

农业**多光谱相机的应用|搭配无人机使用

产品名称	农业**多光谱相机的应用 搭配无人机使用
公司名称	深圳市鹏锦科技有限公司
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	深圳市龙岗区布吉街道长龙社区水径欧密巷7号 本涛公司厂房602（注册地址）
联系电话	0755-83228715 18320930025

产品详情

多光谱成像的优点

多光谱图像是评估土壤生产力和分析植物健康的非常有效的工具。以肉眼观察土壤和农作物的健康状况非常有限，落后不可取的。多光谱传感器技术能够比农民肉眼看到更多的东西。

多光谱成像产生的数据有如下几点好处：

- 1、识别有害生物，疾病和杂草。通过早期检测优化农药使用和作物喷雾。
- 2、提供有关土壤肥力的数据，并通过检测营养缺乏来优化施肥。帮助土地管理，是否进行生产或转产作物等。
- 3、计算植物并确定作物数量或种植间距问题。估计作物产量。
- 4、测量灌溉。通过识别怀疑水分胁迫的地区来控制作物灌溉。根据多光谱数据进行土地改良，如安装排水系统和水路。
- 5、查看农业机械对作物的破坏，进行必要的修理或更换有问题的机械。
- 6、调查围栏和农场建筑。
- 7、监测牲畜。

全年解决方案

对于多光谱图像来说，非常有效，这种传感器技术可以在整个作物周期中使用。假使在播种，灌溉，施肥或收割期间使用，无人机提供的多光谱图像都能够在每个季节中帮助农民。在每一个步骤中有效的管理作物。

通过多光谱传感器和成像功能，可为农民提供了增加产量和减少作物损害的新方法。

农用无人机上的多光谱成像摄像机传感器可以使农民更有效地管理作物，土壤，施肥和灌溉。通过限度地减少喷雾，肥料，浪费水分，同时增加农作物的产量，对农民和更广泛的环境有巨大的好处。

多光谱相机遥感成像技术使用绿色，红色，红边和近红外波段捕获作物和植被的可见和不可见的图像。多光谱图像集成到那些能将信息输出成有意义数据的软件应用程序中，这种土地遥测，土壤和作物数据使农民能够更有效地节省时间和金钱，同时减少农药的使用。

多光谱摄像机遥感无人机

调查/检查/ 3D地图/多光谱成像

在我们进一步深入研究多光谱成像技术在农业中的主题之前，任何一个农场的基本任务之一是明确地检查作物，围栏和建筑物。

这种类型的工作的无人机需要具有卫星定位系统（GPS），人称视野（FPV），稳定的万向节，摄像机甚至自主航点导航。

多光谱成像技术

什么是多光谱图像

多光谱图像传感器通过电磁光谱捕获特定频率的图像数据。这些波长可以通过滤光器或通过使用对特定波长敏感的仪器（包括来自超出我们可见视线的频率的光），例如红外线来分离。光谱成像还可以提取人眼未能捕获的其它附加信息。

多光谱图像的重要性

人眼仅对400和700 nm之间的波长敏感，这被称为可见光谱。人们可以感受到从紫色到红色的各种颜色。然而，光的波长可以比我们可见的视力更短（紫外）或更长（红外）。

尽管我们看不到它们，但这些看不见的波段很好的显示了土壤，植物和作物的农艺特征。

农业多光谱图像

多光谱图像基础

每个物体表面都能反射出一些它所接收到的光，具有不同表面特征的物体以不同的方式反射或吸收太阳的辐射。反射光与入射光的比例称为反射率，并以百分比表示。

植被指数

植被反射率属性用于得出植被指数（VI），这些指标用于分析各种生态。植被指数由两个或多个波长的反射率测量构成，以分析植被的特定特征，如叶面积和含水量。

植被与太阳辐射相互作用与其他天然材料（如土壤和水体）不同。太阳辐射的吸收和反射是与不同植物材料的许多相互作用的结果，其随波长的变化很大。

水，颜料，营养物质和碳分别在400nm至2500nm的反射光谱中表现，具有经常重叠但光谱不同的反射行为。这些已知的特性，使科学家能够组合不同波长的反射率测量，以通过定义VI来增强特定的植被特征。

尽管已经在科学文献中发表了150多个植被指数，但只有一小部分具有重要的生物物理基础或已经进行了系统的测试。常用的植被指数是NDVI（归一化差异植被指数），NDRE（归一化差分红边）也非常常见。Sentra的单个传感器具有可选的NDRE滤片。

NDVI 植被指数

归一化差异植被指数（NDVI）是植物“绿色度”或光合作用指数，是植被指数常用的指标之一，植被指数是基于不同的表面反射不同类型的光的观察。

特别是光合作用活跃的植被吸收了大部分红光，同时反射出大部分近红外光。死亡或受到胁迫（不健康）的植被反射了更多的红光和更少的近红外光。同样地，非植被物质表面在光谱上具有更均匀的反射率。

通过从遥感图像中获取红色和近红外波段的比例，可以定义植被指数“绿色度”，归一化差异植被指数（NDVI）可能是这些植被指数中常见的。NDVI是以每像素为基础计算出为来自图像的红色和近红外波段之间的归一化差异。

NDVI可以由任何具有红色和近红外波段的图像计算出来，NDVI的生物物理解释是吸收的光合有效辐射的分数。

许多因素影响NDVI值，如植物光合作用，植物覆盖，生物量，植物和土壤水分以及植物胁迫，因此，NDVI与研究人员和管理者感兴趣的许多农业和生态系统属性相关（例如，净初级生产力，冠层覆盖率，裸地面覆盖率）。

此外，由于它是两个频带的比例，NDVI有助于补偿图像中由于斜率和方面而在照明中的差异，以及图像之间的差异，例如当获取图像时的时间或时间。因此，像NDVI这样的植被指数使得随着时间的推移可以比较图像，寻找农业和生态重要的变化。

NDVI 作物管理优势

冠层覆盖和密度检测

NDVI随时间提供准确的增长趋势

冰霜伤害检测

大规模病虫害

优化作物流转持续时间

生态效益

随着时间的推移，植被动力学或植物物候变化

生物质生产（Biomass production）

与放牧管理相关的放牧影响或属性（例如放养率）

牧场条件的变化

植被或土地覆盖分类

土壤湿度

碳汇量或CO₂通量（Carbon sequestration or CO₂ flux，虽然还有其他物理过程在土壤呼吸中起作用，但CO₂运动或CO₂通量在土壤中是土壤呼吸的主要功能。土壤二氧化碳通量是大气碳平衡量的重要组成部分，在气候变化研究中是非常重要的变数。土壤呼吸也是土壤生物健康和活力的重要指标，是评估生物修复工作效能和不断变化的农业实践影响的工具。）

NDRE 植被指数

归一化差异红色边缘指数（NDRE）是一种度量，可用于分析从多光谱图像传感器获得的图像中的植被健康与否。它类似于归一化差异植被指数（NDVI），但使用近红外和红色边缘的比例。

NDRE使用红色边缘滤光片来查看作物华盖的反射率。红色边缘是植被反射光谱红光到近红外NIR过渡带中的一个区域，标志着红色可见区域叶绿素吸收与NIR区叶片内部结构散射的界限。这个东西可以让您通过确定作物的很多不同变量对其进行管理。我们只要了解叶绿素的水平，可以拥有监测光合作用活动的的能力。

有了这些信息，您可以根据光合作用活动的改变并优化收割的时间。作物到了收获期间会出现如下类似情况：杏仁中分离的壳体或葡萄中的糖分含量，正随着着NDRE值发生着显著的变化。发生这种变化究其原因水果/坚果已经达到成熟时，由于光合作用产生的糖

分子不再需要这么高的需求。正是这种变化关系为您提供了收获调度的作物管理工具，以获得质量的产品。

其它因素，如昆虫的侵袭也可能会改变叶绿素含量并引起作物胁迫。因此，通过使用NDRE，您可以确定杏仁区域的螨虫爆发有多严重，然后使用的方法终止侵染。这不仅可以监控疫情，还可以降低与病虫害防治相关的成本。

多光谱软件应用

现在已经围绕VI建立了许多精密农业和农作物胁迫工具和应用，以提供包括多光谱数据的处理，存储，呈现和分析的完整解决方案。下面讲一讲相关多光谱软件应用的一些信息。

植被光谱

物体的反射特性取决于具体材料及其物理和化学状态（如水分），表面粗糙度以及几何环境（例如阳光的入射角）。重要的表面特征是颜色，结构和表面纹理，物体感知的颜色对应于具有反射率的可见光谱的波长。

这些差异使得可以通过分析其光谱反射率模式或光谱特征来识别不同的地球表面特征或材料。这些特征可以以所谓的光谱反射曲线作为波长的函数来显现。

下图显示了三种基本类型的地球特征的典型光谱反射曲线：绿色植被，干燥的裸土和清水。绿色，红色和红外线是农业中主要的。红边（对应于近红外线入口点的短波段）也有时用于获得附加指标。植被光谱图像来自Markelowitz，有关下面反射率和植被波段的更多细节和解释。

植被曲线

健康绿色植被的光谱反射率曲线在植物叶片中的颜料产生的电磁光谱的可见部分具有显著的反射率。健康的植被将在蓝色和红色的波段吸收，产生所谓的“绿色健康植被”。

与此同时，近红外线的反射率急剧增加。受胁迫的植被也可以被检测出来，因为受胁迫植被的红外线反射率要低得多。

土壤曲线

裸土的光谱反射曲线变化不大。反射率曲线受水分含量，土壤质地，表面粗糙度，氧化铁和有机物的存在的影响。这些因子不如在植被反射光谱中观察到的吸光度特征明显。

水曲线

水曲线的特征在于在近红外波长范围及以上的高吸收。由于这种吸收性能，水体以及含水特征可以通过遥感数据轻松检测，定位和描绘。混浊水在可见光区域比透明水具有更高的

反射率。

对于含有高叶绿素浓度的水分也是如此。这些反射率模式用于检测藻类菌落。

多光谱植被波段

绿色

绿色对应于500-600nm光谱带中的反射能量，并且在该带中具有反射率。反射峰在550nm左右。已经证明，该光谱带与植物中所含的叶绿素的量密切相关。

在植被光谱的这个可见部分，健康植物的反射曲线在绿色波段（在550nm的范围内）具有的反射率。这是为什么植物对我们来说是绿色的。

称为叶绿素的叶子中的化合物强烈地吸收红色和蓝色波长的辐射，但反射出绿色波长。叶片在夏天对我们来说为“绿色”，叶绿素含量。

秋天，叶片中的叶绿素较少，因此红色波长的吸收和比例反射较少，使得叶子呈红色或黄色（黄色是红色和绿色波长的组合）。

健康作物的内部结构作为近红外波长的优良漫反射器。测量和监测近红外线反射率是确定植被如何健康（或不健康）的一种方法。

植物在胁迫下反射的可见光谱中的大部分光线都处于绿色范围。因此，肉眼看来，胁迫下的植物与健康的植物无法区分。另一方面，在红外范围内的光的反射率中可以看出差异，但这远远不够。

红色

它对应于600-700nm光谱带中的反射能量，被该波段中的叶绿素大量吸收导致低反射率。相对于生物量，LAI（叶面积指数），土壤历史，作物类型，湿度和植物胁迫等因素，反射率差异很大。对于大多数作物，这一波段对植物和土壤之间有很好的对比，广泛用于编制农业中大多数植被指数。

红边

这是一个非常窄的带（700-730nm），对应于近红外线的入口点。这是反射率突然变化的点，从红色的强烈吸收到近红外的大量反射。该带对植物胁迫非常敏感，并提供关于绿藻的信息。

作物健康分析

作物点数

水管理

近红外（NIR）

对应于700 nm至1.3 μ m范围内的波长，具有研究波段的强反射率。该反射率与植物叶绿素含量之间存在很强的相关性。当植物受到胁迫时，会产生该带中反射率的非常显著的变化。伴随红色光谱带一起使用，红外线广泛用于编制农业中大多数植被指数。

NIR对叶片细胞结构敏感，并提供关键数据来监测作物健康状况。

土壤性质和水分分析

作物健康和胁迫分析

侵蚀分析

健康植被吸收蓝色和红光能量来驱动光合作用并产生叶绿素。具有更多叶绿素的植物将比不健康的植物反射更多的近红外能量。因此，分析可见光和红外波长的吸收和反射的植物光谱可以提供有关植物健康和生产力的信息。

热红外

热红外辐射是波长在3.0和20微米之间的电磁光谱的一部分，大多数遥感应用使用8到13微米的范围。热红外和红外线（彩色红外线 - CIR）的主要区别在于热红外线是以数字方式

感测的发射能量，而近红外（也称为照相红外线）是反射能量。

热成像快速增长，在农业等领域发挥重要作用：

苗圃监测

植物生理分析

灌溉调度

土壤盐分胁迫检测

植物病害检测

成熟度评估

水果的瘀伤检测

产量预测

RGB (Red/Green/Blue)

可见光被定义为具有在400至700nm范围内的波长。在农业中，可以使用具有优良万向架和摄像头的优质无人机进行视觉农场检查，高程建模，甚至植物计数。

农用多光谱摄像机传感器

现在来看看一些的多光谱成像遥感器，分析，处理和输出数据的传感器所需的软件以及安装传感器的兼容的无人机。

Parrot Sequoia 多光谱传感器是目前市场上和轻的多光谱UAS遥感器之一。它通过四个高分辨率的，可见和不可见波段，增强RGB图像的传感器捕获作物的图像。该方案使用两个传感器。

第二个传感器是阳光传感器，并安装在无人机背面。在飞行过程中，阳光传感器将连续感应并记录与多光谱传感器相同的光谱带中的光线条件。如此收集的光数据允许确定所识别

的光谱特征的值。

Sequoia 传感器具有自己的GPS，IMU和磁力计，因此它不依赖于无人机的位置数据。这可能是目前市场上的多光谱传感器。其中一些好处如下：

确定需要注意和进一步侦察的领域中的问题领域

通过检测营养缺乏症状来优化施肥

通过早期发现生物胁迫来优化农药投入

通过识别怀疑水分胁迫的地区来控制作物灌溉

通过加工和利用农艺指标估算作物产量

Sequoia Sensor 兼容的无人机

SenseFly ebee Ag

Parrot Disco Pro-Ag

DJI Phantom 3 / 4

DJI Inspire 1

DJI Inspire 2

MicaSense 红边传感器

RedEdge多光谱感测系统同时捕获五个离散的光谱带，从而为定制应用创建定制的指标。全局快门设计在每个平台上创建无失真的图像。各种接口选项，包括独立模式，串行，以太网和WiFi，使RedEdge集成商扩大了灵活性。

RedEdge的下流光传感器（DLS）可以测量飞行中的环境光线条件，以便在不同光线条件下获得更准确的数据。

RedEdge 无人机

RedEdge已经准备好与任何无人机进行集成。它具有灵活的接口，包括以太网，串行和PWM / GPIO触发，MicraSense是分析RedEdge多光谱传感器数据的软件解决方案。

多光谱成像公司

Pix4DMappter AG：该软件允许您采取多光谱图像，并将其转换为准确的索引图，如您的领域的NDVI和正交图，为您提供快速反应，更好的产量和运营效率的重要信息。

MicaSense：为多光谱数据的处理，存储，呈现和分析提供完整的解决方案。他们提供技术，经济有效地收集作物健康信息，而无需等待卫星通行证或支付高昂的载人飞机费用。

可以以每像素几英寸测量的分辨率来收集图像。频繁捕获的数据使种植者和农艺师能够绘制作物的健康和活力，并观察作物健康随时间的变化。