

# Analysis and Research on Optimization and Technical Transformation of Mine Power Supply System

Gengzhu Wang

Anhui Development Mining Co., Ltd., Liu'an, Anhui, 237474, China

## Abstract

A good power supply system is the basis for the orderly production and development of the mine. With the improvement of mechanization level of iron ore industry and the improvement of workers' cultural living standards, the comprehensive electricity consumption of mines has gradually increased. In the original power supply system, the transmission and distribution capacity is low, the operating cost is high, and the aging of electrical equipment has become a major factor restricting the development of the enterprise. It can be seen that optimizing the configuration and technical transformation of the existing power supply system is an objective requirement for the modernization of iron ore.

## Keywords

mine power supply; power supply system; optimization and transformation

## 矿山供电系统优化及技术改造分析研究

王更柱

安徽开发矿业有限公司, 中国·安徽 六安 237474

## 摘要

良好的供电系统是矿山有序生产和发展的基础。随着铁矿工业机械化水平的提高和工人文化生活水平的提高, 矿山综合用电量逐步增加。在原有的供电系统中, 输配电容量低, 运行成本高, 电气设备老化成为制约企业发展的主要因素。可以看出, 优化现有供电系统的配置和技术改造是铁矿现代化的客观要求。

## 关键词

矿山供电; 供电系统; 优化改造

## 1 引言

随着中国工业化的快速发展, 铁矿的机械化和自动化水平不断提高, 电力在国民经济的发展中起着非常重要的作用。铁矿公司是一流的电力用户。因此, 完善优质供电系统是铁矿企业在市场经济中依靠增长和高效发展的根本保证。但是, 由于中国不断发展和壮大, 这三个行业的快速发展, 员工文化和生活水平的提高, 矿山的综合能耗, 以及目前的输配电能力供应体系尤为不足。老化的供电设施已成为矿山有序发展的障碍。从主要因素可以看出, 现有供电系统的技术改造和优化的网络配置是矿山现代化和企业有序发展的客观要求。

## 2 矿山供电系统的要求

对于矿山的开发, 传输是必不可少的, 这对建筑和采矿

有很大的影响。但是, 采矿电源和其他电源之间存在很大差异。要充分考虑电力安全, 确保施工顺利。电源, 配电网和相应的电气设备是采矿业的三个重要组成部分。选择科学合理的电源和输电线路设计是重中之重。因此, 在项目建设中, 要考虑各种因素, 注重安全, 经济, 科学合理的供电系统, 切实保证矿产开发的安全。在设计电源系统时, 应遵循解决附近问题的原则。通常使用两个变压器, 一个用于正常使用, 一个用于待机以有效地处理突然故障。矿井供电系统通常与地面配电系统和地下配电系统以及地下接地系统协调。矿井电力系统的主要组成部分是: 发电机, 升压和降压变压器, 各种类型的输电线路和不同电压等级的用户<sup>[1]</sup>。由于矿山受特殊生产条件的限制, 其运行安全性对供电系统有严格的要求。主要方面是: 可靠性。矿用电力系统供电系统采用两个独立电路, 电力线不能与其他负载连接; 性别。由于采矿的自然

条件极其恶劣,因素非常复杂。因此,电力系统必须采取过载,防震,防爆,过流保护等具体措施,并需要做相应的管理工作;为确保安全,一般采用电阻器接地方式;技术合理性。相应的电压偏差不得超过5%。频率偏差不得高于0.5Hz,系统功率因数应大于0.9;经济。供电系统简单,安装和操作简单,初期建设投资低,运行成本低。即使一些铁矿的相应供电系统得到改善,由于各种原因也会发生许多故障<sup>[2]</sup>。在矿山中,电力系统通常使用光纤电缆连接。但土壤相对湿润,因为电缆保持在地下。因此,容易发生泄漏等事故,这对电源系统的安全性能产生重大影响,威胁到供电人员的生命安全和员工的安全。同时,由于电源系统和开关设备的内部部件的老化,绝缘性能大大降低。一旦与水接触,可能会发生泄漏。随着采矿业的发展,安全事件不断增加。

### 3 矿山供电中的技术改革

在电力体制改革的过程中,我们应该从电源组件入手。特别是在电缆操作过程中,尽量避免接触水或其他尖锐物体以防止泄漏。漏电保护装置应安装在电气设备的相应电路中,以关闭可能漏电的供电设备,从而降低漏电事故和损失的风险。应定期检查一些开关元件,更换损坏的部件,以防止老化,短路和事故。利用科学知识纠正电路,确保地线正常运行。选择电气设备时,应选择技术先进且运行正常的设备,尤其是矿工易于使用的设备。例如,正常运行中的照明设备应不高于规定的生活电压,并且矿井下电气设备的控制电路电压应尽可能低。选择井下设备时,应尽可能选择具有较强保护能力的设备,以有效避免发生爆炸事故。同时,应特别注意其自身的极端温度,以确保其温度高于操作环境。还应特别注意高气体或铁尘密度区域,并应考虑设备的适用性<sup>[3]</sup>。如果仔细选择,还应该考虑是否可以消除环境密度,从而有效地减少这种可能性。应选择安全监控系统,严格监控空气中的可燃气体和一系列杂物,及时记录被监测物体的温度和浓度,并在设备配置中仔细总结开关的使用情况,确保得到有效控制。一旦发现铁矿瓦斯浓度过高,将立即发出警报,并及时关闭周围的操作设备,以保护矿井的安全。另外,在选择设备时,要严格规定相应的设备使用标准,及时修复故障设备。优化设备配置,减少变压器数量,并将变压器置于相应的负载中。通过科学地适当配置负载并在相对密集的负载中安装

电容器自动跟踪补偿装置,可以有效地提高局域网的功率。在远离中心站的住宅区安装电容器浓度补偿装置。优化电源线并添加适当的电线部分。重新规划社区供电模式,实施与电力设施相关的优化措施。因此,电源电压上升到12kV,综采工作面的相应电压上升到313kV。低功率因数替换后的功率因数及时消除,有效地提高了器件的功率因数。更换旧的,过时的设备并选择较新的设备。对矿井供电系统的相应计算机监控设备进行了相应的修改,使供电系统的防灾性能和预警性能得到迅速提高。根据电气设备的具体技术水平,完成科学合理的配置优化和技术改造方案设计。微计算机技术已用于改进相对落后的电气保护装置,以提高其安全性能和准确性。在地下采矿中,应采用防爆系列新技术产品来补偿无功功率,使大型设备的功率因数迅速提高。在供电网络上执行一系列转换,以提高线路的供电能力。

### 4 以某厂为例进行的供电工作

原铁设备厂原设计没有原铁,地下原铁直接进入原铁仓,直接冲入原铁选铁厂。为防止散装物料进入系统,在旋风进料斗上方安装破碎机。但由于原铁是湿的,许多铁很容易堵塞破碎机。解决方案是在破碎机进料槽中设计并安装振动筛。屏幕接缝为50毫米。屏幕下方的材料直接进入旋风分离器。通过改造,破碎机堵塞事故基本消除。因为原铁中有许多杂物,包括大型木块,地下防护网,塑料锚,废带,铁丝,小铁和其他杂物,低密度杂物(通常较大的尺寸)进入洁净铁的中间屏幕洁净铁。在该工艺设计中,来自中间筛网的所有水用作薄介质以进入磁选机,并且筛网上的所有材料都放置在离心机中用于脱水。因此,细铁筛前面的滑槽经常被较大的铁尘堵塞,这会影响正常生产。解决方案是在筛选前将镊子安装在滑槽中,孔径为100mm,并手动清除大块碎屑。通过这次转型,这次事故已经消除。事故发生时间长的主要原因是蓝宝石布盒弧形筛箱的进料管堵塞。由于地下铁矸石含量低,旋风分离后进入蛭石的悬浮物很少。陨石弧形筛箱进料管有4个弯头,陨石和悬浮物通过4个弯头。在压头之后,压降变小,冲击力变小,并且原铁中存在更多的小块铁和线<sup>[4]</sup>。这些碎屑很容易从箱子的入口处收集沉积物并最终堵塞管道。管道处于相对较高的位置,清洁管道大约需要4个小时。这不仅延迟了时间,而且还大大增加了介电损耗。解决方案:

取下布箱进料管进口弯头,用直管与布箱连接,降低压降损失,增加冲击力,避免铁沉积。改造后,给料管道未发生堵塞事故。通过以上措施,工厂的事故时间缩短到0.5小时左右,大大提高了生产效率。该装置的原始设计包括电动分流阀、手动分流板和固定分流管。这三个分流量加起来约占清洁铁悬浮液总量的50%,约为640m<sup>3</sup>/h。在生产过程中,又输送出213m<sup>3</sup>/h洁净铁悬浮液,导致重介质系统泥含量低,悬浮液稳定性差,组合介质泵压力不稳定,影响分选和原铁加工能力。分离后的悬浮液通过黏液重介质旋风分离器进入磁选机,增加磁选机的负载。解决方案是由于原铁质量好,原铁灰分含量始终低于原铁灰分含量。因此,修改了固定分流器,并将合格的悬浮液重新引入混合罐中。降低流速,增加系统中的粘液含量,增加悬浮液的稳定性,减少磁选机上的负荷,从而减少磁选尾矿。在原设备设计中,除了将筛网中的水作为稀释介质进入磁选机回收介质。通过改造,只需要少量的水雾,产品就可以达到崩解效果。此外,大大减少了流入磁选机的流量,改善了尾矿的运行。通过上述改造,全厂原铁消耗量从约2.0kg降至约0.7kg。原铁洗涤能力从230吨/小时增加到320吨/小时,有时甚至达到350吨/小时,大大提高了生产效率。在原装置的设计中,浮选尾矿与无机聚合铝,铁和有机高分子絮凝剂混合,直接加入增稠剂<sup>[5]</sup>。但是,混合方法不正确,用量太大,洗涤水浓度高,沉降效果不好。在浮选尾矿中加入无机高分子絮凝剂和絮凝剂,通过重力流进入浓缩器,由于管道中没有凝结装置,因此该剂不能与浮选浆料充分混合,絮凝沉淀效果差。解决方案是安装在两个浮选机的尾矿和浓缩器入口处设计和处理的静态混合器。分别加入聚合物絮凝剂和聚合物絮凝剂,首先加入聚合物絮凝剂。在通过静态混合器后,将其与浆料充分混合,并将絮凝剂与浆料混合。通过改性剂和浆料的充分作用,浆料絮凝物变大,沉降效果明显改善,洗涤水浓度大大提高。目前,该装置的冲洗水的闭路循环已达到一定的要求。

在选择电缆截面的时候,不但要满足矿井正常的供电负荷要求,还要满足将来矿井新增供电负荷,还要考虑到电缆的用途。选择主干线电缆时候,电缆最高温度允许载流量、允许电压损失和经济电流密度要比一般电缆大一些,支线的电缆截面也要以最高标准进行选择。中小型铁矿主干线电缆截面不足,

会因电力负荷加大而不能满足矿井正常生产要求,支线电缆若电缆截面过小,超负荷使用情况下会导致各种电力安全事故。另外,合理选择电缆具有经济效益,以1KV铜芯铠装电缆举例,当电缆截面在35~120mm<sup>2</sup>以内的时候,当导线截面比允许载流量大一个规格时,每千米电缆能够节约电费8500元以上。除此之外,牵引供电系统绝大部分裸露于自然环境中且没有备份、需要采用必要的大气过电压防护措施。如果缺少防护措施或措施不当,可造成接触网停止供电、接触网跳闸、变电所事故及跳闸、接触网上绝缘子击穿、瓷瓶击穿、避雷器爆炸以及断路器、电流互感器等设备损坏的故障,中断行车。据统计,目前雷击事故比较频繁,防雷工作的重要性、迫切性、复杂性大大增加,雷电的防御已从直击雷防护到系统防护。所以应重视牵引供电系统的防雷设计,以系统优化、综合防护、防雷减灾的原则进行接触网防雷设计<sup>[6]</sup>。

## 5 结语

供电系统的优化和技术改造是矿产资源有序开采和快速发展的必要条件。中国相应企业发展应充分考虑经济和安全要求,做出相应的供电计划优化和科学合理的技术改造,同时增加新技术,新设备的引进,提高抵抗力电力系统的各种能力可以有效地降低电网的运营成本,并确保电网的顺利利用。

## 参考文献

- [1] 梅晓庆. 矿山供电系统优化及技术改造分析研究 [J]. 城市建设理论 (电子版), 2017(21):22-23.
- [2] 尤鹏. 浅谈中小有色金属矿山矿井供电系统的设计和和实践 [J]. 科技风, 2018(10).
- [3] 佚名. 磁窑沟铁矿中央变电所 PLC 技术应用分析 [J]. 江西铁矿科技, 2018, No. 159(03):55-57+60.
- [4] 张洋, 钱玉麟, 李佳, 等. 矿山电网安全运行关键技术研究 [J]. 化工矿物与加工, 2018(1):19-21.
- [5] 佚名. 瑞木镍钴项目 Kurumbukari 矿山电力仪表及控制系统综述 [J]. 有色设备, 2018(6):11-16.
- [6] 佚名. 矿山机械设备自动化供电系统可靠性思考 [J]. 机械管理开发, 2018, v.33; No.184(8):239-240+288.