



团 体 标 准

T/CES XXX-XXXX

配网工程无人机辅助验收规范

Acceptance criteria for unmanned aerial vehicle assistance in distribution
network engineering
(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会 发布

目 次

| | |
|---|----|
| 目 次 | II |
| 前 言 | IV |
| 引 言（可选项） | V |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 符号、代号和缩略语 | 2 |
| 5 10 千伏架空线路验收 | 2 |
| 5.1 数据采集要求 | 2 |
| 5.2 工程量核查 | 3 |
| 5.3 工艺质量核查 | 3 |
| 5.4 重点工艺要求 | 3 |
| 6 通道验收 | 3 |
| 6.1 数据采集要求 | 3 |
| 6.2 工程量核查 | 4 |
| 7 配电变台验收 | 4 |
| 7.1 数据采集 | 4 |
| 7.2 工程量核查 | 5 |
| 7.3 工艺质量 | 5 |
| 7.4 重点工艺要求 | 5 |
| 8 0.4 千伏低压架空线路 | 6 |
| 8.1 数据采集 | 6 |
| 8.2 工程量核查 | 6 |
| 8.3 工艺质量 | 6 |
| 8.4 重点工艺要求 | 6 |
| 9 配电站房验收 | 7 |
| 9.1 数据采集 | 7 |
| 9.2 工程量核查 | 7 |
| 9.3 工艺质量 | 7 |
| 9.4 重点工艺要求 | 8 |
| 附 录 A（资料性） 配网工程无人机辅助验收报告（XX10kV 架空线路） | 9 |
| 附 录 B（资料性） 配网工程无人机辅助验收报告（XX 台区及低压线路） | 19 |

参 考 文 献.....28

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会×××(**专业**)工作组归口。

本文件起草单位(**包括第一承担单位和参加起草单位，请按对标准的贡献大小排列**)：××××、××××、……。

本文件主要起草人：国网冀北电力有限公司智能配电网中心、国网冀北电力有限公司、国网冀北电力有限公司承德供电公司、国网冀北电力有限公司唐山供电公司、国网冀北电力有限公司廊坊供电公、国网冀北电力有限公司张家口供电公司、国网冀北电力有限公司秦皇岛供电公司、北京数字绿土科技股份有限公司。

本文件为首次发布。

引 言

本标准对电力线路无人机差异化巡检图绘制的一般方法,所需的基础资料、差异化分类和划分方式、绘制程序、修订及审批原则做出相应的规定。在电力线路无人机巡检工作中,受自然环境、空域政策、作业条件等各类限制,适合巡检作业飞行的适航区域受限,因受限区域多为特殊信息,无公开数据可以查询,只能在日常巡检工作中人工发现或从相关职能部门获取,随着飞行经验数据的积累,基层电力线路运检单位得到的限制区域信息越来越多,但缺乏对于巡检飞行区域和限制区域的划分、分类、分级规范,在进行无人机适航区域绘制、标识,以及差异化巡检运维和巡检策略制定时,缺少绘制依据,亟待制订相关技术规范,明确相关技术要求。通过本标准的制定,可以进一步提高电力线路无人机巡检管理工作水平,保证无人机巡检区域适飞信息的完整和规范,实现差异化的无人机巡检策略制订和图形化显示,有效指导电力线路无人机适航区域的巡检工作开展。

本标准的发布机构提请注意,本标准涉及专利号为 ZL201910362002.8《电力设施的无人机巡检图的绘制方法及装置》的使用。该专利持有人已向本标准的发布机构保证,他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下,就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本标准的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得:0314-8762886。专利持有人姓名:国网冀北电力有限公司承德供电公司:国家电网公司。地址:河北省承德市双桥区高新技术开发区滦阳路。

配网工程无人机辅助验收规范

1 范围

本文件规定了 10 千伏及以下配电网工程验收的技术要求、数据采集方法、工程量核查方式及工艺质量标准。

本文件适用于 10 千伏及以下配电网工程的新建、改建、扩建项目的验收工作，包括架空线路、配电变台、低压架空线路及配电站房等工程的验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50168-2018 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB 50169-2016 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

DL/T 5220-2021 10kV 及以下架空配电线路设计技术规程

DL/T 5729-2016 配电网工程施工及验收规范

IEC 61936-1: 2010 电力装置电气设备安装及验收规范

Q/GDW 519-2010 配电网运行规程

(**仅在标准正文中出现了标准号的标准可列于此。**)

(**标准号的排序：按照国标-行标-国际标准来排列，每一类按照标准号大小来排列**)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

架空线路 overhead line

通过杆塔或支架架设于空中的电力线路，用于输送电能。

3.2

配电变台 distribution transformer platform

安装配电变压器及其附属设备的平台或支架，用于电能变压和分配。

3.3

配电站房 distribution station room

用于安装配电设备（如环网柜、箱变等）的建筑物或构筑物。

3.4

工程量核查 quantity verification

通过人工或技术手段对工程实际完成量进行核对和确认的过程。

3.5

无人机 unmanned aerial vehicle (UAV)

通过遥控或自主控制飞行的航空器，用于数据采集、巡检、监测等任务。。

3.6

激光雷达 light detection and ranging (LiDAR)

一种通过发射激光脉冲并接收反射信号来测量距离和生成三维点云数据的技术。

3.7

红外热成像 infrared thermography

通过检测物体表面的红外辐射，生成热分布图像的技术，用于识别设备局部发热等异常情况。

3.8

点云数据 point cloud data

通过激光雷达或其他传感器采集的三维空间数据，由大量离散点组成，用于构建三维模型。

3.9

自动对比核查 automatic comparison verification

利用计算机算法对采集数据与设计图纸进行自动比对和分析的过程。

3.10

工艺质量核查 process quality verification

对工程施工工艺是否符合设计要求和标准进行核查的过程，包括人工核查和 AI 技术自动核查。

3.11

弧垂 sag

导线在自重和外部荷载作用下形成的下垂曲线，其误差是验收的重要指标之一。

3.12

红外热成像检测 infrared thermography inspection

利用红外热成像技术对设备表面温度分布进行检测，识别局部发热等异常情况。

3.13

三维建模 3D modeling

通过点云数据或其他技术生成的三维空间模型，用于工程量核查和工艺质量核查。

3.14

隐蔽性缺陷 hidden defect

在常规检查中难以发现的缺陷，如导线接头局部发热、绝缘子表面微小裂纹等。

4 符号、代号和缩略语

下列符号、代号和缩略语适用于本文件。

10kV：10 千伏

AI：人工智能（Artificial Intelligence）

RTK：实时动态定位（Real-Time Kinematic）

JP 柜：配电综合柜（Junction Panel Cabinet）

BV：铜芯聚氯乙烯绝缘电线（Copper Core PVC Insulated Wire）

5 10 千伏架空线路验收

5.1 数据采集要求

5.1.1 拍摄内容

主要包括架空线路杆塔、基础、导线、铁件、金具、绝缘子、拉线、标志牌、接地装置等内容。

5.1.2 拍摄角度

5.1.2.1 杆塔

正面（全景含杆号牌/相序牌/警示牌）、俯视（杆顶绝缘子、导线绑扎点）、仰视（导线连接点）。

5.1.2.2 导线

水平平行于导线飞行（观察弧垂、断股、绝缘线外皮）。

5.1.2.3 设备

至少从三个不同角度进行拍摄（含设备命名牌、引线、接地引线）。

5.1.3 数量标准

直线杆（含 15 度以下转角杆）拍摄数量不少于直线杆总数的 20%，耐张杆、转角杆、分支杆及设备安装杆塔应逐基拍摄，缺陷部位需特写。

注：具备条件单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。

5.2 工程量核查

5.2.1 人工比对核查

基于可见光影像数据与设计图纸进行比对核查。

5.2.2 自动对比核查

具备条件单位可利用激光点云，自动比对设计图纸分析并生成配网工程量核查报告，报告内容包括导线、横担、拉线、交跨、断路器、电压互感器、隔离开关、跌落式熔断器、避雷器、设备线夹、耐张线夹、绝缘罩、驱鸟器、各类绝缘子、故障指示器等数量信息。

5.3 工艺质量

5.3.1 人工核查

利用可见光影像数据开展人工核查，内容包括：导线绑扎、绝缘子安装、横担安装是否规范，导线表面、绝缘子表面是否有破损、脏污。断路器、电压互感器、隔离开关、熔断器、故障指示器、避雷器、绝缘罩、驱鸟器是否安装齐全规范。

5.3.2 AI 技术自动核查

具备条件单位可同步开展工艺质量的 AI 技术自动核查，除利用可见光影像数据进行人工核查的内容外，还包括但不限于红外热成像检测导线接头、绝缘子局部发热、导线线间距、导线弧垂偏差、导线对地最小距离等。

5.4 重点工艺要求

5.4.1 混凝土电杆

表面应光洁平整，无露筋、偏筋、漏浆等现象，杆顶应封堵并标注埋深标识。

5.4.2 导线弧垂

误差不超过设计值的 $\pm 5\%$ ，同一耐张段内各相弧垂应一致，水平排列导线弧垂相差不大于 50mm。

5.4.3 横担安装

应平正，直线杆装于受电侧，分支、转角、终端杆装于拉线侧。

5.4.4 绝缘子绑扎

采用直径不小于 2.5mm 的单股绝缘线，符合“前三后四双十字”工艺标准。

5.4.5 柱上开关

安装角担水平倾斜不大于角担长度的 1/100，引线间距离不小于 300mm。

注：10kV 隔离开关间距不应小于 500mm，对地（钢构架）距离不小于 200mm。隔离开关安装应牢固，不应歪斜。

6 通道验收

6.1 数据采集要求

6.1.1 拍摄内容

已竣工的 10 千伏架空线路杆塔两侧通道树木、青苗、建筑物（构筑物）、高大工程设施等。

6.1.2 拍摄角度

杆塔正上方，拍摄时可见光相机镜头应面向负荷侧，拍摄后确保电杆和通道等情况清晰可见。电杆两侧的通道情况应充满整个视场，否则应从电杆的左右两侧分别进行拍摄。

6.1.3 数量标准

至少从三个不同角度进行拍摄（含设备命名牌、引线、接地引线）。

- a) 直线段（含 15 度以下转角杆）；
 - 1) 一个耐张段拍摄 1 张图片，当耐张段的长度超过 500 米时，照片数量应不少于 2 张；
 - 2) 拍摄起点为本耐张段的起始杆或上一张图片的最后一个可见杆；
- b) 15 度以上转角线路；
 - 1) 按照耐张线路单独拍摄，拍摄数量遵循耐张段拍摄要求；
 - 2) 拍摄起点为本转角杆；
- c) 分支线路；
 - 1) 按照耐张线路拍摄要求进行；
 - 2) 拍摄起点为分支处杆塔；
- d) 架空电缆混合线路；
 - 1) 架空线路部分按照上述要求进行；
 - 2) 电缆线路部分拍摄起点为电缆下杆和上杆的杆塔；

6.2 工程量核查

利用无人机拍摄照片手动核查余物清理及线路通道清理及补偿等费用，对比可研及初步设计概算。具备条件的单位可采用无人机自动核查手段。

7 配电变台验收

7.1 数据采集

7.1.1 拍摄内容

台区整体、变压器本体、跌落式熔断器、避雷器、综合配电箱、标识牌。

7.1.2 拍摄角度

7.1.2.1 台区整体

以标识牌面为正面，分别拍摄正面、顺线路方向侧面，背面三个方向台区整体照片各一张（全景含标识牌/相序牌/警示牌）。

7.1.2.2 变压器本体

正面，上方俯视，左后、右后 45° 侧视图各一张。要求铭牌可见、体现进出线全貌、电缆保护管密封。

7.1.2.3 跌落式熔断器

拍摄正面、平行于横担方向各一张。

7.1.2.4 避雷器

拍摄正面、背面、30° 侧视图各一张。

7.1.2.5 验电接地环

拍摄正面、平行于横担方向各一张。

7.1.2.6 综合配电箱

拍摄正面，左后、右后 45° 侧视图各一张。

7.1.3 数量标准

每个台区≥17 张，每张照片需要显示地理位置信息、含设备铭牌、相应工艺特写。

注：具备条件单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。

7.2 工程量核查

7.2.1 人工比对核查

基于可见光影像数据与设计图纸进行比对核查。

7.2.2 自动对比核查

具备条件单位可利用激光点云扫描台区三维模型，验证设备布局与安全距离。自动比对设计图纸分析并生成配网工程量核查报告，报告内容包括：变压器、综合配电箱、跌落式熔断器、避雷器、验电接地环、绝缘子、横担等数量信息。

7.3 工艺质量

7.3.1 人工核查

利用可见光影像数据开展人工核查，内容包括：导线表面、绝缘子表面是否有破损、脏污。变压器、综合配电箱、跌落式熔断器、避雷器、验电接地环、绝缘子、横担、绝缘罩是否安装齐全规范。

7.3.2 AI 技术自动核查

具备条件单位可同步开展工艺质量的 AI 技术自动核查，除利用可见光影像数据进行人工核查的内容外，内容包括但不限于红外热成像检测导线接头、绝缘子局部发热。

7.4 重点工艺要求

7.4.1 变压器安装

位置居中，变压器双杆支持架固定螺栓应采用正八字安装，稳固、可靠，螺栓无松动；油箱封闭良好，无漏油、渗油现象，油标处油面正常。套管完好，无破损、裂纹，桩头引线连接良好；变压器高、低压桩头绝缘护套齐全，螺栓连接牢固，紧密。压力释放阀应打开。

7.4.2 低压综合配电箱

位置居中，箱体完好、无锈蚀，柜门上锁、关合顺畅，箱内整洁无杂物，孔洞封堵良好。

7.4.3 金具

无变形、裂纹。

7.4.4 绝缘子

表面无脏污、瓷釉损坏。合成绝缘子伞裙、护套没有破损或龟裂。

7.4.5 熔断器

安装牢固，排列整齐，相间水平距离应不应小于 500mm。熔管轴线与地面垂直夹角为 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

7.4.6 避雷器

本体应垂直安装，绝缘罩完整，固定牢固，无裂纹、损伤，表面无脏污。

7.4.7 低压引线

压引下线使用异形并沟线夹连接，每相导线连接接头应使用 2 个，低压引线进入综合配电箱（JP 柜）内应有绝缘防护及封堵。JP 柜进出线电缆弧度最低点要低于进线孔。

7.4.8 变压器接地

变压器中性点接地线采用 BV95 型导线，变压器外壳、避雷器、综合配电箱（JP 柜）外壳接地应使用 BV35 型导线分别引入接地扁铁，接地扁铁对地高度不低于 3 米，并用钢扎带绑扎牢固。

7.4.9 接地扁铁

引线连接部分应做折弯处理，除与引线连接部位外，接地扁铁应喷涂黄绿漆，漆面均匀整齐，黄绿间隔 100mm。

7.4.10 10kV 柱上变压器命名牌

安装在台架正面右侧的变压器托担上，“高压危险，禁止攀登”警示牌安装在变压器托担正下方。

8 0.4 千伏低压架空线路

8.1 数据采集

8.1.1 拍摄内容

主要包括杆塔、基础、导线、铁件、金具、绝缘子、拉线、标志牌、接地装置、接户线、表箱等内容。

8.1.2 拍摄角度

8.1.2.1 杆塔

正面（全景含杆号牌/相序牌/警示牌）、俯视（杆顶绝缘子、导线绑扎点）、仰视（导线连接点）。

8.1.2.2 导线

水平平行于导线飞行（观察弧垂、断股、绝缘线外皮）。

8.1.2.3 设备

正面进行拍摄（含设备命名牌、接户线、表箱）。

8.1.3 数量标准

直线杆（含 15 度以下转角杆）拍摄数量不少于直线杆总数的 20%，耐张杆、转角杆、分支杆、T 接杆及设备安装杆塔应逐基拍摄，缺陷部位需特写。

注：具备条件单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。

8.2 工程量核查

8.2.1 人工比对核查

基于可见光影像数据与设计图纸进行比对核查。

8.2.2 自动对比核查

具备条件单位可利用激光点云，自动比对设计图纸分析并生成配网工程量核查报告，报告内容包括导线、导线、横担、拉线、交跨、避雷器、设备线夹、耐张线夹、各类绝缘子等数量信息。

8.3 工艺质量

8.3.1 导线绑扎、绝缘子安装、横担安装是否规范，导线表面、绝缘子表面是否有破损、脏污。接户线、表箱及附属设备是否安装齐全规范。

8.3.2 具备条件单位可同步开展工艺质量的 AI 技术自动核查，内容包括但不限于红外热成像检测导线接头、绝缘子局部发热、导线线间距、导线弧垂偏差、导线对地最小距离等。

8.4 重点工艺要求

8.4.1 混凝土电杆

表面光洁平整，杆顶封堵并标注埋深标识。

8.4.2 导线

导线固定应牢固、可靠，导线接头应紧密、牢靠、造型美观，不应有重叠、弯曲、裂纹及凹凸现象。

8.4.3 导线弧垂

误差不超过设计值的 $\pm 5\%$ ，同档距内三相弧垂应一致。水平排列的导线弧垂相差不应大于 50mm。

8.4.4 表箱

安装位置应有足够的打开空间，底部对地距离应符合相关规范要求。

8.4.5 220V 接户线

档距一般不应大于 25m，超过 25m 时，应加装接户杆，但总长（包括沿墙敷设部分）不宜大于 50m。

9 配电站房验收

9.1 数据采集

9.1.1 拍摄内容

建筑及设备外观。

9.1.2 拍摄角度

具备拍摄条件的前后左右及顶部照片、透气通风、防小动物等重点部位特写。

注：具备条件单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。

9.1.3 数量标准

站房外部 ≥ 6 张，重点部位特写 ≥ 3 张。

具备条件单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。

9.2 工程量核查

9.2.1 人工比对核查

基于可见光影像数据与设计图纸进行比对核查。

9.2.2 自动对比核查

具备条件单位可利用激光点云，扫描生产配电站房三维模型，自动比对设计图纸分析并生成配网工程量核查报告，报告内容包括开闭站、配电室、环网柜、箱变等配电站房数量及尺寸信息。

9.3 工艺质量

9.3.1 开闭站、配电室土建工程

- a) 检查墙体、屋顶、地面等结构的完整性，无裂缝、渗漏等现象。通过可见光影像查看墙体是否有明显裂缝，对疑似裂缝处可进行局部放大检查。
- b) 核查站房的尺寸、标高是否符合设计要求，利用 RTK 数据采集的高精度位置信息，对站房的平面尺寸和高程进行复核。
- c) 检查站房的防火、防盗、防小动物等措施是否到位，如门窗的密封性、防小动物挡板的安装情况等。
- d) 查看设备基础的尺寸、平整度等是否符合设计标准，通过可见光影像结合现场测量数据进行评估。

9.3.2 环网柜、箱变设备安装

- a) 检查各类设备的外观是否有损伤、变形、锈蚀等情况，通过可见光影像进行详细检查，对发现的异常情况进行标记和记录。
- b) 核查设备的铭牌标识是否清晰、完整，包括设备双编号名称、设备型号、规格、生产厂家、出厂日期等信息。
- c) 检查设备的安装位置是否准确，与设计图纸相符，利用 RTK 数据采集的设备位置信息进行对比分析。

9.4 重点工艺要求

9.4.1 开闭站、配电室土建工程

- a) 外墙面砖应粘贴牢固、表面平整洁净、色泽一致，接缝应平直光滑，填嵌应连续密实。外墙面砖的缝隙均匀一致，缝宽 6~10mm。
- b) 屋顶防水层施工卷材的材质、厚度和层数等应符合设计要求。
- c) 百叶风口应防火、防沙尘、防雨水。内侧设置不锈钢隔网，孔径为 15mm×15mm。门窗框(扇)缝隙均匀、平直、关闭严密，开启灵活。推拉门窗必须设置防撞及防跌落装置。
- d) 应在醒目位置按配置规范设置相应的警示牌。如“禁止吸烟”“严禁烟火”“禁止用水灭火”“未经许可不得入内”“禁止堆放”“止步高压危险”“当心触电”“当心有毒”“注意通风”“必须戴安全帽”等。

9.4.2 环网柜、箱变设备安装

- a) 通风窗宜采用 2mm 厚钢板冲压百叶窗，百叶窗的孔隙应不大于 10mm，百叶窗外框采用 $\angle 25\text{mm} \times 25\text{mm} \times 4$ 的角钢制成。
- b) 箱体与基础槽钢间隙应小于 2mm，垂直度偏差应小 1.5mm/m。
- c) 箱体四周应在适当位置张贴“有电危险”“高压室”“低压室”等警示标识。围栏四周设置金属材质警示标志，并牢固安装。标识内容包括“止步高压危险”“未经许可禁止入内”“严禁烟火”。

附 录 A
(资料性)
配网工程无人机辅助验收报告 (XX10kV 架空线路)

A.1 (报告基本信息)

编制人: XXX
审核人: XXX
报告单位: XXX 供电公司
报告日期: XXXX 年 XX 月 XX 日。

表 A.1 (基 本 信 息)

| | |
|------|--|
| 验收名称 | 10kVXXX 线督查验收 |
| 工程概况 | |
| 验收日期 | 20XX 年 XX 月 XX 日 — 20XX 年 XX 月 XX 日 |
| 验收机型 | XXX(示例: 御 3T、M30) |
| 验收人员 | XXX |
| 验收结果 | 本次验收针对 XXX 工程建设的 10kVXXX 线路主、支线, 共计 XXX 基杆塔、XXX 公里开展无人机辅助验收, 其中主线杆塔 XXX 基, XXX 公里; 支线 XXX 条共 XXX 基杆塔, XXX 公里。共计发现工艺质量问题 XXX 处。 |

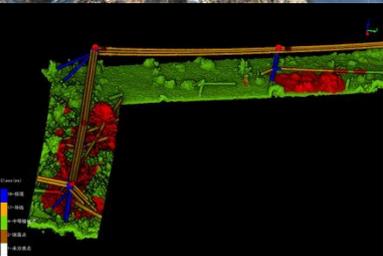
(表后空一行)

A.2 (检查内容)

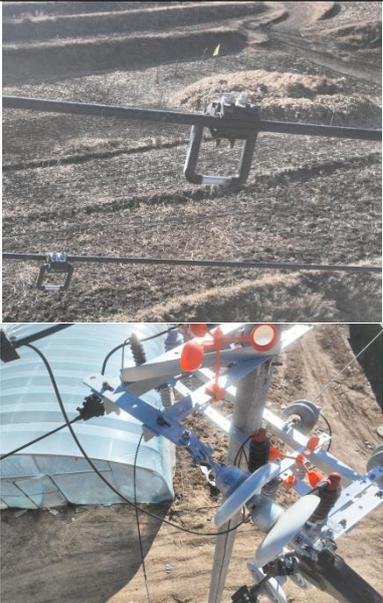
A.2.1 (检查点明细)

表 A.2 (检查点明细)

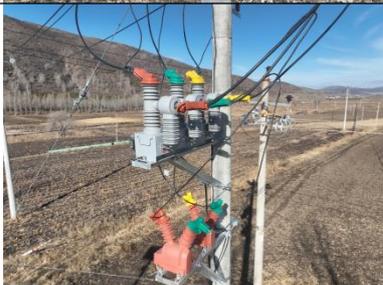
| 序号 | 检查点 | 检查情况 | 影像图片 | 备注 |
|----|------|------|--|----------|
| 1 | 线路全览 | |  | 详细说明检查情况 |

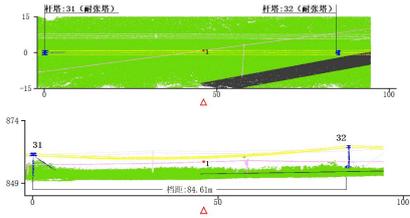
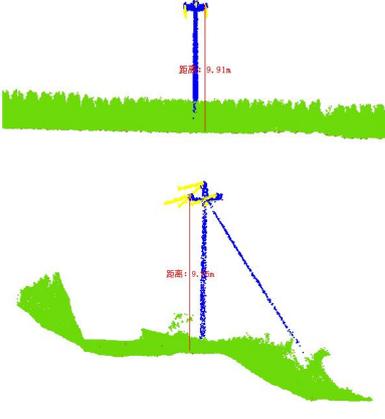
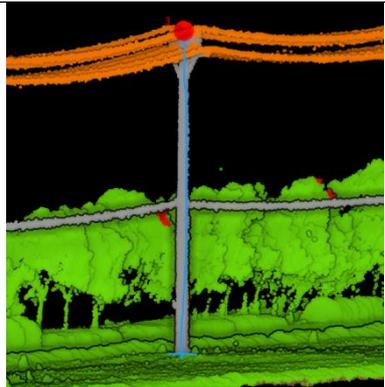
| | | | | |
|----------|-----------|--|--|-----------------|
| | | |  | |
| <p>2</p> | <p>通道</p> | |     | <p>详细说明检查情况</p> |
| <p>3</p> | <p>基础</p> | |  | <p>详细说明检查情况</p> |

| | | | | |
|----------|------------|--|--|-----------------|
| <p>4</p> | <p>杆塔</p> | |  | <p>详细说明检查情况</p> |
| <p>5</p> | <p>横担</p> | |  | <p>详细说明检查情况</p> |
| <p>6</p> | <p>绝缘子</p> | |  | <p>详细说明检查情况</p> |

| | | | | |
|---|----|--|--|-----------------|
| | | |  | |
| 7 | 导线 | |  | <p>详细说明检查情况</p> |
| 8 | 金具 | |  | <p>详细说明检查情况</p> |

| | | | | |
|-----------|------------|--|--|-----------------|
| | | |  | |
| <p>9</p> | <p>拉线</p> | |  | <p>详细说明检查情况</p> |
| <p>10</p> | <p>标志牌</p> | |  | <p>详细说明检查情况</p> |

| | | | | |
|----|--------------|--|--|---|
| | | |  | |
| 11 | 接地装置 | |  | 详细说明检查情况 |
| 12 | 设备 1: 驱鸟装置 | |  | 电压互感器、 隔离开关、跌落式熔断器、 避雷器、故障指示器、驱鸟 装置等设备 |
| 13 | 设备 2: 避雷器 | |  | 详细说明检查情况 |
| 14 | 设备 3: 跌落式熔断器 | |  | 详细说明检查情况 |
| 15 | 设备 4: 电压互感器 | |  | 详细说明检查情况 |

| | | | | |
|----|------------|--|--|------------------------------------|
| 16 | 设备 5: 绝缘开关 | |  | 详细说明检查情况 |
| 17 | 交跨距离 | |  | 具备条件的单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。 |
| 18 | 导线最小对地距离 | |  | 具备条件的单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。 |
| 19 | 杆塔倾斜 | |  | 具备条件的单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。 |
| 20 | 弧垂偏差 | |  | 具备条件的单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。 |

A.2.2 (工艺质量问题清单)

表 A.3 (工艺质量问题清单)

| 序号 | 问题点 | 问题说明 | 影像图片 | 备注 |
|----|-----|-------|--|--------|
| 1 | | 销钉缺失 |  | 分条全数列出 |
| 2 | | 绝缘子歪斜 |  | |
| 3 | | 塔头破损 |  | |

| | | | | |
|---|--|-------|--|--|
| | | |  | |
| 4 | | 绝缘子破损 |  | |
| 5 | | 导线脱落 |  | |

| | | | | |
|---|--|-------|--|--|
| 6 | | 塔头未封堵 |  | |
|---|--|-------|--|--|

附 录 B
(资料性)
配网工程无人机辅助验收报告 (XX 台区及低压线路)

B.1 (报告基本信息)

编制人: XXX
审核人: XXX
报告单位: XXX 供电公司
报告日期: XXXX 年 XX 月 XX 日。

表 B.1 (基 本 信 息)

| | |
|------|--|
| 验收名称 | 10kVXXX 线督查验收 |
| 工程概况 | |
| 验收日期 | 20XX 年 XX 月 XX 日 — 20XX 年 XX 月 XX 日 |
| 验收机型 | XXX (示例: 御 3T、M30) |
| 验收人员 | XXX |
| 验收结果 | 本次验收针对 XXX 工程建设的 XXX 台区及低压线路, 共计 XXX 处变台、XXX 基杆塔、XXX 公里开展无人机辅助验收。共计发现工艺质量问题 XXX 处。 |

(表后空一行)

B.2 (检查内容)

B.2.1 (检查点明细)

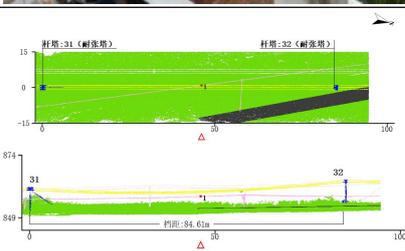
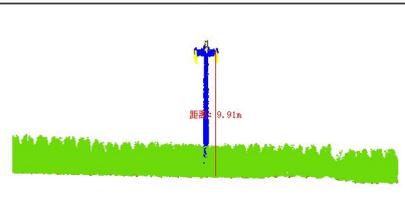
表 B.2 (检查点明细)

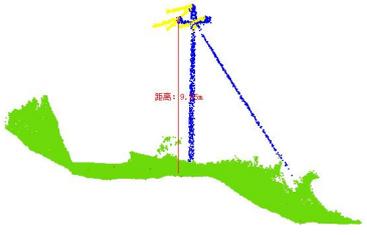
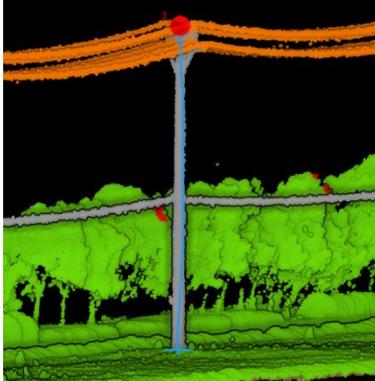
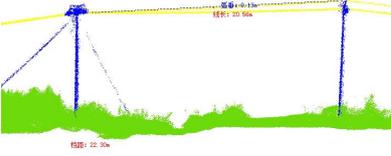
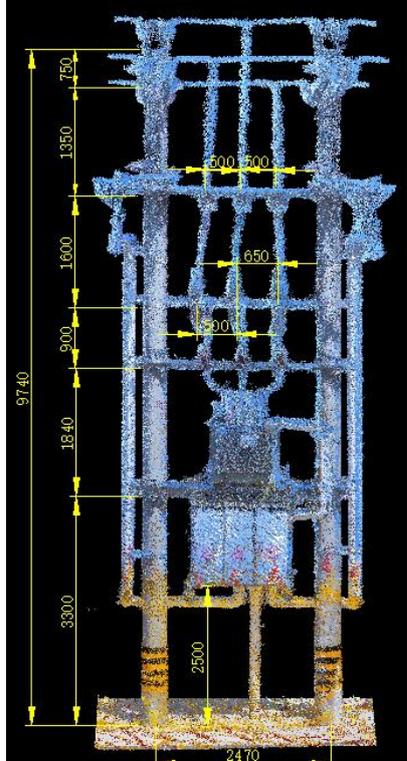
| 序号 | 检查点 | 检查情况 | 影像图片 | 备注 |
|----|------|------|--|----------|
| 1 | 变台全貌 | |  | 详细说明检查情况 |
| 2 | 线路全貌 | |  | 详细说明检查情况 |

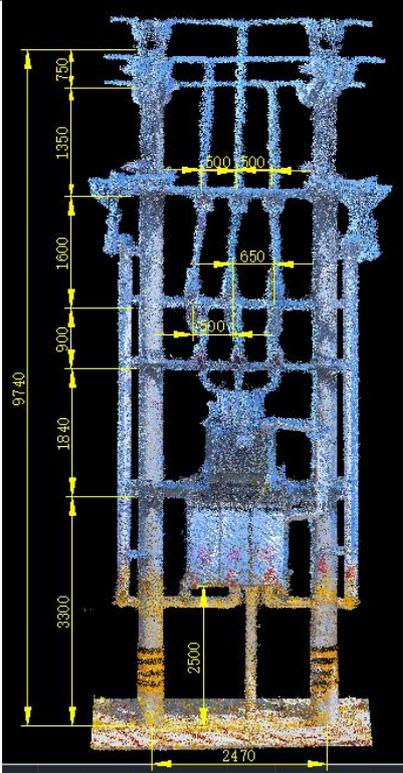
| | | | | |
|---|-----|--|--|----------|
| 3 | 基础 | |  | 详细说明检查情况 |
| 4 | 杆塔 | |  | 详细说明检查情况 |
| 5 | 横担 | |  | 详细说明检查情况 |
| 6 | 绝缘子 | |  | 详细说明检查情况 |

| | | | | |
|----|-----|--|--|----------|
| 7 | 导线 | |  | 详细说明检查情况 |
| 8 | 金具 | |  | 详细说明检查情况 |
| 9 | 拉线 | |  | 详细说明检查情况 |
| 10 | 接户线 | |  | 详细说明检查情况 |

| | | | | |
|----|-----------|--|--|--------------------------------|
| | | |  | |
| 11 | 标志牌 | |   | 详细说明检查情况 |
| 12 | 接地装置 | |  | 详细说明检查情况 |
| 13 | 设备 1: 配电箱 | |  | 综合配电箱、跌落式熔断器、避雷器、智能融合终端、电表箱等设备 |

| | | | | |
|----|--------------|--|--|------------------------------------|
| 14 | 设备 2: 电表箱 | |  | 详细说明检查情况 |
| 15 | 设备 3: 智能综合终端 | |  | 详细说明检查情况 |
| 16 | 设备 4: 避雷器 | |  | 详细说明检查情况 |
| 17 | 交跨距离 | |  | 具备条件的单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。 |
| 18 | 导线最小对地距离 | |  | 具备条件的单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。 |

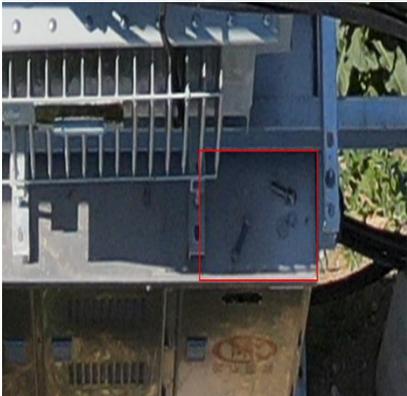
| | | | | |
|----|---------|--|--|------------------------------------|
| | | |  | |
| 19 | 杆塔倾斜 | |  | 具备条件的单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。 |
| 20 | 弧垂偏差 | |  | 具备条件的单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。 |
| 21 | 变台架对地距离 | |  | 具备条件的单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。 |

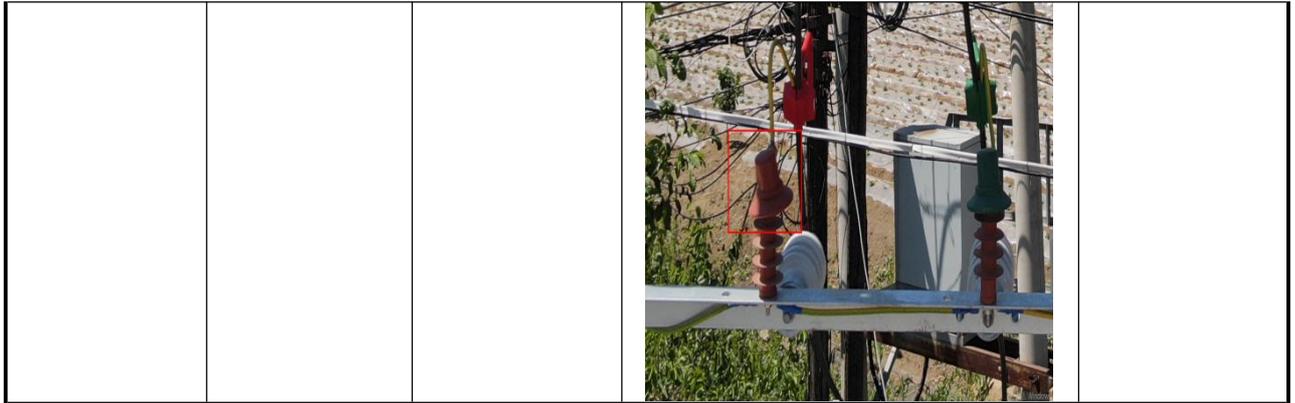
| | | | | |
|----|-------------|--|---|------------------------------------|
| 22 | 熔断器相间距 离 | |  | 具备条件的单位可同步采用激光雷达和可见光一体化任务设备进行数据采集。 |
|----|-------------|--|---|------------------------------------|

B.2.2 （工艺质量问题清单）

表 B.3 （工艺质量问题清单）

| 序号 | 问题点 | 问题说明 | 影像图片 | 备注 |
|----|-------|------|--|--------|
| 1 | 捆绑不规范 | |  | 分条全数列出 |

| | | | | |
|---|------|--|---|--|
| | | |  | |
| 2 | 金具遗落 | |    | |
| 3 | 螺帽倾斜 | |  | |



(表后空一行)

参 考 文 献

- [1] ×××
- [2] ×××
- [3] ×××

