

# 云计算在煤炭行业数据管理和存储中的应用

李 超

国能神东煤炭集团 陕西 榆林 719300

**摘要：**随着煤炭行业的数字化转型加速，数据量呈爆炸式增长，数据管理和存储面临严峻挑战。云计算技术以其强大的计算能力、灵活的存储方式和高效的数据处理效率，为煤炭行业提供了新的解决方案。本文深入探讨云计算在煤炭行业数据管理和存储中的应用以及针对其所面临的挑战提出应对策略，旨在为煤炭行业的信息化发展提供有益的参考与借鉴。

**关键词：**云计算；煤炭行业；数据管理；数据存储

## 引言

煤炭在全球能源结构中占据重要地位。数字化转型带来了煤炭行业大量数据的产生，涵盖着煤炭分布、开采进度、设备状态和市场价格等关键信息，对企业优化生产、提升效率、确保安全和制定营销策略至关重要。然而，传统的数据管理和存储方式在面对日益增长的数据量和复杂的数据需求时，逐渐暴露出诸多局限性。云计算技术能够通过整合计算资源和提供弹性存储，并提供强大的数据处理能力，能够有效提升煤炭行业数据管理和存储效率，推动智能化发展。

## 1 云计算与煤炭行业数据存储管理

### 1.1 云计算概述

云计算是一种基于互联网的计算机模式，通过虚拟化技术将大量的计算资源整合在一起，形成一个庞大的资源池，用户可以根据自身的需求，通过网络随时随地获取这些资源，并按照使用量进行付费。（1）云计算特点：首先是弹性扩展，云计算平台可动态调整资源以应对负载变化，帮助用户在需求高峰期扩展资源，在低谷期节约成本。其次，用户不必投资大量硬件和软件，可按需向云服务提供商申请计算、存储和数据库资源，能够提高资源利用和灵活性。通过集中计算资源并实施冗余备份，可以实现资源隔离和高效管理，确保用户数据和应用在故障时的高可用性和容错性。（2）云计算服务模式主要有三种：IaaS提供基础计算资源，如服务器、存储和网络设备，用户可自行部署操作系统、应用和数据库；PaaS在IaaS基础上提供应用程序开发和运行环境，用户无需管理底层基础设施，可专注于应用开发和部署；SaaS让用户通过互联网浏览器使用软件功能，无需本地安装，包括ERP、CRM系统和办公自动化软件等。（3）云计算部署模式分为公有云、私有云、混合云和社区云。<sup>[1]</sup>公有云由第三方提供，面向大众，如阿里云、腾讯

云，具有成本效益和可扩展性，但存在数据安全和隐私风险，适合预算有限且需要高可扩展性的用户。私有云专为企业内部使用，可设在企业数据中心或由第三方托管，提供高数据安全性和隐私性，允许企业定制云计算资源和服务，但成本较高，适合对数据安全和合规性要求高的企业。混合云结合公私云特性，公有云部署非关键业务和低安全需求数据，私有云保护核心业务和敏感信息，以专用网络实现两者间的数据共享与协作。社区云由多个组织共建共享，能降低费用，满足特定社区合规性和安全需求，适合业务背景和数据共享需求相似的组织群体。

### 1.2 煤炭行业应用云计算技术的必然性

云计算技术的引入可以为煤炭行业带来诸多显著的优势和改进。一方面煤炭行业的数据呈现出多维度的显著特征。其一，数据量巨大，覆盖从勘探到销售的多个环节，且随着自动化和信息化的提升，数据量快速增长。其二，数据类型多样，包括结构化、半结构化和非结构化数据，需要多种技术进行管理。其三，数据实时性要求高，需要快速处理关键数据以保障生产安全。最后，数据价值密度低，需要高效的数据挖掘技术来提取有价值信息，并优化数据管理以支持行业决策和可持续发展。另一方面，在传统数据管理存储模式下，煤炭行业面临着诸多困境。构建数据中心需要大量投资于服务器、存储和网络设备，并且需要专业人员维护，成本随着业务需求增长而增加。<sup>[2]</sup>传统存储设备难以应对数据快速增长，扩容时不仅成本高，还可能影响业务连续性。此外，传统计算方式在处理海量数据时效率低下，无法满足煤炭行业对数据处理速度和准确性的要求，并且数据安全和备份机制存在缺陷，缺乏统一的数据标准，接口数据共享和协同工作困难，容易受到攻击，数据丢失且恢复过程复杂耗时，影响煤炭行业的供应链效率和创

新能力。

## 2 云计算在煤炭行业数据管理存储中的具体应用

### 2.1 数据采集与整合

云计算应用将使煤炭行业数据采集与整合呈现出显著的创新性与高效性。一方面,借助传感器技术与云平台的紧密连接达成数据实时采集功效。在煤炭生产中,关键设备和环境监测点部署了多种传感器,如温度、压力、瓦斯和振动传感器,这些传感器能够实时监测设备的运行状态和环境参数,确保数据的准确性和及时性。采集到的数据通过无线或有线网络传输至云计算平台,从而构建起一条实时数据流通的链路。例如,井下采煤机的传感器能实时上传运行数据至云平台,使监控中心能实时了解设备状态,为远程监控和故障预警提供数据支持。另一方面,基于云存储的强大功能开展数据整合与清洗工作。云计算平台通过集中式存储整合多元数据源,利用内置数据清洗工具提升数据质量。例如,整合并清洗煤炭质量检测数据,为精准分析和决策提供支持。此外,云计算平台还支持对数据进行精细化的分类存储,使得数据的管理和查询变得更加便捷高效,从而提高了数据的利用效率。通过这种方式,煤炭行业可以实现数据管理的智能化和集约化,进一步推动整个行业的数字化转型和发展。

### 2.2 数据分析与挖掘

云计算所提供的分布式计算能力以及机器学习算法能够极大提升煤炭行业数据处理与分析效能。一方面,云计算平台的分布式计算架构为大数据分析提供了高效的运行环境,它将大数据分析任务分解为多个独立子任务,并分配到多个计算节点上,通过并行处理显著提高了分析速度和效率。<sup>[3]</sup>利用分布式计算能深入分析生产、销售和市场等大量数据,揭示潜在规律和趋势。例如,综合分析煤炭价格、产量和库存数据,可预测价格波动,为制定生产计划和销售策略提供决策支持。此外,分析矿山设备运行数据,可预测故障概率和时间,提前安排维护,减少故障,提高生产效率和稳定性。另一方面,基于云计算算力的算法模型在数据挖掘领域具有其独特的优势。图像识别可应用于精确识别井下人员不安全作业行为;预测算法则基于大量设备历史运行数据,用于优化总结设备维护周期,给出维护建议;自然语言识别算法用于构建煤炭行业设备维修知识图谱,为设备运行的精细化管理提供有力的支持,从而提高生产效率。通过云平台提供的算力,以云边协同的方式,可将机器学习更好的应用于煤炭行业的安全管理、设备检修和市场波动预测等,能够很好的解决当前煤炭企业历史

数据丰富,数据利用率却不高的问题。

### 2.3 数据安全与备份

云计算技术能够为煤炭行业数据安全与备份提供重要保障。其一,云平台的数据加密与访问控制机制为数据安全提供坚实保障。通过高级数据加密技术,确保云平台数据在传输和存储时全程加密,防止未授权访问和数据篡改,保障数据安全。<sup>[4]</sup>此外,实施了基于角色和权限的多级访问控制,限制数据访问仅对授权用户开放。其二,数据备份与灾难恢复服务是云平台的关键功能。一方面通过建立多个数据中心的数据冗余备份,确保业务连续性,应对硬件故障、自然灾害和人为攻击等意外,减少数据灾难导致的业务中断损失。另一方面提供全量、增量和差异备份等定制化的数据备份策略,满足不同恢复目标,提高备份效率和灵活性。

## 3 云计算在煤炭行业应用面临的挑战与应对策略

### 3.1 面临的挑战

云计算在煤炭行业的应用进程中,面临着诸多严峻挑战。首先,数据隐私与安全方面,尽管云计算服务提供商已实施一系列安全举措,但鉴于煤炭行业数据关乎核心业务与商业机密,其一旦泄露将致使企业遭受重大损失,煤炭企业对此仍心存忧虑。加之云计算平台不时遭遇网络攻击及数据泄露等安全事件,使得这种担忧进一步加剧。其次,网络带宽与延迟问题显著制约着云计算在煤炭行业部分生产环节的应用。由于一些生产区域地处偏远,网络基础设施薄弱,网络带宽受限且延迟偏高,而云计算应用对数据实时采集、传输与处理要求较高的带宽和较低的延迟,如此网络条件致使数据传输及时性受损,分析结果出现滞后,进而影响应用成效。再者,技术人才短缺成为突出障碍。云计算技术在煤炭行业的有效应用,需具备云计算、大数据、数据挖掘等多元知识技能的专业人才支撑,然而当前煤炭行业传统技术人员占据主体,对新兴云计算技术的掌握相对薄弱,这种人才匮乏状况严重阻碍了云计算在该行业的推广普及。最后,法律法规与合规性问题极为复杂且充满不确定性。云计算的跨地域、多用户共享特性使得煤炭行业在应用时深陷复杂的法规泥沼,如数据存储于不同地区的数据中心需遵循当地数据保护法规,企业使用云服务时还需确保云服务提供商契合相关行业合规要求等,不完善的法律法规以及模糊的合规性要求无疑给煤炭企业的云计算应用带来了潜在风险,亟待解决以推动云计算在煤炭行业的稳健发展。

### 3.2 应对策略

为有效应对云计算在煤炭行业应用所面临的诸多挑

战,亟待推进与实施多维度全方位的有效举措。在数据安全管理与技术创新层面,煤炭企业于云计算服务提供商遴选之际,需全方位且深入地评估其数据安全保障能力,涵盖数据加密技术的先进性、访问控制机制的严密性以及安全审计功能的完备性等关键要素。与此同时,企业自身亦应强化内部数据安全管理体系建设,精心制定并严格执行严谨的数据安全政策与操作规程,针对敏感数据实施精细化分类管理并运用高强度加密算法予以处理。此外,积极鼓励云计算技术领域的创新探索与发展进程,大力推动诸如量子加密技术、同态加密技术等前沿数据安全技术在云计算场景中的深度应用,以此实现数据安全性与隐私性的持续进阶提升,为煤炭行业数据资产筑牢坚实防护壁垒。网络基础设施建设与网络管理层面,政府与企业应协同加大对煤炭行业网络基础设施建设的资源投入力度,尤其聚焦于偏远地区矿山网络环境的改善与优化。通过大规模铺设高速光纤网络、加速建设5G基站等基础设施工程,切实提高网络带宽容量,有效降低网络延迟指标。同时,综合运用网络流量整形、缓存技术等先进网络优化技术手段,对网络传输链路进行精细化管理与效能优化,全力确保数据在网络中的高速、稳定传输效率。再者,积极探索边缘计算技术在煤炭行业的创新性应用路径,在靠近数据产生源头的矿山边缘节点部署数据预处理与缓存功能模块,有效分担数据传输至云平台的压力负载,显著提升数据处理的实时性与响应速度,为煤炭行业云计算应用的高效运行提供稳定可靠的网络支撑环境。此外,在技术人才培养与引进方面,煤炭行业应深度强化与高校、科研机构的产学研合作协同机制,联合开设聚焦于云计算、大数据等前沿领域的专业课程体系与实践培训项目,定向培养契合煤炭行业特色需求的复合型技术人才。企业层面应秉持积极开放的人才战略,大力引进具备深厚云计算专业知识底蕴和丰富实践操作经验的高端人才,充实并优化企业内部技术团队结构。此外,充分借助内部培训平台、技术交流活动等多元化渠道,持续提升现有技术人员对云计算技术的掌握熟练度与应用创新能力,精心

打造一支兼具专业素养与创新活力的高素质云计算技术人才梯队,为煤炭行业云计算应用的广泛推广与深度拓展提供坚实人才保障。最后,在法律法规完善与合规性管理范畴,政府应加速推进云计算相关法律法规的制定与完善进程,清晰明确数据主权界定规则、数据隐私保护标准以及安全责任归属界定等核心法律规范条款,为煤炭行业云计算应用营造健全的法律制度环境与规范指引框架。煤炭企业在云计算应用实践中,应着力构建并健全内部合规管理体系架构,严谨细致地对云服务提供商开展合规性审查工作,确保其运营行为全面符合相关法律法规以及行业规范标准要求。同时,企业应积极主动加强与监管部门的常态化沟通交流与协作互动机制,及时精准地把握并遵循最新出台的法律法规条文以及监管政策要求,有效降低因合规性问题引发的潜在风险隐患,保障煤炭行业云计算应用在合法合规轨道上稳健有序推进与可持续发展。

#### 结束语

基于其特性,云计算能够为煤炭行业提供高效可靠的数据管理解决方案,促进数据价值的挖掘和行业的智能化进步,有着巨大的潜力和价值。然而云计算在现阶段煤炭行业的应用也正面临挑战。为此煤炭企业、政府和云服务提供商需共同努力,不断探索两者的融合深入,适应煤炭行业日益增长的数据管理需求和复杂多变的业务环境,充分发挥其优势,支持行业的转型升级和可持续发展。

#### 参考文献

- [1]康红普,任世华,王保强,等.煤炭工业数字化发展战略研究[J].中国工程科学,2023,25(06):170-178.
- [2]王奇.基于云计算的煤炭企业信息化研究[J].中国新技术新产品,2023,(17):33-35.
- [3]王诺,吕晓华,苗志彬.基于云计算的煤炭安全风险预警管理系统设计[J].煤炭技术,2022,41(09):204-207.
- [4]李云.基于云计算的煤炭企业信息化建设[J].电子技术与软件工程,2019,(14):211-212.