。

43.根据权利要求33至42中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述发射器，还用于：

在所述工作信道中使用所述无人机的下行数据发送所述数据传输帧。

44.根据权利要求44所述的控制设备，其特征在于，所述发射器和/或所述处理器配置在所述无人机上。

45.根据权利要求33至42中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

获取在所述工作信道中使用所述无人机的上行数据发送的监管信息；

所述发射器，还用于：

在所述工作信道中使用无人机的下行数据发送所述数据传输帧。

46.根据权利要求33至45中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

按照预设的加密规则对所述监管信息进行加密，所述预设的加密规则为所述无人机的监管设备已知的加密规则；

将加密后的监管信息拆分成预设个数的监管信息片段。

47.根据权利要求33至46中任一项所述的控制设备，其特征在于，所述监管信息包括所述无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及所述控制终端的位置信息中的一种或多种。

48.根据权利要求47所述的控制设备，其特征在于，所述身份信息包括厂商标志符和所述无人机的机型；

所述无人机的位置信息包括所述无人机当前的位置信息、所述无人机起飞时的位置信息中的至少一种；

所述飞行参数信息包括飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；

所述飞行姿态信息包括横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；

所述硬件配置信息至少包括所述无人机的有效负载的配置信息；

所述校验位信息为循环冗余CRC校验码；

所述控制终端的位置信息包括所述无人机起飞时的位置信息、所述控制终端上的定位设备输出的位置信息中的至少一种。

49.一种监管设备，其特征在于，包括：

探测器，用于扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道；获取从所述无人机发送的预设帧数的数据传输帧，其中所述预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括所述无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段；

处理器，用于将所述预设帧数的数据传输帧中每一帧中的所述监管信息片段组合得到所述监管信息。

50.根据权利要求49所述的监管设备，其特征在于，所述预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段包括：

所述预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段和与所述一个或多个监管信息片段相对应的序列号；

其中，所述处理器，还用于：

根据所述序列号按照预设方式将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的所述监管信息片段组合得到所述监管信息。

51.根据权利要求50所述的监管设备，其特征在于，所述预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段和与所述一个或多个监管信息片段相对应的序列号包括：

所述每一帧中的特定字段中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段和/或与所述一个或多个监管信息片段相对应的序列号；

其中，所述处理器，还用于：

利用所述处理器根据所述序列号按照预设方式将从预设帧数的数据传输帧中每一帧中的特定字段中的所述监管信息片段组合得到所述监管信息。

52.根据权利要求51所述的监管设备，其特征在于，所述特定字段为数据传输帧的控制信道字段。

53.根据权利要求52所述的监管设备，其特征在于，所述数据传输帧的数据字段中包括工作数据信息。

54.根据权利要求53所述的监管设备，其特征在于，所述工作数据信息至少包括由无人机的成像装置采集的图像数据信息。

55.根据权利要求53或54所述的监管设备，其特征在于，所述控制信道字段的调制方式不同于数据字段的调制方式。

56.根据权利要求55所述的监管设备，其特征在于，所述控制信道字段的调制方式不同于数据字段的调制方式包括：

控制信道字段的调制方式为低阶调制方式，数据字段的调制方式为高阶调制方式。

57.根据权利要求49至56中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述探测器，还用于：

扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

58.根据权利要求57所述的监管设备，其特征在于，所述探测器的个数为一个；

所述探测器，还用于：

轮流扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

59.根据权利要求57所述的监管设备，其特征在于，所述探测器的个数为多个；所述处理器还用于：

将所述多个工作信道分配给多个所述探测器；

多个探测器中的每一个用于：扫描预设个数的工作信道。

60.根据权利要求49至59中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述监管设备还包括显示器，所述显示器，用于：

利用交互界面显示所述监管信息。

61.根据权利要求49至60中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

将所述监管信息发送至远程监管平台。

62.根据权利要求61所述的监管设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

按照预设的解密规则对监管信息进行解密，将解密后的监管信息发送至远程监管平台。

63.根据权利要求49至62中任一项所述的监管设备，其特征在于，所述监管信息包括所述无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及与所述控制终端的位置信息中的一种或多种。

64.根据权利要求63所述的监管设备，其特征在于，所述身份信息包括厂商标志符和所述无人机的机型；

所述无人机的位置信息包括所述无人机当前的位置信息、所述无人机起飞时的位置信息中的至少一种；

所述飞行参数信息包括飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；

所述飞行姿态信息包括横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；

所述硬件配置信息至少包括所述无人机的有效负载的配置信息；

所述校验位信息为循环冗余CRC校验码；

所述控制终端的位置信息包括所述无人机起飞时的位置信息、所述控制终端上的定位设备输出的位置信息中的至少一种。

65.一种无人机、其特征在于，包括：

动力系统，用于为无人机提供飞行动力；

如权利要求33至48中任一项所述的控制设备。

# 无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备

## 技术领域

[0001] 本申请实施例涉及无人机领域，尤其涉及一种无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备、无人机。

## 背景技术

[0002] 无人机作为一种航空飞行器，在使用空域的过程中，存在着飞行区域不明确、侵犯隐私、安全隐患等问题，为了保证公众的安全性，需要受到一定级别的监管。

[0003] 目前，针对无人机的侦听和发现技术可以包括相控阵雷达，电子成像，声波检测和射频信号检测等，但这些技术尚未成熟，无法很好地用于发现小型无人机，而即使发现小型无人机，也无法提供无人机身份及地理位置等相关信息，同时这些技术都存在不稳定、作用距离短或准确性不高等缺点，具体可如下：1、相控阵雷达：由于小型无人机体积小、反射面小、雷达作用距离短，从而不易对目标是无人机或其他物体进行区分，误检测概率高。且相控阵雷达的使用体积大，加大了现场布置难度；2、电子成像：一是检测概率低，二是远距离检测需要大口径的镜头，三是较难分辨目标是无人机或飞行鸟类，热成像技术具有上述同样的问题；3、声波检测：相对其它技术来说，检测距离更短，同时受环境噪声的干扰大，尤其是当多架无人机同时出现时无法实现对单一目标的辨识；4、射频信号检测：由于无人机普遍采用ISM(Industrial Scientific Medical)频段信号，而使用此类频段的设备众多，且不同型号的无人机信号特征各异，从而难以从射频信号的特征中区检测出无人机信号，同时，无人机信号的破解难度大，且无人机信号在被破解之后，厂家可能会进行固件更新以修复无人机信号被破解的漏洞，易使得破解方法失效。

[0004] 此外，除了上述技术，无人机也可以通过携带ADS-B设备进行广播，同时地面配合有雷达设备进行探测而实现监管。然而，由于ADS-B设备是大功率发射设备(大于100W)，则较难以适用于中小微型无人机上，且地面的雷达探测对目标飞行器的体积和飞行高度都有一定要求，而对于以“低/慢/小/多”为特点的中小微型无人机来说，难以实现高效的探测。

## 发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备、无人机，用于实现对无人机的监管。

[0006] 有鉴于此，本发明第一方面提供一种无人机控制方法，可包括：

[0007] 获取无人机的监管信息；

[0008] 利用处理器将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段；

[0009] 利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段；

[0010] 利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送预设帧数的数据传输帧。

[0011] 本发明第二方面提供一种无人机监管方法，可包括：

[0012] 利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道；

[0013] 利用探测器获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧，其中预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段；

[0014] 利用处理器将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的监管信息片段组合得到监管信息。

[0015] 本发明第三方面提供一种控制设备，可包括：

[0016] 处理器，用于获取无人机的监管信息；将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段；在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段；

[0017] 发射器，用于在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送预设帧数的数据传输帧。

[0018] 本发明第四方面提供一种监管设备，可包括：

[0019] 探测器，用于扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道；获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧，其中预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段；

[0020] 处理器，用于将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的监管信息片段组合得到监管信息。

[0021] 本发明第五方面提供一种无人机，可包括：

[0022] 动力系统，用于为无人机提供飞行动力；

[0023] 如第三方面所述的控制设备。

[0024] 从以上技术方案可以看出，本发明实施例具有以下优点：

[0025] 区别于现有技术的情况，本发明实施例中无人机通过在数据传输帧中插入监管信息拆分得到的监管信息片段，将包含有监管信息片段的数据传输帧在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送，监管设备在获取到无人机与控制终端的数据传输帧后，只需从数据传输帧中解调出监管信息片段即可以组合得到无人机的监管信息，不需要改变无人机的硬件结构，降低了无人机监管的成本，同时对无人机的识别率高，检测距离远。

## 附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本发明实施例中无人机的数据传输示意图；

[0028] 图2为本发明实施例中无人机控制方法一个实施例示意图；

[0029] 图3为本发明实施例中无人机控制方法另一实施例示意图；

[0030] 图4为本发明实施例中TDD模式下的帧结构示意图；

[0031] 图5为本发明实施例中无人机控制方法另一实施例示意图；

[0032] 图6为本发明是实施例中FDD模式下的帧结构示意图；

[0033] 图7为本发明实施例中无人机监管方法一个实施例示意图；

[0034] 图8为本发明实施例中无人机监管方法另一实施例示意图；

[0035] 图9为本发明实施例中远程监管平台的数据传输示意图；

[0036] 图10为本发明实施例中无人机监管方法另一实施例示意图；

[0037] 图11为本发明实施例中控制设备一个实施例示意图；

[0038] 图12为本发明实施例中监管设备一个实施例示意图；

[0039] 图13为本发明实施例中监管设备另一实施例示意图。

## 具体实施方式

[0040] 本发明实施例提供了一种无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备，用于实现对无人机的监管。

[0041] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，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，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，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，都应当属于本发明保护的范围。

[0042] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0043] 本发明实施例中，假设存在无人机，如图1所示，该无人机可以与控制终端进行通信连接，以实现控制终端对无人机的飞行控制，同时无人机可以将采集到的数据发送给控制终端。本发明实施例中，无人机也可以由监管设备进行监管，即监管设备可以获取无人机与其控制终端之间的通信数据。

[0044] 现有的方案中，针对无人机的侦听和发现技术可以包括相控阵雷达，电子成像，声波检测和射频信号检测等。其中，相控阵雷达、电子成像存在误检测概率高的问题，声波检测存在作用距离短的问题，射频信号检测存在适应性低、不稳定、无人机信号破解难度大的问题，其次，这些技术无法较好地利用于小型无人机，并无法有效提供无人机的身份以及地理位置等信息，使得监管设备难以实现对无人机的监管，从而难以有效提高无人机的飞行安全。

[0045] 本发明实施例中，提出了一种无人机控制方法及控制设备、无人机监管方法及监管设备、无人机，无人机可以将监管信息拆分后的监管信息片段插入数据传输帧中，并可以利用无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道发送数据传输帧，监管设备通过连续侦听无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道，可以将从数据传输帧中解调得到的监管信息片段进行组合，以根据组合得到的监管信息实现对无人机的监管。相对现有技术而言，本发明实施例有利于克服相控阵雷达，电子成像，声波检测和射频信号检测等技术的不稳定、作用距离短、误检概率高的问题，可以使得监管设备对无人机进行简单、有效的监管。

[0046] 可以理解的是，本发明实施例中，无人机，即无人飞行器可以为旋翼飞行器、固定翼飞行器或固定翼与旋翼混合的飞行器等。其中，旋翼飞行器可以包括但不限于单旋翼、双旋翼、三旋翼、四旋翼、六旋翼等多旋翼等，此处不做限定。在实际应用中，无人机可以实现多维度的运动，如垂直运动、俯仰运动、滚转运动、前后运动等，其机身上可以安装有承载物的辅助装置，以能够实现承载物的固定、随意调节承载物的姿态(例如：改变承载物的高度、倾角和/或方向)和使承载物稳定保持在确定的姿态上等，辅助装置上的承载物则可以包括照相机、摄像机或传感器等，以能够实现不同任务的执行以及无人机的多功能，具体此处不做限定。

[0047] 进一步的，本实施例中，控制终端可以包括但不限于遥控器、智能手机、平板、智能穿戴设备(例如手表、手环等)、地面控制站、PC、膝上型电脑等中的一种或多种。

[0048] 需要说明的是，本发明实施例中，如图1所示，无人机与控制终端建立通信连接后，无人机的上行数据是指从控制终端发送至无人机的通信数据，无人机的下行数据是指从无人机发送至控制终端的通信数据，此处限定之后，在后面即不再重复进行说明。

[0049] 为便于理解，下面对本发明实施例中的具体流程进行描述，请参阅图2，本发明实施例中无人机监管方法一个实施例包括：

[0050] 201、获取无人机的监管信息；

[0051] 本实施例中，由于无人机与控制终端之间可以建立通信连接，那么无人机与控制终端均可以作为执行主体，以在无人机的飞行过程中，获取无人机的监管信息。

[0052] 202、利用处理器将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段；

[0053] 本实施例中，获取无人机的监管信息后，可以利用处理器将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段。

[0054] 具体的，为了防止监管信息的数据量较大，而数据传输帧所能承载的数据量有限，无法对完整的监管信息进行一次性传输，可以预先设置监管信息片段的预设个数，以将一整个监管信息拆分成预设个数的监管信息片段，如拆分成10个监管信息片段。

[0055] 可以理解的是，在实际应用中，预设个数的监管信息片段之间的数据量大小可以一致，也可以不一致，还可以根据监管信息的具体内容进行拆分，此处不做限定。

[0056] 203、利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段；

[0057] 本实施例中，利用处理器将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段后，可以利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段。

[0058] 在实际应用中，由于监管信息拆分成了预设个数的监管信息片段，那么根据数据传输帧所能承载的数据量大小以及各个监管信息片段的数据量大小，可以预先设置预设帧数，如1、2、3、4、5等正整数，并可以在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段，具体可以表现为以下三种方式：

[0059] 1、若一个数据传输帧所能承载的数据量大小大于或等于一整个监管信息的数据量大小，那么可以将预设个数的监管信息片段全部插入一个数据传输帧中，且预设帧数可以设为1。

[0060] 2、无论一个数据传输帧所能承载的数据量大小是否大于或等于一整个监管信息

的数据量大小，对应预设个数的监管信息片段，数据传输帧的预设帧数可以与预设个数一致，例如，监管信息片段为10个时，可以将这10个监管信息片段分别插入在10个数据传输帧中，即一个数据传输帧中插入一个监管信息片段。

[0061] 3、无论一个数据传输帧所能承载的数据量大小是否大于或等于一整个监管信息的数据量大小，对应预设个数的监管信息片段，数据传输帧的预设帧数可以小于预设个数，例如，监管信息片段为10个时，可以将这10个监管信息片段分别插入在5个数据传输帧中，即每一个数据传输帧中可以插入至少一个监管信息片段。

[0062] 需要说明的是，数据传输帧有可以包括上行无线子帧和下行无线子帧，其中上行无线子帧用于传输上行数据，下行无线子帧用于传输下行数据，其中在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段可以包括：在预设帧数的数据传输帧的下行无线子帧中的每一子帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段，或者在预设帧数的数据传输帧的上行无线子帧中的每一子帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段。

[0063] 204、利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送预设帧数的数据传输帧。

[0064] 具体的，在无人机与控制终端建立通信连接后，在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中，无人机与控制终端之间可以通过传输数据传输帧进行信息传输，例如，控制终端可以使用无人机的上行数据发送携带有控制指令的数据传输帧，使得无人机可以根据控制指令进行相关的飞行控制，无人机也可以使用无人机的下行数据发送携带有图像数据的数据传输帧，使得控制终端可以获取到无人机相关的图像数据。

[0065] 本实施例中，利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段后，可以利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送预设帧数的数据传输帧。

[0066] 具体的，基于有线通信网络的连接不利于无人机的飞行控制，优选的，本实施例中，无人机与控制终端之间的通信网络可以为无线通信网络，在无线通信网络下，无人机与控制终端可以自定义无线链路传输协议，并可以基于该无线链路传输协议在无人机与控制信道之间的通信网络的工作信道中发送预设帧数的数据传输帧。

[0067] 在无人机与控制终端之间的通信网络中，可以存在多个工作信道，无人机或控制终端可以选择其中一个工作信道发送数据传输帧。在实际应用中，利用发射器发送数据传输帧时，可以调节发射器的发射功率，使得数据传输帧在发送时可以在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道所在频段宽度内进行传输。

[0068] 可以理解的是，本实施例中无人机与控制终端之间的通讯协议除了自定义之外，在实际应用中，还可以是其它现有的传输协议，只要能够实现数据传输帧的发送即可，具体此处不做限定。

[0069] 本实施例中，处理器和/或发射器可以配置于无人机上，也可以配置于控制终端上，此处不做限定。由于控制终端发送的管理帧容易被植被、建筑物、山等遮挡，优选地，处理器和/或发射器可以配置于无人机上，数据传输帧使用无人机的下行数据进行发送。

[0070] 本发明实施例中，无人机通过将监管信息拆分成监管信息片段，可以将监管信息片段插入多个数据传输帧中，并可以在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发

送多个数据传输帧，监管设备则可以利用探测器扫描无人机与控制终端之间通信的工作信道，以获取带有监管信息的多个数据传输帧，通过本发明的技术方案，无需改变无人机的硬件结构，降低了无人机监管的成本，同时通过获取无人机的监管信息来实现无人机的监管，检测距离远、识别率高，同时降低了监管设备获取监管信息的难度，有利于实现对无人机的监管。

[0071] 基于图2所示实施例，以下实施例将以无人机作为执行主体，即此时处理器和发射器配置于无人机上，在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送数据传输帧进行阐述。

[0072] 可以理解的是，针对数据传输帧的格式，监管信息片段在插入在数据传输帧中时，可选的，可以选择插入在数据传输帧中的特定字段，该特定字段可以用于附加自定义信息的字段。进一步的，本发明中，特定字段可以为控制信道字段，控制信道字段为数据传输帧中用于传送信令或同步数据的字段，而基于无人机与控制终端之间的通信网络的通信模式的不同，控制信道字段可以不同，下面分别进行说明：

[0073] 一、通信模式为TDD模式时，控制信道字段为FCH字段

[0074] 请参阅图3，本发明实施例中无人机监管方法另一实施例包括：

[0075] 301、获取无人机的监管信息；

[0076] 本实施例中，为了有利于实现无人机的监管，在无人机的飞行过程中，无人机可以获取无人机的监管信息。

[0077] 具体的，本实施例中的监管信息作为指示无人机相关参数的信息，可以包括但不限于无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及控制终端的位置信息中的一种或多种。

[0078] 其中，身份信息可以包括但不限于厂商标志符和无人机的机型；无人机的位置信息可以包括但不限于无人机当前的位置信息、无人机起飞时的位置信息中的至少一种；飞行参数信息可以包括但不限于飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；飞行姿态信息可以包括但不限于横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；硬件配置信息可以至少包括但不限于无人机的有效负载的配置信息；校验位信息可以为循环冗余CRC校验码；控制终端的位置信息可以包括但不限于无人机起飞时的位置信息、控制终端上的定位设备输出的位置信息中的至少一种。

[0079] 在实际应用中，无人机获取无人机的监管信息的方式有多种，可以由无人机自行采集，也可以由无人机由外部数据源处获取，具体如下：

[0080] 1、无人机自行采集：无人机上可以设有传感系统以及存储器，其中，传感系统可以用于获取无人机当前的位置信息和/或飞行姿态信息，存储器中可以存储有无人机的身份信息、飞行参数信息中的飞行最大速度和/或飞行最高高度、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息以及控制终端的位置信息的一种或多种，校验位信息则可以由处理器提供，以实现对其它信息的校验，无人机可以通过处理器获取存储器存储的上述信息。

[0081] 具体的，传感系统可以包括GNSS(Global Navigation Satellite System，全球卫星导航系统)装置，GNSS装置可以具体为GPS(Global Positioning System，全球定位系统)

装置，GNSS装置或GPS装置可以实现对无人机的定位，以采集无人机当前的位置信息。传感系统还可以包括惯性测量单元IMU，IMU可以依赖于陀螺仪获取无人机的飞行姿态信息，还可以依赖于速度传感器获取无人机当前的飞行速度，以确定无人机当前的飞行状态。

[0082] 可以理解的是，本实施例中的传感系统除了上述说明的内容，在实际应用中，还可以为超声波传感器、雷达波传感器、视觉传感器(如摄像头)或者及其组合等，具体此处不做限定。

[0083] 进一步的，若飞行参数信息中的飞行最大速度以及飞行最高高度为无人机的历史飞行信息，那么传感系统在获取到位置信息和/或飞行姿态信息后可以存储于无人机的存储器中，以形成无人机的历史飞行轨迹信息，以及无人机在历史飞行过程中累计的飞行最大速度以及飞行最高高度。而若飞行参数信息中的飞行最大速度以及飞行最高高度为无人机的固有参数，那么于无人机而言，无人机的身份信息、飞行参数信息中的飞行最大速度和/或飞行最高高度、硬件配置信息可以在无人机出厂前即记录于存储器中，也可以是在无人机出厂后由无人机所有者进行记录，进而无人机的所有者信息、购买时间信息、购买地点信息则可以在无人机出厂后进行记录。

[0084] 在上述监管信息中，当无人机起飞时，无人机上的传感系统还可以获取无人机起飞时的位置信息并存储于存储器中，若无人机起飞时距离控制终端较近，则无人机起飞时的位置信息也可以作为控制终端的位置信息，反之，控制终端上可以设有定位设备，那么无人机可以获取控制终端的定位设备输出的位置信息作为控制终端的位置信息存储于存储器中。

[0085] 更进一步的，无人机上除了包括机身、连接于机身的起落架，以及上述说明的硬件配置之外，无人机上还可以设有其它有效负载，具体的，无人机可以装备有用于收集可视化数据的不同仪器，如各种用于图像及/或视频采集的摄像机，而根据无人机的类型以及用途的不同，无人机上还可以设有诸如有关农业任务、运输探测、观光请求、感兴趣区域的特征等有效负载，以实现无人机的相关功能。因此，无人机的硬件配置信息也可存储于无人机的存储器中，以进一步表征无人机的相关特征。

[0086] 2、无人机可以从外部数据源处获取监管信息：其中，一方面，无人机可以获取在工作信道中使用无人机的上行数据发送的监管信息，在该情况下，可以由控制终端采集无人机的监管信息，控制终端可以利用无人机的上行数据将监管信息发送至无人机，使得无人机可以获取该控制终端发送的监管信息。例如，控制终端上可以设有传感系统，该传感系统可以对控制终端进行定位，控制终端在获取自身的传感系统采集的位置信息后，可以使用无人机的上行数据将该控制终端的位置信息发送至无人机。

[0087] 另一方面，可选的，无人机的监管信息也可以由服务器或云端提供，即可以由控制终端从云端或服务器处获取监管信息，再由控制终端通过无人机的上行数据将监管信息发送至无人机。例如，无人机将自己的序列号发送给控制终端，控制终端将所述序列号发送给服务器或者云端，服务器可以根据所述序列号调取出无人机的监管信息，例如无人机的所有者信息(注册邮箱、电话)，服务器将监管信息发送给控制终端，无人机可以从控制终端获取所述监管信息。

[0088] 可以理解的是，监管信息的获取除了上述说明的几种情况，在实际应用中，也可以由无人机部分自行采集，部分从外部数据源处获取，具体此处不做限定。

[0089] 需要说明的是，在实际应用中，根据监管信息的实际需求以及数据传输帧的发送时间节点，无人机的监管信息可以实时进行获取，也可以周期性进行获取，具体此处不做限定。

[0090] 本实施例中的步骤302与图2所示实施例中的步骤202相同，此处不再赘述。

[0091] 303、利用处理器确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号；

[0092] 本实施例中，无人机利用处理器将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段后，可以利用处理器进一步确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号。

[0093] 具体的，为了利于监管设备将零散的监管信息片段进行组合得到完整的监管信息，无人机在利用处理器将一整个监管信息拆分成预设个数的监管信息片段后，还可以进一步利用处理器确定预设个数的监管信息片段中每一个监管信息片段的序列号，以使得监管设备可以利用序列号对预设个数的监管信息片段进行组合，得到完整的监管信息。

[0094] 例如，假设无人机利用处理器将一整个监管信息拆分成3个监管信息片段后，还可以利用处理器确定这3个监管信息片段对应的序列号，如1、2、3，那么可以将3个监管信息片段按照监管信息的排列顺序与对应的序列号进行组合，如第一个监管信息片段与1、第二个监管信息片段与2，第三个监管信息片段与3，以使得根据序列号即可确定对应的监管信息片段。

[0095] 304、利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中的FCH字段中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与监管信息片段对应的序列号；

[0096] 本实施例中，无人机利用处理器确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号后，可以利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中的FCH字段中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与监管信息片段对应的序列号。

[0097] 具体的，本实施例中数据传输帧中可以包括特定字段，该特定字段可以为控制信道字段，而在TDD模式下，控制信道字段可以为数据传输帧中的上行无线子帧或下行无线子帧中的FCH字段。其中，如图4所示，在TDD模式下，帧结构可以分为上行无线子帧(UL)以及下行无线子帧(DL)，上行无线子帧以及下行无线子帧可以分别用于传输无人机的上行数据以及下行数据，本实施例中，数据传输帧中的无线子帧，可以包括preamble(前导)字段、FCH(Frame Control Header，帧控制头)字段以及一个或一个以上的Data字段，依据preamble字段、FCH字段以及Data字段的不同作用，可以在数据传输帧的FCH字段中插入监管信息片段以及监管信息片段对应的序列号。优先地，将监管信息拆分后的监管信息片段插入到下行无线子帧中的控制信道字段(FCH)中。

[0098] 例如，假设监管信息可以包括无人机的身份信息(UAV ID)、无人机起飞时的位置信息(Home GPS)、无人机当前的位置信息(UAV GPS)和校验位信息(CRC)，那么根据监管信息的具体内容，无人机在将监管信息拆分成4个监管信息片段UAV ID、Home GPS、UAV GPS以及CRC后，可以将这4个监管信息片段以及各自对应的序列号(Pkg idx)分别插入4个数据传输帧的FCH字段中，如图4所示，UAVID以及对应的Pkg idx可以插入于一个数据传输帧的FCH字段中。需要说明的是，在实际应用中，也可以将预设个数的监管信息片段以及监管信息片段对应的序列号以其它方式插入预设帧数的数据传输帧中的FCH字段，这种将监管信息片段对应的序列号同时插入数据传输帧的情况，具体可以参照图2所示实施例中步骤203说明的监管信息片段的三种插入方式，此处不做重复说明，也不做限定。

[0099] 进一步的，数据传输帧中的Data字段，即数据字段，如图4中所示的(Data1、Data2至Datan)可以包括无人机的工作数据信息，当监管信息片段被插入到下行无线子帧中，则该工作数据信息可以至少包括由无人机上的成像装置采集的图像数据信息，诸如由无人机上的摄像头拍摄的照片信息或实时录像信息。其中，由于监管设备只需要获取数据传输帧中FCH字段的监管信息片段，数据传输帧中数据字段的工作数据信息可监管为控制终端所需要，那么该数据字段中的工作数据信息可以进行加密设置，也可以不进行加密设置，若工作数据信息进行加密设置，则工作数据信息的加密规则可以为控制终端已知，以使得控制终端可以对加密的工作数据信息进行解密。

[0100] 在实际应用中，由于FCH字段与Data字段中插入有不同的信息，且FCH字段的调制方式可以不同于数据字段的调制方式，则FCH字段与数据字段两者之间可以相互不受影响。其中，FCH字段的调制方式可以为低阶调制方式，数据字段的调制方式可以为高阶调制方式。

[0101] 更进一步的，在TDD模式下，为了保证低延时的要求，上行无线子帧与下行无线子帧的时隙长度可以小于10毫秒，可选的，上行无线子帧的时隙长度可以小于下行无线子帧的时隙长度，从而可以确保监管无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道的数据传输的高效性。

[0102] 需要说明的是，本实施例上述在数据传输帧中采用监管信息片段对应的序列号对FCH字段中的监管信息片段进行标识的内容仅为举例说明，在实际应用中，将监管信息拆分后得到的监管信息片段插入数据传输帧的FCH字段时，也可以对发送的数据传输帧进行序列标识，以使得监管设备可以按照数据传输帧的序列标识对FCH字段中的监管信息片段进行组合得到监管信息，具体此处不做限定。

[0103] 305、利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中使用无人机的下行数据发送预设帧数的数据传输帧。

[0104] 本实施例中，无人机利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中的FCH字段中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与监管信息片段对应的序列号后，可以利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中使用无人机的下行数据发送预设帧数的数据传输帧。

[0105] 具体的，在无人机与控制终端的通信网络配备的信道列表中，无人机可以利用发射器在信道列表上的任一工作信道上发送预设帧数的数据传输帧。然而，不同的工作信道具有对应的工作状态，工作状态不一致，工作信道的质量不一致。因此，为了无人机可以在信道质量较佳的工作信道中发送数据传输帧，无人机可以利用处理器获取无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道中每一个工作信道的工作状态。

[0106] 本实施例中，工作信道的工作状态至少可以包括工作信道当前的带宽。在实际应用中，无人机与控制终端之间的通信网络配备的各个工作信道占有一定的带宽，各个工作信道的带宽不一致，其传输速率也将不一致。例如，假设5GHZ的频段宽度总共为100MHZ，平均划分为互不干扰的10个工作信道，那么每个工作信道的带宽为10MHZ，而当几个工作信道之间可以存在重叠现象时，在每个工作信道的带宽为10MHZ的情况下，5GHZ的频段宽带可以划分为相互干扰的10个以上的工作信道。因此，基于工作信道的划分、通信协议的不同以及工作信道的使用情况，无人机可以利用处理器获取其与控制终端之间的通信网络的多个工

作信道的每一个工作信道当前的带宽，以对多个工作信道进行合适的选择。

[0107] 可以理解的是，本实施例中工作信道的工作状态除了上述说明的工作信道当前的带宽，在实际应用中，还可以包括其它参数，如工作信道当前的容量、当前的吞吐量、当前的出错率等，此处不做限定。

[0108] 进一步的，利用处理器获取无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道中每一个工作信道的工作状态后，可以利用处理器根据工作状态选择一个发送数据传输帧的工作信道。具体的，无人机利用处理器获取多个工作信道中每一个工作信道的工作状态后，可以选择工作状态最佳的一个工作信道作为发送数据传输帧的工作信道。在实际应用中，也可以对每一个工作信道的工作状态中的相关参数进行比较，以在多个工作信道中选择相关参数较佳的一个工作信道作为发送数据传输帧的工作信道，例如，选取工作信道当前的出错率较低的一个工作信道，也可以选择没有重叠状态且工作状态最佳的一个工作信道作为发送数据传输帧的工作信道，以减少信号干扰，也可以选择带宽最大的一个工作信道发送数据传输帧。

[0109] 可以理解的是，为了防止不同设备使用交叉重复以及无人机的使用安全，在实际应用中，应该根据无人机的具体使用范畴以及使用的通信网络，在无人机可以使用的频段范围内选择合适的工作信道，例如我国规划840.5MHz至845MHz、1430MHz至1444MHz和2408MHz至2440MHz频段用于无人驾驶航空器系统。

[0110] 鉴于上述对无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道的选择，本实施例中，无人机可以利用发射器在选中的工作信道中发送预设帧数的数据传输帧。

[0111] 进一步的，基于上述实施例的说明，可选的，在数据传输帧的发送过程中，为了防止数据传输帧被监管设备以外的帧听设备窃取无人机的监管信息而危害无人机的安全，可以加强无人机的监管信息的安全保护。

[0112] 具体的，无人机在获取到监管信息后，可以利用处理器按照预设的加密规则对监管信息进行加密，并可以将加密后的监管信息拆分成预设个数的监管信息片段插入数据传输帧的FCH字段中，以使得数据传输帧帧即使在被窃取后，仍无法解析得到无人机的监管信息。可以理解的是，该预设的加密规则可以为无人机的监管设备已知的加密规则，从而使得监管设备在扫描到数据传输帧后，可以通过已知的预设的加密规则对加密后的监管信息进行解密，并利用解密得到的监管信息对无人机实现监管。

[0113] 二、通信模式为FDD模式时，控制信道字段为PDCCH字段

[0114] FDD(Frequency Division Duplexing，频分双工)是移动通信系统中使用的全双工通信技术的另一种，与TDD相对应。FDD采用两个独立的信道分别进行向下传送和向上传送信息，在FDD模式下，在分离的两个对称频率信道上，用保护频段来分离接收和传送信道。

[0115] 请参阅图5，本发明实施例中无人机监管方法另一实施例包括：

[0116] 本实施例中的步骤501至步骤503与图3所示实施例中的步骤301至步骤303相同，此处不再赘述。

[0117] 504、利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中的PDCCH字段中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与监管信息片段对应的序列号；

[0118] 本实施例中，无人机利用处理器确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号后，可以利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中的PDCCH字段中插入预设个数的

监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与监管信息片段对应的序列号。

[0119] 具体的，本实施例中数据传输帧中可以包括特定字段，该特定字段可以为控制信道字段，而在FDD模式下，控制信道字段可以为数据传输帧中的上行无线子帧或下行无线子帧中的PDCCH字段。其中，如图6所示，在FDD模式下，一个子帧，即一个无线子帧可以包括S-SCH(辅同步信号)字段、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel，物理层格式指示信道)字段、PHICH(Physical HybridIndicatorChannel，物理混合自动重传指示信道)字段、PDCCH(Physical Downlink Control Channel，物理下行控制信道)字段、P-SCH(主同步信号)字段、PDSCH(Physical Downlink Shared Channel，物理层下行共享信道)字段、PBCH(Physicalbroadcast Channel，物理广播信道)字段、Reference Symbols字段，依据上述各个字段的不同作用，可以在数据传输帧的PDCCH字段中插入监管信息片段以及监管信息片段对应的序列号。优先地，将监管信息拆分后的监管信息片段插入到下行无线子帧中的控制信道字段(PDCCH)中。

[0120] 例如，假设监管信息可以包括无人机的身份信息(UAV ID)、无人机起飞时的位置信息(Home GPS)、无人机当前的位置信息(UAV GPS)和校验位信息(CRC)，在将监管信息拆分成4个监管信息片段UAV ID、Home GPS、UAV GPS以及CRC后，可以将这4个监管信息片段以及各自对应的序列号(Pkg idx)分别插入4个无线子帧的PDCCH字段中，如图4所示，UAV ID以及对应的Pkg idx可以插入于一个无线子帧的PDCCH字段中。需要说明的是，在实际应用中，也可以将预设个数的监管信息片段以及监管信息片段对应的序列号以其它方式插入预设帧数的无线子帧中的PDCCH字段，这种将监管信息片段对应的序列号同时插入数据传输帧的情况，具体可以参照图2所示实施例中步骤203说明的监管信息片段的三种插入方式，此处不做重复说明，也不做限定。

[0121] 进一步的，本实施例中，无线子帧的PDSCH字段，即数据字段，如图6中所示，PDSCH字段可以包括无人机的工作数据信息，当监管信息片段被插入到下行无线子帧中，则该工作数据信息可以至少包括由无人机上的成像装置采集的图像数据信息，诸如由无人机上的摄像头拍摄的照片信息或实时录像信息。其中，由于监管设备只需要获取数据传输帧中下行无线子帧中PDCCH字段的监管信息片段，下行无线子帧中数据字段的工作数据信息可为控制终端所需要，那么该数据字段中的工作数据信息可以进行加密设置，也可以不进行加密设置，若工作数据信息进行加密设置，则工作数据信息的加密规则可以为控制终端已知，以使得控制终端可以对加密的工作数据信息进行解密。

[0122] 在实际应用中，由于PDCCH字段与PDSCH字段中插入有不同的信息，且PDCCH字段的调制方式可以不同于数据字段的调制方式，则PDCCH字段与数据字段两者之间可以相互不受影响。其中，PDCCH字段的调制方式可以为低阶调制方式，数据字段的调制方式可以为高阶调制方式。

[0123] 本实施例中，在FDD模式下，数据字段中工作数据信息的部分内容，以及FDCCH字段与数据字段的调制方式，可以参照图3所示实施例中步骤304说明的部分内容，此处不再赘述。

[0124] 更进一步的，为了保证低延时的要求，在FDD模式下的帧结构中的子帧的长度也可以控制在毫秒量级，从而可以确保监管设备扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道的高效性，保证监管设备获取数据传输帧的实时性和捕获速度。

[0125] 需要说明的是，本实施例上述在数据传输帧中采用监管信息片段对应的序列号对PDCCH字段中的监管信息片段进行标识的内容仅为举例说明，在实际应用中，将监管信息拆分后得到的监管信息片段插入数据传输帧的PDCCH字段时，也可以对发送的数据传输帧进行序列标识，以使得监管设备可以按照数据传输帧的序列标识对PDCCH字段中的监管信息片段进行组合得到监管信息，具体此处不做限定。

[0126] 本实施例中的步骤505，除FCH字段替换为FDD模式数据传输帧的PDCCH字段外，其它内容与图3所示实施例中的步骤305相同，此处不再赘述。

[0127] 需要说明的是，由于监管信息插入到数据传输帧的控制信道字段中，则监管设备只需要对控制信道字段中的数据进行解调，而不用解析数据传输帧的数据字段中的数据，这样一方面可以保证无人机使用者的用户隐私，另一方面数据字段中的数据往往已经加密，监管设备不用对去破解数据字段以获取无人机的信息，降低了无人机监管的难度。

[0128] 上面从无人机一侧的角度对本发明实施例中的无人机控制方法进行了描述，下面从监管设备一侧的角度对本发明实施例中的无人机监管方法进行描述，请参阅图7，本发明实施例中无人机监管方法一个实施例包括：

[0129] 701、利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道；

[0130] 本实施例中，监管设备为了获取无人机的监管信息，实现对无人机的监管，可以利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道。

[0131] 具体的，监管设备上可以设有探测器，探测器可以在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道上循环扫描，以探测无人机是否在工作信道中发送插入有无人机的监管信息的数据传输帧。基于控制终端对无人机的飞行控制以及无人机的飞行特点，无人机与控制终端之间的通信网络可以为无线通信网络。在实际应用中，为了便于监管设备对无人机的监管，无人机与控制终端之间的通信网络可以为监管设备已知的。因此，监管设备可以利用探测器对已知的通信网络的工作信道进行扫描。

[0132] 可以理解的是，本实施例中无人机与控制终端之间的通信连接可以通过但不限于WI-FI、蓝牙、软件无线电(SDR)、自定义的调制方式或通讯协议的任意一种方式与控制终端连接，那么监管设备还可以利用探测器扫描诸如无人机与控制终端蓝牙连接时使用的工作信道，具体此处不做限定。

[0133] 702、利用探测器获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧；

[0134] 本实施例中，监管设备利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道后，当无人机在探测器的探测范围内时，可以利用探测器获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧，其中，预设帧数的数据传输帧中的每一帧中可以包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段。

[0135] 具体的，基于无人机将监管信息片段插入数据传输帧中的方式，对应的，监管设备获取数据传输帧的方式如下：

[0136] 1、若无人机将一整个监管信息拆分后插入一个数据传输帧中，那么监管设备每一次可以利用探测器获取一个帧数的无人机发送的数据传输帧，即可得到一个完整的监管信息。

[0137] 2、若无人机将一整个监管信息拆分后插入预设帧数的数据传输帧中，那么监管设备每一次需要利用探测器获取预设帧数的无人机发送的数据传输帧，其中每一个数据传输

帧中可以有至少一个监管信息片段，才可得到一个完整的监管信息。

[0138] 703、利用处理器将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的监管信息片段组合得到监管信息。

[0139] 本实施例中，监管设备利用探测器获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧后，可以利用处理器将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的监管信息片段组合得到监管信息。

[0140] 具体的，基于步骤702中数据传输帧的获取方式，监管设备获取监管信息的方式如下：

[0141] 1、若一个数据传输帧中插入有预设个数的监管信息片段，那么监管设备利用探测器获取到一个数据传输帧后，可以利用处理器对数据传输帧进行解调，得到预设个数的监管信息片段，并可以对预设个数的监管信息片段按照预设的方式进行组合，从而可以得到一个完整的监管信息。

[0142] 2、若一整个监管信息拆分后插入预设帧数的数据传输帧中，那么监管设备在利用探测器对无人机与控制终端之间的工作信道进行扫描，获取到预设帧数的数据传输帧后，可以利用处理器对预设帧数的数据传输帧进行解调，得到预设个数的监管信息片段，并可以将预设个数的监管信息片段按照预设的方式组合可以得到一个完整的监管信息。

[0143] 可以理解的是，本实施例中，若无人机与控制终端之间的通信网络的通信模式为TDD模式或FDD模式，则监管设备获取到无人机在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送的数据传输帧后，基于TDD模式或FDD模式，可以根据监管信息片段在数据传输帧的具体插入位置获取监管信息片段。

[0144] 其中，数据传输帧的各个字段具有不同的定义与功能，可选的，由于数据传输帧中的特定字段可以用于附加自定义信息，则无人机的监管信息片段可以插入在数据传输帧中的特定字段，下面具体进行说明：

[0145] 请参阅图8，本发明实施例中无人机监管方法另一实施例包括：

[0146] 801、利用探测器扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道；

[0147] 本实施例中，监管设备开启后，可以利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道。

[0148] 具体的，在无人机与控制终端建立通信连接后，对应的通信网络可以存在多个工作信道供无人机与控制终端传输数据，由于不同的无人机可能使用不同的工作信道，且不明确无人机具体使用某一个工作信道，那么监管设备可以利用探测器对多个工作信道进行扫描，以实现对一个或多个无人机的监管。在实际应用中，监管设备利用探测器对多个工作信道的扫描方式可以不同，具体如下：

[0149] 1、利用一个探测器轮流扫描无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道：监管设备上设有一个探测器，一个探测器可以对多个工作信道进行轮流循环扫描，例如，假设基于无人机与控制终端之间的通信网络，无人机可以使用的多个工作信道为工作信道1、工作信道2以及工作信道3，那么监管设备可以利用探测器依次对工作信道1、工作信道2、工作信道3进行循环扫描。

[0150] 2、将多个工作信道分配给多个探测器，多个探测器中的每一个扫描预设个数的工作信道：监管设备可以设有多个探测器，每一个探测器可以扫描预设个数的工作信道，以实

现对多个信道的扫描，例如，假设基于无人机与控制终端之间的通信网络，无人机可以使用的多个工作信道为10个工作信道，监管设备上有5个探测器，那么每一个探测器可以分别轮流扫描2个工作信道。需要说明的是，本实施例中当存在多个探测器时，每一个探测器扫描的工作信道的预设个数可以不一致，如一个探测器可以轮流扫描2个工作信道，另一个探测器可以轮流扫描3个工作信道，本实施例仅为举例说明，此处不做限定。

[0151] 基于第二种扫描方式，进一步的，本实施例中，多个探测器可以设于一个监管设备上，该多个探测器可以配置在不同的区域，且这多个探测器与监管设备的处理器之间可以通过有线或无线连接，更进一步的，多个探测器也可以设于多个监管设备上，对于多个探测器以及多个监管设备而言，一个监管设备可以配置有至少一个探测器，且每一个监管设备配置在不同的区域，从而监管设备可以位于不同的地理位置对无人机进行监管，例如，监管设备可以位于限飞区，也可以位于非限飞区，具体此处不做限定。

[0152] 此外，通过多个探测器分频段覆盖，不仅可以减少接收监管设备对数据传输帧的捕获时间，还可以实现冗余备份功能，在其中一个探测器的接收通道损坏的情况下，可以用剩余探测器的接收通道实现全频段覆盖，从而提高监管设备的可靠性。

[0153] 其中，限飞区为限制无人机飞行的区域，具体可以参照现有的规范说明，此处不再赘述。

[0154] 802、利用探测器获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧；

[0155] 本实施例中，监管设备利用探测器扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道后，可以利用探测器获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧，其中，预设帧数的数据传输帧中的每一帧中可以包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段和与一个或多个监管信息片段相对应的序列号。

[0156] 本实施例中数据传输帧的获取方式可以参照图7所示实施例中步骤702说明的内容，此处不再赘述。

[0157] 803、利用处理器根据序列号按照预设方式将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的特定字段中监管信息片段组合得到监管信息。

[0158] 本实施例中，监管设备利用探测器获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧后，可以利用处理器根据序列号按照预设方式将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的特定字段中监管信息片段组合得到监管信息。

[0159] 具体的，为了利于预设个数的监管信息片段的组合，若在每一个数据传输帧中，每一个监管信息片段对应有一个序列号，那么监管设备在利用探测器获取到预设帧数的数据传输帧后，可以利用处理器对预设帧数的数据传输帧进行解调(每一个数据传输帧中可以有至少一个监管信息片段)，得到预设个数的监管信息片段以及监管信息片段对应的序列号，并可以根据序列号对预设个数的监管信息片段进行组合得到一个完整的监管信息。例如，假设无人机将一个完整的监管信息拆分成了3个监管信息片段，这3个监管信息片段与对应的序列号1、2、3分别插入在3个数据传输帧的特定字段中，那么监管设备利用处理器将3个数据传输帧解调后，可以按照序列号1、2、3对得到的3个监管信息片段进行排列组合，得到一个完整的监管信息。

[0160] 可以理解的是，本实施例中上述将多个监管信息片段组合的内容仅为举例说明，在实际应用中，监管设备还可以基于无人机对多个监管信息片段在数据传输帧的插入方式

以及相应的标识，对多个监管信息片段进行对应的组合，例如，假设无人机可以对数据传输帧进行序列标识，若在一个完整的监管信息拆分成了3个监管信息片段后，无人机按照数据传输帧的序列标识将3个监管信息片段分别插入在数据传输帧1、数据传输帧2以及数据传输帧3中，那么监管设备可以根据每一个数据传输帧的序列标识对多个监管信息片段进行组合，具体此处不做限定。

[0161] 进一步的，由于数据传输帧中的控制信道字段可以用于传送信令或同步数据的字段，则特定字段可以为控制信道字段。基于此，监管设备通过解码数据传输帧中的控制信道字段，可以从中获取无人机的监管信息片段，以得到完整的监管信息，而由于无人机与控制终端之间的通信网络的通信模式可以为TDD模式或FDD模式，则控制信道字段可以不同，那么监管设备从数据传输中获取监管信息的方式也将不同：

[0162] 1、无人机与控制终端之间的通信网络的通信模式为TDD模式

[0163] 具体的，在TDD模式下，监管设备通过连续监管无人机与控制终端的工作信道，以获取到预设帧数的数据传输帧后，可以对这预设帧数的数据传输帧进行解调，并可以在数据传输帧的FCH字段中获取监管信息片段以及对应的序列号Pkg idx后，利用序列号Pkg idx对预设个数的监管信息片段进行组合，得到无人机的监管信息。具体地，可以在数据传输帧的下行无线子帧中FCH字段中获取监管信息片段以及对应的序列号Pkg idx后，利用序列号Pkg idx对预设个数的监管信息片段进行组合，得到无人机的监管信息。

[0164] 2、无人机与控制终端之间的通信网络的通信模式为FDD模式

[0165] 具体的，在FDD模式下，监管设备也可以通过连续监管无人机与控制终端的工作信道，以获取到预设帧数的数据传输帧后，可以对这预设帧数的数据传输帧进行解调，并可以在数据传输帧中的PDCCH字段中获取监管信息片段以及对应的Pkg idx后，利用Pkg idx对预设个数的监管信息片段进行组合，得到无人机的监管信息。具体地，可以在数据传输帧中的下行无线子帧的PDCCH字段中获取监管信息片段以及对应的Pkg idx后，利用Pkg idx对预设个数的监管信息片段进行组合，得到无人机的监管信息。

[0166] 进一步的，监管设备获取的数据传输帧中，还可以包括数据字段。其中，在TDD模式下，数据传输帧中的数据字段即为Data字段，在FDD模式下，数据传输帧中的数据字段即为PDSCH字段。数据字段中可以包括工作数据信息，该工作数据信息可以至少包括由无人机的成像装置采集的图像数据信息，诸如由无人机上的摄像头拍摄的照片信息或实时录像信息。在实际应用中，数据传输帧中控制信道字段的调制方式不同于数据字段的调制方式，其中，控制信道字段的调制方式可以为低阶调制方式，数据字段的调制方式可以为高阶调制方式，使得控制信道字段与数据字段两者之间可以相互不受影响。

[0167] 可以理解的是，本实施例中，监管设备需要获取的是无人机的监管信息，则监管设备可以对数据传输帧中的控制信道字段进行相应的解调，得到监管信息。而数据字段可以存放工作数据信息，其中该数据字段中的工作数据信息是否进行加密，都不会影响监管设备获取无人机的监管信息。

[0168] 本实施例中，监管设备获取的无人机的监管信息可以包括但不限于无人机的身份信息、位置信息、飞行参数信息、飞行姿态信息、所有者信息、购买时间信息、购买地点信息、历史飞行轨迹信息、硬件配置信息、校验位信息，以及控制终端的位置信息中的一种或多种。通过对监管信息的获取，监管设备可以了解无人机的相关参数，更好地实现对无人机的

监管，例如，通过获取监管信息中无人机的位置信息，可以实现对无人机的定位。

[0169] 其中，身份信息可以包括但不限于厂商标志符和无人机的机型；无人机的位置信息可以包括但不限于无人机当前的位置信息、无人机起飞时的位置信息中的至少一种；飞行参数信息可以包括但不限于飞行最大速度、飞行最高高度和当前飞行速度中的至少一种；飞行姿态信息可以包括但不限于横滚角、俯仰角和偏航角中的至少一种；硬件配置信息可以至少包括但不限于无人机的有效负载的配置信息；校验位信息可以为循环冗余CRC校验码；控制终端的位置信息可以包括但不限于无人机起飞时的位置信息、控制终端上的定位设备输出的位置信息中的至少一种。

[0170] 进一步的，基于上述实施例的说明，可选的，监管设备上可以设有显示器，在该显示器上可以显示有无人机的监管信息，以直观、清晰地向监管用户体现无人机相关参数的信息。可以理解的是，监管信息在显示器上的显示方式可以多样，如列表，具体此处不做限定。

[0171] 更进一步的，监管设备获取到监管信息后，还可以利用处理器根据监管信息进一步评估无人机的危险级别，以能够根据无人机的危险级别可以制定或启动不同的应急措施，实现对不同危险级别的无人机的区分以及安全监管。

[0172] 具体的，危险级别可以用于描述无人机当前的安全程度，危险级别越高，无人机受到的安全威胁将越大，越不利于监管设备对无人机的监管。本实施中，监管设备可以利用处理器确定监管信息中的位置信息，并可以利用位置信息评估无人机的危险级别，例如，处理器可以根据无人机的位置信息进一步确定无人机的飞行路径，那么通过对无人机的飞行路径的解析以及与预设的飞行路径的对比，可以判断无人机是否偏离预设的飞行路径，若偏离程度越大，危险级别越高，又如处理器可以根据无人机的位置信息对无人机进行诸如限飞区的入侵探测，若无人机越靠近限飞区，危险级别将越高。

[0173] 需要说明的是，本实施例中，监管设备利用处理器评估无人机的危险级别的方式除了上述说明的内容，在实际应用中，还可以采用其它方式，只要能够评估无人机的危险级别即可，如由于探测器可以配置于不同的区域，那么可以利用处理器获取探测器的位置来确定无人机是否位于诸如非合法操作区域，以此评估无人机的危险级别，具体此处不做限定。

[0174] 可以理解的是，在实际应用中，还可以设有与监管设备通信连接的远程监管平台，如图9所示，假设存在无人机1、无人机2、无人机3，对应的，可以存在与无人机1通信连接的控制终端1、与无人机2通信连接的控制终端2、与无人机3通信连接的控制终端3，以及监管无人机1的监管设备1、监管无人机2的监管设备2、监管无人机3的监管设备3，那么监管设备1、监管设备2、监管设备3均可以与远程监管平台通信连接，该远程监管平台可以获取多个监管设备获取的监管信息，以实现对多个无人机的总监管。因此，基于图8所示实施例，请参阅图10，本发明实施例中无人机监管方法另一实施例包括：

[0175] 本实施例中的步骤1001至步骤1003与图8所示实施例中的步骤801至步骤803相同，此处不再赘述。

[0176] 1004、利用处理器将监管信息发送至远程监管平台。

[0177] 本实施例中，监管设备利用处理器获取无人机的监管信息后，还可以利用处理器将监管信息发送至远程监管平台。

[0178] 具体的，监管设备在利用处理器对预设帧数的数据传输帧进行解调，并通过组合预设个数的监管信息片段得到监管信息后，可以利用处理器进一步将监管信息发送至远程监管平台，实现远程监管平台对监管设备的统一管理，并可以实现对无人机的远程监管。进一步的，本实施例中，为了加强无人机的监管信息的安全保护，可选的，无人机可以利用预设的加密规则对无人机的监管信息进行加密，并可以将加密后的监管信息拆分成预设个数的监管信息片段插入于预设帧数的数据传输帧中，那么当监管设备获取到预设帧数的数据传输帧后，若检测数据传输帧中的监管信息片段为加密信息片段，则可以利用预设的解密规则(预设的解密规则可以根据监管信息预设的加密规则进行设置)对预设个数的监管信息片段进行解密，并将解密后组合得到的监管信息发送至远程监管平台。

[0179] 需要说明的是，本实施例中对于得到解密的后监管信息的方式除了上述说明的内容，在实际应用中，监管设备也可以利用处理器对预设个数的监管信息片段进行组合后，再解密得到监管信息，此次不做限定。

[0180] 可以理解的是，本实施例中针对监管信息的预设的解密规则，可以参照与监管信息预设的加密规则对应的现有技术，此处不再赘述。

[0181] 上面对本发明实施例中的无人机控制方法以及无人机监管方法进行了描述，下面从硬件处理的角度对本发明实施例中的控制设备以及监管设备分别进行描述，请参阅图11，本发明实施例中的控制设备一个实施例包括：

[0182] 发射器1101和处理器1102(其中，处理器1102的数量可以一个或多个，图11中以一个处理器1102为例)。

[0183] 其中，处理器1102，用于获取无人机的监管信息；将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段；在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段；

[0184] 发射器1101，用于在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送预设帧数的数据传输帧。

[0185] 可选的，在本发明的一些实施例中，处理器1102，还可以进一步用于：

[0186] 确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号；

[0187] 在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与监管信息片段对应的序列号。

[0188] 可选的，在本发明的一些实施例中，处理器1102，还可以进一步用于：

[0189] 在预设帧数的数据传输帧的每一帧中的特定字段中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与监管信息片段对应的序列号。

[0190] 可选的，在本发明的一些实施例中，发射器1101，还可以进一步用于：

[0191] 在工作信道中使用无人机的下行数据发送数据传输帧。

[0192] 可选的，在本发明的一些实施例中，处理器1102，还可以进一步用于：

[0193] 获取在工作信道中使用无人机的上行数据发送的监管信息；

[0194] 发射器1101，还可以进一步用于：

[0195] 在工作信道中使用无人机的下行数据发送数据传输帧。

[0196] 可选的，在本发明的一些实施例中，处理器1102，还可以进一步用于：

[0197] 按照预设的加密规则对监管信息进行加密，预设的加密规则为无人机的监管设备

已知的加密规则；

[0198] 将加密后的监管信息拆分成预设个数的监管信息片段。

[0199] 本实施例中，处理器1102在获取无人机的监管信息，并将监管信息拆分后插入预设帧数的数据传输帧后，可以由发射器1101在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送预设帧数的数据传输帧，以使得监管设备可以在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中扫描并获取预设帧数的数据传输帧，该方法不影响无人机原有的空地通信业务，在无需增加无人机硬件成本的情况及大幅改变原通信系统的帧结构的情况下，能够实现监管设备对无人机的统一监管。

[0200] 本发明实施例还提供一种无人机，其中无人机包括：

[0201] 动力系统，用于为无人机提供飞行动力；

[0202] 如上所述的任一项的控制设备。

[0203] 具体地，无人机的动力系统可以包括：电机、电调、螺旋桨等，其中无人机还可以包括有效负载、例如成像装置、红外成像仪等，其中有效负载可以通过承载件与无人机连接，其中承载件可以为云台。

[0204] 请参阅图12，本发明实施例中的监管设备一个实施例包括：

[0205] 探测器1201和处理器1202(其中，处理器1202的数量可以一个或多个，图12中以一个处理器1202为例)。

[0206] 其中，探测器1201，用于扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道；获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧，其中预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段；

[0207] 处理器1202，用于将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的监管信息片段组合得到监管信息。

[0208] 可选的，在本发明的一些实施例中，预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段包括：

[0209] 预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段和与一个或多个监管信息片段相对应的序列号；

[0210] 其中，处理器1202，还可以进一步用于：

[0211] 根据序列号按照预设方式将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的监管信息片段组合得到监管信息。

[0212] 可选的，在本发明的一些实施例中，预设帧数的数据传输帧中的每一帧中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段和与一个或多个监管信息片段相对应的序列号包括：

[0213] 每一帧中的特定字段中包括无人机的监管信息的一个或多个监管信息片段和/或与一个或多个监管信息片段相对应的序列号；

[0214] 其中，处理器1202，还可以进一步用于：

[0215] 利用处理器根据序列号按照预设方式将从预设帧数的数据传输帧中每一帧中的特定字段中的监管信息片段组合得到监管信息。

[0216] 可选的，在本发明的一些实施例中，探测器1201，还可以进一步用于：

[0217] 扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

[0218] 可选的，在本发明的一些实施例中，探测器1201的个数为一个，一个探测器1201，还可以进一步用于：

[0219] 轮流扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道。

[0220] 可选的，在本发明的一些实施例中，探测器1201的个数为多个，处理器1202，还可以进一步用于：

[0221] 将多个工作信道分配给多个探测器；

[0222] 多个探测器1201中的每一个探测器1201，还可以进一步用于：

[0223] 扫描预设个数的工作信道。

[0224] 可选的，在本发明的一些实施例中，如图13所示，监管设备还包括显示器1203，显示器1203，可以用于：

[0225] 显示监管信息。

[0226] 可选的，在本发明的一些实施例中，处理器1202，还可以进一步用于：

[0227] 将监管信息发送至远程监管平台。

[0228] 可选的，在本发明的一些实施例中，处理器1202，还可以进一步用于：

[0229] 按照预设的解密规则对监管信息进行解密，将解密后的监管信息发送至远程监管平台。

[0230] 本实施例中，监管设备中的探测器1201通过扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道，可以获取无人机发送的预设帧数的数据传输帧，处理器1202则可以进一步获取预设帧数的数据传输帧中的无人机的监管信息片段，并可以将监管信息片段进行组合得到监管信，由此可知，该方法可快速地在目前使用数字无线图传通信系统的无人机上实现监管功能，无论从监管覆盖范围、可靠性和获得信息的准确性及全面性而言，都比采用其他的无人机物理特征监管发现手段更为可靠，且在实现难度，布置难度和性能上都具有非常大的优势。

[0231] 可以理解，本发明还可以涉及一种监管系统，包括无人机、与无人机通信的控制终端以及监管无人机的监管设备，可选的，还可以包括与监管设备通信的远程监管平台。其中，控制终端可以用于发送控制指令至无人机，无人机可以根据接收到的控制指令控制飞行，监管设备可以用于获取无人机与控制终端之间的通信数据，以实现对无人机的监管，远程监管平台则可以用于管理一个或多个监管设备，并远程监管一个或多个无人机。

[0232] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

[0233] 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

[0234] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目

的。

[0235] 另外，在本发明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。

[0236] 所述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时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明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，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述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(ROM，Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM，Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0237] 以上所述，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

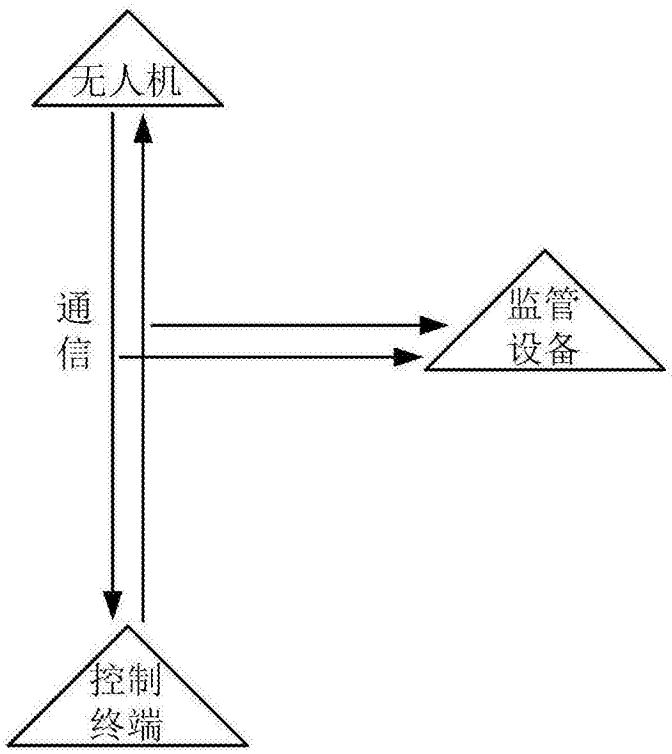

无人机
通信
监管设备
控制终端

图1

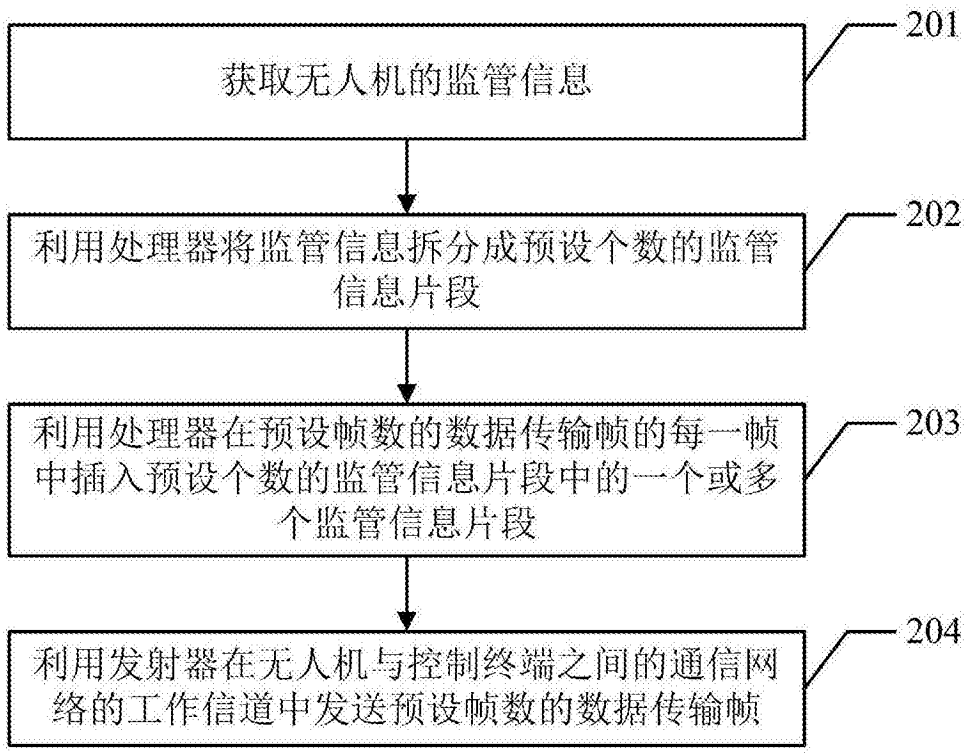

201
获取无人机的监管信息
202
利用处理器将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段
203
利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段
204
利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中发送预设帧数的数据传输帧

图2

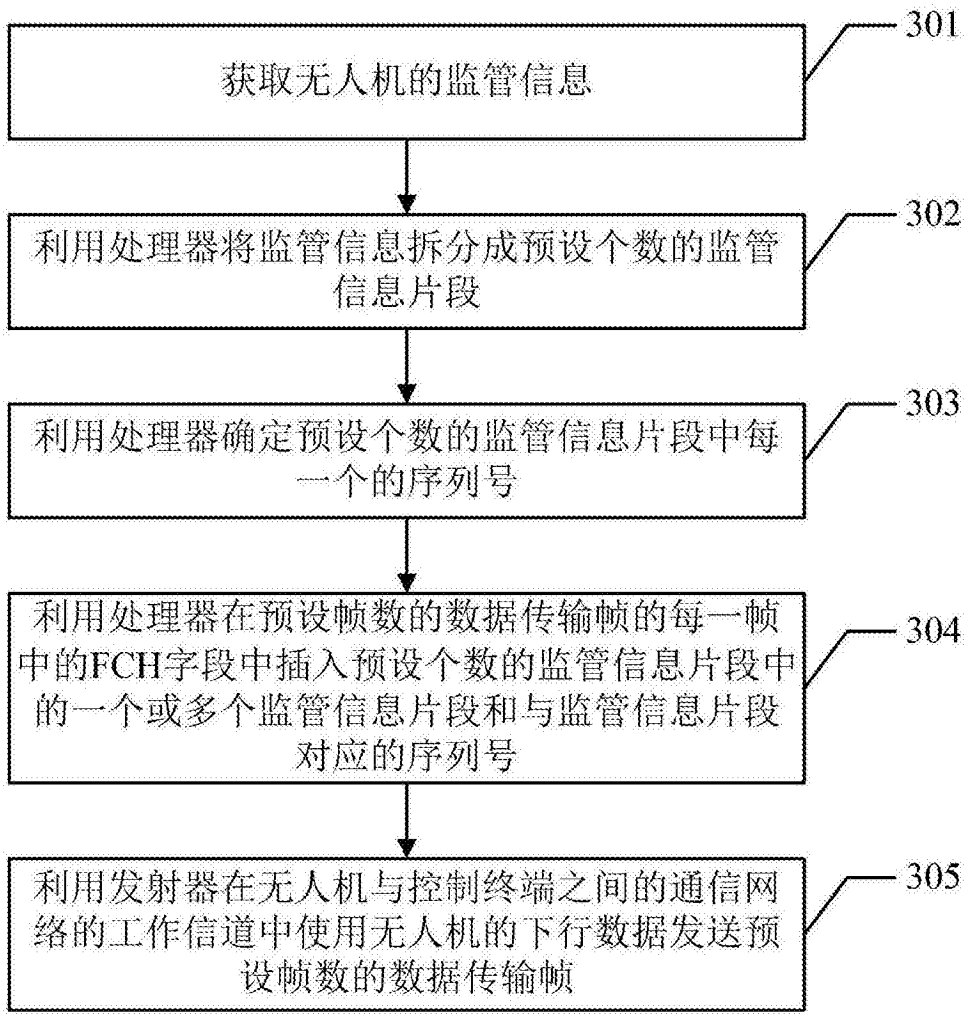

获取无人机的监管信息
301
利用处理器将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段
302
利用处理器确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号
303
利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中的FCH字段中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与监管信息片段对应的序列号
304
利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中使用无人机的下行数据发送预设帧数的数据传输帧
305

图3

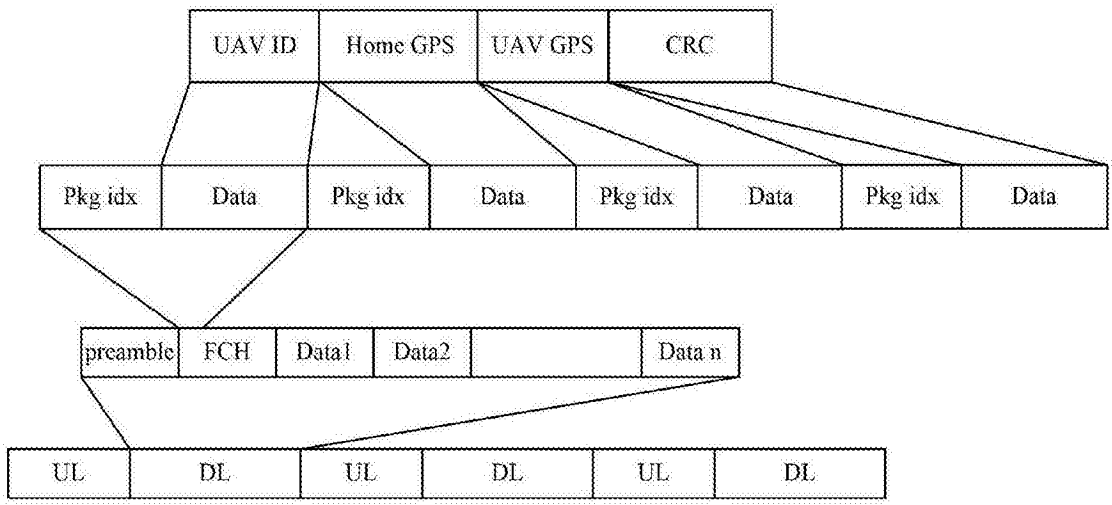

UAV ID
Home GPS
UAV GPS
CRC
Pkg idx
Data
Pkg idx
Data
Pkg idx
Data
Pkg idx
Data
preamble
FCH
Data1
Data2
Data n
UL
DL
UL
DL
UL
DL

图4

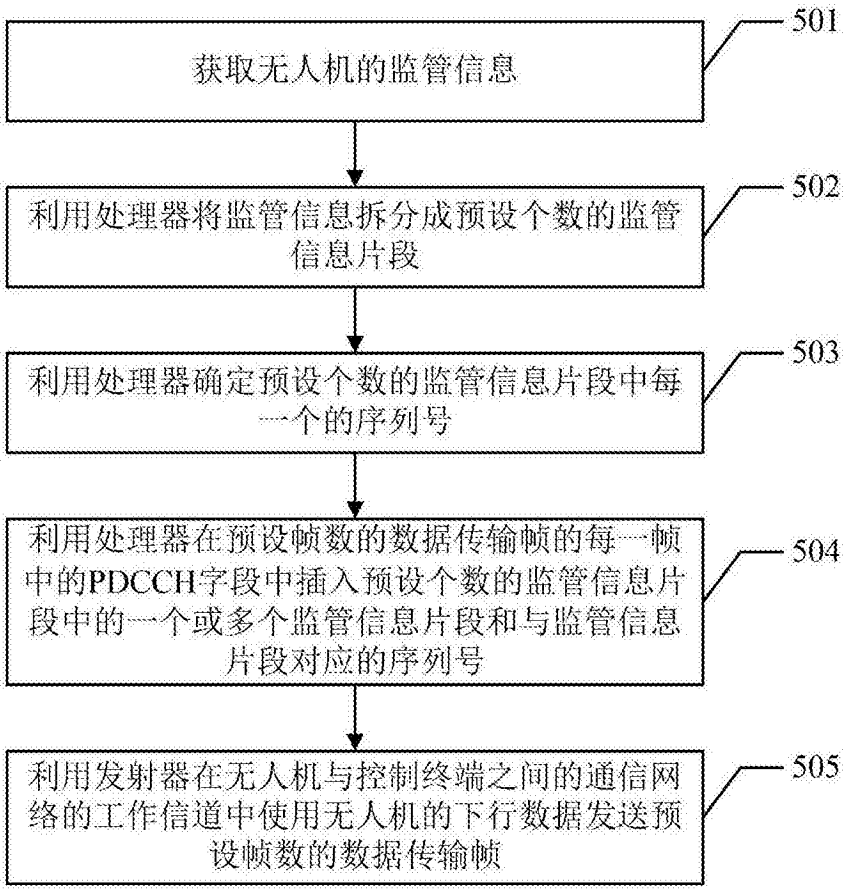

获取无人机的监管信息
501
利用处理器将监管信息拆分成预设个数的监管信息片段
502
利用处理器确定预设个数的监管信息片段中每一个的序列号
503
利用处理器在预设帧数的数据传输帧的每一帧中的PDCCH字段中插入预设个数的监管信息片段中的一个或多个监管信息片段和与监管信息片段对应的序列号
504
利用发射器在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中使用无人机的下行数据发送预设帧数的数据传输帧
505

图5

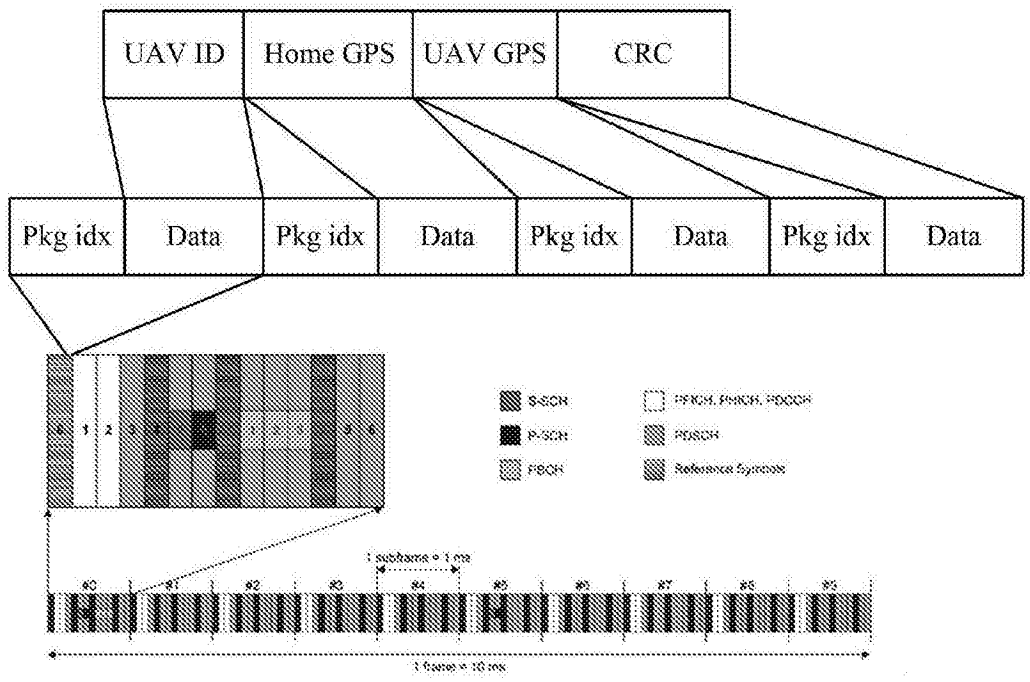

UAV ID
Home GPS
UAV GPS
CRC
Pkg idx
Data
Pkg idx
Data
Pkg idx
Data
Pkg idx
Data

图6

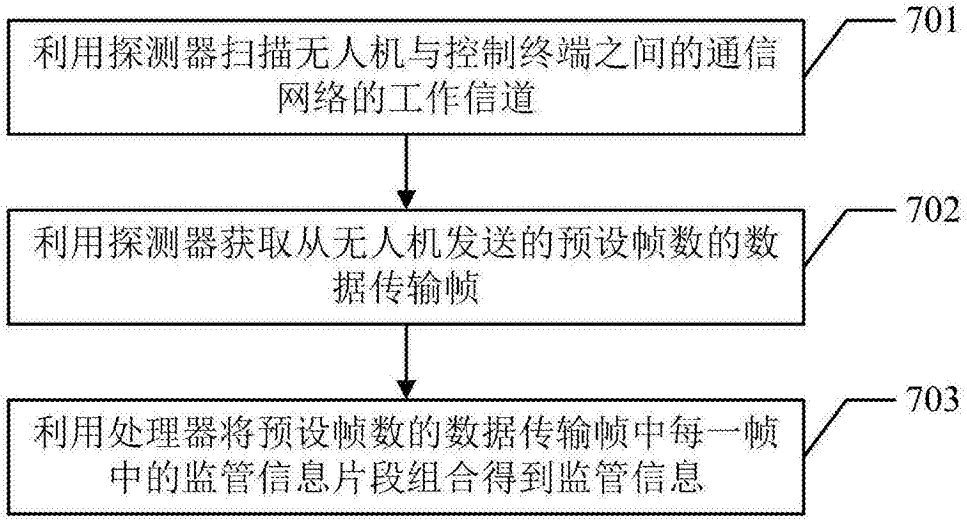

利用探测器扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道
701
利用探测器获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧
702
利用处理器将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的监管信息片段组合得到监管信息
703

图7

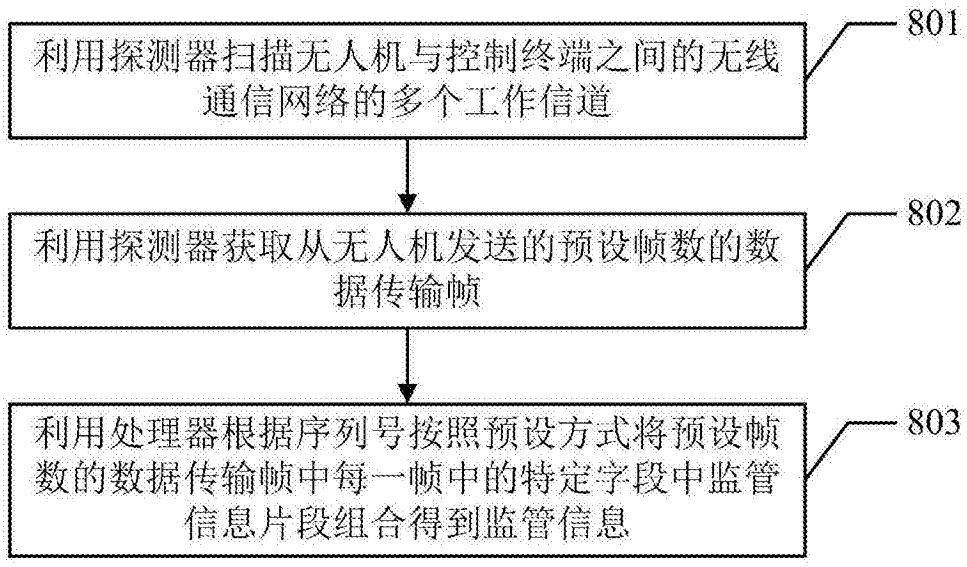

利用探测器扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道
801
利用探测器获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧
802
利用处理器根据序列号按照预设方式将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的特定字段中监管信息片段组合得到监管信息
803

图8

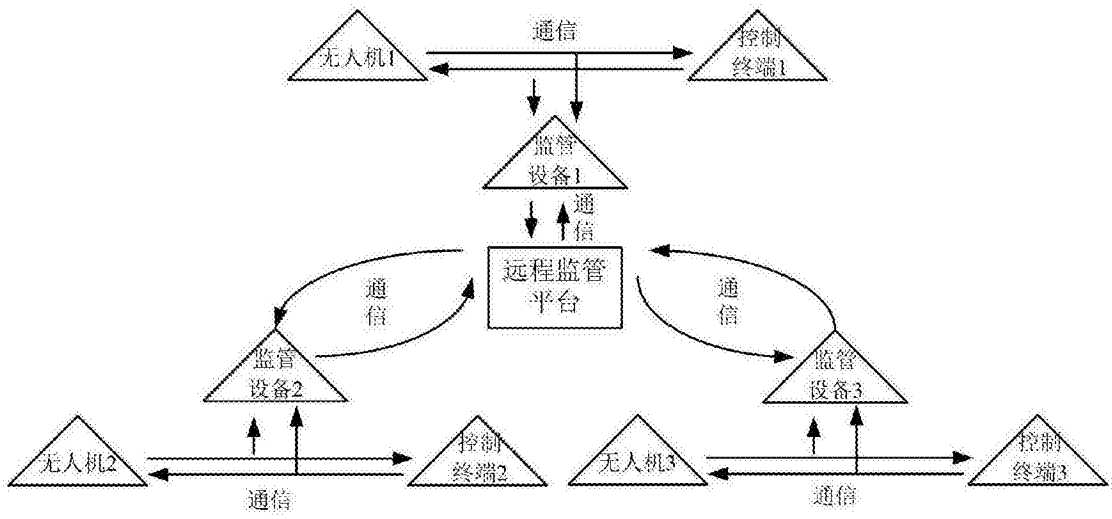

无人机1
通信
控制终端1
监管设备1
通信
远程监管平台
通信
通信
监管设备2
监管设备3
无人机2
控制终端2
通信
无人机3
控制终端3
通信

图9

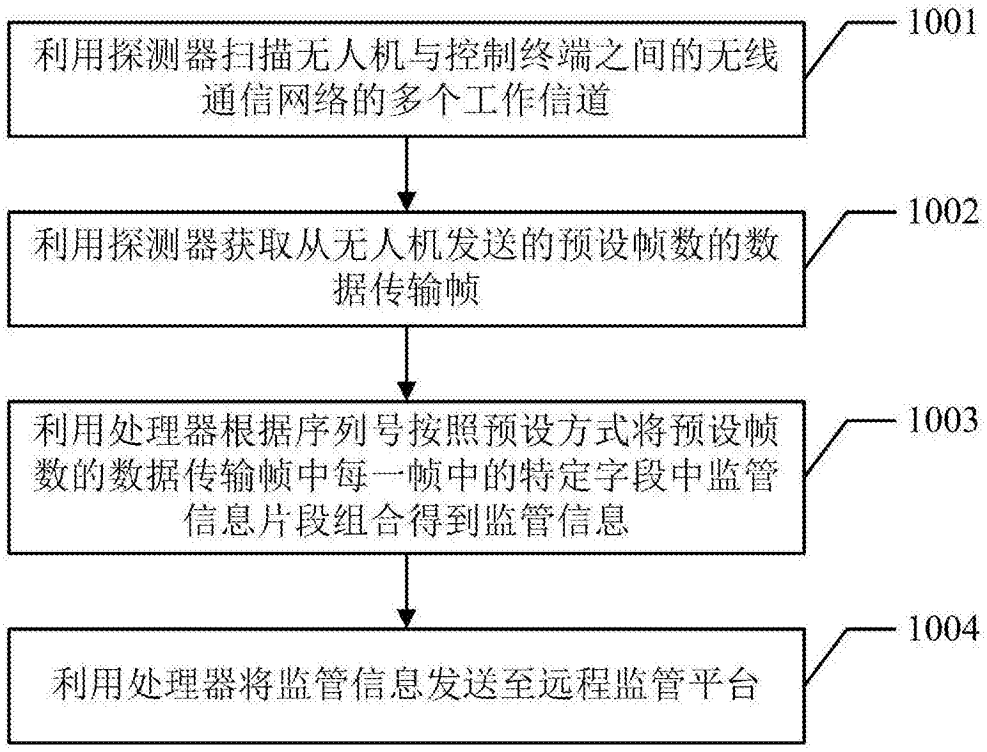

利用探测器扫描无人机与控制终端之间的无线通信网络的多个工作信道
1001
利用探测器获取从无人机发送的预设帧数的数据传输帧
1002
利用处理器根据序列号按照预设方式将预设帧数的数据传输帧中每一帧中的特定字段中监管信息片段组合得到监管信息
1003
利用处理器将监管信息发送至远程监管平台
1004

图10

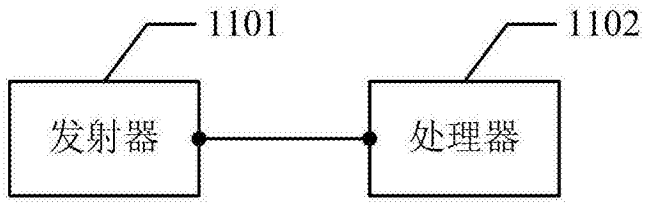



图11

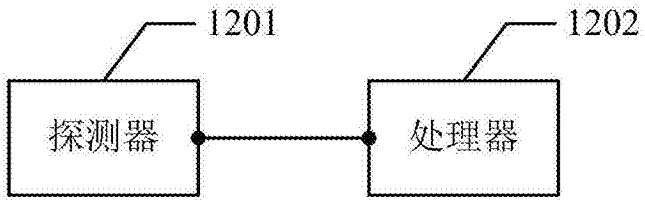



图12

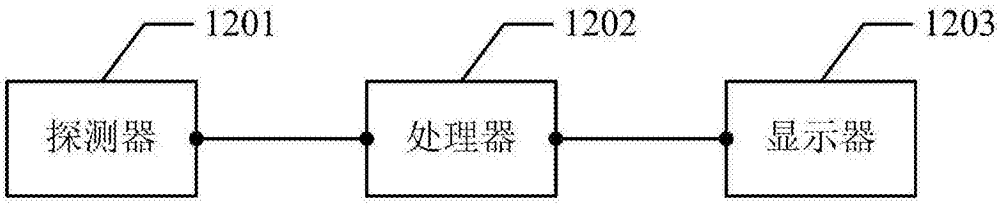



图13