



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105674918 B

(45)授权公告日 2018.03.27

(21)申请号 201511026465.5

CN 103793708 A, 2014.05.14,

(22)申请日 2015.12.20

CN 103644865 A, 2014.03.19,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 103791861 A, 2014.05.14,

申请公布号 CN 105674918 A

CN 105136070 A, 2015.12.09,

(43)申请公布日 2016.06.15

JP 特开平10-90066 A, 1998.04.10,

(73)专利权人 淮阴师范学院

US 4832495 A, 1989.05.23,

地址 223300 江苏省淮安市淮阴区长江西路111号

JP 昭59-5910 A, 1984.01.12,

(72)发明人 刘乃森 刘福霞 张梦雅 陈国栋

吴雪琼等.《基于 ArcMap 的赤峰杨叶面积信息提取方法》.《东北林业大学学报》.2013,第41卷(第8期),第57-60页.

夏静 张婷 吴贺贺 杨婷 唐钰

肖强等.《利用数码相机和Photoshop软件非破坏性测定叶面积的简便方法》.《生态学杂志》.2005,第24卷(第6期),第711-714页.

李金燕 杨丹妮 马兰

审查员 郝敏

(51)Int.Cl.

G01B 11/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 103649997 A, 2014.03.19,

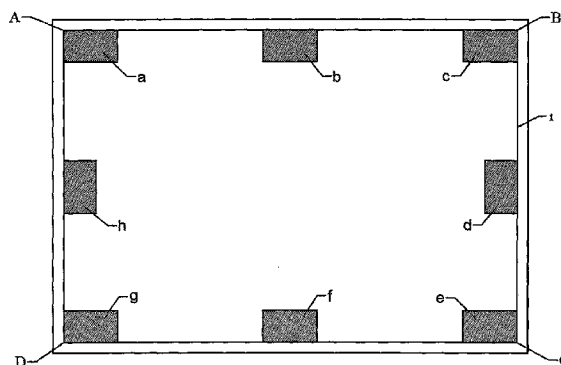
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于图像的植物叶片面积测量方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于图像的植物叶片面积测量方法,包括如下步骤:采用上表面设有透视校正框及a、b、c、d、e、f、g、h八个红色矩形的装置进行叶片面积的采集;利用PhotoShop的透视裁剪功能,根据相片中透视校正框的A、B、C、D四个顶点对相片进行透视裁剪,实现相片的仿射校正,以使得相片中任意两像素所代表的面积相同;计算图像中不同矩形的面积与已知面积间的变异系数,并对所得的变异系数再次计算变异系数,若变异系数小于2%,则可计算叶片面积,否则需重新对所拍摄的植物叶片图像做仿射校正。本发明使用了面光源,且以背光方式拍摄植物叶片,消除了周围环境光对拍摄的影响,提高了图像的质量。



1. 一种基于图像的植物叶片面积测量方法,其特征在于,采用叶片背光拍摄及图像辅助仿射校正装置进行图像采集,叶片背光拍摄及图像辅助仿射校正装置的上表面设有透视校正框及a、b、c、d、e、f、g、h八个红色矩形,每个红色矩形的面积已知,分别记为 S_a 、 S_b 、 S_c 、 S_d 、 S_e 、 S_f 、 S_g 、 S_h ,透视校正框的四个顶点分别为A、B、C、D,装置内底部安装有面光源,该测量方法具体包括如下步骤:

S1、拍摄时叶片置于透视校正框内,不得遮盖红色矩形,叶片上面加盖一块透明盖板,以使叶片平整,在叶片上方用数码相机拍照,应将透视校正框一并拍在内;

S2、利用PhotoShop的透视裁剪功能,根据相片中透视校正框的A、B、C、D四个顶点对相片进行透视裁剪,实现相片的仿射校正,以使得相片中任意两像素所代表的面积相同;

S3、以红色矩形a为标准,用PhotoShop提取红色矩形a的像素个数记为 N_a ,单个像素所代表的面积为 S_{pixel} ,则 $S_{pixel} = \frac{S_a}{N_a}$;

S4、检验仿射校正效果:

S41、用PhotoShop分别提取红色矩形b、c、d、e、f、g、h的像素个数,分别记为 N_b 、 N_c 、 N_d 、 N_e 、 N_f 、 N_g 、 N_h ;

S42、将 N_b 、 N_c 、 N_d 、 N_e 、 N_f 、 N_g 、 N_h 分别与 S_{pixel} 相乘可得图像中红色矩形b、c、d、e、f、g、h的面积,分别记为 S_{b_photo} 、 S_{c_photo} 、 S_{d_photo} 、 S_{e_photo} 、 S_{f_photo} 、 S_{g_photo} 、 S_{h_photo} ;

S43、计算 S_{b_photo} 与 S_b 的变异系数、 S_{c_photo} 与 S_c 的变异系数、 S_{d_photo} 与 S_d 的变异系数、 S_{e_photo} 与 S_e 的变异系数、 S_{f_photo} 与 S_f 的变异系数、 S_{g_photo} 与 S_g 的变异系数、 S_{h_photo} 与 S_h 的变异系数,分别记为 CV_b 、 CV_c 、 CV_d 、 CV_e 、 CV_f 、 CV_g 、 CV_h ;

S44、计算 CV_b 、 CV_c 、 CV_d 、 CV_e 、 CV_f 、 CV_g 、 CV_h 的变异系数,记为 CV_{total} ,若 $CV_{total} \leq 0.02$ 表示仿射校正效果较好,可进行步骤S5的操作,否则转步骤S2重新做透视裁剪;

S5、设叶片面积为 S_{leaf} ,利用PhotoShop提取图像中叶片的总像素数,记为 N_{leaf} ,通过以下公式计算叶片面积: $S_{leaf} = N_{leaf} \times S_{pixel}$ 。

一种基于图像的植物叶片面积测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种植物叶片面积测量方法,具体涉及一种基于图像的植物叶片面积测量方法。

背景技术

[0002] 通过对植物叶片面积的测量可获得农作物的叶面积指数,叶面积指数对监测作物长势、估产、指导农业生产具有重要意义。叶片面积的测量有多种方法,其中近年来发展的基于图像的测量叶片面积的方法具有设备简单、效率高、易于推广应用的优势。图像由数码相机采集,通过软件获取图像中叶片的像素数,再根据每个像素代表的面积,即可计算得到图像中叶片的实际面积,软件可使用Photoshop、Matlab、AutoCAD等。拍摄叶片的时候,在叶片旁边放一把尺子,或者将叶片放在网格纸上(网格的大小已知),这样可根据图像中的尺子或者网络确定每个像素所代表的面积。

[0003] 图像法测量叶面积的精度主要取决于图像的质量。实际拍摄中,叶片放在底板上,然后上面加盖一块透明盖板以使叶片紧贴在底板上。因叶片具有厚度,在底板上会有阴影,此阴影会被采集到图像中,而图像中的阴影与叶片往往难以区分,从而使得所测叶片面积变大;拍摄叶片时,因光线的入射角和拍摄角度问题,图像中可能出现强反光区域,反光区域为白色,若该区域内有叶片,则叶片的信息被掩盖,导致无法准确的测量叶面积;相机采集的图像存在着透视变形现象,即近处的物体大,远处的物体小,在对叶片测量面积时,透视变形使得图像中像素所代表的面积不唯一,从而降低了测量精度。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种基于图像的植物叶片面积测量方法,解决了图像法测量叶面积时图像质量差、测量精度低的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0006] 一种基于图像的植物叶片面积测量方法,采用叶片背光拍摄及图像辅助仿射校正装置进行图像采集,叶片背光拍摄及图像辅助仿射校正装置的上表面设有透视校正框及a、b、c、d、e、f、g、h八个红色矩形,每个红色矩形的面积已知,分别记为 S_a 、 S_b 、 S_c 、 S_d 、 S_e 、 S_f 、 S_g 、 S_h ,透视校正框的四个顶点分别为A、B、C、D,装置内底部安装有面光源,该测量方法具体包括如下步骤:

[0007] S1、拍摄时叶片置于透视校正框内,不得遮盖红色矩形,叶片上面加盖一块透明盖板,以使叶片平整,在叶片上方用数码相机拍照,应将透视校正框一并拍在内;

[0008] S2、利用PhotoShop的透视裁剪功能,根据相片中透视校正框的A、B、C、D四个顶点对相片进行透视裁剪,实现相片的仿射校正,以使得相片中任意两像素所代表的面积相同;

[0009] S3、以红色矩形a为标准,用PhotoShop提取红色矩形a的像素个数记为 N_a ,单个像素所代表的面积为 S_{pixel} ,则 $S_{pixel} = \frac{S_a}{N_a}$;

[0010] S4、检验仿射校正效果：

[0011] S41、用PhotoShop分别提取红色矩形b、c、d、e、f、g、h的像素个数，分别记为 N_b 、 N_c 、 N_d 、 N_e 、 N_f 、 N_g 、 N_h ；

[0012] S42、将 N_b 、 N_c 、 N_d 、 N_e 、 N_f 、 N_g 、 N_h 分别与 S_{pixel} 相乘可得图像中红色矩形b、c、d、e、f、g、h的面积，分别记为 S_{b_photo} 、 S_{c_photo} 、 S_{d_photo} 、 S_{e_photo} 、 S_{f_photo} 、 S_{g_photo} 、 S_{h_photo} ；

[0013] S43、计算 S_{b_photo} 与 S_b 的变异系数、 S_{c_photo} 与 S_c 的变异系数、 S_{d_photo} 与 S_d 的变异系数、 S_{e_photo} 与 S_e 的变异系数、 S_{f_photo} 与 S_f 的变异系数、 S_{g_photo} 与 S_g 的变异系数、 S_{h_photo} 与 S_h 的变异系数，分别记为 CV_b 、 CV_c 、 CV_d 、 CV_e 、 CV_f 、 CV_g 、 CV_h ；

[0014] S44、计算 CV_b 、 CV_c 、 CV_d 、 CV_e 、 CV_f 、 CV_g 、 CV_h 的变异系数，记为 CV_{total} ，若 $CV_{total} \leq 0.02$ 表示仿射校正效果较好，可进行步骤S5的操作，否则转步骤S2重新做透视裁剪；

[0015] S5、设叶片面积为 S_{leaf} ，利用PhotoShop提取图像中叶片的总像素数，记为 N_{leaf} ，通过以下公式计算叶片面积： $S_{leaf} = N_{leaf} \times S_{pixel}$ 。

[0016] 本发明具有以下有益效果：

[0017] 本发明使用了面光源，且以背光方式拍摄植物叶片，消除了周围环境光对拍摄的影响，提高了图像的质量；对拍摄的图像进行仿射校正，有效的提高了图像法叶面积测量的精度，具有较好的推广应用价值。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例中叶片背光拍摄及图像辅助仿射校正装置的立体图。

[0019] 图2为图1的俯视图。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的及优点更加清楚明白，以下结合实施例对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0021] 本发明实施例所使用的叶片背光拍摄及图像辅助仿射校正装置如图1-2所示，叶片背光拍摄及图像辅助仿射校正装置的上表面设有透视校正框1及a、b、c、d、e、f、g、h八个红色矩形，每个红色矩形的面积已知，分别记为 S_a 、 S_b 、 S_c 、 S_d 、 S_e 、 S_f 、 S_g 、 S_h ，透视校正框的四个顶点分别为A、B、C、D，装置内底部安装有面光源，面光源可为多种形式，如呈蜂窝状排列的LED、呈正方形排列的LED、呈三角形排列的LED等。

[0022] 该测量方法具体包括如下步骤：

[0023] S1、拍摄时叶片置于透视校正框内，不得遮盖红色矩形，叶片上面加盖一块透明盖板，以使叶片平整，在叶片上方用数码相机拍照，应将透视校正框一并拍在内；

[0024] S2、利用PhotoShop的透视裁剪功能，根据相片中透视校正框的A、B、C、D四个顶点对相片进行透视裁剪，实现相片的仿射校正，以使得相片中任意两像素所代表的面积相同；

[0025] S3、以红色矩形a为标准，用PhotoShop提取红色矩形a的像素个数记为 N_a ，单个像素代表的面积为 S_{pixel} ，则 $S_{pixel} = \frac{S_a}{N_a}$ ；

[0026] S4、检验仿射校正效果：

[0027] S41、用PhotoShop分别提取红色矩形b、c、d、e、f、g、h的像素个数,分别记为 N_b 、 N_c 、 N_d 、 N_e 、 N_f 、 N_g 、 N_h ;

[0028] S42、将 N_b 、 N_c 、 N_d 、 N_e 、 N_f 、 N_g 、 N_h 分别与 S_{pixel} 相乘可得图像中红色矩形b、c、d、e、f、g、h的面积,分别记为 S_{b_photo} 、 S_{c_photo} 、 S_{d_photo} 、 S_{e_photo} 、 S_{f_photo} 、 S_{g_photo} 、 S_{h_photo} ;

[0029] S43、计算 S_{b_photo} 与 S_b 的变异系数、 S_{c_photo} 与 S_c 的变异系数、 S_{d_photo} 与 S_d 的变异系数、 S_{e_photo} 与 S_e 的变异系数、 S_{f_photo} 与 S_f 的变异系数、 S_{g_photo} 与 S_g 的变异系数、 S_{h_photo} 与 S_h 的变异系数,分别记为 CV_b 、 CV_c 、 CV_d 、 CV_e 、 CV_f 、 CV_g 、 CV_h ;

[0030] S44、计算 CV_b 、 CV_c 、 CV_d 、 CV_e 、 CV_f 、 CV_g 、 CV_h 的变异系数,记为 CV_{total} ,若 $CV_{\text{total}} \leq 0.02$ 表示仿射校正效果较好,可进行步骤S5的操作,否则转步骤S2重新做透视裁剪;

[0031] S5、设叶片面积为 S_{leaf} ,利用PhotoShop提取图像中叶片的总像素数,记为 N_{leaf} ,通过以下公式计算叶片面积: $S_{\text{leaf}} = N_{\text{leaf}} \times S_{\text{pixel}}$ 。

[0032] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,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,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

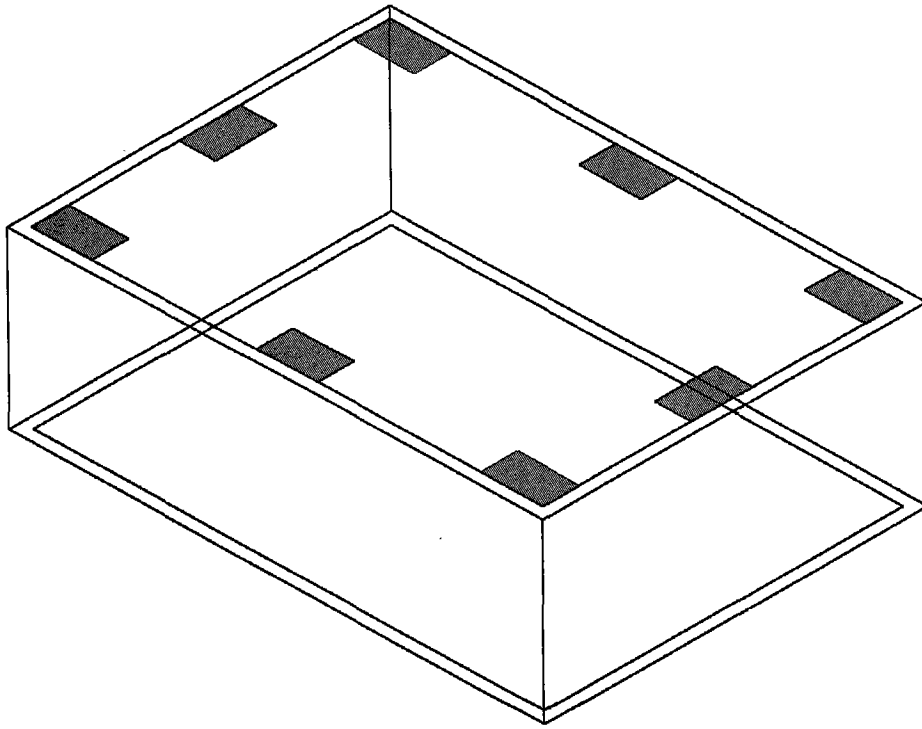


图1

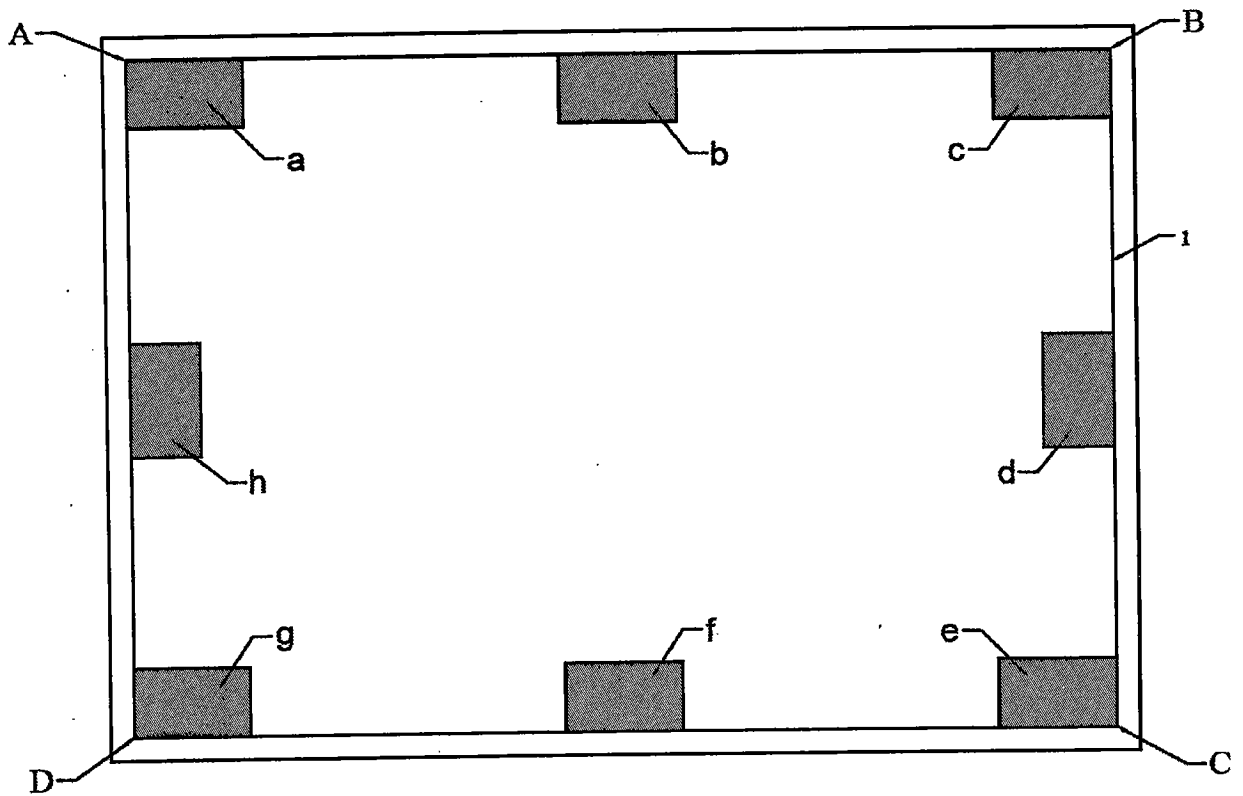


图2