

# 矿山中电气自动化系统中的能效管理与优化策略

康 帆

江西金山矿业有限公司 江西 德兴 334213

**摘要:** 文章对矿山电气自动化系统能效管理进行深入探究,对能效低下主要成因进行分析,并有针对性地提出系列优化策略。本文从健全管理体系,推动技术创新和应用,综合优化人员培训和管理等方面进行了研究,目的是提高矿山能源利用效率和降低生产成本,实现矿山可持续发展。本文还对矿山能效管理技术在今后的发展趋势进行了预测,以期对全球能源资源合理开发利用及环境保护等方面提供有益借鉴。

**关键词:** 矿山;电气自动化;能效管理;优化策略

## 引言

在全球能源资源日益短缺以及环境保护意识不断增强的背景下,作为能源与资源重要开采地的矿山,在运行中能效管理越来越引起人们的重视。电气自动化系统是矿山生产过程中的核心组成部分,能效状况与矿山生产成本以及环境保护成效有着直接联系。所以,深入研究矿山电气自动化系统能效管理问题,并探究行之有效的优化策略对提升矿山能源利用效率,降低生产成本,推动矿山可持续发展有着十分重要的作用。同时该研究结果还能同类产业能效管理,促进全球能源资源合理开发利用及环境保护事业发展提供有益参考和借鉴。

## 1 矿山电气自动化系统的概况

### 1.1 电气自动化系统的骨架

矿山的电气自动化系统可以被视为矿山的神经系统,它负责对矿山生产过程中的每一个环节进行监控、管理和保护。该系统包括若干关键部分,这些关键部分协同作用以保证矿山高效和安全地生产。控制系统作为电气自动化系统中的“大脑”,承担着接收各传感器输出信号并按照预设逻辑与算法对其处理后下达控制指令以调整设备运行状态的任务。传动系统可以被视为“肌肉”,它会根据控制系统的命令,通过电动机、减速器等设备,将电能转换为机械能,从而驱动矿山机械的运行。监测与保护系统充当着“感觉器官”和“免疫系统”的双重角色,它利用各种传感器来实时监控设备的运行状况和工作环境,当出现异常或者潜在风险时,应立即启动保护措施以预防意外。这几部分互相依存,互相影响,共同组成一个完整的矿山电气自动化系统。矿山生产的安全性和效率与它们的性能及稳定性有着直接的联系。

### 1.2 电气自动化系统的特色

矿山环境复杂多样,对于电气自动化系统的需求也

越来越大。矿山电气自动化系统既应具有普通工业自动化系统所具有的特性,又应能满足矿山独特的运行环境与运行要求。一是矿山电气自动化系统的复杂性一定很高。在矿山生产中,涉及很多设备与工艺,各环节都是互相联系,互相影响的。所以电气自动化系统一定要有较强的数据处理能力以及逻辑控制能力,可以对多台设备以及工艺过程进行同步监测与控制,保证整个生产流程顺利进行<sup>[1]</sup>。二是矿山电气自动化系统要面对高能耗挑战。矿山生产属于典型的高能耗产业,而电气自动化系统在矿山生产中处于核心地位,能耗水平的高低直接影响着整个矿山能耗的高低。所以矿山电气自动化系统一定要利用先进节能技术与装备来提高能源利用效率以及降低生产成本。最后矿山电气自动化系统对安全性有极高需求。矿山生产中可能发生瓦斯爆炸和透水事故等多种安全风险。在电气自动化系统中必须要有完善的安全监控与防护功能,可以对设备运行状态以及工作环境进行实时监控,对可能存在的隐患进行及时的发现与处理,保障矿山生产安全开展。

### 1.3 电气自动化系统的发展轨迹

伴随着科学技术的不断进步与工业的不断发展,矿山电气自动化系统已经被世界各国广泛应用与开发。但是由于各国各地区经济发展水平,技术水平以及矿产资源状况等方面的不同,矿山电气自动化系统在发展过程中也出现了一定程度的差距。发达国家矿山电气自动化系统已高度自动化、智能化。这些国家矿山企业一般都采用先进的自动化控制技术与装备,以达到对矿山生产过程进行综合监测与控制的目的。同时他们也重视节能环保工作,并通过使用先进节能技术与装备来减少矿山能耗与排放。与此形成鲜明对比的是发展中国家矿山电气自动化系统的开发程度比较低。这些国家矿山企业一般都面临技术落后,设备老化,管理混乱。但随着全球

经济一体化与技术扩散,发展中国家矿山电气自动化系统逐渐发展与进步。他们引进先进技术与装备,强化人才培养与管理创新,使矿山电气自动化系统水平逐步得到提升,为矿山可持续发展打下良好基础。

## 2 矿山电气自动化系统中的能效问题分析

### 2.1 能耗组成及特点

矿山的能耗是一项复杂而系统的课题,涉及各个环节,各种设备以及各种能源种类。这些能耗问题在电气自动化系统运行中尤其明显。从装置的启动,运行直至停运,各个环节都有能源相伴。这些能耗既来源于电气设备自身的操作,也有与其有关的辅助设备,控制系统及保护装置<sup>[2]</sup>。具体来讲,矿山电气自动化系统的能量消耗有电能消耗,热能消耗以及机械能消耗。在这些电能消耗中最突出。电动机、变频器、传感器和其他电气设备,在运转时都要消耗大量电能,才能维持它们的正常运转。而且这些装置能效状况如何,直接决定电能消耗水平。若设备能效不高,不但造成电能浪费,而且将提高矿山运营成本。除电能消耗以外,热能与机械能消耗在矿山能耗中占很大比例。电气自动化系统运行中部分设备产生了大量热能,若不能对其进行高效利用或者合理释放,将导致能源浪费与环境污染。

### 2.2 能效低下的主要原因

造成矿山电气自动化系统能效低的因素有很多,这些因素交织影响,综合造成能源利用效率低。首先设备老化和技术落后,是造成这一现象的重要因素。矿山很多电气设备长期运行都存在磨损,腐蚀以及老化现象,这都将造成设备性能恶化,能效下降。与此同时,在科学技术不断进步的今天,部分老技术、老装备已不能适应现代矿山生产需求,能效已不能与新技术媲美。其次管理不善和操作不当亦是造成能效不高的主要因素。矿山电气自动化系统作为一项复杂系统,必须要进行科学管理与规范运行,才能够确保它能够正常工作与高效使用。但在实际管理工作中,因管理人员素质较低,管理制度不够完善,造成系统运行管理混乱。同时,由于操作人员技能水平不足、操作不规范等原因,导致系统的能效无法得到充分发挥。最后指出系统设计和配置的不尽合理也是导致能效低的主要因素。矿山电气自动化系统设计及配置,需结合矿山实际条件及生产需求进行。

### 2.3 现有能效管理举措的不足

尽管矿山已经采取了一系列能效管理措施,但在实际实施过程中仍然暴露出一些明显的短板。一是现有管理策略通常是系统性不足。能效管理并不是简单地对单一设备进行监测与调节,而是要站在全局的高度上对矿

山电气自动化系统整体进行优化。但现有管理策略通常只限于某一个环节或者某一个装置,缺少整体性考虑<sup>[3]</sup>。二是技术创新和应用不足亦是突出问题。在科学技术迅猛发展的今天,各种新型节能技术与装备层出不穷。但是这些新技术在矿山电气自动化系统当中的运用还不是十分常见。技术引进和推广的延迟可能是原因之一,而矿山企业对新技术的接受度也可能相对较低。再者人员培训和管理滞后是能效管理成效不理想的一个重要因素。矿山电气自动化系统能效管理,需要有专业人才去执行、去维护。

## 3 能效管理策略

### 3.1 管理体系的完善

矿山电气自动化系统能效管理最重要的任务是建设与完善全方位管理体系。该系统不仅要涵盖设备从购置、安装、调试、操作、维修到报废的整个生命周期,而且要把能效标准,监测评估到员工培训都包括在内。设备全生命周期管理一直以能效为中心考虑。在设备选型之初,就要充分考虑到它们的能效表现,优先考虑那些具有先进技术和较高效益的产品。安装调试阶段需保证设备按最优方式配置才能发挥最佳能效。运行维护阶段则需通过对能效进行定期监测与评价来及时发现与解决能效下降问题。为保证能效管理得到有效落实,也必须建立一套科学、合理的能效标准。这些标准应根据矿山实际情况及生产需求制订,既要有可操作性又能反映高效能要求<sup>[4]</sup>。与此同时,随着科技的发展,矿山生产也需不断地更新上述标准。能效监测和评价是管理体系的一个重要环节。对矿山电气自动化系统进行定期能效监测能够实时了解其能效状况;并通过评价,能够对该系统能效水平做出客观评价,以便后续完善。员工培训同样是管理体系必不可少的组成部分。通过培训员工能效知识与技能,能促进员工能效管理知识与能力的提高,从而能更好地将能效管理思想与要求落实到日常工作当中。

### 3.2 技术的创新和运用

就矿山电气自动化系统能效管理而言,技术的创新和运用是提高其能效的关键。在科学技术日益发展的今天,各种新型节能技术与装备层出不穷,对矿山能效提升起到强大支撑作用。为不断促进技术创新和应用,矿山企业必须同科研机构和设备供应商建立密切合作。与科研机构合作可随时掌握节能技术最新动向,使其进入矿山生产。并通过和设备供应商合作来保证矿山企业能及时得到技术先进和能效更高的新型设备。就技术应用而言,矿山企业需讲究实效。在新技术或者新装备引进前,必须要经过全面的测试与验证,才能保证它们在矿

山环境下能够平稳可靠的工作，才能真正的带来能效上的提高。

### 3.3 人员培训和管理

一是矿山企业需建立健全人员培训体系。该系统应涵盖涉及电气自动化系统的所有职位，其中包括操作人员，维护人员和管理人员。培训内容既要具备能效基础知识与基本技能，又要有安全意识和团队协作。通过综合培训能够促进员工综合素质的提高，让他们能够更好地胜任岗位<sup>[5]</sup>。二是矿山企业有必要重视职工日常管理与激励工作。可建立一套完整的绩效考核体系并在其中加入能效指标，以调动员工对能效问题的重视程度。同时通过经常性能效竞赛和技术创新活动来调动职工创新与工作热情。最后矿山企业也需重视职工职业规划与开发。能够给员工多样化职业发展路径以激励其对能效管理领域进行深入研究并持续提高专业水平。同时也能给员工提供大量国内外培训与学习的机会，有利于员工不断开阔眼界，增强能力。

## 4 优化策略实施及建议

### 4.1 策略实施的稳健步伐

矿山电气自动化系统能效优化策略实施是一项需要周密组织、扎实推进的工作。在这一过程中，既涉及技术更新、设备改造等问题，又关系着矿山生产能否安全稳定进行。所以在优化策略的执行过程中，一定要迈出稳健的脚步，保证每个环节都能够扎实有力。第一，制订周密的实施计划。该方案要求对优化策略提出具体目标，实施步骤，时间节点，责任人等进行界定。通过制定方案，能够保证整个执行过程井然有序，避免混乱与拖延。第二，强化组织与协调。实施优化策略涉及部门多、岗位多，要求部门间紧密配合、协同行动。为此，应建立一套行之有效的沟通机制以保证信息沟通顺畅和反馈及时。同时也要明确部门之间的权责，避免推诿、扯皮。最后是要加强监管与考核。通过经常性的督促与考核，能及时发现执行中出现的问题与不足，及时调整

与完善。这样既能保证优化策略得以顺利实现，又能对以后的工作起到有益的参考与借鉴作用。

### 4.2 政策和资金是重点支持

矿山电气自动化系统能效优化策略离不开政策与经费扶持。政策是指引矿山企业向高效能，低排放方向发展的重要手段，资金是促进矿山企业技术改造与设备更新的重要保证。从政策层面看，政府应加强矿山能效优化扶持。可通过出台优惠税收政策和给予财政补贴来激励矿山企业主动开展能效改造。与此同时，也能够制定出严格的环保法规与标准来倒逼矿山企业优化能效以满足环保要求。从经费上看，政府与社会各界应通力合作，给予矿山企业能效优化足够经费。政府可设立专项资金扶持矿山企业能效改造工程。金融机构对矿山企业可给予优惠贷款政策和资金困难救助。也能引导社会资本进入矿山能效优化领域，形成多元化投资格局。

## 5 结语

在对矿山电气自动化系统能效管理进行深入研究后，本论文得到一系列重要的研究结论。一是矿山能效管理面临着许多挑战，但是通过系统性的战略与技术创新能够显著提高能效水平。二是健全管理体系，促进技术创新和人员培训等综合优化是有效能效管理落实的重点。

## 参考文献

- [1]周超. 煤炭矿山电气自动化控制中智能化技术的运用研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (09): 136-138.
- [2]刘炳钰. 电气自动化技术在煤矿机械设备中的应用[J]. 技术与市场, 2022, 29 (01): 115-116.
- [3]李兵兵. 电气自动化控制对矿山设备的重要作用[J]. 中国金属通报, 2022, (01): 43-45.
- [4]尹晓峰. 电气自动化技术在矿山中的应用及相关问题研究[J]. 世界有色金属, 2021, (21): 164-165.
- [5]张虎. 电气自动化控制技术在矿山生产中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2021, (19): 117-118.