



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108684204 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(21)申请号 201780005609.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.03.21

G05D 1/10(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.07.02

G05D 1/08(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2017/077530 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
研大楼6楼

(72)发明人 林星森 饶雄斌 龚明

(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

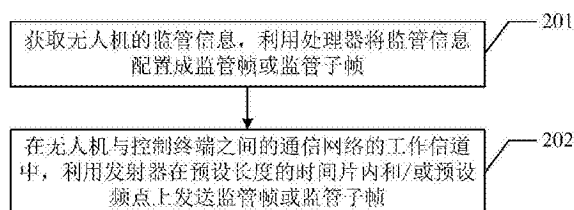
权利要求书9页 说明书21页 附图7页

(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配置成监管帧或监管子帧;在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,利用发射器在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送监管帧或监管子帧。



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配置成监管帧或监管子帧;
在所述无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,利用发射器在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送所述监管帧或所述监管子帧。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将所述监管信息配置成监管帧或监管子帧包括:
按照预设的SDR技术规范将所述监管信息配置成监管帧或监管子帧;
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述利用发射器在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送所述监管帧或所述监管子帧包括:
利用发射器在预设长度的时间片内和/或预设频点上按照预设的SDR技术规范发送所述监管帧或所述监管子帧。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,所述预设的SDR技术规范为由所述无人机的监管设备指定或所述无人机的监管设备已知的技术规范。
5. 根据权利要求2至4中任一项所述的方法,其特征在于,所述预设的SDR技术规范为基于TDD模式或FDD模式的技术规范。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法,其特征在于,所述监管帧或所述监管子帧包括至少一个数据字段,所述至少一个数据字段中包括所述监管信息。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述监管帧或所述监管子帧还包括至少一个用于与所述无人机的监管设备进行数据同步的参考字段。
8. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,所述数据字段和/或所述参考字段的调制方式为正交相移键控QPSK。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的方法,其特征在于,所述利用发射器在预设长度的时间片内发射监管帧或所述监管子帧包括:
利用处理器周期性地设置预设长度的时间片;
利用发射器在周期性设置的所述预设长度的时间片内发送所述监管帧或所述监管子帧。
10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述预设长度的时间片的长度满足预设长度要求。
11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述预设长度的时间片的长度满足预设长度要求包括:
预设长度的时间片的配置周期与所述预设长度的时间片的长度的比值大于或等于预设的阈值。
12. 根据权利要求1至11中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
利用所述发射器在所述预设长度的时间片以外发送其他帧或其他子帧。
13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
在所述预设长度的时间片内的开始位置和/或结束位置设置保护时隙,其中,所述保护时隙用于完成发送监管帧或监管子帧与发送其他帧或其他子帧之间的切换。
14. 根据权利要求1至13中任一项所述的方法,其特征在于,所述利用发射器在预设长度的时间片内发射所述监管帧或所述监管子帧包括:

确定不同于第一频点的第二频点,在所述第二频点上利用发射器在预设长度的时间片内发送所述监管帧或所述监管子帧;

其中,所述第一频点为发送的上一个监管帧或上一个监管子帧的频点。

15.根据权利要求14所述的方法,其特征在于,所述确定不同于第一频点的第二频点,在所述第二频点上利用发射器在预设长度的时间片内发送所述监管帧或所述监管子帧包括:

按照预设的跳频图样确定不同于第一频点的第二频点,在所述第二频点上利用发射器在预设长度的时间片内发送所述监管帧或所述监管子帧。

16.根据权利要求1至8中任一项所述的方法,其特征在于,所述利用发射器在预设频点上发送所述监管帧或所述监管子帧包括:

利用发射器在预设频点上周期性地发送所述监管帧或所述监管子帧。

17.根据权利要求1至8、16中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

利用所述发射器在所述预设频点以外的其他频点发送其他帧或其他子帧。

18.根据权利要求1至8、16至17中任一项所述的方法,其特征在于,所述利用发射器在预设频点上发送所述监管帧或所述监管子帧包括:

利用发射器在多个预设频点上发送所述监管帧或所述监管子帧。

19.根据权利要求18所述的方法,其特征在于,所述利用发射器在多个预设频点上发送监管帧或监管子帧包括:

在多个所述预设频点中确定不同于第一预设频点的第二预设频点,在所述第二预设频点上利用发射器发送所述监管帧或所述监管子帧;

其中,所述第一预设频点为发送的上一个监管帧或上一个监管子帧的频点。

20.根据权利要求19所述的方法,其特征在于,所述在多个所述预设频点中确定不同于第一预设频点的第二预设频点,在所述第二预设频点上利用发射器发送所述监管帧或所述监管子帧包括:

按照预设的跳频图样在多个所述预设频点中确定不同于所述第一预设频点的第二预设频点,在所述第二预设频点上利用发射器发送所述监管帧或所述监管子帧。

21.根据权利要求12或17所述的方法,其特征在于,所述其他帧或其他子帧中包括工作数据信息。

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

23.根据权利要求12或17或21至22中任一项所述的方法,其特征在于,所述监管帧或所述监管子帧的工作频段、频点、调制方式、数据格式、通信协议中的一种或多种不同于所述其他帧或所述其他子帧。

24.根据权利要求15或20所述的方法,其特征在于,所述预设的跳频图样为随机化设置的跳频图样。

25.根据权利要求15或20所述的方法,其特征在于,所述预设的跳频图样为根据所述无人机的身份识别码确定的跳频图样。

26.根据权利要求1至25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，所述将所述监管信息配置成监管帧或监管子帧包括：

将所述加密后的监管信息配置成监管帧或监管子帧。

27. 根据权利要求1至26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。

28. 根据权利要求27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。

29. 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，获取从所述无人机发送的数据；

利用处理器从所述数据中确定监管帧或监管子帧；

利用所述处理器从所述监管帧或监管子帧中获取所述无人机的监管信息。

30. 根据权利要求29所述的方法，其特征在于，所述监管帧或监管子帧为所述无人机按照SDR技术规范发送。

31. 根据权利要求29或30所述的方法，其特征在于，所述监管帧或监管子帧包括至少一个数据字段，所述至少一个数据字段中包括所述监管信息。

32. 根据权利要求31所述的方法，其特征在于，所述监管子帧中或监管帧中包括至少一个参考字段；

所述利用处理器从所述数据中确定监管帧或监管子帧包括：

利用所述至少一个参考字段从所述数据中确定监管帧或监管子帧。

33. 根据权利要求32所述的方法，其特征在于，

所述利用处理器从所述监管帧或所述监管子帧中获取所述无人机的所述监管信息包括：

根据所述参考字段对所述监管帧或所述监管子帧中的数据字段进行同步，从所述数据字段中解调出所述监管信息。

34. 根据权利要求32或33所述的方法，其特征在于，所述数据字段和/或所述参考字段的调制方式为正交相移键控QPSK。

35. 根据权利要求29至34中任一项所述的方法，其特征在于，所述数据中还包括除所述监管帧或所述监管子帧以外的其他帧或者其他子帧。

36. 根据权利要求35所述的方法,其特征在于,所述其他帧或所述其他子帧中包括工作数据信息。

37. 根据权利要求36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。

38. 根据权利要求35至37中任一项所述的方法,其特征在于,所述监管帧或所述监管子帧的工作频段、频点、调制方式、数据格式、通信协议中的一种或多种不同于所述其他帧或所述其他子帧。

39. 根据权利要求29至38中任一项所述的方法,其特征在于,相邻两个监管帧或监管子帧为所述无人机在不同的频点上发送。

40. 根据权利要求39所述的方法,其特征在于,所述相邻两个监管帧或监管子帧为所述无人机在不同的频点上发送包括:

相邻两个监管帧或监管子帧为所述无人机按照预设的跳频图样跳频发送。

41. 根据权利要求40所述的方法,其特征在于,所述预设的跳频图样为随机化设置的跳频图样。

42. 根据权利要求40所述的方法,其特征在于,所述预设的跳频图样为根据无人机的身份识别码确定的跳频图样。

43. 根据权利要求29至42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通信网络的多个工作信道。

44. 根据权利要求43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通信网络的多个工作信道包括:

利用一个所述探测器轮流扫描无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道。

45. 根据权利要求43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。

46. 根据权利要求29至45中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括,显示所述监管信息。

47. 根据权利要求29至46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。

48. 根据权利要求47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。

49. 根据权利要求29至48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。

50. 根据权利要求49所述的方法,其特征在于,所述身份信息包括厂商标志符和/或无

人机的机型；

所述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。

51. 一种控制设备,其特征在於,包括:

处理器,用于获取无人机的监管信息,将所述监管信息配置成监管帧或监管子帧;

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,在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送所述监管帧或所述监管子帧。

52. 根据权利要求51所述的控制设备,其特征在於,所述处理器,还用于:

按照预设的SDR技术规范将所述监管信息配置成监管帧或监管子帧;

53. 根据权利要求51或52所述的控制设备,其特征在於,所述发射器,还用于:

在预设长度的时间片内和/或预设频点上按照预设的SDR技术规范发送所述监管帧或所述监管子帧。

54. 根据权利要求51至53中任一项所述的控制设备,其特征在於,所述预设的SDR技术规范为由所述无人机的监管设备指定或所述无人机的监管设备已知的技术规范。

55. 根据权利要求52至54中任一项所述的控制设备,其特征在於,所述预设的SDR技术规范为基于TDD模式或FDD模式的技术规范。

56. 根据权利要求51至55中任一项所述的控制设备,其特征在於,所述监管帧或所述监管子帧包括至少一个数据字段,所述至少一个数据字段中包括所述监管信息。

57. 根据权利要求56所述的控制设备,其特征在於,所述监管帧或所述监管子帧还包括至少一个用于与所述无人机的监管设备进行数据同步的参考字段。

58. 根据权利要求56或57所述的控制设备,其特征在於,所述数据字段和/或所述参考字段的调制方式为正交相移键控QPSK。

59. 根据权利要求51至58中任一项所述的控制设备,其特征在於,所述处理器,还用于:

利用处理器周期性地设置预设长度的时间片;

所述发射器,还用于:

在周期性设置的所述预设长度的时间片内发送所述监管帧或所述监管子帧。

60. 根据权利要求59所述的控制设备,其特征在於,所述预设长度的时间片的长度满足预设长度的要求。

61. 根据权利要求60所述的控制设备,其特征在於,所述预设长度的时间片的长度满足预设长度的要求包括:

设置预设长度的时间片的周期与所述预设长度的比值大于或等于预设的阈值。

62. 根据权利要求51至61中任一项所述的控制设备,其特征在於,所述发射器,还用于:

在所述预设长度的时间片以外发送其他帧或其他子帧。

63. 根据权利要求62所述的控制设备,其特征在于,所述处理器,还用于:

在所述预设长度的时间片内的开始位置和/或结束位置设置保护时隙,其中,所述保护时隙用于利用所述发射器完成发送监管帧或监管子帧与发送其他帧或其他子帧之间的切换。

64. 根据权利要求51至63中任一项所述的控制设备,其特征在于,所述处理器,还用于:
确定不同于第一频点的第二频点;

所述发射器,还用于:

在所述第二频点上在预设长度的时间片内发送所述监管帧或所述监管子帧;

其中,所述第一频点为发送的上一个监管帧或上一个监管子帧的频点。

65. 根据权利要求64所述的控制设备,其特征在于,所述发射器,还用于:

按照预设的跳频图样确定不同于第一频点的第二频点,在所述第二频点上在预设长度的时间片内发送所述监管帧或所述监管子帧。

66. 根据权利要求51至58中任一项所述的控制设备,其特征在于,所述发射器,还用于:
在预设频点上周期性地发送所述监管帧或所述监管子帧。

67. 根据权利要求51至58、66中任一项所述的控制设备,其特征在于,所述发射器,还用于:

在所述预设频点以外的其他频点发送其他帧或其他子帧。

68. 根据权利要求51至58、66至67中任一项所述的控制设备,其特征在于,所述发射器,还用于:

在多个预设频点上发送所述监管帧或所述监管子帧。

69. 根据权利要求68所述的控制设备,其特征在于,所述处理器,还用于:

在多个所述预设频点中确定不同于第一预设频点的第二预设频点,

所述发射器,还用于:

在所述第二预设频点上发送所述监管帧或所述监管子帧;

其中,所述第一预设频点为发送的上一个监管帧或上一个监管子帧的频点。

70. 根据权利要求69所述的控制设备,其特征在于,所述处理器,还用于:

按照预设的跳频图样在多个所述预设频点中确定不同于所述第一预设频点的第二预设频点。

71. 根据权利要求62或67所述的控制设备,其特征在于,所述其他帧或其他子帧中包括工作数据信息。

72. 根据权利要求71所述的控制设备,其特征在于,工作数据信息至少包括由无人机成像装置采集的图像数据信息。

73. 根据权利要求62或67或71至72中任一项所述的控制设备,其特征在于,所述监管帧或所述监管子帧的工作频段、频点、调制方式、数据格式、通信协议中的一种或多种不同于所述其他帧或所述其他子帧。

74. 根据权利要求65或70所述的方法,其特征在于,所述预设的跳频图样为随机化设置的跳频图样。

75. 根据权利要求65或70所述的控制设备,其特征在于,所述预设的跳频图样为根据所述无人机的身份识别码确定的跳频图样。

76. 根据权利要求51至75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;

将所述加密后的监管信息配置成监管帧或监管子帧。

77. 根据权利要求51至76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。

78. 根据权利要求77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。

79. 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数据;

处理器,用于从所述数据中确定监管帧或监管子帧;从所述监管帧或监管子帧中获取所述无人机的监管信息。

80. 根据权利要求79所述的监管设备,其特征在于,所述监管帧或监管子帧为所述无人机按照SDR技术规范发送。

81. 根据权利要求79或80所述的监管设备,其特征在于,所述监管帧或监管子帧包括至少一个数据字段,所述至少一个数据字段中包括所述监管信息。

82. 根据权利要求81所述的监管设备,其特征在于,所述监管子帧中或监管帧中包括至少一个参考字段;

所述处理器,还用于:

利用所述至少一个参考字段从所述数据中确定监管帧或监管子帧。

83. 根据权利要求82所述的监管设备,其特征在于,所述处理器,还用于:

根据所述参考字段对所述监管帧或所述监管子帧中的数据字段进行同步,从所述数据字段中解调出所述监管信息。

84. 根据权利要求82或83所述的监管设备,其特征在于,所述数据字段和/或所述参考字段的调制方式为正交相移键控QPSK。

85. 根据权利要求79至84中任一项所述的监管设备,其特征在于,所述数据中还包括除所述监管帧或所述监管子帧以外的其他帧或者其他子帧。

86. 根据权利要求85所述的监管设备,其特征在于,所述其他帧或所述其他子帧中包括

工作数据信息。

87. 根据权利要求86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上的成像装置采集的图像数据信息。

88. 根据权利要求85至87中任一项所述的监管设备,其特征在于,所述监管帧或所述监管子帧的工作频段、频点、调制方式、数据格式、通信协议中的一种或多种不同于所述其他帧或所述其他子帧。

89. 根据权利要求79至88中任一项所述的监管设备,其特征在于,相邻两个监管帧或监管子帧为所述无人机在不同的频点上发送。

90. 根据权利要求89所述的监管设备,其特征在于,所述相邻两个监管帧或监管子帧为所述无人机在不同的频点上发送包括:

相邻两个监管帧或监管子帧为所述无人机按照预设的跳频图样跳频发送。

91. 根据权利要求90所述的监管设备,其特征在于,所述预设的跳频图样为随机化设置的跳频图样。

92. 根据权利要求90所述的监管设备,其特征在于,所述预设的跳频图样为根据无人机的身份识别码确定的跳频图样。

93. 根据权利要求79至92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通信网络的多个工作信道。

94. 根据权利要求93所述的监管设备,其特征在于,所述探测器的个数为一个,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通信网络的多个工作信道。

95. 根据权利要求93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;

多个所述探测器中的每一个所述探测器,还用于:

扫描预设个数的工作信道。

96. 根据权利要求79至95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:

显示所述监管信息。

97. 根据权利要求79至96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。

98. 根据权利要求97所述的监管设备,其特征在于,所述处理器将所述,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。

99. 根据权利要求79至98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,以及所述控制终端的位置信息中的一种或多种。

100. 根据权利要求99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/或无人机的机型;

所述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。

101. 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51至78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,也无法提供无人机的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,利用处理器将监管信息配置成监管帧或监管子帧;

[0008] 在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,利用发射器在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送监管帧或监管子帧。

[0009] 本发明第二方面提供一种无人机的监管方法,可包括:

[0010] 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,获取从无人机发送的数据;

[0011] 利用处理器从数据中确定监管帧或监管子帧;

- [0012] 利用处理器从监管帧或监管子帧中获取无人机的监管信息。
- [0013] 本发明第三方面提供一种控制设备,可包括:
- [0014] 处理器,用于获取无人机的监管信息,将监管信息配置成监管帧或监管子帧;
- [0015] 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,在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送监管帧或监管子帧。
- [0016] 本发明第四方面提供一种监管设备,可包括:
- [0017] 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数据;
- [0018] 处理器,用于从数据中确定监管帧或监管子帧;从监管帧或监管子帧中获取无人机的监管信息。
- [0019] 本发明第五方面提供一种无人机,可包括:
- [0020] 动力系统,用于为无人机提供飞行动力;
- [0021] 如第三方面所述的控制设备。
- [0022] 从以上技术方案可以看出,本发明实施例具有以下优点:
- [0023] 区别于现有技术的情况,本发明通过将监管信息配置成监管帧或监管子帧,可以在预设长度的时间片内和/或预设频点上,利用无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道发送监管帧或监管子帧,从而监管设备对无人机进行监管时,只需要获取监管帧或监管子帧即可以获取监管信息,在不对无人机与控制终端之间传输的其他帧或子帧进行暴力破解的情况下,就可以实现对无人机的监管。这样保证了监管设备获取无人机的监管信息的实时性,保护了无人机用户的隐私;同时,通过软件方式创建监管帧或监管子帧的方式,无需改变无人机的硬件结构或增加无人机的硬件成本,即可简单、高效地使得监管设备获取无人机的监管信息。

附图说明

- [0024] 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。
- [0025] 图1为本发明实施例中无人机的数据传输示意图;
- [0026] 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;
- [0027] 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;
- [0028] 图4为本发明实施例中监管子帧的第一结构示意图;
- [0029] 图5为本发明实施例中监管子帧的第二结构示意图;
- [0030] 图6为本发明实施例中监管子帧的第三结构示意图;
- [0031] 图7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8为本发明实施例中无人机控制方法另一实施例示意图;
- [0033] 图9为本发明实施例中无人机控制方法另一实施例示意图;
- [0034] 图10为本发明实施例中无人机监管方法一个实施例示意图;
- [0035] 图11为本发明实施例中无人机监管方法另一实施例示意图;

- [0036] 图12为本发明实施例中远程监管平台的数据传输示意图；
- [0037] 图13为本发明实施例中无人机监管方法另一实施例示意图；
- [0038] 图14为本发明实施例中控制设备一个实施例示意图；
- [0039] 图15为本发明实施例中监管设备一个实施例示意图；
- [0040] 图16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

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 目前，SDR(Software Defined Radio,软件定义的无线电)是一种无线电广播通信技术，SDR采用了标准化、模块化的通用硬件平台，将可以基于软件定义的部分，如工作频段、调制方式、数据格式、通信协议等，通过软件来实现，由于软件是便于下载和升级的，因此不需要完全更换硬件。SDR技术由于其软件定义的灵活性，被众多无人机厂家的采用。

[0046] 然而，SDR技术作为一种具有强灵活性和开放性的无线通信技术，对其中的某些参数稍加修改，即可以变化为不同的通信协议。因此，当无人机与控制终端之间通过SDR技术建立通信连接后，现有技术中的监管设备很难找到一种通用的方法来监听基于SDR技术的通信系统，以实现无人机的监管。其次，出于商业利益的考虑，各无人机厂家在制造无人机时，通常不会公开采用的SDR技术的技术细节，从而难以实现监管设备对不同公司制造的无人机的监管。再者，理论上在监管设备获得SDR技术的实现细节的情况下，可以通过暴力破解的方式实现对采用SDR技术的无人机的发射信息内容的侦听，进而获知无人机的身份信息、位置信息等监管信息，但暴力破解所需的时间长，难以保证监管设备对无人机监测的实时性要求。目前，出于信息安全的需要，无人机通常融合了先进的信息加密功能，使得监管设备通过暴力破解以获取无人机的身份信息、位置信息等监管信息的花费较高，不利于

控制监管成本。

[0047] 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,无人机通过获取无人机的监管信息,可以将监管信息配置成单独的监管帧或监管子帧中,监管帧或监管子帧不同于无人机与控制终端之间传输数据的传统的帧或子帧,此时,监管设备只需要接收监管帧或监管子帧以获取无人机的监管信息,该方案充分利用SDR技术进行软件定义的灵活性来创建配置包含监管信息的监管帧或监管子帧,以监管帧或监管子帧为载体,使得监管设备可以获取无人机的监管信息,不需要对无人机或控制终端发送的传统的帧或子帧进行破解来获取无人机的监管信息,这样保证了监管设备获取无人机监管信息的实时性,同时保护了无人机用户的隐私,另外,通过软件配置监管帧或监管子帧的方式,无需改变无人机的硬件配置,即可实现低成本的无人机监管。

[0048] 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。

[0049] 进一步的,本发明实施例中,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(手表、手环)、地面控制站、PC、膝上型电脑等中的一种或多种。

[0050] 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。

[0051] 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控制方法一个实施例包括:

[0052] 201、获取无人机的监管信息,利用处理器将监管信息配置成监管帧或监管子帧;

[0053] 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,并可以利用处理器将监管信息配置成监管帧或监管子帧。

[0054] 具体的,由于无人机与控制终端之间传输的一个帧或者一个帧内的任何一个子帧可以配置为通过下行数据进行发送,也可以被配置为通过上行数据进行发送,因此,在将监管信息配置成监管帧或监管子帧后,监管帧或监管子帧可以通过下行数据进行发送,即监管帧或者监管子帧由无人机来进行发送,另外监管帧或监管子帧也可以通过上行数据来进行发送,即监管帧或监管子帧通过与无人机连接的控制终端来进行发送。

[0055] 本实施例中,处理器可以配置于无人机上,也可以配置于控制终端上。优选地,处理器配置在无人机上,此处不做限定。

[0056] 202、在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,利用发射器在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送监管帧或监管子帧。

[0057] 本实施例中,利用处理器将获取的无人机的监管信息配置成监管帧或监管子帧

后,可以在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,利用发射器在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送监管帧或监管子帧。

[0058] 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。在该无线通信网络下的工作信道中,无人机和控制终端定义两者之间的通信技术规范后,可以在预设长度的时间片内发送监管帧或监管子帧,即在无线帧格式中,划分一个预设长度的时间片用于发送监管帧或监管子帧,剩余的时间片则可以用于发送监管帧或监管子帧以外的其他帧或其它子帧(即前述部分的无人机或控制终端发送的传统的帧或子帧);也可以在预设频点上发送监管帧或监管子帧,在预设频点外发送监管帧或监管子帧以外的其他帧或其它子帧;还可以在预设长度的时间片内和预设频点上发送监管帧或监管子帧,以明确发送监管帧或监管子帧的时间片的长度以及频点。

[0059] 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,无论监管帧或监管子帧在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送,无人机或控制终端可以在多个工作信道中选择其中一个工作信道发送监管帧或监管子帧,其中,当监管帧或监管子帧可以依据预设频点发送时,可以按照预设频点进行工作信道的选择。在实际应用中,利用发射器发送监管帧或监管子帧时,可以调节发射器的发射功率,使得监管帧或监管子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。

[0060] 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除了可以基于SDR技术,在实际应用中,还可以是其它,只要能够实现监管帧或监管子帧的发送即可,具体此处不做限定。

[0061] 本实施例中,该发射器可以设置在无人机上,也可以设置在控制终端上,此处不做限定。由于控制终端发送的监管帧或监管子帧容易被植被、建筑物、山等遮挡,优选地,发射器可以设置在无人机上,监管帧或监管子帧使用无人机的下行数据进行发送。

[0062] 本实施例中,通过将监管信息配置成监管帧或监管子帧,在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送监管帧或监管子帧,使得监管设备可以通过获取监管帧或监管子帧来获取监管信息。这样,监管设备对无人机进行监管时,无需对无人机与控制终端之间传输的其他帧或子帧进行破解来获取监管信息,只需要获取监管帧或监管子帧,有利于在不对其其他帧或其他子帧进行非暴力破解的情况下,这样保证了监管设备获取无人机监管信息的实时性,同时保护了无人机用户的隐私,另外,通过软件方式配置监管帧或监管子帧的方式,无需增加硬件成本,即可简单、高效地使得监管设备获取无人机的监管信息。

[0063] 可以理解的是,由于监管帧或监管子帧可以在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送,以下将以无人机为执行主体,对在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送监管帧或监管子帧的对应方式进行示意性阐述,其中,处理器和/或发射器可以配置于无人机上。

[0064] 一、在预设长度的时间片内发送

[0065] 请参阅图3,本发明实施例中无人机控制方法一个实施例包括:

[0066] 301、获取无人机的监管信息;

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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:

[0071] 1、无人机自行采集:无人机上可以配置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。

[0072] 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,还可以依赖于加速度计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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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,无人机将自己的身份序列号发送给控制终端,控制终端将身份序列号发送给服务器或者云端,服务器可以根据身份序列号调取出无人机的监听信息,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监管信息。

[0079] 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。

[0080] 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监管帧或监管子帧的发送时间节点,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。

[0081] 302、按照预设的SDR技术规范将监管信息配置成监管帧或监管子帧;

[0082] 本实施例中,无人机获取到无人机的监管信息后,可以按照预设的SDR技术规范将监管信息配置成监管帧或监管子帧。

[0083] 具体的,以监管子帧为例进行说明,假设按照预设的SDR技术规范将监管信息配置成监管子帧,即在无人机的SDR通信系统的原无线帧格式中,可以再创建一个监管子帧,如图4所示,该监管子帧可以至少包括一个数据字段(DATA),该至少一个数据字段中可以包括监管信息,其中,数据字段的个数可以根据监管信息的数据量大小进行设置,如,若一个数据字段所能承载的数据量大于或等于监管信息的数据量,那么可以将监管信息插入一个数据字段中,也可以将监管信息拆分成多个监管信息片段,并可以在设置的多个数据字段中的每一个中插入至少一个监管信息片段,若一个数据字段所能承载的数据量小于监管信息的数据量大小,则可以将监管信息拆分成多个监管信息片段,并可以在设置的多个数据字段中的每一个中插入至少一个监管信息片段。

[0084] 进一步的,如图4所示,监管子帧中还可以至少包括一个参考字段(RS0、RS1),该至少一个参考字段可以用于与无人机的监管设备进行数据同步,从而可以使得监管设备实现对无人机的实时监管。

[0085] 在实际应用中,预设的SDR技术规范可以为由无人机的监管设备指定或无人机的监管设备已知的技术规范,使得监管设备可以根据该预设的SDR技术规范获取或解调监管子帧,同时,该预设的SDR技术规范可以为基于TDD模式或FDD模式的技术规范,即由监管信息配置成的监管子帧,可以满足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模式时的帧结构的要求。

[0086] 其中,预设的SDR技术规范可以包括预设的工作频段、频点、调制方式、数据格式和通信协议中的一种或多种。本实施例中,可以按照预设的调制方式对监管子帧中的数据字段和/或数据字段进行调制,优选的,数据字段和/或数据字段的调制方式可以为正交相移键控QPSK。

[0087] 可以理解的是,本实施例中预设的SDR技术规范除了上述说明的内容,在实际应用中,还可以包括其它内容,如加密模式,具体此处不做限定。

[0088] 需要说明的是,本实施例中关于监管帧的说明内容可以参照监管子帧,此处不再赘述。

[0089] 303、利用处理器周期性地设置预设长度的时间片;

[0090] 本实施例中,无人机按照预设的SDR技术规范将监管信息配置成监管帧或监管子帧后,可以利用处理器周期性地设置预设长度的时间片。

[0091] 具体的,为了利于监管设备可以周期性地获取无人机的监管信息,实现对无人机的监管,无人机可以利用处理器周期性的设置预设长度的时间片。基于图4,以监管信息配置成监管子帧为例进行说明,如图5所示,在无人机的SDR通信系统的原无线帧格式中,可以以 T_0 为预设长度的时间片的配置周期划分一个时间长度为 T_1 (预设长度的时间片的长度)的时间片作为监管子帧,例如,以1秒为配置周期划出1毫秒作为监管子帧,即在原无线帧格式中,每间隔 T_0-T_1 的时间可由监管信息配置成一个预设长度的时间片的长度为 T_1 的监管子帧,其中,监管子帧可以通过下行数据发送,即监管子帧由无人机来发送,另外监管子帧也可以通过上行数据发送,在这里不做具体的限定。 T_0 内除 T_1 外的其它时间片则可以作为其他子帧,以满足无人机与控制终端之间的其他通信数据的传输,其中,其他子帧可以通过上行数据来发送,通过上行数据发送的其他子帧中至少包括对无人机的控制指令,另外,其他子帧也可以通过下行数据来发送,其中,通过下行数据发送的其他子帧中至少包括无人机上的图像采集装置采集的图像数据信息,在这里为了方便进行说明,可以将通过上行数据发送的其他子帧称为上行子帧,通过下行数据发送的其他子帧称为下行子帧。可以理解的是, T_1 可以位于 T_0 内的任一位置,如首端,但对于同一无人机而言, T_1 的位置是固定的,以满足 T_1 的周期性设置,而对于不同无人机而言,对应的 T_1 位置可以不一致。

[0092] 在实际应用中,预设长度的时间片的长度(T_1)应该满足预设长度要求,可选的,预设长度的时间片的配置周期与预设长度的时间片的长度的比值可以大于或等于预设的阈值,以不影响无人机与控制终端之间的其他子帧的传输,例如, T_0 可以为 T_1 的500倍或以上。

[0093] 可以理解的是,在TDD模式下,由于收发信号在同一频率信道的不同时间隙中进行,则其他子帧可以包括上行子帧、下行子帧,而在FDD模式下,由于收发信号在两个不同频率信道中进行,当监管子帧通过下行数据进行发送时,则其他子帧可以包括下行子帧,当监管子帧通过上行数据进行发送时,则其他子帧可以包括上行子帧。因此,基于无人机与控制终端之间的通信网络的通信模式,不同的通信模式时,其他子帧可以不同。同时,上述其他子

帧不限于为无人机发送,也可以为与无人机相连接的控制终端发送,其他子帧的具体内容可根据发送主体具体确定,此处不做限定。

[0094] 需要说明的是,本实施例中关于监管帧的说明内容可以参照监管子帧,此处不再赘述。

[0095] 304、在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,利用发射器在周期性设置的预设长度的时间片内按照预设的SDR技术规范发送监管帧或监管子帧。

[0096] 本实施例中,无人机利用处理器周期性地设置预设长度的时间片后,可以在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,利用发射器在周期性设置的预设长度时间内按照预设的SDR技术规范发送监管帧或监管子帧。

[0097] 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,利用发射器在周期性设置的预设长度的时间片内发送监管帧或监管子帧。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监管帧或监管子帧,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。

[0098] 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的频段带宽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。

[0099] 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。

[0100] 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监管帧或监管子帧的工作信道。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监管帧或监管子帧的工作信道。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监管帧或监管子帧的工作信道,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监管帧或监管子帧的工作信道,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监管帧或监管子帧。

[0101] 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。

[0102] 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,在周期性设置的预设长度的时间片内发送监管帧或监管子帧,沿用步骤303说明的内容,即以T0为周期在T1内发送监管帧或监管子帧。

[0103] 其中,监管帧或监管子帧的发送标准可以依据预设的SDR技术规范,该预设的SDR技术规范可以由无人机的监管设备指定或无人机的监管设备已知的技术规范,使得监管设备可以根据该预设的SDR技术规范获取或解调监管子帧,同时,该预设的SDR技术规范可以为基于TDD模式或FDD模式的技术规范,即由监管信息配置成的监管子帧,可以满足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模式时的发送要求。

[0104] 其中,预设的SDR技术规范可以包括预设的工作频段、频点、调制方式、数据格式和通信协议中的一种或多种。例如,可以以2.4GHz为工作频段,以2414.5MHz,2429.5MHz,2444.5MHz,2459.5MHz为频点,以OFDM为调制方式,数据格式可以为6个数据字段携带2个参考字段,数据字段和参考字段均可以按QPSK进行调制。需要说明的是,本实施例中关于预设的SDR技术规范的具体数值仅为举例说明,在实际应用中,还可以是其它数值内容,可以根据监管设备的实际监管需要进行设置,具体此处不做限定。

[0105] 在实际应用中,除了监管帧或监管子帧在预设长度的时间片内的发送,无人机与控制终端之间还可以进行其它通信,如控制终端可以利用无人机的上行数据实现对无人机的控制指令的传输,那么无人机可以利用发射器在预设长度的时间片以外发送其他帧或其他子帧,即与其他帧或其他子帧在不同时隙内发送。由于其他帧或其他子帧在无人机的SDR通信系统的原无线帧格式中并未发生改变,则其他帧或其他子帧可以采用无人机的原SDR技术规范进行发送,即监管帧或监管子帧的工作频段、频点、调制方式、数据格式、通信协议中的一种或多种可以不同于其他帧或其他子帧。其中,其他帧或其他子帧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,以方便无人机使用者对无人机的操作,其他帧或其他子帧的帧结构以及携带内容等其他要求可以参照现有的SDR技术,此处不再赘述。

[0106] 可以理解的是,在实际应用中,其他帧或其他子帧的发送也可以不采用无人机的原SDR技术规范,如可以采用WI-FI技术或其他自定义的通讯协议等,还可以采用与发送监管帧或监管子帧一致的SDR技术规范,此处不做限定。

[0107] 进一步的,本实施例中,无人机可以利用处理器在预设长度的时间片内的开始位置和/或结束位置设置保护时隙,基于图5,以监管子帧为例进行说明,如图6所示,可以在监管子帧的开始位置和结束位置均设置保护时隙,即监管子帧的时间片的长度与保护时隙的时间片的长度之和可以为T0,该保护时隙为无人机利用发射器完成发送监管子帧与发送其他子帧之间的切换所用,即为射频切换保留足够的时间。可选的,该保护时隙可以为150微秒至300微秒。需要说明的是,在实际应用中,当无人机设有多套射频收发设备时,若其他帧或其他子帧的接收、发送与监管帧或监管子帧的发送使用的是不同的射频收发设备,则也可以不设置保护时隙,此处不做限定。

[0108] 更进一步的,基于上述实施例的说明,可选的,在监管帧或监管子帧的发送过程中,为了防止监管帧或监管子帧被监管设备以外的监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。

[0109] 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配置成监管帧或监管子帧,以使得监管帧或监管子帧即使在被窃取后,仍无法解析得到无人机的监管信息。然而,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含有监管帧或监管子帧的数据后,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。

[0110] 可以理解的是,本实施例中针对监管信息的预设的加密规则可以参照现有技术,此处不再赘述。

[0111] 基于图3所示实施例,本实施例中,为了防止不同无人机发送的监管帧或监管子帧发生碰撞,预设长度的时间片内发送的监管帧或监管子帧的频点可以在可选频点上进行跳频,请参阅图7,本发明实施例中控制方法另一实施例包括:

[0112] 本实施例中的步骤701至步骤703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。

[0113] 704、确定不同于第一频点的第二频点;

[0114] 本实施例中,无人机利用处理器周期性地设置预设长度的时间片后,可以确定不同于第一频点的第二频点,其中,第一频点可以为发送的上一个监管帧或上一个监管子帧的频点。

[0115] 具体的,为了避免发生碰撞,用于发送相邻的监管帧或监管子帧之间的频点可以不一致,即可以发生跳频,那么在准备发送当前的监管帧或监管子帧时,可以先确定上一个监管帧或监管子帧的频点,即第一频点,并可以确定不同于第一频点的第二频点。

[0116] 在实际应用中,可以预先设置跳频图样,以使得无人机可以根据预设的跳频图样确定不同于第一频点的第二频点,该预设的跳频图样可以为无人机的监管设备指定或已知的跳频图样,以使得监管设备可以在预知的频点上获取相邻的监管帧或监管子帧。可选的,该预设的跳频图样可以为随机化设置的跳频图样,例如,假设有2414.5MHz,2429.5MHz,2444.5MHz这3个频点可供跳频选择,那么可以以这3个频点随机设置成预设的跳频图样,可选的,还可以为根据无人机的身份识别码确定的跳频图样,通过无人机的身份识别码区分有用信号和干扰信号,可以在无人机与控制终端无法定频通信时进行跳频。

[0117] 可以理解的是,本实施例中预设的跳频图样的确定除了上述说明的内容,在实际应用中,还可以采用其它方式,只要使得能满足相邻的监管帧或监管子帧之间的跳频即可,具体此处不做限定。

[0118] 705、在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,在第二频点上利用发射器在周期性设置的预设长度的时间片内按照预设的SDR技术规范发送监管帧或监管子帧。

[0119] 本实施例中,确定不同于第一频点的第二频点后,可以在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,在第二频点上利用发射器在周期性设置的预设长度的时间片内按照预设的SDR技术规范发送监管帧或监管子帧。

[0120] 本实施例中,除监管帧或监管子帧对应的频点确定之外,其他内容可以参照图3所示实施例中步骤304说明的内容,此处不再赘述。

[0121] 其中,在无人机与控制终端之间的通信网络配置的多个工作信道中,选择作为发送监管帧或监管子帧的工作信道时,可以依据第二频点。

[0122] 二、在预设频点上发送

[0123] 请参阅图8,本发明实施例中无人机控制方法另一实施例包括:

[0124] 本实施例中的步骤801至步骤802与图3所示实施例中的步骤301至步骤302相同,此处不再赘述。

[0125] 803、在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,利用发射器在预设频点上按照预设的SDR技术规范周期性地发送监管帧或监管子帧。

[0126] 本实施例中,无人机按照预设的SDR技术规范将监管信息配置成监管帧或监管子帧后,可以在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,利用发射器在预设频点上按照预设的SDR技术规范周期性地发送监管帧或监管子帧。

[0127] 不同于图3所示实施例中的步骤304,该步骤304是在周期性设置的预设长度的时间片内发送监管帧或监管子帧,本实施例中,是在预设频点上按照周期性地发送监管帧或监管子帧,不限定发送监管帧或监管子帧的时间片的长度,该预设频点可以为无人机的监管设备指定或已知的频点,以有利于监管设备获取监管帧或监管子帧。其中,除了监管帧或监管子帧在预设频点上的发送,无人机与控制终端之间还可以进行其它通信,如控制终端可以利用无人机的上行数据实现对无人机的控制指令的传输,那么无人机可以利用发射器在预设频点以外的其他频点发送其他帧或其他子帧,即与其他帧或其他子帧在不同频率信道内发送,可以防止监管帧或监管子帧与其他帧或其他子帧之间的信号干扰。

[0128] 除上述内容外,本实施例中的其他内容可以参照图3所示实施例中的步骤304说明的部分内容,此处不再赘述。

[0129] 基于图8所示实施例,本实施例中,为了防止不同无人机发送的监管帧或监管子帧发生碰撞,监管帧或监管子帧可以在多个预设频点上发送,以在可选频点上进行跳频,请参阅图9,本发明实施例中控制方法另一实施例包括:

[0130] 本实施例中的步骤901至步骤902与图3所示实施例中的步骤301至步骤302相同,此处不再赘述。

[0131] 903、在多个预设频点中确定不同于第一预设频点的第二预设频点;

[0132] 本实施例中,无人机按照预设的SDR技术规范将监管信息配置成监管帧或监管子帧后,可以在多个预设频点中确定不同于第一预设频点的第二预设频点。其中,第一预设频点为发送的上一个监管帧或上一个监管子帧的频点。

[0133] 具体的,在可供无人机发送监管帧或监管子帧的频点中,可以选择多个频点预先设置成多个预设频点,以使得监管帧或监管子帧可以在多个预设频点上发送,即每一次发送的监管帧或监管子帧可以在多个预设频点中的某一个预设频点上选择发送,例如,无人机可以在2414.5MHz,2429.5MHz,2444.5MHz,2459.5MHz这4个预设频点上选择一个频点发送监管帧或监管子帧,而为了避免与其他无人机在同一频点发送对应的监管帧或监管子帧,导致造成不同无人机发送的监管帧或监管子帧之间的碰撞,在准备发送当前的监管帧或监管子帧时,无人机可以先确定上一个监管帧或监管子帧的频点,即第一预设频点,并可以在多个预设频点中确定不同于第一预设频点的第二预设频点。

[0134] 在实际应用中,可以预先设置跳频图样,以使得无人机可以根据预设的跳频图样在上述多个预设频点中确定不同于第一预设频点的第二预设频点,该预设的跳频图样可以为无人机的监管设备指定或已知的跳频图样,以使得监管设备可以在预知的频点上获取相

邻的监管帧或监管子帧。可选的,该预设的跳频图样可以由上述多个预设频点随机设置得到,还可以根据无人机的身份识别码确定,在根据无人机的身份识别码确定的跳频图样中的频点可以为上述多个预设频点。

[0135] 可以理解的是,本实施例中预设的跳频图样的确定除了上述说明的内容,在实际应用中,还可以采用其它方式,只要使得能满足相邻的监管帧或监管子帧之间的跳频即可,具体此处不做限定。

[0136] 需要说明的是,本实施例中,在预设的跳频图样中的频点可以为上述多个预设频点中的全部频点,也可以为上述多个预设频点中的部分频点,此处不做限定。

[0137] 904、在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,在第二预设频点上利用发射器按照预设的SDR技术规范周期性地发送监管帧或监管子帧。

[0138] 本实施例中,确定不同于第一预设频点的第二预设频点后,在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,可以在第二预设频点上周期性地利用发射器发送监管帧或监管子帧。

[0139] 在预设频点确定为第二预设频点的条件下,本实施例中的具体内容可以参照图8所示实施例中说明的内容,此次不再赘述。

[0140] 需要说明的是,基于上述实施例的说明,在实际应用中,图3所示实施例、图7所示实施例与图8所示实施例、图9所示实施例也可以结合使用,即在预设长度的时间片内和预设频点上发送监管帧或监管子帧,不同部分可以相互参照或选择应用,此处不再赘述。

[0141] 上面从无人机或控制终端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10,本发明实施例中无人机监管方法一个实施例包括:

[0142] 1001、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,获取从无人机发送的数据;

[0143] 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,以获取从无人机发送的数据。

[0144] 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包括由监管信息配置成的监管帧或监管子帧的数据。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,获取无人机在该工作信道中发送的数据。

[0145] 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基于SDR技术,监管设备可以利用探测器扫描无人机与控制终端基于SDR技术的通信网络的工作信道,在实际应用中,无人机与控制终端还可以基于其他通信技术建立连接,如自定义的调制方式或通讯协议的任意一种方式,具体此处不做限定。

[0146] 1002、利用处理器从数据中确定监管帧或监管子帧;

[0147] 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,获取无人机发送的数据后,可以利用处理器从数据中确定监管帧或监管子帧。

[0148] 具体的,由于监管帧或监管子帧为无人机自行创建的帧或子帧,在无人机发送监管帧或监管子帧时,无人机也可以实现与控制终端之间的通信数据的传输,因此,在该无人机与控制终端的通信网络的工作信道中,可以包括除监管帧或监管子帧以外的其他帧或其他子帧,即无人机的数据可以为监管帧或监管子帧与对应的其他帧或其他子帧,而由于监管帧或监管子帧中才携带有监管设备需要的监管信息,则监管设备需要利用处理器从无人机发送的数据中确定监管帧或监管子帧,以得到无人机的监管信息。

[0149] 1003、利用处理器从监管帧或监管子帧中获取无人机的监管信息。

[0150] 本实施例中,监管设备利用处理器从数据中确定监管帧或监管子帧后,可以利用处理器对获取的监管帧或监管子帧进行解调,以获取监管帧或监管子帧中的无人机的监管信息,从而通过获取的无人机的监管信息可以了解无人机的相关参数,并实现对无人机的监管。

[0151] 可以理解的是,本发明实施例中,基于无人机在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送监管帧或监管子帧的方式,监管设备可以基于对应的方式获得无人机的监管信息,下面进行具体说明:

[0152] 请参阅图11,本发明实施例中无人机监管方法另一实施例包括:

[0153] 1101、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;

[0154] 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。

[0155] 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之间传输数据,由于无人机多为采用点对点通信,那么各无人机所用的工作信道可能会有不同,且不明确无人机具体使用某一个工作信道,则在工作信道数目较多的情况下,监管设备可以利用探测器对多个工作信道进行扫描,以通过采用多个接收通道分频段覆盖的方式,保证捕获时间满足监管的要求,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:

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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含有监管帧或监管子帧的数据的捕获时间,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。

[0160] 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。

[0161] 1102、获取无人机发送的数据;

[0162] 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多个工作信道后,若扫描到无人机发送的数据,则可以利用探测器获取无人机发送的数据。

[0163] 具体的,基于图10所示实施例中步骤1002说明的部分内容,在无人机发送的数据中,可以包括监管帧或监管子帧以及除监管帧或监管子帧以外的其他帧或者其他子帧。其中,其他帧或其他子帧可以通过上行数据来发送,通过上行数据发送的其他帧或其他子帧中至少包括对无人机的控制指令,该其他帧或者其他子帧由控制终端来进行发送,另外,其他帧或其他子帧也可以通过下行数据来发送,通过下行数据发送的其他帧或其他子帧至少包括无人机的工作数据信息,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,该其他帧或者其他子帧由无人机来进行发送,。

[0164] 可以理解的是,由于监管帧或监管子帧可以由无人机在周期性设置的预设长度的时间片内发送和/或在预设频点上周期性地发送,那么监管设备可以利用探测器周期性获取无人机的数据,在实际应用中,监管设备也可以利用探测器实时获取无人机的数据,此处不做限定。

[0165] 进一步的,由于无人机可以采用预设的SDR技术规范标准发送监管帧或监管子帧,而可选的,监管帧或监管子帧以外的其他帧或其他子帧可以利用不同于所述预设的SDR技术规范的其他技术规范发送,则监管帧或监管子帧与其他帧或其他子帧之间的工作频段、频点、调制方式、数据格式、通信协议中的一种或多种可以不同,那么监管设备可以按照已知的或指定的预设的SDR技术规范获取监管帧或监管子帧,并可以按照已知的或指定的不同于所述预设的SDR技术规范的其他技术规范获取监管帧或监管子帧以外的其他帧或其他子帧。

[0166] 更进一步的,由于预设的SDR技术规范可以为基于TDD模式或FDD模式的技术规范,则监管设备可以基于TDD模式或FDD模式获取无人机的数据,即根据无人机发送监管帧或监管子帧的方式,在同一工作信道中的不同时间隙获取无人机的数据,或在不同工作信道获取无人机的数据。

[0167] 1103、利用至少一个参考字段从数据中确定监管帧或监管子帧;

[0168] 本实施例中,监管设备获取到无人机发送的数据后,可以利用至少一个参考字段从数据中确定监管帧或监管子帧。

[0169] 具体的,在无人机的数据中,监管帧或监管子帧为无人机基于SDR技术自行创建的帧或子帧,而监管帧或监管子帧以外的其他帧或其他子帧为无人机基于SDR技术的原无线帧,即正常的帧或子帧。其中,在监管帧或监管子帧中,可以包括至少一个参考字段,那么若将这至少一个参考字段作为识别监管帧或监管子帧的特殊字段,则监管设备获取到无人机的数据后,可以根据这至少一个参考字段从数据中确定监管帧或监管子帧。

[0170] 进一步的,为了避免发生碰撞,无人机在发送监管帧或监管子帧时,相邻两个监管帧或监管子帧之间的发送频点不一致,那么监管设备在获取相邻两个监管帧或监管子帧时,监管设备可以利用探测器在相邻两个监管帧或监管子帧对应的发送频点所在工作信道内进行扫描,以获取不同频点上获取的同一无人机发送的数据可以包括相邻两个监管帧或监管子帧。其中,无人机可以按照预设的跳频图样发送相邻两个监管帧或监管子帧,该预设的跳频图样可以为监管设备指定或已知的跳频图样,从而监管设备根据确定的上一个监管帧或监管子帧的发送频点以及预设的跳频图样,可以预知下一个监管帧或监管子帧的发送频点,并可以根据该预知的发送频点获取包括下一个监管帧或监管子帧的数据。

[0171] 可选的,本实施例中预设的跳频图样可以为随机化设置的跳频图样,也可以为根据无人机的身份识别码确定的跳频图样,具体内容可以参照上述说明的内容,此处不再赘述。

[0172] 1104、根据参考字段对监管帧或监管子帧中的数据字段进行同步,从数据字段中解调出监管信息。

[0173] 本实施例中,监管设备利用至少一个参考字段从数据中确定监管帧或监管子帧后,可以根据参考字段对监管帧或监管子帧中的数据字段对监管帧或监管子帧中的数据字段进行同步,从数据字段中解调出监管信息。

[0174] 具体的,监管帧或监管子帧中除包括至少一个参考字段外,还可以至少包括一个数据字段,该至少一个数据字段中可以包括监管信息。在实际应用中,由于参考字段具有明显有别于数据字段的特征,当监管设备识别出参考字段时,不仅可以由此确定监管帧或监管子帧,也完成了对监管帧或监管子帧中数据字段的同步,即确定了数据字段的开始位置和结束位置,如图4所示。因此,监管设备可以根据参考字段从监管帧或监管子帧中正确解出数据字段,并可以获取在数据字段中的监管信息。

[0175] 可以理解的是,当监管信息拆分成多个监管信息片段插入在多个对应的数据字段中时,可以对多个监管信息片段进行组合,以得到完整的监管信息。

[0176] 在实际应用中,由于监管帧或监管子帧可以由监管信息按照预设的SDR技术规范进行配制成,那么在对监管帧或监管子帧进行解调得到监管信息时,监管设备可以按照预设的SDR技术规范对监管帧或监管子帧进行解调,例如,当监管帧或监管子帧中的数据字段和/或参考字段的调制方式为QPSK时,监管设备可以利用QPSK对应的解调方式对数据字段进行解调,以得到数据字段中的监管信息。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] 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。

[0181] 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,无人机的安全威胁将越大。本实施中,监管设备可以利用处理器确定监管信息中的无人机的位置信息,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。

[0182] 需要说明的是,本实施例中,监管设备利用处理器确定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到无人机的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。

[0183] 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12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11所示实施例,请参阅图13,本发明实施例中无人机监管方法另一实施例包括:

[0184] 本实施例中步骤1301至步骤1304与图11所示实施例中的步骤1101至步骤1104相同,此处不再赘述。

[0185] 1305、利用处理器将监管信息发送至远程监管平台。

[0186] 本实施例中,监管设备利用处理器从监管帧或监管子帧中解调出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。

[0187] 具体的,监管设备在利用处理器对监管帧或监管子帧进行解调,并得到监管信息

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配置成监管帧或监管子帧,那么当监管设备获取到监管帧或监管子帧后,若检测监管帧或监管子帧中的监管信息为加密信息,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)对监管信息进行解密,并将解密后的监管信息发送至远程监管平台。

[0188] 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。

[0189] 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14,本发明实施例中的控制设备一个实施例包括:

[0190] 发射器1401和处理器1402(其中,处理器1402的数量可以一个或多个,图14中以一个处理器1402为例)。

[0191] 其中,处理器1402,用于获取无人机的监管信息,将监管信息配置成监管帧或监管子帧;

[0192] 发射器1401,用于在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送监管帧或监管子帧。

[0193] 可选的,在本发明的一些实施例中,处理器1402,还可以进一步用于:

[0194] 按照预设的SDR技术规范将监管信息配置成监管帧或监管子帧;

[0195] 可选的,在本发明的一些实施例中,发射器1401,还可以进一步用于:

[0196] 利用发射器在预设长度的时间片内和/或预设频点上按照预设的SDR技术规范发送监管帧或监管子帧。

[0197] 可选的,在本发明的一些实施例中,处理器1402,还可以进一步用于:

[0198] 利用处理器周期性地设置预设长度的时间片;

[0199] 发射器1401,还可以进一步用于:

[0200] 利用发射器在周期性设置的预设长度的时间片内发送监管帧或监管子帧。

[0201] 可选的,在本发明的一些实施例中,发射器1401,还可以进一步用于:

[0202] 在预设长度的时间片以外发送其他帧或其他子帧。

[0203] 可选的,在本发明的一些实施例中,处理器1402,还可以进一步用于:

[0204] 在预设长度的时间片内的开始位置和/或结束位置设置保护时隙,其中,保护时隙用于利用发射器完成发送监管帧或监管子帧与发送其他帧或其他子帧之间的切换。

[0205] 可选的,在本发明的一些实施例中,处理器1401,还可以进一步用于:

[0206] 确定不同于第一频点的第二频点;

[0207] 发射器1401,还可以进一步用于:在第二频点上在预设长度的时间片内发送监管帧或监管子帧;

[0208] 其中,第一频点为发送的上一个监管帧或上一个监管子帧的频点。

[0209] 可选的,在本发明的一些实施例中,发射器1401,还可以进一步用于:

[0210] 按照预设的跳频图样确定不同于第一频点的第二频点,在第二频点上在预设长度

的时间片内发送监管帧或监管子帧。

[0211] 可选的,在本发明的一些实施例中,发射器1401,还可以进一步用于:

[0212] 在预设频点上周期性地发送监管帧或监管子帧。

[0213] 可选的,在本发明的一些实施例中,发射器1401,还可以进一步用于:

[0214] 在预设频点以外的其他频点发送其他帧或其他子帧。

[0215] 可选的,在本发明的一些实施例中,发射器1401,还可以进一步用于:

[0216] 在多个预设频点上发送监管帧或监管子帧。

[0217] 可选的,在本发明的一些实施例中,处理器1401,还可以进一步用于:

[0218] 在多个预设频点中确定不同于第一预设频点的第二预设频点;

[0219] 发射器1401,还可以进一步用于:

[0220] 在第二预设频点上发送监管帧或监管子帧;

[0221] 其中,第一预设频点为发送的上一个监管帧或上一个监管子帧的频点。

[0222] 可选的,在本发明的一些实施例中,发射器1401,还可以进一步用于:

[0223] 按照预设的跳频图样在多个预设频点中确定不同于第一预设频点的第二预设频点,在第二预设频点上发送监管帧或监管子帧。

[0224] 可选的,在本发明的一些实施例中,处理器1401,还可以进一步用于:

[0225] 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;

[0226] 将加密后的监管信息配置成监管帧或监管子帧。

[0227] 本实施例中,处理器1402在将获取到的无人机的监管信息配置成监管帧或监管子帧后,发射器1401可以在无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道中,在预设长度的时间片内和/或预设频点上发送监管帧或监管子帧,由此可知,通过利用SDR技术进行软件定义的灵活性创建监管帧或监管子帧,可以克服无人机基于现有SDR技术进行通信的多变性而带来的不利影响,且无需增加硬件成本,即可使得监管设备通过获取发射器1401发送的监管帧或监管子帧,而获得无人机的监管信息,并实现对无人机的监管。

[0228] 本发明实施例还提供一种无人机,其中无人机包括:

[0229] 动力系统,用于为无人机提供飞行动力;

[0230] 如上所述的任一项的控制设备。

[0231] 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。

[0232] 请参阅图15,本发明实施例中的监管设备一个实施例包括:

[0233] 探测器1501和处理器1502(其中,处理器1502的数量可以一个或多个,图15中以一个处理器1502为例)。

[0234] 其中,探测器1501,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数据;

[0235] 处理器1502,用于从数据中确定监管帧或监管子帧;从监管帧或监管子帧中获取无人机的监管信息。

[0236] 可选的,在本发明的一些实施例中,监管子帧中或监管帧中包括至少一个参考字

段；

[0237] 处理器1502,还可以进一步用于：

[0238] 利用至少一个参考字段从数据中确定监管帧或监管子帧。

[0239] 可选的,在本发明的一些实施例中,处理器1502,还可以进一步用于：

[0240] 根据参考字段对监管帧或监管子帧中的数据字段进行同步,从数据字段中解调出监管信息。

[0241] 可选的,在本发明的一些实施例中,探测器1501,还可以进一步用于：

[0242] 扫描无人机与控制终端之间的通信网络的多个工作信道。

[0243] 可选的,在本发明的一些实施例中,探测器1501的个数为一个,一个探测器1501,还可以进一步用于：

[0244] 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。

[0245] 可选的,在本发明的一些实施例中,探测器1501的个数为多个,处理器1502,还可以进一步用于：

[0246] 将多个工作信道分配给多个探测器；

[0247] 多个探测器1501中的每一个探测器1501,还可以进一步用于：

[0248] 扫描预设个数的工作信道。

[0249] 可选的,在本发明的一些实施例中,如图16所示,监管设备还可以包括显示器1503,显示器1503,可以用于：

[0250] 显示监管信息。

[0251] 可选的,在本发明的一些实施例中,处理器1502,还可以进一步用于：

[0252] 将监管信息发送至远程监管平台。

[0253] 可选的,在本发明的一些实施例中,处理器1502,还可以进一步用于：

[0254] 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。

[0255] 本实施例中,监管设备利用探测器1501扫描无人机与控制终端之间的通信网络的工作信道,获取到从无人机发送的数据后,可以利用处理器1502从数据中的监管帧或监管子帧中获取无人机的监管信息,相对现有技术而言,监管设备不需要利用处理器1502对获取到的无人机的数据进行暴力破解,也不受限于不同无人机采用的多变SDR技术,有利于实现对无人机的监管。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 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,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。

[0262] 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。

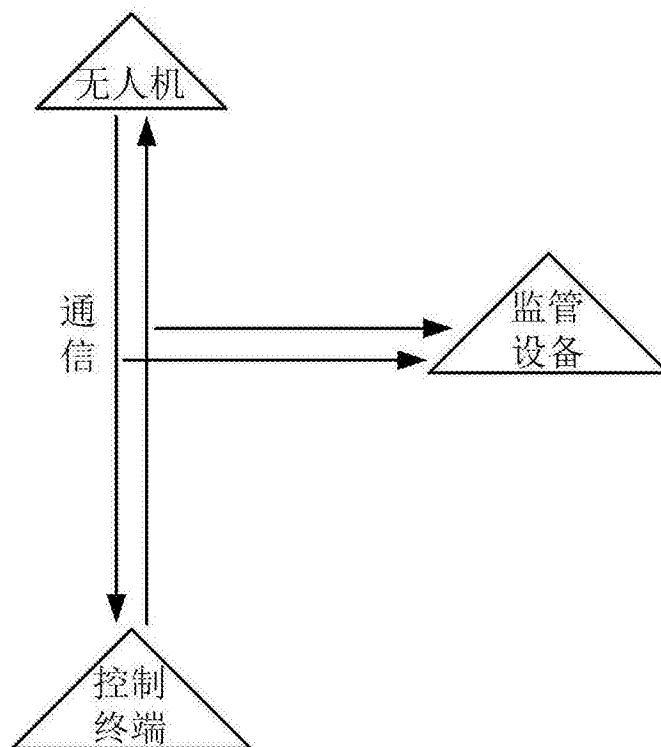


图1

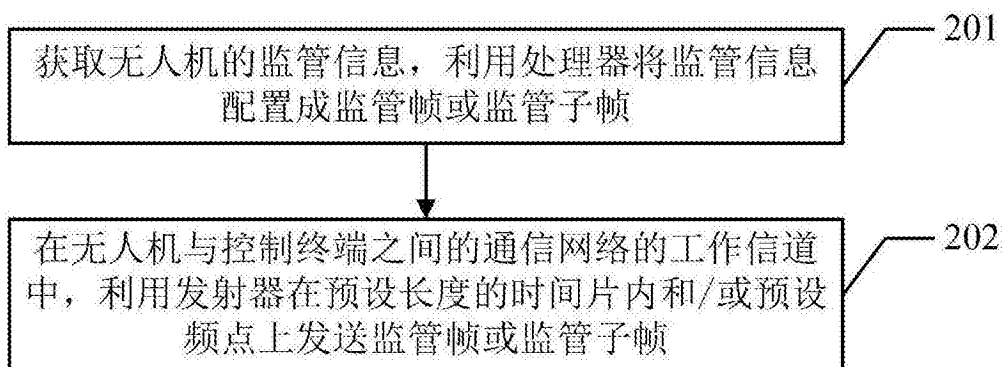


图2

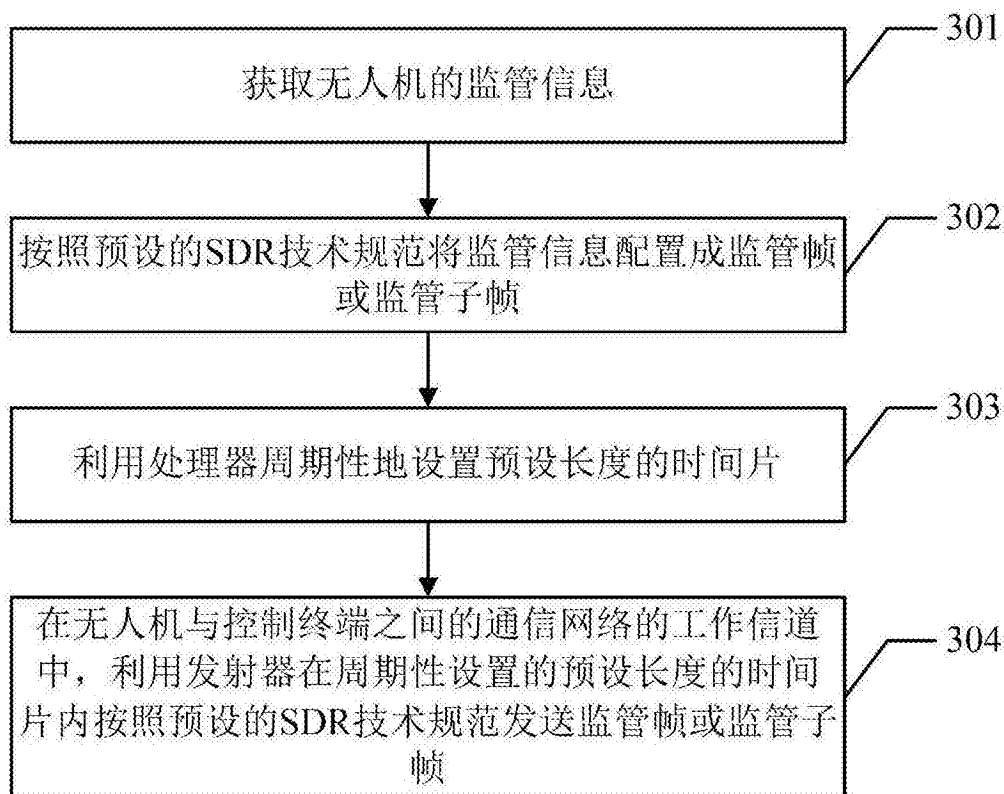


图3



图4

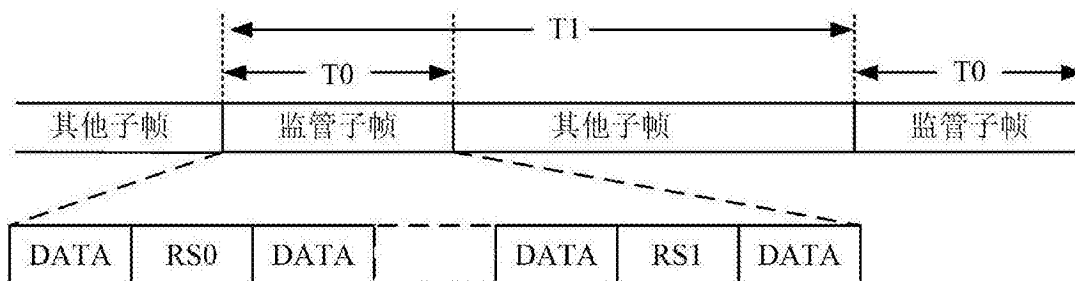


图5

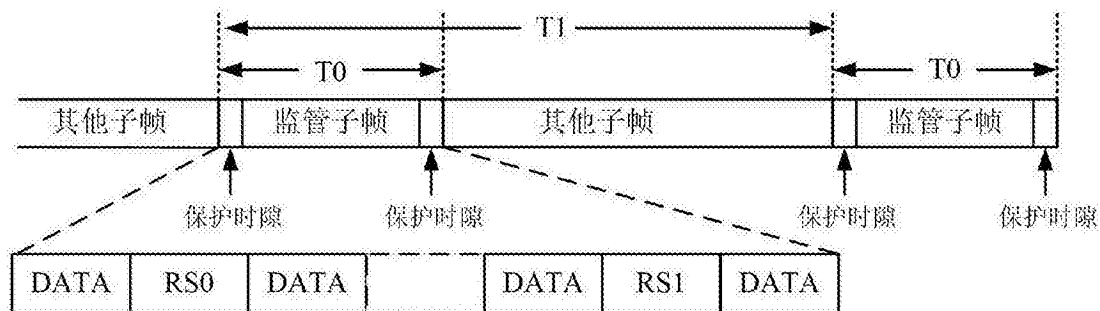


图6

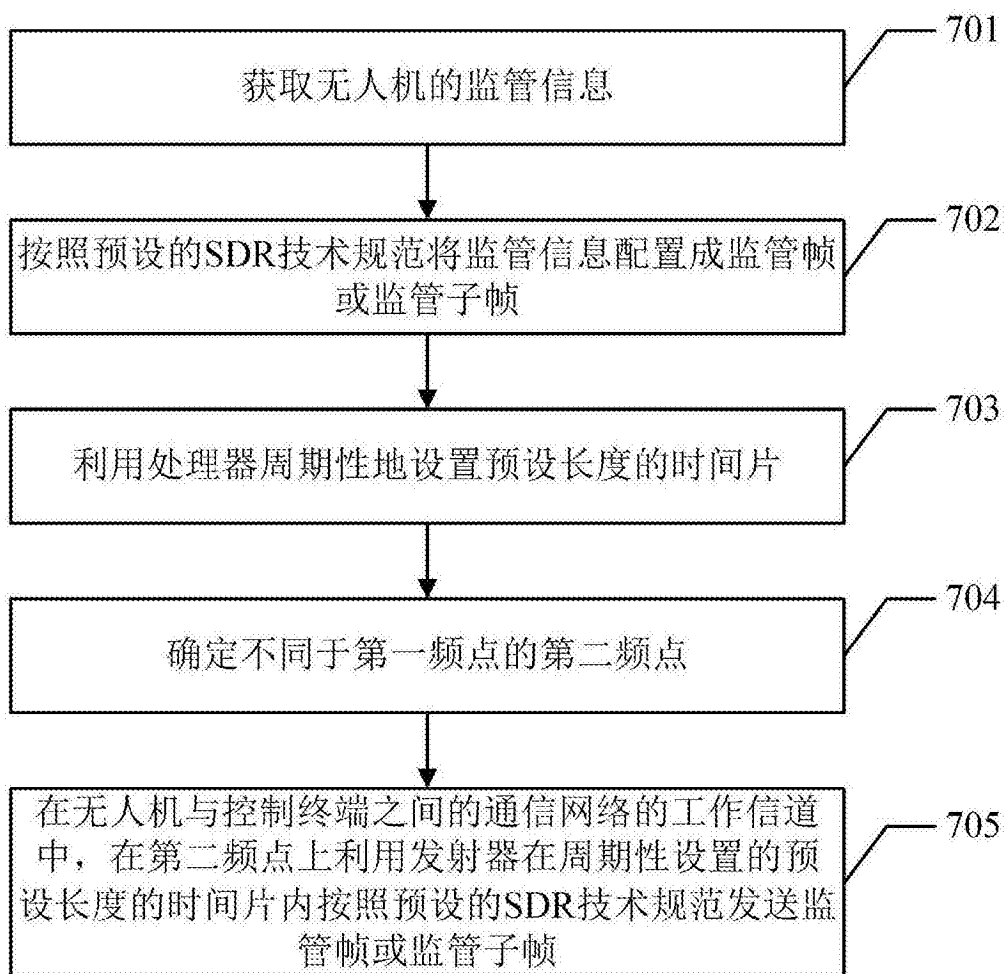


图7

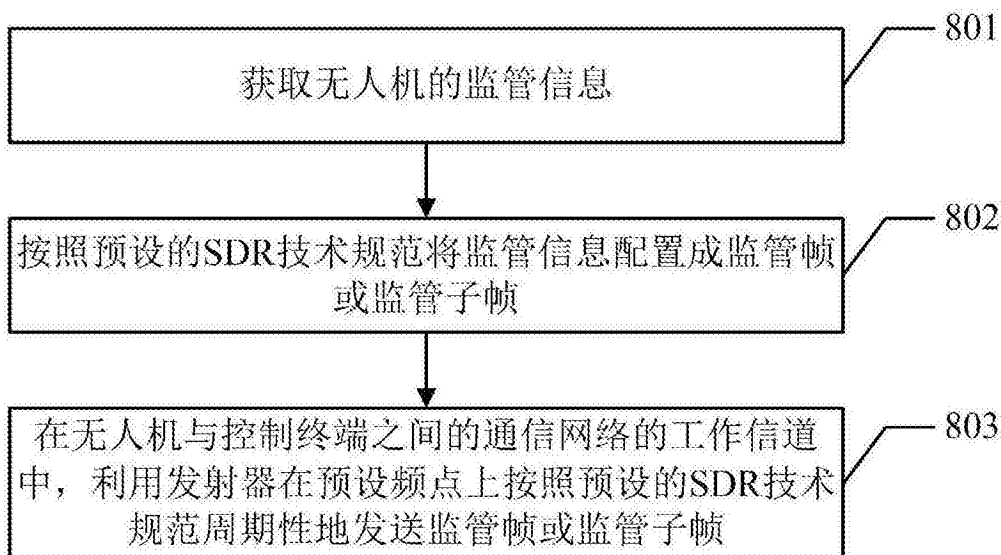


图8

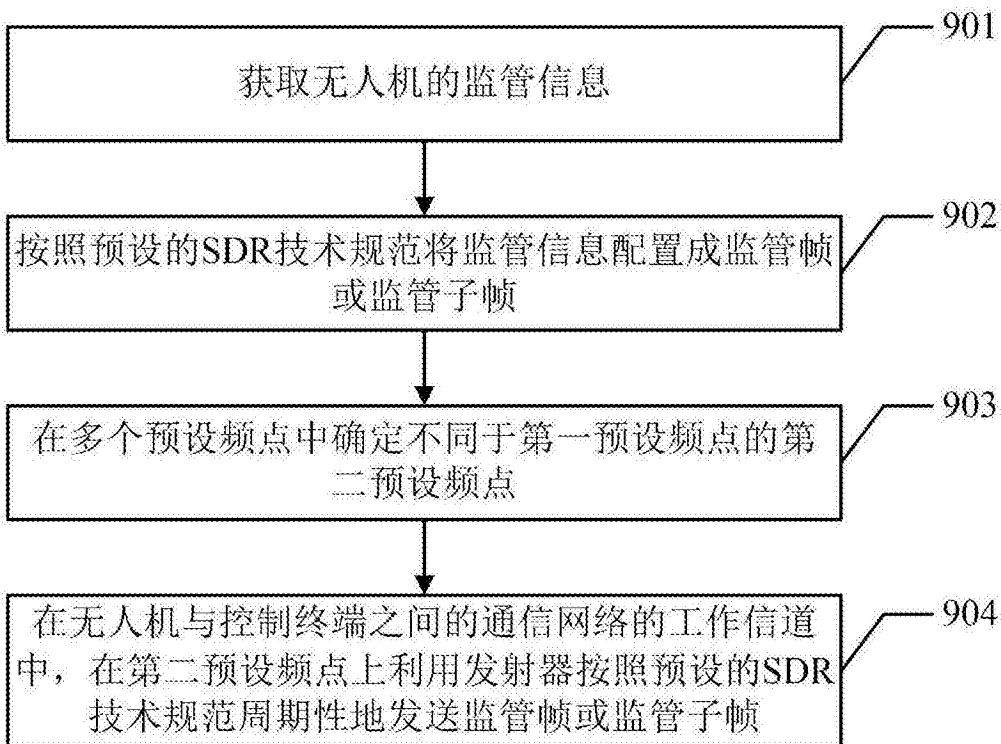


图9

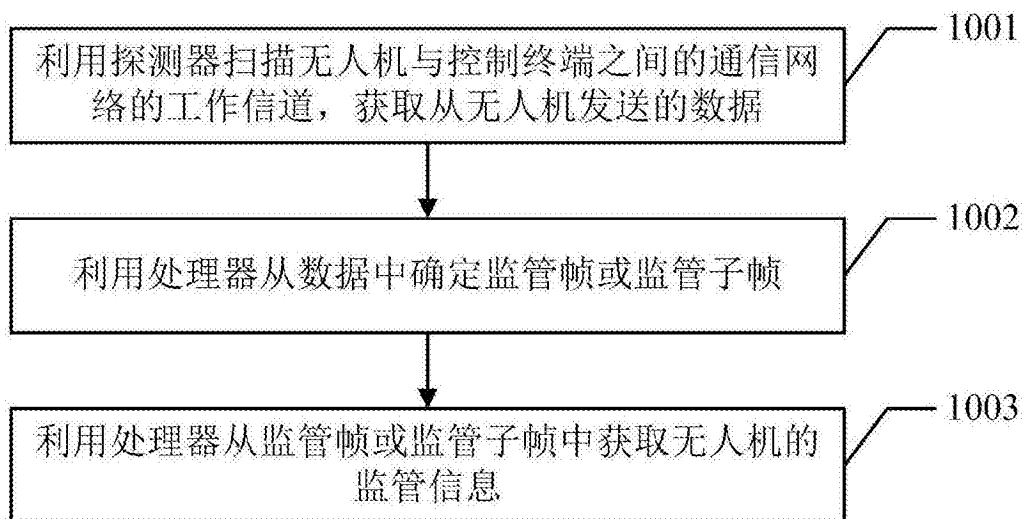


图10

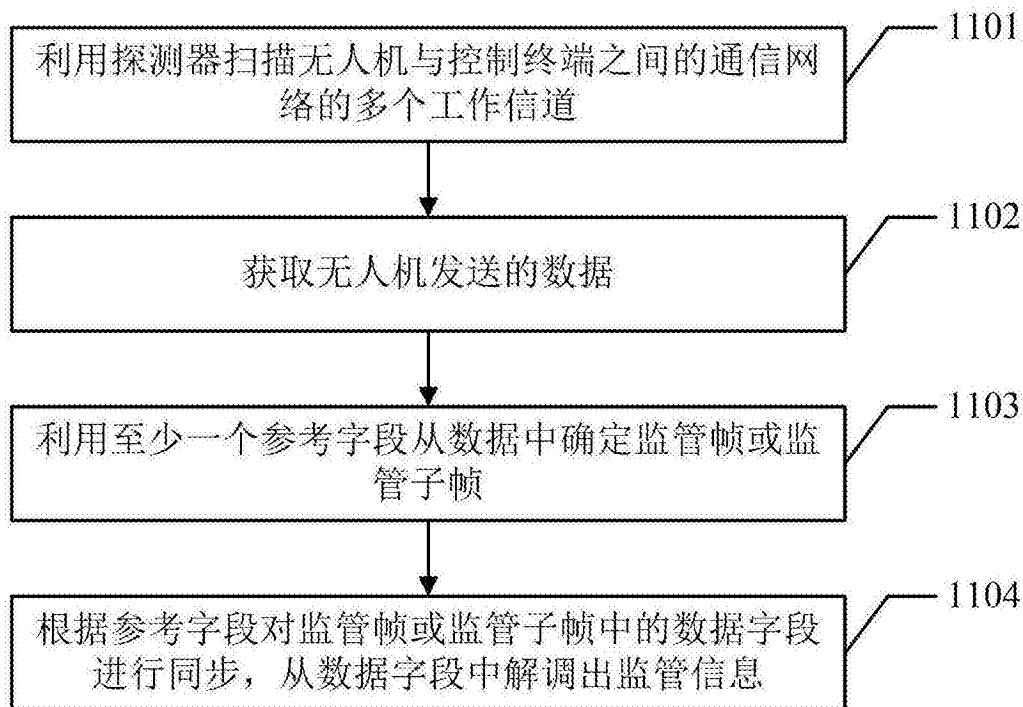


图11

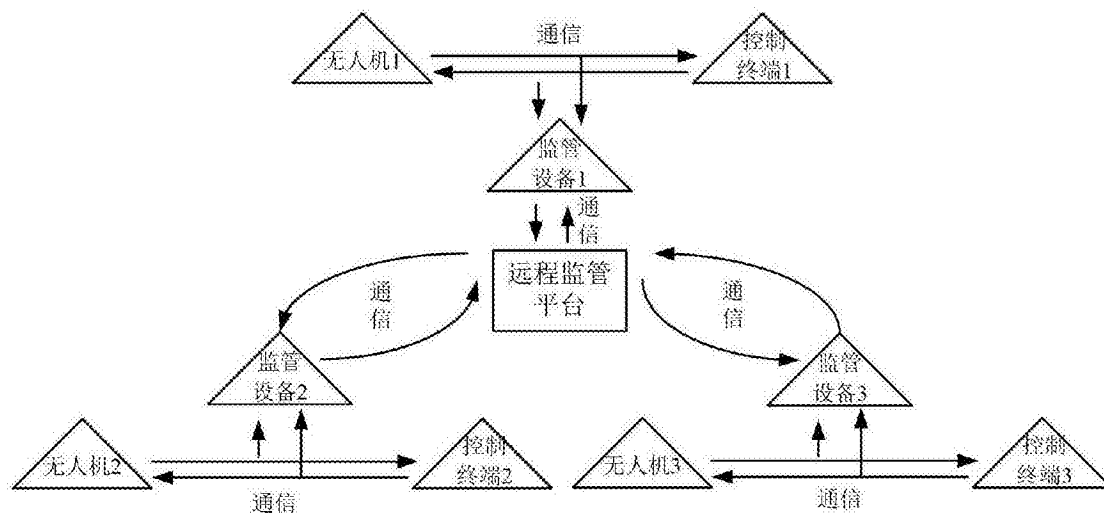


图12

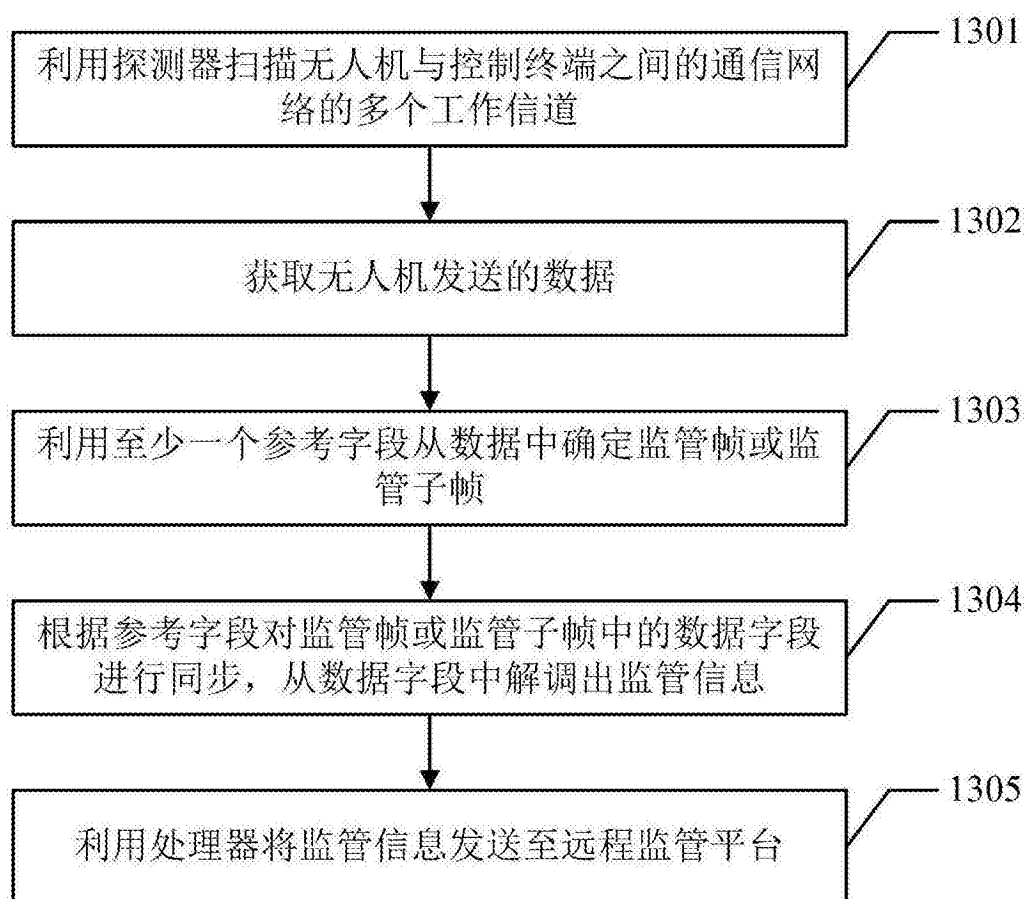


图13

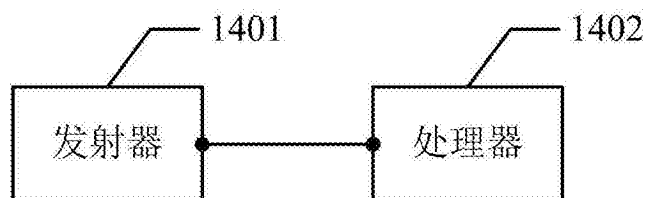


图14

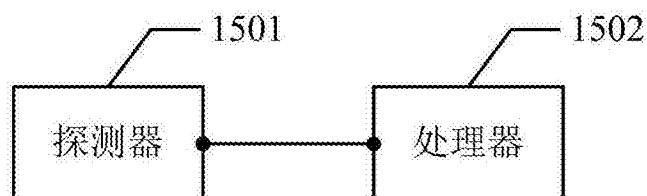


图15

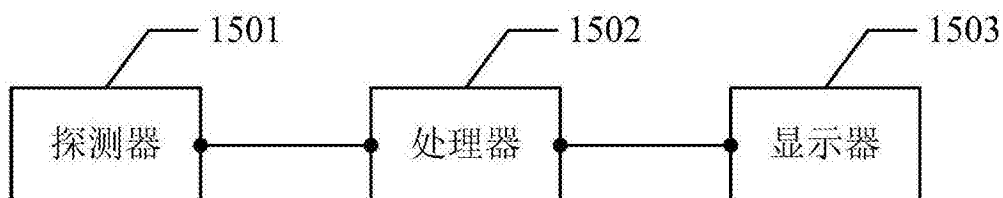


图16