

大数据、人工智能与云计算的融合应用

杨 哲

内蒙古电力勘测设计院有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010020

摘 要：大数据、人工智能与云计算的融合是数字技术发展的核心趋势。三者通过数据存储管理、计算能力协同及智能服务集成等技术实现深度联动，在新能源优化、电网安全、智能配网等领域展现显著价值，如数字孪生电网构建、碳足迹追踪等场景。然而，融合过程面临数据安全、技术标准不统一及人才短缺等挑战，需通过强化安全保护、制定统一规范及加强人才培养等策略应对，推动技术协同迈向更高效、安全的发展阶段。

关键词：智能电网；大数据；人工智能；云计算；融合应用

引言

在数字经济加速渗透的背景下，大数据的海量增长、人工智能的算法突破与云计算的算力支撑形成技术合力，其融合应用成为各行业转型的关键驱动力。尤其在能源电力领域，三者的协同为智慧电厂建设、电网韧性提升等提供了全新解决方案。本文围绕三者的融合技术展开分析，探讨其在新能源、电网运维等场景的具体应用，剖析面临的挑战并提出应对策略，旨在为技术融合的实践与发展提供参考。

1 大数据、人工智能与云计算概述

1.1 大数据

大数据是指规模超出传统数据处理工具能力范围的海量信息集合，其核心特征体现为数据量的爆发式增长、类型的多元化以及处理速度的即时性需求，这些特征共同推动着数据价值挖掘方式的革新。通过对结构化、半结构化及非结构化数据的深度整合与分析，能够捕捉到隐藏在复杂信息背后的关联规律与趋势，为决策提供基于实证的支撑，在资源调度、流程优化等场景中展现出显著的应用价值。依托分布式存储与并行计算技术，可实现对海量数据的高效处理，将分散的信息转化为具有实际指导意义的洞察，助力在动态变化的环境中提升响应效率与精准度。

1.2 人工智能

人工智能是通过模拟人类智能行为的算法与模型，使机器具备感知、学习、推理及决策能力的技术体系，其核心在于让系统通过数据训练自主优化性能，逐步适应复杂场景下的任务需求。从基于规则的早期系统到依托深度学习的现代模型，技术演进不断突破处理边界，能够处理图像识别、自然语言理解、复杂问题求解等多样化任务，在提升自动化水平的同时拓展了应用场景的深度与广度。通过对历史数据的模式提取与规律学习，人工智能系统可在预测性维护、资源配置优化等领域生

成动态解决方案，减少对人工干预的依赖，同时提升处理过程的一致性与准确性。

1.3 云计算

云计算是一种通过网络按需提供计算资源的服务模式，将服务器、存储、数据库等硬件设施与软件能力整合为共享资源池，支持用户根据实际需求灵活调用，实现资源的高效分配与成本优化。其架构涵盖基础设施即服务、平台即服务与软件即服务等多层级模式，能够满足从基础算力支撑到复杂应用开发的全流程需求，降低了技术部署的门槛与复杂度。借助分布式架构与弹性扩展能力，云计算可动态适配业务负载的波动，确保服务的稳定性与连续性，同时通过资源集中管理提升了整体运营效率与能源利用水平。

2 大数据、人工智能与云计算的融合技术

2.1 数据存储与管理融合技术

大数据环境下，数据量的激增与类型的多样，对存储架构提出了新挑战。为实现高效存储与管理，融合技术将分布式存储与新型数据库技术相结合。通过构建分布式文件系统，可将海量数据分散存储于多个节点，利用数据分片与副本机制，保障数据的高可用性与容错能力，即便部分节点故障，数据也能无损读取。在数据库层面，引入多模态数据库，能同时处理结构化、半结构化及非结构化数据，避免为不同类型数据分别搭建存储系统的复杂性，简化管理流程。针对数据生命周期管理，借助智能化策略，依据数据访问频率与重要性，自动将冷数据迁移至低成本存储介质，热数据保留在高速存储设备中，提升存储资源的整体利用率，在降低存储成本的同时，确保数据访问的高效性，满足不同业务场景下对数据存储与调用的需求。

2.2 计算能力协同技术

面对复杂业务场景下对计算资源的动态需求，计算

能力协同技术整合云计算的弹性算力与人工智能的并行计算优势。在云计算架构中,通过容器编排技术,可根据业务负载实时调配虚拟机或容器资源,实现算力的灵活伸缩。当业务量激增时,自动启动更多计算实例,业务低谷期则释放资源,避免资源闲置浪费。在人工智能任务处理中,利用分布式计算框架,将大规模模型训练任务拆解为多个子任务,分发至不同计算节点并行处理,大幅缩短训练时间。例如,在图像识别任务中,可将图像数据集按类别划分,不同节点同时对各自负责的类别数据进行特征提取与模型训练,最后汇总结果。通过云计算与人工智能计算能力的协同,不仅提升了计算效率,还能优化资源配置,使系统在应对各类复杂计算任务时,具备更强的适应性与响应速度^[1]。

2.3 智能服务集成技术

智能服务集成技术旨在打破大数据、人工智能与云计算服务之间的壁垒,构建一体化的智能服务体系。通过统一的服务接口与协议,将大数据分析服务、人工智能算法服务以及云计算基础服务进行整合,使企业用户能够便捷地调用各类服务,无需关注底层技术细节。在实际应用中,当企业需要进行市场趋势预测时,可通过该集成平台,一键式发起请求,平台自动调用大数据存储中的历史销售数据,利用人工智能的数据分析算法进行深度挖掘,分析结果再借助云计算的高性能计算能力快速生成预测报告反馈给用户。借助智能化的服务调度与编排机制,根据不同业务场景与用户需求,动态组合各类服务,实现个性化的智能服务定制,提升企业运营效率,推动业务创新发展。

3 电力行业大数据、人工智能与云计算融合的应用分析

3.1 新能源优化与智慧电厂

随着新能源在电力系统中的占比不断提升,大数据、人工智能(AI)与云计算技术的深度融合正成为优化发电效率、提升电网稳定性的关键驱动力。借助时序、Transformer等模型,精准捕捉风光光伏发电功率规律,结合气象预测与能耗数据、历史发电曲线及设备状态信息,可精准预测短期及超短期风光发电功率,动态调整发电计划,促进源网荷储协同。通过聚合分布式发电、储能资源,依托多能互补算法,实现区域能源互联互通,提升能源利用效率。利用大数据构建机组能效、成本分析模型,优化机组组合与发电策略,结合云计算弹性算力,支撑实时调度决策,推动电厂向智慧化、高效化转型,适配新能源高比例接入下的电力系统需求。

3.2 设备运维与电网安全

在设备运维与电网安全领域,大数据、人工智能与云计算发挥关键作用。基于设备全生命周期数据,运用机器学习算法,构建故障预测模型,提前识别设备潜在缺陷,如通过分析变压器油色谱、局放数据,预判绝缘故障。利用云计算搭建设备状态监测平台,整合多源数据,实时评估设备健康度,优化运维策略。针对电网安全,依托广域量测系统(WAMS)数据,结合暂态稳定分析算法,借助云计算弹性算力,快速识别电网扰动,预判连锁故障风险,辅助调度决策,提升电网抵御故障冲击、保障安全稳定运行的能力^[2]。

3.3 智能配网与需求响应

大数据、人工智能与云计算赋能智能配网与需求响应。在配网侧,利用物联网感知数据,结合拓扑分析算法,借助云计算实现配网状态精准研判,优化网络重构与故障自愈策略,提升供电可靠性。针对需求响应,通过挖掘用户用电行为数据,构建负荷预测模型,精准识别可调节负荷资源。依托云计算平台,实时匹配电力供需,引导用户参与需求响应,如基于实时电价信号,调控空调、充电桩等柔性负荷,促进电力资源合理分配,提升配网运行效率与电力系统灵活性。

3.4 新型技术融合场景

3.4.1 数字孪生电网

数字孪生电网深度融合大数据、人工智能与云计算技术,通过部署百万级智能传感器网络实现毫秒级原始数据采集,并基于Flink+Spark混合计算框架构建实时数据处理平台,结合图神经网络与深度强化学习构建高精度电网数字孪生模型,依托Kubernetes容器化云平台提供弹性算力支撑,利用LSTM-GAN混合模型实现负荷精准预测,借助边缘-云端协同计算框架实现毫秒级低延迟响应,形成集时空预测引擎、全息推演系统和自适应优化框架于一体的智能决策体系,大大缩短了电网规划的验证周期以及故障定位时间,推动电网运维管理向数字化、智能化跨越式发展。

3.4.2 提升极端天气下电网的韧性

提升极端天气韧性时,大数据发挥关键作用,它广泛汇聚历史极端天气数据以及与之相关的电网故障数据。人工智能凭借强大算法深入挖掘其中的关联规律,以此构建精准的灾害影响预测模型。云计算则能快速调用该模型,模拟极端天气下电网所受应力,提前优化网架结构、储备应急资源,增强电网抵御台风、暴雪等极端天气能力,保障电力供应韧性。

4 大数据、人工智能与云计算融合面临的挑战与应对策略

4.1 面临的挑战

4.1.1 数据安全与隐私保护问题

在数据规模持续扩张且跨平台流动日益频繁的背景下,数据泄露、未授权访问等风险显著提升,尤其是在处理涉及核心业务数据与敏感信息时,一旦出现安全漏洞,可能导致数据完整性受损或商业机密外泄,对业务连续性与行业信誉造成严重冲击。数据在云端存储与传输过程中,面临着网络攻击、存储介质失效等多重威胁,而人工智能模型训练中对海量数据的依赖,又可能因数据匿名化处理不当,导致个体隐私信息被反向推导,进一步加剧了隐私泄露的风险,这些问题对数据全生命周期的安全防护能力提出了极高要求。

4.1.2 技术标准与兼容性问题

不同系统在数据格式、接口协议、计算框架等方面存在的差异,导致数据在跨平台流转时出现格式不兼容、解析错误等问题,增加了数据整合与共享的难度,影响了业务协同效率。云计算架构中不同服务商的技术体系存在封闭性,人工智能算法模型的训练框架与部署环境缺乏统一规范,使得系统间的对接需要额外的适配开发,不仅增加了技术集成的成本与复杂度,还可能因兼容性问题导致计算资源浪费、服务响应延迟,制约了融合技术的规模化应用与效能发挥^[3]。

4.1.3 人才短缺问题

融合技术的应用需要既掌握大数据处理、人工智能算法、云计算架构等多领域专业知识,又具备实际业务场景落地经验的复合型人才,当前这类人才的供给与实际需求存在较大缺口。技术的快速迭代使得现有从业人员需要持续更新知识体系,而同时精通数据治理、模型优化、云资源调度的人才培养周期较长,难以满足业务快速发展对技术支撑的需求,导致部分融合项目因关键技术岗位空缺而进展缓慢,影响了技术创新与业务升级的节奏。

4.2 应对策略

4.2.1 加强数据安全与隐私保护

构建覆盖数据采集、存储、传输、使用全流程的安全防护体系,在数据采集阶段,明确采集范围与合规要求;存储时,依据数据重要程度分级存储并做好备份;传输环节,运用安全协议保障数据完整。采用加密技术对敏感数据进行端到端保护,通过访问控制机制严格限制数据操作权限,仅向授权主体开放必要的数据访问能力。引入数据脱敏技术处理隐私信息,部署实时安全监

测系统,通过算法及时发现并阻断威胁,保障数据在整个生命周期中的安全性与隐私性。

4.2.2 制定统一的技术标准与规范

联合行业内技术力量,共同制定数据格式、接口协议、计算框架等关键环节的统一标准,对数据精度、编码规则,接口的通信协议、数据封装形式,计算框架的硬件适配、算法部署流程等予以精准界定,确保不同系统间数据流转与功能对接能够无缝进行,有效减少技术适配成本。针对云计算平台与人工智能模型的集成场景,明确资源调度策略、数据交互安全机制等规范,推动形成开放兼容的技术生态;建立验证机制以实际测试优化标准,强化实践,为融合技术规模化应用提供支撑。

4.2.3 加强人才培养与引进

搭建内部技术培训体系,结合业务需求设计涵盖大数据分析、人工智能建模、云计算架构的系列课程,通过项目实战与技术分享提升现有团队的综合能力,培养能够应对复杂融合场景的本土人才。与技术领先的企业、研究机构开展合作,通过联合研发、人才交流等方式引进高端技术人才,同时建立具有竞争力的人才激励机制,吸引具备跨领域技术能力与实践经验的专业人员加入,构建结构合理、能力全面的技术团队,支撑融合技术的持续创新与应用落地^[4]。

结语

综上所述,大数据、人工智能与云计算的融合为能源等领域的智能化升级提供了强大支撑,其在新能源优化、电网安全保障等方面的应用成效显著。尽管面临数据安全、技术标准及人才等方面的挑战,但通过针对性的策略措施,可有效推动技术融合的深化。未来,随着技术的持续进步与实践的不断探索,三者的融合将在更多领域释放潜力,为社会经济的高质量发展注入新动能。

参考文献

- [1]李飞.大数据、人工智能与云计算的融合应用[J].中国科技投资,2021(7):55-56.
- [2]文进.大数据、人工智能与云计算的融合应用[J].百科论坛电子杂志,2022(6):37-39.
- [3]阮杨晶,蒋就兴.大数据、人工智能与云计算的融合应用分析[J].缔客世界,2020,6(1):44.
- [4]杨奔.人工智能与大数据、云计算的融合发展[J].无线互联科技,2020,17(10):30-31.