



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111427069 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010222224.2

(22)申请日 2020.03.26

(71)申请人 上海特金信息科技有限公司

地址 201203 上海市浦东新区中国(上海)

自由贸易试验区郭守敬路498号14幢

22301-331座

(72)发明人 姜维 姜化京 刘鑫 李瀚

黎秋媚

(74)专利代理机构 上海慧晗知识产权代理事务

所(普通合伙) 31343

代理人 邵晓丽

(51)Int.Cl.

G01S 19/21(2010.01)

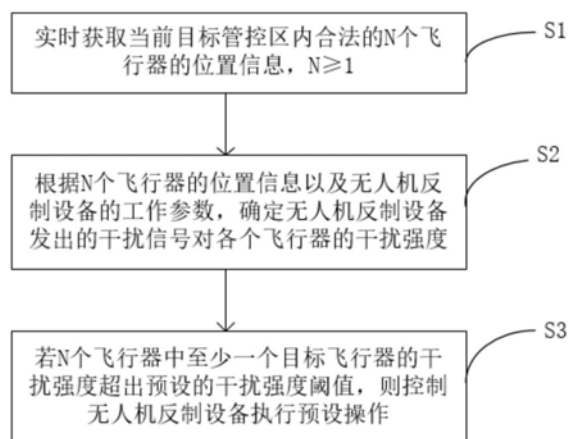
权利要求书3页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

无人机反制设备的防扰航方法、装置、电子设备
及存储介质

(57)摘要

本发明提供了一种无人机反制设备的防扰航方法、装置、电子设备及可读存储介质,应用于无人机反制设备或其控制设备,包括:实时获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息, $N \geq 1$; 根据N个飞行器的位置信息以及无人机反制设备的工作参数,确定无人机反制设备发出的干扰信号对各个飞行器的干扰强度;其中,工作参数与干扰信号的覆盖范围以及干扰信号的信号强度的分布方式相关联,干扰强度用于表征对应的飞行器接收卫星定位信号的能力受干扰信号干扰的程度;若N个飞行器中至少一个目标飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则控制无人机反制设备执行预设操作。本发明能够对无人机反制装备做出是否干扰合法飞行器飞行的指示和控制。



1. 一种无人机反制设备的防扰航方法,应用于所述无人机反制设备或其控制设备,其特征在于,包括:

实时获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息, $N \geq 1$;

根据所述N个飞行器的位置信息以及所述无人机反制设备的工作参数,确定所述无人机反制设备发出的干扰信号对各个所述飞行器的干扰强度;其中,所述工作参数与所述干扰信号的覆盖范围以及所述干扰信号的信号强度的分布方式相关联,所述干扰强度用于表征对应的飞行器接收卫星定位信号的能力受所述干扰信号干扰的程度;

若所述N个飞行器中至少一个目标飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则控制所述无人机反制设备执行预设操作;

所述预设操作为预先定义的用于降低所述干扰强度的操作。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述N个飞行器的位置信息以及所述无人机反制设备的工作参数确定所述无人机反制设备发出的干扰信号对各个所述飞行器的干扰强度,包括:

获取所述无人机反制设备的工作参数,所述工作参数包括所述无人机反制设备的位置信息、天线的方向信息、天线的指向角度信息以及所述干扰信号的发射功率信息;

根据所述无人机反制设备的位置信息和所述N个飞行器的位置信息,确定各个所述飞行器相对所述无人机反制设备的相对位置关系;

根据所述方向信息、所述指向角度信息、所述发射功率信息、所述相对位置关系,确定所述干扰信号对各个所述飞行器的干扰强度。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息,包括:

获取所述当前目标管控区内飞行器的ADS-B数据信息;

对所述ADS-B数据信息进行解码,确定所述当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,获取所述当前目标管控区内飞行器的ADS-B数据信息,包括:

接收所述当前目标管控区内的飞行器发出的ADS-B数据信息,或者从第一指定设备获取所述当前目标管控区内的ADS-B数据信息。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息,包括:

从第二指定设备获取所述当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,控制所述无人机反制设备执行预设操作,包括:

控制所述无人机反制设备停止发出干扰信号。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,

控制所述无人机反制设备停止发出所述干扰信号之后,还包括:

若所述至少一个目标飞行器离开所述无人机反制设备的覆盖范围,则控制所述无人机反制设备再次发出干扰信号。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

若所述当前飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则利用声光告警组件发出告警信息,所述告警信息用于表征所述至少一个目标飞行器的干扰强度超出所述干扰强度阈值。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

向监控中心发出上报信息,所述上报信息包括所述无人机反制设备的工作状态。

10. 一种无人机反制设备的防扰航装置,应用于所述无人机反制设备或其控制设备,其特征在于,包括:

信息获取模块,用于实时获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息, $N \geq 1$;

计算模块,用于根据所述N个飞行器的位置信息以及所述无人机反制设备的工作参数,确定所述无人机反制设备发出的干扰信号对各个所述飞行器的干扰强度;其中,所述工作参数与所述干扰信号的覆盖范围以及所述干扰信号的信号强度的分布方式相关联,所述干扰强度用于表征对应的飞行器接收卫星定位信号的能力受所述干扰信号干扰的程度;

控制模块,若所述N个飞行器中至少一个目标飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则所述控制模块控制所述无人机反制设备执行预设操作;

所述预设操作为预先定义的用于降低所述干扰强度的操作。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述计算模块,包括:

参数获取单元,用于获取所述无人机反制设备的工作参数,所述工作参数包括所述无人机反制设备的位置信息、天线的方向信息、天线的指向角度信息以及所述干扰信号的发射功率信息;

第一计算单元,用于根据所述无人机反制设备的位置信息和所述N个飞行器的位置信息,确定各个所述飞行器相对所述无人机反制设备的相对位置关系;

第二计算单元,用于根据所述方向信息、所述指向角度信息、所述发射功率信息、所述相对位置关系,确定所述干扰信号对各个所述飞行器的干扰强度。

12. 根据权利要求10或11所述的装置,其特征在于,所述信息获取模块,包括:

第一数据获取单元,用于获取所述当前目标管控区内飞行器的ADS-B数据信息;

解码单元,用于对所述ADS-B数据信息进行解码,确定所述当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述第一数据获取单元,用于:

接收所述当前目标管控区内的飞行器发出的ADS-B数据信息,或者从第一指定设备获取所述当前目标管控区内的ADS-B数据信息。

14. 根据权利要求10或11所述的装置,其特征在于,所述信息获取模块,包括:

第二数据获取单元,用于从第二指定设备获取所述当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息。

15. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,控制所述无人机反制设备执行预设操作,包括:

控制所述无人机反制设备停止发出干扰信号。

16. 根据权利要求15所述的装置,其特征在于,所述控制模块,还用于:

在控制所述无人机反制设备停止发出所述干扰信号之后,若所述至少一个目标飞行器离开所述无人机反制设备的覆盖范围,则控制所述无人机反制设备再次发出干扰信号。

17. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,

若所述当前飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则所述控制模块利用声光告警组件发出告警信息,所述告警信息用于表征所述至少一个目标飞行器的干扰强度超出所述干扰强度阈值。

18. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,还包括:上报模块,用于向监控中心发出上报信息,所述上报信息包括所述无人机反制设备的工作状态。

19. 一种电子设备,其特征在于,包括处理器与存储器,

所述存储器,用于存储代码和相关数据;

所述处理器,用于执行所述存储器中的代码用以实现权利要求1-9任意一项所述的方法。

20. 一种可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现权利要求1-9任意一项所述的无人机反制设备的防扰航方法。

无人机反制设备的防扰航方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及无人机领域,并且更具体地,涉及一种无人机反制设备的防扰航方法、装置、电子设备及可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着消费电子的不断发展,无人机航拍等设备极大提升了摄影爱好者的视角。消费级无人机也迅速发展起来。由于这些无人机具有低慢小的特点,在具体使用和管制方面带来了很多问题。典型的问题包括干扰民航飞机起降、空中偷拍防御禁区、偷运违禁物品等。根据有关部门的通知,不少重要部门和辖区先后安装了一些无人机管理和控制装备。

[0003] 现有相关技术中,无人机反制装备配备了卫星定位信号干扰功能,通过对无人机接收卫星定位信号进行干扰来对无人机进行控制和驱离。

[0004] 但是在使用中,可能会对相关空域内的合法飞行器同样造成干扰。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种无人机反制设备的防扰航方法、装置、电子设备及可读存储介质,以解决无人机反制装备工作时干扰合法飞行器正常飞行的问题。

[0006] 根据本发明的第一方面,提供了一种无人机反制设备的防扰航方法,应用于所述无人机反制设备或其控制设备,包括:

[0007] 实时获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息, $N \geq 1$;

[0008] 根据所述N个飞行器的位置信息以及所述无人机反制设备的工作参数,确定所述无人机反制设备发出的干扰信号对各个所述飞行器的干扰强度;其中,所述工作参数与所述干扰信号的覆盖范围以及所述干扰信号的信号强度的分布方式相关联,所述干扰强度用于表征对应的飞行器接收卫星定位信号的能力受所述干扰信号干扰的程度;

[0009] 若所述N个飞行器中至少一个目标飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则控制所述无人机反制设备执行预设操作;

[0010] 所述预设操作为预先定义的用于降低所述干扰强度的操作。

[0011] 可选的,根据所述N个飞行器的位置信息以及所述无人机反制设备的工作参数确定所述无人机反制设备发出的干扰信号对各个所述飞行器的干扰强度,包括:

[0012] 获取所述无人机反制设备的工作参数,所述工作参数包括所述无人机反制设备的位置信息、天线的方向信息、天线的指向角度信息以及所述干扰信号的发射功率信息;

[0013] 根据所述无人机反制设备的位置信息和所述N个飞行器的位置信息,确定各个所述飞行器相对所述无人机反制设备的相对位置关系;

[0014] 根据所述方向信息、所述指向角度信息、所述发射功率信息、所述相对位置关系,确定所述干扰信号对各个所述飞行器的干扰强度。

[0015] 可选的,获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息,包括:

[0016] 获取所述当前目标管控区内飞行器的ADS-B数据信息;

[0017] 对所述ADS-B数据信息进行解码,确定所述当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息。

[0018] 可选的,获取所述当前目标管控区内飞行器的ADS-B数据信息,包括:

[0019] 接收所述当前目标管控区内的飞行器发出的ADS-B数据信息,或者从第一指定设备获取所述当前目标管控区内的ADS-B数据信息。

[0020] 可选的,获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息,包括:

[0021] 从第二指定设备获取所述当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息。

[0022] 可选的,控制所述无人机反制设备执行预设操作,包括:

[0023] 控制所述无人机反制设备停止发出干扰信号。

[0024] 可选的,控制所述无人机反制设备停止发出所述干扰信号之后,还包括:

[0025] 若所述至少一个目标飞行器离开所述无人机反制设备的覆盖范围,则控制所述无人机反制设备再次发出干扰信号。

[0026] 可选的,方法还包括:

[0027] 若所述当前飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则利用声光告警组件发出告警信息,所述告警信息用于表征所述至少一个目标飞行器的干扰强度超出所述干扰强度阈值。

[0028] 可选的,方法还包括:

[0029] 向监控中心发出上报信息,所述上报信息包括所述无人机反制设备的工作状态。

[0030] 根据本发明的第二方面,提供了一种无人机反制设备的防扰航装置,应用于所述无人机反制设备或其控制设备,包括:

[0031] 信息获取模块,用于实时获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息, $N \geq 1$;

[0032] 计算模块,用于根据所述N个飞行器的位置信息以及所述无人机反制设备的工作参数,确定所述无人机反制设备发出的干扰信号对各个所述飞行器的干扰强度;其中,所述工作参数与所述干扰信号的覆盖范围以及所述干扰信号的信号强度的分布方式相关联,所述干扰强度用于表征对应的飞行器接收卫星定位信号的能力受所述干扰信号干扰的程度;

[0033] 控制模块,若所述N个飞行器中至少一个目标飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则所述控制模块控制所述无人机反制设备执行预设操作;

[0034] 所述预设操作为预先定义的用于降低所述干扰强度的操作。

[0035] 可选的,所述计算模块,包括:

[0036] 参数获取单元,用于获取所述无人机反制设备的工作参数,所述工作参数包括所述无人机反制设备的位置信息、天线的方向信息、天线的指向角度信息以及所述干扰信号的发射功率信息;

[0037] 第一计算单元,用于根据所述无人机反制设备的位置信息和所述N个飞行器的位置信息,确定各个所述飞行器相对所述无人机反制设备的相对位置关系;

[0038] 第二计算单元,用于根据所述方向信息、所述指向角度信息、所述发射功率信息、所述相对位置关系,确定所述干扰信号对各个所述飞行器的干扰强度。

[0039] 可选的,所述信息获取模块,包括:

[0040] 第一数据获取单元,用于获取所述当前目标管控区内飞行器的ADS-B数据信息;

[0041] 解码单元,用于对所述ADS-B数据信息进行解码,确定所述当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息。

[0042] 可选的,所述第一数据获取单元,用于:

[0043] 接收所述当前目标管控区内的飞行器发出的ADS-B数据信息,或者从第一指定设备获取所述当前目标管控区内的ADS-B数据信息。

[0044] 可选的,所述信息获取模块,包括:

[0045] 第二数据获取单元,用于从第二指定设备获取所述当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息。

[0046] 可选的,控制所述无人机反制设备执行预设操作,包括:

[0047] 控制所述无人机反制设备停止发出干扰信号。

[0048] 可选的,所述控制模块,还用于:

[0049] 在控制所述无人机反制设备停止发出所述干扰信号之后,若所述至少一个目标飞行器离开所述无人机反制设备的覆盖范围,则控制所述无人机反制设备再次发出干扰信号。

[0050] 可选的,若所述当前飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则所述控制模块利用声光告警组件发出告警信息,所述告警信息用于表征所述至少一个目标飞行器的干扰强度超出所述干扰强度阈值。

[0051] 可选的,装置包括:上报模块,用于向监控中心发出上报信息,所述上报信息包括所述无人机反制设备的工作状态。

[0052] 根据本发明的第三方面,提供了一种电子设备,包括处理器与存储器,

[0053] 所述存储器,用于存储代码和相关数据;

[0054] 所述处理器,用于执行所述存储器中的代码用以实现包括第一方面及其可选方案涉及的方法。

[0055] 根据本发明的第四方面,提供了一种可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现包括第一方面及其可选方案涉及的方法。

[0056] 本发明提供的无人机反制设备的防扰航方法、装置、电子设备及可读存储介质,实时获取当前目标管控区内合法的飞行器位置信息之后,确定对应的飞行器接收卫星定位信号的能力受干扰信号干扰的程度,若存在飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则控制无人机反制设备执行用于降低干扰强度的操作,这样能够对无人机反制装备做出是否干扰合法飞行器飞行的指示和控制,在兼顾无人机反制的同时,避免了无人机反制干扰正常飞行。

附图说明

[0057] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0058] 图1a是本发明一种应用场景的示意图一;

[0059] 图1b是本发明一种应用场景的示意图二;

- [0060] 图2是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程图一；
- [0061]
- [0062] 图3是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程图二；
- [0063] 图4是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程图三；
- [0064] 图5是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程图四；
- [0065] 图6是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程图五；
- [0066] 图7是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程图六；
- [0067] 图8是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航装置的示意图一；
- [0068] 图9是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航装置的示意图二；
- [0069] 图10是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航装置的示意图三；
- [0070] 图11是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航装置的示意图四；
- [0071] 图12是本发明一实施例中电子设备的示意图。
- [0072] 附图标记说明：
- [0073] 100-无人机；
- [0074] 200-飞行器；
- [0075] 300-无人机反制设备；
- [0076] 301-无人机反制设备的处理器；
- [0077] 302-天线；
- [0078] 400-控制设备；
- [0079] 500-无人机反制设备的防扰航装置；
- [0080] 501-信息获取模块；
- [0081] 5011-第一数据获取单元；
- [0082] 5012-解码单元；
- [0083] 5013-第二数据获取单元；
- [0084] 502-计算模块；
- [0085] 5021-参数获取单元；
- [0086] 5022-第一计算单元；
- [0087] 5023-第二计算单元；
- [0088] 503-控制模块；
- [0089] 600-电子设备；
- [0090] 601-电子设备的处理器；
- [0091] 602-总线；
- [0092] 603-存储器。

具体实施方式

[0093] 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。

[0094] 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,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。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。

[0095] 下面以具体地实施例对本发明的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0096] 图1a是本发明一种应用场景的示意图一。

[0097] 请参考图1a,其可理解为本实施例所涉及方法、装置、电子设备与存储介质所适用的一种场景,在图1a所示场景中,本发明一实施例所涉及的方法可应用在无人机反制设备300的处理器301中,其中,无人机反制设备300通过天线302发出干扰信号,干扰信号可干扰当前目标管控区内的非法无人机100对卫星定位信号的接收。在无人机反制设备300对非法无人机100进行干扰的同时,也可能干扰到当前目标管控区域内合法飞行器200接收卫星定位信号。

[0098] 在图1a所示场景中,无人反制设备300的天线302发出干扰信号,对非法进入当前目标管控区内的非法无人机100进行干扰,同时可以看到,当前目标管控区内的合法飞行器200同样也受到了干扰信号的影响。

[0099] 本发明中实施例涉及的合法的飞行器例如可以是指经相关监管部门允许进入当前目标管控区的飞行器。本发明中实施例涉及的合法飞行器可以包括,例如,获准进入机场附近空域的民航飞机、为大型活动提供摄像或安保服务的无人机、在特定区域进行数据采集的飞艇等。

[0100] 本发明实施例中涉及的干扰信号所影响的是飞行器对卫星定位信号的接收,不同的卫星定位系统具有不同的信号频段,根据卫星定位系统的不同,本发明实施例涉及的干扰信号也会做相适应的调整。现有技术中,可选择的卫星定位系统包括:GNSS(Global Navigation Satellite System,全球导航卫星系统)、GPS(Global Positioning System,全球定位系统)、北斗卫星导航系统(BeiDou Navigation Satellite System)、伽利略定位系统(Galileo Satellite Navigation System)、格洛纳斯卫星导航系统(GLONASS)。基于上述卫星定位系统及其卫星定位信号所适应性调整的任意干扰信号均不脱离本发明实施例的描述。

[0101] 图1b是本发明一种应用场景的示意图二。

[0102] 请参考图1b,其可理解为本实施例所涉及方法、装置、电子设备与存储介质所适用的一种场景,与图1a所示场景不同,在图1b所示场景中,本发明一实施例所涉及的方法可应用在控制设备400中。本发明实施例涉及的控制设备400与无人机反制设备300在空间上可集成在一起,也可以是分离的,例如两者具有一定距离,该控制设备400可通过有线或无线的方式控制无人机反制设备300。本发明实施例涉及的控制设备400可以设置在机场塔台的控制中心、大型活动场所的指挥中心、特定区域的临时空中管制中心等。

[0103] 图2是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程示意图一。

[0104] 请参考图2,无人机反制设备的防扰航方法,应用于无人机反制设备或其控制设备,包括:

[0105] S1:实时获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息, $N \geq 1$ 。

[0106] 飞行器的位置信息,可以理解为与飞行器当前位置相关联的信息,基于该关联信息,可以确定飞行器当前时刻的位置。一种举例中,飞行器的位置信息可以直接是飞行器的空间坐标。一种举例中,飞行器的位置信息可以是包含飞行器的空间坐标信息的未经解码的数据。另一种举例中,飞行器的位置信息可以是包含该飞行器的唯一识别码的信息,通过该识别码可在相关航空器即时查询数据库中获得飞行器当前时刻的位置。其他举例中,当前飞行器的位置信息还可以是从参照飞行器获取的数据,参照飞行器是指可感知当前飞行器的其他飞行器,参照飞行器可获取与当前飞行器的相对空间坐标,通过获取包含参照飞行器空间坐标以及相对空间坐标的数据信息同样可以确定当前飞行器的位置。不论获取何种形式的位置信息,只要可以确定飞行器当前时刻的位置,均不脱离本实施例的描述。

[0107] 实时获取当前目标管控区内合法的飞行器的位置信息,可以理解为以一定时间间隔获取与当前目标管控区内合法的飞行器位置相关联的信息,由于当前目标管控区内的飞行器数量以及各个飞行器的位置是动态变化的,实时更新当前目标管控区的数据可以为后续处理步骤提供最新的空中情况。

[0108] 图3是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程示意图二。

[0109] 一种实施方式中,参考图3,步骤S1可以具体包括:

[0110] S101:获取当前目标管控区内飞行器的ADS-B数据信息;

[0111] 其中的ADS-B具体指:Automatic Dependent Surveillance-Broadcast,其可理解为广播式自动相关监视。

[0112] 飞行器的ADS-B数据信息包含了飞行器的飞行状态信息,具体可包括:飞行器的位置信息、高度信息、速度信息、航向信息、飞行器身份信息(例如识别号)等。

[0113] 一种举例中,步骤S101可以包括:接收当前目标管控区内的飞行器发出的ADS-B数据信息。

[0114] 其中,无人机反制设备或其控制设备设置有ADS-B数据接收电路,飞行器上的ADS-B模块会实时发出ADS-B数据信息,ADS-B数据接收电路可接收一定范围内的ADS-B数据信息,ADS-B数据接收电路与无人机反制设备或其控制设备的处理器连接,将接收到的ADS-B数据信息可以发送至处理器。

[0115] 另一种举例中,步骤S101可以包括:从第一指定设备获取当前目标管控区内的ADS-B数据信息。

[0116] 其中的第一指定设备,可以理解为存储有ADS-B数据信息的设备。例如,第一指定设备是机场塔台的服务器、雷达站中的设备或者其他可提供ADS-B数据信息即时查询的网站等。

[0117] 步骤S101之后,可包括:

[0118] S102:对ADS-B数据信息进行解码,确定当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息。

[0119] 对ADS-B数据信息进行解码,可以理解为将当前格式的ADS-B数据信息中的数据内容转换成可供后续步骤使用的数据格式,也可以理解为将其中与飞行器当前位置相关联的

信息提取出来。

[0120] 采用自飞行器直接接收的方式获取的ADS-B数据信息会包含可能会包含非法无人机发出的ADS-B数据信息,因此,在对ADS-B数据信息进行解码之后需要排除非法无人机或者确定合法的飞行器。一种实施方式中,可通过解码得到的飞行器身份信息进行判断,如果根据飞行器身份信息可查询到对应的飞行器是经过相关监管部门允许进入当前目标监控区的,则可认为是合法的飞行器。

[0121] 图4是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程示意图三。

[0122] 另一种实施方式中,参考图4,步骤S1可以具体包括:

[0123] S103:从第二指定设备获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息。

[0124] 其中的第二指定设备,可以理解为存储有合法的飞行器的位置信息的设备。例如,第二指定设备是机场塔台的服务器、雷达站中的设备或者其他可提供飞行状态信息即时查询的网站等。

[0125] 请参考图2,步骤S1之后,可包括:

[0126] S2:根据N个飞行器的位置信息以及无人机反制设备的工作参数,确定无人机反制设备发出的干扰信号对各个飞行器的干扰强度;其中,工作参数与干扰信号的覆盖范围以及干扰信号的信号强度的分布方式相关联,干扰强度用于表征对应的飞行器接收卫星定位信号的能力受干扰信号干扰的程度。

[0127] 图5是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程示意图四。

[0128] 其中一种实施方式中,参考图5,步骤S2可以具体包括:

[0129] S201:获取无人机反制设备的工作参数,工作参数包括无人机反制设备的位置信息、天线的方向信息、天线的指向角度信息以及干扰信号的发射功率信息;

[0130] 其中的无人机反制设备的位置信息,可以理解为与无人机反制设备的当前位置相关联的信息,基于该关联信息,可以确定无人机反制设备的位置。无人机反制设备的位置也就是无人机反制设备的天线的位置。

[0131] 其中的天线的方向信息,可以理解为表征天线的方向图的信息,当然也可以是天线的方向图本身。

[0132] 其中的天线的指向角度信息,可以理解为天线当前信号的发射方向。

[0133] 其中的发射功率信息,可以理解为天线信号的发射功率。

[0134] 在一个举例中,相对固定的无人机反制设备的工作参数(例如,天线增益信息、天线的方向信息等)可以直接存储在无人机反制设备或其控制设备的处理器中,动态信息(例如,无人机反制设备的位置信息、天线的指向角度信息等)可以由通过串口或者网口传送到处理器,也可以由附加安装在天线上的姿态和位置感知传感器获取后通过串口发送给处理器。

[0135] S202:根据无人机反制设备的位置信息和N个飞行器的位置信息,确定各个飞行器相对无人机反制设备的相对位置关系;

[0136] 其中的相对位置关系,例如可以包括各个飞行器相对所述无人机反制设备的直线距离、水平夹角和俯仰夹角。

[0137] S203:根据方向信息、指向角度信息、发射功率信息、相对位置关系,确定干扰信号对各个飞行器的干扰强度。

[0138] 在一个举例中,无人机反制设备或其控制设备的处理器通过各种数据接口(例如,串口或者网口)接收ADS-B数据、无人机反制设备的工作参数数据,并计算当前无人机反制设备位置和接收到的飞行器位置的水平方向相对角度(即,水平夹角)和垂直方向俯仰角度(即,俯仰夹角),以及两点之间的距离(即,飞行器相对所述无人机反制设备的直线距离)。对比无人机反制设备的天线的指向,结合天线的方向图、发射功率和两点间的距离,计算当前发射方向和位置情况下,在飞行器端接收到的信号干扰强度,判断能否干扰到飞行器对卫星定位信号的正常接收。

[0139] 在一个举例中,基于电磁波辐射原理以及天线原理,根据方向信息、指向角度信息、发射功率信息、相对位置关系可计算出干扰信号辐射至飞行器当前位置处的辐射强度,该辐射强度与干扰强度相关联。在另一个举例中,基于电磁波辐射原理以及天线原理,根据方向信息、指向角度信息、发射功率信息、相对位置关系可计算出干扰信号辐射至飞行器当前位置处,飞行器接收到的卫星定位信号的信噪比,该信噪比与干扰强度相关联。

[0140] 请参考图2,步骤S2之后,可包括:

[0141] S3:若N个飞行器中至少一个目标飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则控制无人机反制设备执行预设操作;预设操作为预先定义的用于降低干扰强度的操作。

[0142] 其中的干扰强度阈值,可以理解为任意预设的阈值,例如可以是合法的飞行器接收卫星定位信号被干扰时的安全阈值,若超出该值,飞行器可能会出现定位不准确的问题。干扰强度阈值与干扰强度相对应,若以干扰信号辐射至飞行器当前位置处的辐射强度作为判断依据,则干扰强度阈值表征信号强度;若以飞行器接收到的卫星定位信号的信噪比作为判断依据,则干扰强度阈值表征接收的卫星定位信号的信噪比。

[0143] 图6是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程示意图五。

[0144] 其中一种实施方式中,参考图6,步骤S3,包括:

[0145] 控制无人机反制设备停止发出干扰信号。

[0146] 一种举例中,可以通过关闭所述无人机反制设备的电源,控制无人机反制设备停止发出干扰信号。

[0147] 另一种举例中,可以通过关闭所述无人机反制设备的信号发射使能,控制无人机反制设备停止发出干扰信号。其中的信号发射使能,可以理解为负责控制信号的输入和输出,关闭信号发射使能,天线的控制信号会被断开,无人机反制设备停止发出干扰信号。

[0148] 控制无人机反制设备停止发出干扰信号,例如可以由一执行电路实现。该执行电路与无人机反制设备或其控制设备的处理器通过控制线或者串行接口连接。当飞行器的干扰强度超出干扰强度阈值时,处理器控制执行电路关闭无人机反制设备的电源或者关闭所述无人机反制设备的信号发射使能。

[0149] 另一种实施方式中,步骤S3可以包括:

[0150] 调整无人机反制设备的工作参数中的可调节参数。其中的可调节参数,可以理解为能够进行动态调整的工作参数,由于工作参数与干扰信号的覆盖范围以及干扰信号的信号强度的分布方式相关联,因此通过调整工作参数可影响干扰信号的覆盖范围以及干扰信号的信号强度的分布方式。

[0151] 一种举例中,可选择调整无人机反制设备的位置信息、天线的指向角度信息以及干扰信号的发射功率信息中的一种或多种。

[0152] 图7是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航方法的流程示意图六。

[0153] 其中一种实施方式中,参考图7,步骤S3之后,还包括:

[0154] S4:若至少一个目标飞行器离开无人机反制设备的覆盖范围,则控制无人机反制设备再次发出干扰信号。

[0155] 在一个实施例中,无人机反制设备的防扰航方法还包括:

[0156] 若当前飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则利用声光告警组件发出告警信息,告警信息用于表征至少一个目标飞行器的干扰强度超出干扰强度阈值。在一个举例中,声光告警组件与无人机反制设备或其控制设备的处理器通过控制线或者串行接口连接。当飞行器的干扰强度超出干扰强度阈值时,处理器控制声光告警组件发出声光指示,直到合法的飞行器离开干扰范围。

[0157] 在一个实施例中,无人机反制设备的防扰航方法还包括:

[0158] 向监控中心发出上报信息,上报信息包括无人机反制设备的工作状态。

[0159] 在一个举例中,无人机反制设备或其控制设备的处理器通过串行接口和一通信电路连接,该通信电路可以使用公用通信网或者专用网络向管理机构报告无人机反制设备的工作状态。管理机构,例如可以是当地无线电管理机构或者公安系统等。

[0160] 一个实施例中,本实施例方法对应的程序由无人机反制设备或其控制设备的处理器执行,天线(例如可以是GPS干扰天线)的参数也是提前存储在处理器上。无人机反制设备运行时,处理器通过网络接口从ADS-B数据接收电路获取有效的信息(现有的技术ADS-B电路模块接收的有效距离能达到300公里,完全够本设计使用)。同时通过串口,接收来自姿态传感器的信息,该姿态传感器安装在天线转台上,和天线共轴,可提供实时的天线指向信息和角度信息。发现有飞行器(例如可以是飞机)时,计算飞行器和无人机反制设备的距离,水平夹角和俯仰夹角,利用提前存储的天线方向图信息,计算该飞行器位置处的干扰强度。如果强度超出范围(即,飞行器的干扰强度超出干扰强度阈值),则控制声光告警组件,发出告警,并通过执行电路,关闭天线的电源(即,关闭无人机反制设备的电源),确保合法的飞行器正常飞行不受干扰。处理器的运算一直进行,直到干扰强度小于干扰强度阈值后,放开电源控制和告警指示。天线可以正常发射干扰信号,对非法无人机进行反制。在正常情况下,处理器会监控天线的开关情况,将开关时间和方向信息通过通信电路(例如可以是4G无线模块)发送到远程监控中心。

[0161] 综上,本发明提供的无人机反制设备的防扰航方法,实时获取当前目标管控区内合法的飞行器位置信息之后,确定对应的飞行器接收卫星定位信号的能力受干扰信号干扰的程度,若存在飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则控制无人机反制设备执行用于降低干扰强度的操作,这样能够对无人机反制装备做出是否干扰合法飞行器飞行的指示和控制,兼顾了无人机反制,也避免干扰正常飞行。

[0162] 图8是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航装置的示意图一。

[0163] 请参考图8,一种无人机反制设备的防扰航装置500,应用于无人机反制设备或其控制设备,包括:

[0164] 信息获取模块501,用于实时获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息, $N \geq 1$;

[0165] 计算模块502,用于根据N个飞行器的位置信息以及无人机反制设备的工作参数,

确定无人机反制设备发出的干扰信号对各个飞行器的干扰强度;其中,工作参数与干扰信号的覆盖范围以及干扰信号的信号强度的分布方式相关联,干扰强度用于表征对应的飞行器接收卫星定位信号的能力受干扰信号干扰的程度;

[0166] 控制模块503,若N个飞行器中至少一个目标飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则控制模块503控制无人机反制设备执行预设操作;

[0167] 预设操作为预先定义的用于降低干扰强度的操作。

[0168] 图9是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航装置的示意图二。

[0169] 请参考图9,计算模块502,包括:

[0170] 参数获取单元5021,用于获取无人机反制设备的工作参数,工作参数包括无人机反制设备的位置信息、天线的方向信息、天线的指向角度信息以及干扰信号的发射功率信息;

[0171] 第一计算单元5022,用于根据无人机反制设备的位置信息和N个飞行器的位置信息,确定各个飞行器相对无人机反制设备的相对位置关系;

[0172] 第二计算单元5023,用于根据方向信息、指向角度信息、发射功率信息、相对位置关系,确定干扰信号对各个飞行器的干扰强度。

[0173] 图10是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航装置的示意图三。

[0174] 请参考图10,信息获取模块501,包括:

[0175] 第一数据获取单元5011,用于获取当前目标管控区内飞行器的ADS-B数据信息;

[0176] 解码单元5012,用于对ADS-B数据信息进行解码,确定当前目标管控区内合法的N个飞行器的位置信息。

[0177] 可选的,第一数据获取单元5011,用于:

[0178] 接收当前目标管控区内的飞行器发出的ADS-B数据信息,或者从第一指定设备获取当前目标管控区内的ADS-B数据信息。

[0179] 图11是本发明一实施例中无人机反制设备的防扰航装置的示意图四。

[0180] 请参考图11,信息获取模块501,包括:

[0181] 第二数据获取单元5013,用于从第二指定设备获取当前目标管控区内合法的N个飞行器的飞行状态信息。

[0182] 可选的,控制无人机反制设备执行预设操作,包括:

[0183] 控制无人机反制设备停止发出干扰信号。

[0184] 可选的,控制模块503,还用于:

[0185] 在控制无人机反制设备停止发出干扰信号之后,若至少一个目标飞行器离开无人机反制设备的覆盖范围,则控制无人机反制设备再次发出干扰信号。

[0186] 可选的,若当前飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则控制模块503利用声光告警组件发出告警信息,告警信息用于表征至少一个目标飞行器的干扰强度超出干扰强度阈值。

[0187] 可选的,装置包括:上报模块,用于向监控中心发出上报信息,上报信息包括无人机反制设备的工作状态。

[0188] 综上,本发明提供的无人机反制设备的防扰航装置,实时获取当前目标管控区内合法的飞行器位置信息之后,确定对应的飞行器接收卫星定位信号的能力受干扰信号干扰

的程度,若存在飞行器的干扰强度超出预设的干扰强度阈值,则控制无人机反制设备执行用于降低干扰强度的操作,这样能够对无人机反制装备做出是否干扰合法飞行器飞行的指示和控制,兼顾了无人机反制,也避免干扰正常飞行。

[0189] 图12是本发明一实施例中电子设备的示意图。

[0190] 请参考图12,一种电子设备600,包括处理器601与存储器603,

[0191] 存储器603,用于存储代码和相关数据;

[0192] 处理器601,用于执行存储器603中的代码用以实现包括以上涉及的方法。

[0193] 处理器601能够通过总线602与存储器603通讯。

[0194] 本发明一实施例还提供了一种可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现包括以上涉及的方法。

[0195] 下面以应用本发明的控制设备为例作进一步的说明,该控制设备作为无人机反制设备的控制设备。

[0196] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各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,或者对其中部分或者全部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范围。

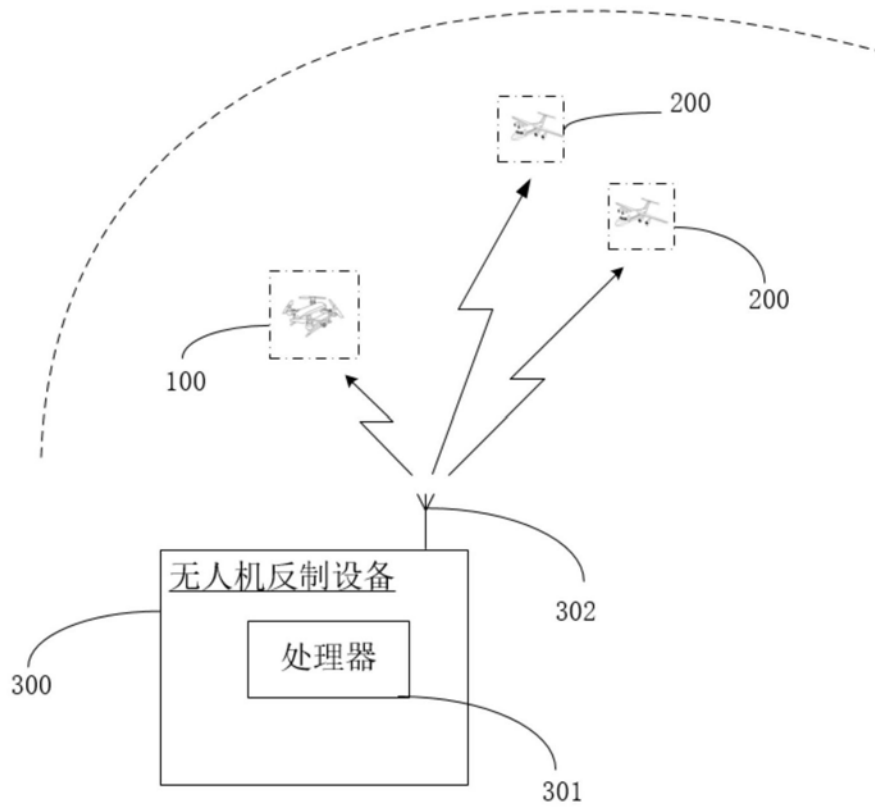


图1a

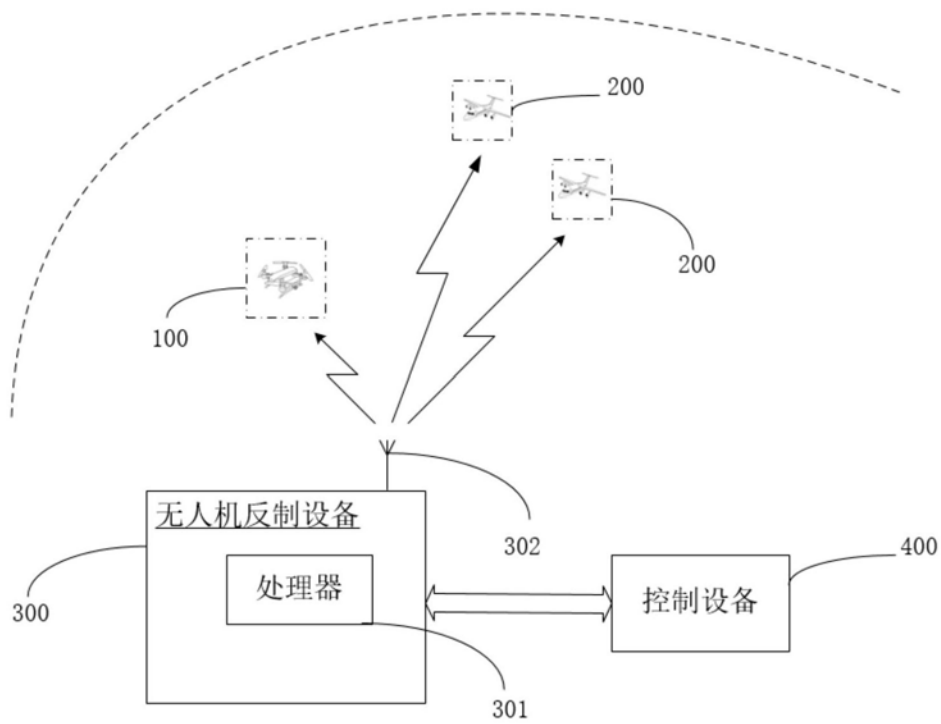


图1b

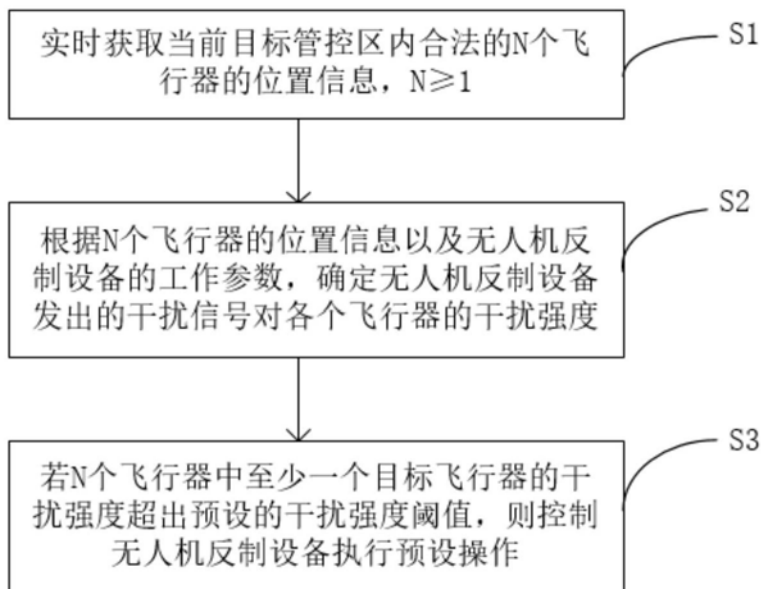


图2

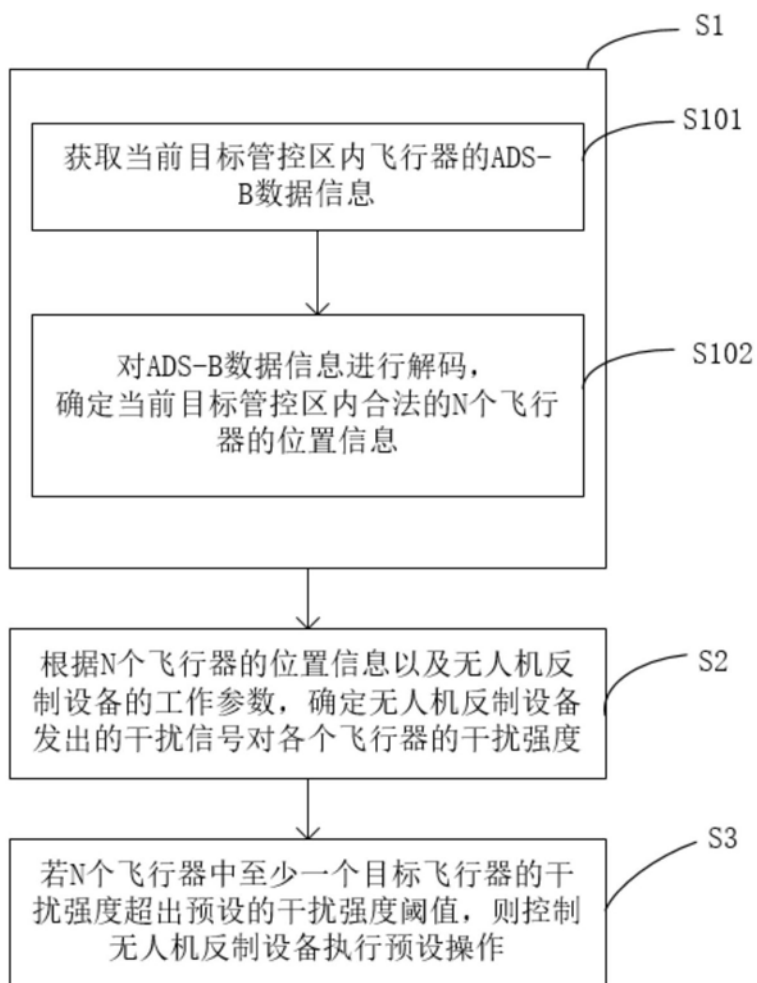


图3

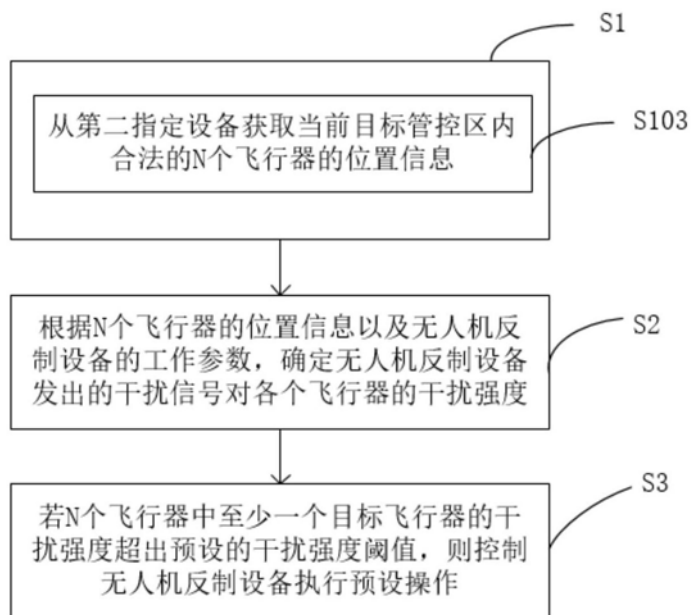


图4

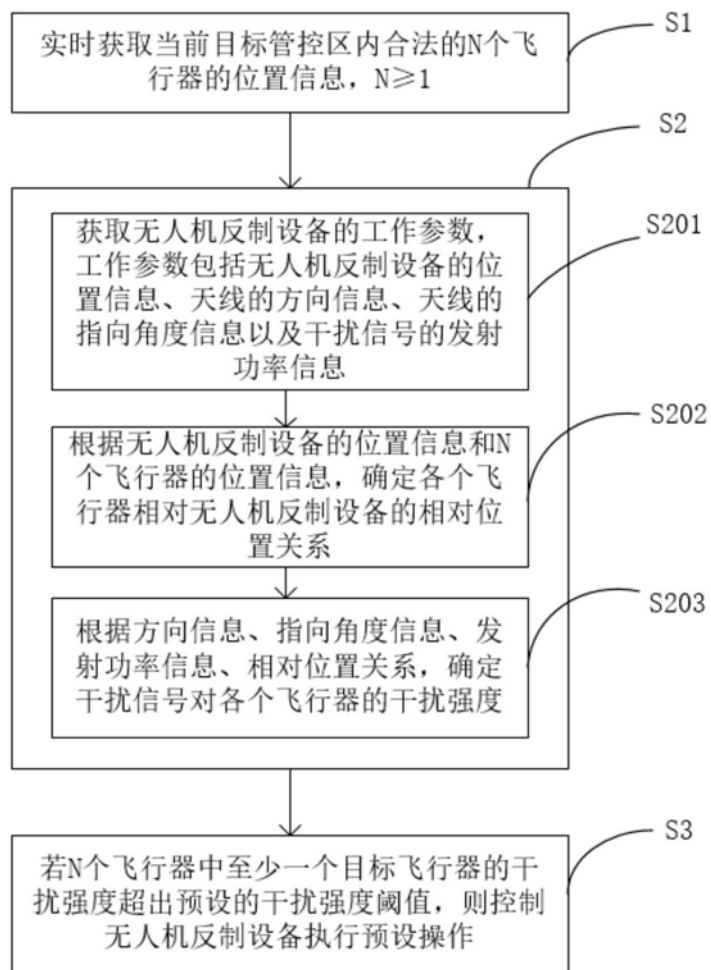


图5

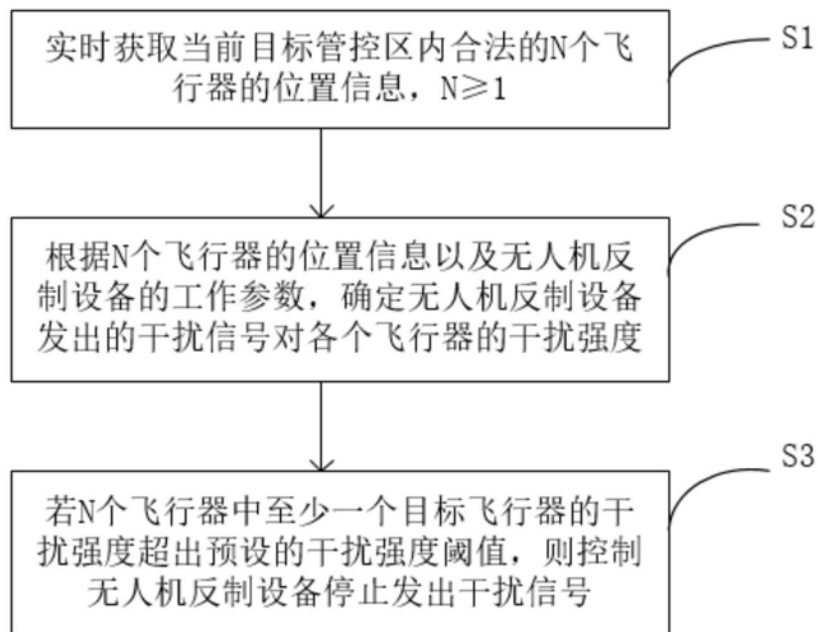


图6

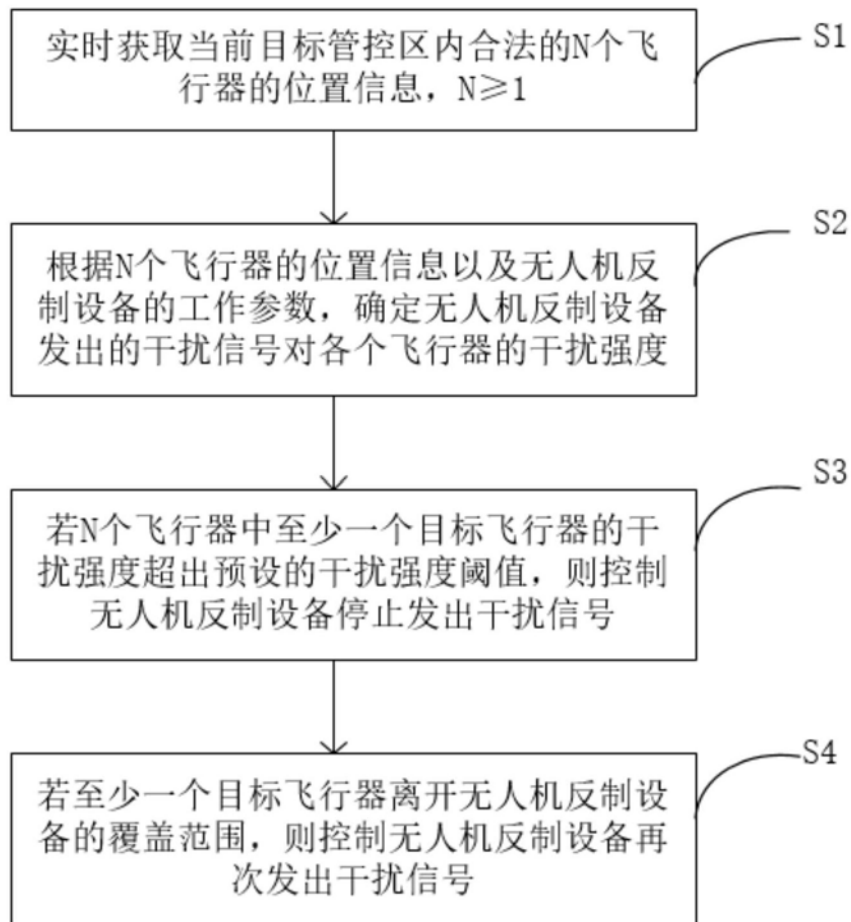


图7

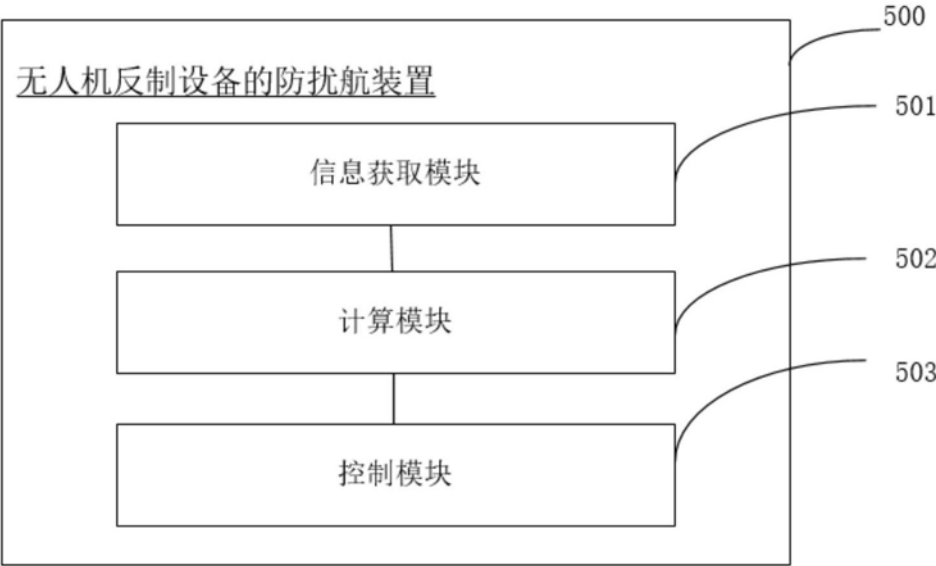


图8

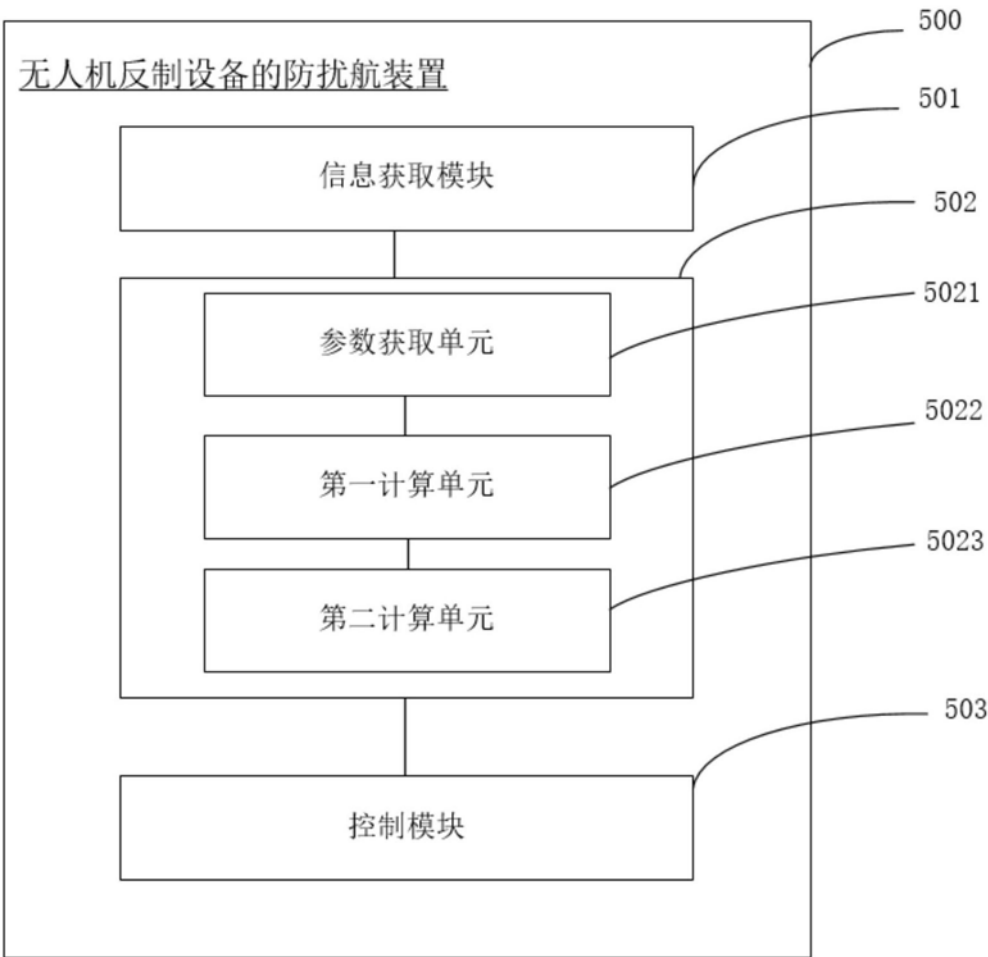


图9

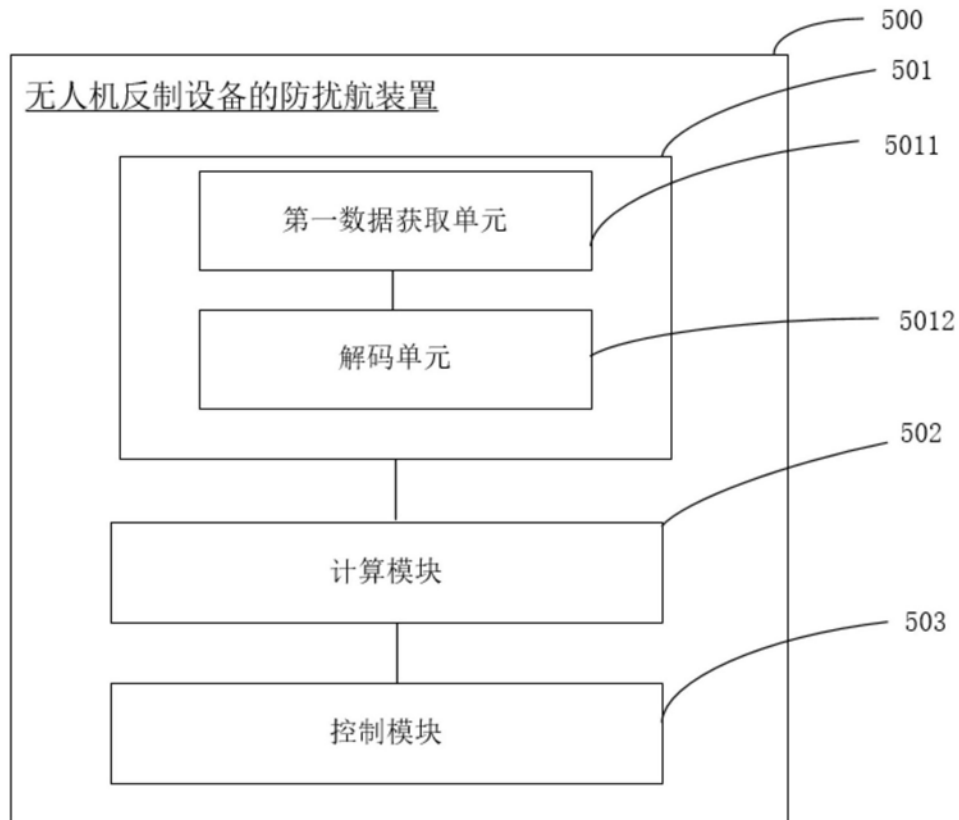


图10

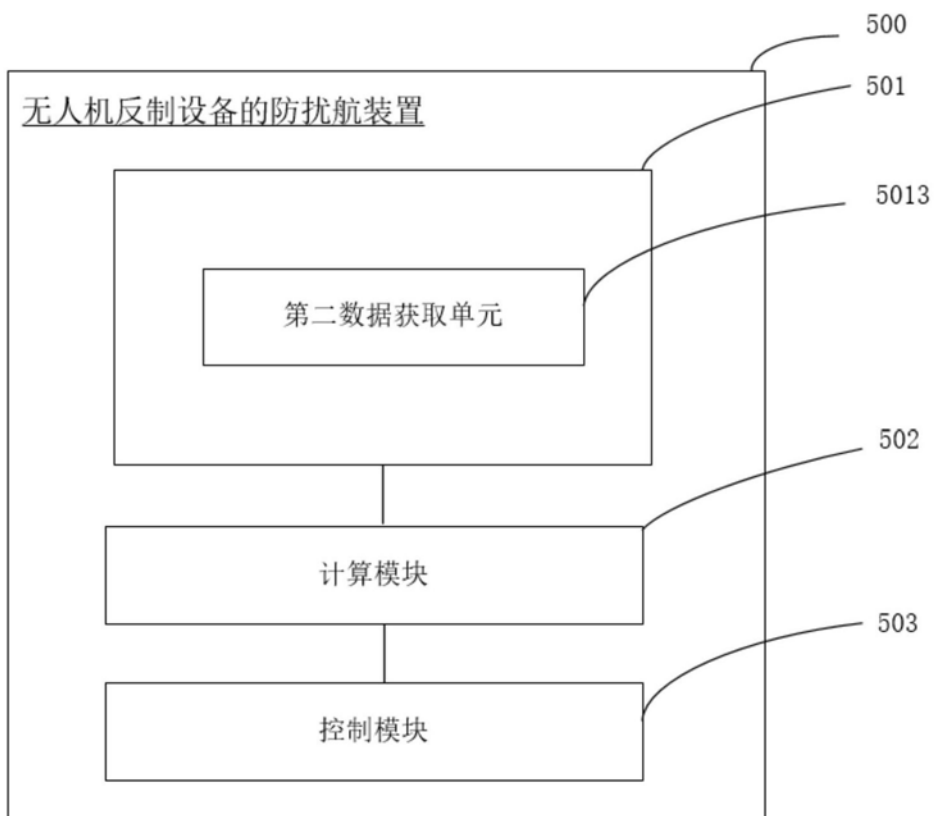


图11

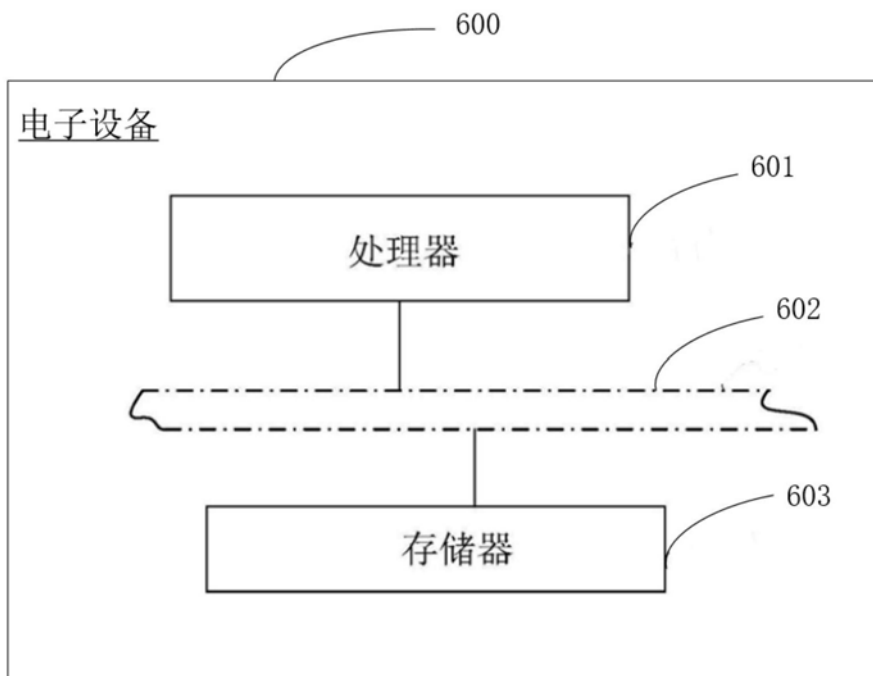


图12