

矿井供电系统优化及电压升级改造工作研究

Research on Optimization of Power Supply System and

Voltage Upgrading of Fully mechanized Mining Face

贾斌 (山西汾西矿业集团南关煤业有限责任公司, 山西 灵石 031300)

Jia Bin (Shanxi Fenxi Mining Group Nanguan Coal Industry Co., LTD., Shanxi LingShi 031300)

摘要: 矿井供电系统的先进性、稳定性与矿井生产安全息息相关, 其重要性不言而喻。本次研究就是对矿井下综采工作面供电系统应用情况进行概述分析, 对矿井工作面电压升级改造措施展开探讨, 并以此为基础, 对矿井内工作面供电系统优化对策加以研究, 旨在通过对于矿井工作面供电系统优化、电压升级改造的方式, 有效保障矿井工作面供电系统运行及供电电压更加稳定。

关键词: 矿井; 供电系统; 优化; 电压升级改造

Abstract: The advancement and stability of mine power supply system are closely related to mine production safety, and its importance is self-evident. Is the study of mine power supply system of fully mechanized working face under the application situation carries on the summary analysis of the mine working face voltage upgrading measures discussion, and on this basis, the mine mining power system optimization countermeasures study, through to the mine working face power system optimization, the way of the voltage transformation, Effectively ensure the operation of coal mine face power supply system and power supply voltage more stable.

Key words: mine; Power supply system; Optimization; Voltage upgrading

0 前言

矿井下供电的安全情况, 直接就会关系到矿井生产、安全、产能、经济效益以及企业发展前景等众多方面的情况, 特别因为矿井采矿工作面机械化程度加深采矿设备功率越来越大, 而这也是导致采矿生产期间爆炸风险率、煤尘率增长的基本原因。针对于此, 需要进行矿井工作面供电系统优化处理、电压升级改造工作, 进一步的确保供电稳定、产品质量良好、生产安全等。

1 21114 工作面概况概述分析

以 21114 综采工作面为例, 其处于二水平 11 采区位置, 工作面长度、储量、煤层高度分别约为 1045m 左右、138 万 t、4.5m, 使用的为长壁后退式采煤工艺。这一工作面为一般综采工作面, 配套运输机和其电压、功率、每小时运煤量分别为: SGZ800/2*525、3300V、2*525kW、1300t。

①采煤机选择 MG1130/2*500, 截割深度、电压及功率为: 750mm、3300V、1130kW, 下顺槽运煤使用 SSJ-1200 皮带, 数量为 1 条、带宽为 1100mm, 功率 2*250kW; ②破碎机选择 PCM-160, 功率及电压各为 180kW、3200V。通过高压深入方式供电, 在和 21114 工作面距离 145m 左右位置设置移动变电站, 回采时发生外移、确保这一配电点和工作面距离一致, 工作面用电设备均通过移变形式供电。

2 21114 工作面电压升级改造措施探讨

部分设备需要改变接线方式达到供电升级的目的, 比方说: 绞车和长轨车, 同时可更换一些无接线电气设备, 针对长时间使用设备作以统筹规划, 装备至掘进工作面留用。另外, 应该对开关合核真空断路器分断电流, 满足分断容量要求条件及时更换变压器。

2.1 采煤机工作面适时升级对策

由于矿井下部分工作面为大采高工作面, 所以致使采煤机设备的功率非常大, 煤机和运输机机头机尾功率分别为 1470kW、1300kW, 所以建议将 1120 电压降低, 负荷电缆选择降低截面积节省电缆材料使用费用, 这时供电系统末端压降低、末端电压增加, 能为正常开启电机奠定坚实基础。同时开关整定值降低、继电保护非常稳定, 能适当延长保护距离, 线路损耗下降利于获得节能降耗的目的。

2.2 使用无功补偿装置

综采工作面设备列车安装无功补偿装置, 这一装置应用安全有效, 应用期间合无功补偿器隔离开关即可, 然后无功补偿器会自动采集供电系统信号, 结合功率因数大小投切补偿电容。需要注意的是, 补偿电容数量为 5 组, 保证不过补的条件下补偿, 功率因数约为 0.92。发生无功补偿器故障问题时, 必然无法正常工作, 这时将补偿器隔离开关拉开就可以, 以此使得供电系统运行

状态良好。应用无功补偿器功率因数约为 0.92, 有助于降低设备工作电流, 系统末端压降 $\geq 8\%$, 利于延长供电的距离。除此之外, 可以降低电网无用损害, 有效提高电能的质量、电力系统抗干扰方面能力, 获得节能减排的效果, 同时后部运输局保持低速运行状态, 机头机尾均为 180kW, 通过应用无功补偿器处理功率 ≤ 1 , 能有效降低电能且每年节省电能约为 48 万 kWh。

2.3 明确使用变频器中相关需注意事项

2.3.1 加强对乳化液泵运行情况分析

对乳化液泵运行情况加以深入研究, 乳化液泵禁止反复加载, 但生产的过程需反复加载、卸荷, 若是处于该种状态下建议使用 PID 自动调节 + PLC 自动控制方式处理, 借助 PLC 采集信号作以准确判断。乳化液泵加载次数 < 3 次/min 时, 为检修运行这时运行频率经变频器 PID 自动调节到 50Hz, 参照压力位判断标准在压力 $> 28\text{MPa}$ 的时候, 电动机运行频率降低; 反之压力 $< 28\text{MPa}$ 电动机运行频率增高。乳化液泵加载次数 ≥ 3 次为生产运行的模式, 运行频率为 50Hz 能避免用液量过大所致乳化液泵频率下降、压力不足问题, 这一调节方法的应用利于有效确保生产泵箱压力、安全生产效率, 检修用液量较小时还能够达到节能减排的目的。

2.3.2 加强对电动机启动分析

电机开启后电流明显高于额定电流, 这时对设备、电网构成的危害是非常大的, 因此对于电网容量提出较高要求。使用变频器能很好的处理反复启动、卸荷乳化液泵电机调速问题, 这时电机启动电流 $<$ 额定电流, 利于降低对电网造成的不利影响, 有效延长设备的应用时间。

2.3.3 加强对节能减排分析

对乳化液泵电动机运行情况加以控制, 有助于很好的调节乳化液泵电动机频率, 如此一来乳化液泵会于正常卸荷频率 $\leq 50\text{Hz}$ 内进行自动调节, 每年约可节省 8 万 kWh。

3 井下工作面供电系统优化对策研究

3.1 选用大容量变压器

井下工作采煤设备、前后刮板输送机, 以及装载机、乳化泵和喷雾洒水泵总额定功率在 2980kW 左右, 需使用 1000kVA 移动变压器, 应用 2000kVA 大容量变压器时, 2 台变压器能够达到设备容量方面的需要, 可使用 1 台 2000kVA 和 1 台 1250kVA 移变, 优化后设备列车变压器数量减少。

3.2 采取新型主动洒水喷雾装置

使用的自动洒水喷雾装置功率为 7.5kW 且配有水箱, 优化处理后设备列车清水泵功率下降, 同时经 2 辆车——1 辆车发生改变。

3.3 合理应用真空组和开关

利用新型具有隔爆性能智能真空组合开关, 取代传

统开关如: QJZ-4*315, 电压 1120V 供电线路能对相关设备作以开启和关闭、双数切换处理, 比方说: 采煤机、刮板运输机及破碎机等, 而且可以对电动机、供电线路加以有效保护。需要注意的是, 组合开关配备了辅助电源 125V, 能够提供外部照明及控制系统, 辅助电源 125V 容量为 5kVA。通过研究发现, 优化处理后开关车数量经 6 辆——2 辆发生转变。

3.4 模型化管理方法

为促使供电系统运行更加安全、稳定, 应加强对综采工作面供电系统的管理, 这就需要定期编制实验机制, 结合矿井生产安全规定定期通过企业进行电源和用电设备遥测绝缘处理, 及时记录相关数据信息, 若是发生绝缘情况应做好电缆/电气设备处理工作, 以此提高安全生产效率。除此之外, 实行供电维护阶段, 建议编制点检机制、维护电工并参照点检记录表相关规定, 加强对机电设备漏电、过流, 以及接地、外观、安装、内部构建等的检查、保护, 旨在及时排除安全隐患, 防止发生机电设备故障问题。

优化处理效果分析:

①供电列车优化处理后供电列车数量减少、长度缩短, 能够确保设备列车正常运行、迁移安全; ②供电电压优化处理后供电电压降低, 电缆截面积减小、线路损耗降低, 而且供电质量、继电保护灵敏度提高; ③无功率补偿装置应用优化部分设备功率因数及继电保护灵敏度提高、线路工作电流和线路损害率降低; ④变频器应用优化乳化泵反复卸荷频率在 $\leq 50\text{Hz}$ 自动调节, 可以得到节省电能、降低启动电流对电网的不良影响、延长乳化泵应用时间; ⑤模型化管理优化后可准确了解不同设备运行状况, 及时发现存在的问题、及时采取应对措施处理问题, 同时便于提前准备好备件, 避免发生设备运行不良对生产构成不利影响。

4 结语

矿井开采加深、设备功率非常大, 所以进行电压升级改造、供电系统优化极其必要。通过研究发现采用上述对策完善工作, 对于提高安全生产效率、维护建设企业经济效益, 以及实现节能减排效果等多个方面优势突出, 能够满足企业的实际需要。

参考文献:

- [1] 干云洪, 范同清, 葛树林, 等. 丁集煤矿综采工作面供电系统优化设计 [J]. 设备管理与维修, 2019, 440(02): 124-125.
- [2] 刘晋隆. 综采工作面通风系统优化及瓦斯治理技术 [J]. 煤, 2019, 028(008): 30-31.
- [3] 张军, 张连杰. 浅谈煤矿综采工作面供电系统的现状及发展 [J]. 冶金管理, 2019, 367(05): 108-108.
- [4] 鞠治洪. 基建矿井供电系统改造升级技术研究 [J]. 山西煤炭管理干部学院学报, 2018, 004(031): 30-32, 35.