(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 1 月 11 日 (11.01.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/006262 A1

(51) 国际专利分类号:
G01M 99/00 (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/088561

(22) 国际申请日: 2016 年 7 月 5 日 (05.07.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国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, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 张国防 (ZHANG, Guofang); 中国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, Guangdong 518057 (CN)。 于云 (YU, Yun); 中国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, Guangdong 518057 (CN)。 石仁利 (SHI, Renli); 中国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, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 (SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO.,LTD.); 中国广东省深圳龙华新区龙观东路83号荣群大厦9楼, Guangdong 518109 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

(54) **Title:** NETWORKING VERIFICATION METHOD AND APPARATUS

(54) **发明名称**: 一种联网验证的方法及装置

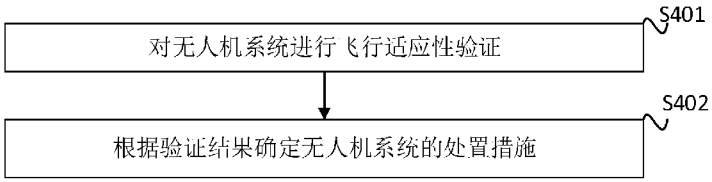


图 4

S401 Performing flight adaptability verification on an unmanned aerial vehicle system
S402 Determining a treatment measure for the unmanned aerial vehicle system according to a verification result

(57) **Abstract:** Disclosed are a networking verification method and apparatus. The networking verification method comprises: performing flight verification on an unmanned aerial vehicle (UAV) system, wherein verification items comprise at least one of the following: an unmanned aerial vehicle system configuration or a data configuration related to secure running for performing flight adaptability verification; and determining a treatment measure for the unmanned aerial vehicle system according to a verification result. Accordingly, unmanned aerial vehicle networking verification is realized, thereby ensuring that an unmanned aerial vehicle is at an acceptable security level.

(57) **摘要**: 本发明实施例公开了一种联网验证方法及装置。所述联网验证方法包括: 对无人机系统进行飞行适应性验证, 验证项目包括以下至少一项: 无人机系统配置、或与安全运行相关的数据配置进行飞行适应性验证; 根据验证结果确定无人机系统的处置措施。从而实现无人机联网验证, 以确保无人机处于一种可接受的安全性水平。

WO 2018/006262 A1

[见续页]

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

说 明 书

一种联网验证的方法及装置

技术领域

本发明涉及验证领域，尤其涉及一种联网验证方法及装置。

背景技术

随着无人机行业不断发展和无人机数量的急剧增加，无人机引起的安全事件或者事故征兆越来越多，各国相继发布相关的无人机管理政策与要求，以规范无人机的运行活动和设计活动。然而，许多无人机系统不满足既定的安全性要求，无法保证在一种可接受的低风险状态下安全运行。

发明内容

本发明实施例提供了一种联网验证的方法及装置，以降低无人机运行过程中的安全性风险。

本发明第一方面提供一种联网验证方法，包括：

对无人机系统进行飞行适应性验证，验证项目包括以下至少一项：无人机系统配置、或与安全运行相关的数据配置进行飞行适应性验证；

根据验证结果确定无人机系统的处置措施。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中，所述无人机系统配置包括以下至少一种：无人机固件版本、地面站固件版本、或遥控器固件版本、运行参数配置。

结合第一方面或第一方面第一种可能的实现方式，在第二种可能

的实现方式中，所述与安全运行相关的数据配置包括以下数据库的至少一种：长期限飞数据库、临时限飞数据库、导航数据库、飞行管理数据库。

结合第一方面至第一方面的第二种可能的实现方式中任一种实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述验证项目还包括以下至少一项：无人机构型、无人机机型、无人机系统是否在黑名单、操作人员是否在黑名单。

结合第一方面至第一方面的第三种可能的实现方式中任一种实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述对无人机系统进行飞行适应性验证，包括：定期对无人机系统进行飞行适应性验证。

结合第一方面的第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述定期对无人机进行飞行适应性验证，包括：获取所述无人机系统的实时时间信息，将所述实时时间信息与上次验证时间进行对比，当所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔超过预设时间间隔时，对无人机系统进行飞行适应性验证。

结合第一方面的第五种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，所述当所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔超过预设时间间隔时，进行无人机系统飞行适应性验证，包括：

每个验证项目对应一个预设时间间隔，当所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔超过该验证项目对应的预设时间间隔时，对该验证项目进行验证；或

N 个验证项目对应一个预设时间间隔，当所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔超过所述 N 个验证项目对应的预设时间间隔

时，对所述 N 个验证项目进行验证，其中，N 大于或等于 2。

结合第一方面的第五种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，所述获取所述无人机系统的实时时间信息，包括：利用卫星定位导航系统、手机通讯基站、Wi-Fi、公共网络、或无人机系统中的计时器中的至少一种，获取所述无人机系统的实时时间信息。

结合第一方面的第七种可能的实现方式，在第八种可能的实现方式中，所述卫星定位导航系统包括以下系统的至少一种：全球定位系统 GPS、北斗导航系统、全球导航卫星系统 GLONASS、印度区域导航系统、或伽利略导航系统。

结合第一方面的第四种可能的实现方式，在第九种可能的实现方式中，所述定期进行无人机飞行适应性验证，包括：获取所述无人机系统的实时时间信息和实时位置信息；将所述实时时间信息与上次验证时间进行对比，得到所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔；根据所述时间间隔和所述实时位置信息，确定需要验证的验证项目；对所述确定的需要验证的验证项目进行飞行适用性验证。

结合第一方面至第一方面的第九种可能的实现方式中任一种实现方式，在第十种可能的实现方式中，所述根据验证结果确定无人机系统的处置措施，包括：根据所述验证结果，对无人机系统采取以下措施中的至少一种：限飞、禁飞、告警、强制升级固件、强制升级数据库、强制升级硬件、限定操作人员或用户类型、或强制返厂。

结合第一方面的第十种可能的实现方式，在第十一种可能的实现方式中，所述限飞包括以下的至少一种：限高，限远，附加的特定区

域限飞，限速，限定可飞行时间或限定可飞行次数，限定控制模式，限定构型配置。

结合第一方面的第十一种可能的实现方式，在第十二种可能的实现方式中，所述限定可飞行时间或限定可飞行次数包括：在可视化地面站中显示剩余可飞行时间或次数。

结合第一方面至第一方面的第十二种可能的实现方式中任一种实现方式，在第十三种可能的实现方式中，所述方法还包括：将所述验证结果，通过状态指示灯、声音和/或语音提示、触觉提示、或可视化地面站中的用户警告语指示模块中的至少一种来告知飞行人员目前的无人机系统状态是否适用于本次飞行。

结合第一方面至第一方面的第十三种可能的实现方式中任一种实现方式，在第十四种可能的实现方式中，所述方法还包括：根据无人机和地面站需要验证的项目，确定无人机与地面站之间冗余验证项目，将所述无人机对所述冗余验证项目的上次验证时间与所述地面站对所述冗余验证项目的上次验证时间进行对比分析，确定所述冗余验证项目的最新验证结果。

本发明第二方面提供了一种联网验证装置，包括：

验证模块，用于对无人机系统进行飞行适应性验证，验证项目包括以下至少一项：无人机系统配置、或与安全运行相关的数据配置；

处置模块，用于根据验证结果确定所述无人机系统的处置措施。

结合第二方面，在第二方面的第一种可能的实现方式中，所述无人机系统配置包括以下至少一种：无人机固件版本、地面站固件版本、

遥控器固件版本、或运行参数配置。

结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式，在第二方面的第二种可能的实现方式中，所述与安全运行相关的数据配置爱包括以下数据库的至少一种：长期限飞数据库、临时限飞数据库、导航数据库、飞行管理数据库。

结合第二方面至第二方面的第二种可能的实现方式中任一种可能的实现方式，在第二方面的第三种可能的实现方式中，所述验证项目还包括以下至少一项：无人机构型、无人机机型、无人机系统是否在黑名单、或操作人员是否在黑名单。

结合第二方面至第二方面的第三种可能的实现方式中任一种实现方式，在第二方面的第四种可能的实现方式中，所述验证模块具体用于，定期对无人机系统进行飞行适应性验证。

结合第二方面的第四种可能的实现方式，在第二方面的第五种可能的实现方式中，所述验证模块包括获取单元、验证单元；

所述获取单元，用于获取所述无人机系统的实时时间信息；

所述验证单元，用于将所述实时时间信息与上次验证时间进行对比，当所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔超过预设时间间隔时，对无人机系统进行飞行适应性验证。

结合第二方面的第五种可能的实现方式，在第二方面的第六种可能的实现方式中，所述验证单元具体用于，每个验证项目分别对应一个预设时间间隔，当所述实时时间信息与该验证项目上次验证时间的时间间隔超过该验证项目对应的预设时间间隔时，对该验证项目进行

验证；或，N 个验证项目对应同一个预设时间间隔，当所述实时时间信息与所述 N 个验证项目上次验证时间的时间间隔超过所述 N 个验证项目对应的预设时间间隔时，对所述 N 个验证项目进行验证，其中，N 大于或等于 2。

结合第二方面的第五种可能的实现方式，在第二方面的第七种可能的实现方式中，所述获取单元具体用于利用卫星定位导航系统、手机通讯基站、Wi-Fi、公共网络、或无人机系统中的计时器中的至少一种，获取所述无人机系统的实时时间信息。

结合第二方面的第七种可能的实现方式，在第二方面的第八种可能的实现方式中，所述卫星定位导航系统包括以下系统的至少一种：全球定位系统 GPS、北斗导航系统、全球导航卫星系统 GLONASS、印度区域导航系统、或伽利略导航系统。

结合第二方面的第四种可能的实现方式，在第二方面的第九种可能的实现方式中，所述验证模块包括获取单元、验证单元；所述获取单元，用于获取所述无人机系统的实时时间信息和实时位置信息；所述验证单元，用于将所述实时时间信息与上次验证时间进行对比，得到所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔，根据所述时间间隔和所述实时位置信息，确定需要验证的验证项目，对所述确定的需要验证的验证项目进行飞行适用性验证。

结合第二方面至第二方面的第九种可能的实现方式中任一种实现方式，在第二方面的第十种可能的实现方式中，所述处置模块具体用于根据所述验证结果，对无人机采取以下措施中的至少一种：限飞、

禁飞、告警、强制升级固件、强制升级数据库、强制升级硬件、限定操作人员或用户类型、或强制返厂。

结合第二方面的第十种可能的实现方式，在第二方面的第十一种可能的实现方式中，所述限飞包括以下措施中的至少一种：限高，限远，附加的特定区域限飞，限速，限定可飞行时间或限定可飞行次数，限定控制模式，限定构型配置。

结合第二方面的第十一种可能的实现方式，在第二方面的第十二种可能的实现方式中，所述限定可飞行时间或限定可飞行次数包括：在可视化地面站中显示剩余可飞行时间或次数。

结合第二方面至第二方面的第十二种可能的实现方式中任一种实现方式，在第二方面的第十三种可能的实现方式中，所述装置还包括通知模块，用于将所述验证结果，通过状态指示灯、声音和/或语音提示、触觉设计提示、或可视化地面站中的用户警告语指示模块中的至少一种来告知飞行人员目前的无人机系统状态是否适用于本次飞行。

结合第二方面至第二方面的第十三种可能的实现方式中任一种实现方式，在第二方面的第十四种可能的实现方式中，所述装置还包括冗余剔除模块，用于根据无人机和地面站需要验证的项目，确定无人机与地面站之间冗余验证项目，将所述无人机对所述冗余验证项目的上次验证时间与所述地面站对所述冗余验证项目的上次验证时间进行对比分析，确定所述冗余验证项目的最新验证结果。

本发明第三方面提供一种无人机系统，包括无人机和地面站，其

特征在于，还包括如第二方面至第二方面的第十四种可能的实现方式中任一种实现方式所述的联网验证装置，所述装置部署于所述无人机、或所述地面站、或第三方设备。

结合第三方面，在第三方面的第一种可能的实现方式中，所述第三方设备包括服务器。

本发明第四方面提供一种存储介质，用于存储指令，所述指令用于执行如第一方面至第一方面第十四种可能实现方式中任一种可能实现方式所述的联网验证方法的步骤。

本发明实施例提供了一种无人机联网验证方法、装置，对无人机系统进行飞行适应性验证，验证项目包括以下至少一项：无人机系统配置、或与安全运行相关的数据配置进行飞行适应性验证；根据验证结果确定无人机系统的处置措施。从而实现无人机联网验证，以降低无人机运行过程中的安全性风险。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例技术方案，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它的附图。

图 1 为本发明实施例提供的一种可移动物体 100 的示意图。

图 2 为本发明实施例提供的一种验证飞行适应性的示意图。

图 3 为本发明实施例提供的另一种验证飞行适应性的示意图。

图 4 为本发明实施例提供的一种验证飞行适应性方法的示意图。

图 5 为本发明实施例提供的一种验证飞行适应性装置 500 的结构示意图。

图 6 为本发明实施例提供的另一种验证飞行适应性装置 500 的结构示意图。

图 7 为本发明实施例提供的另一种验证飞行适应性装置 500 的结构示意图。

具体实施方式

本发明实施例提供了一种联网验证的方法及装置，实现无人机联网验证，以确保无人机处于一种可接受的安全性水平。

以下对本发明的描述使用无人机作为可移动物体的示例。显而易见的是，对于本领域技术人员将可以不受限制地使用其他类型的可移动物体。

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。

下面通过具体实施例，分别进行详细说明。

可移动物体

图 1 为本发明实施例提供的一种可移动物体 100 的示意图。该可移动物体 100 包括承载体 102 及负载 104。尽管可移动物体 100 被描述为飞行器，然而这样的描述并不是限制，任何类型的可移动物体都适用。本领域技术人员应该了解，本文所描述的任何关于飞行器系统的实施例适用于任何可移动物体(如无人飞行器)。在某些实施例中，负载 104 可以直接位于可移动物体 100 上，而不需要承载体 102。可移动物体 100 可以包括动力机构 106,传感系统 108 以及通讯系统 110。

动力机构 106 可以包括一个或者多个旋转体、螺旋桨、桨叶、引擎、电机、轮子、轴承、磁铁、喷嘴。例如，所述动力机构的旋转体可以是自紧固（self-tightening）旋转体、旋转体组件、或者其它的旋转体动力单元。可移动物体可以有一个或多个动力机构。所有的动力机构可以是相同的类型。可选的，一个或者多个动力机构可以是不同的类型。动力机构 106 可以通过合适的手段安装在可移动物体上，如通过支撑元件（如驱动轴）。动力机构 106 可以安装在可移动物体 100 任何合适的位置，如顶端、下端、前端、后端、侧面或者其中的任意结合。

在某些实施例中，动力机构 106 能够使可移动物体垂直地从表面起飞，或者垂直地降落在表面上，而不需要可移动物体 100 任何水平运动（如不需要在跑道上滑行）。可选的，动力机构 106 可以允许可移动物体 100 在空中预设位置和/或方向盘旋。一个或者多个动力机构 106 在受到控制时可以独立于其它的动力机构。可选的，一个或者

多个动力机构 106 可以同时受到控制。例如，可移动物体 100 可以有多个水平方向的旋转体，以追踪目标的提升及/或推动。水平方向的旋转体可以被致动以提供可移动物体 100 垂直起飞、垂直降落、盘旋的能力。在某些实施例中，水平方向的旋转体中的一个或者多个可以顺时针方向旋转，而水平方向的旋转体中的其它一个或者多个可以逆时针方向旋转。例如，顺时针旋转的旋转体与逆时针旋转的旋转体的数量一样。每一个水平方向的旋转体的旋转速率可以独立变化，以实现每个旋转体导致的提升及/或推动操作，从而调整可移动物体 100 的空间方位、速度及/或加速度（如相对于多达三个自由度的旋转及平移）。

传感系统 108 可以包括一个或者多个传感器，以感测可移动物体 100 的空间方位、速度及/或加速度（如相对于多达三个自由度的旋转及平移）。所述一个或者多个传感器包括前述描述的任何传感器，包括 GPS 传感器、运动传感器、惯性传感器、近程传感器或者影像传感器。传感系统 108 提供的感测数据可以用于追踪目标 100 的空间方位、速度及/或加速度（如下所述，利用适合的处理单元及/或控制单元）。可选的，传感系统 108 可以用于采集可移动物体的环境的数据，如气候条件、要接近的潜在的障碍、地理特征的位置、人造结构的位置等。

通讯系统 110 能够实现与具有通讯系统 114 的终端 112 通过无线信号 116 进行通讯。通讯系统 110、114 可以包括任何数量的用于无线通讯的发送器、接收器、及/或收发器。所述通讯可以是单向通讯，

这样数据可以从一个方向发送。例如，单向通讯可以包括，只有可移动物体 100 传送数据给终端 112，或者反之亦然。通讯系统 110 的一个或者多个发送器可以发送数据给通讯系统 112 的一个或者多个接收器，反之亦然。可选的，所述通讯可以是双向通讯，这样，数据可以在可移动物体 100 与终端 112 之间在两个方向传输。双向通讯包括通讯系统 110 的一个或者多个发送器可以发送数据给通讯系统 114 的一个或者多个接收器，及反之亦然。

在某些实施例中，终端 112 可以向可移动物体 100、承载体 102 及负载 104 中的一个或者多个提供控制数据，并且从可移动物体 100、承载体 102 及负载 104 中的一个或者多个中接收信息（如可移动物体、承载体或者负载的位置及/或运动信息，负载感测的数据，如相机捕获的影像数据）。在某些实施例中，终端的控制数据可以包括关于位置、运动、致动的指令，或者对可移动物体、承载体及/或负载的控制。例如，控制数据可以导致可移动物体位置及/或方向的改变（如通过控制动力机构 106），或者导致承载体相对于可移动物体的运动（如通过对承载体 102 的控制）。终端的控制数据可以导致负载控制，如控制相机或者其它影像捕获设备的操作（捕获静止或者运动的影像、变焦、开启或关闭、切换成像模式、改变影像分辨率、改变焦距、改变景深、改变曝光时间、改变可视角度或者视场）。在某些实施例中，可移动物体、承载体及/或负载的通讯可以包括一个或者多个传感器（如传感系统 108 或者负载 104）发出的信息。所述通讯可以包括从一个或者多个不同类型的传感器（如 GPS 传感器、运动传感器、惯

性传感器、近程传感器或者影像传感器）传送的感应信息。所述感应信息是关于可移动物体、承载体及/或负载的位置（如方向、位置）、运动、或者加速度。从负载传送的感应信息包括负载捕获的数据或者负载的状态。终端 112 传送提供的控制数据可以用于追踪可移动物体 100、承载体 102 或者负载 104 中一个或者多个的状态。可选的或者同时地，承载体 102 及负载 104 每一个都可以包括通讯模块，用于与终端 112 通讯，以便终端可以单独地通讯或者追踪可移动物体 100、承载体 102 及负载 104。

在某些实施例中，可移动物体 100 可以与除了终端 112 之外的其它远程设备通讯，终端 112 也可以与除可移动物体 100 之外的其它远程设备进行通讯。例如，可移动物体及/或终端 112 可以与另一个可移动物体或者另一个可移动物体的承载体或负载通讯。当有需要的时候，所述另外的远程设备可以是第二终端或者其它计算设备（如计算机、桌上型电脑、平板电脑、智能手机、或者其它移动设备）。该远程设备可以向可移动物体 100 传送数据，从可移动物体 100 接收数据，传送数据给终端 112，及/或从终端 112 接收数据。可选的，该远程设备可以连接到因特网或者其它电信网络，以使从可移动物体 100 及/或终端 112 接收的数据上传到网站或者服务器上。

在某些实施例中，可移动物体的运动、承载体的运动及负载相对固定参照物（如外部环境）的运动，及/或者彼此间的运动，都可以由终端所控制。所述终端可以是远程控制终端，位于远离可移动物体、承载体及/或负载的地方。终端可以位于或者粘贴于支撑平台上。可

选的，所述终端可以是手持的或者穿戴式的。例如，所述终端可以包括智能手机、平板电脑、桌上型电脑、计算机、眼镜、手套、头盔、麦克风或者其中任意的结合。所述终端可以包括用户界面，如键盘、鼠标、操纵杆、触摸屏或者显示器。任何适合的用户输入可以与终端交互，如手动输入指令、声音控制、手势控制或者位置控制（如通过终端的运动、位置或者倾斜）。

验证飞行适用性

本发明实施例中所描述的“升级”包括固件升级、与安全运行相关的全部或部分数据库升级、硬件升级和机型升级。

本发明实施例利用外部网路得到的实时时间信息和/或实时位置信息，将上次升级或联网验证的时间信息和/或位置信息与实时时间信息和/或实时位置信息进行对比，可以想见的，是将时间信息与位置信息分别进行对比。当实时时间信息与上次升级或联网验证的时间信息的时间间隔超过预设时间间隔时，则无人机系统将采取限飞、禁飞、告警、强制升级等措施。无人机有多种不适合飞行的情况，例如：

1) 无人机系统长期不联网：无法对无人机固件版本、地面控制站固件版本、机型、无人机或地面站中与安全运行相关的数据库（例如限飞数据库、导航数据库等）进行适用性验证；

2) 无人机固件长期不升级：无法保证无人机处于一种安全的运行状态；

3) 地面站固件长期不升级：无法保证地面站中与安全运行相关的

数据库（例如限飞数据库、导航数据库等）的适用性、相应的告警与指示功能、飞行限制功能、或安全性设计处于一种安全的状态；

4) 无人机设计或制造错误、无法及时地纠正；

5) 新出台的无人机适航与安全要求，无法及时地作用于每个无人机系统，从而使其处于一种不安全的状态；

6) 新的提升飞机安全性和可靠性的设计无法及时地植入到无人机系统中。

本发明实施例提供一种验证飞行适用性的方法，来确保无人机系统处于一种可接受的安全性水平和/或适航状态，以达到如下状态：

1) 确保无人机系统在预设的时间周期内必须联网验证飞行安全适用性；

2) 确保不合适和不安全的无人机机型、构型、无人机或地面站的固件版本、限飞数据库、其它与安全相关的数据配置能得到及时处理，例如强制升级、召回等；

3) 确保飞行人员的违规行为或者不安全飞行行为能够得到及时地发现和处理；

4) 确保新的适航或安全要求、安全性与可靠性设计能够及时地植入到无人机系统中；

5) 在满足无人机运行安全和适航的情况下，最大可能的提高无人机的可用性。

如图 2 所示，本发明实施例提供了一种验证飞行适用性的方案。包括服务器 205 的飞行适用性验证模块 251、地面站 202 的飞行适用

性管理模块231、地面站202的用户警告与指示模块234、遥控器204的飞行适用性管理模块241、无人机201的飞行适用性管理模块211、飞行控制器215、状态指示灯216、传感器213（例如GPS）、身份管理模块214，以实现无人机系统的联网验证。

图2中用于提供时间和/或位置信息传感器213，可以是卫星定位导航系统的接收传感器，卫星定位导航系统包括以下的至少一种：GPS、北斗、伽利略；也可以是SIM卡等手机通信网络接收传感器、或者无线网卡等因特网接收传感器、或者公共Wi-Fi接收传感器；同时还可以采取其它方法来得到所需时间和/或位置信息，如在无人机或地面站中提供采取独立供电设备的计时器来提供定期限制的时间信息、抓取手机中提供的通信网络或互联网络中提供的时间和位置信息等。状态指示灯可被声音、或者声音与指示灯融合的方式来代替。地面站可以是独立的可视化地面站（例如智能手机、平板电脑等）和/或手动控制装置（例如遥控器），也可以是可视化地面站与手动控制装置的集成控制站。

验证内容可以包括：

1) 无人机系统固件版本的适用性；

2) 地面站和无人机中的长期和/或临时限飞数据库的适用性；

3) 地面站和无人机中与安全运行相关的数据库的适用性；

4) 无人机构型的适用性；

5) 无人机机型的适用性；

6) 无人机系统或者人员是否在黑名单中或者限制管理人员名单

中。

上述验证项目可以定义一个预设时间间隔，作为所有项目必须进行联网验证的时间间隔，也可以每个项目单独或几个项目定义一个时间间隔作为必须联网验证的时间间隔。一般情况下，无人机、地面站可以单独联网验证。若无人机上有网络通讯接收模块，如无线网络模块、Wi-Fi 模块、SIM 卡等手机网络模块，也可以实现单独联网验证，因而无人机和地面站的联网验证时间可能是不一致的。对于很多无人机系统来说，无人机和地面站不是一对一匹配飞行的，因而为了保证无人机运行的安全性，在飞行前的联网验证将最终在无人机 201 的飞行适用性管理模块 211 中实现。

对于无人机安全运行来说，由于具体设计的不同，无人机和地面站（包括手动控制装置和可视化地面站）在保障无人机安全运行上的角色和作用会有所不同，因而在进行联网验证时，地面站和无人机的联网验证项目可能会有所不同，但作为整个无人机系统来说，有着密切的联系。

如图 3 所示，当无人机和地面站上次联网验证时间一致时，无人机系统能够根据无人机系统供应商所固定匹配的验证规则进行飞行适用性验证。

无人机 301 的存储单元 314 中可以包括：无人机上次联网验证的记录、无人机升级与版本记录、无人机维护记录；进一步地，还可以包括：地面站上次联网验证记录、地面站升级与版本记录、地面站维

护记录；进一步地，还可以包括：长期或临时限飞数据库、其他与安全运行相关的数据库（例如导航数据库）；进一步地，还可以包括无人机系统与人员身份信息，用于验证无人机系统或者操作人员是否在黑名单中或者限制名单中。

可视化地面站 303 的存储单元 331 中可以包括：可视化地面站 303 上次联网验证记录、可视化地面站 303 上次升级与版本记录；进一步地，还可以包括：长期或临时限飞数据库、其他与安全运行相关的数据库（例如导航数据库）；进一步的，还可以包括长期或临时限飞数据库的升级与验证记录、其他与安全运行相关的数据库的升级与验证记录。

地面手动控制装置 304 的存储单元 341 中可以包括：地面手动控制装置 304 上次联网验证记录、地面手动控制装置 304 上次升级与版本记录；进一步地，还可以包括可视化地面站 303 的存储单元 331 中存储的部分或全部数据。具体的，地面手动控制装置 304 可以是遥控器。

无人机 301 的验证模块 311，从传感器 315 得到实时时间信息（或者进一步，还得到实时位置信息）；从系统的存储单元中得到以下信息的至少一种：无人机上次验证时间、无人机的固件版本、地面站上次验证时间、地面站的固件版本、机型适用性信息、构型适用性信息、长期或临时限飞数据库版本、其他安全相关的数据库版本，无人机系统或者操作人员是否在黑名单中或者限制名单中；进一步地，还可以得到其他存储在系统的存储单元中的信息。系统的存储单元包括以下

存储单元中的至少一种：无人机 301 的存储单元 314、或者可视化地面站 303 的存储单元 331、或者地面手动控制装置 304 的存储单元 341。验证模块 311 根据得到的实时时间信息（进一步地，可以包括实时位置信息）以及系统预设的验证规则，对从系统的存储单元中得到的验证项目进行飞行适用性验证。如果验证结果为无人机系统处于适航状态，则向飞行控制器发送可安全飞行的信息，在这里，对信息内容不做限制；如果验证结果为无人机系统某至少一种验证项目需要升级，则向飞行控制器发送禁飞和/或限飞的信息（进一步地，还可以向状态指示灯发送告警信息），通过无线链路向地面站 302 发送需要升级的信息。

可选的，无人机还包括最新联网验证记录模块，用于从系统的存储单元得到验证项目，并将所述验证项目发送给验证模块 311。

对于无人机与地面站上次联网验证时间不一致的情况，需要根据无人机和地面站需验证项目，确定无人机与地面站验证项目之间冗余或替代关系，然后对其冗余或替代项目的版本、验证时间和/或升级时间等进行对比分析，确定相对较新的项目，然后用系统预设的验证规则进行飞行适用性验证，可选的，可以采用与无人机与地面站上次联网验证时间一致情况下的验证规则。

可选的，验证项目可以如表 1 所示中的至少一项。

表 1 验证项目

验证项目	**参数**
无人机固件	当前适用版本

	最长可接受验证时间间隔
手动控制装置固件	当前适用版本
	最长可接受验证时间间隔
可视化地面站固件	当前适用版本
	最长可接受验证时间间隔
无人机机型	是否适用
	最长可接受验证时间间隔
限飞数据库	当前适用版本
	飞行所在区域长期或临时限飞数据更新时间
	最长可接受验证时间间隔
其它与安全相关数据库	当前适用版本
	最长可接受验证时间间隔
地面站限飞数据库	当前适用版本
	飞行所在区域临时限飞数据更新时间
	最长可接受验证时间间隔
操作人员	是否在黑名单中
	最长可接受验证时间间隔
无人机、及其各身份模块	是否在黑名单中
	最长可接受验证时间间隔
无人机构型	无人机运行类型构型配置要求
	最长可接受验证时间间隔
无人机系统硬	各硬件模块是否适用

件模块	最长可接受验证时间间隔

可选的，在一些实施例中，当无人机、手动控制装置、地面站或其它部件/设备第一次使用时，进行联网验证。

可选的，在一些实施例中，关于无人机验证项目和参数，向管理者或者用户提供可配置性的方法，管理者或者用户可根据需要增加、删除和更改可验证项目和参数。

可选的，在一些实施例中，支持根据机型、运行类型、运行审批情况、特定飞机或用户，配置相应的可验证项目和参数。

可选的，在一些实施例中，支持多级管理、和多管理权限等级的管理过程。

具体的，对于无人机系统验证的结果，可以通过状态指示灯、声音/语音提示、触觉设计提示、可视化地面站中的用户警告语指示模块等来告知飞行人员目前的无人机系统状态是否适用于本次飞行。当联网验证确认无人机固件、地面站固件、长期或临时限飞数据库、其他与安全相关的数据配置、构型、机型、特定飞机或操作人员等不适合当前飞行时，将会通过状态指示灯、声音/语音、和/或可视化的告警信息提示等告知飞行用户、并限制甚至禁止飞机飞行。在一些实施例中，关于验证结果后的处置方法，将提供可配置性的方法，管理者/或用户可根据具体需要，自动或者手动配置和选择相应的限制和处置措施。限制和处置措施可以包括以下一项或多项：

a) 限飞：

1) 限高、限远；

2) 附加的特定区域限飞；

3) 限速；

4) 限定可飞行时间和限定可飞行次数：支持在可视化地面站中显示剩余可飞行时间或次数；

5) 限定控制模式；

6) 限定构型配置；

7) 其它；

b) 禁飞：

c) 告警：

d) 强制联网验证；

e) 强制升级固件、数据库或者硬件；

f) 限定操作人员或者操作人员类型；

g) 强制返厂或者维护；

h) 其它。

在一些实施例中，对于制造商或者无人机监管方已确认某一或者某些机型已无法通过升级的方式来保证安全飞行时，会禁止或限制这些型号无人机的飞行或要求其进行硬件升级或返厂或到指定维修地点进行维修，当经过维修确认满足当前的安全性要求时，会对飞机的型号更改为升级型号编号，或者更改为可使用或飞行的状态，以保证满足安全性要求的无人机的可用性。

图 4 为本发明实施例提供的一种联网验证方法，包括：

S401，对无人机系统进行飞行适应性验证。

可选的，对无人机系统进行飞行适应性验证的验证项目可以包括以下至少一项：无人机系统配置、或与安全运行相关的数据配置进行飞行适应性验证。

具体的，所述无人机系统固件版本可以包括以下至少一种：无人机固件版本、地面站固件版本、遥控器固件版本、或运行参数配置。

可选的，与安全运行相关的数据配置可以包括以下数据库的至少一种：长期限飞数据库、临时限飞数据库、导航数据库、飞行管理数据库。

进一步地，验证项目还可以包括以下至少一项：无人机构型、无人机机型、无人机系统是否在黑名单、操作人员是否在黑名单。

可选的，对无人机系统进行飞行适应性验证，包括：定期对无人机系统进行飞行适应性验证。

在一些实施例中，定期对无人机系统进行飞行适应性验证包括：获取无人机系统的实时时间信息，将获取的实时时间信息与上次验证时间进行对比，当实时时间信息与上次验证时间的时间间隔超过预设时间间隔时，对无人机系统进行飞行适应性验证。

具体的，利用卫星定位导航系统、手机通讯基站、Wi-Fi、公共网络、或无人机系统中的计时器中的至少一种，获取无人机系统的实时时间信息。

具体的，卫星定位导航系统包括以下系统的至少一种：全球定位系统GPS、北斗导航系统、全球导航卫星系统GLONASS、印度区域

导航系统、或伽利略导航系统。

具体的，每个验证项目分别对应一个预设时间间隔，当实时时间信息与上次验证时间的时间间隔超过该验证项目对应的预设时间间隔时，对该验证项目进行验证；或

N 个验证项目对应同一个预设时间间隔，当实时时间信息与上次验证时间的时间间隔超过所述 N 个验证项目对应的预设时间间隔时，对所述 N 个验证项目进行验证，其中，N 大于或等于 2。

在另一些实施例中，定期进行无人机飞行适应性验证，包括：获取所述无人机系统的实时时间信息和实时位置信息；将所述实时时间信息与上次验证时间进行对比，得到所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔；根据所述时间间隔和所述实时位置信息，确定需要验证的验证项目；对所述确定的需要验证的验证项目进行飞行适用性验证。

S402，根据验证结果确定无人机系统的处置措施。

具体的，根据验证结果，可以对无人机系统采取以下措施中的至少一种：限飞、禁飞、告警、强制升级固件、强制升级数据库、强制升级硬件、限定操作人员或用户类型、或强制返厂。

具体的，限飞可以包括以下的至少一种：限高，限远，附加的特定区域限飞，限速，限定可飞行时间或限定可飞行次数，限定控制模式，限定构型配置。

具体的，限定可飞行时间或限定可飞行次数可以包括：在可视化地面站中显示剩余可飞行时间或次数。

可选的，所述联网验证方法还包括：将验证结果，通过状态指示灯、声音、语音、触觉、或可视化地面站中的用户警告语指示模块中的至少一种来告知飞行人员目前的无人机系统状态是否适用于本次飞行。

可选的，所述联网验证方法还包括：根据无人机和地面站需要验证的项目，确定无人机与地面站之间冗余验证项目，将所述无人机对所述冗余验证项目的上次验证时间与所述地面站对所述冗余验证项目的上次验证时间进行对比分析，确定所述冗余验证项目的最新验证结果。

图 5 为本发明实施例提供的一种联网验证装置 500，包括：

验证模块 501，用于对无人机系统进行飞行适应性验证，验证项目包括以下至少一项：无人机系统配置、或与安全运行相关的数据配置；

处置模块 502，用于根据验证结果确定所述无人机系统的处置措施。

具体的，无人机系统固件版本包括以下至少一种：无人机固件版本、地面站固件版本、遥控器固件版本、或运行参数配置。

具体的，与安全运行相关的数据配置可以包括以下数据库的至少一种：长期限飞数据库、临时限飞数据库、导航数据库、飞行管理数据库。

进一步的，验证项目还可以包括以下至少一项：

无人机构型、无人机机型、无人机系统是否在黑名单、或操作人员是否在黑名单。

可选的，验证模块具体用于，定期对无人机系统进行飞行适应性验证。

进一步的，如图 6 所示，验证模块 501 包括获取单元 511 和验证单元 512。

在一些实施例中，获取单元 511，用于获取无人机系统的实时时间信息；验证单元 512，用于将获取的实时时间信息与上次验证时间进行对比，当获取的实时时间信息与上次验证时间的时间间隔超过预设时间间隔时，对无人机系统进行飞行适应性验证。

具体的，获取单元 511 可以利用卫星定位导航系统、手机通讯基站、Wi-Fi、公共网络、或无人机系统中的计时器中的至少一种，获取无人机系统的实时时间信息。

具体的，卫星定位导航系统可以包括以下系统的至少一种：全球定位系统 GPS、北斗导航系统、全球导航卫星系统 GLONASS、印度区域导航系统、或伽利略导航系统。

具体的，每个验证项目可以分别对应一个预设时间间隔，当获取的实时时间信息与该验证项目上次验证时间的时间间隔超过该验证项目对应的预设时间间隔时，对该验证项目进行验证；或

N 个验证项目可以对应同一个预设时间间隔，当获取的实时时间信息与该 N 个验证项目上次验证时间的时间间隔超过所述 N 个验证项目对应的预设时间间隔时，对所述 N 个验证项目进行验证，其中，

N 大于或等于 2。

在另一些实施例中， 获取单元 511，用于获取无人机系统的实时时间信息和实时位置信息；验证单元 512，用于将获取的实时时间信息与上次验证时间进行对比，得到所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔，根据所述时间间隔和所述实时位置信息，确定需要验证的验证项目，对确定的需要验证的验证项目进行飞行适用性验证。

具体的，处置模块 502 用于根据验证结果，可以对无人机采取以下措施中的至少一种：限飞、禁飞、告警、强制升级固件、强制升级数据库、强制升级硬件、限定操作人员或用户类型、或强制返厂。

具体的，限飞可以包括以下措施中的至少一种：限高，限远，附加的特定区域限飞，限速，限定可飞行时间或限定可飞行次数，限定控制模式，限定构型配置。

具体的，限定可飞行时间或限定可飞行次数可以包括：在可视化地面站中显示剩余可飞行时间或次数。

进一步的，如图 7 所示，联网验证装置 500 还包括通知模块 503，用于将验证结果，通过状态指示灯、声音和/或语音提示、触觉设计提示、或可视化地面站中的用户警告语指示模块中的至少一种来告知飞行人员目前的无人机系统状态是否适用于本次飞行。

进一步的，联网验证装置 500 还包括冗余剔除模块 504，用于根据无人机和地面站需要验证的项目，确定无人机与地面站之间冗余验证项目，将所述无人机对所述冗余验证项目的上次验证时间与所述地面站对所述冗余验证项目的上次验证时间进行对比分析，确定所述冗

余验证项目的最新验证结果。

本发明实施例还提供了一种无人机系统，包括无人机和地面站，还包括如前述实施例所述的联网验证装置，该联网验证装置部署于无人机、或地面站、或第三方设备。

具体的，第三方设备可以包括服务器。

本发明还提供了一种存储介质，用于存储指令，其指令用于执行本发明所提供的联网验证方法的步骤。

本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处，各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

专业人员还可以进一步意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程 ROM、电可擦除可编程 ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、

或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

以上对本发明所提供的联网验证方法及装置、无人机系统、及存储介质进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种联网验证方法，其特征在于，所述方法包括：

对无人机系统进行飞行适应性验证，验证项目包括以下至少一项：无人机系统配置、或与安全运行相关的数据配置；

根据验证结果确定无人机系统的处置措施。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述无人机系统配置包括以下至少一种：无人机固件版本、地面站固件版本、遥控器固件版本、或无人机运行参数配置。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述与安全运行相关的数据库包括以下至少一种：长期限飞数据库、临时限飞数据库、导航数据库、或飞行管理数据库。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，所述验证项目还包括以下至少一项：

无人机构型、无人机机型、无人机系统是否在黑名单、操作人员是否在黑名单。

5. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法，其特征在于，所述对无人机系统进行飞行适应性验证，包括：定期对无人机系统进行飞行适应性验证。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述定期对无人机进行飞行适应性验证，包括：

获取所述无人机系统的实时时间信息，将所述实时时间信息与上次验证时间进行对比，当所述实时时间信息与上次验证时间的时间间

隔超过预设时间间隔时，对无人机系统进行飞行适应性验证；其中，所述上次验证时间从以下至少一种设备中获取：无人机的存储器、地面站的存储器、或服务器。

7. 根据权利要求 6 所示的方法，其特征在于，所述当所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔超过预设时间间隔时，对无人机系统进行飞行适应性验证，包括：

每个验证项目分别对应一个预设时间间隔，当所述实时时间信息与该验证项目上次验证时间的时间间隔超过该验证项目对应的预设时间间隔时，对该验证项目进行验证；或

N 个验证项目对应同一个预设时间间隔，当所述实时时间信息与所述 N 个验证项目上次验证时间的时间间隔超过所述 N 个验证项目对应的预设时间间隔时，对所述 N 个验证项目进行验证，其中，N 大于或等于 2。

8. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述获取所述无人机系统的实时时间信息，包括：

利用卫星定位导航系统、手机通讯基站、Wi-Fi、公共网络、或无人机系统中的计时器中的至少一种，获取所述无人机系统的实时时间信息。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，所述卫星定位导航系统包括以下系统的至少一种：全球定位系统 GPS、北斗导航系统、全球导航卫星系统 GLONASS、印度区域导航系统、或伽利略导航系统。

10. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述定期进行无

人机飞行适应性验证，包括：

获取所述无人机系统的实时时间信息和实时位置信息；

将所述实时时间信息与上次验证时间进行对比，得到所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔；其中，所述验证时间从以下至少一种设备中获取：无人机存储器、地面站存储器、或服务器；

根据所述时间间隔和所述实时位置信息，确定需要验证的验证项目；

对所述确定的需要验证的验证项目进行飞行适用性验证。

11. 根据权利要求 1 至 10 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据验证结果确定无人机系统的处置措施，包括：

根据所述验证结果，对无人机系统采取以下措施中的至少一种：限飞、禁飞、告警、强制升级固件、强制升级数据库、强制升级硬件、限定操作人员或用户类型、或强制返厂。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述限飞包括以下的至少一种：限高，限远，附加的特定区域限飞，限速，限定可飞行时间或限定可飞行次数，限定控制模式，限定构型配置。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，所述限定可飞行时间或限定可飞行次数包括：在可视化地面站中显示剩余可飞行时间或次数。

14. 根据权利要求 1 至 13 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将所述验证结果，通过状态指示灯、声音、语音、触觉、或可视化地面站中的用户警告语指示模块中的至少一种来告知操作人员目

前的无人机系统状态是否适用于本次飞行。

15. 根据权利要求 1 至 14 任一项所述方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据无人机和地面站需要验证的项目，确定无人机与地面站之间冗余验证项目，将所述无人机对所述冗余验证项目的上次验证时间与所述地面站对所述冗余验证项目的上次验证时间进行对比分析，确定所述冗余验证项目的最新验证结果。

16. 一种联网验证装置，包括：

验证模块，用于对无人机系统进行飞行适应性验证，验证项目包括以下至少一项：无人机系统配置、运行参数配置、或与安全运行相关的数据配置；

处置模块，用于根据验证结果确定所述无人机系统的处置措施。

17. 根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述无人机系统配置包括以下至少一种：无人机固件版本、地面站固件版本、遥控器固件版本、或运行参数配置。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述与安全运行相关的数据配置包括以下数据库的至少一种：长期限飞数据库、临时限飞数据库、导航数据库、飞行管理数据库。

19. 根据权利要求 16 至 18 任一项所述的装置，其特征在于，所述验证项目还包括以下至少一项：

无人机构型、无人机机型、无人机系统是否在黑名单、或操作人员是否在黑名单。

20. 根据权利要求 16 至 19 任一项所述的装置，其特征在于，所述验证模块具体用于，定期对无人机系统进行飞行适应性验证。

21. 根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述验证模块包括获取单元、验证单元；

所述获取单元，用于获取所述无人机系统的实时时间信息；

所述验证单元，用于将所述实时时间信息与上次验证时间进行对比，当所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔超过预设时间间隔时，对无人机系统进行飞行适应性验证。

22. 根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述验证单元具体用于，

每个验证项目分别对应一个预设时间间隔，当所述实时时间信息与该验证项目上次验证时间的时间间隔超过该验证项目对应的预设时间间隔时，对该验证项目进行验证；或

N 个验证项目对应同一个预设时间间隔，当所述实时时间信息与所述 N 个验证项目上次验证时间的时间间隔超过所述 N 个验证项目对应的预设时间间隔时，对所述 N 个验证项目进行验证，其中，N 大于或等于 2。

23. 根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述获取单元具体用于利用卫星定位导航系统、手机通讯基站、Wi-Fi、公共网络、或无人机系统中的计时器中的至少一种，获取所述无人机系统的实时时间信息。

24. 根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述卫星定位导

航系统包括以下系统的至少一种：全球定位系统 GPS、北斗导航系统、全球导航卫星系统 GLONASS、印度区域导航系统、或伽利略导航系统。

25. 根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述验证模块包括获取单元、验证单元；

所述获取单元，用于获取所述无人机系统的实时时间信息和实时位置信息；

所述验证单元，用于将所述实时时间信息与上次验证时间进行对比，得到所述实时时间信息与上次验证时间的时间间隔，根据所述时间间隔和所述实时位置信息，确定需要验证的验证项目，对所述确定的需要验证的验证项目进行飞行适用性验证。

26. 根据权利要求 16 至 25 任一项所述的装置，其特征在于，所述处置模块具体用于根据所述验证结果，对无人机采取以下措施中的至少一种：限飞、禁飞、告警、强制升级固件、强制升级数据库、强制升级硬件、限定操作人员或用户类型、或强制返厂。

27. 根据权利要求 26 所述的装置，其特征在于，所述限飞包括以下措施中的至少一种：限高，限远，附加的特定区域限飞，限速，限定可飞行时间或限定可飞行次数，限定控制模式，限定构型配置。

28. 根据权利要求 27 所述的装置，所述限定可飞行时间或限定可飞行次数包括：在可视化地面站中显示剩余可飞行时间或次数。

29. 根据权利要求 16 至 28 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括通知模块，用于将所述验证结果，通过状态指示灯、声

音、语音、触觉、或可视化地面站中的用户警告语指示模块中的至少一种来告知飞行人员目前的无人机系统状态是否适用于本次飞行。

30. 根据权利要求 16 至 29 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括冗余剔除模块，用于根据无人机和地面站需要验证的项目，确定无人机与地面站之间冗余验证项目，将所述无人机对所述冗余验证项目的上次验证时间与所述地面站对所述冗余验证项目的上次验证时间进行对比分析，确定所述冗余验证项目的最新验证结果。

31. 一种无人机系统，包括无人机和地面站，其特征在于，还包括如权利要求 16 至 30 任一项所述的联网验证装置，所述装置部署于所述无人机、或所述地面站、或第三方设备。

32. 如权利要求 31 所述的系统，所述第三方设备包括服务器。

33. 一种存储介质，其特征在于，用于存储指令，所述指令用于执行如权利要求 1 至 15 任一项所述的联网验证方法的步骤。

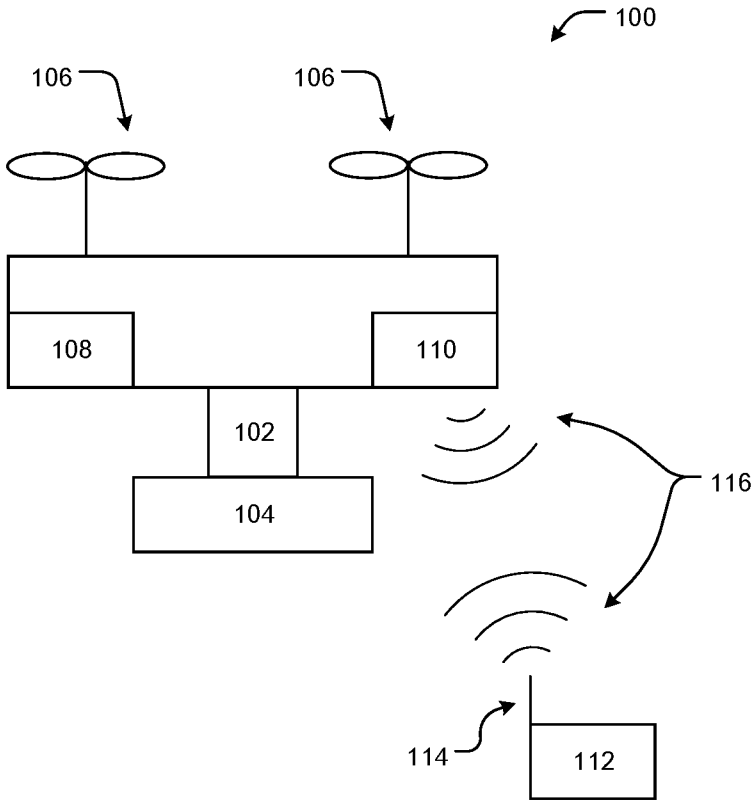


图 1

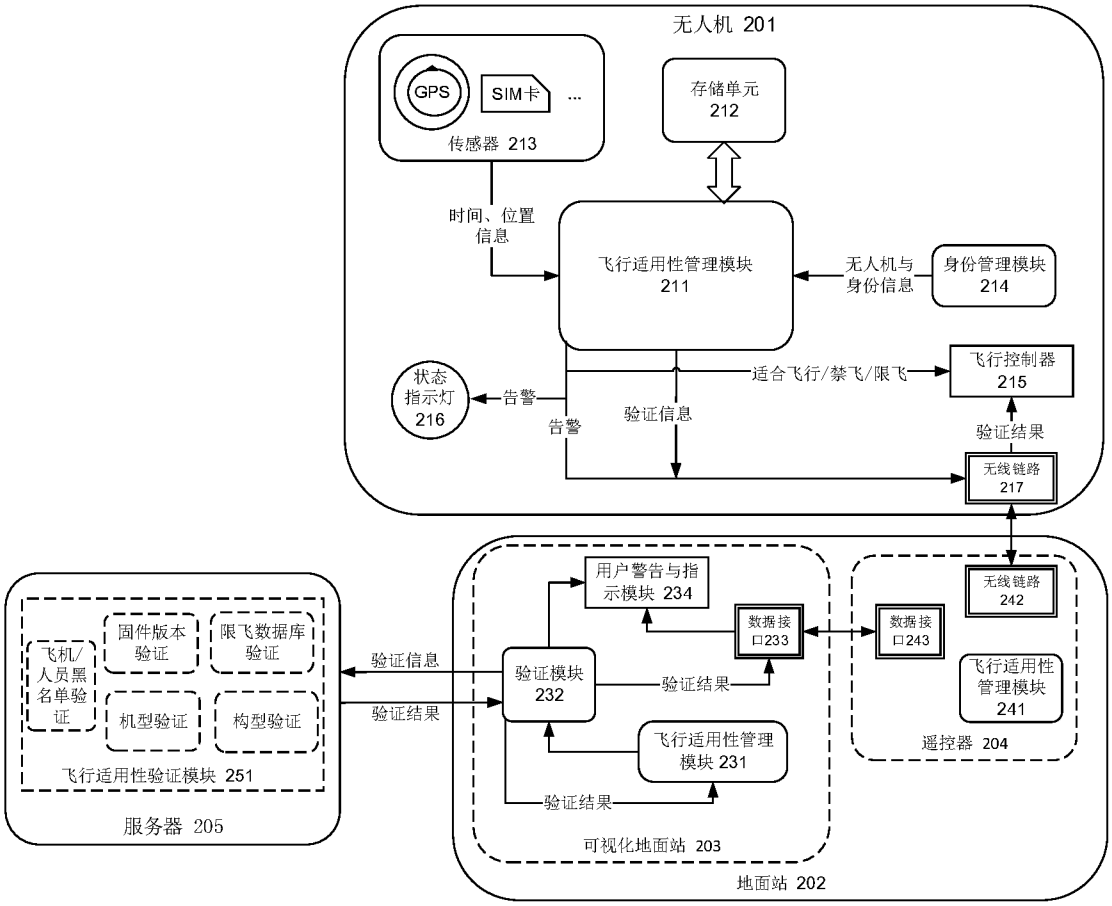

无人机 201
GPS
SIM卡
...
传感器 213
存储单元 212
时间、位置信息
飞行适用性管理模块 211
无人机与身份信息
身份管理模块 214
状态指示灯 216
告警
告警
验证信息
适合飞行/禁飞/限飞
飞行控制器 215
验证结果
无线链路 217
用户警告与指示模块 234
数据接口233
无线链路 242
数据接口243
飞行适用性管理模块 241
遥控器 204
验证模块 232
验证结果
飞行适用性管理模块 231
验证结果
可视化地面站 203
地面站 202
验证信息
验证结果
固件版本验证
限飞数据库验证
飞机/人员黑名单验证
机型验证
构型验证
飞行适用性验证模块 251
服务器 205

图 2

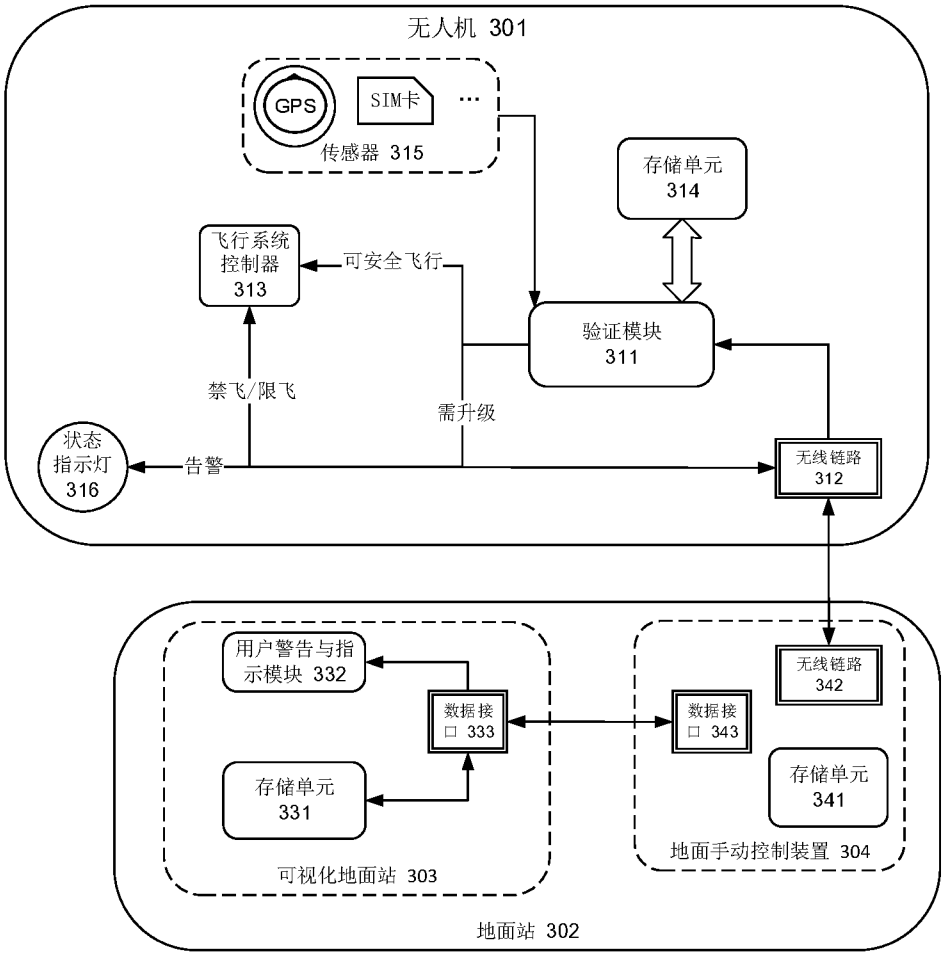

无人机 301
GPS
SIM卡
...
传感器 315
存储单元
314
飞行系统
控制器
313
可安全飞行
验证模块
311
禁飞/限飞
需升级
状态
指示灯
316
告警
无线链路
312
用户警告与指
示模块 332
数据接
口 333
存储单元
331
可视化地面站 303
数据接
口 343
无线链路
342
存储单元
341
地面手动控制装置 304
地面站 302

图 3

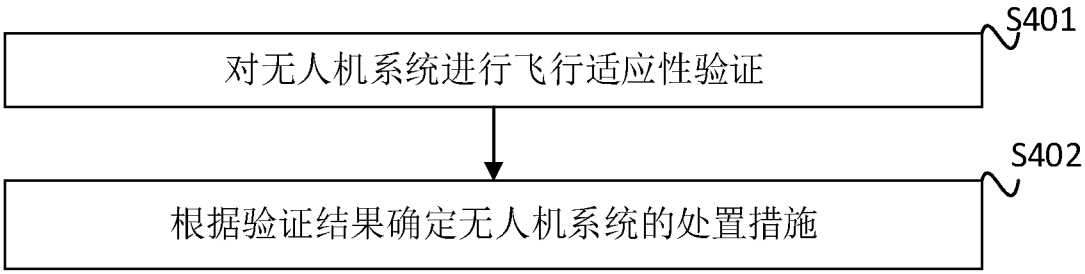

S401
对无人机系统进行飞行适应性验证
S402
根据验证结果确定无人机系统的处置措施

图 4

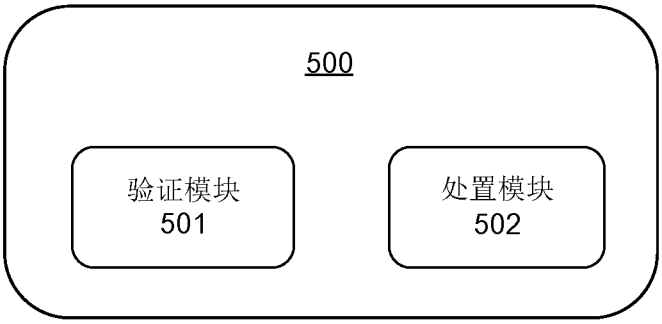

500
验证模块
501
处置模块
502

图 5

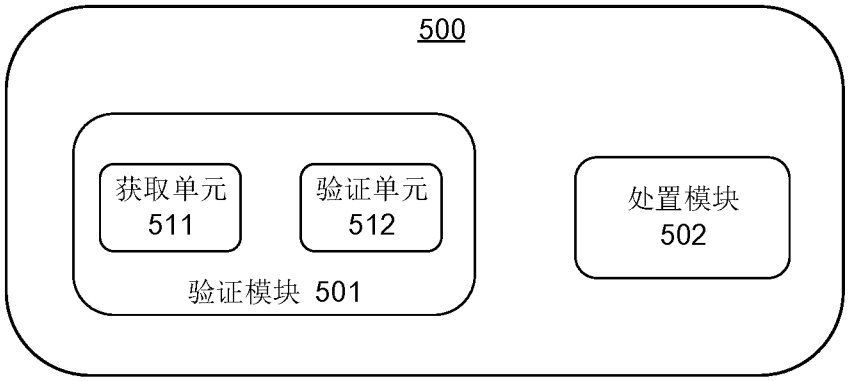

500
获取单元
511
验证单元
512
验证模块 501
处置模块
502

图 6

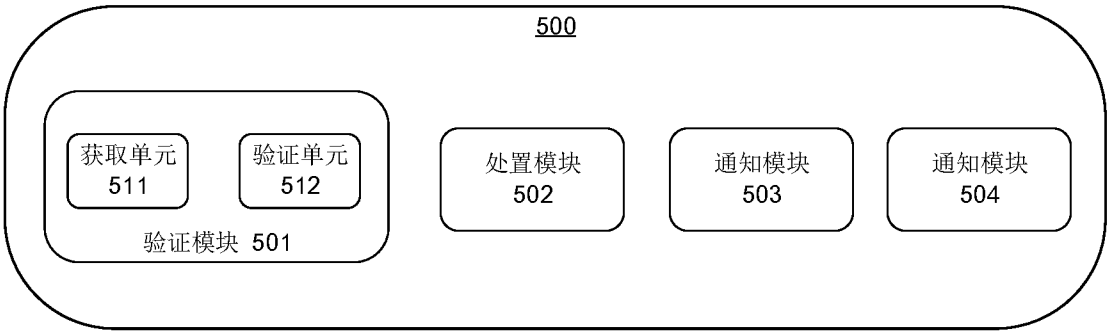

500
获取单元
511
验证单元
512
验证模块 501
处置模块
502
通知模块
503
通知模块
504

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/088561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M 99/00 (2011.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE: unmanned aerial vehicle, UAV, flight, verificat+, simulat+, test+, security

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102109418 A (GUIZHOU AVIATION UAV INDUSTRY CO., LTD.), 29 June 2011 (29.06.2011), abstract, and description, paragraphs [0024]-[0027]	1-33
A	CN 102508439 A (TIANJIN UNIVERSITY), 20 June 2012 (20.06.2012), the whole document	1-33
A	CN 102789171 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 21 November 2012 (21.11.2012), the whole document	1-33

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 February 2017 (17.02.2017)	**01 March 2017 (01.03.2017)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **YAN, Yue** Telephone No.: (86-10) **010-62413472**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/088561

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102109418 A	29 June 2011	None	
CN 102508439 A	20 June 2012	None	
CN 102789171 A	21 November 2012	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/088561

A. 主题的分类

G01M 99/00(2011.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT;CNKI;WPI;EPODOC;IEEE:无人机，飞行，验证，仿真，测试，安全，UAV，flight，verificat+，simulat+，test+，security

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 102109418 A (贵州贵航无人机有限责任公司) 2011年 6月 29日 (2011-06-29) 摘要、说明书第[0024]-[0027]段	1-33
A	CN 102508439 A (天津大学) 2012年 6月 20日 (2012-06-20) 全文	1-33
A	CN 102789171 A (北京理工大学) 2012年 11月 21日 (2012-11-21) 全文	1-33

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 2月 17日	2017年 3月 1日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	颜悦
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)010-62413472

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/088561

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 102109418 A	2011年 6月 29日	无	
CN 102508439 A	2012年 6月 20日	无	
CN 102789171 A	2012年 11月 21日	无	