



数字化两票系统



用安全和智慧构建美好生活
Build a better life with security and wisdom.



BETTER LIFE WITH SECURITY AND WISDOM

用安全和智慧构建美好生活

珠海优特电力科技股份有限公司成立于1998年，致力于为客户提供工业运行安全及自动化解决方案。公司先后荣获“国家级制造业单项冠军示范企业”、“国家知识产权示范企业”、“中国优秀专利奖”等荣誉，累计拥有授权专利1000余件，多项成果与产品被鉴定为达到“国际领先水平”。目前，公司产品已广泛应用在电力、轨道交通、石化、冶金、煤炭等行业。

60000⁺

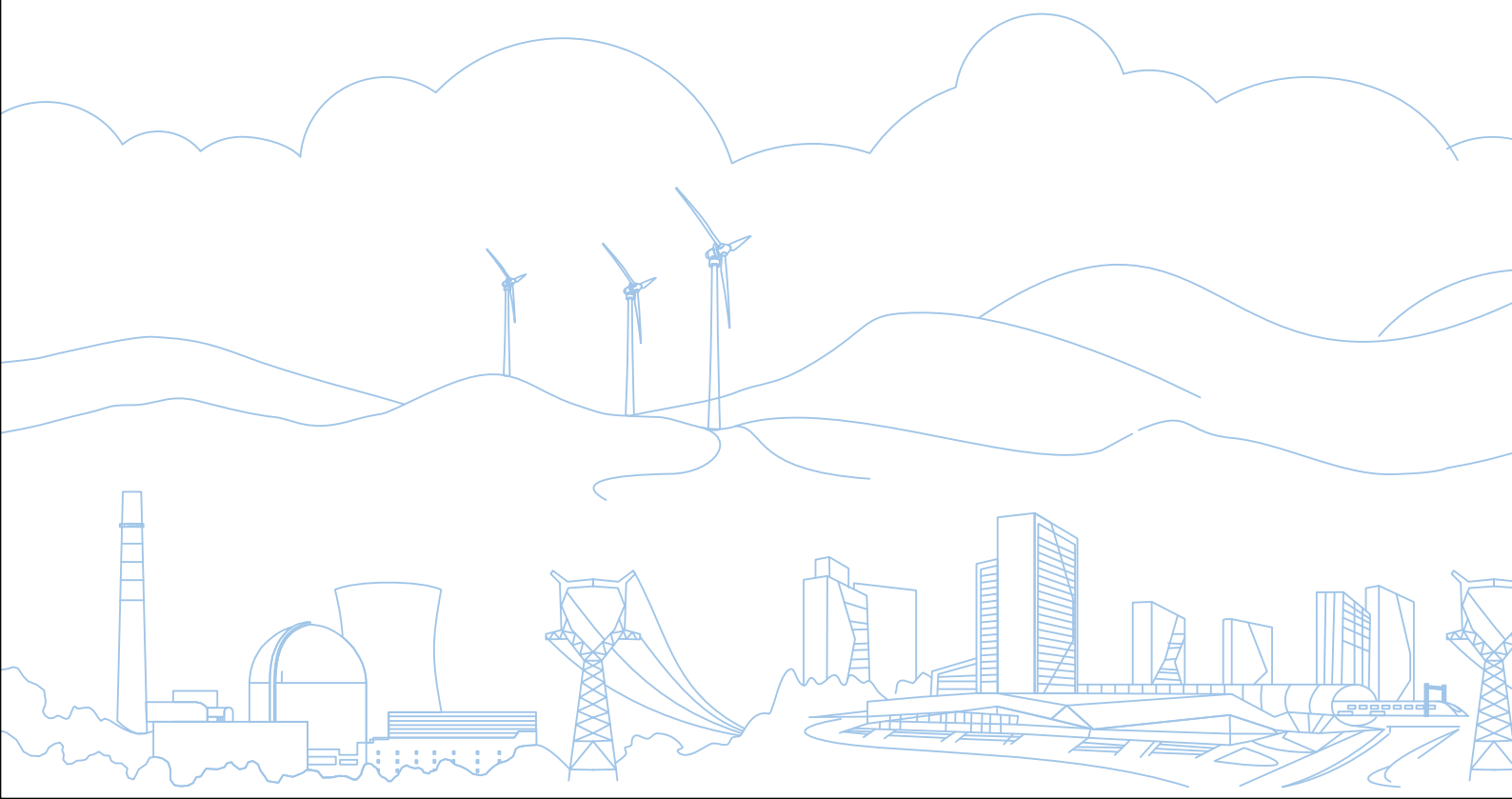
优特产品遍布全球60000+工程项目，应用于电力 石化 冶金 煤炭 轨道交通等领域。

30⁺

自发明微机防误闭锁系统以来，优特的业内经验已超过30年。

4

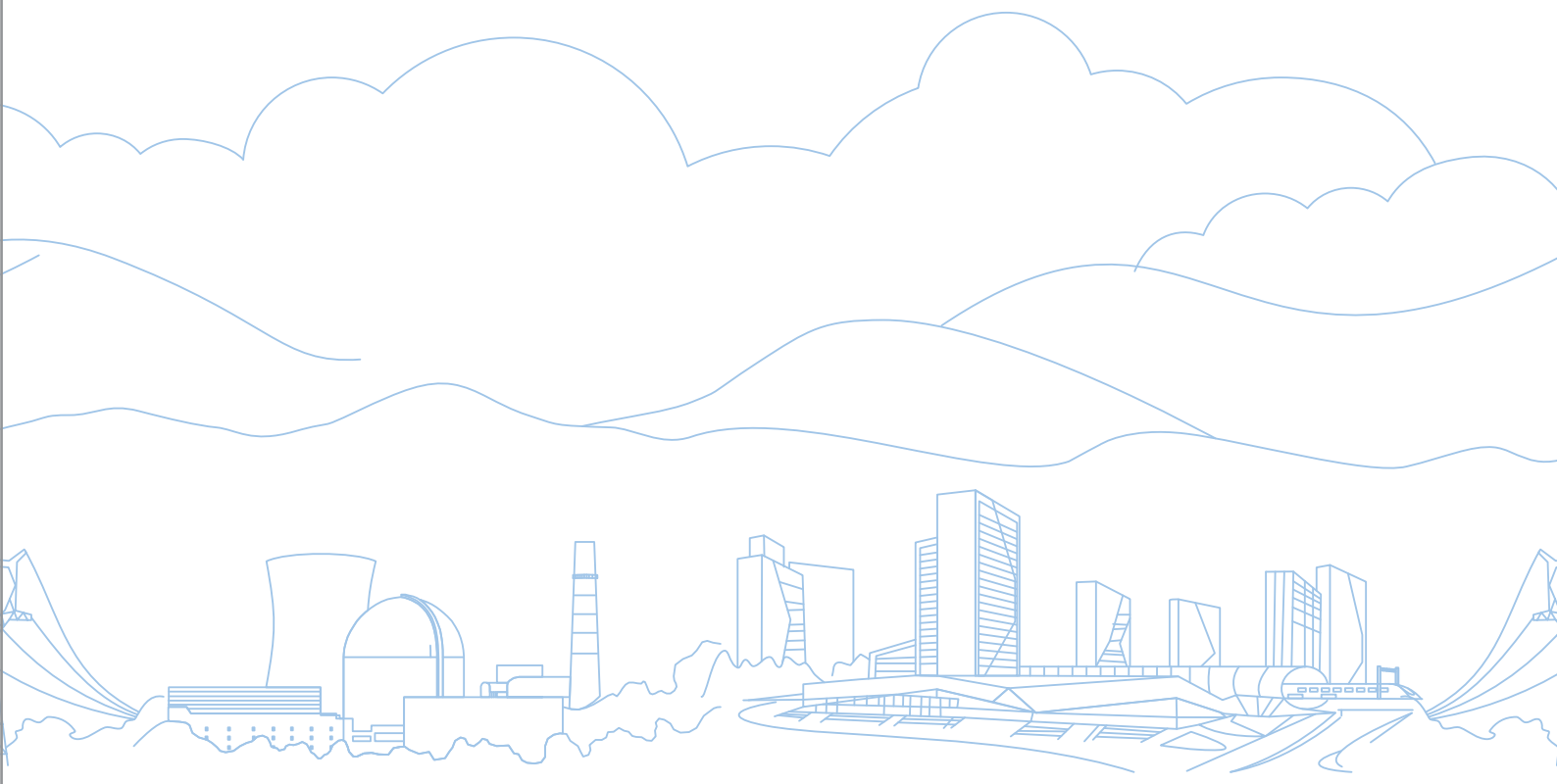
拥有安全管控、智能监控、智能辅控、智能锁控四大产品系列。



目 录

Contents

• 概述	01
• 政策依据	02
• 设计思路	03
• 系统组成	05
• 系统功能	06
• 系统特点	12



1 概述

市场背景

在当前我国加快构建新型电力系统的背景下，数字化智能化建设已成电力行业转型升级、高质量发展的必要举措。电力企业积极贯彻落实党和国家重大部署，持续加大数字化智能化投资，深化数字技术在电力行业的融合应用。

操作票和工作票作为保证电力设备倒闸操作和电力现场工作安全的重要管理措施，当前管理模式一般是在生产管理系统上填开和审批，采用纸质票或电子票进行现场作业指导及记录，作业结束后回到系统归档。数字化和智能化水平不高、业务流程存在断点、数据未实现全过程贯通。

市场痛点

操作票方面

- 1) **手工填开效率低下**：依赖 PMS 系统人工手动填开操作票，编制流程繁琐耗时，严重影响操作准备效率，无法适应紧急操作需求。
- 2) **实时防误校核缺失**：开票时缺乏与防误系统实时状态的联动校验，无法识别设备实际状态与操作要求间的冲突，易产生错误票，导致反复重开。
- 3) **系统间信息孤立**：PMS 操作票与独立防误系统生成的操作序列无技术关联，票面内容与防误逻辑分离，无法实现操作项与安全规则的闭环校验。
- 4) **操作过程监护缺位**：倒闸操作过程存在监护人离岗，而操作人继续操作的情况，易引发安全事故。

工作票方面

- 1) **手工填开效率低下**：依赖 PMS 系统人工手动填开工作票，缺少智能成票辅助，编制流程繁琐耗时，工作量大，影响作业准备效率。
- 2) **缺乏图形化安措展示**：开票时缺少基于电网实时接线图的图形化展示，安全措施布置不直观，安措附图需手工绘制并导入，易出错且效率低。
- 3) **安全措施智能审查缺失**：工作票安全措施依赖人工审查，缺乏基于电网拓扑逻辑的自动校核手段，审查效率低、工作量大且难以保证准确性。
- 4) **票面与现场状态脱节**：工作票内容与现场实际设备状态、安全措施实施情况缺乏实时联动，存在“票实不符”的风险。
- 5) **记录录入繁琐**：审批流转工作需要办公电脑上办理、现场作业记录依靠人工二次录入，影响效率。

2 政策依据

- 国家电网设备(2021) 102号

《设备运检数字化班组建设方案》

“两票业务线上办理: 融合OMS、PMS应用,以工作任务为载体,实现作业全流程贯通、停役计划联动、历史记录自动关联,基于电网拓扑和实时状态,实现图形辅助开票、安措辅助校核。基于移动终端,自动记录作业过程、安全措施、许可汇报信息,并回传PMS。”

- 国家电网设备〔2023〕248号

《国家电网有限公司关于开展变电站防止电气误操作专项提升工作的通知》

“试点倒闸操作全流程防误技术应用。推进实时态图形开票(智能成票)与移动作业相结合的作业新模式,通过防误系统与PMS、移动作业数据共享和业务贯通,实现高效成票、自动预演,实时防误校核、辅助在线监护,操作记录、调度令一键回传等全过程闭环管理,全面提升倒闸操作工作效率和安全管控水平。”

- 设备监控〔2024〕73号

《国网设备部关于进一步加强变电站倒闸操作全过程管控的通知》

“推进操作减负增效。打通系统接口,贯通倒闸操作全业务流程,推广图形开票和智能开票等新技术,减轻现场负担,提升操作质效。”

- 国网设备部(2024) 60号

《关于印发设备管理人工智能技术应用工作方案(2024-2025年)》

“推进操作票智能成票及两票智能校验,提升运维监控人员作业效率与质量。”

- 国网设备部(2025) 30号

《国网设备部 数字化部关于印发变电运行人工智能应用行动方案的通知》

“基于省级人工智能平台、集控系统省级(代理)节点和业务中台,构建操作票智能成票、两票智能校验智能体及应用,实现调度指令智能解析、操作票智能生成、操作票智能校验、工作票智能审核,提升两票办理的正确率和工作质效。”

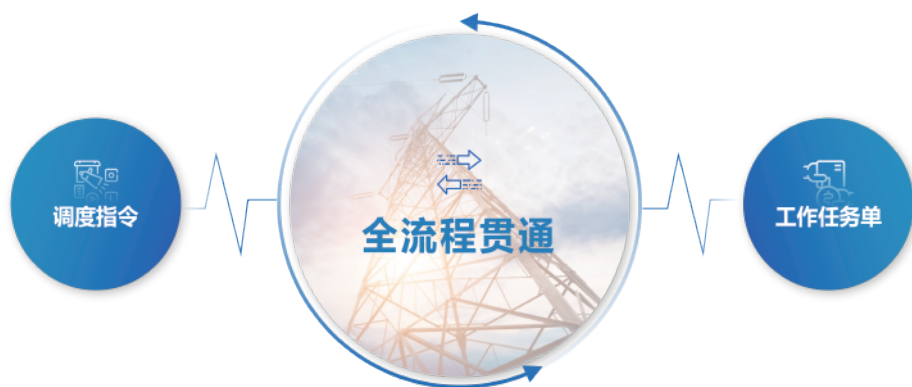
3 设计思路

以国网公司“一体四翼”发展布局、数字化转型发展战略纲要为引领,以实现设备、作业、管理、协同“四个数字化”为目标,围绕“本质安全、先进实用、面向一线、运检高效”设计思路,聚焦运检现场作业,建设数字化两票应用,推进数字技术与设备管理全过程、全环节深度融合,为数字化班组建设提供支撑。

设计思路及目标如下:

1) 贯通业务流程, 实现管理数字化

以作业任务为载体,两票业务为建设主线,基于数字化两票实现停役计划和调度指令联动、两票在线流转、历史记录自动关联等功能,实现两票作业全流程贯通,简化业务流程,改善作业模式,提升“开票→审核→执行→回填归档”全过程安全管控水平。



2) 统一图模数据, 实现数据标准化

以防误系统、新一代集控系统和电网资源业务中台为支撑,构建数据全面、模型统一的图模数据,为两票应用提供基础支撑,解决数据同源维护难题,满足融通共享需求。



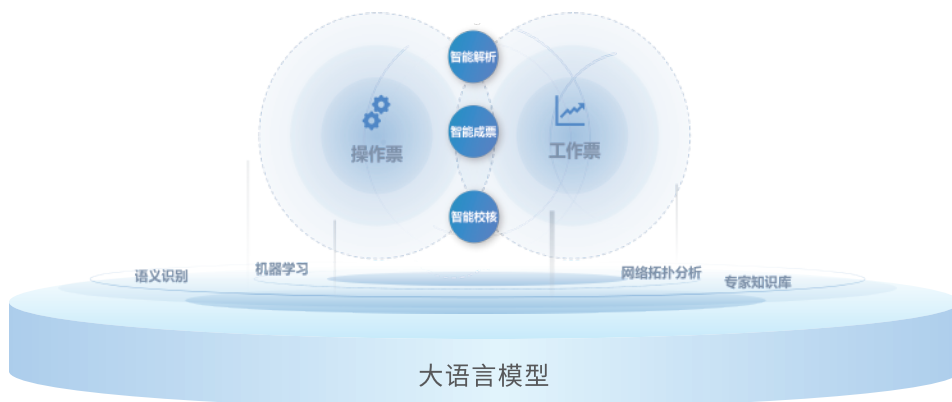
3)完善移动应用，实现作业数字化

以一线班组人员使用需求为中心，将业务流程、移动应用、终端互联有机结合，实现生产作业在线化、移动化、透明化，提升现场作业能力、安全管控能力。



4)加强创新应用，实现业务智能化

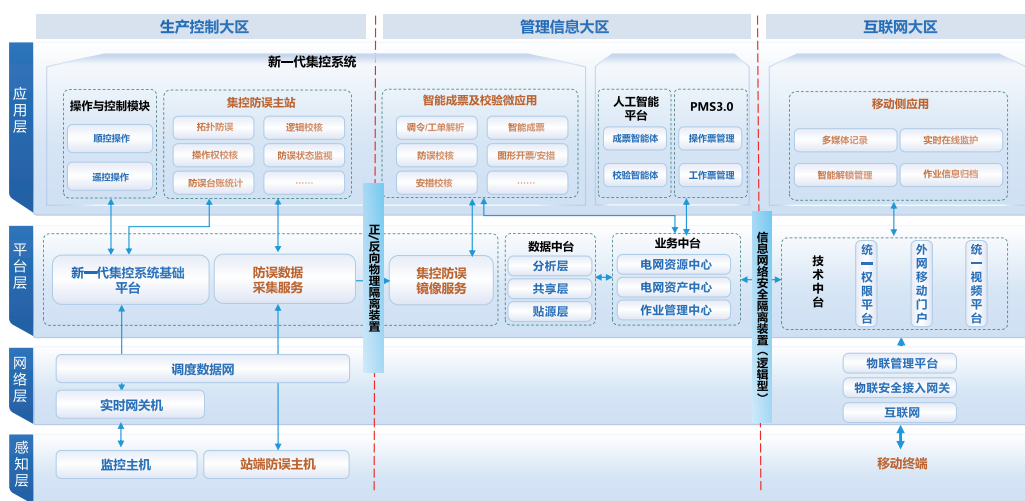
深化两票业务应用创新，引入大语言模型、深度学习、专家知识库、拓扑分析等智能化技术，实现智能解析、智能成票、智能校核等功能，优化应用体验，提高工作质量、能力和效率，增强基层班组“获得感”。



4 系统组成

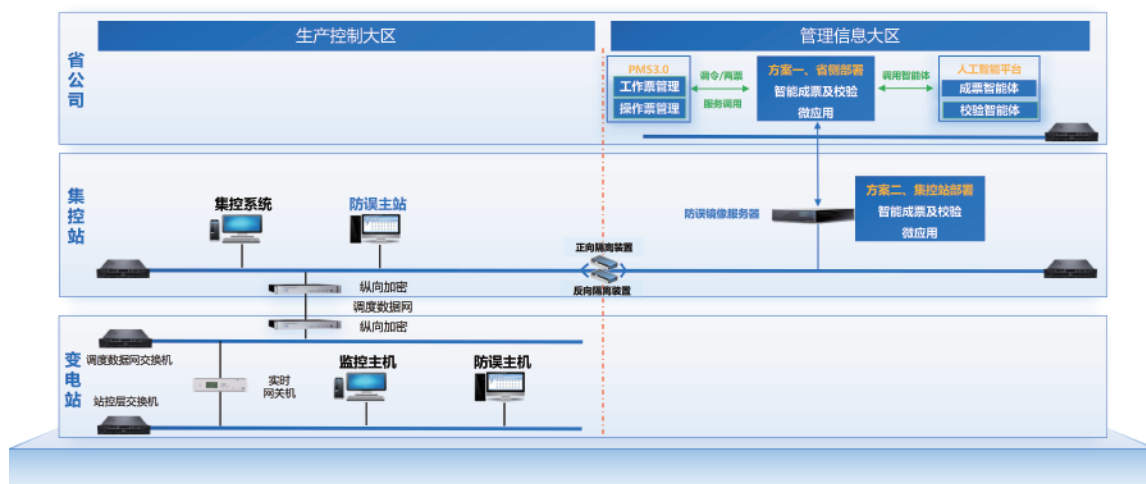
系统结构

基于防误系统、集控系统、PMS3.0、人工智能平台，建设智能成票及校验微应用和移动侧应用，贯通生产控制大区、管理信息大区和互联网大区，实现两票智能成票、智能校验、移动化作业、全流程互通，进一步提升变电运检作业效率，为数字化班组建设提供支撑。



系统部署

数字化两票系统遵循PMS3.0架构，横跨安全I区、安全IV区、互联网大区，纵向贯通变电站、地市级公司、省公司。软硬件部署架构图如下：



1)省公司部署

在省公司管理信息大区部署智能成票及校验微应用，与PMS3.0进行服务和界面集成，通过完善一二次图模、设备遥信、两票成票规则和校核规则等基础数据，利用人工智能平台提供的算力（或本地部署算力），实现两票智能成票、图形开票、智能校验等功能。智能成票及校验微应用也可部署在地市公司集控站。

2)地市公司部署

在地市公司安全I区部署集控防误主站，与站端防误系统、集控系统建立通信接口，集中存储变电站防误数据，为集控站操作提供防误校核。在地市公司安全IV区部署集控防误镜像服务器，通过正反向物理隔离装置与集控防误主站进行信息交互，接收集控防误主站同步的图模数据、设备遥信、逻辑规则，为两票应用提供基础数据支撑，并可将两票转发至集控防误主站。

3)变电站部署

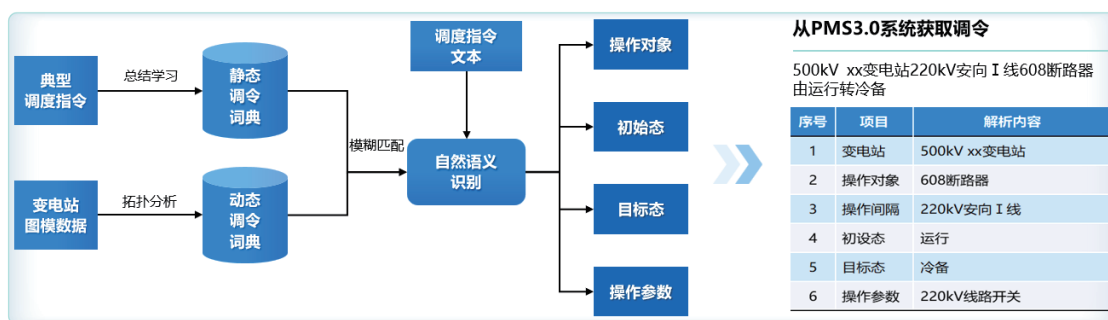
移动终端部署两票APP，通过中台与PMS交互，实现两票业务全流程移动办理。移动两票APP还支持操作票打钩、操作录音、操作项比对、操作授权等功能，在倒闸操作过程中，可通过蓝牙模块与电脑钥匙进行通信，实现操作过程中的实时监护及信息实时回填。

5 系统功能

操作票管理

调令解析

利用大语言模型智能解析调度令，识别调度令中的待操作设备、初始态和目标态，约束开票范围，确保操作票与调度令内容一致，有力提升开票准确性，实现对误入间隔、扩大开票范围风险的管控。



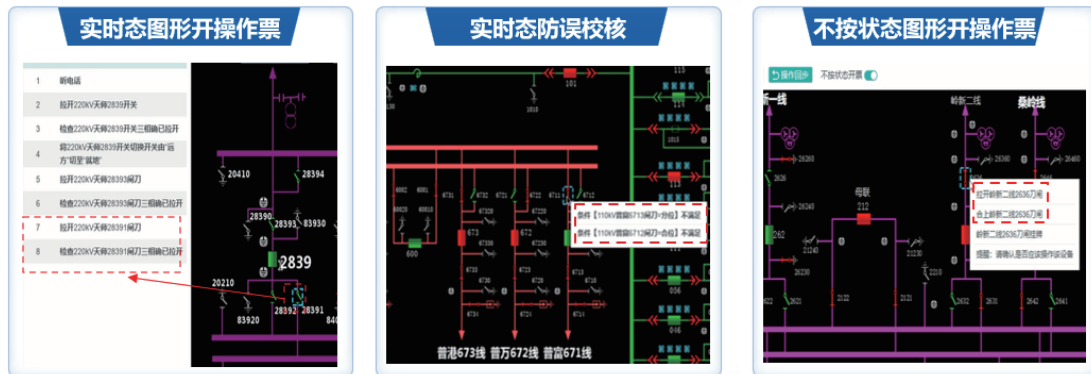
智能成票

基于变电站一二次设备模型及拓扑信息，结合成票规则，利用大语言模型智能推理生成操作票（或典型票），包含一、二次设备操作项及各类检查项，解决人工拟票易出错的问题，进一步提升开票效率。



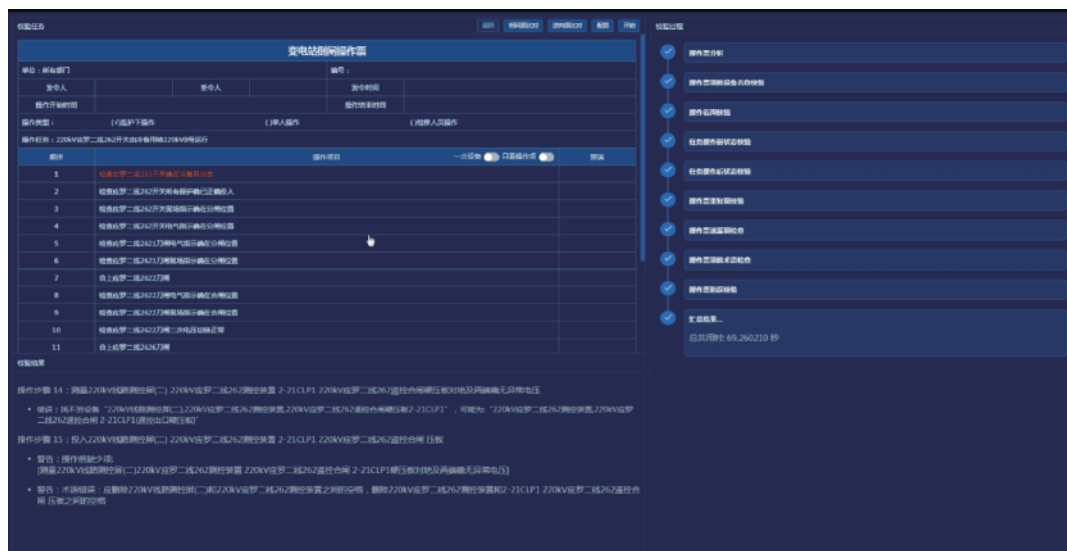
图形开票

提供基于实时态的图形化开票手段，同步进行基于设备实时状态的防误逻辑校验，开票时可选择不按状态开票，开票过程中可进行操作回步和手工修改，满足不同场景的快速准确开票需求。



● 智能校验

在审核操作票或典型票时，结合设备拓扑分析和大语言模型推理，对操作票进行一二次防误逻辑、设备双重名称、操作范围、操作前后状态、遗漏项、操作术语等多维度检验，确保操作票内容正确、票面规范。



● 在线流转

操作票填开、审批完成后，可通过反向隔离装置和集控防误主站转发至站端防误系统，在防误主机上可直接选择该操作票进行模拟预演和校核，从而实现防误技术措施与管理措施的关联，防范不按票模拟、不按票操作等风险。

工作票管理

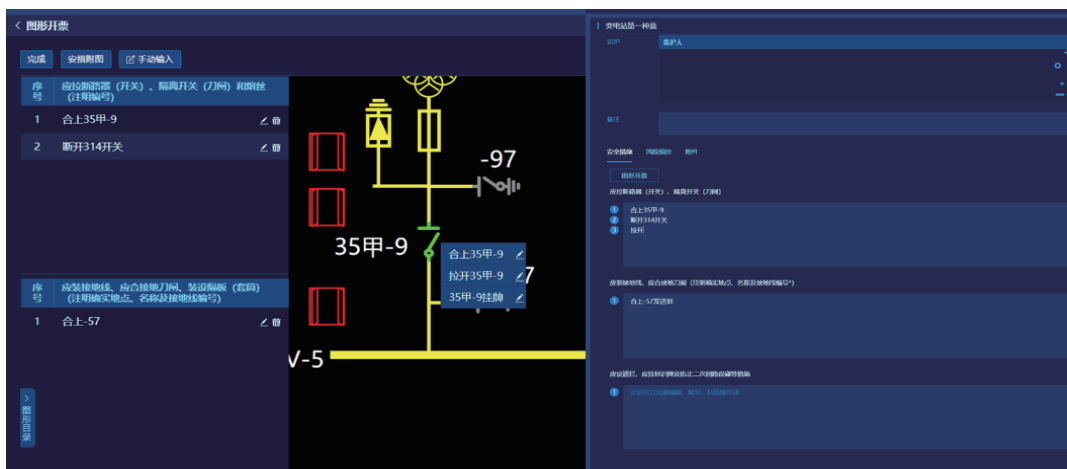
智能成票

基于大语言模型构建任务分析和安措生成智能体，任务分析智能体通过大语言模型对工作任务进行分析，提取工作对象，结合拓扑信息获取安措相关的设备，安措生成智能体根据工作任务，检索相似的工作票样票，大模型根据当前安措设备，模仿样票生成具体的工作票。



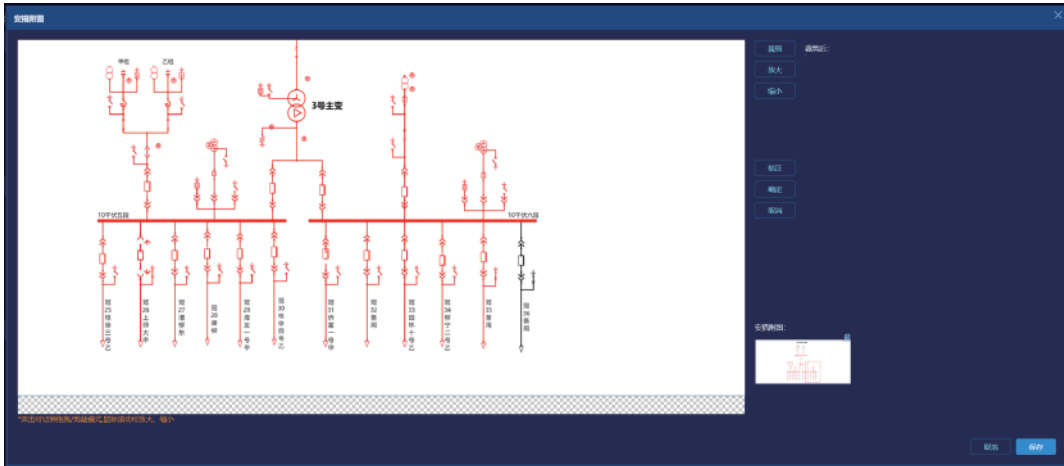
图形开票

微应用同时支持点图成安措功能，利用一二次图形、变电站平面图、仓位图等进行工作票安措的快速准确填开，满足不同场景的开票需求。



● 安措附图

整合一次接线图、仓位布置图与设备遥信状态，经可视化渲染生成安措附图，直观呈现设备位置、停电范围及安全措施布置，图中可明确标注接地线悬挂点、遮拦摆放区与警示标识位置。



● 智能校验

基于大语言模型构建工作票安措校验智能体，结合历史工作票库、变电站一二次设备模型库等信息，对工作票安措完备性和描述规范性进行智能校验。

两票移动作业

两票移动办理

基于PMS和移动终端，实现第一、二种工作票签发、许可、执行、终结、归档，以及操作票审批流转等全过程移动办理。



工作票提交

工作票执行

安措部署

工作票终结

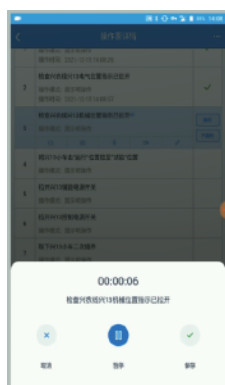
倒闸操作电子监护

在现场倒闸操作过程中，通过移动终端和电脑钥匙之间的技术关联，实现监护授权、智能打✓、电子盖章等功能，有效防止单人作业、随意打勾、跳项操作等不规范行为，提升作业安全。



● 数字化记录

基于电子两票，提供拍照、录音、录像等多种记录手段，并可将作业记录实时回传，简化现场工作，避免作业信息二次录入，提升作业数据时效性。



执行项录音记录



执行项拍照记录



执行项视频记录



作业信息同步

6 系统特点

● 全流程互联互通

打通两票业务全过程，实现从调度令和工作任务单接收到两票填开及办理的全流程贯通。

● 数据融合共享，同源维护

完善变电站一二次图模、仓位图和平面图等，实现图模数据统一，满足源端维护需求。

● AI成票及校验

利用调令/工单智能解析、一键智能成票、图形化开票、防误校核、安措附图等技术手段，提升两票填开正确率和效率。

● 移动作业，高效便捷

利用人工智能技术实现两票智能成票和智能校验，提升两票正确率和办理效率，减轻运维人员开票及审批工作量。



珠海优特电力科技股份有限公司

ZHUHAI UNITECH POWER TECHNOLOGY CO.,LTD.

地址: 广东省珠海市高新区金鸿七路68号 邮编: 519085

电话: 0756-2662963 传真: 0756-2662919

技术支持

技术支持热线电话: 400 833 8286

网址: <http://www.ut.com.cn>



微信二维码



网站二维码