(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111176331 A
(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 202010172033.X

(22)申请日 2020.03.12

(71)申请人 江苏蓝鲸智慧空间研究院有限公司
地址 210000 江苏省南京市江北新区研创园团结路99号孵鹰大厦896室

(72)发明人 刘哲宁 张赐杰 胡爱华 朱昶霖

(74)专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限公司 32215
代理人 沈根水

(51)Int.Cl.
G05D 1/10(2006.01)

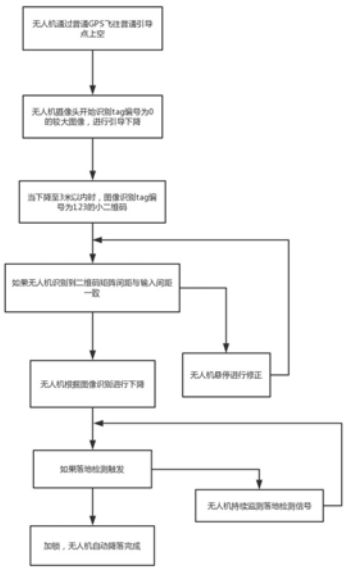
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

一种无人机精准降落控制方法

(57)摘要

本发明提出的是一种无人机精准降落控制方法，通过在无人机降落地点设置二维码矩阵，无人机到达引导点上空时，先识别大二维码，再识别小二维码图像并判断间距，落地时进行落地检测，若判断成功落地，则图像识别软件自动将无人机上锁，并退出软件控制，完成降落，否则持续监测落地检测信号直至完成。本发明相比传统的RTK设备可进行快速部署，并大大降低成本，可靠性高，受环境干扰较小，适用于长距离无人机物流过程。



CN 111176331 A

1.一种无人机精准降落控制方法,其特征在于,该方法具体包括如下步骤:

1)无人机通过普通GPS导航系统提供的坐标进行引导,飞往引导点上空;

2)在无人机降落地点设置二维码矩阵,其中包括1个编号为0的大二维码图像,和依次编号为1/2/3的3个小二维码图像;

3)无人机到达引导点上空时,无人机摄像头识别编号为0的大二维码图像,当识别成功时进行引导下降;

4)当无人机下降至距降落点3米以内时,依次识别编号为1/2/3的小二维码图像,如果无人机识别到二维码矩阵间距与图像识别软件预置的输入间距一致,则根据图像识别结果进行下降,否则继续悬停进行距离修正;

5)当无人机落地时,触发落地检测,若判断成功落地,则图像识别软件自动将无人机上锁,并退出软件控制,完成降落,否则持续监测落地检测信号直至完成。

2.根据权利要求1所述的一种无人机精准降落控制方法,其特征在于,所述的步骤2)中3个小二维码图像的间距固定,并预先输入至无人机飞控系统中的图像识别软件。

3.根据权利要求1所述的一种无人机精准降落控制方法,其特征在于,所述的步骤3)和4)中二维码图像的识别方法具体如下:

①图像识别软件识别摄像头采集的图像,判断是否识别到任何二维码,若未识别,则控制无人机围绕坐标点巡回,直至识别到任意二维码图像;

②若识别到大二维码图像,则控制无人机缓慢下降高度,直至识别到3个小二维码图像其中之一;

③若识别到任意小二维码图像,则控制无人机调整水平方向距离,直至同时识别3个小二维码图像;

④若同时识别3个小二维码图像,则控制无人机调整竖直方向距离,直至3个小二维码图像的间距与预先输入的间距一致,则继续控制无人机缓慢下降,直至落地结束识别。

一种无人机精准降落控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种无人机精准降落控制方法，属于无人机控制技术领域。

背景技术

[0002] 无人机是一种利用无线遥控设备和自备控制装置操纵的不载人飞行装置，随着无人机操控技术的进步，以及其结构不断向轻量化、小型化发展，已逐渐由军用侦察机和靶机转向民用领域，广泛应用于航拍、农业、运输、测绘等多个行业领域，在现代社会信息的背景下显得越来越重要和突出。

[0003] 在无人机的控制过程中，降落过程是无人机工作过程的重要一环，无人机能够识别并降落至指定地点是实现各项拓展功能的基础，也是无人机进行重复工作的保证，尤其是担任运输功能的物流无人机，为保证无人机本身结构和运输货物的安全与完整，对于精准平稳降落至预设地点的要求更高。现有无人机通常采用RTK定位技术，结合GPS定位导航来实现根据坐标进行起飞降落的过程，但因RTK设备对基线长度有一定要求，无人机的起降距离基本限制在15km以内，一旦超过该距离，会因RTK基线长度过长，定位精度不佳，导致无人机无法精准投放货物；同时RTK设备成本较高，且部署难度大，难以在物流行业大面积推广，无疑限制了无人机设备在大跨度物流过程中的应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术存在的上述缺陷，提出一种无人机精准降落控制方法，通过图像识别技术，对无人机投放时进行修正，引导无人机精准降落至指定区域。

[0005] 本发明的技术解决方案：一种无人机精准降落控制方法，具体包括如下步骤：

1)无人机通过普通GPS导航系统提供的坐标进行引导，飞往引导点上空；

2)在无人机降落地点粘贴二维码矩阵，其中包括1个编号为0的大二维码图像，和依次编号为1/2/3的3个小二维码图像；

3)无人机到达引导点上空时，无人机摄像头识别编号为0的大二维码图像，当识别成功时进行引导下降；

4)当无人机下降至距降落点3米以内时，依次识别编号为1/2/3的小二维码图像，如果无人机识别到二维码矩阵间距与图像识别软件预置的输入间距一致，则根据图像识别结果进行下降，否则继续悬停进行距离修正；

5)当无人机落地时，触发落地检测，若判断成功落地，则图像识别软件自动将无人机上锁，并退出软件控制，完成降落，否则持续监测落地检测信号直至完成。

[0006] 本发明的优点：

1)相比需要提前10小时部署才可达到厘米级精度的RTK设备，采用图像识别系统可进行快速部署，只需将二维码粘贴在需要投放的位置即可；

2)采用通用摄像头进行图像识别，相比RTK设备大大降低成本；

3)可靠性高，受环境干扰较小。

附图说明

[0007] 附图1是本发明无人机精准降落控制方法的流程结构图。

[0008] 附图2是二维码矩阵的示意图。

具体实施方式

[0009] 下面根据实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0010] 如图1所示的无人机精准降落控制方法,具体包括如下步骤:

1)无人机通过普通GPS导航系统提供的坐标进行引导,飞往引导点上空,在精度1.5m的范围内悬停。

[0011] 2)在无人机降落地点粘贴二维码矩阵,其中包括1个编号为0的大二维码图像,和依次编号为1/2/3的3个小二维码图像,3个小二维码图像的间距固定,并预先输入至S1_V2020无人机飞控系统中的Open CV+April_Tag图像识别软件。

[0012] 3)无人机到达引导点上空时,无人机摄像头识别编号为0的大二维码图像,当识别成功时进行引导下降;此时飞行高度较高,小二维码不可见。

[0013] 4)考虑大二维码图像的误差较大,无法满足精准降落的需要,因此当无人机下降至距降落点3米以内时,依次识别编号为1/2/3的小二维码图像,如果无人机识别到二维码矩阵间距与图像识别软件预置的输入间距一致,则根据图像识别结果进行下降,否则继续悬停进行距离修正。

[0014] 所述的二维码图像的识别方法使用LJ EDU SDK V2.0和Python及蓝鲸图形化编程软件,具体步骤如下:

①图像识别软件识别摄像头采集的图像,判断是否识别到任何二维码,若未识别,则控制无人机围绕坐标点巡回,直至识别到任意二维码图像;

②若识别到大二维码图像,则控制无人机缓慢下降高度,直至识别到3个小二维码图像其中之一;

③若识别到任意小二维码图像,则控制无人机调整水平方向距离,直至同时识别3个小二维码图像;

④若同时识别3个小二维码图像,则控制无人机调整竖直方向距离,直至3个小二维码图像的间距与预先输入的间距一致,则继续控制无人机缓慢下降,直至落地结束识别。

[0015] 5)当无人机落地时,触发落地检测:检测遥控器油门通道是否在低位,检测水平角度不允许大于12°,检测垂直方向加速度出现负过冲;若判断成功落地,则图像识别软件自动将无人机上锁,并退出软件控制,完成降落,否则持续监测落地检测信号直至完成。

[0016] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

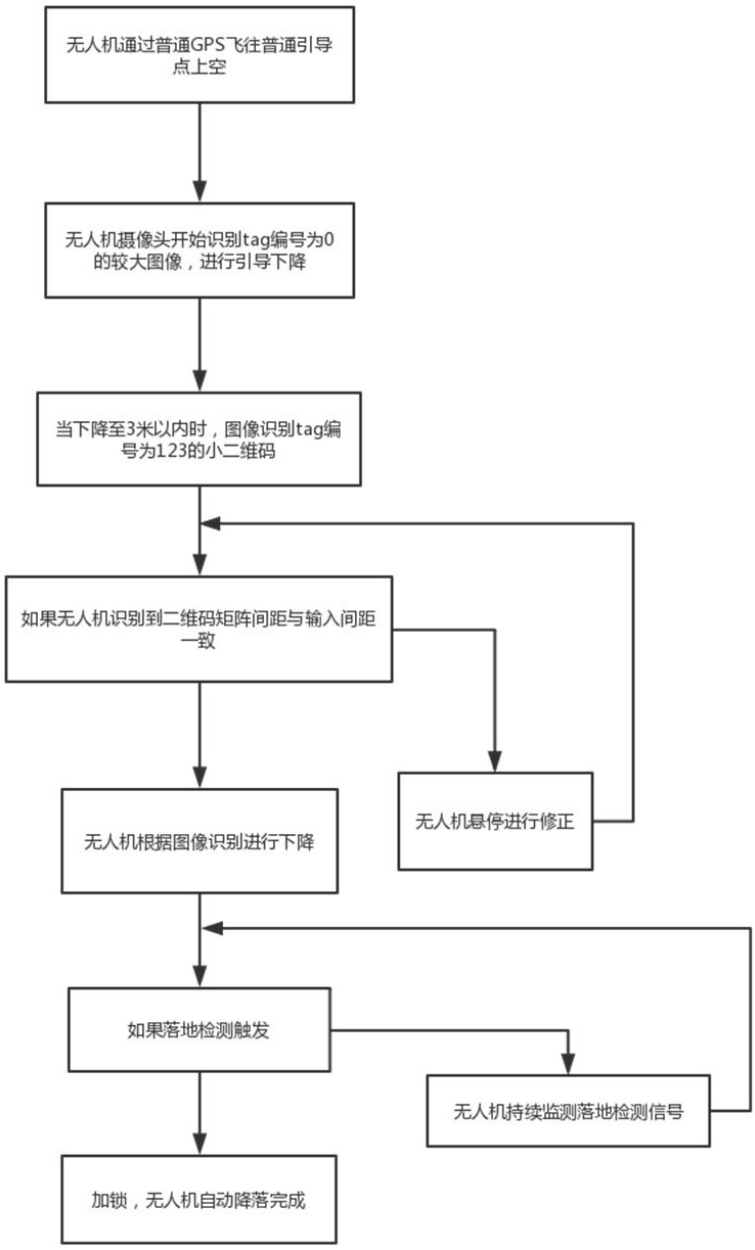

无人机通过普通GPS飞往普通引导点上空
无人机摄像头开始识别tag编号为0的较大图像，进行引导下降
当下降至3米以内时，图像识别tag编号为123的小二维码
如果无人机识别到二维码矩阵间距与输入间距一致
无人机悬停进行修正
无人机根据图像识别进行下降
如果落地检测触发
无人机持续监测落地检测信号
加锁，无人机自动降落完成

图1

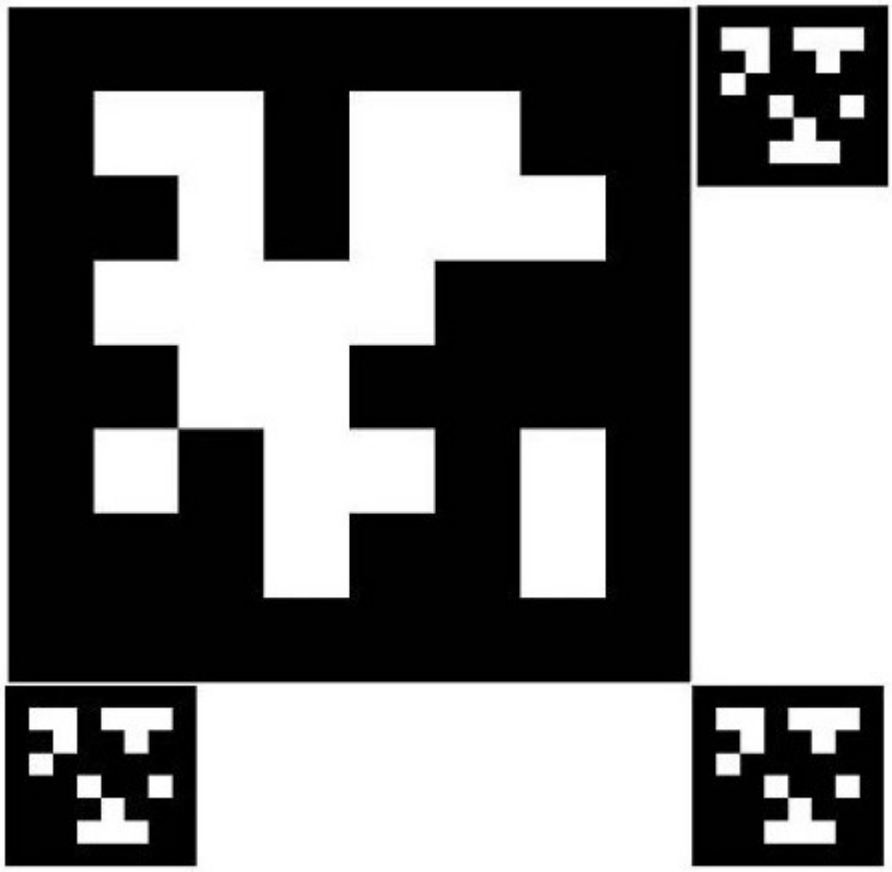


图2