

## 500 kV线路同档跨越3条220 kV电力线路锈蚀地线的更换施工技术

赵港, 何森, 韦佩才, 宋云海, 曲治宇

引用本文:

赵港, 何森, 韦佩才, 宋云海, 曲治宇. 500 kV线路同档跨越3条220 kV电力线路锈蚀地线的更换施工技术[J]. 南方能源建设, 2022, 9(增刊1): 119-124.

ZHAO Gang, HE Sen, WEI Peicai, SONG Yunhai, QU Zhiyu. Replacing Construction Technology of Corroded Ground Wire of 500 kV Line Across Three 220 kV Transmission Lines in the Same Gear[J]. *Southern Energy Construction*, 2022, 9(增刊1): 119-124.

### 相似文章推荐 (请使用火狐或IE浏览器查看文章)

Similar articles recommended (Please use Firefox or IE to view the article)

#### 广东沿海输电线路台风倒塔事故的分析探讨

Analysis of Collapse Accident of Transmission Line Tower Causing by Typhoon Attacking in the Coastal District of Guangdong Province  
南方能源建设. 2016, 3(z1): 82-87 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2016.S1.018>

#### 中国输电线路规范的风荷载计算比较

Comparison of Wind Load Calculation for China Transmission Codes  
南方能源建设. 2018, 5(3): 89-93 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2018.03.014>

#### 新型单根大截面导线在输电线路的应用研究

Analysis on Application of Newtype Energy-saving Conductor with Large Section in Transmission Lines  
南方能源建设. 2020, 7(1): 118-123 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2020.01.019>

#### 基于固定翼无人机激光雷达点云数据的输电线路三维建模与树障分析

3D Modeling and Tree Barrier Analysis of Transmission Lines Based on LIDAR Point Cloud Data of Fixed Wing UAV  
南方能源建设. 2019, 6(1): 114-118 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2019.01.020>

#### 基于机载LIDAR技术的输电线路优化设计研究

Research on Optimal Design of Transmission Line Based on Airborne LiDAR Technology  
南方能源建设. 2017, 4(3): 103-106 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2017.03.019>

# 500 kV 线路同档跨越 3 条 220 kV 电力线路锈蚀地线的更换施工技术

赵港<sup>1</sup>, 何森<sup>2</sup>✉, 韦佩才<sup>1</sup>, 宋云海<sup>2</sup>, 曲治宇<sup>1</sup>

(1. 中国南方电网超高压输电公司南宁局, 广西南宁 530028;

2. 中国南方电网超高压输电公司检修试验中心, 广东广州 510663)

**摘要:** [目的] 随着架空输电线路运行时间增加及设备老化锈蚀程度加剧, 锈蚀地线更换作业明显增多。由于架空输电线路交叉跨越较多、锈蚀地线机械性能下降, 更换施工存在较高风险, 特别是同档跨越多条高压电力线路的情况, 因此探讨更换施工的方法、步骤及安全注意事项十分必要。[方法] 文章以平果至来宾某 500 kV 输电线路同档跨越 3 条 220 kV 电力线路锈蚀地线更换施工为例, 为降低更换过程中的风险, 采取导线封网、地线支架安装钢丝绳二道保护、合理设置牵张场、降低地线牵引速度和逐条投退被跨越线路重合闸的措施。[结果] 这些措施经现场验证安全有效, 可以很好地保护被跨越电力线路的安全, 降低施工作业风险。[结论] 这些施工中的关键技术对今后开展同类型作业具有重要的借鉴参考意义。

**关键词:** 锈蚀地线更换; 同档跨越; 输电线路; 张力更换; 牵张场布置; 施工安全

中图分类号: TM726; TM752

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2022)S1-0119-06

开放科学(资源服务)二维码:



## Replacing Construction Technology of Corroded Ground Wire of 500 kV Line Across Three 220 kV Transmission Lines in the Same Gear

ZHAO Gang<sup>1</sup>, HE Sen<sup>2</sup>✉, WEI Peicai<sup>1</sup>, SONG Yunhai<sup>2</sup>, QU Zhiyu<sup>1</sup>

(1. Nanning Bureau, CSG EHV Power Transmission Company, Nanning 530028, Guangxi, China;

2. Maintenance and Test Center, CSG EHV Power Transmission Company, Guangzhou 510663, Guangdong, China)

**Abstract:** [Introduction] With the increase of operation time of overhead transmission lines and the aggravation of aging and corrosion of equipment, the rusted ground wire replacement is significantly increased. Due to the large cross span of overhead transmission lines and the decrease of mechanical properties of corroded ground wires, there is a high risk in the replacement construction, especially when the same grade crosses multiple high-voltage power lines. Therefore, it is necessary to explore the methods, steps and safety precautions of replacement construction. [Method] Taking the replacement construction of corroded ground wire of a 500 kV transmission line spanning three 220 kV power lines in the same span from Pingguo to Laibin as an example, in order to reduce the risk in the replacement process, the measures were taken, such as wire sealing, two-way protection of steel wire rope installed on the ground wire support, reasonable setting of the traction field, reducing the traction speed of the ground wire and reclosure of the crossing line one by one. [Result] These measures are verified to be safe and effective on site, which can well protect the safety of the power lines across and reduce the risk of construction operations. [Conclusion] These key technologies in construction have important reference significance for future similar operations.

**Key words:** rusted ground wire replacement; spanning in the same gear; transmission line; tension replacement; arrangement of tugging and taking-up site; construction safety

2095-8676 © 2022 Energy China GEDI. Publishing services by Energy Observer Magazine Co., Ltd. on behalf of Energy China GEDI. This is an open access article under the CC BY-NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

收稿日期: 2022-01-24 修回日期: 2022-03-21

基金项目: 超高压输电公司科技项目“基于 AI 边缘计算的输电通道隐患智能识别监测装置研发与应用”(CGYKJXM20190222)

## 0 引言

输电线路架空地线主要起到防雷和电磁屏蔽的作用,由于其不参与传输负荷电流,因此材质通常为镀锌钢绞线<sup>[1-2]</sup>。随着运行时间的增加及外部环境的影响,架空地线会逐渐老化锈蚀,锈蚀会显著影响地线的机械性能<sup>[3-5]</sup>,是造成地线断股、断线的重要原因<sup>[6-7]</sup>,不及时更换将对电网安全运行构成严重威胁。

通常,高压输电线路交叉跨越较多,为避免更换过程中发生断线事故造成被跨越设备设施停运,必须在施工时采取有效的措施和方法。文献[8]针对特高压线路同档跨越2条220 kV带电线路的施工难题,采取了带电搭设和拆除承力索、护网的施工技术,确保了施工安全;文献[9]针对传统的管扣式跨越架存在结构繁琐、稳定性差等问题,提出了一种插接式钢管跨越架施工技术,大大提高了跨越架搭设的规范性、稳定性和安全性;文献[10]针对旧地线张力更换易发生断裂问题,采取了减小放线段长度、减小牵引力、增大牵引轮径的施工技术,这些技术可以有效降低旧地线断裂风险。同档跨越多条高压电力线路更换锈蚀地线较

为少见,本文以平果至来宾某500 kV输电线路同档跨越3条220 kV电力线路锈蚀地线更换施工为例,介绍了跨越档施工的方法、步骤及注意事项,以及在施工过程中确保安全施工所采用的关键技术。

## 1 工程概况

平果至来宾某500 kV输电线路于1993年投产运行,地线采用GJ-70镀锌钢绞线,由于投运时间较长,其表面已出现明显的腐蚀坑,部分腐蚀坑深度达到单股直径的40%。本次更换施工在满足原杆塔使用荷载条件的基础上,新地线选用与旧地线参数相近的JLB20A-80铝包钢绞线,新旧地线的主要参数如表1所示。

地线更换放线段为124#塔-138#塔,牵张段长度为5.141 km,使用14个放线滑车,该段跨越220 kV电力线路3条,35 kV电力线路1条,10 kV电力线路1条。其中同档跨越广西电网公司管辖的3条220 kV电力线路,由于被跨越线路无法停电,施工存在较高的风险,若更换过程中发生意外,极有可能引起3条220 kV电力线路同时停运,导致广西大化县、马山县23万用户停电,损失负荷11万千瓦,造成一级电力安全事件。

表1 新旧地线主要参数

Tab. 1 The main parameters of new and old ground wire

| 参数  | 型号        | 总截面积/mm <sup>2</sup> | 外径/mm | 计算拉断力/N | 综合膨胀系数/℃ <sup>-1</sup> | 计算重量/<br>[kg·(km) <sup>-1</sup> ] | 最大使用应力/<br>[N·(mm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> ] | 平均运行应力/<br>[N·(mm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> ] |
|-----|-----------|----------------------|-------|---------|------------------------|-----------------------------------|--|--|
| 旧地线 | GJ-70     | 74.48                | 11.11 | 94 300  | 11.5×10 <sup>-6</sup>  | 595                               | 292  | 223.4  |
| 新地线 | JLB20A-80 | 79.39                | 11.4  | 89 310  | 13×10 <sup>-6</sup>    | 528.4                             | 250  | 204  |

## 2 现场跨越情况简介

该500 kV输电线路在125#塔-126#塔同时跨越220 kV马思线、220 kV大雷线和220 kV大林线,如图1所示。马思线、大林线、大雷线在气温30℃时与下子导线的净空距离分别为12.67 m、7.67 m和10.07 m,图片最上方代表待更换的地线,依次往下分别为上子导线和下子导线,跨越塔塔型均为GM1-36,塔全高为46 m。跨越档地形为平原,档距为271 m,其小号侧档距485 m,大号侧档距为465 m,跨越档为小档距,前后为大档距,正常换线情况下,125#塔-126#塔地线触碰不到导线上设置的封网绳,被跨越的3条220 kV电力线路安全运

行。其他交叉跨越信息如表2所示。

## 3 施工方法及步骤

### 3.1 施工前准备

施工前利用无人机巡检或登塔检查地线运行情况,重点检查跨越档内地线有无直线接续管、金具型号及连接方式、锈蚀情况以及有无影响更换施工的安全隐患。

本次地线更换施工采取停电作业的方式,由于被跨越线路不停电,根据规程,需要在施工前与被跨越线路运行单位联系并办理线路第二种工作票,退出被跨越线路重合闸<sup>[11-12]</sup>。

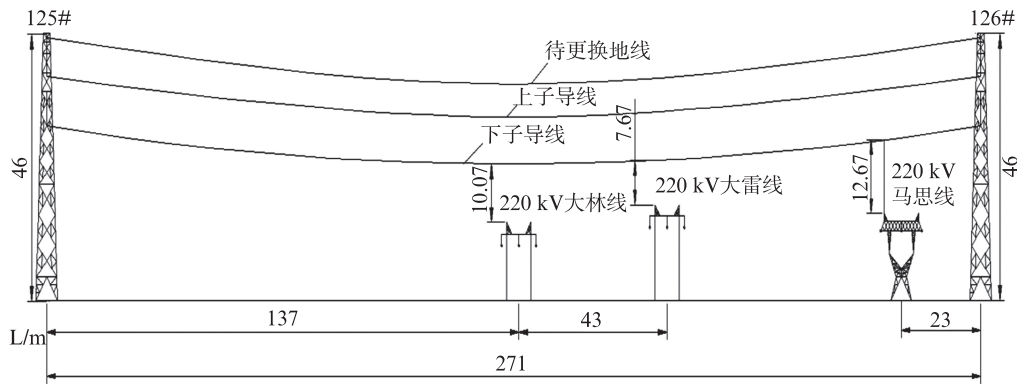


图 1 跨越档正视图

Fig. 1 The front view of a crossing span

表 2 现场交叉跨越线路参数表(气温 30 °C)

Tab. 2 The parameters of lines crossed by the 500 kV transmission line ( $T=30\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

| 被跨越电力线路名称  | 被跨越档两侧塔号  | 档距/m | 施工线路导线至被跨越线路地线净空距离/m | 交叉跨越角  | 跨越档两端铁塔与被跨物中心的距离/m |
|------------|-----------|------|----------------------|--------|--------------------|
| 220 kV 马思线 | 127#-128# | 138  | 12.67                | 86°06' | 23                 |
| 220 kV 大雷线 | 136#-137# | 364  | 7.67                 | 85°41' | 180                |
| 220 kV 大林线 | 149#-150# | 266  | 10.07                | 86°54' | 137                |

### 3.2 导线封网

因为锈蚀架空地线在更换的过程中存在断裂坠落或者与被跨越电力线路安全距离不足的风险, 因此需要在导线上封网进行防护。封网前采取逐条退出被跨越线路重合闸的方式, 然后依次进行封网, 减少被跨越线路退出重合闸的时间。该 500 kV 输电线路跨越档导线呈三角形排列, 边导线间距为 14.4 m, 本次施工采取局部封网的形式, 在 500 kV 线路下子导线上设置封网绳, 封网绳采用长度为 16 m, 直径为 12 mm 的绝缘涤纶绳。安装时先在交叉跨越点外 10 m 处调整好封网绳的弛度, 在导线上绑好活扣后拖至跨越位置进行固定。根据规程, 固定后需满足各封网绳间距设置距离不大于 2.0 m, 宽度超出被跨越线路的水平距离不小于 10 m<sup>[13]</sup>, 弧垂控制不大于 3.5 m, 与被跨越线路保持足够的电气安全距离<sup>[14]</sup>。

### 3.3 放线滑车及二道保护安装

根据规程, 跨越档地线到封网范围边缘水平距离不应小于 2 m<sup>[13]</sup>。GM1 塔型导线横担长 7 m, 地线支架长 5.45 m, 子导线间距 0.45 m, 地线到封网范围边缘水平距离为  $7+0.45/2-5.45=1.975$  (m), 如图 2 所示, 差 0.025 m 可通过地线滑车挂于地线支

架内侧进行补偿, 并加装  $\Phi 13$  mm 钢丝绳二道保护, 加装二道保护是为了防止地线断线直接坠落而采取的一种防护措施, 该措施可以有效提高作业安全系数。

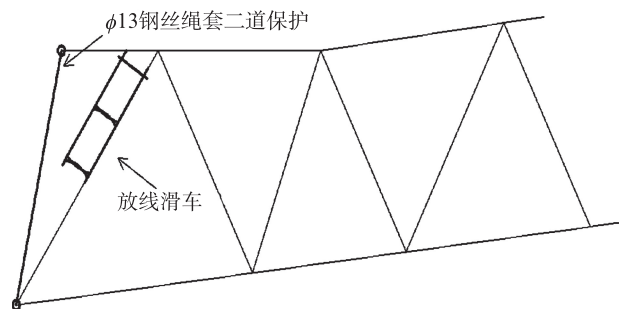


图 2 放线滑车及二道保护安装图

Fig. 2 Installation fig of pay-off pulley and secondary protection

### 3.4 展放更换

锈蚀地线更换施工采用“一牵一”方式进行展放, 先利用锈蚀地线牵引高强度涤纶绳进行锈蚀地线的回收, 如图 3 所示; 然后再利用高强度涤纶绳牵引新地线进行新地线的展放, 如图 4 所示。在牵引设备选择方面, 124#塔使用小张力机和小牵引机, 138#塔使用牵张两用机。锈蚀地线回收更换时, 138#塔牵张两用机做牵引机与 124#塔小

张力机配合,从124#塔往138#塔方向回收锈蚀地线。展放新地线时,138#塔牵张两用机做张力机和124#塔小牵引机配合,从138#塔往124#塔方向展放新地线。由于跨越档为125#塔-126#塔,因此该牵张系统布置方式可有效减少锈蚀地线和新地线在跨越档内的牵引时间,从而达到降低施工风险的效果。

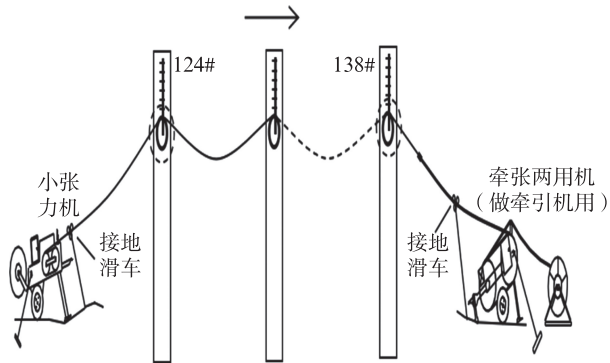


图3 锈蚀地线牵引高强度涤纶绳系统布置图

Fig. 3 Layout fig of rusted ground wire pulling high-strength polyester rope system

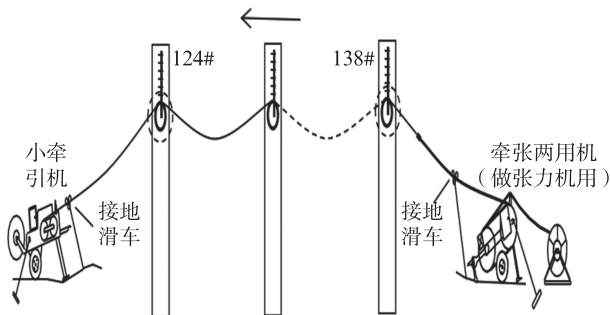


图4 高强度涤纶绳牵引新地线系统布置图

Fig. 4 Layout fig of high-strength polyester rope traction new ground wire system

### 3.5 紧线、附件安装及拆除封网

锈蚀地线更换完毕后进行紧线,弧垂调整,弧垂弛度满足要求后优先对跨越档两侧的杆塔进行附件安装<sup>[15]</sup>。跨越档两侧杆塔附件安装完成后,方可进行封网拆除,然后依次完成封网拆除的被跨越线路重合闸投入。

### 3.6 检查验收及工作终结

由线路运行单位对工程质量进行检查,重点检查跨越档两侧杆塔的地线金具及附件安装是否符合要求,杆塔上无接地线、个人保安线、工具、材料等物品遗留,被跨越线路导地线有无异物。验收合格后,工作负责人应确认所有人员已

从杆塔上撤下,工作地段的接地线已全部拆除,工作地段内无存在问题后,方可办理作业终结手续。

## 4 施工安全注意事项

1) 施工前对高强度涤纶绳、锈蚀地线、钢丝绳做拉力试验,验证试验拉力是否满足现场牵引要求。

2) 跨越不停电线路施工,应取得被跨越线路运行单位同意并办理相应手续,跨越手续办理完成并得到施工许可后,方可进行跨越施工。

3) 在跨越不停电线路封网时必须加装个人保安线,人体及工器具必须时刻与下方220 kV线路保持大于4 m的安全距离,防止感应电伤害。

4) 锈蚀地线的牵引速度不宜超过20 m/min,新地线牵引速度不宜超过40 m/min。

5) 锈蚀地线开断位置需加装旋转连接器,锈蚀地线牵引高强度涤纶绳、高强度涤纶绳牵引新地线的接头必须使用“8”字扣可靠连接。

6) 在进行跨越档放线时,需严格控制放线速度,尽可能保持匀速换线,且必须设专人在跨越点监护,一旦发现锈蚀地线或高强度涤纶绳跳槽卡阻、断股或弛度下垂接近封网绳时,立即向张力场施工负责人报告,调整放线张力,降缓放线速度,适当抬高锈蚀地线,必要时停机处理。

7) 架线施工应提前做好作业时间安排,应尽量避免临时码线过夜<sup>[16]</sup>,交叉跨越电力线路两侧杆塔故障处理及过夜时必须码线处理。

## 5 结论

在某500 kV线路同档跨越3条220 kV电力线路锈蚀地线更换工程中,采取了导线封网、地线支架安装钢丝绳二道保护、合理设置牵张场、降低地线牵引速度和逐条投退被跨越线路重合闸的措施,经实践证明,这些措施大大降低了跨越档张力更换锈蚀地线的安全风险。此文研究的关键施工技术,对今后开展同类型作业具有重要的借鉴参考意义。

## 参考文献:

- [1] 刘敏, 蒋一博, 林安, 等. 架空地线的腐蚀研究现状 [J]. 材料保护, 2018, 51(9): 89-93. DOI: 10.16577/j.cnki.42-1215/tb.2018.09.019.  
LIU M, JIANG Y B, LIN A, et al. Research status of corrosion for overhead ground wire [J]. Materials Protection, 2018, 51(9): 89-93. DOI: 10.16577/j.cnki.42-1215/tb.2018.09.019.
- [2] 叶建锋, 邓德发, 张明, 等. 某输电线路地线腐蚀情况及寿命评估 [J]. 湖北电力, 2020, 44(2): 47-51+106. DOI: 10.19308/j.hep.2020.02.008.  
YE J F, DENG D F, ZHANG M, et al. Corrosion analysis and life assessment of ground wire of a certain transmission line [J]. Hubei Electric Power, 2020, 44(2): 47-51+106. DOI: 10.19308/j.hep.2020.02.008.
- [3] 吴雪峰. 锈蚀钢绞线力学性能和粘结性能研究 [D]. 长沙: 中南大学, 2014.  
WU X F. Research on mechanical properties and bonding performance of corroded prestressing steel strand [D]. Changsha: Central South University, 2014.
- [4] 叶忠明. 锈蚀钢绞线力学性能试验研究 [D]. 重庆: 重庆交通大学, 2016.  
YE Z M. Study on the test of mechanical properties of corroded steel strand [D]. Chongqing: Chongqing Jiaotong University, 2016.
- [5] 郑亚明, 欧阳平, 安琳. 锈蚀钢绞线力学性能的试验研究 [J]. 现代交通技术, 2005, 2(6): 33-36. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9889.2005.06.009.  
ZHENG Y M, OUYANG P, AN L. Study on the test of mechanical properties of corroded steel bar embedded in concrete [J]. Modern Transportation Technology, 2005, 2(6): 33-36. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9889.2005.06.009.
- [6] 张明, 余建飞, 詹约章, 等. 500 kV 输电线路架空地线腐蚀断裂原因分析 [J]. 湖北电力, 2014, 38(12): 39-42. DOI: 10.19308/j.hep.2014.12.012.  
ZHENG M, YU J F, ZHAN Y Z, et al. Analysis on cause of corrosion fracture of overhead ground wire in 500 kV transmission line [J]. Hubei Electric Power, 2014, 38(12): 39-42. DOI: 10.19308/j.hep.2014.12.012.
- [7] 李相栋. 窑厂对500 kV 线路架空地线腐蚀情况的分析及处理 [J]. 电力安全技术, 2015, 17(4): 46-48. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6226.2015.04.014.  
LI X D. Analysis and treatment of corrosion of overhead ground wire of 500 kV transmission line in kiln factory [J]. Electric Safety Technology, 2015, 17(4): 46-48. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6226.2015.04.014.
- [8] 张建, 云俊斌, 余俊伟, 等. 特高压输电线路工程同档带电跨越两条220 kV 电力线施工方法 [J]. 电力学报, 2018, 33(2): 165-170. DOI: 10.13357/j.cnki.jep.002711.  
ZHANG J, YUN J B, YU J W, et al. Study on construction method of two 220 kV power lines spanning with ultra-high voltage DC line project [J]. Journal of Electric Power, 2018, 33(2): 165-170. DOI: 10.13357/j.cnki.jep.002711.
- [9] 张建, 由静, 赵建文, 等. 特高压输电线路工程中特殊跨越的研究与应用 [J]. 智慧电力, 2018, 46(7): 75-79. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7598.2018.07.013.  
ZHANG J, YOU J, ZHAO J W, et al. Research and application of special crossing in UHV transmission line project [J]. Smart Power, 2018, 46(7): 75-79. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7598.2018.07.013.
- [10] 黄金领, 王元军, 韦佩才, 等. 500 kV 线路旧地线张力更换断裂原因分析 [J]. 广西电力, 2021, 44(1): 87-94. DOI: 10.16427/j.cnki.issn1671-8380.2021.01.015.  
HUANG J L, WANG Y J, WEI P C, et al. Analysis of fracture causes of old grounding line replacement under tension force in a 500 kV transmission line [J]. Guangxi Electric Power, 2021, 44(1): 87-94. DOI: 10.16427/j.cnki.issn1671-8380.2021.01.015.
- [11] 国家能源局. 电力建设安全工作规程 第2部分: 电力线路: DL 5009.2—2013 [S]. 北京: 中国电力出版社, 2013.  
National Energy Administration. Code of safety operation in power engineering construction. Part 2: power transmission line: DL 5009.2—2013 [S]. Beijing: China Electric Power Press, 2013.
- [12] 国家能源局. 跨越电力线路架线施工规程: DL/T 5106—2017 [S]. 北京: 中国电力出版社, 2017.  
National Energy Administration. Operation code of cross power transmission line in installing the conductor: DL/T 5106—2017 [S]. Beijing: China Electric Power Press, 2017.
- [13] 国家能源局. 110 kV ~ 750 kV 架空输电线路张力架线施工工艺导则: DL/T 5343—2018 [S]. 北京: 中国电力出版社, 2018.  
National Energy Administration. Construction technology guidance for tension stringing of 110 kV ~ 750 kV overhead transmission line: DL/T 5343—2018 [S]. Beijing: China Electric Power Press, 2018.
- [14] 李文斌, 陈亦, 李晓斌, 等. 输电线路带电跨越封网施工用绳索的选型算法 [J]. 南方能源建设, 2019, 6(4): 137-143. DOI: 10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2019.04.022.  
LI W B, CHEN Y, LI X B, et al. Selection algorithm of ropes for power transmission lines crossing the sealing network [J]. Southern Energy Construction, 2019, 6(4): 137-143. DOI: 10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2019.04.022.
- [15] 陈志. 500 kV 输电线路架设跨越220 kV 电力线施工技术 [J]. 企业科技与发展, 2019(10): 38-40. DOI: 10.3969/j.issn.1674-0688.2019.10.017.  
CHEN Z. Construction technology of 500 kV transmission line spanning 220 kV power line [J]. Sci-Tech & Development of

Enterprise, 2019(10): 38-40. DOI: 10.3969/j.issn.1674-0688.2019.10.017.

- [16] 骆正荣, 许一咏. 500 kV 三荆线烟灯坡长江大跨越架线施工[J]. 江西电力, 2015, 39(6): 64-66+71. DOI: 10.3969/j.issn.1006-348X.2015.06.026.

LUO Z R, XU Y Y. The stringing construction of 500 kV line crossing the Yangtze River in Yandengpo [J]. Jiangxi Electric Power, 2015, 39(6): 64-66+71. DOI: 10.3969/j.issn.1006-348X.2015.06.026.

#### 作者简介:



赵港 (第一作者)

1996-, 男, 壮族, 广西南宁人, 学士, 助理工程师, 研究方向为输电线路运维管理技术 (e-mail) 1216190078@qq.com。

赵港

何森 (通信作者)

1993-, 男, 广东梅州人, 硕士, 助理工程师, 研究方向为输变电在线监测技术 (e-mail) 990997166@qq.com。

#### 韦佩才

1980-, 男, 广西百色人, 学士, 工程师, 研究方向为输电线路运维管理技术 (e-mail) 59268158@qq.com。

#### 项目简介:

**项目名称** 基于AI边缘计算的输电通道隐患智能识别监测装置研发与应用(CGYKJXM20190222)

**承担单位** 超高压输电公司检修试验中心

**项目概述** 项目主要开展图像智能识别技术、输电线路多场景智能识别技术及智能识别算法的嵌入式技术研究, 并研制智能监测设备样机, 用以提升输电线路通道可视化建设及远程智能巡检能力。

**主要创新点** (1) 借鉴先进国家的短路电流方式选择经验, 优化济南电网接地方式选择的技术指标; (2) 运用国外先进的PSS软件建立济南电网模型, 全景化分区域分析电网接地短路电流水平; (3) 对智能配电网快速发展情况下, 新能源接入, 故障诊断、恢复及自动重构, 多端柔性直流配电网等技术条件下进行接地方式适应性分析, 确定相关配置规划原则。

(责任编辑 叶筠英)



现场更换场景



架空地线锈蚀样貌图