

配网计划过程跟踪及事后评价

李婷璐, 蔡 权, 贾洪钢, 郭罕姮, 娄 简, 曹 宇, 唐海鑫

贵州电网有限责任公司遵义供电局, 贵州 遵义

收稿日期: 2024年11月7日; 录用日期: 2025年2月18日; 发布日期: 2025年3月7日

摘 要

为贯彻落实南方电网2016年工作会议精神, 推进智能、高效、可靠、绿色的现代化电网建设, 开展智能调度建设, 进一步对配网方式计划管理模块增加智能分析。方式人员作为网架的指挥官, 但因配网方式批复完申请后无法对该申请单进行一个闭环管理, 中间环节、闭环环节缺失, 大大增加了配网方式对网架工作的时跟踪丢失。对配网计划工作没有一个全面智能分析系统, 现在以日、周、月、年的人为分析浪费人力、时间。大大降低工作效率, 信息缺失还会对网架有安全隐患。

关键词

电力工程, 配网计划, 过程跟踪, 事后评价

Process Tracking and Post Evaluation of Distribution Network Planning

Tinglu Li, Quan Cai, Honggang Jia, Hanheng Guo, Jian Lou, Yu Cao, Haixin Tang

Zunyi Power Supply Bureau, Guizhou Power Grid Co., Ltd., Zunyi Guizhou

Received: Nov. 7th, 2024; accepted: Feb. 18th, 2025; published: Mar. 7th, 2025

Abstract

In order to implement the spirit of the 2016 work conference of China Southern Power Grid, promote the construction of an intelligent, efficient, reliable, and green modern power grid, carry out intelligent dispatching construction, and further add intelligent analysis to the distribution network mode plan management module. As the commander of the grid, the personnel can not carry out a closed-loop management of the application form after the application is approved by the distribution network, and the intermediate link and the closed-loop link are missing, which greatly increases the tracking loss of the distribution network mode to the grid work. There is no comprehensive intelligent analysis system for the distribution network planning work, and now the human

analysis of the day, week, month, and year is a waste of manpower and time. Greatly reducing the work efficiency, and lack of information will also pose a security risk to the grid.

Keywords

Power Engineering, Distribution Network Plan, Process Track, Afterwards Assessment

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

针对配网方式批复完申请后无法对该申请单进行闭环管理问题。在电网管理平台方式[1]人员批复完申请单为系统指引，自动生成日计划单。日计划单推送到调度执行人员，对该申请单进行闭环后，系统对该日计划工作进行智能分析总结。方式人员可根据系统对日、周、月、年的计划进行智能分析，可分析出。1. 因哪些原因导致该工作无法正常开展。2. 对县局的工作完成情况进行实时掌握，并分析完成率。3. 对线路消缺[2]、设备更换、线路迁移等以工作性质为基础，达到对线路具体到某台配变的基础分析，可根据该分析掌握网架情况，实时跟踪该线路的消缺次数、设备更换次数、以及设备迁移情况。4. 通过提升数据质量，确保电网调度准确性和效率，提升管理效益、资源分配情况以及线路处理状态。能够促进更快速的决策反应，使方式人员掌握主动权，真正做到网架[3]的指挥官，对网架、对分县局进行更高效、合理的安排。此工具可以推广至全贵州调度运用，推广后可实现调度计划工作质的提升，对电力调度现状进行全面分析，通过快速发现并解决问题，特别是在极端天气下，可以降低事故风险，保障供电的连续性和可靠性[4]，从而提升了社会的整体安全感和稳定性。

2. 配网线路设备运行管理现状分析

2.1. 配网线路结构与设备配置问题

在当代电力系统的构建中，配电网的架构时常未能充分应对其运作时的复杂性。设备分布的不均往往成为电力系统脆弱的环节。例如，配电线路中，断路器之间的距离如果设置得过于宽敞，可能会在紧急状况下导致反应不够敏捷，从而影响到整个系统的响应速率和运作效能。此外，一些电力企业为了减少初期的投资成本，可能会选用质量不高的设备，这些设备在实际运行过程中经常发生故障，这不仅增加了维护的难度，也加重了经济上的负担。

2.2. 配网线路设备安装标准执行不严格

规范地安装配网线路设备对于确保电力系统的稳定运行至关重要。尽管已有明确的行业规范和标准，但在实际操作过程中，仍然面临着众多挑战。设备选择不当和安装不规范的情况依然普遍，这些状况直接影响到配电线路的安全和稳定性。不恰当的设备选择可能导致系统承受不均匀的压力，加速设备的老化或者故障的发生。在安装过程中，如电线连接不恰当或部件固定不稳等错误，同样是潜在的风险源。这些风险不仅威胁着电力供应的可靠性，也可能导致额外的维护成本和安全隐患。

2.3. 设备维护与管理不到位

电力企业在配电线路设备的日常维护和实时监控上的投入不足，这虽然可能在短期内减少了成本，

但长期来看却损害了整体的经济效益。这种投资不足导致设备出现的问题无法得到迅速有效的解决。同时，尽管引入了先进的设备，但由于缺乏对操作人员进行充分的技能培训，这不仅影响了故障的快速处理能力，还可能对系统的稳定性造成负面影响。因此，为了确保电力系统的长期稳定运行和经济效益的最大化，电力公司需要在设备的保养、监控以及操作人员的培训上增加投入。

2.4. 智能化与信息化技术应用不足

对于设备操作数据的搜集与分析，许多公司还仅仅停留在较为基础的层面，而一套完善的预防性维护机制也尚未建立起来。这些局限导致配电网中潜在的问题不能被及时地识别和处理，从而对电力供应的稳定性和安全性造成了影响。

3. 技术方案

为实现智能配网计划管理系统，我们选择以下关键技术和方案：

- 1、前端开发：采用 Vue.js 构建用户友好的前端界面，确保操作界面直观、易用。
 - 2、后端处理：使用 Python 的 Flask 框架处理前端请求，保证系统高效、稳定地响应用户操作。数据存储：借助 MySQL 数据库进行可靠的数据存储，以确保数据的完整性和高效检索。
 - 3、智能日计划生成：利用 Python 的 openpyxl 库实现智能生成日计划，并支持导出为 Excel 文件，提供用户便捷的数据下载方式。
 - 4、智能分析与总结：使用 Python 的数据分析库(如 Pandas、NumPy)对计划数据进行智能分析与总结。通过 Vue.js 结合数据可视化库(如 Echarts)展示直观的分析结果，提供决策支持。
- 工作性质基础分析：通过 MySQL 存储工作性质相关数据，并借助 Vue.js 和 Echarts 展示详细的基础分析结果，帮助用户深入了解工作性质的特征。
- 5、数据质量提升：利用 MySQL 事务管理确保数据一致性，同时通过 Python 脚本进行数据验证和清洗，以提高数据质量。Vue.js 和 Echarts 用于展示数据质量提升的结果，帮助用户了解系统数据的可信度。
- 以上技术方案将构建一个智能、高效的配网计划管理系统，提升用户体验，确保系统的可靠性和性能。

4. 系统展示

系统位置如图 1 所示。



Figure 1. System position
图 1. 系统位置

点击 main.exe 启动项目后进入登录界面。管理员用户名使用 admin，初始密码为 admin，如图 2 系统登录界面所示。



Figure 2. System login interface
图 2. 系统登录界面



Figure 3. Account or password input error prompt interface
图 3. 账号或密码输入错误提示界面

进入登录页面后，输入账号密码进行登录，如果账号或密码输入错误时或账号密码有一项没有输入时，系统不允许登录(图 3)。

登录本系统后，默认进入到首页界面，如图 4 系统首页界面所示。

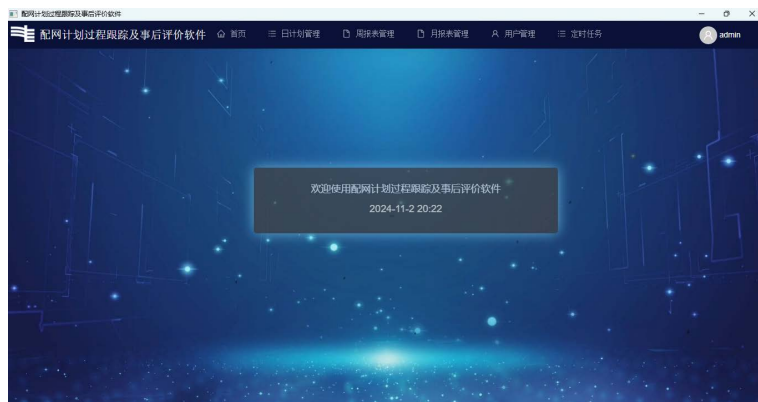


Figure 4. System home interface
图 4. 系统首页界面

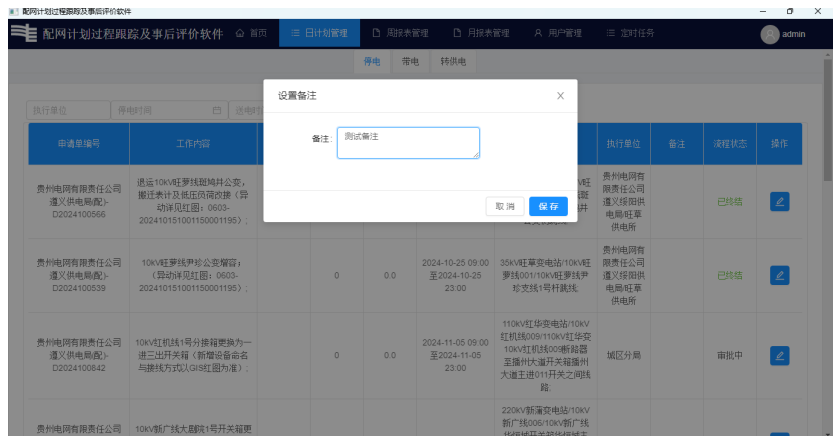
日计划管理分为三个小模块，停电、待电、转供电。停电，根据所需查询条件进行数据筛选，调度可进行对应备注填写(图 5、图 6)。



The screenshot shows the 'Day Plan Management' (日计划管理) interface. It features a table with columns for 'Execution Unit' (执行单位), 'Outage Time' (停电时间), 'Restoration Time' (送电时间), 'Application Number' (申请编号), 'Work Content' (工作内容), 'Outage Type' (停电类型), 'Outage Count' (停电户数), 'Outage Duration' (停电时长), 'Operation Equipment' (操作设备), 'Execution Unit' (执行单位), 'Remarks' (备注), 'Progress Status' (流程状态), and 'Action' (操作). The table lists several planned outages by Guizhou Electric Power Co., Ltd. (贵州电网有限责任公司).

执行单位	停电时间	送电时间	申请编号	工作内容	停电类型	停电户数	停电时长	操作设备	执行单位	备注	流程状态	操作
贵州电网有限责任公司	2024-10-26 09:00	2024-10-26 23:00	D2024100566	迁运10kV旺罗线线路井公变，搬迁表计及低压线路改造（异动详见红图：0603-202410151001150001195）；	0	0.0	2024-10-26 09:00至2024-10-26 23:00	35kV旺草变电站10kV旺罗线00110kV旺罗线线路井公变线路	贵州电网有限责任公司		已办结	操作
贵州电网有限责任公司	2024-10-25 09:00	2024-10-25 23:00	D2024100539	10kV旺罗线线路井公变扩容（异动详见红图：0603-202410151001150001195）；	0	0.0	2024-10-25 09:00至2024-10-25 23:00	35kV旺草变电站10kV旺罗线00110kV旺罗线线路井公变线路	贵州电网有限责任公司		已办结	操作
贵州电网有限责任公司	2024-11-05 09:00	2024-11-05 23:00	D2024100642	10kV红机线1号分接箱更换为一进三出开关箱（新增设备命名与接线方式以GIS红图为准）；	0	0.0	2024-11-05 09:00至2024-11-05 23:00	110kV红华变电站10kV红机线008110kV红华变电站10kV红机线008线路至隆州大道主进011开关之间线路	城区分局		审批中	操作
贵州电网有限责任公司				10kV新广线大基院1号开关箱更				220kV新溪变电站10kV新广线00610kV新广线华恒城开关箱华恒城主				操作

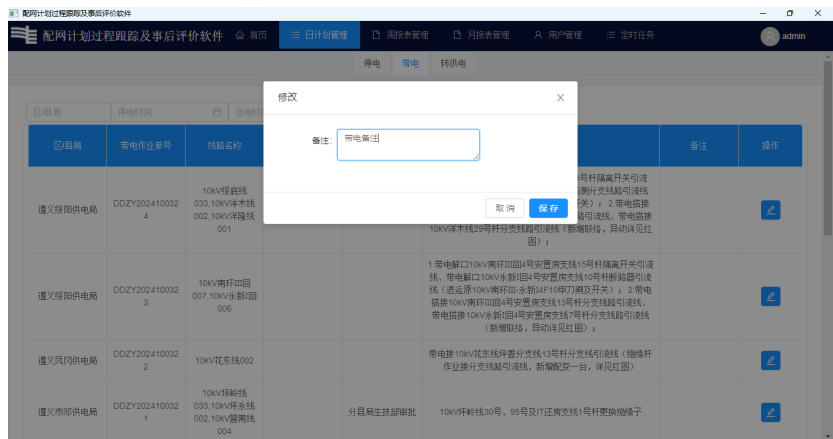
Figure 5. Day plan management
图 5. 日计划管理



The screenshot shows the 'Equipment Remarks' (设备备注) interface. A modal dialog box is open, allowing the user to enter 'Remarks' (备注). The background shows the same table as Figure 5, but with a focus on the 'Remarks' column.

执行单位	停电时间	送电时间	申请编号	工作内容	停电类型	停电户数	停电时长	操作设备	执行单位	备注	流程状态	操作
贵州电网有限责任公司	2024-10-26 09:00	2024-10-26 23:00	D2024100566	迁运10kV旺罗线线路井公变，搬迁表计及低压线路改造（异动详见红图：0603-202410151001150001195）；	0	0.0	2024-10-26 09:00至2024-10-26 23:00	35kV旺草变电站10kV旺罗线00110kV旺罗线线路井公变线路	贵州电网有限责任公司		已办结	操作
贵州电网有限责任公司	2024-10-25 09:00	2024-10-25 23:00	D2024100539	10kV旺罗线线路井公变扩容（异动详见红图：0603-202410151001150001195）；	0	0.0	2024-10-25 09:00至2024-10-25 23:00	35kV旺草变电站10kV旺罗线00110kV旺罗线线路井公变线路	贵州电网有限责任公司		已办结	操作
贵州电网有限责任公司	2024-11-05 09:00	2024-11-05 23:00	D2024100642	10kV红机线1号分接箱更换为一进三出开关箱（新增设备命名与接线方式以GIS红图为准）；	0	0.0	2024-11-05 09:00至2024-11-05 23:00	110kV红华变电站10kV红机线008110kV红华变电站10kV红机线008线路至隆州大道主进011开关之间线路	城区分局		审批中	操作
贵州电网有限责任公司				10kV新广线大基院1号开关箱更				220kV新溪变电站10kV新广线00610kV新广线华恒城开关箱华恒城主				操作

Figure 6. Equipment remarks
图 6. 设备备注



The screenshot shows the 'Electricity Remarks' (用电备注) interface. A modal dialog box is open, allowing the user to enter 'Remarks' (备注). The background shows the same table as Figure 5, but with a focus on the 'Remarks' column.

区域/线路	停电作业序号	线路名称	备注	备注	操作
遵义绥阳供电局	DDZY2024100324	10kV绥阳线003, 10kV绥阳线002, 10kV绥阳线001			操作
遵义绥阳供电局	DDZY2024100323	10kV绥阳线007, 10kV绥阳线006			操作
遵义凤冈供电局	DDZY2024100322	10kV花东线002			操作
遵义市供电局	DDZY2024100321	10kV保龄线003, 10kV保龄线002, 10kV保龄线004			操作

Figure 7. Electricity remarks
图 7. 用电备注

区/站/局	带电作业单号	线路名称	批复时间	流程节点	申请工作内容	备注	操作
遵义绥阳供电局	DDZY2024100324	10kV绥远线 033.10kV永丰线 002.10kV永丰线 001			1.带电断口10kV绥远线永丰线2号杆分支线4号杆隔离开关引流线、带电断口10kV永丰线27号杆分支线引流线(送还第10kV绥远线永丰线110号杆刀闸及开关)；2.带电断口10kV绥远线永丰线2号杆分支线引流线、带电断口10kV永丰线29号杆分支线引流线(新增引流线, 异动详见红图)；		
遵义绥阳供电局	DDZY2024100323	10kV南环回线 007.10kV南环回线 005			1.带电断口10kV南环回线4号安置分支线15号杆隔离开关引流线、带电断口10kV永丰线4号安置分支线10号杆隔离开关引流线(送还第10kV南环回线永丰线14号杆刀闸及开关)；2.带电断口10kV南环回线4号安置分支线15号杆分支线引流线、带电断口10kV永丰线4号安置分支线15号杆分支线引流线(新增引流线, 异动详见红图)；		
遵义凤冈供电局	DDZY2024100322	10kV花东线002			带电断口10kV花东线分支线15号杆分支线引流线(带电断口作业接分支线引流线, 新增引流线, 详见红图)		
遵义市郊供电局	DDZY2024100321	10kV坪桥线 033.10kV坪桥线 002.10kV坪桥线 004		分昌周生技部审批	10kV坪桥线30号、95号及11号杆分支线1号杆更换绝缘子		

Figure 8. Query results
图 8. 查询结果

带电模块, 根据所需查询条件进行数据筛选, 调度可进行对应备注填写(图 7、图 8)。
转供电模块根据所需查询条件进行数据筛选, 调度可进行对应备注填写(图 9、图 10)。

区/站/局	方式单编号	转电操作任务	批复转出开始时间	批复批复结束时间	备注	操作
遵义市川供电局	ZG02024993080	35kV杨村变10kV杨村线003断路器至10kV杨村线3号杆间开关箱10kV杨村线003开关柜出线引流线由10kV杨村线供电。				
遵义市郊供电局	ZG02024993077	将35kV白泥变10kV白泥100断路器至10kV白泥11号杆14410开关柜出线引流线由35kV白泥变10kV白泥100供电。				
遵义市郊供电局	ZG02024993076	将35kV白泥变10kV白泥100断路器至10kV白泥11号杆14410开关柜出线引流线由35kV白泥变10kV白泥100供电。				
遵义市川供电局	ZG02024993072	35kV杨村变10kV杨村线003断路器至10kV杨村线杨村2710开关柜出线引流线由10kV杨村线供电。				
遵义市川供电局	ZG02024993071	35kV杨村变10kV杨村线003断路器至10kV杨村线杨村2710开关柜出线引流线由10kV杨村线供电。				
遵义市郊供电局	ZG02024993070	110kV巴通变10kV巴通线新梅江支线309开关至110kV巴通变10kV巴通线大线路分支710开关柜出线引流线由110kV巴通变运行。	2024-11-01 22:00:00	2024-11-03 21:30:00		
遵义市川供电局	ZG0202499	40kV白泥变10kV白泥100断路器至10kV白泥11号杆14410开关柜出线引流线由40kV白泥变供电。				

Figure 9. Remarks
图 9. 备注填写

区/站/局	方式单编号	转电操作任务	批复转出开始时间	批复批复结束时间	备注	操作
遵义市川供电局	ZG02024993080	35kV杨村变10kV杨村线003断路器至10kV杨村线3号杆间开关箱10kV杨村线003开关柜出线引流线由10kV杨村线供电。				
遵义市郊供电局	ZG02024993077	将35kV白泥变10kV白泥100断路器至10kV白泥11号杆14410开关柜出线引流线由35kV白泥变10kV白泥100供电。				
遵义市郊供电局	ZG02024993076	将35kV白泥变10kV白泥100断路器至10kV白泥11号杆14410开关柜出线引流线由35kV白泥变10kV白泥100供电。				
遵义市川供电局	ZG02024993072	35kV杨村变10kV杨村线003断路器至10kV杨村线杨村2710开关柜出线引流线由10kV杨村线供电。				
遵义市川供电局	ZG02024993071	35kV杨村变10kV杨村线003断路器至10kV杨村线杨村2710开关柜出线引流线由10kV杨村线供电。				
遵义市郊供电局	ZG02024993070	110kV巴通变10kV巴通线新梅江支线309开关至110kV巴通变10kV巴通线大线路分支710开关柜出线引流线由110kV巴通变运行。	2024-11-01 22:00:00	2024-11-03 21:30:00		
遵义市川供电局	ZG0202499	40kV白泥变10kV白泥100断路器至10kV白泥11号杆14410开关柜出线引流线由40kV白泥变供电。				

Figure 10. Fill in the interface
图 10. 填写界面

周计划同日计划一样操作，月计划同日计划一样操作，定时任务进行日周月的定时配置，类型 day 代表天，weekend 代表周，month 代表月。对应配置如下(图 11、图 12)。



Figure 11. Timing task
图 11. 定时任务

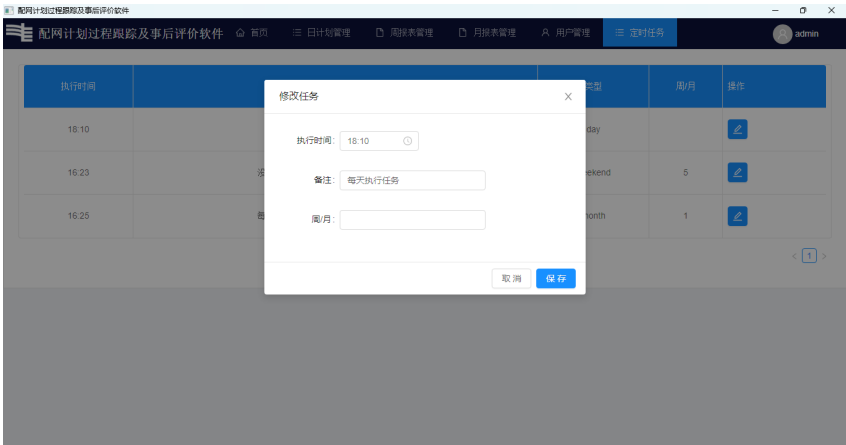


Figure 12. Modify tasks
图 12. 修改任务

浏览器配置，配置本地浏览器，用于 rpa 爬取数据，(请使用 360 极速浏览器，配置地址使用双反斜杠，只用替换地址，其他参数不可修改)(图 13、图 14)。

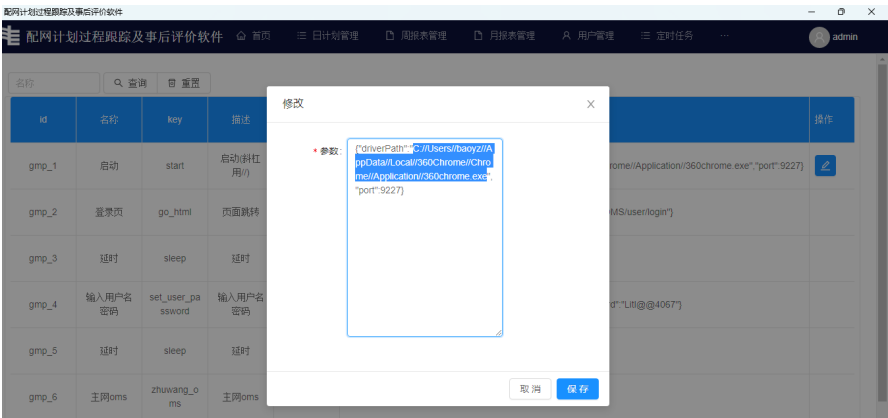


Figure 13. Parameter modification
图 13. 参数修改



id	名称	key	描述	排序	参数	操作
gmp_1	启动	start	启动(斜杠用/)	1	{\"driverPath\": \"C://Users/baoyz/AppData/Local/360Chrome/Chrome/Application/360chrome.exe\", \"port\": 9227}	
gmp_2	登录页	go_html	页面跳转	2	{\"url\": \"https://10.52.2.204:7001/OIMS/user/login\"}	
gmp_3	延时	sleep	延时	3	{\"value\": 5}	
gmp_4	输入用户名密码	set_user_password	输入用户名密码	4	{\"username\": \"zy_litinglu\", \"password\": \"Liti@@4067\"}	
gmp_5	延时	sleep	延时	5	{\"value\": 5}	
gmp_6	主网oms	zhuwang_oms	主网oms	6		
gmp_7	延时	sleep	延时	7	{\"value\": 5}	

Figure 14. Modification results
图 14. 修改结果

Elink 配置，配置 elink 发送对象名称，比如人名、群名称，配置 ukey 密码，请注意不要有空格等额外字符(图 15~17)。

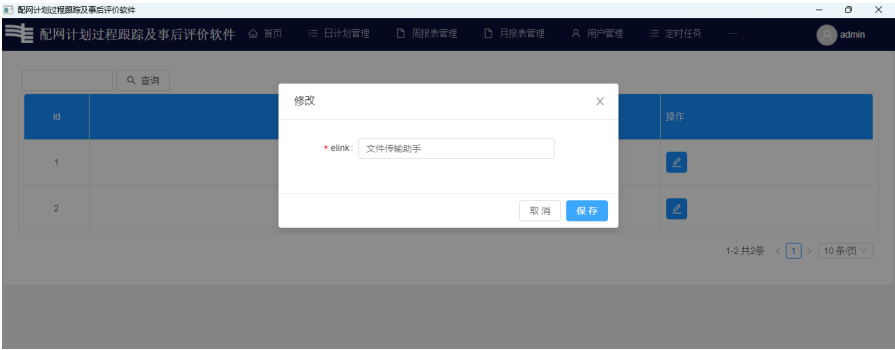


Figure 15. Elink
图 15. Elink

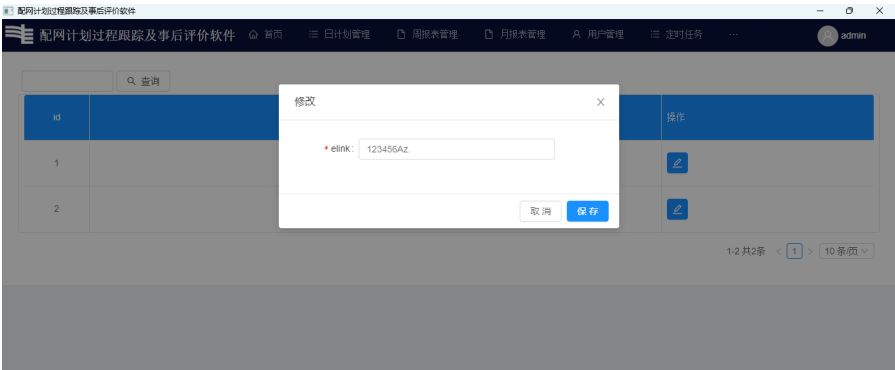


Figure 16. Fill in elink
图 16. 填写 elink



id	elink发送目标名称	操作
1	文件传输助手	
2	123456Az	

Figure 17. Input results
图 17. 输入结果

5. 结语

针对配网方式对网架工作的时跟踪丢失问题，开发智能配网计划管理系统，得到以下成果。

- (1) 自动生成日计划单。
- (2) 方式人员可根据系统对日、周、月、年的计划进行智能分析。
- (3) 通过提升数据质量，确保电网调度准确性和效率，提升管理效益、资源分配情况以及线路处理状态。

参考文献

[1] 蒲晓庆, 李亚洲. 电网调度运行方式的优化策略探究[J]. 电工技术, 2024(S1): 158-160.

[2] 谢红卉. 35 kV 及以上分线同期线损管理与采集运维消缺研究[J]. 自动化应用, 2024, 65(17): 182-184.

[3] 邢法财, 麻常辉, 苗伟威, 等. 考虑自然灾害影响的节点恢复重要度评估与目标网架重构[J]. 浙江电力, 2024, 43(10): 53-64.

[4] 赵永生, 倪超, 贾娜, 等. 基于大数据与关联规则的低压供电可靠性自动化监测方法[J]. 自动化技术与应用, 2024, 43(10): 81-85.