

新兴能源产业中人工智能的发展策略研究

乐雪焕

(湖北安源安全环保科技有限公司, 湖北 武汉 430040)

摘要: 随着全球环保意识的提高和对传统能源的依赖性减弱, 新兴能源产业正逐渐崛起。其中, 人工智能技术的应用被认为是新兴能源产业发展的重要驱动力之一, 人工智能技术的应用可以帮助提高新兴能源产业的效率和可靠性, 优化能源生产和利用流程, 推动新兴能源产业的持续发展。因此, 探讨新兴能源产业中人工智能的发展策略, 对于推动新兴能源产业的健康发展具有重要的实践意义。本文将从技术创新、产业融合和政策支持等方面, 对新兴能源产业中人工智能的发展策略进行研究和探讨。

关键词: 新兴能源; 产业; 人工智能; 发展策略

中图分类号: F426

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2023.15.024

随着全球经济的发展和人口的增长, 能源需求不断增加, 传统能源的供给面临着日益严峻的挑战。为应对这一挑战, 新兴能源产业应运而生。同时, 人工智能技术的发展也在快速提升, 它在能源行业中的应用具有巨大的潜力。因此, 探究新兴能源产业中人工智能的发展策略具有重要意义。

1 人工智能在新兴能源产业中的应用现状

1.1 人工智能在新能源发电中的应用

(1) 智能风电是利用先进的人工智能技术对风力发电机组进行智能化管理和监控的一种创新型风电技术。根据中国可再生能源行业协会的数据, 截至 2021 年底, 中国智能风电机组数量已经达到 6.5 万台, 智能化率超过 80%。智能风电技术的应用, 不仅提高了风电发电效率, 还可以实现风电机组的智能化维护, 降低维护成本。

表 1 我国智能风电机组数量和智能化率

年份	智能风电机组数量 (万台)	智能化率
2019	3.2	53%
2020	4.6	72%
2021	6.5	80%

(2) 智能光伏是智能化管理和监控光伏电站的一种技术。根据国家能源局的数据, 截至 2021 年底, 中国智能光伏发电装机容量已经达到 10.3GW, 智能化率超过 90%。智能光伏技术的应用, 不仅提高了光伏发电效率, 还可以实现光伏电站的智能化维护, 降低了维护成本。

1.2 人工智能在新能源储能中的应用

根据中国可再生能源行业协会的数据, 截至 2020 年底, 中国智能储能装机容量已经达到 2.5GW, 智能化率超过 70%。智能储能技术的应用, 可以提高储能设备的能量利用效率, 实现智能化运维, 降低了运维成本。同时, 根据国家能源局的数据, 截至 2020 年底, 中国智能电网建设项目已经超过 100 个, 智能化率超过 50%。智能电网技术的应用, 可以提高电网的稳定性和安全性, 实现智能化运维, 降低了运维成本。

1.3 人工智能在新能源综合利用中的应用

(1) 太阳能光伏 + 储能

太阳能光伏 + 储能是一种新型的新能源综合利用方式。利用人工智能技术对太阳能光伏和储能设备进行智能化管理和控制, 可以实现太阳能光伏的最大化利用和储能设备的最优化调度。根据国家能源局的数据, 截至 2021 年底, 中国太阳能光伏 + 储能装机容量已经达到 2.2GW, 其中智能化率超过 80%。智能化管理和控制的应用, 可以提高太阳能光伏和储能设备的能量利用效率, 降低了储能成本。

(2) 风能发电 + 储能

风能发电 + 储能是另一种新型的新能源综合利用方式。利用人工智能技术对风能发电和储能设备进行智能化管理和控制, 可以实现风能的最大化利用和储能设备的最优化调度。根据中国可再生能源行业协会的数据, 截至 2021 年底, 中国风能发电 + 储能装机容量已经达到 1.5GW, 其中智能化率超过 70%。智能化管理和控制的应用, 可以提高风能发电和储能设备的能量利用效率, 降低了储能成本。

2 新兴能源产业中人工智能发展的挑战和问题

2.1 技术上的难点和挑战

(1) 数据质量问题

新兴能源领域的数据来源较为分散, 数据质量不一致。例如, 在光伏发电领域, 天气数据的来源包括气象局、环保局等多个部门, 不同来源的数据格式和标准不同, 数据质量也存在差异。其次, 新兴能源领域的数据监测设备多为新兴技术, 设备稳定性和准确性有待提高。例如, 在光伏发电领域, 光伏发电系统需要实时监测天气等因素, 但设备故障和位置不准确等问题常常会导致数据质量下降, 影响光伏发电量的预测和管理。另外, 新兴能源领域的数据规模有限, 新兴能源技术在市场上的普及程度相对较低, 数据集的规模相对较小, 难以支持机器学习等高级算法的应用, 从而影响算法的准确性和稳定性。

(2) 算法选择和优化问题

新能源领域的数据结构和特征通常比较复杂,这是由于新能源技术所涉及的因素多样化且相互关联。例如,在风电场中,风速的变化和风向的不确定性会影响风力发电的效率,而这些因素与气象、地形、环境等因素都有关联,因此风力发电的数据结构和特征较为复杂。传统的算法可能无法满足新能源领域的需求,例如,在风电场中对风速进行建模和预测,传统的算法可能无法充分考虑不确定性和多变性的特点,导致预测的准确性和稳定性下降。

因此,需要进行算法创新和优化,以提高算法的适用性和性能。算法创新包括基于新型模型的算法开发、新型神经网络算法的开发以及新型优化算法的开发等,这些创新有助于提高算法对新能源领域数据的处理和优化能力。同时,优化算法也是提高算法性能的重要手段,例如深度学习算法的优化、基于数据的增量学习算法以及强化学习算法的优化等,这些优化有助于提高算法的准确性和稳定性,满足新能源领域数据处理和优化的需求。

(3) 能源预测和调度问题

新能源领域中的能源产生和消费具有不确定性和随机性,主要原因是再生能源依赖于自然因素,如太阳能、风能、水能等受天气和气候因素的影响,还受人类的能源消费行为变化的影响。因此,建立准确的能源预测和调度模型对于实现能源的有效管理和优化至关重要。在智能电网中,能源的预测和调度是保持电力系统平衡和稳定性的关键因素之一,智能电网的能源预测和调度需要充分考虑各种能源的产生和消费情况,并根据实际情况进行精确的预测和调度。此外,智能电网中的能源预测和调度还需要根据市场需求和供给情况进行优化,以实现能源的高效利用和市场价值的最大化^[1]。

(4) 安全性和隐私保护问题

在新能源领域中,人工智能技术需要大量的数据和信息来支持其算法和模型的训练和优化。例如,在智能电表,需要收集用户的用电数据以进行预测和管理。然而,这些数据包含用户的隐私信息,如用电行为、用电习惯等,如果泄露或被滥用,将给用户带来严重的个人隐私和安全风险。为了保护数据隐私和安全,需要采取一系列措施。首先,可以利用加密技术来保护数据的安全,例如采用对称加密或非对称加密技术对数据进行加密,以确保数据在传输和存储过程中不被窃取或篡改;其次,可以采用访问控制技术来限制对数据的访问权限,例如基于角色的访问控制和基于属性的访问控制等,以确保只有授权人员才能访问和使用数据;最后,还可以采用去标识化技术对数据进行匿名化处理,以保护用户的隐私和数据安全。数据隐私和安全是新能源领域中人工智能技术应用的重要问题,必须采取适当的技术和管理措施来保护用户的隐私和数据安全,以便更好地实现能源的高效管理。

2.2 产业上的问题和挑战

(1) 技术成熟度不高

新能源技术相对于传统能源技术来说,处于较为初级的

阶段,需要长期的研究和开发。比如太阳能光伏技术的效率仍然较低,需要不断地优化和改进。同时,新能源技术的研究和开发需要大量的资金投入,这也是一个难点,因为很少有企业愿意进行长期的研发。

(2) 市场不成熟

新能源技术在市场上的应用还不是很广泛,市场不成熟是一个重要的问题。由于新能源技术的成本较高,很多用户尚不能接受这些技术带来的成本压力。此外,新能源技术的可靠性和稳定性还需要进一步提高,使其能够更好地适应市场需求。

(3) 产业链不完善

新能源技术的产业链还不够完善,相关的设备、材料、技术等方面的供应链不够成熟,这也制约了新能源技术的发展。例如,在太阳能光伏产业中,硅片是重要的材料,但其供应链还不够完善,导致供不应求,价格上涨。

3 新能源产业中人工智能发展的战略和措施

3.1 技术发展战略和措施

政府和企业应该加大对人工智能技术在新能源产业中的研发投入,鼓励更多的科学家和工程师参与其中。在新能源产业中,大量的数据被产生和收集,但如何高效地分析、利用这些数据成为难题。人工智能技术可以提供更好的数据处理和分析能力,从而更好地支持决策制定。新能源产业中的许多设备和系统需要进行智能化控制,例如,通过人工智能技术实现风电机组的智能控制,可以提高风电场的发电效率和可靠性。在风电场中,由于风力的随机性和不确定性,会产生较大的电压和频率波动,从而影响电网的稳定性。为了解决这一问题,常常会采用静止补偿器(STATCOM)附加阻尼控制器来对风电场进行调节,提高电网的稳定性。

人工智能技术在风电场 STATCOM 附加阻尼控制器中的应用,可以有效地提高电网的稳定性和可靠性,但是也存在一些难点问题。首先,由于风力的随机性和不确定性,对于控制系统的精度和响应速度要求较高;其次,由于电网的复杂性和非线性特性,需要采用适当的控制算法和策略来实现控制系统的优化;最后,由于风电场中存在多种噪声和干扰,需要采用合适的信号处理技术和滤波器来保证控制系统的稳定性和可靠性。基于实验数据的分析表明,人工智能技术的应用可以有效地提高风电场 STATCOM 附加阻尼控制器的性能和稳定性。例如,在一项实验中,利用深度学习算法对风电场中的电压和频率进行分析和建模,可以有效地降低电网的振荡幅度和周期,提高电网的稳定性和可靠性^[2]。

人工智能技术在风电场 STATCOM 附加阻尼控制器中的应用可以有效地提高电网的稳定性和可靠性。未来,应继续深化研究,解决难点问题,完善人工智能技术在风电场中的应用,推动风电场的智能化管理和可持续发展。

3.2 AI 在含大规模风电的电热混合网络中的应用

随着可再生能源的快速发展,大规模风电的接入已经成为

电力系统中不可避免的趋势。但是，由于风速的不确定性和风电场的分布不均，风电的接入也给电力系统的稳定性和安全性带来了挑战。因此，在电力系统中引入电热混合网络，即将电力系统和热力系统进行耦合，可以实现能源的协同调度和优化，提高能源的利用效率和电力系统的稳定性。AI 在电热混合网络中具有广泛的应用前景，具体来说，可以应用于以下方面。

(1) 风电功率预测

风电场风速的变化和不确定性会对风电的功率产生影响。基于历史数据的统计模型无法考虑到风速的非线性特征，而机器学习算法则可以对风速进行建模，并预测风电功率的输出。这样，电热混合网络可以更加准确地预测风电的功率输出，并合理调度电力系统和热力系统的运行。通过 AI 系统能够直接读取风电负荷，并做出相关图示，如图 1 所示。

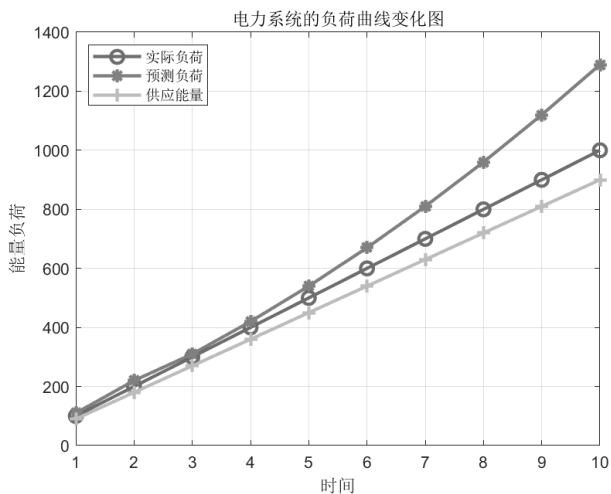


图1 实际负荷、预测负荷和供应能量三条曲线的电力系统负荷曲线变化

(2) 能源优化调度

电热混合网络的协同调度和优化可以带来显著的经济和环境效益。据统计，电热混合网络的优化调度可以将能源消耗降低 20%~30%，减少二氧化碳排放 20%~30%。其中，人工智能优化算法的应用是电热混合网络协同调度和优化的关键技术之一。基于强化学习的算法、基于遗传算法的算法等优化算法已经成功应用于电热混合网络中，实现了能源的协同调度和优化。例如，研究者们利用基于强化学习的算法对电力系统和热力系统的负荷进行协同调度，使得电力系统的稳定性得到了显著提高，并且能够降低电网负荷波动率。

(3) 能源市场交易

人工智能在能源市场的应用可以提高交易效率和市场的智能化水平，从而实现能源市场的自主交易和优化。例如，人工智能可以通过分析市场历史数据，预测未来市场的价格趋势，从而帮助参与市场交易的主体制定更为合理的交易策略。同时，

人工智能还可以协调和优化市场需求和供给，平衡市场负荷和能源供给之间的关系。据统计，电热混合网络的多能源市场交易可以降低能源成本 20% 以上，促进可再生能源的发展和利用，同时还能够增加市场交易的灵活性和稳定性。因此，人工智能在电热混合网络中的应用具有重要的意义，可以为电力系统和热力系统的协同调度和优化提供有效支持，推动能源的可持续发展和电力系统的稳定运行。

3.3 产业发展战略和措施

为了推动新兴能源产业中人工智能技术的发展，需要采取一系列产业发展战略和措施。首先，需要积极引导企业加大研发投入，推动人工智能技术的创新和应用；其次，需要建立完善的人才培养体系，培养更多的人工智能专业人才，满足新兴能源产业中的技术需求，同时，加强人工智能和新兴能源产业的交叉融合，促进技术创新和产业升级；最后，需要建立完善的政策体系，加大政策支持力度，推动人工智能技术在新兴能源产业中的应用和发展。总之，新兴能源产业中人工智能的产业发展战略和措施需要在技术创新、人才培养、产业融合和政策支持等方面加强，以推动人工智能技术在新兴能源产业中的广泛应用和持续发展^[3]。

4 结语

通过对新兴能源产业中人工智能发展策略的研究，可以看出人工智能在能源行业的应用将会有着广泛而深远的影响。人工智能在能源领域中的应用不仅可以提高能源利用效率、降低能源消耗成本，还可以推动能源产业的智能化、绿色化和可持续发展。因此，政府、企业和研究机构需要加强合作，共同推动人工智能在新兴能源领域的发展，以推动能源行业的转型升级，更好地满足人民对清洁、可持续、高效能源的需求，为构建美丽中国、美丽世界做出贡献。

参考文献:

[1] 张苏慧. 新能源汽车的蓬勃生机 推动智能网联赛道集群化发展 [N]. 通信信息报, 2023-04-12 (007).

[2] 杨帅. 我国新能源汽车产业各领域发展情况及产业链完善建议研究 [J]. 汽车工艺师, 2023, (04): 25-29.

[3] 赵日晓, 闫冬, 周翔, 等. 人工智能支撑新型电力系统能源供给及消纳 [J]. 全球能源互联网, 2023, 6 (02): 186-195.

作者简介: 乐雪焕 (1991-), 男, 湖北武汉人, 硕士研究生, 中级工程师, 主要从事安全应急与数字化研究。