

鸟类识别驱离一体化光电产品解决方案

背景 在光伏产品应用中，“热斑效应”能严重的破坏太阳能电池，加剧电池板老化衰减，降低工作效率，严重时会引起火灾。应用场景中鸟类聚集、栖息及产生的粪便是造成热板效应的主要原因。为了板面清洁，杜绝污秽，可能引起的严重后果，需要制定一套鸟类识别驱离的一体化光电产品解决方案，来保障安全生产。

概述 本系统是由一台可见光探测器加一台驱鸟激光器整合在同一云台上，保持了驱鸟激光光斑一直处于可见光图像中心位置，同时在前端灌入自主研发算法，以识别图像中鸟类、人与车辆种类。通过识别算法来旋转云台以保证被驱离鸟处于图像中心以满足驱鸟激光驱鸟需要，以及决定控制驱鸟激光器的开启与否，从而解决光伏存在的鸟害问题。

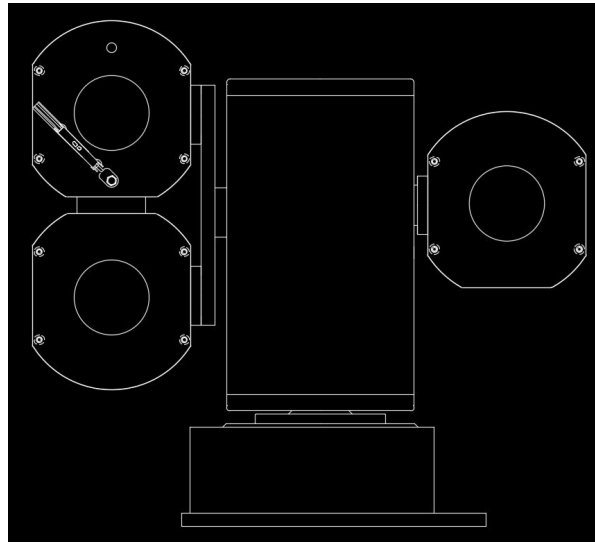
需求 根据上述原理所定制的鸟类识别驱离一体化光电产品用于光伏电站鸟类识别驱离无人值守应用，在光伏电站部署一台鸟类识别驱离一体化光电产品，以完成以下要求：

- 1、智能识别捕捉鸟类，工作直径 1000 米或以上（半径 500 米），主要识别白鹭等体长在 40 厘米以上鸟类，静止鸟类作为第一目标，鸟类识别率大于 90%，鸟类驱散率大于 80%；
- 2、能够识别鸟种，鸟群数量，能够精准定位，驱鸟激光精度误差最远处误差范围 1 米；
- 3、驱鸟设备采用激光驱鸟，激光功率选用 1.5W 或以下 515nm 绿光激光；
- 4、探头扫描能够识别鸟类和人类，主动避让人类和车辆，非鸟类不开激光。

解决方案 产品最终应用为光伏电站客户，系统核心部署基本构成为：光学 48 倍一体化网络 200 万像素摄像机、红外驱鸟激光器、红外激光补光器、图像处理器件、硬件结构件（含对外输出接口）。其核心部件具体指标如下：

1. 光学 48 倍一体化网络 200 万像素摄像机 靶面尺寸：1/2.8'，焦距：F6.5~312mm；数量：1 个。
2. 红外驱鸟激光器 出光波长：515nm±10nm；出光功率≤1W；数量：1 个。
3. 红外激光补光器 激光功率≥4W，激光波长：808nm±5%；数量：1 个
4. 图像处理器 海思 3519A 处理器，支持 2CH@1080P Lvds/Mipi 通道接入，同步编码传输、支持内同步、图像畸变矫正、智能分析等。
5. 设备结构 根据结构需要定义，重新开模，需具备达到 IP66 防护等级、可靠散热。

其设计注意事项还包括：系统在结构允许范围内，增加图像补光设计；外壳轻量化设计、表面抗氧化处理。其具体外观及尺寸参考如下图所示：



图示一：设备外型设计图



图示二：驱鸟部署拓扑示意图

产品工作实现：

1. 探鸟识别，能够识别鸟类，鸟类数量和人类，人类在区域内不开驱鸟器
2. 能够根据数量排列优先驱离顺序，具体见图

威胁等级	鸟类活动状态	鸟群数量	鸟种
一级	停留在组件上	大于 10 只	多见种危害大
二级	停留在组件上	小于 10 只	少见种危害小
三级	飞行状态		

3. 驱鸟激光包含多种工作模式，如直射、爆闪、左右平扫等动作，提高驱离效果

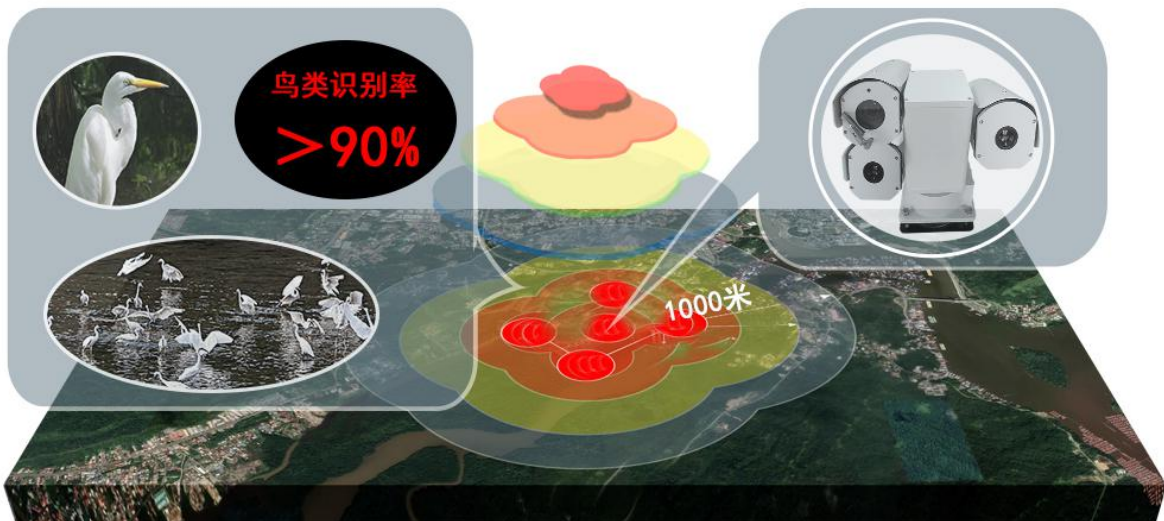
4. 实现全天候工作，光伏电站环境恶劣，水面湿气大，夏天温度高，激光器工作环境最佳温度在-10度—40度

1000米防护直径

威胁等级	鸟类活动状态	鸟群数量	鸟种
一级	停留在组件上	大于 10 只	多见种危害大
二级	停留在组件上	小于 10 只	少见种危害小
三级	飞行状态		

- 📡 主要识别白鹭等体长在40厘米以上鸟类
静止鸟类作为第一目标，
- 📍 鸟类识别率大于90%，鸟类驱散率大于80%；
能够识别鸟种，鸟群数量，能够精准定位，
- 📏 驱鸟激光精度误差最远处误差范围1米；

鸟类驱散率
>80%



图示三：驱鸟部署性能示意图

实施步骤

为了确保产品定制开发有序的实施，将整个产品开发分三个阶段实施。

第一阶段：产品原型设计及演示阶段；该阶段主要基于海思 3519 的主芯片接入 2 路视频图像，2 路图像在一个内核下完成编码并传输，在后端提供的上位机软件上实现图像浏览。需要完成的工作如下，基于 HI3519 做成一张主板，完成对图像的接入，图像传感器基于现有的 sensor 板接入即可（无需考虑新设计全部曝光的传感器）；完成一个终端软件（非图形化界面）。

第二阶段：基于第一阶段验证的结果，采用第一阶段的主板，硬件上重新设计全局曝光的图像传感器，摄像机嵌入式软件需完成对图像的白平衡、图像畸变矫正、外部控制输入、图像拼接及融合、整体图像处理及传输等。还包括对产品结构件的设计、开模、试模、组装验证、高低温实验等。

第三阶段：该阶段为深化设计阶段，基于第二阶段的结果进行产品工程化，包括对海思主板、图像传感器板进行优化并设计升级；完成对产品工程化的验收及实测直至交付。

产品技术参数：

可见 光机 芯	镜头倍数	48X
	可见光镜头焦距	最小到连续变焦 312mm
	图像传感器	1/2.8" 逐行扫描 CMOS 图像传感器
	最低照度	彩色：0.02Lux @(F1.5, AGC ON), ICR ON; 黑白：0.001 Lux @(F1.5, AGC ON), ICR OFF
	信噪比	大于 52dB
	聚焦模式	自动聚焦 AF, 变焦时聚焦 ZF (Zoom Trigger AF), 手动聚焦 MF
	4A 自动控制	自动白平衡、自动增益、自动曝光、自动光圈 AWB/AGC/AE/AIC
	电子快门	1/10000s to 1/25s
	日夜模式	自动/彩色/黑白, 定时、自动、报警触发
	摄像机功能	支持宽动态、支持背光补偿、支持电子透雾
	激光 补光	激光功率
激光波长		808nm±5%
补光距离		视选配激光器而定, 最远 500 米
激光同步		图像同步变焦
角度控制		激光与摄像机倍率距离匹配, 0.1° 精确随动控制,
预置位同步		支持
红外 驱鸟 激光 器	激光器类型	半导体激光器
	出光波长	515nm±10nm
	出光角度	<0.5mrad
	出光功率	≤1W
	启动电流	启动电流>5A, 正常工作电流<1A
	工作模式	常亮、闪烁
	控制形式	开关控制
	工作温度	-10℃~+50℃
	存储温度	-10℃~+55℃

	激光器安全等级	CLASS 3B
云台 功能	水平范围	0° ~360° 水平键控速度: 0.1° ~80° /s
	垂直范围	-45° ~70° 垂直键控速度: 0.1° ~60° /s
	预置位调用	80° /s
	预置位精度	±0.01°
	预置点	256 个
	云台功能	支持预置位巡航、花式扫描、守望功能、定时巡航、长焦限速
	其他功能	支持断电记忆、支持守望功能、支持 D 定位功能、支持方位角显示
视频 图像	视频压缩	H.256 / H.264 / MJPEG
	音频压缩	G.711 (ALAW)/MP2/G711 (MULAN)
	最大图像分辨率	Full HD/1280P (1920*1080)
	图像特效	旋转和镜像、自定义图像模式
	帧率	25/30fps
	OSD	多区智能 OSD, 支持多行国标字符, 字体大小、颜色、位置可自定义
智能 功能	智能追踪	全屏搜索追踪、引导追踪
	智能侦测	智能运动侦测、传感器联动、区域入侵侦测、越界侦测、进入方向侦测、离开方向侦测等
	智能报警	区域入侵报警、越界报警、传感器联动报警及上传
	其它功能	一键恢复出厂设置, 抗闪烁, 三码流, 心跳, 图像旋转, 隐私区遮盖, 水印技术, 设置访问端口
网络	支持协议	IPv4、TCP/IP、UDP、HTTP、DHCP、RTP/RTCP、FTP、UPnP、DDNS、NTP、IGMP、ICMP
	兼容协议	ONVIF, GB/T 28181
	安全	密码保护, 多用户访问权限
	用户维护	可通过网路远程升级、实现远程维护
	故障检测	网络断开检测、IP 冲突检测、存储卡状态检测、存储空间检测
	日志管理	支持日志管理、提供操作日志、报警日志、异常日志的记录和查询
	API 集成	提供 SDK 开发包、以及配套 NVR 和 CMS 管理平台软件
接口	通讯接口	1 个 RJ45 10M/100M 自适应以太网口, 双通道融合单 IP 输出
	防护等级	IP66
	静电/浪涌保护	TVS6000V 防雷, 防浪涌和防突波保护, 符合 GB/T17626.5 四级标
	工作温度/湿度	-40℃~+60℃, 湿度<90%
	存储温度/湿度	-55℃~70℃, 湿度 20%~95%
	供电	AC24V/2.5A 或 DC12V/3.5A (选配)

终端软件实现:

采用多光谱成像技术、可视物联网、边缘计算与云计算相结合，以多维感知、人工智能、大数据挖掘、GIS 地图等新一代信息技术，建立一套兼具 24 小时无盲可视化、精准定位、安全预警、隐患排查的高科技安全智能保障系统。

功能	描述
设备管理	局域网内最大支持接入 12 路图像
工作模式	简洁的可视化界面 自动识别、锁定、跟踪、图像抓取、预警录像和处置
事件录像及回放	支持手动、按时间计划录像、存储；存储路径、文件大小、录像文件时长可设
告警数据及查询	支持各类数据的查询、统计、生成报表
设备实时状态	平台所管理设备的工作状态，如：在线、离线、静默、工作状态指示

软件界面示意图:

