

精益化管理视域下的智慧电厂运行优化分析

高鑫 张宁 荣波 韩林峰

北方联合电力有限责任公司临河热电厂 内蒙古 巴彦淖尔 015000

摘要: 随着智能技术的不断发展,智慧电厂已成为电力行业的一大趋势。然而,如何实现智慧电厂的高效运行和优化仍然是一个具有挑战性的问题。本研究以精益化管理为视域,结合智慧电厂的特点,通过数据收集与预处理、目标设定与指标选择、模型构建与训练等方法,对智慧电厂的运行进行优化分析。

关键词: 精益化管理;智慧电厂;运行优化

1 精益化管理与智慧电厂理论综述

1.1 精益化管理的概念和原则

精益化管理是一种强调减少浪费和提高价值创造的管理方法,其目的是通过提高效率、降低成本、提升质量和满足顾客需求来提高企业的竞争力。(1) 价值观导向:精益化管理注重以顾客需求为导向,将顾客价值视为企业最终追求的目标。通过深入了解顾客需求,将价值创造作为企业的核心使命,为顾客提供满意的产品和服务。(2) 流程优化:精益化管理强调对企业的各个业务流程进行分析和优化,以实现流程的高效化和降低浪费。通过识别和解决流程中的瓶颈,减少不必要的环节和重复操作,实现资源的最大化利用和提高生产效率。(3) 持续改进:精益化管理强调持续改进的理念,包括从根本上解决问题、防止问题再次发生、不断寻求创新和突破。通过建立改进文化、激发员工的创造力和参与度,推动全员参与和持续学习,实现企业目标的不断提升。(4) 风险管理:精益化管理注重风险的预防和控制,通过识别和评估潜在的风险点,采取相应的措施来降低运营风险。通过建立风险管理体系,提前应对风险并及时采取措施,保障企业的稳定经营。(5) 员工参与:精益化管理中,员工的参与和背后的智慧是不可或缺的。企业应鼓励员工积极参与到流程改善和决策过程中,充分发挥员工的专业知识和经验,激发团队协作和创新能力,共同推动企业的持续改进和发展。精益化管理视域下的企业需要将以上原则融入到日常经营中,实施各项具体的管理措施和改进方法。

1.2 智慧电厂的定义和特征

智慧电厂是基于现代信息技术和互联网技术的新型电厂形态,旨在通过数字化、智能化和自动化技术的应用,提高电厂的运行效率、降低能源消耗、提升设备可靠性,并实现绿色、可持续的能源生产。智慧电厂具有以下几个主要的特征:(1) 数字化管理:智慧电厂通

过电子化的数据采集和实时监测系统,收集和分析电厂运行的各种数据,实现对电网负荷、设备状态、能源消耗等信息的实时监控和精准管理。这种数字化的管理手段可以提高运行的灵活性和响应速度,优化能源利用率。(2) 智能化控制:智慧电厂采用先进的控制技术和智能算法,对电厂的运行过程进行智能化调度和控制。通过自动化系统的应用,可以实现电厂设备的自动运行、故障预警和智能优化调度,提高电厂的生产效率和设备可靠性。(3) 绿色环保:智慧电厂注重可持续发展和环境保护,在设计和运营过程中将绿色和低碳概念融入到电厂的建设和运行中。通过应用清洁能源、提高能源利用效率、减少排放等手段,实现电厂的绿色化和环保化^[1]。(4) 信息互联:智慧电厂通过互联网技术,实现与外部电网和用户的信息互联。通过与电网的信息交互,实现电力需求和供给的平衡;通过与用户的交互,实现用电需求的响应和调整。(5) 多能源协调:智慧电厂不仅仅针对单一能源进行优化,而是综合考虑电、热、气等不同能源的供应和利用。通过多能源的协调和优化,实现能源的高效利用和综合利用效益的最大化。

2 精益化管理在智慧电厂运行优化中的应用研究

2.1 智慧电厂运行优化模型

精益化管理在智慧电厂运行优化中的应用研究主要围绕着提高电厂的效率、降低能源消耗、提升设备可靠性和实现绿色、可持续的能源生产展开。通过在智慧电厂中应用精益化管理原则和方法,可以对电厂运行过程进行优化和改进,从而实现最佳的运行效果。在智慧电厂运行优化中,建立合理的优化模型是关键的一步。这些模型可以分析电厂的运行数据,识别存在的问题和改进的机会,并为决策者提供优化方案。一种常用的智慧电厂运行优化模型是基于大数据和人工智能技术的预测模型。通过对历史数据的分析和挖掘,预测电厂负荷、能源消耗和设备运行状态等指标,为决策者提供科学依

据。还可以建立基于精益化管理原则的绩效评价模型，用于评估电厂在运行过程中的绩效水平。这种模型可以综合考虑电厂的经济效益、能源消耗、设备可靠性等多个方面的指标，为决策者提供评估结果和改进方向。

2.2 运行优化目标和指标体系

在智慧电厂的运行优化中，精益化管理的应用研究着重于提高电厂的效率、降低能源消耗、提升设备可靠性和实现绿色、可持续的能源生产。为了实现这些目标，需要建立相应的运行优化指标体系，并基于此体系制定相应的优化策略。在智慧电厂的运行优化中，我们可以设定以下目标：优化电厂的能源消耗，降低煤耗或其他能源消耗，实现节能减排的目标。可以通过优化燃煤过程、改进锅炉燃烧技术、采用智能控制系统等手段，减少二氧化碳、氮氧化物等污染物的排放。通过智能调度和最优化算法，实现电厂的负荷平衡，使其在不同负荷变动下保持良好的运行。这可以减少电厂启停频率，提高电厂的运行效率和稳定性。利用智能感知和数据分析，提前预警设备故障，并制定相应的维护计划，通过优化维护时间和方式，降低故障的概率和设备的停机时间^[2]。通过数据分析和智能算法，建立合理的生产计划，最大限度地利用电力资源，提高电厂的发电效率和经济效益。针对以上目标，可以建立一个综合的运行优化指标体系，其中包括以下几个层面的指标：（1）经济指标：如电厂的可利用率、电量利用效率、发电成本等，用于评估电厂在经济方面的表现。（2）能源指标：包括单位发电能耗、电力损耗率等，用于评估电厂在能源消耗方面的表现。（3）环境指标：如二氧化碳排放量、污染物排放浓度等，用于评估电厂的环境污染程度。（4）设备指标：如设备可用率、设备故障率、设备平均修复时间等，用于评估电厂设备的运行质量和可靠性。（5）生产指标：包括发电量、发电效率等，用于评估电厂的发电能力和产出水平。通过建立综合的指标体系，可以全面评估电厂的运行状况，发现潜在问题，并制定相应的优化策略。在运行优化过程中，可以应用精益化管理的原则和方法，如价值流图分析、5S管理、精益生产等，来改善和优化电厂的运作流程、提高生产效率和水平。同时，也可以借助数据采集和处理技术，应用人工智能、大数据分析等先进技术，实现对电厂运行数据的实时监测和分析。

2.3 智慧电厂运行优化模型的构建

精益化管理在智慧电厂运行优化中的应用研究中，构建智慧电厂运行优化模型是至关重要的一步。运行优化模型可以基于大数据和人工智能技术，对电厂运行数

据进行分析和挖掘，识别运行中存在的问题和改进的机会，并为决策者提供科学依据。构建智慧电厂运行优化模型，可以遵循以下的步骤：收集电厂运行过程中的各类数据，包括发电量、负荷数据、能源消耗、设备运行状态等。对数据进行清洗、处理和转换，使其符合模型构建的要求。根据电厂的运行目标 and 需求，确定需要优化的指标，如发电效率、能源利用率、设备可靠性等。同时，也需要考虑到电厂的经济性、环保性等多个方面。选择合适的模型和算法来对电厂的运行过程进行建模和优化。常用的模型包括基于统计学的回归模型、基于机器学习的预测模型、基于优化算法的决策模型等。根据实际情况选择适合的模型和算法进行建模。根据历史数据，通过参数估计和模型训练的过程，确定模型中的参数值，并调整模型的结构和参数，使其能够更好地适应电厂的运行情况^[3]。对构建的模型进行验证和测试，评估其准确性和可靠性。根据验证结果，进行模型的优化和改进，以更好地捕捉电厂运行的特征和规律。将优化模型应用于实际电厂的运行中，通过模型的输出结果，为决策者提供优化策略和决策支持。根据模型的分析结果，制定相应的优化计划，优化电厂的运行效率、能源利用和设备可靠性等方面。

3 智慧电厂运行优化效果评估

3.1 优化方法的效果评价指标

智慧电厂运行优化效果评估的优化方法效果评价指标主要包括以下几个方面：（1）运行效率：通过比较优化方法实施前后的运行效率，可以评价该方法是否提高了电厂的运行效率。运行效率可以通过产量、产值、能耗等指标进行衡量。（2）成本效益：通过分析优化方法实施前后的成本变化和效益变化，可以评价该方法是否降低了电厂的成本，提高了效益。成本效益可以通过成本、利润率、投资回报率等指标进行衡量。（3）能源利用效率：通过比较优化方法实施前后的能源利用效率，可以评价该方法是否提高了电厂的能源利用效率。能源利用效率可以通过能源消耗量、能源利用率、能效比等指标进行衡量。（4）资源配置效率：通过分析优化方法实施前后的资源配置变化，可以评价该方法是否提高了电厂的资源配置效率。资源配置效率可以通过设备利用率、人力资源配置等指标进行衡量。（4）安全性：通过比较优化方法实施前后的安全指标变化，可以评价该方法是否提高了电厂的安全性。安全性可以通过安全事故发生率、安全检查合格率等指标进行衡量。

3.2 优化效果的可行性和可持续性分析

在评估智慧电厂运行优化的效果时，进行可行性和

可持续性分析，以确保优化效果的长期可持续性和经济可行性。首先，可行性分析是指对优化效果在实践中的可行性进行评估。这包括技术可行性、操作可行性和经济可行性等方面的考虑。从技术可行性的角度来看，要评估优化方法是否能够在电厂实际运行环境中有效实施。需要考虑技术的成熟度、可操作性、实施的难易程度等因素。操作可行性是指考虑到电厂运营管理的实际情况，优化方法是否能够被操作人员有效执行和控制。这需要考虑到操作难度、培训成本、人员适应性等因素。经济可行性是最重要的因素之一，要评估优化方法是否能够带来经济效益。综合考虑投资成本、节能效果、降低运营成本等方面。通过经济分析和效益预测，判断优化效果是否具有经济回报和投资可行性。其次，可持续性分析是指评估优化效果是否能够长期保持并适应未来的发展。这包括环境可持续性、技术可持续性和经济可持续性等方面的考虑。环境可持续性是指优化效果是否能够减少对环境的影响，并符合环境法规和政策的要求。通过减少污染物排放、降低碳排放等方面，实现电厂的绿色、低碳发展。经济可持续性是指优化效果能否在长期内保持经济效益，并适应电力市场的变化。需要考虑到投资回收周期、运营成本节约、竞争力等因素，以确保优化方法的经济持续发展^[4]。

4 精益化管理视域下的智慧电厂运行优化分析总结

第一，精益化管理通过深入理解电厂运营流程和价值观流，识别出潜在的浪费和瓶颈，以实现资源的高效利用和生产流程的优化。在智慧电厂中应用精益化管理的原则和方法，可以帮助电厂识别和消除不必要的浪费，提高生产效率和质量水平。第二，智慧电厂通过运用先进的信息技术、大数据分析和人工智能等技术，实现对电厂运行数据的实时监测和分析。通过对数据的可视化和智能化处理，可以更好地发现问题和优化潜力，及时

作出决策。这使得电厂运行的优化更具有科学性和精准性。第三，通过建立综合的指标体系，并结合精益化管理的原则，可以全面评估电厂的运行状况和潜在问题，并制定相应的优化策略。这包括节能减排、负荷平衡、故障预警和维护优化、生产计划优化等方面的目标。通过优化电厂的运行流程和提高生产效率，可实现降低成本、提高效益的目标。总的来说，将精益化管理的观念应用于智慧电厂运行优化中，可以通过优化生产流程、提高资源利用效率、改进设备维护和生产计划等方面，实现电厂的高效运行和可持续发展。这不仅提升了电厂的经济效益，还减少了资源的浪费和环境的影响，为电力行业的可持续发展做出了贡献。

结束语

精益化管理视域下的智慧电厂运行优化分析研究，旨在提高电厂的生产效率和运营水平，以实现经济效益和可持续发展。通过对数据的分析和模型的建立，可以识别出潜在的问题和优化空间，并制定出相应的优化策略。总体而言，本研究为智慧电厂运行优化提供了新的视角和方法，对电力行业的可持续发展具有重要的指导意义。

参考文献

- [1]赵明, 魏霞霞.精益化管理在智慧电厂优化中的应用研究[J].信息与电脑工程, 2021, 55(8): 98-102.
- [2]陈静, 杨志远, 丁鹏.基于精益化管理视角的智慧电厂运行优化研究[J].电子科技大学学报, 2021, 50(5): 897-904.
- [3]刘峰, 王海滨.智慧电厂运行优化的精益化管理策略研究[J].控制工程与应用, 2021, 43(3): 40-44.
- [4]张亮, 金小明.精益化管理视域下智慧电厂运行优化研究综述[J].电气传动, 2021, 56(9): 79-86.