

LAINet 全自动植被叶面积指数监测系统

LAINet 在国际上第一次实现了叶面积指数联网观测, 突破外商业仪器在该领域的垄断地位。LAINet 以具有无线功能收发的光量子传感器为基础, 实现植被透过辐射时监测并于自主研发高精度算法计得到冠层结构信息如叶面积指数、平均叶倾角聚集指以及冠层覆盖度等。

系统组成:

LAINet 由部署在野外的无线传感器网络节点, 包括冠层下、上汇聚节点, 以及太阳能供电系统组成。

应用领域:

植被生长状态长时间监测领域, 如生态固定站、农业长期观测站等

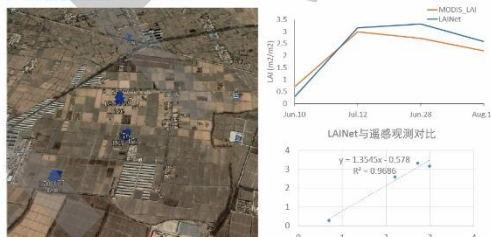
LAINet 的测量原理:

植被 (以森林为例) 在太阳的照射下, 会在地面形成阴影, 根据阴影在视场内的比例可以推算植被间隙率。而在一天之内, 由于由于太阳运动造成太阳入射光线的方向变化, 地面投影的比例会随着太阳角度的变化而不同, 即可以获取多个角度的冠层间隙率。

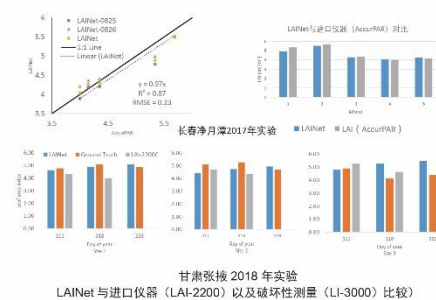
不同太阳角度下的冠层阴影 (上: 相机在冠层上部看到图像, 相机高度 29 米; 下: 相机在冠层下部看到图像, 其中黑色部分为树干, 相机高度 4.5 米。)

适用的植被类型 (农作物、森林、草地)。

产品精度评价 (LAINet)



产品精度评价 (LAINet)



针对当前叶面积指数 (LAI) 测量仪器主要适用于均匀植被类型的缺陷, 我们开发了基于无线成像模式的叶面积指数自动测量仪器, 即 LAIPhoto。

LAIPhoto 适用于植被生长初期, 植被冠层较低、空间分布非常稀疏的情况。当前国内外植被冠层叶面积指数测量仪器均是利用植被冠层对太阳光的投射特性来估计叶面积指数的, 在植被稀疏的情况下, 仪器在冠层下部很难捕捉到准确的冠层透过率, 因此, 这种情况下, 利用冠层透射原理来测量叶面积指数变得非常困难。但是, 在植被稀疏的情况下, 冠层在太阳直射光照射下, 会投下非常明显的阴影, 而冠层的阴影面积比与冠层叶面积指数之间具有直接的关系。因此, 我们设计了一种适合植被冠层非常稀疏的情况下的叶面积指数测量仪器。

LAIPhoto 由部署在野外的无线成像传感器以及无线图像采集与传输系统组成。

我们开发了植被图像精细分类算法, 系统能够自动提取不同光照条件下的植被冠层阴影在图像中所占的比例, 根据植被阴影比例随太阳天顶角变化规律, 自动计算植被叶面积指数。