

大型火电厂发电运行优化的策略探讨

苏世超 张居龙 张星辰
建投承德热电有限责任公司

摘要：随着全球能源需求的增加和环境问题的凸显，大型火电厂的发电运行优化成了关注的焦点。本论文旨在探讨大型火电厂发电运行优化的策略，包括煤炭选择、机组运行方式、调度计划等方面，以实现经济效益和环保可持续发展的平衡。

关键词：大型火电厂；发电运行；优化策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.09.208

引言

大型火电厂作为重要的能源供应方式，具有稳定供电、规模化发电、低成本等优势。然而，其也面临着一系列挑战，如能源效率低、碳排放高、环境污染等问题。因此，通过优化火电厂的发电运行策略，提高能源利用效率和降低环境影响，对于实现可持续发展具有重要意义。

一、大型火电厂发电运行优化的重要性

1. 节约能源资源

全球能源资源日益紧缺，煤炭等传统能源面临供应压力。通过优化大型火电厂的发电运行，提高热效率和能源利用率，可以有效减少能源浪费，延长能源资源利用周期，从而缓解能源稀缺问题。各国政府和国际组织提出了节能减排目标，通过改善大型火电厂的发电运行方式，减少能源消耗和碳排放，有助于实现这些目标，推动可持续发展。节约能源资源不仅有助于降低火电厂的运行成本，提高经济效益，同时也可以减轻国家的能源进口压力，促进能源自给自足，增强国家的经济稳定性和竞争力。能源开采和利用是导致环境污染和气候变化的主要原因之一。通过优化火电厂发电运行，降低能源消耗和排放，可以减少环境污染物的排放，保护生态环境，实现绿色发展。

2. 降低运行成本

在市场经济条件下，降低火电厂的运行成本可以提高其竞争力。通过优化发电运行，降低成本，火电厂可以提供更具竞争力的电价，吸引更多客户，拓展市场份额。降低运行成本可以直接提升火电厂的经济效益。成本的有效控制意味着更高的利润空间，有利于企业实现良好的财务状况，为未来的发展提供资金保障。通过降低运行成本，大型火电厂能够释放更多资源用于技术改进和设备更新，促进产业升级和技术创新，提高生产效率和竞争力，推动整个行业向更高端方向发展。运行成本的合理控制可以提高火电厂的投资回报率，吸引更多资金投入，支持设施更新和项目扩建，促进火电厂的可持续发展和长期发展计划。降低运行成本可以减轻对能

源资源的消耗，降低对环境的影响，有利于保护生态环境，促进可持续发展。同时，通过大幅降低电力价格，也能够惠及广大市民，改善人民生活品质。

3. 减少排放与环保

大型火电厂是主要的二氧化碳和其他污染物排放来源之一。通过减少排放、提高环保设备效率等措施，可以有效减少空气、水质污染，降低环境和人体健康受到的危害，促进生态环境保护。随着环境保护意识的增强和环保法规政策的不断加强，大型火电厂必须降低排放以符合各国相关的环保标准。减少排放不仅可以避免因违反环保法规而导致的处罚，更能使企业树立良好的社会形象，获得政府和社会的认可。作为能源供应商，大型火电厂对于环保责任肩负重大。积极采取减排措施、推动清洁能源发展，是企业履行社会责任，为改善当地环境质量做出实质性贡献，为可持续发展而努力。减少排放与环保措施的实施，推动了火电行业向绿色低碳的转型，促进清洁能源的发展和利用，为未来构建绿色、环保的现代能源体系注入动力，推动社会经济实现可持续发展。

4. 提升技术水平

随着科技的不断发展，技术水平成为企业竞争的核心。通过不断提升技术水平，大型火电厂可以引进先进的技术和设备，提高生产效率、降低生产成本，从而增强市场竞争力。技术水平的提升意味着生产过程更加智能化、精细化，可以有效提高生产效率，降低能源消耗，最大化利用资源，实现更高质量、更效率的生产。通过技术创新和提升，大型火电厂可以采用更环保、更高效的发电方式，减少污染排放，降低对环境的损害，推动企业走向可持续发展之路。持续提升技术水平可以激发企业内部的创新活力，增强员工的技术研发能力，培养专业人才，打造具有核心竞争力的技术团队，为企业未来的发展奠定坚实基础。拥有领先的技术水平可以提升企业在行业内的声誉和品牌形象，吸引更多合作伙伴与投资者，为企业的长远发展奠定坚实基础，树立优良的企业形象。

二、大型火电厂发电运行存在的问题

1. 低热效率

低热效率导致火电厂在发电过程中能源转换效率低，大量能源被浪费，这对于资源有限的社会而言是一种极大的浪费。低热效率使得火电厂需要消耗更多的燃料来产生相同的电力输出，增加了燃煤等化石能源的消耗，导致温室气体排放增加，加剧了全球变暖和气候变化问题。低热效率意味着每单位电力产生的成本更高，这直接反映在企业的经济表现上，可能导致电价上涨或降低企业盈利能力。低热效率使得火电厂的能源利用率降低，若在长期内持续存在，将对国家的能源供应和能源安全产生负面影响。低热效率会减少火电厂的发电量和产值，进而影响投资回报率。对于长期投资等候回报的投资者而言，这将带来较大的风险。

2. 高排放水平

高排放水平导致大量二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等污染物排放到大气中，加剧空气污染，对当地环境和生态系统造成破坏，对人们的健康构成威胁。燃煤等传统能源的高排放水平是全球温室气体排放的主要来源之一，加速了气候变化的进程，导致极端天气事件频发、海平面上升等问题日益加剧。部分大型火电厂因高排放水平而需要消耗更多的燃料来产生相同的电力输出，导致能源资源的浪费，与能源可持续利用的目标背道而驰。高排放水平不仅对自然环境带来危害，还会使周围居民受到噪音、灰尘和有毒气体等污染的困扰，影响人们的生活质量和健康。处理因高排放引起的环境管理、治理和修复成本巨大，同时还可能因未达到环保标准而受到罚款等法律问题，进一步增加了企业经济成本。

3. 运行成本高昂

高昂的运行成本会直接影响到企业的盈利能力，降低企业的竞争力和长期发展潜力，可能导致企业在市场上的不利地位。高昂的运行成本使得企业难以投入资金进行设备更新、技术改造等方面的投资，导致生产效率无法得到提升，影响企业的技术水平和发展潜力。运行成本高昂会使得企业的产品价格偏高，从而在市场竞争中处于劣势地位，难以与其他低成本竞争对手抗衡，可能导致市场份额和利润下滑。高昂的运行成本会加大企业的经营压力，使得企业难以实现可持续发展目标，甚至可能导致经营不善、破产倒闭等严重后果。高昂的运行成本可能导致企业规模缩减、裁员等措施，进而影响员工的福利待遇和工作稳定性，加剧社会就业压力。

4. 安全隐患

安全隐患可能导致火电厂发生事故，造成人员伤亡甚至生命危险，给员工和相关人员的生命安全带来重大

威胁。安全事故可能导致设备损坏、火灾爆炸等情况，造成巨大的财产损失，给企业的经济运营和发展带来重大影响。安全隐患若导致事故发生，可能造成污染物泄漏、环境破坏等后果，对周边环境和生态系统带来持续的危害和影响。安全事故不仅损害企业的经济利益，还会对企业声誉和形象造成严重影响，引起公众质疑和社会不满，对企业的长期发展带来负面影响。安全事故发生后，企业可能面临法律诉讼、行政处罚等法律责任，同时还会受到舆论、监管机构和社会的强大压力。

三、大型火电厂发电运行优化策略

1. 提升设备及技术水平

对老化或低效的设备进行更新和改造，引入先进的发电设备和技术，提高设备的效率和可靠性。推广使用清洁能源技术，如燃气轮机、循环流化床等，降低对传统燃煤等污染能源的依赖，减少排放并提高发电效率。引入自动化、智能化的控制系统和监测设备，优化调度和控制，提高发电效率和稳定性。通过改善煤粉燃烧过程，优化锅炉结构，减少煤耗，提高燃煤燃烧效率。加大科研投入，积极开展技术创新，开发并应用新材料、新工艺、新技术，在设备和技术上不断取得突破。优化供应链管理，与设备供应商建立紧密合作，确保设备供应的质量和及时性，提高设备的整体运行效果。加强员工培训，提升技术人员的专业能力和运维水平。同时，吸引和留住高素质的人才，提供良好的舞台和发展机会。设立技术创新平台，促进行业内企业间的技术交流与合作，实现共享资源和优势互补，推动技术水平的整体提高。

2. 实施节能措施

要实施节能措施以提升大型火电厂的能效，通过调整煤粉配比、改善气流分布等措施，提高燃煤锅炉的燃烧效率，减少能源浪费，安装余热回收装置，在火电厂排放的烟气中回收余热，用于加热水或蒸汽，降低能耗。建立设备运行参数监测系统，定期检查和调整设备工作状态，确保设备运行在最佳状态，提高效率，替换老化设备为能效更高的新设备，如高效电机、高效照明设备等，降低能耗。实施定期设备检修维护计划，保持设备良好运行状态，降低能源消耗和损耗，建立科学的能源管理体系，监控和分析能源使用情况，提出节能改进建议，引导员工节约能源，使用智能控制系统实现设备的自动控制和优化调节，提高能效和生产效率。

3. 强化污染治理

严格执行国家和地方的大气污染物排放标准，确保火电厂的排放水平符合相关法规和标准，安装高效的污染治理设备，如电除尘器、湿法脱硫装置等，减少废气中的颗粒物和硫氧化物排放，建立完善的废水收集和处

理系统,实施废水再利用或排放前进行有效处理,降低对水环境的污染。推动清洁生产技术在火电厂的应用,减少生产过程中的废物和污染物排放,设立监测系统,对污染物排放进行实时监测和数据记录,及时报告并进行分析,发现问题及时处理,在新项目建设前进行环境影响评估,评估项目对环境的影响并提出相应措施,减少环境风险。对员工进行环保意识和技能培训,提高员工的环保意识和管理水平,保障环境保护工作的顺利落实,积极与政府部门、环保组织、当地居民等保持沟通和合作,接受社会监督,提高透明度。

4. 建立健全管理体系

设立明确的职责和权限,建立科学合理的组织架构,明确岗位职责和 workflows,建立完善的管理制度和规章制度,包括安全生产、环境保护、设备运维等各方面的管理要求,确保规范运行。建立内部控制体系,制定风险评估和管理方案,加强对关键风险的识别、评估、控制和监控,建立绩效考核机制,将绩效目标与个人、团队和企业的目标相结合,实行有效的激励机制和绩效奖惩制度,与供应商、合作伙伴建立长期稳定的合作关系,建立供应链管理体系,优化供应链的运作和管理效率。加强员工培训和技能提升,引进和留住高素质人才,建立完善的人才培养和管理机制。应用信息技术,建立或引进先进的信息管理系统,提高数据的准确性、及时性和可靠性,实现信息的互联互通,建立良好的沟通机制和企业文化,促进内外部交流和合作,加强团队协作,形成共同发展的合力。

5. 推动清洁能源转型

加大对清洁能源如风力、太阳能、水能等的投资和应用,逐步减少对传统燃煤等污染能源的依赖,积极规划和建设新能源项目,包括风电、光伏等清洁能源项目,推动清洁能源在发电结构中的比重增加。推进燃煤发电机组的燃煤替代计划,采用清洁能源或其他低碳能源替代部分功率,降低碳排放,优化清洁能源发电系统设计,提高风力、光伏等清洁能源的利用效率和稳定性。引入能源存储技术,如电池储能、压缩空气储能等,解决清洁能源间歇性和波动性问题,提高能源利用率,制定清洁能源发展规划,明确发展目标和路径,全面推动清洁能源转型,实现清洁能源发展与经济增长的双赢,积极响应国家的清洁能源政策和目标,争取政府的支持和鼓励,享受相关政策优惠和补贴,降低清洁能源转型成本,结合清洁能源转型,推广节能减排措施,进一步降低火电厂整体能耗和环境排放水平。

6. 加强人才培养

设立专门的培训部门或机构,制定全面的培训计划和方案,覆盖技术、管理、安全等各方面内容,针对不

同岗位的员工,组织定期的专业技能培训,提升员工的专业水平和操作技能,定期组织员工进行岗位轮岗培训,拓宽员工视野,提高团队合作和整体运作效率。邀请行业内的专家教授进行现场指导和集中培训,传授最新的技术和管理知识,组织员工参与实际操作,进行现场实践培训,加深对设备运行和维护的理解和熟练度,建立学习型组织文化,鼓励员工积极参加学习培训活动,持续提升自身技能和知识水平,与员工共同制定个人发展规划,根据员工特长和职业兴趣,为其提供相关技能培训和指导。

四、大型火电厂发电运行优化的发展方向

大型火电厂发电运行优化是提高能源利用效率、减少运行成本、降低排放量、确保安全稳定运行的关键。引入人工智能、大数据分析等技术,在设备运行监测、故障诊断、预测维护等方面实现智能化管理,提高设备可靠性和运行效率。实现火电厂的灵活调度和优化配置,根据用户需求和市场情况,合理调节机组负荷,提高发电效率和经济性,推广应用燃气-蒸汽联合循环、生物质混烧等高效清洁燃烧技术,提高能源利用效率,降低排放。运用多能互补技术,如光热电站、风光互补等,将多种清洁能源整合利用,提高系统的效率和可靠性,发展柔性燃烧技术,灵活应对清洁能源间歇性,实现火电厂快速调峰、调频,提高系统响应速度。

结束语

在大型火电厂发电运行优化的探讨中,我们提出了多项重要的策略和方向,旨在提高能源利用效率、降低运行成本、减少排放量、保障安全稳定运行。通过引入智能化技术、灵活调度、燃料混烧等手段,大型火电厂可以实现更清洁、高效、可持续的发电运行。通过不断探索和实践,大型火电厂可以不仅在经济效益上获得提升,同时也能更好地履行环保责任,促进清洁能源转型,为推动能源产业的可持续发展做出积极贡献。

参考文献

- [1] 杜君文. 大型火电厂湿法除尘的研究与应用[D]. 西安科技大学, 2017.
- [2] 刘林. 大型火电厂接入特高压电网电气主接线方案研究[D]. 华北电力大学(北京), 2016.
- [3] 彭道刚. 大型火电厂能源监测与节能发电调度关键技术及应用. 上海市, 上海电力学院, 2015-06-24.
- [4] 陆斌. A大型火力发电厂厂址选择研究[D]. 吉林大学, 2014.
- [5] 吴志祥. 大型火力发电机组锅炉给水泵驱动的热经济性研究[D]. 上海电力学院, 2012.
- [6] 郝骏. 大型火电厂节能管理模式研究[D]. 华北电力大学(北京), 2011.