

定位导航 APP 在铁路电力巡检管理中的应用

Application of Positioning and Navigation APP in Railway Power Inspection Management

金龙生

Longsheng Jin

中国铁路沈阳局集团有限公司锦州供电段 中国·辽宁 锦州 121000

Jinzhou Power Supply Section of China Railway Shenyang Bureau Group Co., Ltd., Jinzhou, Liaoning, 121000, China

摘要: 电力线路巡检是有效保证铁路供电安全稳定运行的一项重要工作,而采用人工纸质记录方式巡检,存在人为因素多、管理成本高、无法监督巡检人员工作情况、巡检数据信息化程度低等缺陷。论文通过介绍“锦供定位”APP设计原则及其模块化功能,利用该定位导航APP,满足巡检电子化数据的资源整合,为电力巡检工作运行管理提供极大的便利,提升工作效率,保证信息准确性,全面实现巡检工作电子化、信息化、地图可视化的要求。

Abstract: Power line inspection is an important work to effectively ensure the safe and stable operation of railway power supply, and the manual paper record inspection has many human factors, high management cost, unable to supervise the work of inspection personnel, low degree of inspection data information. This paper through the introduction of “Jin for positioning” APP design principle and its modular function, using the positioning navigation APP, meet the inspection electronic data resources integration, for power inspection work operation management provide great convenience, improve work efficiency, ensure the accuracy of information, fully realize the requirements of the inspection work electronic, informatization, map visualization.

关键词: 铁路供电; 电力线路巡检; 定位导航 APP; 地图可视化

Keywords: railway power supply; power line inspection; positioning and navigation APP; map visualization

DOI: 10.12346/peti.v5i3.8446

1 引言

在铁路供电系统中,电力线路巡视检查是运行维护工作中的重要工作之一,通过人员定期巡检、夜间巡检、特殊巡检、故障巡检、检查性巡检等方式,及时、全面、无遗漏地发现设备异常情况、缺陷和安全隐患,再通过问题分析、风险研判、整治方案制定、提报计划和实施,最后跟踪验收,使其达到将事故、故障消除在萌芽状态,全面实现电力专业“五不发生、两降低、一确保”的工作目标。但目前巡检工作受季节性、设备周围环境特点以及巡检管理、人员素质不同等各种因素影响,容易造成设备缺陷和异常未被及时发现,造成设备在异常情况下运行,引发设备缺陷升级,影响设备安全稳定运行。同时设备缺陷只利用巡检记录本纸质方式记录,然后人工录入计算机中,工作量较大且繁琐,容易

出错,所花费时间也较长。此外巡检人员素质的高低不同,对巡检项点、标准的理解、掌握不同,巡检是否到位无法进行有效管理,巡检质量不能得到保障,线路的安全状况亦得不到保证,留下了安全隐患。

随着中国计算机技术的迅猛发展以及地理信息系统功能的日益完善,定位导航系统的功能也日趋完备,应用日趋广泛,尤其表现在铁路电力系统等特殊行业。传统的铁路电力巡检系统存在的几个问题,包括电力设备的漏巡、巡检数据的录入处理、巡检问题的有效分析以及巡检设备和巡检过程的定位跟踪等,一直困扰着电力运维工作的管理者和实施者。论文通过介绍“锦供定位”APP(以下称为定位导航APP)的主要功能,并进一步应用到铁路电力巡检管理中,从而提高铁路电力巡检管理水平。

【作者简介】金龙生(1988-),男,中国辽宁锦州人,本科,副主任兼工程师,从事铁路电力系统安全运维研究。

2 定位导航 APP 介绍

2.1 定位导航 APP 的设计原则

2.1.1 与大数据供电管控系统中的电力基础数据相关联

中国铁路沈阳局集团有限公司大数据供电管控系统中的电力基础数据对于电力专业尤为重要。定位导航 APP 与电力基础数据相关联,既能有效提升电力基础数据的准确性,又能提高定位导航 APP 的实用性。

2.1.2 无后台服务器设计

定位导航 APP 采用无后台服务器设计,一方面保障了网络安全,另一方面保持了 APP 的轻量化设计。

2.1.3 操作简单原则

首先是登录方式简单,只需输入用户姓名及手机号即可登录。其次是前期获取经纬度数据简单,在选择具体电力设备的基础上可以一键完成。再次是获取电力基础数据中的照片数据简单,同样是在选择具体电力设备的基础上可以一键完成。最后是数据导出简单,所有经纬度数据通过一个 Excel 表格导出,所有的电力设备照片均可通过一个多层级文件夹进行导出。

2.2 定位导航 APP 的主要功能

定位导航 APP 具有以下主要功能:一是设备经纬度数据和影像数据的批量获取功能;二是在前面基础上实现电力设备的地图可视化功能;三是实现具体电力设备的定位导航功能;四是实现电力线路的综合巡检功能。

3 定位导航 APP 在铁路电力巡检管理中的应用

定位导航 APP 应用到铁路电力巡检管理中,可以从记名式巡检、轨迹巡检、带问题巡检及巡检与设备隐患排查一体化作业相结合等方面得以体现。

3.1 定位导航 APP 实现记名式巡检

定位导航 APP 在登录时的用户名为巡检人员姓名,密码为巡检人员手机号码。在电力线路巡检过程中,当巡检人员发现设备存在缺陷时,为真实体现实际情况,便于后续分析,需要拍摄设备缺陷照片。利用定位导航 APP 选择电力设备后进行拍摄,一方面可以在照片上增加包括经纬度数据的水印信息,另一方面可以在手机应用文件夹中增加文件名类似为“12_12_15_30_图片.csv”的文件。通过水印信息和.csv 文件自动记录了巡检人员的姓名、手机号和巡检设备的经纬度等信息。

3.2 定位导航 APP 实现轨迹巡检

定位导航 APP 能够通过两次导入电力基础数据到 APP 地图中,在地图中再对比两次巡检位置或者对比巡检位置与电力设备基准位置,可以轻松查看电力巡检轨迹情况,实现电力巡检的轨迹管理。

3.3 定位导航 APP 实现带问题巡检

定位导航 APP 能够通过导入本次巡检前发现的设备缺陷且未能整改完成的数据(包括缺陷照片)后,巡检人员在

现场可以通过缺陷照片与实际情况进行对比,判断缺陷变化情况。无论是缺陷是否整改,都可以继续拍照,保留影像资料。如果利用巡检时对设备缺陷进行整改完成,只需“缺陷照片+整改照片”就实现电力设备问题的闭环管理^[1]。

3.4 定位导航 APP 实现巡检与设备隐患排查一体化作业相结合

定位导航 APP 能够通过导入本次巡检所需台账数据(包括需排查设备),一是巡检人员除正常巡检外,在现场可以通过排查照片展开设备隐患排查工作;二是整改人可以通过整改照片展开设备隐患整治工作;三是验收人可以通过验收照片展开设备隐患整治的验收工作。由此,只需“排查照片+整治照片+验收照片”就实现电力设备隐患排查一体化作业管理。

4 基于定位导航 APP 的铁路电力巡检步骤

利用定位导航 APP 进行铁路电力巡检工作大致分为以下步骤:一是登录中国沈阳局集团有限公司大数据供电管控系统中电力设备问题库;二是将未整改问题数据纳入中国沈阳局集团有限公司大数据供电管控中“一杆一档”导出数据;三是将整理后的“一杆一档”数据导入手机 APP 中;四是按照电力巡检作业指导书执行巡检作业;五是保存巡检作业中必要的巡检数据(主要是经纬度数据和设备影像数据);六是将手机定位导航 APP 中巡检数据上传锦供 NAS 大数据系统存档;七是基层车间将设备问题进行确认并导入中国沈阳局集团有限公司大数据供电管控系统中的电力设备问题库;八是站段电力技术科专职对问题进行定期分析;九是站段调度指挥中心对巡检问题整改情况进行跟踪督办^[2]。

5 定位导航 APP 在铁路电力巡检管理中的应用实例

通过在中国沈阳局集团有限公司锦州供电段山海关电力车间受三电源、运干线及万山自闭等电力线路上的应用,在试运行的 2 个月时间内,通过定位导航 APP 完成了电力设备位置信息的采集,并进行了电力线路巡检工作。实践证明,该巡检方式不但能在徒步巡检过程中满足日常的巡检任务需要,实现上述巡检管理功能,也能在添乘巡检过程中通过 APP 中设备位置与实际位置对比,判断较远距离设备的名称及所属线路。从而在很大程度上提高了巡检作业的准确性和便捷性^[3]。

此外,通过定位导航 APP 运用到铁路电力巡检中,在一定程度上能解决漏巡、假巡问题和还能实现设备缺陷可追溯、可闭环管理。

6 定位导航 APP 在铁路电力巡检中的优势

6.1 提高巡检效率

定位导航 APP 通过 GPS 技术,可以实时显示巡检人员

的位置,使得管理者能够更好地调度和管理巡检工作。这种实时定位功能不仅提供了精准的地理信息,还能根据巡检人员的移动轨迹,为管理者提供了实时的工作进度信息。此外,定位导航 APP 还可以根据地形、设备分布等因素,为巡检人员规划出最佳的巡检路线,节省时间和精力。这种智能化的路线规划功能,可以避免巡检人员在复杂的地形和环境中迷失方向,大大提高了巡检效率。同时,定位导航 APP 还可以自动记录巡检人员的行走路线和时间,无需手动记录,进一步提高了工作效率。

6.2 降低人为错误

在传统的巡检工作中,人为错误是一个常见的问题。而定位导航 APP 通过数字化和智能化的方式,有效地降低了人为错误。首先,定位导航 APP 可以显示需要巡检的设备位置,减少因人为疏忽而遗漏的可能。其次,如果巡检人员未按规定的路线或时间进行巡检,定位导航 APP 可以及时发出警告,防止错误发生。最后,定位导航 APP 可以自动对巡检数据进行校验,减少人为输入错误。这些功能都极大地提高了巡检的准确性和可靠性^[4]。

6.3 加强数据管理

在铁路电力巡检中,数据管理是一个重要的环节。定位导航 APP 可以将巡检数据、设备信息、故障记录等集成在一起,方便管理和查询。这种集成的数据管理方式,不仅提高了数据的利用效率,也为决策提供了更全面和准确的信息。此外,定位导航 APP 还可以对收集到的数据进行统计和分析,帮助管理者发现问题和改进工作。例如,通过对巡检数据的分析,管理者可以发现某些设备的故障频率较高,从而对这些设备进行重点维护。最后,定位导航 APP 还可以实现数据的云存储和共享,方便多地点、多人员的协同工作。

6.4 提升巡检质量

定位导航 APP 可以设定巡检流程和标准,确保巡检工作的标准化和规范化。这种标准化的操作方式,不仅提高了巡检的效率,也提高了巡检的质量。同时,定位导航 APP 可以实时反馈巡检情况,使得管理者能够及时了解巡检质量。这种实时反馈功能,不仅可以及时发现和解决问题,也可以为管理者提供决策支持。

7 定位导航 APP 在铁路电力巡检中的挑战与对策

7.1 技术挑战

尽管定位导航 APP 在铁路电力巡检中有诸多优势,但也面临一些技术挑战。首先, GPS 信号遮蔽是一个重要问题。在隧道、山区等地方, GPS 信号可能会受到遮蔽,影响定位精度。此外,即使在开阔地区,天气条件、建筑物等也可能影响 GPS 信号的接收。其次,定位精度也是一个挑战。虽然现代的 GPS 技术可以实现米级甚至厘米级的定位精度,但在实际应用中,由于各种因素的影响,定位精度可能会下降。

7.2 管理挑战

除了技术挑战,定位导航 APP 在铁路电力巡检中还面临一些管理挑战。首先,数据安全是一个重要问题。定位导航 APP 需要收集和处理大量的数据,如何保证这些数据的安全,防止数据泄露,是一个需要解决的问题。其次,用户隐私也是一个挑战。定位导航 APP 需要收集巡检人员的位置信息,如何在保证工作效率的同时,尊重并保护巡检人员的隐私,也是一个需要考虑的问题。

8 未来展望

技术创新:随着科技的不断进步,定位导航 APP 将会有更多的技术创新。例如,增强现实(AR)和虚拟现实(VR)技术的应用,可以为用户提供更加直观、生动的导航体验。此外,人工智能(AI)和机器学习(ML)也将在定位导航 APP 中发挥重要作用,使得 APP 能够更好地理解用户的需求,并提供个性化的服务。

数据驱动:在大数据时代,定位导航 APP 将会更加依赖数据。通过分析用户的行为数据,APP 可以优化路线规划,提高导航准确性。同时,数据也可以帮助 APP 预测交通状况,避免拥堵路段,节省用户的时间。

社区化:定位导航 APP 将会更加注重社区化,让用户参与到 APP 的运营中来。用户可以分享自己的行程,提供路线建议,甚至报告路况信息。这样不仅可以提高 APP 的活跃度,也可以提升用户的使用体验。

随着定位导航 APP 的不断发展,其在铁路电力巡检中的应用将会更加广泛。通过精确的定位和导航功能,巡检员可以更快地找到巡检点,从而提高巡检效率。**实现智能巡检:**结合 AI 和 ML 技术,定位导航 APP 可以实现智能巡检。例如,APP 可以根据历史数据预测可能出现问题的地方,提前安排巡检。此外,APP 还可以自动记录巡检结果,减少人工输入的错误。**提升巡检质量:**通过引入 AR 和 VR 技术,定位导航 APP 可以提升巡检质量。例如,巡检员可以通过 AR 眼镜看到电力设备的 3D 模型,更好地理解设备的结构。同时,VR 技术也可以用于培训新的巡检员,提高他们的技能水平。

总体来说,定位导航 APP 在铁路电力巡检中有着广阔的应用前景。随着科技的不断发展,我们有理由相信,定位导航 APP 将会在铁路电力巡检管理中发挥越来越重要的作用。

参考文献

- [1] 罗平霖.导航软件在电力线路巡检中的选择与应用[J].电工技术,2020(13):3.
- [2] 刘丹,彭黎辉.手机定位技术在电力巡检管理中的应用[J].中国电力,2005(11):87-90.
- [3] 王伟.北斗卫星导航系统在铁路巡检中的应用解决方案[J].城市建设理论研究:电子版,2015(22):4641-4643.
- [4] 赵志疆,张逸群.输电线路GPS快速导航系统在电力应急管理中的应用[C]//全国架空输电线路技术研讨会,2009.