

电力工程架空线路安装施工方法

程丹

南京延线电力工程有限公司，江苏南京，211801；

摘要：一种电力工程架空线路安装施工方法，包括 S1、分桩监测定位，S2、基础监测开挖，S3、杆塔点位监测组立，S4、拉线监测施工，S5、放线监测施工，S6、电杆电气设备安装检测，S7、电杆扫描监测，S8、基坑回填土监测。确定重要转角杆的横坐标以及纵坐标、杆距间隔距离及各处杆型，按照监测无人机坐标点对各杆坑位置打入木桩，挖坑结束后由监测无人机采集开挖深度以及开挖形状，上传后台电脑后核对具体次数，在电力工程架空线路安装施工过程中能够对每一步操作实现精确监测，后期无需返工破坏前期工程，施工纠正及时性大幅度提高。

关键词：电力工程；架空线路；安装；施工方法

DOI：10.69979/3060-8767.25.12.010

1 背景技术

电力工程架空线路安装施工是指在电力工程中，采用架空方式安装和架设输电线路的过程，主要将电缆线架设在电线杆、支架、塔架等支撑物上，以此来实现输电线路的空中传输；而现有技术中电力工程线路铺设安装结构及安装工艺，则通过先导架设置在道路的一侧并跨过道路，道路的两侧均设置有塔架，塔架上安装有滑轮，先导索穿过两个塔架上的滑轮且一端连接有绞磨机，先导索远离绞磨机的一端与电缆盘上的电缆一端固定连接，具有线路铺设时不影响道路正常运行的效果；但是该施工方法存在如下缺陷：

上述装施工方法在对电力工程架空线路安装时，由于电力工程架空线路安装需要通过人工实现判断，而且施工安装步骤较为复杂，一旦在一个施工步骤中出现问题或者施工错误难以及时知晓，后期还需要返工破坏前期工程，这就导致施工纠正及时性大幅度降低，因此需要一种电力工程架空线路安装施工方法。

2 技术方案

一种电力工程架空线路安装施工方法，包括具体步骤如下：

S1、分桩监测定位：首先确定重要转角杆的横坐标以及纵坐标、杆距间隔为 300—500m 及各处杆型，转角杆位置坐标以及杆距坐标以及杆型坐标输入到监测无人机内，最后利用监测无人机核对位置是否无误，正确则进行下一步，错误则及时返修；

S2、基础监测开挖：在挖电杆坑之前，通过监测无

人机采集开挖位置图片，并且采集土质状况，根据土质情况开挖，选择挖坑结束后由监测无人机采集开挖深度以及开挖形状，确认后即可进行下步安装；

S3、杆塔点位监测组立：在地面上将横担、绝缘子在电杆上组装完毕后施工人员将整体立杆，通过监测无人机核对错误继续返工，核对正确则继续下一步；

S4、拉线监测施工：监测无人机摄像头倾斜 45—60° 拍摄拉线的方向，而拉线方向必须是不平衡力的反方向，拉线与电杆之间的夹角一般为 45—60°，采集拉线方向角度后通过监测无人机将数据输送到后台及时核对无误后继续下一步；

S5、放线监测施工：在线盘孔内穿入轴杠，将轴杠两端放在放线架的托架上，通过监测无人机下移扫描轴杠型号，确认无误后，还要调整放线架让两端一样高，线盘也要脱离地面 30—50cm，核实线盘高度位置通过后台电脑确认放线型号是否无误；

S6、电杆电气设备安装检测：利用监测无人机对电杆各个连接部扫描，通过后台电脑比对数据无误后，进行下一步骤；

S7、电杆扫描监测：监测无人机围绕钢筋混凝土电杆监测采集，核实无误后进行下一步；

S8、基坑回填土监测：35kV 架空电力线路基坑每填 300—500mm 时夯实一次并利用监测无人机采集夯实图片，采集数据与后台电脑储存数据相同，即可完成电力工程架空线路安装施工。

优选地，所述 S1 中监测无人机时，需要监测无人机起飞到 200—300m 高空后，按照监测无人机坐标点对

各杆坑位置打入木桩，并在木桩上写上杆号，拍摄分桩定位图像，并将分桩定位图像通过监测无人机输送到后台电脑显示，查看各个杆位无误后确定，所述 S2 中土质开挖要求分为挖圆形坑还是梯形坑，土质较硬、杆高在 10 米以下时，挖圆形坑，圆形坑直径设为 500—600 mm，深度为 200—300mm，而土质较松、杆高在 10 米以上时挖三阶梯形坑，每个阶梯高度相差 50—100mm，深度为 200—300mm。

优选地，所述 S3 中监测无人机核实需要电杆立直后需要适当调整杆面，然后填土，土填至 200—300mm 后夯实一次，夯实时应在电杆的两侧往复循环 5—8 次，通过监测无人机采集填土深度以及填土夯实次数，上传后台电脑后核对具体次数实现比对处理。

优选地，所述 S4 中监测无人机摄像头倾斜调节时，打开无人机电源，并将控制器与无人机进行配对连接，打开遥控器上的云台调节杆，并按下左右方向键来微调云台的左右角度，通过上下方向键来微调云台的俯仰角度，稳定后，记录下云台角度，以备后续调节，直到调节到摄像头倾斜角度，所述 S5 中将轴杠两端放在放线架的托架上时，首先确保轴杠两端放置平稳，利用水平仪校对调节到水平位置，调整放线架的支撑杆高度，确保轴杠保持水平状态，确认轴杠两端都放置在托板上后，使用绑扎带工具将轴杠与托板固定在一起，再使用三角支撑架分散在轴杠两侧并通过螺栓实现锁紧安装。

优选地，所述 S6 中监测无人机扫描时从上到下依次扫描 2—5 次，再围绕电杆正转 3—5 圈，查看各个连接件螺丝部位是否松动，不同金属导体连接应有过渡措施，瓷件表面光洁无裂纹、无破损，比对时间为 5—10 S，比对次数为 10—30 次。

优选地，所述 S7 中监测无人机采集需要从下到上往复 3—5 次，围绕 360 度循环 3—5 次，采集图像后由后台电脑评判，评判依据为出现纵向裂纹，横向裂纹的宽度不应超过 0.3—0.8mm，长度不应超过电杆的 1/3 周长，杆长弯曲值不应超过杆长的 4/1000，所述监测无人机数量需要 2 台，采集后两台监测无人机采集数据比对，比对无误后将数据输送到后台电脑上上进行比对。

优选地，所述 S8 中回填土后的电杆基坑培土高度应超出地面 300—500mm 后，利用混凝土浇筑在外部，保持直径为 500—600mm 高度为 300—500mm 并通过监测无人机采集浇筑图像后由后台电脑实现比对各项高度数据，比对时间控制在 0.5—1S。

3 附图说明

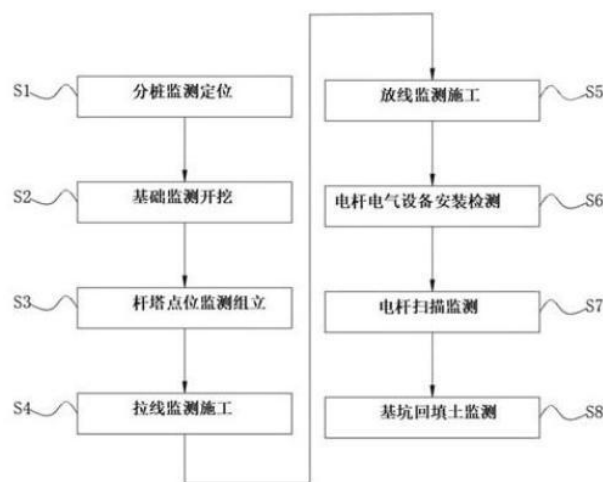


图 1 为电力工程架空线路安装施工方法流程图示意图

4 具体实施方式

4.1 实施例

分桩监测定位：首先确定重要转角杆的横坐标以及纵坐标、杆距间隔为 300m 及各处杆型，转角杆位置坐标以及杆距坐标以及杆型坐标输入到监测无人机内，监测无人机起飞到 200m 高空后，按照监测无人机坐标点对各杆坑位置打入木桩，并在木桩上写上杆号，拍摄分桩定位图像，并将分桩定位图像通过监测无人机输送到后台电脑显示，查看各个杆位无误后确定；

S2、基础监测开挖：在挖电杆坑之前，通过监测无人机采集开挖位置图片，并且采集土质状况，土质较硬、杆高在 10 米以下时，挖圆形坑，选择挖坑结束后由监测无人机采集开挖深度以及开挖形状，确认后即可进行下步安装；

S3、杆塔点位监测组立：在地面上将横担、绝缘子在电杆上组装完毕后施工人员将整体立杆，电杆立直后需要适当调整杆面，然后填土，土填至 200mm 后夯实一次，夯实时应在电杆的两对侧往复循环 5 次，通过监测无人机采集填土深度以及填土夯实次数，上传后台电脑后核对具体次数，核对错误继续返工，核对正确则继续下一步；

S4、拉线监测施工：监测无人机摄像头倾斜 45° 拍摄拉线的方向，监测无人机摄像头倾斜调节时，打开无人机电源，并将控制器与无人机进行配对连接，打开遥控器上的云台调节杆，并按下左右方向键来微调云台的左右角度，通过上下方向键来微调云台的俯仰角度，稳

定后,记录下云台角度,以备后续调节,直到调节到摄像头倾斜角度,而拉线方向必须是不平衡力的反方向,拉线与电杆之间的夹角一般为 45° ,采集拉线方向角度后通过监测无人机将数据输送到后台及时核对无误后继续下一步;

S5、放线监测施工:在线盘孔内穿入轴杠,将轴杠两端放在放线架的托架上,首先确保轴杠两端放置平稳,利用水平仪校对调节到水平位置,调整放线架的支撑杆高度,确保轴杠保持水平状态,确认轴杠两端都放置在托板上后,使用绑扎带工具将轴杠与托板固定在一起,再使用三角支撑架分散在轴杠两侧并通过螺栓实现锁紧安装,通过监测无人机下移扫描轴杠型号,确认无误后,还要调整放线架让两端一样高,线盘也要脱离地面30cm,核实线盘高度位置通过后台电脑确认放线型号是否无误;

S6、电杆电气设备安装检测:利用监测无人机对电杆各个连接部位从上到下依次扫描2次,再围绕电杆正转3圈,查看各个连接件螺丝部位是否松动,不同金属导体连接应有过渡措施,瓷件表面光洁无裂纹、无破损,通过后台电脑比对数据无误后,进行下一步骤;

S7、电杆扫描监测:监测无人机围绕在钢筋混凝土电杆从下到上往复3次,围绕360度循环3次,采集图像后由后台电脑评判,评判依据为出现纵向裂纹,横向裂纹的宽度不应超过0.3mm,长度不应超过电杆的 $1/3$ 周长,杆长弯曲值不应超过杆长的 $4/1000$,核实无误后进行下一步;

S8、基坑回填土监测:35kV架空电力线路基坑每填300—500mm时夯实一次并利用监测无人机采集夯实图片,回填土后的电杆基坑覆土高度应超出地面300mm后,利用混凝土浇筑在外部,保持直径为500mm高度为300mm并通过监测无人机采集浇筑图像后由后台电脑实现比对各项高度数据,采集数据与后台电脑储存数据相同,即可完成电力工程架空线路安装施工。

5 有益效果

1、确定重要转角杆的横坐标以及纵坐标、杆距间隔距离及各处杆型,转角杆位置坐标以及杆距坐标以及杆型坐标输入到监测无人机内,按照监测无人机坐标点对各杆坑位置打入木桩,并在木桩上写上杆号,拍摄分

桩定位图像,挖坑结束后由监测无人机采集开挖深度以及开挖形状,通过监测无人机采集填土深度以及填土夯实次数,上传后台电脑后核对具体次数,在电力工程架空线路安装施工过程中能够对每一步操作实现精确监测,对及时发现的施工安装问题及时纠正处理,后期无需返工破坏前期工程,施工纠正及时性大幅度提高;

2、采用监测无人机摄像头倾斜角度后,拍摄拉线的方向,监测无人机摄像头倾斜 45° 拍摄拉线的方向,监测无人机摄像头倾斜调节时,拉线与电杆之间的夹角一般为指定角度,采集拉线方向角度后通过监测无人机将数据输送到后台及时核对无误,通过监测无人机下移扫描轴杠型号,确认无误后,还要调整放线架让两端一样高,还可以对安装件通过监测无人机下移扫描轴杠型号,确认无误后,还要调整放线架让两端一样高,能够及时复查安装连接部位是否存在缺陷,及时对损坏件进行返修处理,同时按照指定监测标准施工安装,大幅度提高施工纠正及时性;

3、利用监测无人机围绕在钢筋混凝土电杆从下到上往复检测,评判依据为出现纵向裂纹,横向裂纹的宽度不应超过指定核对数值,利用监测无人机采集夯实图片,回填土后的电杆基坑培土高度应超出地面指定距离,通过监测无人机采集浇筑图像后由后台电脑实现比对各项高度数据,采集数据与后台电脑储存数据比对是否相同,能够使监测无人机精确对电力工程架空线路安装施工实现夯实处理以及安装杆体施工监测,对及时存在的施工安装错误进行反馈处理,纠正效率有效提高;

参考文献

- [1]何超群. 电力工程配网架空线路施工技术及其处理方法分析[J]. 电子世界, 2014(6):1. DOI:CNKI:SUN:ELEW.0. 2014-06-047.
- [2]王磊. 电力工程配网架空线路施工技术及其处理[J]. 工业 B, 2016(1):110-110.
- [3]任建立,刘红. 解析电力工程配网架空线路的施工技术[J]. 百科论坛电子杂志, 2019,000(008):383.
- [4]兰虎勋. 电力配网架空线路工程施工技术[J]. 安防科技, 2021,000(023):P. 107-107.
- [5]仁茂黄. 电力工程配网架空线路施工技术及其处理方法分析[J]. 2020. DOI:10.26549/gcjsygl.v4i8.5023.