**输电线路无人机可见光和红外巡检图像**

**智能识别技术测试的通知**

为贯彻落实国网公司人工智能专项方案，提升输电线路无人机巡检图像智能处理实用化水平，国网设备部、数字化部现组织开展无人机可见光和红外巡检图像智能识别算法技术测试，具体事项通知如下：

**一、工作目的**

掌握各单位无人机巡检图像智能识别算法效果和技术水平，择优推广应用。

**二、工作原则**

遵循公平、公正、公开原则，统一提供技术测试平台，在相同的硬件配置环境下开展算法识别效果测试工作。算法识别结果采用程序量化评价，专家组现场见证，结果公开通报，作为后续国网公司推广应用依据。

**三、测试方式**

测试集为按照《架空输电线路多旋翼无人机巡检影像拍摄指导手册（试行）》拍摄的可见光图像和按照《架空输电线路多旋翼无人机红外巡检指导意见（试行）》拍摄的红外图像。参与单位提交算法包接入中国电科院测试平台，按规则执行操作，识别结果评价方法详见附件1。

**四、工作安排**

**（一）报名阶段（3月27日-4月2日）**

国内外具备相关图像智能识别技术的单位自愿报名，填写附件2并加盖本单位公章，发送至中国电科院指定联系人邮箱。中国电科院向各报名单位发送《技术测试接口规则》、《技术测试操作手册》。禁止OEM模式参赛，一经发现严肃处理。

报名截止时间为4月2日17:00，逾期不予接收。

**（二）准备阶段（4月3日-4月7日）**

1）4月3日9:00前，中国电科院向各报名单位确认现场调试安排。

2）4月3日-4月7日，各参与单位将可见光和红外算法模型按《技术测试接口规则》进行封装，在技术测试平台上进行部署并确认运行正常，逾期不再提供调试。有需求的单位可自带服务器，中国电科院提供少量示例数据，帮助参与单位现场测试接口和参数调试。

3）4月7日，中国电科院从国网公司百万级样本库中抽取图像样本，国网设备部从各省电力公司抽取7人组成专家组，由专家组逐张审核正确性和规范性，经差额删选后形成本次可见光与红外测试集。测试集中包含各个设备类型的图像样本，样本数量、“正样本”（图像中有设备缺陷）与“负样本”（图像中设备无缺陷）比例由专家组现场指定。

**（三）验证阶段（4月8日-4月19日）**

1）召开测试启动会，国网公司专家介绍智能巡检专业场景需求，各参与单位分享交流经验。会后通过抽签方式或程序摇号方式，确定各参与单位算法测试顺序。

2）根据测试计划依次对各参与单位算法进行测试。在每个算法测试完毕后，专家组利用技术测试平台分析该算法的发现率、误检比和识别时间等指标。

可见光算法测试限时48小时，红外算法测试限时2小时。超过限时仍未运行完毕或没有按规定格式输出结果的算法，立即终止测试，各项指标均不得分。

算法测试时，参与单位可安排1～2人在测试现场。

3）专家组对技术测试过程和结果进行分析，编制总结报告，在中国电科院公告本次测试结果。

**五、工作要求**

1.各单位应严格按照文件要求在中国电科院测试平台开展测试工作，在准备阶段可在测试平台上现场调试接口。

2.各单位需严格按照接口规则提供算法模型包，在规定时间内完成测试，接口规则不符、测试过程中误操作、输出错误、算法宕机等异常，均将导致没有成绩。

3.测试期间，各参与单位须签署保密协议，服从现场工作安排，全程禁止设备联网、复制或传播数据资料，现场禁止拍照。

**六、其它说明**

1.联系人及测试地址

测试工作联系人：谈家英

联系方式：15872426286 602364522@qq.com

测试地址：湖北省武汉市江夏区凤莲大道1号 特高压交流试验基地 国重楼511测试室。

附件1：

**无人机巡检图像智能识别算法**

**效果评价方法**

**一、评价方法**

算法按单项识别效果和整体识别效果进行评价。

**二、算法评价细则**

**（一）单项识别指标**

单项识别效果为单个设备类型的算法识别效果，统计发现率、误检比和识别效率指标.

各项指标计算方法如下：

1）发现率

发现率=M1/M×100%

其中，M1为识别算法输出正确框总数；M为该算法对应的测试图像中标准框总数。

算法输出框是否正确的判断依据为：输出框区域与标准框区域重合率IOU值大于规定阈值（50%）且属性描述正确，则该输出框正确。若算法对同一目标位置输出多个结果且描述正确，则重叠度最大的输出框判定为正确，其它输出框判定为错误。

1. 误检比

误检比=（M2-M1）/M×100

其中，M2为识别算法输出框总数。

1. 识别效率

识别效率=算法总执行时间（s）/测试集图像数量

**（二）整体识别指标**

整体识别指标=单项识别指标×权重。

可见光各缺陷类型权重见表1，红外各缺陷类型权重见表2。

**表1 可见光缺陷类型权重值**

|  |  |
| --- | --- |
| **可见光识别算法对应设备类型** | **权重** |
| 杆塔类 | 0.2 |
| 绝缘子类 | 0.1 |
| 大尺寸金具类 | 0.15 |
| 小尺寸金具类 | 0.3 |
| 导地线类 | 0.1 |
| 基础类 | 0.03 |
| 附属设施类 | 0.03 |
| 通道环境类 | 0.08 |
| 接地装置类 | 0.01 |

**表2 红外缺陷类型权重值**

|  |  |
| --- | --- |
| **红外识别算法对应设备类型** | **权重** |
| 导地线类 | 0.1 |
| 瓷绝缘子类 | 0.3 |
| 复合绝缘子类 | 0.3 |
| 联接保护金具类 | 0.15 |
| 压接金具类 | 0.15 |

附件2：

**表1 无人机巡检图像智能识别技术测试报名表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 |  | | | |
| 联系人 | 姓名 |  | 社保号 |  |
| 电话 |  | 邮箱 |  |
| 参与人员 | 姓名 |  | 社保号 |  |
| 技术交底 | 操作系统 |  | cuda版本 |  |
| cudnn版本 |  | 训练框架 |  |
| 特征网络 |  | 检测网络 |  |
| 模型改进 |  | | |
| 参赛类型 | 可见光：□ 红外：□ | | | |
| 其他情况说明 |  | | | |
| 单位盖章 | 单位名称： （盖章）  年 月 日 | | | |

说明：

1.报名时，各单位联系人、参与人员均应提供社保号。

2.各单位联系人与参与人员合计不应多于2人，且报名后不应中途换人。

3.现场调试及测试期间，进入特高压基地需要提前报备。

4.联系人：谈家英 15872426286 [602364522@qq.com。](mailto:tanjiaying@epri.sgcc.com.cn。)

5.算法要求支持识别的缺陷类型及应达发现率见表2、表3，且误检比宜低于3。

**表2 可见光算法需要支持的缺陷类型和应达发现率**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **缺陷**  **类别** | **缺陷描述** | **应达发现率** | **缺陷**  **类别** | **缺陷描述** | **应达发现率** |
| 杆塔类 | 异物 | 90% | 小尺寸金具类 | 缺销 | 90% |
| 缺螺栓 | 85% | 销钉安装不到位 | 90% |
| 塔材变形 | 85% | 螺母安装不规范 | 85% |
| 绝缘子类 | 污秽 | 90% | 缺螺母 | 85% |
| 玻璃绝缘子自爆 | 90% | 锈蚀 | 85% |
| 复合绝缘子伞裙破损 | 90% | 导地线类 | 断股 | 90% |
| 复合绝缘子老化 | 85% | 松股 | 85% |
| 瓷质绝缘子破损 | 85% | 异物 | 85% |
| 瓷质绝缘子釉表面灼伤 | 85% | 损伤 | 85% |
| 钢脚、钢帽锈蚀 | 85% | 地线锈蚀 | 90% |
| 均压环移位 | 90% | 基础类 | 杂物堆积 | 90% |
| 均压环脱落 | 90% | 立柱淹没 | 90% |
| 均压环损伤 | 85% | 破损 | 90% |
| 均压环灼伤 | 85% | 沉降 | 85% |
| 均压环反装 | 80% | 附属设施类 | 防鸟设施损坏 | 90% |
| 地线绝缘子放电间隙变形或短接等 | 85% | 标志牌图文不清 | 90% |
| 标志牌破损 | 85% |
| 大尺寸金具类 | 悬垂线夹偏移 | 90% | 通道类 | 塔吊 | 90% |
| 防振锤滑移 | 85% | 挖掘机 | 90% |
| 防振锤脱落 | 90% | 推土机 | 90% |
| 防振锤偏斜 | 90% | 接地装置类 | 接地线外露 | 90% |
| 锈蚀 | 90% | 接地螺栓缺失 | 90% |
| U型螺栓松动 | 85% | 引下线断开 | 85% |

**表3 红外算法需要支持的缺陷类型和应达发现率**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **缺陷类别** | **缺陷描述** | **应达发现率** |
| 导地线类 | 导线、地线、引流线发热 | 70% |
| 瓷绝缘子类 | 低值瓷绝缘子串钢脚钢帽发热 | 70% |
| 复合绝缘子类 | 复合绝缘子芯棒发热 | 70% |
| 联接保护金具类 | 线夹、联板、挂环等金具发热 | 70% |
| 压接金具类 | 压接管、接续管等发热 | 70% |