

团体标准

T/SDPEA 0015-2019

输变电巡视隐患/缺陷目标识别图像 数据集标注规范

Labeling Specification for Image Data Set of Hidden
Danger/Defect Target Recognition in Transmission and
Transformation Patrol

2019-12-24 发布

2019-12-24 实施

山东省电力企业协会 发布

SDPEA

目 次

前 言.....II

1 目的及范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 图像采集要求.....1

4 图像标注要求.....3

附 录 A （资料性附录）14

表 A.1 样本库存储目录.....14

表 A.2 部分样本库隐患细分表.....16

附 录 B （资料性附录） 标注文件定义规范.....17

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》的规则起草。

本标准由山东省电力企业协会提出并归口。

本标准起草单位: 山东信通电子股份有限公司、山东省电力公司电力科学研究院。

本标准参与起草单位: 山东鲁能智能技术有限公司、济南信通达电气科技有限公司。

本标准主要起草人: 李程启、蔡富东、刘强、吕昌峰、王力民、王景、王成、王万国、秦佳峰、林颖、郑文杰、白德盟、杨祎、韩晶、陈兆文。

本标准首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至山东省电力企业协会(济南市经十路9777号鲁商国奥城4号楼3层)。

输变电巡视隐患/缺陷目标识别图像数据集标注规范

1 目的及范围

本规范对输变电巡视隐患/缺陷目标识别图像数据集的标注作出要求，为输变电数据集标注提供参考。

本规范适用于电力系统架空输电线路设备缺陷分级及缺陷标注。

本规范规定图像分析隐患检测与识别系统的标注要求、存储要求、非功能性要求。

本规范的标注要求适用于深度学习算法的数据标注。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2900.51 电工术语 架空线路

DL/T 741 架空输电线路运行规程

《国家电网公司架空输电线路运维管理规定》（国网（运检4）305-2014）

《架空输电线路设备缺陷影像标注规范》

《样本库目录设计》

3 图像采集要求

3.1 拍摄位置要求

无人机、直升机、机器人等各采集平台获取的巡检影像，要求图片分辨率大于500万像素，视频截图大于200万像素。拍摄图片格式为jpg格式，视频格式为avi。对于巡检视频文件，需截取关键帧另存为jpg格式图片文件。视频监控、机器人等各采集平台获取的巡检影像，要求图片正对设备场景拍摄。对螺母销钉等较小设备，拍摄时应采用变焦镜头准确选择正确拍摄位置，即将镜头正对拍摄部件，对焦后的拍摄部件清晰可见。因拍摄角度、焦距等导致的无法识别视为无效图像，见图1。



图 1 无效图像示例（缺销部位难以识别）

未对准拍摄部件，拍摄后经数码放大目标设备导致分辨率下降视为无效影像，见图 2。



图 2 无效图像示例（数码放大导致分辨率下降）

3.2 曝光要求

巡检图像应保证充分曝光，目标轮廓线条清晰。曝光不足、逆光拍摄、对比度较低，不易辨认等，视为无效图像，见图3。



图 3 无效图像示例（曝光异常导致目标无法识别）

3.3 其他要求

由于拍摄过程中对焦不准、抖动或天气等原因造成的图像模糊、重影等现象，导致目标设备无法辨认，均视为无效图像，见图4。

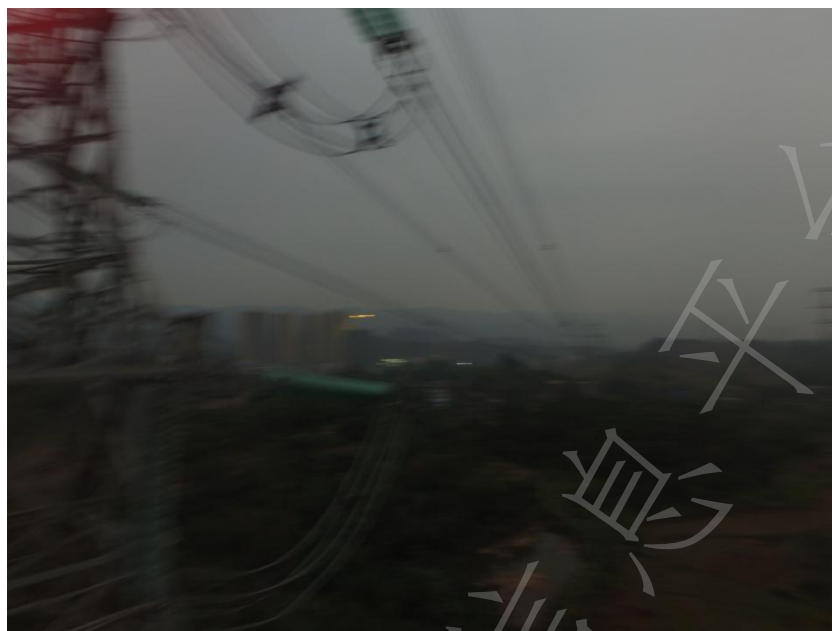


图4 无效图像示例（图像模糊导致目标无法识别）

4 图像标注要求

标注文件以.xml格式文件存储。Xml存储规范见附表A

标注文件与标注巡检图像命名一致，保存为.xml格式文件，储存于指定位置标注数据文件夹内。

4.1 标注总要求

要求目标不可过小，目标物体像素点必须在 30×30 以上，下图5为目标过小示例图：



图5 目标过小示意图

要求目标轮廓清晰，采用最小外接矩形框标注目标，标注框与目标之间不留间隙，标注框与目标边缘不大于10像素。正确标注示例见图6，错误标注示例见图7。



图6 正确标注示例



(a) 标注框过大未贴合目标边缘

(b) 标注框过小未包含目标整体

图7 错误标注示例

4.2 按类型标注规则

以输电线路通道隐患标注为例：

标注类型有隐患大类和小类之分，如塔吊的隐患小类名称为TaDiao，隐患大类名称为ShiGongJiXie。标注过程中用哪种标注类型名称，以需求为准。

4.2.1 塔吊

标注隐患小类类型名称：TaDiao

标注隐患大类类型名称：ShiGongJiXie

标注规范：（1）未被遮挡的完整塔吊，标注分两种情况。

若横臂最顶点未超出纵向支架顶端或以支点为中心的对称点，横向长臂全包围，标注框左右边缘与横臂的最左、最右贴合，不超过10个像素；标注框上边缘与纵向支架最顶端贴合，不超过10个像素；支架最顶端以支点为中心的对称点，作为标注框最下边，下边缘与该部分贴合，不超过10个像素。

若横臂最顶点向上超出支架最顶端或对称点的最低点，以横臂的最顶点为标注框的最上或最下边缘，标注框的左右边缘贴合横臂的左右部分，不超过10像素。如图8所示：



图 8 完整塔吊

(2) 只有部分吊臂漏出，标注框的边缘贴合调臂漏出部分，不超过 10 像素。如下图 9 所示：



图 9 塔吊部分吊臂

4.2.2 吊车

标注隐患小类类型名称：DiaoChe_0

标注隐患大类类型名称：ShiGongJiXie

标注规范：（1）完整吊车未扬臂状态，标注框的边缘与车体贴合，边缘与车体不超过 10 像素。如下图 10 所示：

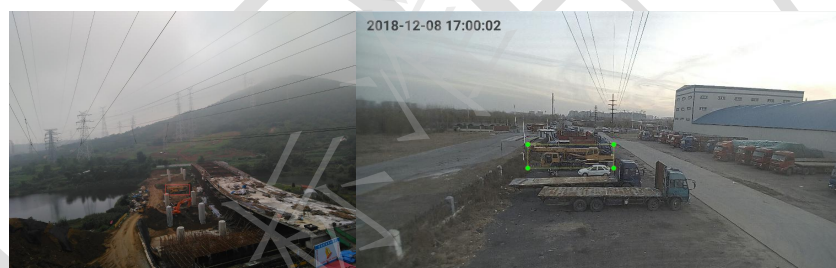


图 10 完整吊车

（2）吊车车体只露出部分，能够明确判断为吊车车型，标注框边缘贴合露出的车体，不超过10像素，如下图11所示：



图11 吊车车体部分露出

4.2.3 吊车（扬臂状态）

标注隐患小类类型名称：DiaoChe_1

标注隐患大类类型名称：ShiGongJiXie

标注规范：（1）对于未被遮挡的完整吊车（扬臂状态），标注框的上边缘贴合调臂的最高点，其他边缘分别贴合车体的最低点，左右分别贴合调臂的标注如图 12 所示：



图 12 吊车_扬臂

(2) 对于只露吊臂、车体部分被遮挡的情况，则标注露出部分，如图 13 吊车（扬臂装填）部分露出：



图 13 吊车_扬臂部分露出

(3) 吊臂与车体被背景遮挡造成截断的情况，按整体标注。标注框的边缘贴合车体，如图 14 所示：



图 14 吊车_扬臂截断情况

4.2.4 泵车

标注隐患小类类型名称: BengChe_0

标注隐患大类类型名称: ShiGongJiXie

标注规范: 泵车未伸展状态, 如下图 15 所示:



图 15 泵车

4.2.5 泵车 (伸展状态)

标注隐患小类类型名称: BengChe_1

标注隐患大类类型名称: ShiGongJiXie

标注规范: (1) 泵车_伸展有车体时, 如下图 16 所示



图 16 泵车_伸展有车体

(2) 泵车_伸展没有车体, 只有展臂时, 如下图 17 所示:



图 17 泵车_伸展只有展臂部分

4.2.6 挖掘机

标注隐患小类类型名称: WaJueJi

标注隐患大类类型名称: ShiGongJiXie

标注规范: (1) 对于未被遮挡的挖掘机, 如图 18 所示:



图 18 挖掘机

(2) 对于只露前臂、车体部分被遮挡或者只露车体、前臂部分被遮挡的情况，则标注露出部分。如图 19 所示：

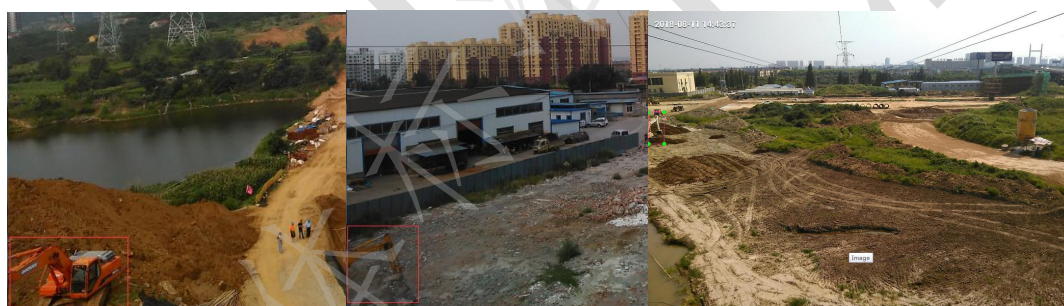


图 19 挖掘机部分遮挡

4.2.7 推土机（包含推土机、铲车）

标注隐患小类类型名称：TuiTuJi

标注隐患大类类型名称：ShiGongJiXie

标注规范：（1）未被遮挡的推土机、铲车，如图 20 所示：



图 20 推土机、铲车

(2) 推土机、铲车部分遮挡，如图 21 所示：



图 21 推土机部分遮挡

4.2.8 压路机

标注隐患小类类型名称：YaLuJi

标注隐患大类类型名称：ShiGongJiXie

标注规范：压路机标注如图 22 所示：



图 22 压路机

4.2.9 叉车

标注隐患小类类型名称：ChaChe

标注隐患大类类型名称：ShiGongJiXie

标注规范：叉车标注如图 23 所示：

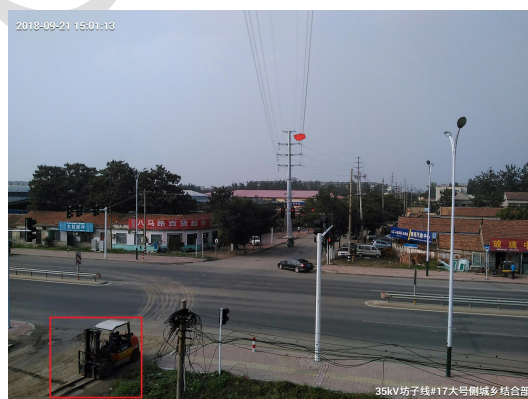


图 23 叉车

4.2.10 打桩机

标注隐患小类类型名称：DaZhuangJi

标注隐患大类类型名称：ShiGongJiXie

标注规范：打桩机标注如图 24 所示：



图 24 打桩机

4.2.11 绝缘斗臂车

标注隐患小类类型名称：JueYuanDouBiChe

标注隐患大类类型名称：ShiGongJiXie

标注规范：绝缘斗臂车的标注如图 25 所示：



图 25 绝缘斗臂车

4.2.12 平地机

标注隐患小类类型名称：PingDiJi

标注隐患大类类型名称：ShiGongJiXie

标注规范：平地机与推土机等车型相似，具体标注如下图 26 所示：



图 26 平地机

4.2.13 抓车

标注隐患小类类型名称: ZhuaChe

标注隐患大类类型名称: ShiGongJiXie

标注规范: 抓车标注如图 27 所示:



图 27 抓车

4.2.14 翻斗车

标注隐患小类类型名称: FanDouChe

标注隐患大类类型名称: ShiGongJiXie

标注规范: 翻斗车类型主要包括砂石车

(1) 行驶状态的翻斗车, 车体全部可见, 如图 28 所示:



图 28 翻斗车 (行驶状态)

(2) 卸货状态的翻斗车，车体全部可见，如图 29 所示：



图 29 翻斗车（卸货状态）

4.2.15 线上异物

标注隐患小类类型名称：XianShangYiWu

标注隐患大类类型名称：DaoXianYiWu

标注规范：线上异物标注如图 30 所示：



图 30 线上异物

4.2.16 线下异物_防尘网

标注隐患小类类型名称：FangChenWang

标注隐患大类类型名称：DaoDiXianYiWu

标注规范：主要指地面防尘网，标注如图 31 所示：



图 31 线下异物_防尘网

4.2.17 线下异物_反光膜

标注名称：FanGuangMo

标注隐患大类类型名称: DaoDiXianYiWu

标注规范: 主要指出现在果园、种植农作物地区的薄膜, 大棚区域不算, 标注如图 32 所示:



图 32 线下异物_反光膜

4.2.18 烟雾

标注隐患小类类型名称: YanWu

标注隐患大类类型名称: YanWu

烟雾形状、纹理不规则, 按照烟雾可见边界 (有烟雾源头的以源头为边界点) 进行全包围标注。如图 33 所示:



图 33 烟

4.2.19 山火

标注隐患小类类型名称: ShanHuo

标注隐患大类类型名称: ShanHuo

山火分布比较零散, 标注按照山火簇 (视野可见火苗相距较近的认为是一簇作为整体标注, 火苗间相距较远的单独标注) 进行标注。如图 34 所示:



图 34 山火

附 录 A
(资料性附录)

表 A.1 样本库存储目录

识别目标	设备类型及正负样本说明	目录说明
变电：原始数据库/data/Substation、标定库/label/Substation		
二次压板投退	插拔式压板图片	/strapRecog_cb
	连接式压板图片	/strapRecog_lj
变压器	变压器外观图片	/BYQ
互感器	互感器外观图片	/HGQ
断路器	断路器外观图片	/DLQ
电抗器	电抗器外观图片	/DKQ
电容器	电容器组外观图片	/DRQ
火灾	火灾图片	/FlameDetect
烟雾	烟雾图片	/SmokeDetect
区域入侵	区域入侵图片	/IntrusionDetect
安全帽佩戴检测	各类安全帽图片的收集	/helmetRecog
表计刻度读数、破损	各类表读数图片	/PointerMeter
	表破损图片	/PointerMeter_damage
油杯油位	油位刻度读数图片	/Oillevel_abnormal
	油杯破损进水图片	/Oilcup_inwater
充油设备的油污、油渍	充油类设备的油污、油渍图片	/OilDetect
绝缘子表面滑闪和放电	绝缘子/绝缘子滑闪和放电图片	/Insulator
硅胶变色	正常硅胶图片	/Silicagel_normal
	硅胶变色图片	/Silicagel_discolour
在线视频输电通道：/data/OnlineVideo、标定库/label/ OnlineVideo		
异物（风筝、塑料薄膜等）	输电导线上悬挂各类异物的图片	/XLYW

吊车、塔吊、泵车等 施工机械	输电通道下各类施工机械	/BigMachine
烟雾	输电通道下烟雾图片	/SmokeDetect
山火	输电通道下山火图片	/FlameDetect
无人机输电本体及通道： /data/UAV、标定库/label/ UAV		
导线	导线、地线等线体	/Wire
绝缘子	输电线路上的各类绝缘子	/Insulator
金具、螺栓、销钉	输电线路本体上的螺栓、销钉等	/JinJu
线路异物（风筝、塑料薄膜等）	输电线路悬挂的异物	/XLYW
杆塔异物（鸟窝等）	杆塔上的异物	/GTYW
吊车、塔吊、泵车等 施工机械	输电通道下各类施工机械	/BigMachine
烟雾	输电通道下烟雾图片	/ SmokeDetect
山火	输电通道下山火图片	/FlameDetect
直升机输电本体及通道： /data/Helicopter、标定库/label/ Helicopter		
导线	导线、地线等线体	/Wire
绝缘子	输电线路上的各类绝缘子	/Insulator
金具、螺栓、销钉	输电线路本体上的螺栓、销钉等	/JinJu
线路异物（风筝、塑料薄膜等）	输电线路悬挂的异物	/XLYW（可细分，见附件2）
杆塔异物（鸟窝等）	杆塔上的异物	/GTYW
吊车、塔吊、泵车等 施工机械	输电通道下各类施工机械	/BigMachine（可细分，见附件2）
烟雾	输电通道下烟雾图片	/ SmokeDetect
山火	输电通道下山火图片	/FlameDetect

表 A.2 部分样本库隐患细分表

隐患大类	隐患大类编码	隐患类型	编码
施工机械	ShiGongJiXie	塔吊	TaDiao
		吊车	DiaoChe_0
		吊车（扬臂状态）	DiaoChe_1
		泵车	BengChe_0
		泵车（伸展状态）	BengChe_1
		挖掘机	WaJueJi
		推土机	TuiTuJi
		压路机	YaLuJi
		叉车	ChaChe
		打桩机	DaZhuangJi
		绝缘斗臂车	JueYuanDouBiChe
		平地机	PingDiJi
		翻斗车	FanDouChe
		其他大型施工机械	QiTaShiGongJiXie
导线异物	DaoXianYiWu	线上异物	XianShangYiWu
		线下异物_防尘网	FangChenWang
		线下异物_反光膜	FanGuangMo
		其他导线异物	QiTaDaoXianYiWu
烟火	YanHuo	烟雾	YanWu
		山火	ShanHuo
		林火	LinHuo

附 录 B
(资料性附录)
标注文件定义规范

```
<!-- 注释形式-->
<!-- 每一行前面空的“ ”是Tab制表符-->
<annotation>
  <folder>VOC2007</folder>
  <!-- 文件名称-->
  <filename>6-1.jpg</filename>
  <source>
    <database>My Database</database>
    <annotation>VOC2007</annotation>
    <image>flickr</image>
    <flickrid>NULL</flickrid>
  </source>
  <owner>
    <flickrid>NULL</flickrid>
    <name>leon</name>
  </owner>
  <size>
    <!-- 图像分辨率和通道数-->
    <width>1280</width>
    <height>720</height>
    <depth>3</depth>
  </size>
  <segmented>0</segmented>
  <object>
    <!-- 第一个部件-->
    <name>部件 1</name>
    <pose>Unspecified</pose>
    <truncated>0</truncated>
    <difficult>0</difficult>
    <bndbox>
      <!-- 目标设备外接框坐标-->
      <xmin>383</xmin>
      <ymin>296</ymin>
      <xmax>833</xmax>
      <ymax>425</ymax>
    </bndbox>
  </object>
  <!-- 第二个部件-->
  <object>
```

```
<name>部件 2</name>
<pose>Unspecified</pose>
<truncated>0</truncated>
<difficult>0</difficult>
<bndbox>
  <xmin>773</xmin>
  <ymin>157</ymin>
  <xmax>1201</xmax>
  <ymax>277</ymax>
</bndbox>
</object>
<!-- .....-->
<!-- 第 N 个部件-->
</annotation>
```