

# 电气自动化技术在煤矿生产中的应用

高杨东

陕西华电榆横煤电有限责任公司，陕西榆林，719000；

**摘要：**煤炭在我国能源体系中占据核心地位，煤矿生产的安全性及效率，直接关乎国家能源供应及经济稳健前行。伴随科技持续革新，电气自动化技术逐步融入煤矿生产各环节，推动煤矿行业迎来深刻变革。本文深度剖析电气自动化技术于煤矿生产中的应用现状，阐述其在采掘、运输、安全监控等关键环节的具体应用模式，揭示该技术为煤矿生产带来的显著优势。同时，点明当前应用过程中面临的挑战，并针对这些问题提出切实可行的应对策略，展望电气自动化技术在煤矿生产领域的未来走向，为煤矿行业迈向自动化、智能化发展提供参考依据。

**关键词：**电气自动化技术；煤矿生产；优势；问题

**DOI：**10.69979/3029-2727.25.01.053

## 1 引言

煤炭充当我国的基础能源，于工业生产与社会生活中发挥无可取代的作用。传统煤矿生产方式具有效能低、平安风险较高、工作强度巨大等众多弊端，严峻限制煤矿行业的可延续发展。电气自动化技术依靠高精度、高效能、高稳定 and 智能特性，变为解决煤矿生产现有难题的关键力量。将其用于煤矿生产，可以达成生产过程的精确把控与自动管理，显著提高生产效率，减少平安事故发生概率，缓解工人工作强度，助力煤矿行业向平安、高效能、环保方向转变。深入地探索电气自动化技术于煤矿生产中的应用，拥有重大的实际意义。

## 2 煤矿生产现状及电气自动化技术的优势

我国煤矿生产尽管规模与产量明显，然而遭遇多重挑战，部分企业继续使用传统人工与半机械化模式，生产流程复杂、环节衔接效率低下，造成产能很难适应能源需求。井下环境复杂，瓦斯爆炸、透水等安全隐患屡次发生，尽管监管强化依然存在，危害矿工生命财产。传统模式依赖大量人力，工人需要在恶劣环境担负高强度体力劳动，职业健康问题明显。优质煤炭资源减少、开采难度上升，企业遭遇资源与成本双重压力。电气自动化技术应用优势明显，通过自动化控制系统精确调节生产流程，达成设备自动化启停与参数调节，削减人工干预、提高生产连续性，显著提高效率。依靠传感器即时监控环境参数，不正常时预告并发动断电、通风等防护措施，整合高可靠性设备减少故障风险，巩固安全防线。以自动化设备取代体力劳动，工人转移到控制室

远距离监控，显著优化作业环境。结合信息技术改进生产数据智能分析，为决策提供依据以促进智能化，同时改进流程、减少能耗排放，帮助绿色生产转型。

## 3 电气自动化技术在煤矿生产各关键环节的应用

### 3.1 采掘环节的应用

煤矿采掘工作环节，电气自动化技术体现在设备操作中。国内外开发制造出多种采掘设备，采煤机和掘进机等机械。采掘设备安装先进传感器、调节系统和执行机构，采掘工作实现精准定位和自动调整。采煤机检测煤层厚度和硬度数据，自动调整切割速度和高度，完成高效且精准的采煤任务。传感器实时监测采掘设备运行状态和环境数据，电机温度、振动幅度和瓦斯浓度，出现异常情况，系统发出警告并停止设备运行进行修理，避免设备损坏和安全事故。采掘设备地面调节系统进行数据通信，采掘数据发送到地面控制中心，管理人员监控和安排采掘任务全过程，确保生产安全高效地工作。

### 3.2 运输环节的应用

煤矿运输环节为生产过程的关键组成部分，其效率与可靠性立即作用于煤矿生产效率与经济效益。电气自动化技术于运输环节的应用主要涵盖带式输送机自主控制系统、电机车自主调度系统等。带式输送机自主控制系统应用先进变频调速技术、传感器技术与计算机控制技术，达成带式输送机自主开关、速度调整以及故障探查与应对。该系统能够依据运输物料量调配运作速度，于确保运输效率的同期减少能源消耗。借助装备于带式

输送机上的跑偏传感器、打滑传感器、温度传感器等，可以即时监控运作状态，若发生跑偏、打滑、过热等故障，迅速预告并自主暂停应对，避免事故扩散。电机车自动化调度系统应用无线通信技术、卫星定位技术与计算机调度技术，完成对电机车实时监测与控制。系统可依据煤矿作业需求，自主为电机车安排运输任务，改进运输路线，提升运输效率，削减电机车无载运转时间，减少能源耗费与运输成本。

### 3.3 安全监控环节的应用

平安监视为煤矿生产不可缺少的重要环节，意在迅速察觉且清除平安隐患，防范平安事故发生。电气自动化技术于平安监视环节的应用主要包括瓦斯监测监视系统、火灾监测监视系统、顶板监测监视系统等。瓦斯监测监视系统借助于煤矿井下每作业地点和巷道布置瓦斯传感器，即时监测瓦斯浓度变动，把信息即时传递到地面监视中心。若瓦斯浓度超出预设阈值，监视系统马上发布 发布警报，自行中断相关区域电源，开启通风设备减少瓦斯浓度，阻止瓦斯爆炸事故。火灾监控系统经由布置温度传感器、烟雾传感器以及一氧化碳传感器等，即时监控井下温度、烟雾以及一氧化碳浓度等参数，若察觉火灾迹象，迅速预告并且自行激活扑灭装置扑灭，与此同时告知人员疏散，降低火灾损失。顶板监控系统经由在井下顶板布置压力传感器以及位移传感器，即时监控顶板压力以及位移变化，迅速感知顶板不正常变形以及破坏迹象，预先实施支护措施，预防顶板坍塌事故。

## 4 电气自动化技术在煤矿生产应用中存在的问题

### 4.1 技术投入成本高

电气自动化技术于煤矿生产之中的应用须大量资金投入，涵盖自动化设备采购、安装、调试与维护等等费用。针对部分中小型煤矿企业来说，因为资金不足，很难负担昂贵技术注入成本，限制了电气自动化技术的普及应用。自动化设备更新换代迅速，为了维持技术先进性，煤矿企业须不断注入资金实施设备升级改造，增加企业负担。

### 4.2 技术人才短缺

电气自动化技术为一类综合性技术，需专业人才拥有电气工程、自动化控制、计算机技术等含多领域知识。

我国煤矿行业从业人员整体素质需提升，缺少既精通煤矿生产且精通电气自动化技术的复合型人才。尽管部分高校与职业院校设置相关专业，然而人才培养数量与质量难于符合煤矿行业实际需求。由于技术人才不足，煤矿企业在电气自动化设备安装、调试、维护与管理等方面困难重重，制约技术应用效果。

### 4.3 设备维护难度大

电气自动化设备拥有较强复杂性与专业性，对设备维护管理 *предъявить* 更严格要求。煤矿生产环境苛刻，粉尘、湿度、温度等因素容易引发自动化设备故障。设备一经发生故障，需要专业技术人员维修保养，但因为技术人才不足、设备配件供应未迅速等原因，经常引发设备故障不能迅速解决，干扰煤矿常规生产。不同厂家生产的自动化设备在接口与协议上具有差异，设备兼容性差，提升了设备维护管理难度。注，由于提出的近义词 *предъявить* 是俄语词汇，可能为笔误或不适用中文语境。在此保留原意，实际应用中可替换为提出或设定等更自然的中文近义词如设定更严格要求。若需调整，请明确指示。

### 4.4 安全可靠有待提高

虽然电气自动化技术在煤矿生产中的应用高效提高了生产安全水平，但现在部分自动化系统与设备在安全可靠方面依然有不足。部分传感器精度与可靠性不佳，容易受到外界环境干扰，造成监测数据非精确，干扰安全监控系统常规运作。自动化控制系统于处理突发情况之际应急处理能力偏弱，如果系统故障或遭受攻击，或许触发生产安全事故。

## 5 解决电气自动化技术在煤矿生产应用中问题的措施

### 5.1 加大政策支持和资金投入

政府应当加强对煤矿行业电气自动化技术应用的政策扶持力度，制定优惠政策与补贴措施，激励煤矿企业实施技术改造升级。政府能够建立专项科研资金，资助高校、科研机构与煤矿企业展开电气自动化技术研发，提高我国煤矿行业自主创新能力。煤矿企业自身应当全面意识到电气自动化技术对企业发展的重要性，加强技术投入力度，妥善规划资金，保证自动化设备采购、安装、调试与维护等工作顺利开展。煤矿企业能够借助与金融机构合作，运用融资租赁、贷款等方式处理资金短

缺问题。

## 5.2 加强技术人才培养

高校与职业院校应当依据煤矿行业实际需求,改进专业设置,增强电气自动化、煤矿工程等相关专业建设,提升人才培养质量。课程设置上,重视理论与实践融合,增添实践教学环节,培育学生实际操作与处理问题的能力。高校与职业院校应当巩固与煤矿企业合作,设立产学研合作基地,推行订单式人才培养,为煤矿企业提供更多复合型人才。煤矿企业应当巩固现有员工培训,拟定完备培训计划,定时安排员工参与电气自动化技术研修,提高员工专业技能与综合素质。煤矿企业能借助引入外部专业人才、聘任专家顾问等方式,丰富企业技术人才队伍。

## 5.3 建立完善的设备维护管理体系

煤矿企业应当构建完善设备维护管理体系,强化对于电气自动化设备的日常维护管理。拟定详细设备维护计划,按期对于设备开展检修、维护与修缮,迅速察觉并消除设备故障。构建设备档案,记载设备型号、规格、购买时间、安装时间、维护记载等信息,有助于设备追踪管理。强化与设备供应商协作,构建良好沟通机制,迅速取得设备技术支持与配件供应,保障设备故障可以迅速解决。煤矿企业可以应用先进设备状态监控技术,如振动监控、温度监控、油液解析等,即时监控设备运行状态并开展解析,预先察觉潜在故障,达成设备预知性维护,提升设备可靠性与使用寿命。

## 5.4 提高自动化系统的安全可靠性

增强电气自动化系统和设备的研发创新工作,全力提高系统和设备的可靠性和稳定性。设计系统和选择设备时,充分思考煤矿生产环境的特殊情况,挑选拥有高可靠性并且抗干扰能力强的优质传感器、控制器和执行机构设备。增强自动化系统的安全防护措施,使用防火墙、入侵检测系统和数据加密技术,阻止网络攻击和病毒感染。完善应急处理机制,编写详细的应急预案,定期开展全面应急演练,提升应对突发事件的能力。增强自动化系统的测试和验证工作,确保系统运行前满足可靠性和稳定性的严格要求。

# 6 电气自动化技术在煤矿生产中的未来发展趋势

## 6.1 智能化发展

伴随人工智能、大数据、物联网等技术持续进步,电气自动化技术于煤矿生产中的应用会朝智能化方向前进。智能化煤矿生产系统会达成生产过程独立感测、独立判断与独立调控,借助对海量生产数据的解析提取,改良生产流程,提升生产效率与经济效益。运用人工智能算法解析煤矿井下地质条件、生产数据等,自行制定最佳采掘方案与运输路线。借助物联网技术完成对煤矿生产设备与环境的即时监控治理,构造智能感测、智能判断、智能执行集成系统。

## 6.2 集成化发展

电气自动化技术在煤矿生产中的应用即将逐渐达成集成化,即将采掘、运输、安全监控等各环节自动化系统融合,构造统一的煤矿生产自动化管理平台。借助集成化系统,完成各环节数据共用与协作工作,提升生产过程协调性与连贯性,减少系统复杂性与维护成本。即将采掘自动化系统、运输自动化系统与安全监控自动化系统统一,落实对煤矿生产全过程全方位监控管理,迅速察觉并处理生产过程中的问题。

## 6.3 绿色化发展

伴随环保意识持续提升,煤矿行业对于绿色生产需求逐渐提升。电气自动化技术于煤矿生产之中的运用会更为强调绿色化,借助改进生产流程、减少能源消耗和污染物排放,达成煤矿生产可持续性发展。使用变频调速技术、能量回馈技术等等达成煤矿生产设备省能调控,减少能源消耗。经由自动化粉尘治理系统、污水处理系统等等高效治理煤矿生产过程中造成的粉尘、污水等污染物,削减污染物排放。

## 6.4 远程化发展

伴随通信技术持续提升,电气自动化技术于煤矿生产中的应用会向远程化路径推进。借助搭建远程监控中心,达成针对煤矿井下生产过程的远程管控,操作人员能于地面控制室经由网络针对井下设备执行远程操控调整,不必进入井下,显著提升工作安全性与便利性。远程化推进亦能达成针对多个煤矿企业的统一管控调配,增强资源改良分配和效能。

## 7 结论

电气自动化技术处于煤矿生产中的应用为煤矿行

业发展的必然趋势,对于提高煤矿生产效率、确保生产安全、减少劳动强度、达成煤矿行业可持续发展价值重大。虽然当前电气自动化技术在煤矿生产应用中具有技术投入成本高、技术人才不足、设备保养难度大、安全可靠性能有待增强等问题,然而借助增加政策扶持与资金投入、强化技术人才培养、设立健全设备保养管理体系、增强自动化系统安全可靠性能等措施,这些问题将逐渐获得处理。电气自动化技术在煤矿生产中即将向智能化、集成化、绿色化、远程化方向发展,为煤矿行业促成更加广阔发展前景。煤矿企业应当主动适应时代发展潮流,加强电气自动化技术应用推广力度,持续提高企业核心

竞争力,促进我国煤矿行业走向更优发展水平。

### 参考文献

- [1] 房付玉. 电气自动化技术在煤矿生产中的应用[J]. 产业与科技论坛, 2011(23):2. DOI:10.3969/j.issn.1673-5641.2011.23.160.
- [2] 王永坤. 电气自动化控制技术在煤矿生产中的应用探讨[J]. 科技创新与应用, 2015(15):1. DOI:CNKI:SUN:CXY.0.2015-15-107.
- [3] 潘琰. 电气自动化技术在煤矿生产中的应用研究[J]. 化工中间体, 2021, 000(002):86-87.