# 指南20：光伏板清洗无人机智能增压挂载技术开发及

# 产业化

**研究内容：**

针对传统光伏板清洗人工成本高、安全风险大，现有清洗挂载适配性差、无统一标准等行业痛点，开展污渍精准识别与清洗力度动态匹配技术研究，研发基于可见光+近红外双波段传感器的检测技术，结合深度学习算法，实现多类型污渍实时分类与清洗参数动态调整，突破污渍识别精度低、清洗力度难匹配问题；研发“按需清洗”标准化硬件接口，开发协议解码模块，基于开源飞控公开协议进行适配开发，构建无人机飞行轨迹与挂载清洗动作同步调控机制；研发节水低能耗高压清洗系统，集成流量智能调控阀与废水回收模块，平衡清洗压力与能耗需求，解决传统设备“高压高耗重体”的矛盾。

**考核指标：**

**（一）项目验收指标：**整合可见光与近红外双波段传感器采集光伏板表面图像，通过卷积神经网络（CNN）算法实现污渍类型识别（准确率≥95%），并基于结果自动调整喷淋压力1-3.5MPa、喷洒流量1-4L/min、水流角度30°-60°及清洗时间5-15s/㎡；配置初级过滤网（选配活性炭）防水中杂质，结合流量传感器反馈调节水泵转速，实现耗水量0.7L/㎡；构建无人机飞行与挂载清洗同步调控机制（控制延迟≤80ms），以多旋翼无人机为搭载平台，经测试挂载后其续航、稳定性等性能下降幅度≤10%。申请发明专利1项、实用新型专利1-2项，获取计算机软件著作权3-4项，制定企业标准1项。

**（二）绩效评价指标：**建成2条智能增压挂载生产线，3年累计生产超400台，实现销售收入600万元，利润150万元；降低光伏电站清洗运维成本40%；降低清洗耗水量30%；培育光伏清洗无人机技术专业人才12-15人，带动本地上下游企业就业30-40人。

**申报条件：**市内具有独立法人资格的企业联合市内外优势科研力量组建创新联合体申报。项目新增投资不低于400万元。

**技术成熟度：**技术成熟度当前等级不低于5级，完成后不低于9级。

**项目交示件：**无人机光伏板清洗智能增压挂载系统原型机1套（含传感器、水泵、控制模块等核心部件）；挂载系统全套设计图纸（机械结构、电路原理图等）；污渍识别算法、轨迹控制算法、协同控制软件（含源代码与使用手册）；技术研究报告、性能测试报告、示范应用报告；专利申请文件、企业标准草案。产业化生产须落地在滨州市企业。

**张榜范围：**面向市内外公开张榜