

煤矿供电安全技术

汇报单位：煤炭行业矿井智能供电工程研究中心
北京国力电气科技有限公司

焦作·2025年5月

汇报
提纲

01

煤矿供电系统现状及问题

02

煤矿供电安全关键技术

03

推广应用情况

1

煤矿供电系统现状及问题

一、煤矿供电系统现状及问题

煤矿供电系统是煤矿安全生产的**基础保障系统**，是煤矿**生产的“血脉”**。然而，煤炭行业矿井智能供电工程研究中心从2018年开始，调研了多座煤矿的供电系统运行情况，调研区域涵盖贵州、山西、内蒙古、陕西、山东、河北、四川、黑龙江等，调研统计发现，目前国内大部分矿井因供电系统故障引起的**越级跳闸、无计划停电事故**仍然频繁发生。为保障煤矿生产、人身安全，以及供电系统的可靠运行，需要更先进、更有效、更可靠的技术和装备支撑。



一、煤矿供电系统现状及问题

煤矿供电系统存在问题：

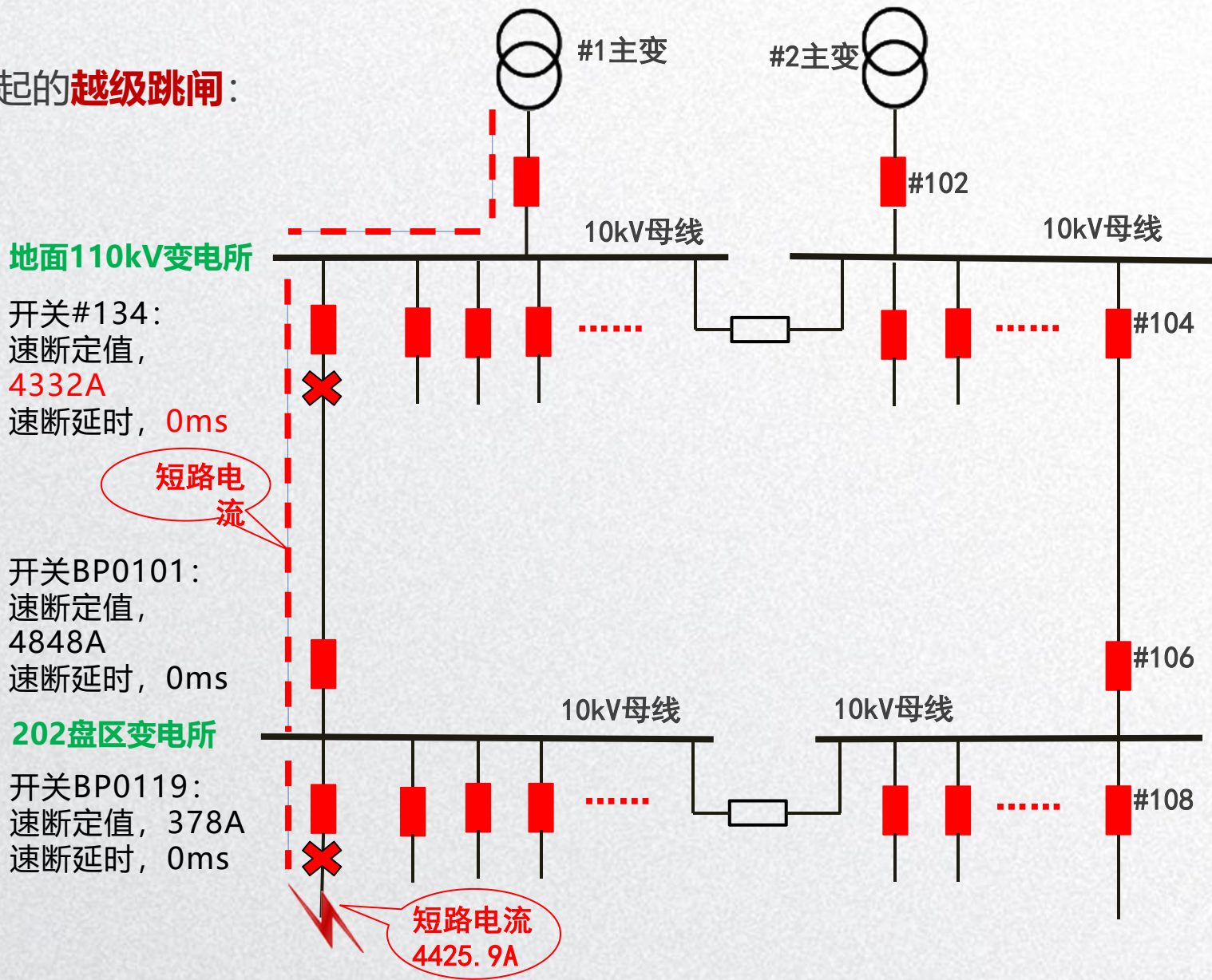
- 1 **越级跳闸事故频发**，甚至越级到地面变电所，造成井下供电系统瘫痪，井下通风等系统停运，大大**增加瓦斯爆炸的几率**，严重威胁井下作业人员生命安全。
- 2 高压单相接地故障选线准确率不高，**经常导致两点接地引发短路故障**，造成事故扩大。
- 3 分馈开关选漏准确率不足50%，**引起的误跳闸（横向误跳、纵向误跳）、越级到总馈开关误跳闸频繁发生**，查找故障及恢复供电困难，严重影响生产效率及生产安全。
- 4 未严格按照《煤矿安全规程》要求进行低压漏电试验，**“不试”、“假试”现象非常普遍**，存在**漏电保护失效、漏电伤人隐患**。
- 5 电磁起动器**漏电保护功能缺失**，导致上级馈电开关越级误跳闸，造成区域性长时间停电，**恢复供电极为繁琐**，严重影响生产效率。
- 6 定值整定**完全依靠人工，无智能整定方法，无合理性校验方法**，整定不准确、上下级不匹配，导致越级跳闸、开关误动作。

一、煤矿供电系统现状及问题

案例1：定值整定不准确、上下级不匹配，引起的越级跳闸：

202盘区变电所BP0119（20201回顺排水1）开关发生短路故障，短路电流4425.9A，开关BP0119、202盘区变电所进线开关BP0101、地面110kV变电所入井开关134均检测到短路电流。

由于开关134、开关BP0101、开关BP0119开关之间上下级定值不匹配，**开关134、开关BP0119同时速断跳闸**，开关BP0101失压跳闸，导致**越级跳闸到地面110kV变电所**，造成**井下202盘区变电所大面积停电**事故。



案例2：漏电保护失效惨痛教训—事故造成 1 人死亡，14人受处分和罚款

“5·2”一般机电事故

调查报告

事故调查组

二〇二一年五月二十一日

山西 “5·2”一般机电事故调查报告

2021年5月2日16时28分许，
井下一采区15'0110运输顺槽掘进工作面约252m处，发生一起机电事故，造成1人遇难。直接经济损失191.8万元。

依据《中华人民共和国安全生产法》《煤矿安全监察条例》《生产安全事故报告和调查处理条例》等法律法规规定，山西煤矿安全监察局晋中监察分局于2021年5月8日组织应急管理局、人民政府、应急管理局、公安局、总工会成立了“5·2”一般机电事故调查组（以下简称事故调查组），并邀请监察委员会派员参加。事故调查组下设技术、管理和综合组，并聘请有关专家协助调查。

事故调查组按照“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘察、调查取证、专家论证、技术认定及综合分析，查清了事故发生的经过、原因、人员伤亡和直接经济损失，认定了事故性质和责任，提出了对事故责任人和责任单位的处理建议，以及防范和整改措施。

3. 存在的主要问题：对日常机电设备等检查工作有漏洞，对机电管理指导不到位，未发现15'0110运输顺槽2'排水点馈电开关、电缆等存在的隐患，对的安全巡查监督工作不到位，对机电设备管理混乱失察。

七、事故原因和性质

（一）事故原因

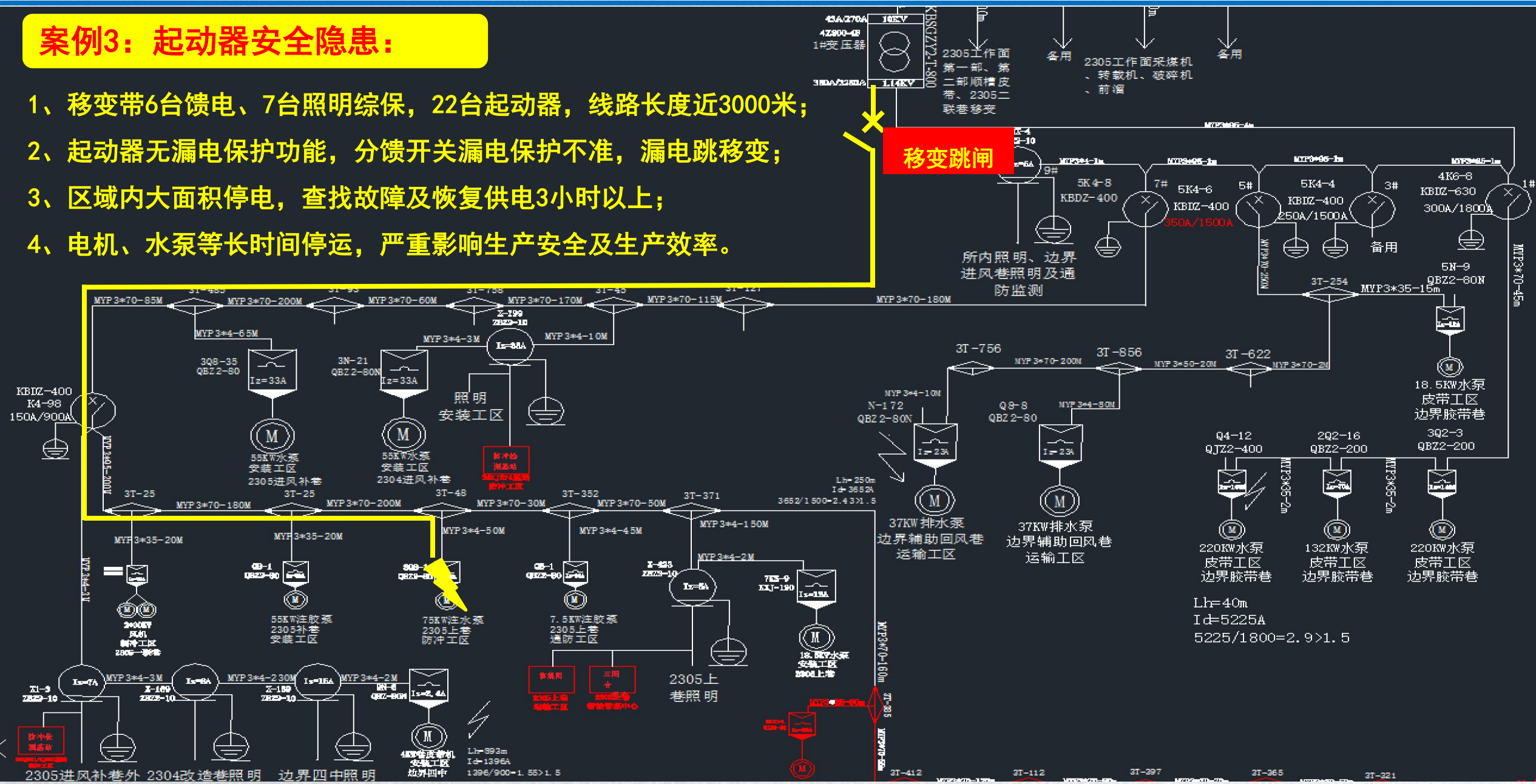
1. 直接原因

潜水泵馈电开关漏电保护失效，电缆有破口，排水工违规带电拖拽水泵电缆，接触到电缆破口，触电身亡。

2. 间接原因

（1）井下机电设备维护保养不及时，未按规定对井下馈电开关进行定期的漏电试验；日常检查和机电设备专项检查走过场，未消除潜水泵馈电开关漏电保护失效、电缆存在破口等隐患；井下现场管理混乱，巷道积水处未按规定施工临时水仓（水窝），巷道积水漫延，利用巷道低洼处进行排水；对职工的安全教育不够，排水工安全意识淡薄，违章带电作业；

- 1、移变带6台馈电、7台照明综保，22台起动机，线路长度近3000米；
- 2、起动机无漏电保护功能，分馈开关漏电保护不准，漏电跳移变；
- 3、区域内大面积停电，查找故障及恢复供电3小时以上；
- 4、电机、水泵等长时间停运，严重影响生产安全及生产效率。



2

煤矿供电安全关键技术

- ▶ 分布式网络继电保护 – 原理创新
- ▶ 高压供电系统关键技术
- ▶ 低压供电系统关键技术
- ▶ 定值智能整定


国家矿山安全监察局
 National Mine Safety Administration

中华人民共和国中央人民政府
 中华人民共和国应急管理部

请输入关键字

[首页](#) > [政府信息公开](#) > [法定主动公开内容](#) > [通知公告](#)

2024-06-17 19:26 来源: 政策法规和科技装备司 字体: 【大 中 小】  打印

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团矿山安全监管部门，国家矿山安全监察局各省级局，有关中央企业；

为持续增强矿山技术装备安全保障能力，推动矿山安全科技进步、装备升级和成果转化，依法淘汰严重危及生产安全的工艺及设备，预防矿山生产安全事故，依据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规，国家矿山安全监察局制定了《矿山安全先进适用技术及装备推广目录（2024年）》和《矿山安全落后工艺及设备淘汰目录（2024年）》，现予印发，请遵照执行。

国家矿山安全监察局

2024年6月17日

序号	名称	技术要点	推广理由	适用范围	应用案例	推广领域
27	巷道/斜坡道/竖井快速机械掘进技术与装备	1) 使用全断面硬岩掘进机、悬臂式掘进机、矿用TBM、掘锚一体机、连续矿车转载机等装备，实现掘、运、装一体化工序协同作业； 2) 新增掘进功能掘进，一体化自动支护； 3) “井-地”一体化智能掘进管控平台。	地下矿山的开拓与采掘为独头掘进作业，掘进速度慢，基建周期长（至少3~5年），制约了快速发展。随着智能装备机械化、自动化和信息化水平的提高，多种冲击式、旋转截齿切削式、滚刀压制式机械工具装备掘进装备相继推出，全断面凿岩掘进机、悬臂式掘进机、矿用TBM、掘锚一体机、连续矿车、全面正压掘下（或上）排渣并钻机等投入应用。该技术与装备具有非爆破、快速开挖、连续掘进、自动化支护等优势，能解决矿山开拓与采掘施工中存在的技术难题。	矿山井巷工程。	山东黄金三山岛金矿，湖北宜安联合实业麻坪磷矿，山西西北矿业贺西煤矿，安徽亳州市煤业集团二井煤矿，山西西山煤电马兰三矿。	煤矿和非煤矿山
28	煤矿供电故障越级跳闸及精确选漏技术	1) 分布式网络保护防越级跳闸； 2) 附加信号网络保护精确选线； 3) 精确选漏； 4) 故障定位“一键定位”； 5) 电缆启动器漏电故障精准选漏。	该技术实现供电故障自动保护、在线监测以及远程控制，防止供电故障越级跳闸，避免大范围停电，保障煤矿通风、排水等生产环节的安全和可靠；高压接地故障自动选线，准确率98%以上，缩短接地故障处理时间，防止因接地故障引起电气设备爆炸着火和大范围停电事故；低压接地故障自动选漏，准确率98%以上，及时切除漏电电源，防止触电引起人身伤亡事故。	井工煤矿。	国能神东煤炭陕西大柳塔煤矿，中陕能源化能水章沟煤矿，山东能源新旺龙煤矿，陕西陕煤黄陵矿一号煤矿。	煤矿
29	掘进机/掘锚机机械临时支护装置	1) 根据顶板压力显现规律、来压大小和巷道几何形状，设计掘进机截割时支护装置； 2) 可进行升降和翻转，能对掘进完棚圈的顶空形成有效临时支撑，撑住顶板和侧帮； 3) 形成安全的操作空间，截割时空间大，工作人员安全。	该装备安装在掘进机或掘锚机截割部，实现对顶板的高强度支撑，提高支护效率，建立安全的人员操作空间，可有效减少冒顶事故发生数，改善操作人员工作环境，显著解决巷道掘进过程中长期存在的顶空时间长、操作流程复杂、工人劳动强度高、支护时间长和作业不安全等问题。	国内煤矿的巷道条件均适用。	中煤鄂尔多斯能源集团，内蒙古鄂尔多斯金通矿业，河北冀中能源峰峰集团等。	煤矿
30	快速拆装自固定模块化带式输送机	1) 通过液压系统和压力监测系统实现的履带带式输送机； 2) 额定工作压力16MPa； 3) 机械快拆。	该装备实现了履带带式输送机的免吊装快速安装。在履带带式输送机主驱动受力点布置5组液压油缸支顶力与顶部板梁提供牵引力，实现对带式输送机即卸、机头部、驱动部、张紧部和卷筒等部分的整体拆卸；采用智能化识别与声控系统，机械快拆等技术保障维修3天；取代传统依靠起重设备与地面锚杆固定设备的安装方式，大幅节约设备安装成本，减少漏尘的使用和巷道的岩石开挖量。	回收工作面开采速度快、搬家工作面频繁的高产高效煤矿。	国能神东煤炭陕西大柳塔煤矿，国能陕西榆林神源南龙寺煤矿，国能神东煤炭内蒙古乌兰木伦煤矿。	煤矿
31	皮带输送系统智能巡检机器人	1) 通过视觉、声音、热成像等方式实现设备隐患火焰灼伤、人员非法闯入、托辊异常堵塞、电机及托辊异响故障、皮带异常（异物、粉尘、跑偏、撕裂）、输送带变形、皮带材料磨损检测； 2) 对环境一氧化氮、二氧化碳、氨气、硫化氢、温度、烟雾、粉尘等进行监测； 3) 自主巡航； 4) 皮带断带控制； 5) 主动避障； 6) 声光报警； 7) 自主充电； 8) 语音交互与控制。	该装备针对皮带输送系统设备多、运行方式复杂、运行环境恶劣、故障因素多，尤其人眼、对皮带机跑偏、托辊阻塞、温度和环境参数等进行自主巡检，解决了仅靠人员定时检查或驻点值守的情况，避免了复杂环境、狭小空间、大噪音等不安全因素的影响，且结果不受个人经验和主观意识影响，大幅提高了设备保护能力和作业安全性。	皮带输送系统、泵站、大型设备、厂房、配电室、风机房等的巡检。	国能神东煤炭陕西锦界煤矿，中国神华山西保德煤矿，内蒙古伊泰塔拉壕煤矿，中国神华内蒙古巴左胜利能源，辽宁首钢磁铁矿，安徽马钢罗河铁矿，内蒙古白云矿业，新疆巴州鑫盛矿业，黑龙江伊春鑫鼎矿业。	煤矿和非煤矿山
32	数字化高性能芳纶输送带	1) 高强度芳纶布，采用直径超细新型芳纶帆布结构，低张力损失，高耐磨寿命高，单根绳芯直径达4500mm； 2) 高分子低阻力纤维橡胶层，柔韧性优于其他橡胶材料，正常使用时可大幅降低输送带弯曲应力，节能效果显著； 3) 强度保持率达90%以上的芳纶输送带接头，解决了高强度芳纶输送带接头强度低的瓶颈问题。	该材料重量较同级别钢丝绳带轻30%，运行节能10%以上；防撕裂，抗冲击，耐疲劳，耐腐蚀，无有害析出风险；芳纶带中预埋射钉条片，配合芯片读取原理，可实现输送带实时位置信息追踪管理，确保每身带的信息查询和记录。输送系统维护的信息记录和安全管理有效运行；其中节能橡胶有专利认证。	矿山固定式胶带运输系统。	国家能源神东煤炭集团，国家能源宁夏煤业羊场湾煤矿，河南平煤神马一矿。	煤矿

二、煤矿供电安全关键技术--网络继电保护新原理

传统继电保护原理

01 电流保护整定原则

电流大小 $+$ 延时时长

继电保护**独立判别**，满足电流定值及时间即切除故障

02 复杂煤矿井下供电网络特点

供电级数多 $\rightarrow$ 级差时间不足

电缆短 $\rightarrow$ 阻抗小

各级保护检测的**短路电流大小几乎相等**
无法满足开关跳闸时间要求

03 存在问题

上下级保护装置**失去选择性**，
开关同时跳闸，引起**大面积停电**。

依据传统继电保护独立判别满足电流定值及时间即跳闸的原理，复杂煤矿井下供电网络发生短路故障后，**越级跳闸现象是不可避免的，需要创新性原理彻底解决越级跳闸问题。**

网络继电保护新原理

利用以太网构建保护通信网络

保护定值启动

保护装置通信共享信息

结合供电系统拓扑图

确定故障位置最近开关跳闸

速断零延时；动态调整上级后备保护。

彻底解决**困扰行业数十年的难题**

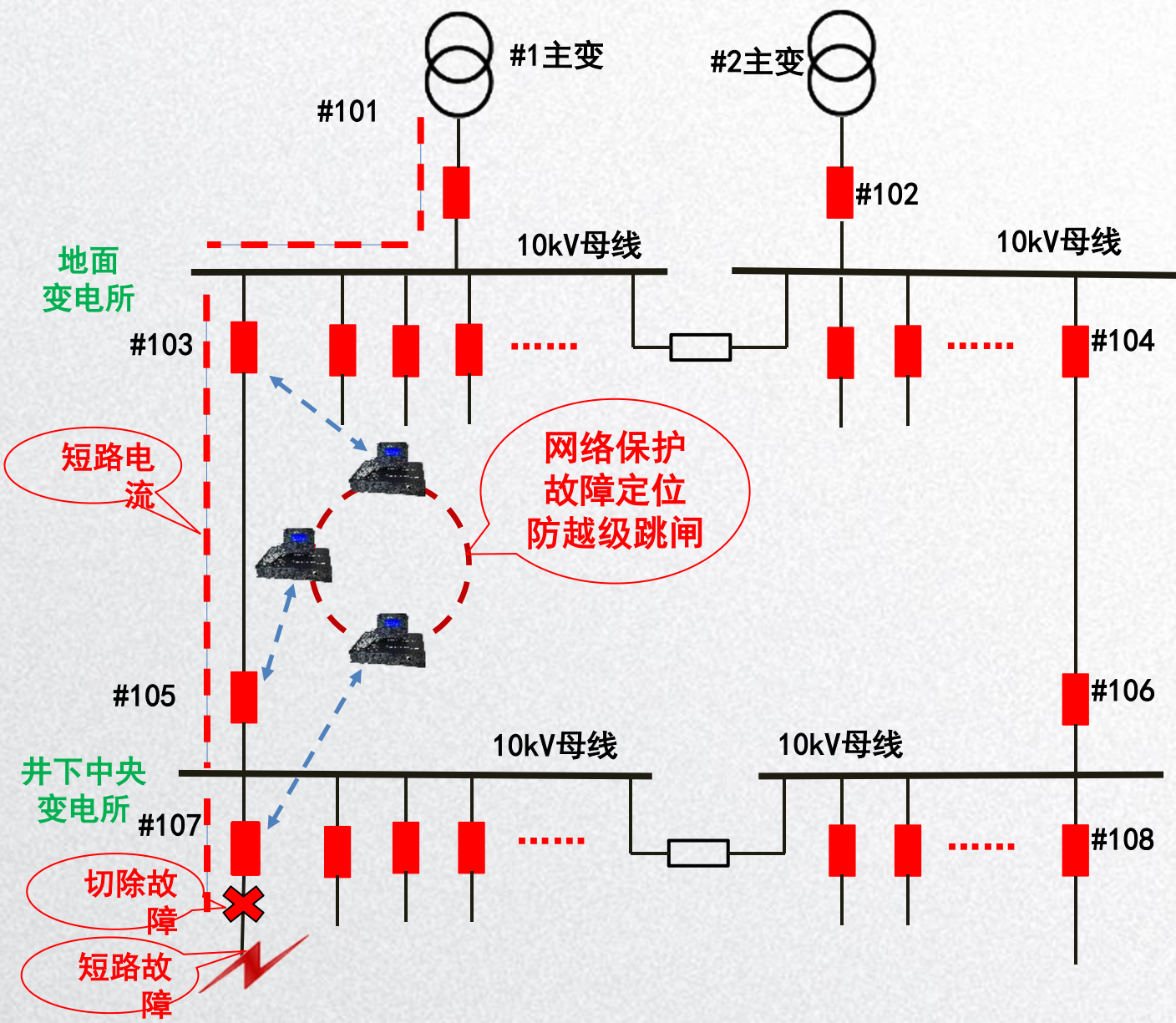
二、煤矿供电安全关键技术--高压供电系统关键技术

1、网络保护短路故障防越级

- (1) **取消级差时间，各级线路全长均零延时跳闸，且动态调整上级保护为后备保护。**
- (2) 改变传统继电保护独立判别满足电流定值及时间即跳闸的原理，保护装置**根据故障电流大小、保护装置之间共享的检测数据、供电系统拓扑图**等多元信息综合判别故障位置。

如图所示：

保护装置实时检测数据，以太网构建保护装置通信网络，当保护装置检测到短路电流时，被启动的保护之间快速完成保护装置之间数据传输与共享。
根据供电网络拓扑图，保护装置自动识别出#107开关距离故障点最近，则**#107开关跳闸切除故障，其他开关均不跳闸。**

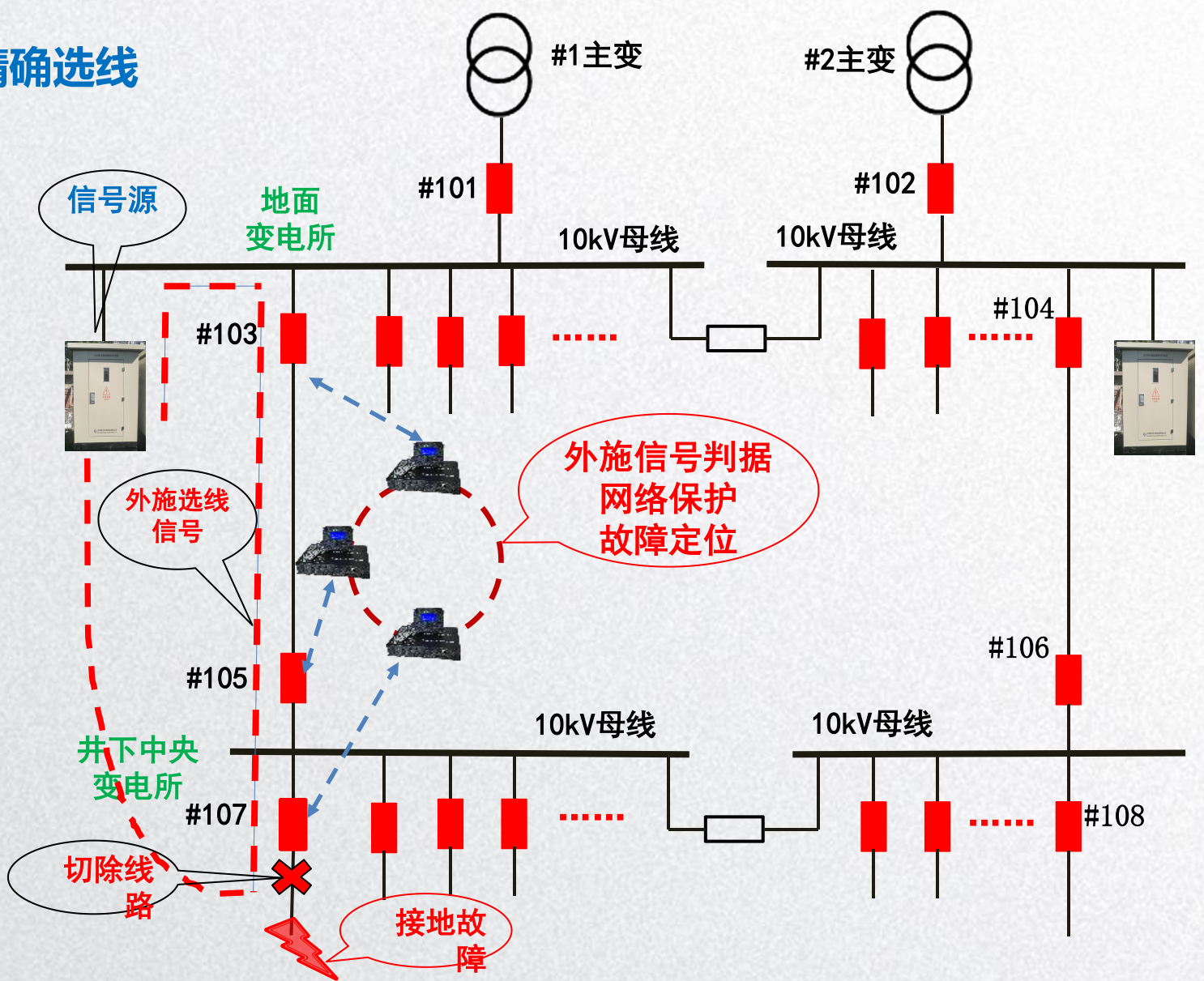


2、网络保护结合外施信号高压接地故障精确选线

当高压供电系统发生单相接地故障时，**外施信号源**短时投入**选线特征信号**，网络保护装置**采用与检测短路电流相同的方法**，自动检测选线特征信号，快速共享故障信息，通过**网络保护算法**自动识别出接地线路，实现接地故障精确选线。

该方法**不受运行方式、线路长度、消弧线圈补偿**等因素影响，实现了中性点不直接接地供电系统的接地故障精准选线。

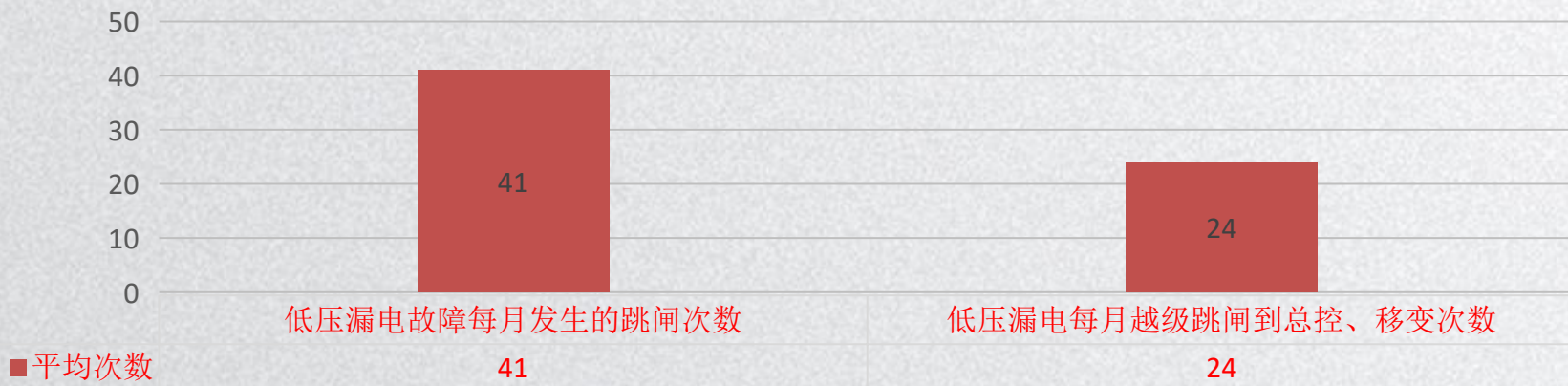
目前，该技术已经在国家能源、山东能源集团、中煤集团、龙煤集团等多个煤炭集团下属矿井应用，选线准确率99%以上，效果显著。



1、低压供电系统现状及影响

目前，国内煤矿低压供电系统在发生漏电故障时，总馈开关采用附加直流法选漏准确有效，而分馈开关漏电保护不准，**选漏准确率低于50%**（数据见下表），**引起的误跳闸（横向误跳、纵向误跳）、越级到总馈开关误跳闸概率超过50%**，导致井下低压供电系统**区域内大面积停电频繁发生，无计划停电特别严重**，电机、局扇、水泵等停运，**存在严重安全隐患**；查找故障及恢复供电极其困难，恢复供电两小时以上，**严重影响生产效率**；因分馈开关漏电保护不准，经常越级到总馈开关，导致漏电试验无法正常进行，存在“不试”、“假试”现象，**严重影响工人作业安全**。

针对煤矿低压供电系统运行现状，煤炭行业矿井智能供电工程研究中心在国家能源、中煤集团、山东能源、陕西焦煤、山西焦煤集团、川煤集团、龙煤集团下辖的20多座井工煤矿进行实地调研，统计数据如下：

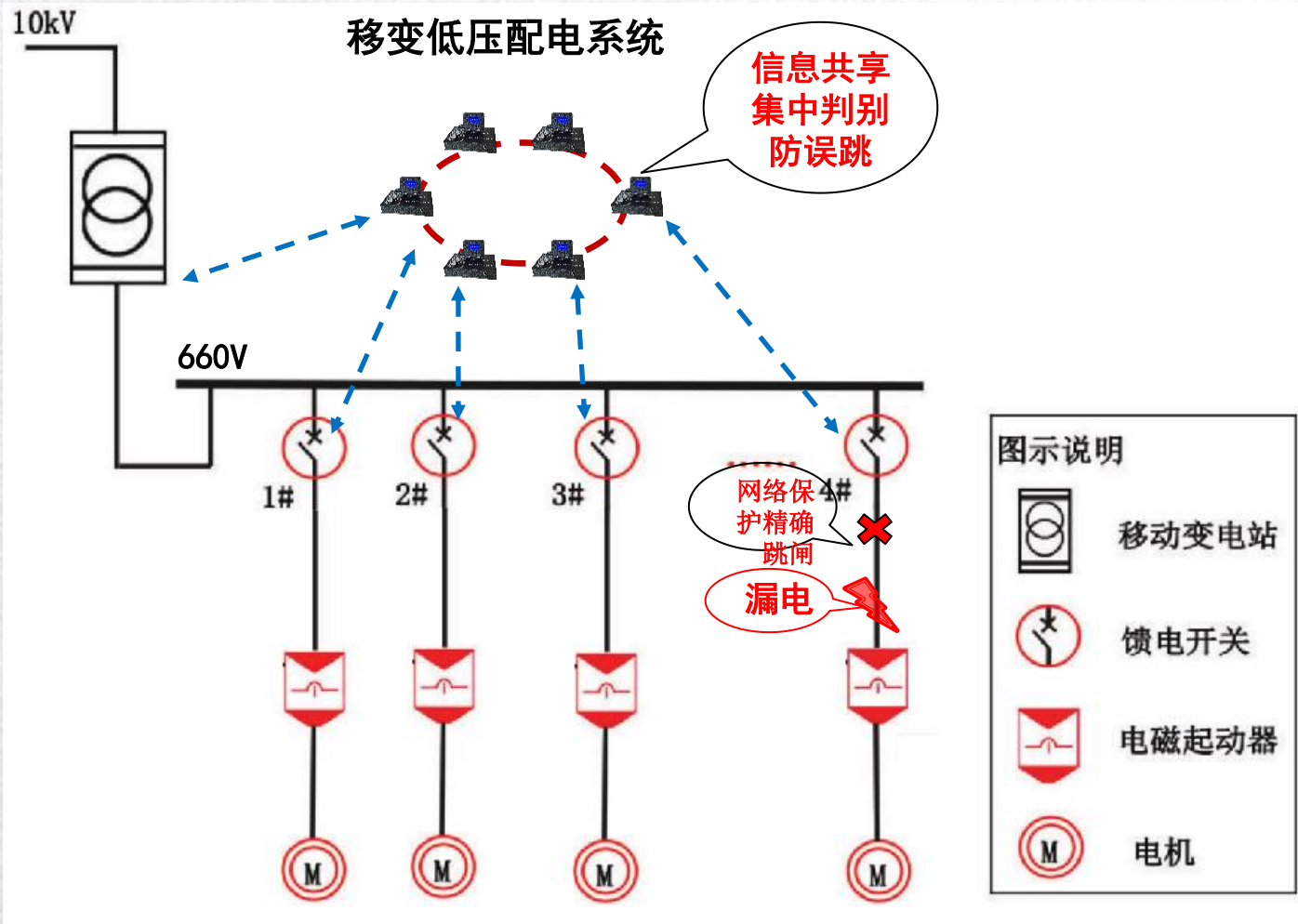


2、低压漏电故障防误跳

当低压供电系统发生漏电故障时，馈电开关基于以太网快速完成数据传输及共享，总馈开关根据各开关采集的故障时刻零序电流幅值、功率方向等数据综合分析计算确定故障线路，发布跳闸指令，故障线路分馈开关跳闸，其他开关不动作，实现低压漏电故障精准跳闸，**彻底杜绝了低压供电系统漏电误跳（横向误跳、纵向误跳），避免由于低压漏电故障引起的区域内大面积停电，无计划停电。**

技术优势：

以“**网络保护**”技术定位漏电回路，可有效排除系统运行方式变化、负载影响、电缆长短等因素干扰。该技术广泛适用于1140V及以下电压等级配电系统。



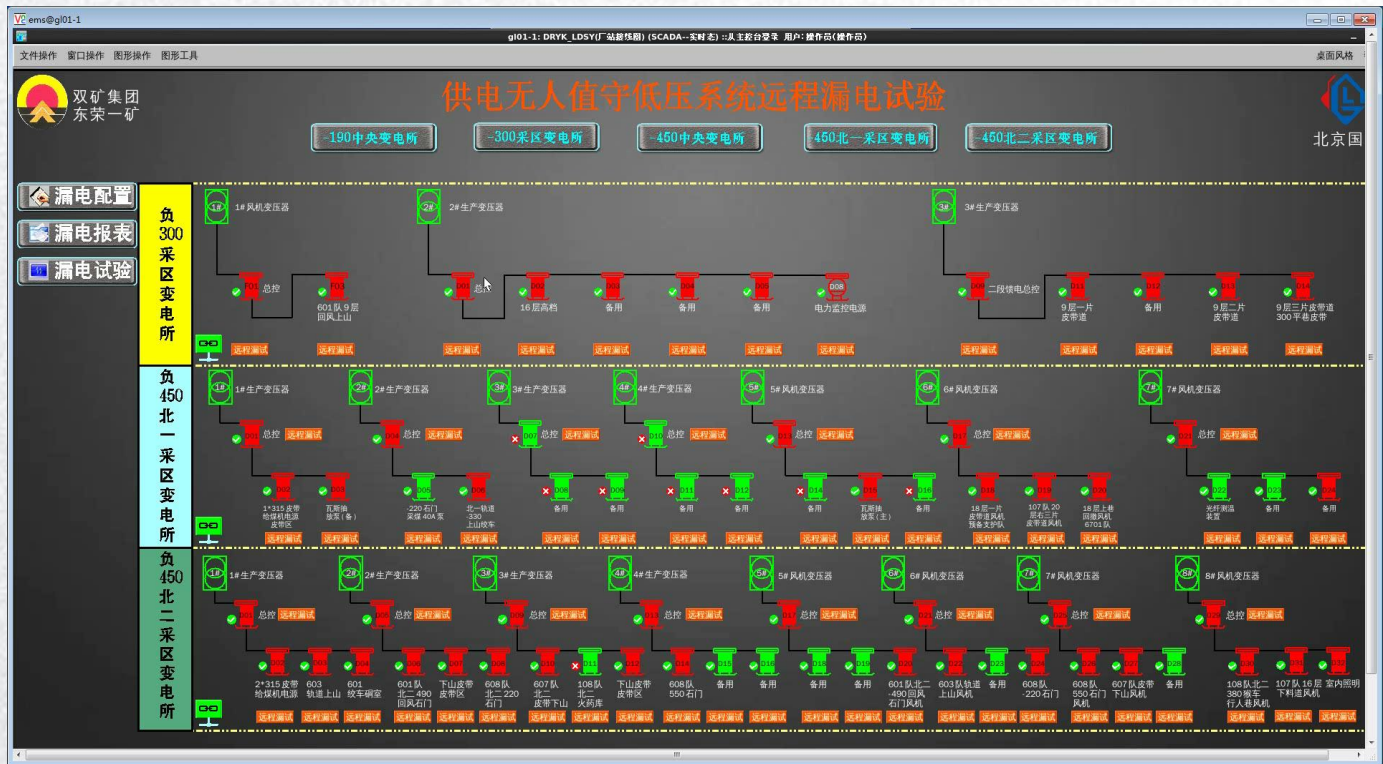
二、煤矿供电安全关键技术--低压供电系统关键技术

3、一键漏电试验

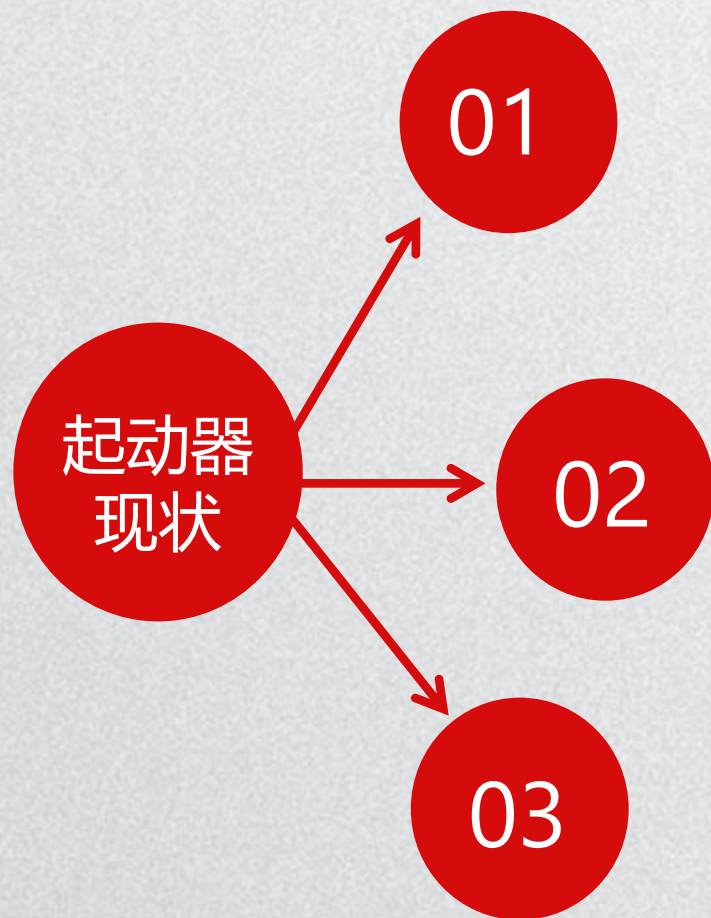
基于“网络保护”漏电故障防误跳技术，实现漏电故障无误跳，使得馈电开关“一键漏电试验”成为可能。

根据试验区域编制相应的试验方案，自动完成漏电试验、自动恢复供电、自动生成试验报告。是煤矿供电智能化的核心技术，全面代替了井下专业电气工程师繁琐复杂的漏电试验工作，避免漏电试验“不试”、“假试”现象，降低劳动强度，极大的提高了试验效率；消除工人作业触电事故隐患，保障人身安全。

安全规程第453条要求：每天必须对低压漏电保护进行1次试验



煤矿低压馈电开关漏电试验记录												
单位名称	东荣一矿											
变电所	-300采区变电所低压			测试部门	安全生产指挥中心	测试人员	王丹丹		测试日期	2020-01-07		
设备信息					测试信息							
序号	供电单位	开关编号	电压等级	变压器编号	漏电动作值(kΩ)	漏电闭锁值(kΩ)	试验电阻值(kΩ)	零序电压(V)	零序电流(mA)	测试时间	试验结果	不合格原因
1	总控开关	D01	660V	2#生产变压器	5.0	4.9	5.1			8:32:31	合格	
2	16层高档	D02	660V	2#生产变压器		4.9	5.1	228.9	17.9	8:31:51	合格	
3	备用	D03	660V	2#生产变压器		5.5	5.1	281.1	22.3	8:31:58	合格	
4	备用	D04	660V	2#生产变压器		5.5	5.1	285.8	22.7	8:32:03	合格	
5	备用	D05	660V	2#生产变压器		5.5	5.1	286.4	23.2	8:32:10	合格	
6	监控电源	D08	127V	2#生产变压器	1.0	1.2	1.0			8:32:20	合格	
7	总控开关	D09	660V	3#生产变压器	5.2	4.7	5.1			8:33:56	合格	
8	9层一片皮带道	D11	660V	3#生产变压器		5.5	5.1	201.6	36.3	8:33:27	合格	
9	备用	D12	660V	3#生产变压器		5.1	5.1	201.3	36.9	8:33:34	合格	
10	9层二片皮带道	D13	660V	3#生产变压器		5.2	5.1	193.0	28.0	8:33:38	合格	
11	9层三片皮带道、300平巷皮带	D14	660V	3#生产变压器		5.4	5.1	222.7	30.5	8:33:45	合格	



漏电保护缺失，漏电越级

因起动器只有漏电闭锁无漏电保护功能，起动器负荷发生漏电故障时，由上级分馈开关漏电保护跳闸切除故障，同一分馈开关下级所有起动器均停电，导致整个区域均停电，严重影响安全生产。

漏电误跳，非计划停电

起动器负荷发生漏电故障时，由上级分馈开关漏电保护跳闸处理故障时，因分馈开关漏电保护跳闸准确率不足50%，故障发生时，甚至越级到总馈开关（移变），导致低压供电系统大面积停电，恢复供电几十分钟至一两个小时不等，故障排查极其困难。

智能化建设缺失、落后

起动器数量庞大，占到整个矿井配电设备的30%以上，不具备通讯功能，智能化建设被忽视，智能化建设严重缺失，非常落后。

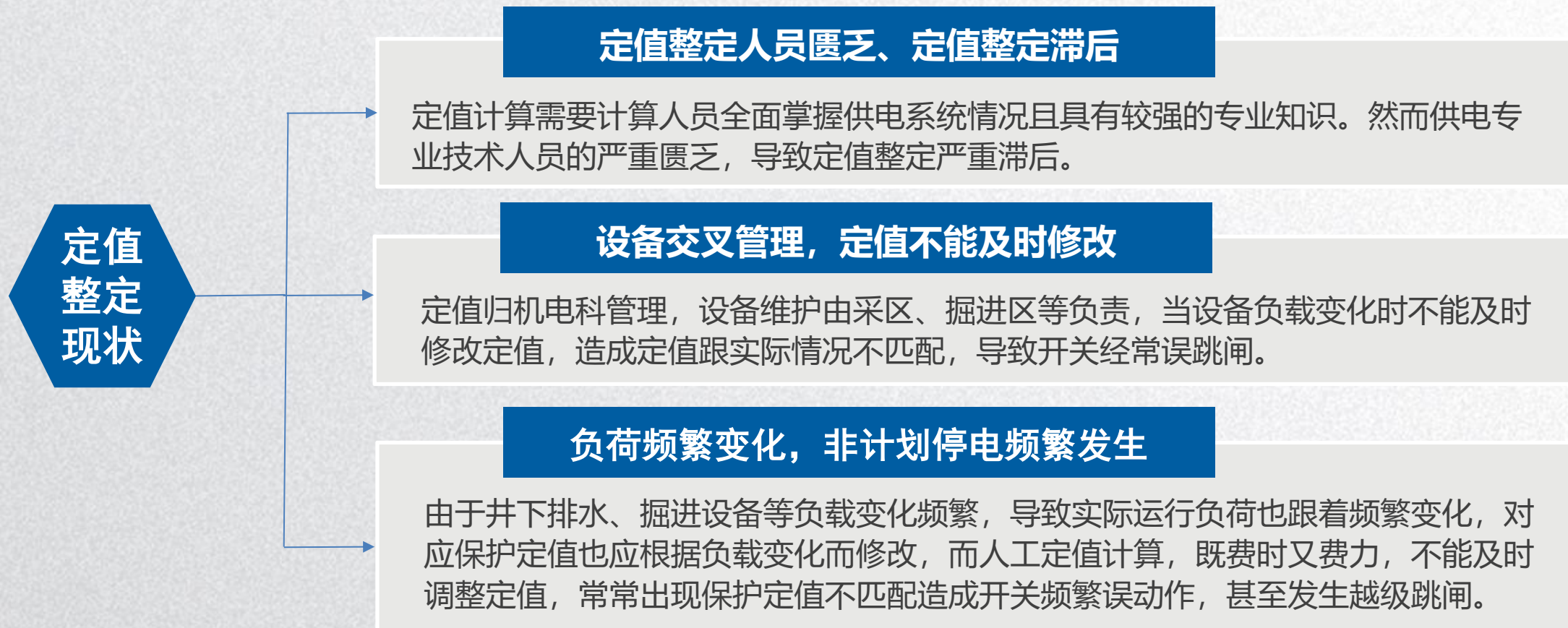
4、智能电磁起动器

针对电磁起动器给运维、安全带来的巨大问题，研制了智能型电磁起动器，起动器增加漏电保护，采用网络保护技术实现了起动器漏电防越级。补齐了低压电磁起动器漏电保护功能缺失问题，彻底解决了在起动器负荷线路发生漏电故障时，**导致移变、馈电开关跳闸引起越级跳闸**，造成区域性长时间停电，查找故障及恢复供电极其繁琐问题。极大的提高了生产效率，保障低压供电系统安全稳定运行。

- (1) 起动器增加漏电保护，**防止起动器漏电故障越级跳闸**；
- (2) 起动器集成漏电试验装置，**无需其他设备即可完成分馈开关远方漏电试验**，可远程操作试验，自动生成试验报告；
- (3) **以太网通信、无线通信、电力载波通信**等多种高速通信方式，实现遥控、遥测、智能定值整定等功能。



智能电磁起动器
(漏电保护防越级)



由上可知，因为**负荷频繁变化**，以及**人工计算保护定值的复杂性和繁琐性**，包括区段配合协调的难度，使得由于定值配合问题造成的经常性大面积、长时间的非计划停电，**故障查找十分困难、恢复供电时间较长**，给生产安全和效率带来极大影响，也给供电设备的运行维护带来了极大的困难。

二、煤矿供电安全关键技术 – 定值智能整定

基于对煤矿智能供电及继电保护技术多年的专研，成功研发了定值智能整定技术，**是煤矿供电智能化的核心技术**，综合多种定值整定算法，针对煤矿供电系统定值整定现状，根据定值智能整定需求，实现了定值智能整定，**一键计算、一键整定、合理性自动校验、负荷变化自适应**，彻底解决了煤矿定值整定难题，**全面代替了专业定值整定人员繁琐复杂的定值整定工作**，保证定值合理准确，杜绝由于定值问题引起的供电系统无计划、大面积停电带来的安全隐患。

一键定值整定，代替人工，极大的提高整定效率

一键计算、一键修改，定值计算和修改全智能，彻底解放供电专业技术人员，极大的提高了定值整定的效率。

负荷变化自适应，保障供电系统安全稳定运行

实时监测跟踪供电系统负荷情况，负荷变化时，自动告警并及时修改整定，避免因负荷变化引起的非计划、大面积停电。这是供电智能化的核心技术，也是“人工智能”的重要体现。



定值准确性自动校验，确保定值合理、准确，杜绝安全隐患

定值合理性、准确度自动校验，系统可定时校验定值，定值发生变化实时监测跟踪，在出现人工临时修改定值不合理、不准确情况，及时报警并进行核查，杜绝由定值不合理、不准确引起的供电安全隐患。

解决煤矿供电的行业痛点问题

煤矿供电多年的行业痛点和难点有高压越级跳闸、高压接地故障选线不准、低压漏电保护误跳闸、低压漏电试验无法进行等问题，该系统结合分布式网络保护技术，彻底解决了这些痛点和难题，保障供电系统运行质量，确保供电系统安全稳定运行。

二、煤矿供电安全关键技术 – 定值智能整定

定值智能整定，是煤矿供电智能化的核心技术，是供电系统“**人工智能**”的重要体现，**全面代替了专业定值整定人员繁琐复杂的人工定值整定工作**，大大减少了井下维护人员，降低了劳动成本，提高了生产率，达到了减人增效的目的。

1、一键定值整定：

根据实际投入、退出的设备，选定电气主接线图需要修改的区域，**通过“一键定值整定”按键，远程自动修改智能保护装置定值。**

2、基于CIM建模图形共享：

定值整定电气图与电力监控系统的电气主接线图是**基于CIM建模工具生成的同一张图,所有信息共享**,确保运行电气主接线图与整定电气图一致。

3、定值合理性校验：

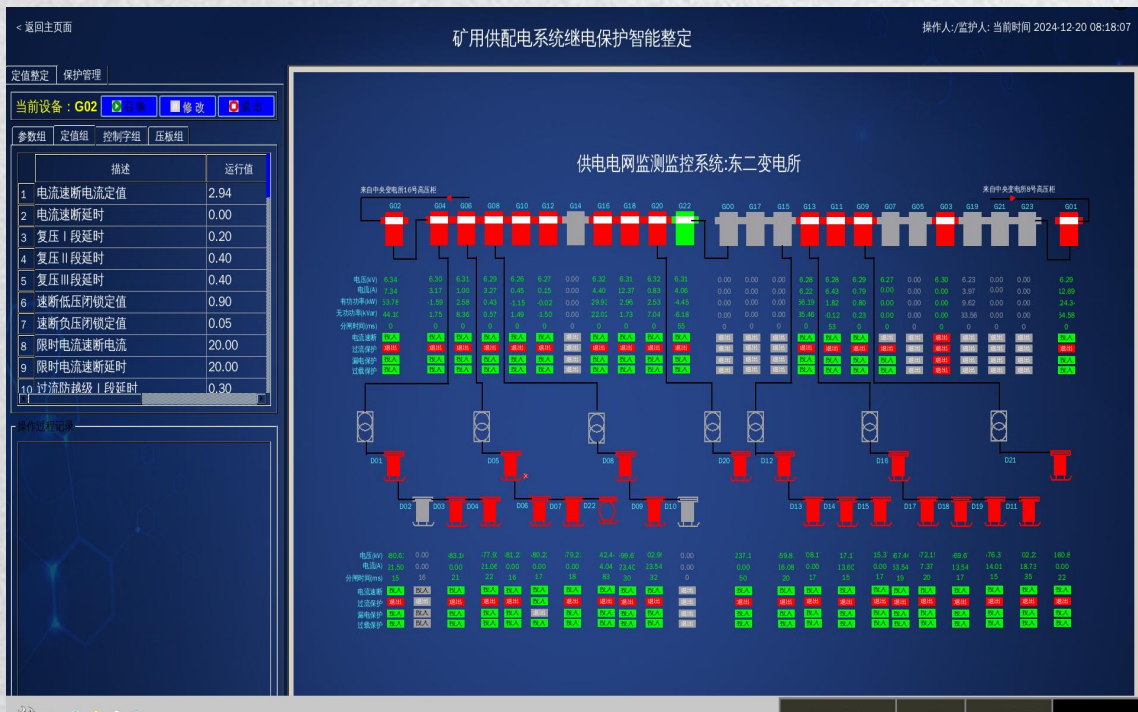
定时对定值逻辑关系进行合理性校验，**定值不合理及时报警**，保证定值合理、准确。

4、负荷变化过载保护自适应

负荷发生变化时，自动核算进线开关过载保护定值，自适应，避免因负荷变化引起的过载保护误动作。

5、井下供电设备全覆盖：

包括：高压配电装置、移动变电站、低压馈电开关、电磁起动器、组合开关和照明综保。



3

推广应用情况

北京国力

表彰和奖励

为煤炭行业科技

进步做出突出贡

献的组织和个人

特颁发此证书

中国煤炭工业科学技术奖

获奖证书

证书编号:2020-118-D02

获奖项目:煤矿供电无人值守及防越级跳闸技术与系统

获奖等级:一等奖

获奖单位:北京国力矿安科技有限公司

[illegible][illegible]

三、推广应用情况

防越级技术应用— 在神东煤炭大柳塔煤矿应用效果



走进神东

安全生产

创新与责任

清洁能源

业务与商品

创新与责任

科技创新

社会责任

技术研究院攻克供电越级跳闸“顽疾”

来源：神东煤炭 发布时间：2021-05-19



A+ A-

5月18日，公司科研项目“基于分布式网络保护的供电防越级跳闸关键技术的研究与应用”在大柳塔煤矿顺利投入使用近一个月，成功解决了大柳塔煤矿越级跳闸的问题，对该矿供电系统安全可靠运行提供了重要保障，向智能化供电迈出了坚实的一步。

供电系统是煤矿安全生产的基础保障系统，其中，越级跳闸导致大面积停电严重影响矿井安全生产，是一直困扰矿井供电管理人员的“老大难”问题。4月20日，基于分布式网络保护的供电防越级跳闸关键技术的研究与应用”率先在大柳塔煤矿大井高压供电系统进行实践。数据显示，该系统投运前，仅2021年前3个月，越级到供电中心的地面白家渠变电所5次，而该系统投运后至今为0次。

5月7日22时58分，六盘区1106#开关发生短路故障，短路电流为2400安，该短路电流已超过级联线路上1101#，1507#和五盘区进线开关1501#的电流速断保护定值1664安，发生故障的最末级六盘区1106#开关跳闸切除故障，成功实现了故障开关上级3个级联线路的防越级跳闸，避免了大面积停电事故。系统数据和相关故障录波显示，故障原因是由于单相接地后发展为相间短路。

该系统打破传统的供电故障“各自为政、独立判别”模式，以相互间实时共享的故障数据为判据。供电上下级自动识别，根据故障位置自动分配上下级开关跳闸时间，故障定位准，速度快，防越级无死角。在有效解决电缆短路故障的前提下，还突破了高压电缆接地精确选线和开关执行机构动作时间监测等供电系统“瓶颈”问题。通过辅助选线信号源装置主动注入的附件信号，以附加信号为判据，以“边缘计算、网络保护”防越级故障定位技术判别接地点，判据清晰、速度快，准确率高，实现高压电缆接地精确选线。开关动作机构动作时间在线监测预警，彻底解决了越级跳闸问题，极大地提高了矿井供电系统自动化水平和安全管理水平，为智能矿山建设提供了供电安全保障。

（作者：技术研究院 鞠晨）

热点信息



了解更多 >

新闻中心

[2021-05-19]
学党史 办实事 我为娃...

[2021-05-19]
党史百年天天读，班前...

[2021-05-18]
“七大工程”40条任务...

[2021-05-18]
公司6人被授予“陕西省...

阅读更多新闻 >

用户使用证明

项目地点：神东煤炭大柳塔煤矿

项目名称：大柳塔煤矿基于分布式网络保护的供电防越级跳闸关键技术的研究与应用

使用情况：我矿自2021年4月投入使用“北京国力矿安科技有限公司”的KJ171煤矿供电防越级监控系统以来，至今再未发生过因井下短路导致白家渠地面35KV变电所发生越级跳闸事故，彻底解决了之前未安装防越级监控系统前因越级跳闸导致井下大面积停电事故的发生，据系统后台显示截止到12月30日共拦截越级跳闸20次。此系统保障了供电安全和正常生产，实现地面监控中心智能供电监控系统功能，对井下变电所实现安全保护、运行、监测和远程操作控制。电力运行管理、故障定位管理，达到设备高效安全运行和现代化管理的要求。

在有效解决电缆短路故障的前提下，还实现了高压电缆接地精确选线和开关执行机构动作时间监测等供电系统“瓶颈”问题，并且具备开关动作机构动作时间在线监测预警，彻底解决了对于高压开关动作时间监测的“盲区”。极大的提高矿井供电系统自动化水平和安全管理水平，为智能矿山的建设提供供电的安全保障。

使用单位：



联系人：

（签字）

2021年12月

三、推广应用情况

以龙煤双鸭山某矿为例：

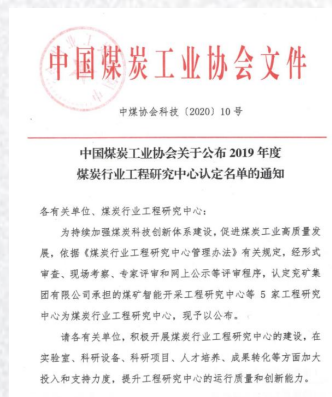
- 减少变电所岗位工人20名
- 减少事故停电时间75小时以上。
- 高压接地故障选线准确率100%
- 低压漏电试验远程一键操作，试验效率提高90%以上。
- 2024年累计为矿上创造直接和间接经济效益近1000万元

类 别	2024年1月—2024年12月
防越级跳闸	防止供电越级跳闸、避免大面积停电18次
高压接地故障选线	高压接地故障 7 次，自动选线准确率100%
低压漏电试验	按传统方式试验：无法有效进行 远程漏电一键试验：井下 0 人，地面1人，10分钟

四、煤炭行业矿井智能供电工程研究中心简介

2020年3月，中国煤炭工业协会批复同意
组建**矿井智能供电工程研究中心**。

2021年7月，**矿井智能供电工程研究中心**
挂牌成立。



煤炭行业矿井智能供电工程研究中心

《《《 依托单位 》》》



北京国力电气科技有限公司
Beijing Guoli Electric Technology Co., Ltd.

合作单位：中国安全生产科学研究院、中国矿业大学（北京）、国能榆林能源有限责任公司、中煤能源集团中煤电气有限公司、山东能源集团新汶矿业集团有限责任公司、济宁能源发展集团有限公司、潞安化工集团有限公司、龙煤集团双鸭山矿业集团有限公司、四川川煤华荣能源有限责任公司。

感
谢
聆
听

