

(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
2020 年 4 月 23 日 (23.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/077597 A1

(51) 国际专利分类号:
G08G 5/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/110862

(22) 国际申请日: 2018 年 10 月 18 日 (18.10.2018)

(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: 王庶 (WANG, Shu); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。舒尔曼布兰登 (SCHULMAN, Brendan); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。朱锐意 (ZHU, Ruiyi); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京市磐华律师事务所 (P.C. & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特大厦901-902室, Beijing 100022 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, 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)。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR GENERATING NO-FLY ZONE, AND METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING FLIGHT OF UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 限飞区生成方法和设备、控制无人飞行器飞行的方法和设备

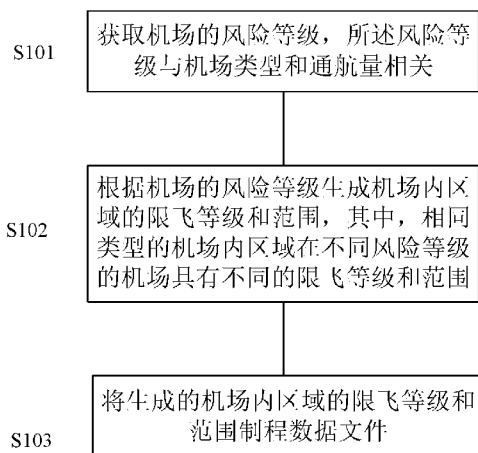


图1A

- S101 Acquire the risk level of an airport, wherein the risk level is related to the type of the airport and flight traffic
- S102 Generate a flight restriction level and range of a zone in the airport according to the risk level of the airport, wherein zones of the same type in airports with different risk levels restriction levels and ranges in airports with different risk levels
- S103 Produce a data file from the generated flight restriction level and range of the zone in the airport

(57) Abstract: A method and device for generating a no-fly zone, a method and device for controlling the flight of an unmanned aerial vehicle, and a control method and device for an unmanned aerial vehicle. A flight restriction level and range of a zone in an airport can be generated according to the risk level of the airport, which fully takes into account the operation protection requirements of the airport and the usage requirements of a user, so that the conflict between protection and usage is solved to some extent. In addition, an unmanned aerial vehicle can obtain the right to enter an authorized zone by means of cancelling the restriction in real time or cancelling the restriction in advance, thereby improving convenience for a user on the premise of giving a rational warning to the user.

(57) 摘要: 一种限飞区生成方法和设备、控制无人飞行器飞行的方法和设备, 以及用于无人飞行器的控制方法和设备。可以根据机场的风险等级生成机场内区域的限飞等级和范围, 充分考虑了机场的运行保护需求和用户的使用需求, 一定程度上解决了保护和使用的冲突。此外, 无人飞行器可以通过实时解禁或提前解禁来获得进入授权区的权利, 在给使用者合理警示的前提下, 提高了使用者的便利。

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

限飞区生成方法和设备、控制无人飞行器飞行的方法和设备

5

技术领域

本发明总地涉及无人飞行器控制领域，更具体地涉及一限飞区生成方法和设备、控制无人飞行器飞行的方法和设备以及用于无人飞行器的控制方法和设备。

10

背景技术

为了保证飞机的飞行安全，一般对于诸如无人飞行器(UAV, Unmanned Aerial Vehicle)等飞行器在机场区域的飞行都有一定规定，例如在机场的某一距离之内，禁止所有 UAV 飞行。现有机场限飞区的类型包括以下两类：以覆盖机场或者跑道的圆形限飞区，以及采用大范围禁飞的多边形限飞区。针对机场类型的限飞区，通常意义上画设圆形禁飞区，并层叠上授权区和警告区，但此类方案并未真正消除在机场附近飞行的风险。这是因为：

一、圆形限飞区并未完全消除对机场运行的干扰风险。对于大飞机，其起飞、降落和置空盘旋都有极大范围和高度需求。当前的机场限飞区没有考虑这些情况，导致在禁飞区外起飞时，仍旧可能对飞机的起降造成影响或者对飞行员造成恐慌压力。

二、圆形禁飞区在跑道两侧外围占用了大量的空间，但实际上此区域对机场的圆形和飞机的起降和盘旋的干扰极小，但却极大禁止了无人飞行器的飞行范围。

三、采用大范围禁飞的多边形，同样影响了无人飞行器的正常运行空间，不利于行业的发展。

可见，当前存在的禁飞区，要么保护范围太小，不能够满足对机场的有效保护。要么保护范围过大，极大影响了用户无人飞行器的使用。因此，为了在确保机场运行安全的前提下提高无人飞行器的使用范围和便利，促

进行行业发展，需要对目前限飞策略进行改进。

发明内容

为了解决上述问题中的至少一个而提出了本发明。本发明提供一种限
5 飞区生成方法，其可以改进目前的限飞区要么过小不能保证机场运行安全，
要么过大限制了无人飞行器的飞行范围和行业发展的的问题，充分考虑了机
场的运行保护需求和用户的使用需求，一定程度上解决了机场运行保护和
无人飞行器使用的冲突。

具体地，本发明第一方面提供一种限飞区生成方法，包括：

10 获取机场的风险等级，所述风险等级与机场类型和通航量等参数相关；
根据机场的风险等级生成机场内区域的限飞等级和范围，其中，相同
类型的机场内区域在不同风险等级的机场具有不同的限飞等级和范围；
将生成的机场内区域的限飞等级和范围制成数据文件。

示例性地，所述机场的风险等级包括高危、中危和低危。

15 示例性地，所述限飞等级包括警告区、加强警告区、授权区、限高区
和禁飞区。

示例性地，所述机场内区域包括第一区域，所述第一区域包括机场跑
道和跑道延伸区。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第一区域设定为禁
20 飞区，所述禁飞区包括所述第一区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第一区域设定为授权区，所述
授权区包括所述第一区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第一区域设定为加强警告区，
所述加强警告区包括所述第一区域及其上空区域。

25 示例性地，所述跑道延伸区包括所述机场跑道两端沿所述机场跑道的
方向向外延伸设定距离的区域。

示例性地，所述机场内区域还包括第二区域，所述第二区域包括与所
述第一区域两端相接并沿所述机场跑道方向延伸的第一梯形区。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第二区域设定为限
30 高区，所述限高区包括所述第二区域的高度大于第一设定高度阈值的上空

区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第二区域设定为授权区，所述授权区包括所述第二区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第二区域设定为加强警告区，
5 所述加强警告区包括所述第二区域及其上空的区域。

示例性地，所述机场内区域还包括第三区域，所述第三区域包括与所述第二区域相接并沿所述机场跑道方向延伸的第二梯形区。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第三区域设定为限高区，所述限高区包括所述第三区域的高度大于第二设定高度阈值的上空
10 区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第三区域设定为警告区，所述警告区包括所述第三区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第三区域无飞行限制。

示例性地，所述第二设定高度阈值大于所述第一设定高度阈值。

15 示例性地，所述机场内区域还包括第四区域，所述第四区域包括环绕所述机场跑道的第一椭圆区域与第一区域和第二区域的非相交区域，所述第一椭圆区域包括分别以所述机场跑道两端的中点为圆心，以第一半径画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第四区域设定为授
20 权区，所述授权区包括所述第四区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第四区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第四区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第四区域无飞行限制。

25 示例性地，所述机场内区域还包括第五区域，所述第五区域包括环绕所述机场跑道的第二椭圆区域与所述第一椭圆区域的非相交区域，所述第二椭圆区域包括分别以所述机场跑道两端的中点为圆心，以第二半径画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第五区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第五区域及其上空区域

30 当所述机场的风险等级为中危时，所述第五区域设定为警告区，所述

警告区包括所述第五区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第五区域无飞行限制。

示例性地，所述第二半径大于所述第一半径。

示例性地，所述限高区的设定高度阈值为距离所述机场跑道所在水平面的高度。

示例性地，所述限高区的设定高度阈值为距离飞行器起飞点的高度。

本发明第二方面还提供了一种控制无人飞行器飞行的方法，包括：

接收数据文件，所述数据文件指示根据机场的风险等级生成的机场内区域的限飞等级和范围，其中，相同类型的机场内区域在不同风险等级的机场具有不同的限飞等级和范围；

解析所述数据文件，并根据生成的机场内区域的限飞等级和范围执行限飞策略。

示例性地，所述机场的风险等级包括高危、中危和低危。

示例性地，所述限飞等级包括警告区、加强警告区、授权区、限高区和禁飞区。

示例性地，所述机场内区域包括第一区域，所述第一区域包括机场跑道和跑道延伸区；

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第一区域设定为禁飞区，所述禁飞区包括所述第一区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第一区域设定为授权区，所述授权区包括所述第一区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第一区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第一区域及其上空区域。

示例性地，所述跑道延伸区包括所述机场跑道两端沿所述机场跑道的方向向外延伸设定距离的区域。

示例性地，所述机场内区域还包括第二区域，所述第二区域包括与所述第一区域两端相接并沿所述机场跑道方向延伸的第一梯形区。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第二区域设定为限高区，所述限高区包括所述第二区域的高度大于第一设定高度阈值的上空区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第二区域设定为授权区，所述授权区包括所述第二区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第二区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第二区域及其上空的区域。

5 示例性地，所述机场内区域还包括第三区域，所述第三区域包括与所述第二区域相接并沿所述机场跑道方向延伸的第二梯形区。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第三区域设定为限高区，所述限高区包括所述第三区域的高度大于第二设定高度阈值的上空区域；

10 当所述机场的风险等级为中危时，所述第三区域设定为警告区，所述警告区包括所述第三区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为中低危时，所述第三区域无飞行限制。

示例性地，所述第二设定高度阈值大于所述第一设定高度阈值。

示例性地，所述机场内区域还包括第四区域，所述第四区域包括环绕
15 所述机场跑道的第一椭圆区域与第一区域和第二区域的非相交区域，所述第一椭圆区域包括分别以所述机场跑道两端的中点为圆心，以第一半径画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第四区域设定为授权区，所述授权区包括所述第四区域及其上空区域；

20 当所述机场的风险等级为中危时，所述第四区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第四区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为中低危时，所述第四区域无飞行限制。

示例性地，所述机场内区域还包括第五区域，所述第五区域包括环绕
25 所述机场跑道的第二椭圆区域与所述第一椭圆区域的非相交区域，所述第二椭圆区域包括分别以所述机场跑道两端的中点为圆心，以第二半径画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第五区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第五区域及其上空区域

30 当所述机场的风险等级为中危时，所述第五区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第五区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为中低危时，所述第五区域无飞行限制。

示例性地，所述第二半径大于所述第一半径。

示例性地，所述限高区的设定高度阈值为距离所述机场跑道所在水平面的高度。

- 5 示例性地，所述限高区的设定高度阈值为距离飞行器起飞点的高度。
本发明第三方面还提供了一种用于无人飞行器的控制方法，包括：
如果所述无人飞行器待进入的区域为授权区，则对所述授权区进行解
禁；

其中，解禁过程为：

- 10 通过 APP 客户端或网页端向服务器端发出解禁待进入的所述授权区
的请求；

向服务器端发送身份认证信息；

服务器端根据身份认证信息生成相应的授权证书；

通过 APP 客户端下载所述授权证书并导入所述无人飞行器的飞控。

- 15 示例性地，所述身份认证信息包括手机号或者信用卡号。

示例性地，所述授权证书包括用户服务器账号、所述无人飞行器的飞
控序列号、授权飞行期限。

本发明第四方面还提供了一种生成限飞区的设备，包括：

一个或多个处理器；

- 20 存储器，用于存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个
或多个处理器实现根据本发明第一方面的限飞区生成方法。

本发明第五方面还提供了一种控制无人飞行器飞行的设备，所述设备
包括：

- 25 一个或多个处理器；

存储器，用于存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个
或多个处理器实现根据本发明第二方面所述的用于无人飞行器的控制方法。

- 30 本发明第六方面还提供了一种用于无人飞行器的控制设备，所述设备
包括：

一个或多个处理器；

存储器，用于存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现根据本发明第三方面所述的用于无人飞行器的控制方法。

5 本发明提供了一种限飞区生成方法及设备，以及控制无人飞行器飞行的方法和设备，由于根据机场的风险等级生成机场内区域的限飞等级和范围，因而可以充分考虑机场的运行保护需求和用户的使用需求，一定程度上解决了机场运行保护和无人飞行器使用的冲突，提高了无人飞行器的使用范围，利于行业发展。

10 此外，本发明还提供了一种用于无人飞行器飞行的控制方法和设备，使得无人飞行器可以通过实时解禁或提前解禁来获得进入授权区的权利，在给使用者合理警示的前提下，提高了使用者的便利。

附图说明

15 图 1A 是根据本发明一实施例的限飞区生成方法的示意性流程图；

图 1B 是根据本发明一实施例的控制无人飞行器飞行的方法的示意性流程图；

图 2 是根据本发明一实施例的机场内区域的划分示意图；

图 3A-图 3C 示出不同风险等级的机场具有不同的限飞等级和范围的示意图；以及

20 图 4 是根据本发明一实施例的用于无人飞行器的控制方法的示意性流程图。

具体实施方式

25 为了使得本发明的目的、技术方案和优点更为明显，下面将参照附图详细描述根据本发明的示例实施例。显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是本发明的全部实施例，应理解，本发明不受这里描述的示例实施例的限制。基于本发明中描述的本发明实施例，本领域技术人员在没有付出创造性劳动的情况下所得到的所有其它实施例都应落入

30 本发明的保护范围之内。

在下文的描述中，给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而，对于本领域技术人员而言显而易见的是，本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中，为了避免与本发明发生混淆，对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

5 应当理解的是，本发明能够以不同形式实施，而不应当解释为局限于这里提出的实施例。相反地，提供这些实施例将使公开彻底和完全，并且将本发明的范围完全地传递给本领域技术人员。

在此使用的术语的目的仅在于描述具体实施例并且不作为本发明的限制。在此使用时，单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也意图包括复数形式，除非上下文清楚指出另外的方式。还应明白术语“组成”和/或“包括”，
10 当在该说明书中使用，确定所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在，但不排除一个或更多其它的特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或组的存在或添加。在此使用时，术语“和/或”包括相关所列项目的任何及所有组合。

15 为了彻底理解本发明，将在下列的描述中提出详细的步骤以及详细的结构，以便阐释本发明提出的技术方案。本发明的较佳实施例详细描述如下，然而除了这些详细描述外，本发明还可以具有其他实施方式。

如前所述，当前的机场限飞区方案很多是以机场跑道或机场地面目标为核心，进行圆形处理，但此类保护方式，并未有效针对大飞机的起降范围进行保护。仅仅是针对机场地面目标的运行设施进行保护。而实际上，
20 在航空运行中起降反倒是比较危险的场景，同时飞行员在飞行过程中看到异物，也易产生恐惧心理。本发明基于此对目前的限飞策略进行了改进，可以充分考虑机场的运行保护需求和用户的使用需求，一定程度上解决了机场运行保护和无人飞行器使用的冲突，下面结合图 1 至图 3C 对根据本发明
25 实施例的限飞区生成方法进行描述。

图 1A 是根据本发明一实施例的限飞区生成方法的示意性流程图。如图 1A 所示，根据本发明实施例的限飞区生成方法包括：

步骤 S101，获取机场的风险等级，所述风险等级与机场类型和通航量相关。

30 机场类型以及机场通航量等与机场风险等级密切相关，例如机场通航

量越大则风险等级越高。示例性地，在本实施例中机场的风险等级包括高危、中危和低危。高危表示机场风险更大，无人飞行器在该机场或附近对机场运行的干扰就更高，相应地低危表示机场风险较小，无人飞行器在该机场或附近对机场运行的干扰就较小，中危则表示介于二者之间的一种风险等级。当然，应当理解，机场风险等级的划分不限于高危、中危和低危这种三级划分方式，例如可以仅包括高危和低危的二级划分方式，也可以包括更多等级的划分方式。风险等级也可以不仅仅与机场类型和通航量相关，还可以与其他参数相关，在此不做限制。

机场风险等级可以由人为根据机场类型和通航量等信息进行划定，也可以由程序或软件根据机场类型和通航量等信息自动生成。

进一步地，机场风险等级的获取还可以包括机场地理坐标信息的获取，通过机场地理坐标信息来确定机场类型和通航量等，进而确定机场风险等级。

步骤 S102，根据机场的风险等级生成机场内区域的限飞等级和范围，其中，相同类型的机场内区域在不同风险等级的机场具有不同的限飞等级和范围。

由于机场具有各种类型，并且其通航量也完全不同，如果所有机场采取相同的限飞策略，将不能使每个机场都充分考虑机场的运行保护需求和用户的使用需求，不利于无人飞行器的使用，也不利于机场运行的保护。因此，在本实施例中，根据机场的风险等级依据本发明的限飞策略生成机场内区域的限飞等级和范围，具体地，对于高风险等级的机场，对机场内区域设定较高的限飞等级和范围，对于低风险等级的机场，对机场内区域设定较低的限飞等级和范围，从而在保证机场运行安全的前提下，提高了无人飞行器的使用范围和便利性。

示例性地，所述限飞等级从低到高依次包括警告区、加强警告区、授权区、限高区和禁飞区。警告区和加强警告区表示无人飞行器在此区域飞行时会收到风险提示。授权区表示无人飞行器想要在此区域飞行得获得授权。限高区表示无人飞行器在此区域飞行不能超过设定的高度阈值，所述限高区的设定高度阈值为距离所述机场跑道所在水平面的高度或者距离无人飞行器起飞点的高度。禁飞区表示在此区域内禁止飞行。

步骤 S103, 将生成的机场内区域的限飞等级和范围制成数据文件。

所述数据文件可以依据设定的格式生成, 并且所述数据文件的制作可以以一个机场的限飞区生成之后进行, 也可以在多个或全部机场的限飞区生成之后进行。

5 下面结合图 2 至图 3C 对本发明实施例的根据机场的风险等级生成机场内区域的限飞等级和范围进行示例性描述。

首先, 如前所述, 目前的以机场跑道为核心进行圆形处理的方案存在要么保护范围太小, 不能够满足对机场的有效保护, 要么保护范围过大, 极大影响了用户无人飞行器的使用。因此, 在本实施例中, 首先限飞区采用多边形处理方案, 该多边形涵盖了机场跑道区域、进渐面、复飞面、内水平面等区域, 其包括了机场飞机起飞、降落和置空等所需范围和高度, 又没有过多占用机场跑道两侧的外围空间; 其次, 对于该多边形内的不同区域根据机场的风险等级设定不同的限飞等级, 从而平衡机场的运行保护需求和用户的使用需求。

15 图 2 是根据本发明一实施例的机场内区域的划分示意图。如图 2 所示, 在本实施例中, 机场内需要进行限飞控制的区域包括:

第一区域, 该第一区域包括机场跑道 200 和跑道延伸区 201。所述跑道延伸区 201 包括所述机场跑道 200 两端沿所述机场跑道 200 的方向向外延伸设定距离 d_1 的区域。示例性地, 在本实施例中, d_1 为 3km。即跑道延伸区 201 为机场跑道两端沿机场跑道方向向外延伸 3km 的区域。机场跑道方向指的是机场跑道延伸方向。可以理解, 跑道延伸区 201 属于机场进渐面和复飞面的一部分。

25 第二区域, 该第二区域包括与所述第一区域两端相接并沿所述机场跑道方向延伸的第一梯形区 202。第一梯形区 202 自第一区域的两端向外延伸 d_2 距离。示例性地, d_2 为 3.6km。示例性地, 第一梯形区 202 的两边(腰)与机场跑道的夹角为 8.5 度。

第三区域, 该第三区域包括与所述第二区域相接并沿所述机场跑道方向延伸的第二梯形区 203。第二梯形区 203 自第二区域的两端向外延伸 d_3 距离。示例性地, d_3 为 8.4km。示例性地, 第二梯形区 203 的两边(腰)与机场跑道的夹角为 8.5 度。

第四区域，该第四区域包括环绕所述机场跑道 200 的第一椭圆区域与第一区域和第二区域的非相交区域，所述第一椭圆区域包括分别以所述机场跑道 200 两端的中点为圆心，以第一半径 R1 画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域，该第一椭圆区域与第一区域和第二区域的非相交区域即为第四区域。示例性地，R1 为 4km。

第五区域，该第五区域包括环绕所述机场跑道 200 的第二椭圆区域与所述第一椭圆区域和第二区域的非相交区域，所述第二椭圆区域包括分别以所述机场跑道 200 两端的中点为圆心，以第二半径 R2 画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域。示例性地，R2 为 6km。

图 3A-图 3C 示出不同风险等级的机场具有不同的限飞等级和范围的示意图。

图 3A 示出机场风险等级为高危时，机场内区域的限飞等级和范围。如图 3A 所示，当所述机场的风险等级为高危时，第一区域至第五区域的限飞等级和范围如下：

所述第一区域设定为禁飞区，所述禁飞区包括所述第一区域及其上空区域。即在第一区域禁止无人飞行器飞行。

所述第二区域设定为限高区，所述限高区包括所述第二区域的高度大于第一设定高度阈值的上空区域。示例性地，所述第一设定高度阈值为 60m。即无人飞行器在第二区域的飞行高度不能高于 60m，该飞行高度可以为无人飞行器距离机场跑道的高度，也可以是距离无人飞行器起飞点的高度。

所述第三区域设定为限高区，所述限高区包括所述第三区域的高度大于第二设定高度阈值的上空区域。即无人飞行器在第三区域的飞行高度不能高于 120m，该飞行高度可以为无人飞行器距离机场跑道的高度，也可以是距离无人飞行器起飞点的高度。

所述第四区域设定为授权区，所述授权区包括所述第四区域及其上空区域。即无人飞行器在第四区域的飞行需要获得授权或需要进行解禁，至于如何解禁将在后文进行描述。

所述第五区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第五区域及其上空区域。即无人飞行器在第五区域的飞行会收到风险提示。

图 3B 示出机场风险等级为中危时，机场内区域的限飞等级和范围。
如图 3B 所示，当所述机场的风险等级为中危时，第一区域至第五区域的限飞等级和范围如下：

所述第一区域设定为授权区，所述授权区包括所述第一区域及其上空
5 区域。即无人飞行器在第一区域的飞行需要获得授权或需要进行解禁，至于如何解禁将在后文进行描述。

所述第二区域设定为授权区，所述授权区包括所述第二区域及其上空的区域。即无人飞行器在第二区域的飞行需要获得授权或需要进行解禁，至于如何解禁将在后文进行描述。

10 所述第三区域设定为警告区，所述警告区包括所述第三区域及其上空的区域。即无人飞行器在第三区域的飞行会收到风险提示。

所述第四区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第四区域及其上空的区域。即无人飞行器在第四区域的飞行会收到风险提示。

15 所述第五区域设定为警告区，所述警告区包括所述第五区域及其上空的区域。即无人飞行器在第五区域的飞行会收到风险提示。

图 3C 示出机场风险等级为中危时，机场内区域的限飞等级和范围。
如图 3C 所示，当所述机场的风险等级为低危时，第一区域至第五区域的限飞等级和范围如下：

20 所述第一区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第一区域及其上空区域。即无人飞行器在第一区域的飞行会收到风险提示。

所述第二区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第二区域及其上空的区域。即无人飞行器在第一区域的飞行会收到风险提示。

第三区域至第五区域无飞行限制。

25 根据本发明实施例的限飞区生成方法，由于根据机场的风险等级生成机场内区域的限飞等级和范围，因而可以充分考虑机场的运行保护需求和用户的使用需求，一定程度上解决了机场运行保护和无人飞行器使用的冲突，提高了无人飞行器的使用范围，利于行业发展。

30 当根据本发明实施例的限飞区生成方法生成限飞区后，还需要使无人飞行器根据该限飞区执行限飞策略，因此，本发明还提供了一种控制无人飞行器飞行的方法以实现根据本发明的限飞策略。下面结合图 1B 对本发

明提供的控制无人飞行器的飞行方法进行描述。

图 1B 是根据本发明一实施例的控制无人飞行器飞行的方法的示意性流程图。图 1B 所述的方法包括：

5 步骤 S110，接收数据文件，所述数据文件指示根据机场的风险等级生成的机场内区域的限飞等级和范围，其中，相同类型的机场内区域在不同风险等级的机场具有不同的限飞等级和范围。

10 所述数据文件的接收可以根据需要采取多种方式。作为示例，可以首先通过用于无人飞行器的控制设备，例如遥控器或智能终端，从服务器下载该数据文件，然后无人飞行器再从该控制设备接收所述数据文件，以将所述数据文件导入无人飞行器。例如，通过智能终端上运行的用于控制无人飞行器的应用程序与服务器进行连接，从服务器下载该数据文件，然后再将其上传至无人飞行器。

15 作为另一示例，无人飞行器可以通过与服务器的直接通信从服务器接收所述数据文件。例如当无人飞行器通过移动网络或 wifi 网络与服务器通信连接时，直接从服务器下载所述数据文件完成导入。

步骤 S111，解析所述数据文件，并根据生成的机场内区域的限飞等级和范围执行限飞策略。

20 示例性地，当将所述数据文件导入无人飞行器后，无人飞行器的飞控解析所述数据文件，并根据生成的机场内区域的限飞等级和范围执行限飞策略，即相同类型的机场内区域在不同风险等级的机场具有不同的限飞等级和范围。

示例性地，所述机场的风险等级包括高危、中危和低危。

示例性地，所述限飞等级包括警告区、加强警告区、授权区、限高区和禁飞区。

25 示例性地，所述机场内区域包括第一区域，所述第一区域包括机场跑道和跑道延伸区；

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第一区域设定为禁飞区，所述禁飞区包括所述第一区域及其上空区域；

30 当所述机场的风险等级为中危时，所述第一区域设定为授权区，所述授权区包括所述第一区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第一区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第一区域及其上空区域。

示例性地，所述跑道延伸区包括所述机场跑道两端沿所述机场跑道的方向向外延伸设定距离的区域。

- 5 示例性地，所述机场内区域还包括第二区域，所述第二区域包括与所述第一区域两端相接并沿所述机场跑道方向延伸的第一梯形区。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第二区域设定为限高区，所述限高区包括所述第二区域的高度大于第一设定高度阈值的上空区域；

- 10 当所述机场的风险等级为中危时，所述第二区域设定为授权区，所述授权区包括所述第二区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第二区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第二区域及其上空的区域。

- 15 示例性地，所述机场内区域还包括第三区域，所述第三区域包括与所述第二区域相接并沿所述机场跑道方向延伸的第二梯形区。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第三区域设定为限高区，所述限高区包括所述第三区域的高度大于第二设定高度阈值的上空区域；

- 20 当所述机场的风险等级为中危时，所述第三区域设定为警告区，所述警告区包括所述第三区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为中低危时，所述第三区域无飞行限制。

示例性地，所述第二设定高度阈值大于所述第一设定高度阈值。

- 25 示例性地，所述机场内区域还包括第四区域，所述第四区域包括环绕所述机场跑道的第一椭圆区域与第一区域和第二区域的非相交区域，所述第一椭圆区域包括分别以所述机场跑道两端的中点为圆心，以第一半径画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第四区域设定为授权区，所述授权区包括所述第四区域及其上空区域；

- 30 当所述机场的风险等级为中危时，所述第四区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第四区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为中低危时，所述第四区域无飞行限制。

示例性地，所述机场内区域还包括第五区域，所述第五区域包括环绕所述机场跑道的第二椭圆区域与所述第一椭圆区域的非相交区域，所述第二椭圆区域包括分别以所述机场跑道两端的中点为圆心，以第二半径画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域。

示例性地，当所述机场的风险等级为高危时，所述第五区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第五区域及其上空区域

当所述机场的风险等级为中危时，所述第五区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第五区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为中低危时，所述第五区域无飞行限制。

示例性地，所述第二半径大于所述第一半径。

示例性地，所述限高区的设定高度阈值为距离所述机场跑道所在水平面的高度。

示例性地，所述限高区的设定高度阈值为距离飞行器起飞点的高度。

上述机场风险等级的含义以及机场内区域的具体设定以及在不同限飞等级下的限飞策略可以参考前述描述，在此不再赘述。

如前所述，当限飞区为授权区时，如果要进入授权区飞行，则需要对授权区进行解禁，本发明还提供了一种控制无人飞行器飞行的方法，用于实现授权区的解禁。下面结合图4对根据本发明实施例的授权区解禁方法进行说明。

图4是根据本发明一实施例的控制无人飞行器飞行的方法的示意性流程图。如图4所示，根据本发明实施例的控制无人飞行器飞行的方法包括：

步骤S401，判断无人飞行器待进入的区域是否为授权区。如果是则进入步骤S402-S406进行解禁，反之则继续执行步骤S401。

判断无人飞行器待进入的区域是否为授权区的方法可以为人为判断，例如用户准备在授权区进行飞行，则可以明确确定待进入的区域为授权区。也可以由无人飞行器的飞控或控制无人飞行器的设备（例如遥控器或与无人飞行器通信连接的移动设备）根据无人飞行器的当前位置以及获得的各区域的限飞区位置来判断待进入的区域是否为授权区。

步骤S402，通过APP客户端或网页端向服务器端发出解禁待进入的

所述授权区的请求。

当待进入的区域为授权区时，与无人飞行器通信连接的移动设备（例如智能手机或平板）上安装的 APP 客户端会提示要进入授权区，是否需要解禁，用户可以通过 APP 客户端向服务器发出解禁待进入的授权区的请求。当然，用户也可以提前通过网页端对要飞行的授权区向服务器发出解禁请求。

进一步地，当用户通过网页端对要飞行的授权区向服务器发出解禁请求之前，还包括步骤 S403，通过网页端选择想要解禁的授权区。即用户通过网页端登录系统选择想要解禁的授权区（即将要进入飞行的授权区），然后再通过网页端对该授权区向服务器发出解禁请求，从而实现提前解禁。

步骤 S404，向服务器端发送身份认证信息。

用户通过 APP 客户端或网页端向服务器发送身份认证信息，从而便于服务器进行认证以及制作授权证书。通过发送身份认证信息，服务器便可以记录在授权区使用无人飞行器的用户的信息，从而便于在出现事故的时候进行后续处理。

示例性地，所述身份认证信息包括手机号或者信用卡号。

步骤 S405，服务器端根据身份认证信息生成相应的授权证书。示例性地，所述授权证书包括用户服务器账号、所述无人飞行器的飞控序列号、授权飞行期限。

步骤 S406，通过 APP 客户端下载所述授权证书并导入所述无人飞行器的飞控。

根据本发明实施例的控制无人飞行器飞行的方法，使得无人飞行器可以通过实时解禁或提前解禁来获得进入授权区的权利，在给使用者合理警示的前提下，提高了使用者的便利。

另外，本发明实施例还提供了一种限飞区生成设备，其包括一个或多个处理器；存储器，用于存储一个或多个程序；当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现图 1-图 3C 所示的限飞区生成方法。

示例性地，该一个或多个处理器单独地或共同地被配置为用于：获取机场的风险等级，所述风险等级与机场类型和通航量相关；根据机场的风

险等级生成机场内区域的限飞等级和范围，其中，相同类型的机场内区域在不同风险等级的机场具有不同的限飞等级和范围；将生成的机场内区域的限飞等级和范围制成数据文件。

5 另外，本发明实施例还提供了一种控制无人飞行器飞行的设备，所述设备包括：一个或多个处理器；存储器，用于存储一个或多个程序；当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现图 1B 所示的控制无人飞行器飞行的方法。

10 示例性地，该一个或多个处理器单独地或共同地被配置为用于：接收数据文件，所述数据文件指示根据机场的风险等级生成的机场内区域的限飞等级和范围，其中，相同类型的机场内区域在不同风险等级的机场具有不同的限飞等级和范围；

解析所述数据文件，并根据生成的机场内区域的限飞等级和范围执行限飞策略

15 另外，本发明实施例还提供了一种用于无人飞行器飞行的控制设备，所述设备包括：一个或多个处理器；存储器，用于存储一个或多个程序；当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现图 4 所示的用于无人飞行器飞行的控制方法。

示例性地，该一个或多个处理器单独地或共同地被配置为用于：如果所述无人飞行器待进入的区域为授权区，则对所述授权区进行解禁；

20 其中，解禁过程为：

通过 APP 客户端或网页端向服务器端发出解禁待进入的所述授权区的请求；

向服务器端发送身份认证信息；

服务器端根据身份认证信息生成相应的授权证书；

25 通过 APP 客户端下载所述授权证书并导入所述无人飞行器的飞控。

尽管这里已经参考附图描述了示例实施例，应理解上述示例实施例仅仅是示例性的，并且不意图将本发明的范围限制于此。本领域普通技术人员可以在其中进行各种改变和修改，而不偏离本发明的范围和精神。所有这些改变和修改意在包括在所附权利要求所要求的本发明的范围之内。

30 本领域普通技术人员可以意识到，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、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。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。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的设备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设备，或一些特征可以忽略，或不执行。

在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

类似地，应当理解，为了精简本发明并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在对本发明的示例性实施例的描述中，本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该本发明的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说，如相应的权利要求书所反映的那样，其发明点在于可以用少于某个公开的单个实施例的所有特征的特征来解决相应的技术问题。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

本领域的技术人员可以理解，除了特征之间相互排斥之外，可以采用任何组合对本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述，本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的替代特征来代替。

此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在权

利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式使用。

本发明的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本发明实施例的一些模块的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式或对具体实施方式的说明，本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

25

30

权利要求书

1、一种限飞区生成方法，其特征在于，包括：

获取机场的风险等级，所述风险等级与机场类型和通航量相关；

- 5 根据机场的风险等级生成机场内区域的限飞等级和范围，其中，相同类型的机场内区域在不同风险等级的机场具有不同的限飞等级和范围；
 将生成的机场内区域的限飞等级和范围制成数据文件。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述机场的风险等级包括高危、中危和低危。

- 10 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述限飞等级包括警告区、加强警告区、授权区、限高区和禁飞区。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述机场内区域包括第一区域，所述第一区域包括机场跑道和跑道延伸区。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，

- 15 当所述机场的风险等级为高危时，所述第一区域设定为禁飞区，所述禁飞区包括所述第一区域及其上空区域；

 当所述机场的风险等级为中危时，所述第一区域设定为授权区，所述授权区包括所述第一区域及其上空区域；

- 当所述机场的风险等级为低危时，所述第一区域设定为加强警告区，
20 所述加强警告区包括所述第一区域及其上空区域。

6、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述跑道延伸区包括所述机场跑道两端沿所述机场跑道的方向向外延伸设定距离的区域。

- 7、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述机场内区域还包括第二区域，所述第二区域包括与所述第一区域两端相接并沿所述机场跑道
25 方向延伸的第一梯形区。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，

 当所述机场的风险等级为高危时，所述第二区域设定为限高区，所述限高区包括所述第二区域的高度大于第一设定高度阈值的上空区域；

- 当所述机场的风险等级为中危时，所述第二区域设定为授权区，所述
30 授权区包括所述第二区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第二区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第二区域及其上空的区域。

5 9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述机场内区域还包括第三区域，所述第三区域包括与所述第二区域相接并沿所述机场跑道方向延伸的第二梯形区。

10、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，

当所述机场的风险等级为高危时，所述第三区域设定为限高区，所述限高区包括所述第三区域的高度大于第二设定高度阈值的上空区域；

10 当所述机场的风险等级为中危时，所述第三区域设定为警告区，所述警告区包括所述第三区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第三区域无飞行限制。

11、据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述第二设定高度阈值大于所述第一设定高度阈值。

12、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述机场内区域还包括第四区域，所述第四区域包括环绕所述机场跑道的第一椭圆区域与第一区域和第二区域的非相交区域，所述第一椭圆区域包括分别以所述机场跑道两端的中点为圆心，以第一半径画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域。

13、根据权利要求12所述的方法，其特征在于，

20 当所述机场的风险等级为高危时，所述第四区域设定为授权区，所述授权区包括所述第四区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第四区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第四区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第四区域无飞行限制。

25 14、根据权利要求12所述的方法，其特征在于，所述机场内区域还包括第五区域，所述第五区域包括环绕所述机场跑道的第二椭圆区域与所述第一椭圆区域的非相交区域，所述第二椭圆区域包括分别以所述机场跑道两端的中点为圆心，以第二半径画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域。

30 15、根据权利要求14所述的方法，其特征在于，

当所述机场的风险等级为高危时，所述第五区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第五区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第五区域设定为警告区，所述警告区包括所述第五区域及其上空的区域；

5 当所述机场的风险等级为低危时，所述第五区域无飞行限制。

16、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第二半径大于所述第一半径。

17、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述限高区的设定高度阈值为距离所述机场跑道所在水平面的高度。

10 18、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述限高区的设定高度阈值为距离飞行器起飞点的高度。

19、一种控制无人飞行器飞行的方法，其特征在于，包括：

接收数据文件，所述数据文件指示根据机场的风险等级生成的机场内区域的限飞等级和范围，其中，相同类型的机场内区域在不同风险等级的
15 机场具有不同的限飞等级和范围；

解析所述数据文件，并根据生成的机场内区域的限飞等级和范围执行限飞策略。

20、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述机场的风险等级包括高危、中危和低危。

20 21、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述限飞等级包括警告区、加强警告区、授权区、限高区和禁飞区。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述机场内区域包括第一区域，所述第一区域包括机场跑道和跑道延伸区。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，

25 当所述机场的风险等级为高危时，所述第一区域设定为禁飞区，所述禁飞区包括所述第一区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第一区域设定为授权区，所述授权区包括所述第一区域及其上空区域；

30 当所述机场的风险等级为低危时，所述第一区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第一区域及其上空区域。

24、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述跑道延伸区包括所述机场跑道两端沿所述机场跑道的方向向外延伸设定距离的区域。

25、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述机场内区域还包括第二区域，所述第二区域包括与所述第一区域两端相接并沿所述机场跑道方向延伸的第一梯形区。

26、根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，

当所述机场的风险等级为高危时，所述第二区域设定为限高区，所述限高区包括所述第二区域的高度大于第一设定高度阈值的上空区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第二区域设定为授权区，所述授权区包括所述第二区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第二区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第二区域及其上空的区域。

27、根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述机场内区域还包括第三区域，所述第三区域包括与所述第二区域相接并沿所述机场跑道方向延伸的第二梯形区。

28、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，

当所述机场的风险等级为高危时，所述第三区域设定为限高区，所述限高区包括所述第三区域的高度大于第二设定高度阈值的上空区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第三区域设定为警告区，所述警告区包括所述第三区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第三区域无飞行限制。

29、据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述第二设定高度阈值大于所述第一设定高度阈值。

30、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述机场内区域还包括第四区域，所述第四区域包括环绕所述机场跑道的第一椭圆区域与第一区域和第二区域的非相交区域，所述第一椭圆区域包括分别以所述机场跑道两端的中点为圆心，以第一半径画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域。

31、根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，

当所述机场的风险等级为高危时，所述第四区域设定为授权区，所述

授权区包括所述第四区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第四区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第四区域及其上空的区域；

当所述机场的风险等级为低危时，所述第四区域无飞行限制。

5 32、根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述机场内区域还包括第五区域，所述第五区域包括环绕所述机场跑道的第二椭圆区域与所述第一椭圆区域的非相交区域，所述第二椭圆区域包括分别以所述机场跑道两端的中点为圆心，以第二半径画圆弧，然后以两段圆弧的公切线连接两圆弧得到的区域。

10 33、根据权利要求 32 所述的方法，其特征在于，

当所述机场的风险等级为高危时，所述第五区域设定为加强警告区，所述加强警告区包括所述第五区域及其上空区域；

当所述机场的风险等级为中危时，所述第五区域设定为警告区，所述警告区包括所述第五区域及其上空的区域；

15 当所述机场的风险等级为低危时，所述第五区域无飞行限制。

34、根据权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述第二半径大于所述第一半径。

35、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述限高区的设定高度阈值为距离所述机场跑道所在水平面的高度。

20 36、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述限高区的设定高度阈值为距离飞行器起飞点的高度。

37、一种用于无人飞行器的控制方法，其特征在于，包括：

如果所述无人飞行器待进入的区域为授权区，则对所述授权区进行解禁；

25 其中，解禁过程为：

通过 APP 客户端或网页端向服务器端发出解禁待进入的所述授权区的请求；

向服务器端发送身份认证信息；

服务器端根据身份认证信息生成相应的授权证书；

30 通过 APP 客户端下载所述授权证书并导入所述无人飞行器的飞控。

38、根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，所述身份认证信息包括手机号或者信用卡号。

39、根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，所述授权证书包括用户服务器账号、所述无人飞行器的飞控序列号、授权飞行期限。

5 40、一种生成限飞区的设备，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；

存储器，用于存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1-18 中任一所述的限飞区生成方法。

10 41、一种控制无人飞行器飞行的设备，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；

存储器，用于存储一个或多个程序；

15 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 19-36 中任一所述的控制无人飞行器飞行的方法。

42、一种用于无人飞行器飞行的控制设备，其特征在于，所述设备包括：

一个或多个处理器；

存储器，用于存储一个或多个程序；

20 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 37-40 中任一所述的用于无人飞行器的控制方法。

25

30

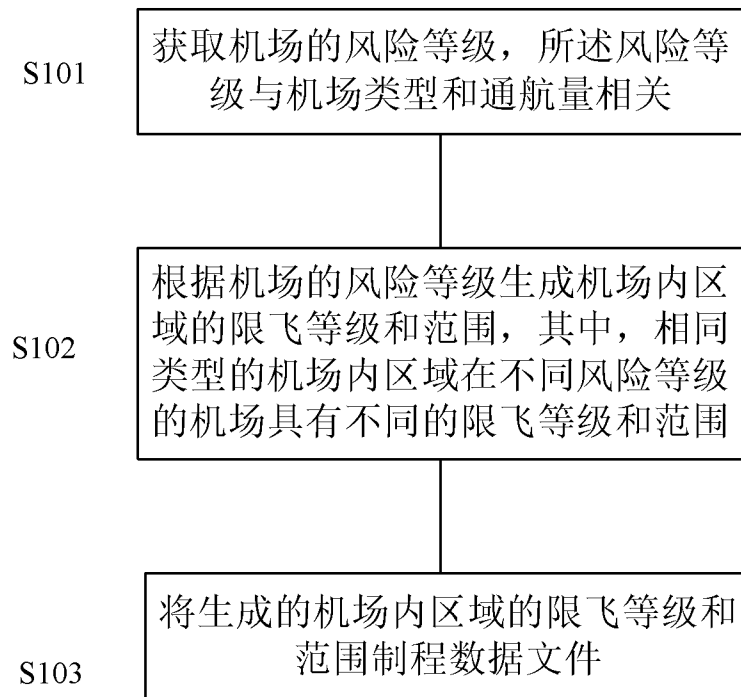


图1A

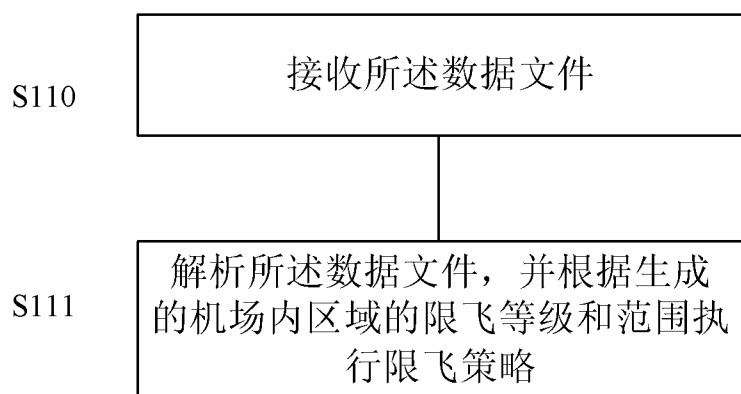


图1B

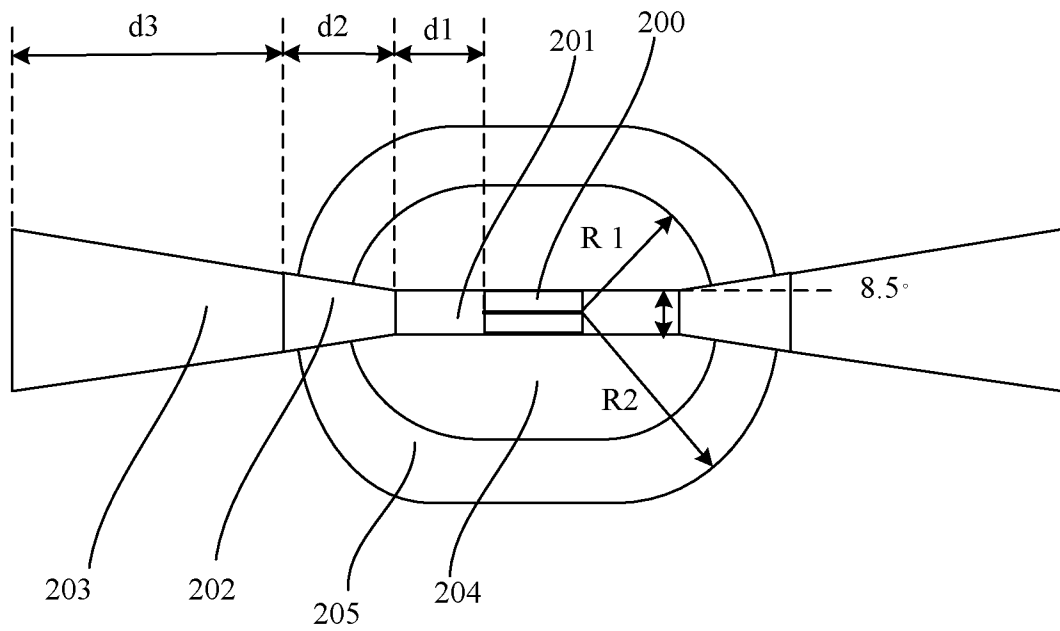


图2

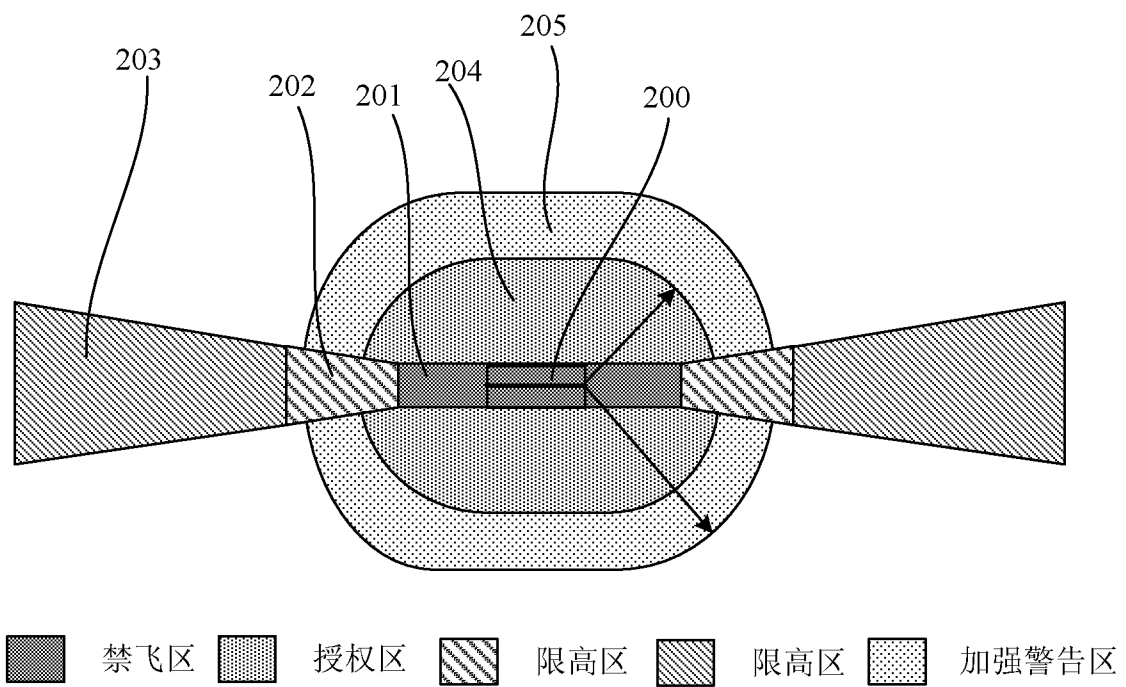


图3A

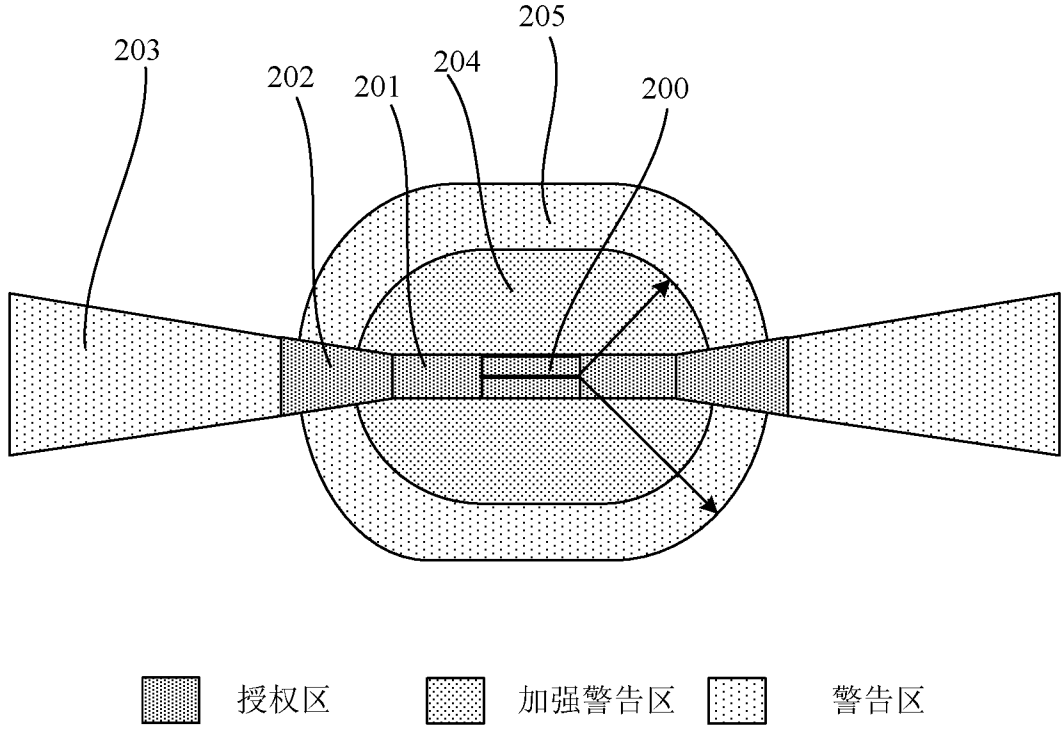


图3B

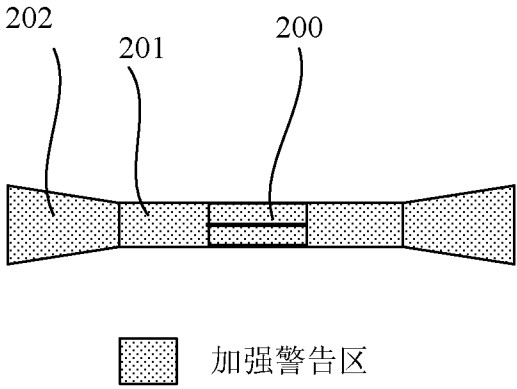


图3C

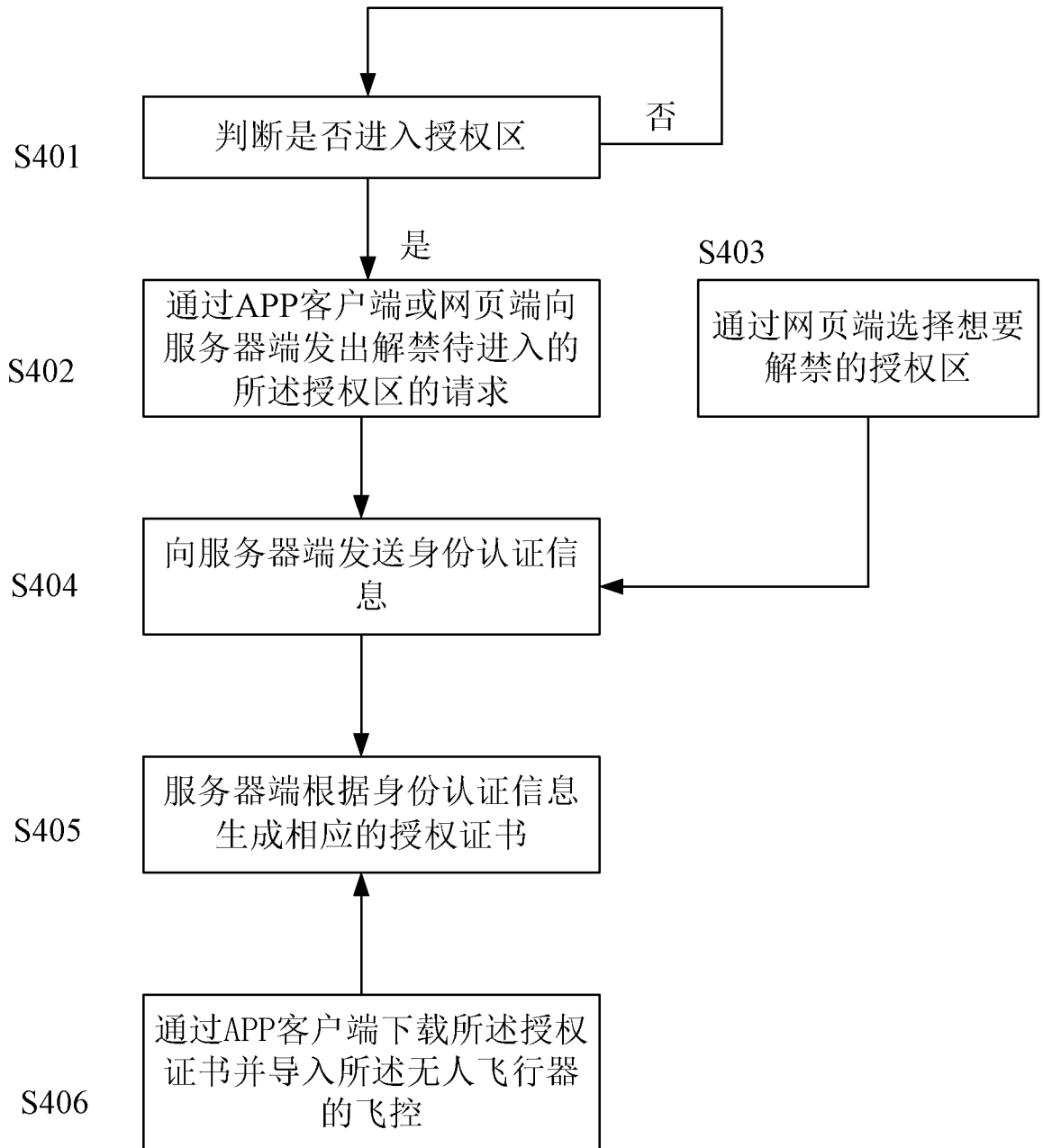


图4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/110862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G 5/00(2006.01)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)

G08G

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, EPODOC, WPI, CNKI: 深圳市大疆创新科技有限公司, 王庶, 限飞, 禁飞, 机场, 无人机, 风险, 等级, 通航, 范围, 授权, restrict, flight, airport, unmanned aerial vehicle, risk, danger, grade, range, allow

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107507462 A (QIANXUN POSITION NETWORK CO., LTD.) 22 December 2017 (2017-12-22) description, paragraphs [0055]-[0189], and figures 1-8	1-36, 40-42
X	CN 108351645 A (SHENZHEN DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 July 2018 (2018-07-31) description, paragraphs [0236]-[0262], and figures 16-19	37-39, 42
A	CN 107180561 A (CHINA UNITED NETWORK COMMUNICATIONS GROUP CO., LTD.) 19 September 2017 (2017-09-19) entire document	1-42
A	CN 104932525 A (SHENZHEN AEE TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 23 September 2015 (2015-09-23) entire document	1-42
A	CN 104809918 A (ZHANG, ZHONGYI) 29 July 2015 (2015-07-29) entire document	1-42
A	US 2016253907 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 01 September 2016 (2016-09-01) entire document	1-42



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

06 June 2019

Date of mailing of the international search report

27 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
 100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/110862

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107507462	A	22 December 2017	None			
CN	108351645	A	31 July 2018	US	2019114925	A1	18 April 2019
				WO	2017084031	A1	26 May 2017
CN	107180561	A	19 September 2017	None			
CN	104932525	A	23 September 2015	None			
CN	104809918	A	29 July 2015	None			
US	2016253907	A1	01 September 2016	US	2017243494	A1	24 August 2017
				WO	2016122780	A1	04 August 2016
				EP	3251108	A1	06 December 2017
				US	2018025650	A1	25 January 2018
				CN	107210000	A	26 September 2017
				HK	1242035	A0	15 June 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/110862

A. 主题的分类

G08G 5/00 (2006.01) 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)

G08G

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, EPDOC, WPI, CNKI: 深圳市大疆创新科技有限公司, 王庶, 限飞, 禁飞, 机场, 无人机, 风险, 等级, 通航, 范围, 授权, restrict, flight, airport, unmanned aerial vehicle, risk, danger, grade, range, allow

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 107507462 A (千寻位置网络有限公司) 2017年 12月 22日 (2017 - 12 - 22) 说明书第[0055]-[0189]段, 附图1-8	1-36, 40-42
X	CN 108351645 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 说明书第[0236]-[0262]段, 附图16-19	37-39, 42
A	CN 107180561 A (中国联合网络通信集团有限公司) 2017年 9月 19日 (2017 - 09 - 19) 全文	1-42
A	CN 104932525 A (深圳一电科技有限公司等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 全文	1-42
A	CN 104809918 A (张忠义) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-42
A	US 2016253907 A1 (QUALCOMM INC.) 2016年 9月 1日 (2016 - 09 - 01) 全文	1-42

☐ 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

2019年 6月 6日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

赵鹏

电话号码 86-10-53960859

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/110862

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	107507462	A	2017年 12月 22日	无			
CN	108351645	A	2018年 7月 31日	US	2019114925	A1	2019年 4月 18日
				WO	2017084031	A1	2017年 5月 26日
CN	107180561	A	2017年 9月 19日	无			
CN	104932525	A	2015年 9月 23日	无			
CN	104809918	A	2015年 7月 29日	无			
US	2016253907	A1	2016年 9月 1日	US	2017243494	A1	2017年 8月 24日
				WO	2016122780	A1	2016年 8月 4日
				EP	3251108	A1	2017年 12月 6日
				US	2018025650	A1	2018年 1月 25日
				CN	107210000	A	2017年 9月 26日
				HK	1242035	A0	2018年 6月 15日