

# 无人机搭载多光谱相机在植被监测中的应用

上海伯镭智能科技有限公司

随着“无人机+”时代的不断深入，无人机产业可以应用到各行各业，小到消费级的航拍摄影，大到无人机的行业应用。人们让无人机搭载高分辨率 CCD 相机、热红外相机、多镜头相机等各种传感器系统获取数据，从而满足航拍，电力巡线，建模等行业的需求。

2016 年 12 月中旬，上海伯镭智能科技有限公司（以下简称伯镭）应客户要求顺利完成冬小麦前期的长势监测任务。

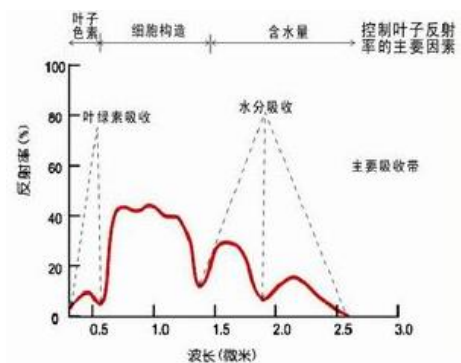
## 理论基础

农业上使用的无人机种类繁多，有无人直升机、固定翼无人机、多旋翼无人机等多种机型。伯镭选用的是多旋翼无人机辅助作业，优势如下：

- 1) 相对无人直升机，多旋翼操作简单，成本低；
- 2) 相对于固定翼无人机，多旋翼无人机可以根据需要调节飞行速度，载荷相对大些，可以根据需要搭载各种传感器；
- 3) 多旋翼无人机飞行速度可控，飞行高度可调且可以低空飞行，同时多旋翼无人机不受起飞降落场地的限制，飞行载荷较大，可同时搭载多种农用传感器。



本次农情监测搭载的多光谱相机总共有五个镜头，分别对应近红外、红光、绿光、红边、以及 RGB 合成。根据采集的数据选择归一化差分植被指数（Normalized Difference Vegetation Index, NDVI）来综合反映冬小麦的生长分布和覆盖情况。



植物叶面在可见光红光波段有很强的吸收特性，在近红外波段有很强的反射特性，这是植被遥感监测的物理基础。通过这两个波段测值组合得到的 NDVI 指数，对土壤背景变化敏感，能较好地识别植被和水体。在植被处于中、低覆盖度时，该指数随覆盖度的增加而迅速增大，当达到一定覆盖度后增长缓慢，所以适用于植被早、中期生长阶段的动态监测。

$$NDVI = (\rho_{NIR} - \rho_R) / (\rho_{NIR} + \rho_R)$$

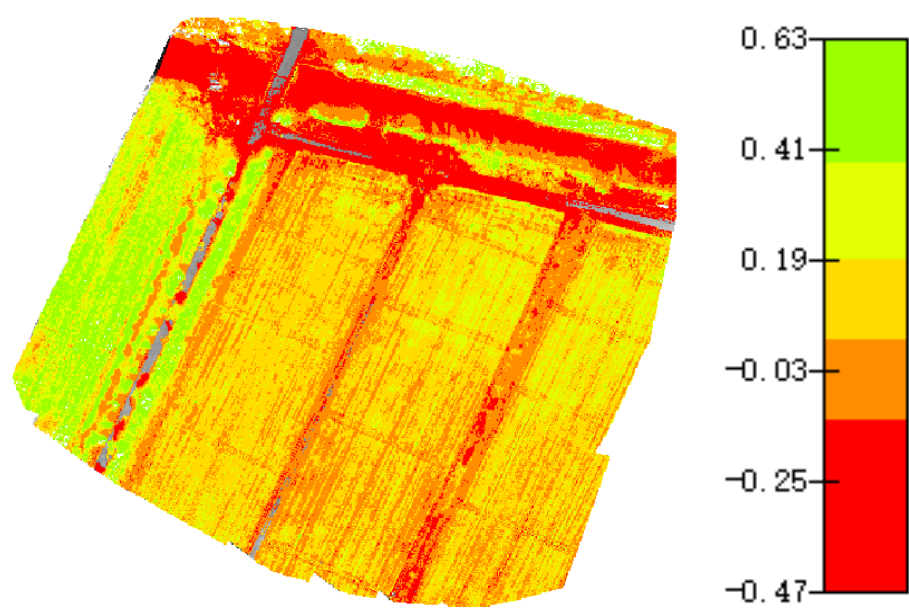
式中： $\rho_{NIR}$  是近红外波段的反射率， $\rho_R$  是红光波段的反射率。可见光红光波段（0.58-0.68 $\mu m$ ）位于叶绿素吸收带，近红外波段（0.75-1.10 $\mu m$ ）位于绿色植物光谱高反射区。

NDVI 取值范围：-1 ~ 1，NDVI 值近似为 0 表示无植被的裸土区；NDVI 正值表示有植被覆盖，且随覆盖度增大而增大，大于 0.7 表明该区域植被密度较高；而地面覆盖云、水、雪区域 NDVI 是负值。NDVI 是植物空间密度和植物生长状态的最佳指示因子，与植被覆盖的分布密度呈线性相关关系，一般应用于检测植被生长状态、植被覆盖等领域。

## 实际应用

伯镭工程师根据客户需求拍摄监测区域（57 亩），每个镜头 124 张照片，共计 620 张。将拍摄数据导入后处理软件 Pix4D，可以得到测区 RGB 合成正射影像图，以及各个波段的反射地图和指数图。

根据不同需要可以将波段进行组合计算得到植被指数，这边计算的是 NDVI 指数图。结合图表可以看出：红色区域表示有水区域，接近 0 值部分是道路和裸土，左边绿色较密集区域植被覆盖较好，右边部分由于冬小麦正处于出苗期，叶面积小，NDVI 值较小呈现土黄色。



颜色	区域 [公顷]	区域 [%]
	0.29	7.92
	0.54	14.47
	1.36	36.53
	1.03	27.76
	0.49	13.32
总:	3.71	100.00

补充

图表体现了这个区域本时段植被分布情况以及植被覆盖比值。鉴于这种情况，我们可以对这个区域作定期监测，同样以 NDVI 指数作为参评标准，这样可以得到冬小麦生长期的发育状况，作为产量评估和虫害评估的主要依据，对时时高效的监测小麦生长状况，提高小麦的实际产量具有显著意义。

了解更多产品信息、业务介绍、招商合作等，欢迎关注伯镭公司微信公众号：Boonray



或浏览 Boonray 官网获取更多资讯。

上海伯镭智能科技有限公司

官方网址: [www.boonray.com](http://www.boonray.com)

地 址：上海市浦东新区张江纳贤路 800 号 1 号楼 4 楼 401-01

电 话：+86-21-60927625

邮 编：201210