

# 基于云计算的电力调度控制系统关键技术浅析

康志坚

国网古交市供电公司

**摘要：**随着科学技术的发展，我国的云计算技术有了很大进展，并在电力调度控制系统中得到了广泛的应用。在电力调度工作中存在由“信息孤岛”、操作不规范、设备老旧、自然环境恶劣等带来的安全问题，大数据、人工智能、物联网、移动互联、云计算等信息技术的运用可以为电力调度提供安全保障。本文就基于云计算的电力小度控制系统关键技术进行研究，以供参考。

**关键词：**云计算；电力调度控制系统；关键技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.085

## 引言

电力调度涉及多个参与方，包括发电厂、输电网络运营商、配电公司等，他们需要共同协作和协调以实现电力系统的供需平衡和优化调度。然而，传统的电力调度中存在着信息孤岛、协作效率低下和数据安全隐患等问题，制约了电力调度的效率和灵活性。为优化信息共享与协作机制对于电力调度的顺利实施具有十分重要的现实意义。

### 一、云计算应用过程中的关键技术

(1) 虚拟化技术。云计算以互联网为依托，在应用过程中实现虚拟化功能。一是存储过程的虚拟化，数据摆脱独立存储模式，实体存储设备的硬件制约能力明显降低，在虚拟化技术的应用下，用户可以实现对相关检索技术的应用，并对海量数据进行整合。二是主机虚拟化，指的是在主机硬件及相关操作系统中的虚拟化技术，该技术在应用中体现出显著的实时性特点，但同时也存在一定的完善空间。(2) 分布式设计。并行计算技术属于分布式设计的重要组成部分，在该技术作用下，用户可以对电力调度控制数据进行统一采集，同时进行实时监控，确保电力设备资源的优化配置。值得注意的是，并行计算技术对应用条件提出了较高的要求，因此在使用前，工作人员需要先明确划分计算任务，并对网络稳定性加以展示。分布式设计的应用还体现在分布式数据库上，这也是电力调度云计算的重要组成部分。站在核心技术的角度上来说，电力调度控制系统运行效果会直接受到分布式数据库的影响。在数据库作用下，其独立性功能将更加显著，并为数据共享等操作提供技术支持。

### 二、围绕云计算电力调度控制系统的构建

#### (一) 技术手段的应用

(1) 大数据与人工智能。大数据和人工智能技术在电力调度中的信息共享与协作机制优化中发挥着重要的作用。大数据技术能够处理和分析大量的数据，从中提取有价值的信息和洞察，并支持数据驱动的决策。通过大数据分析，可以实现对电力系统运行状态、负荷需求、发电能力等数据的实时监测和预测，帮助参与方做出更准确的调度决策。同时，人工智能技术如机器学习和深度学习，能够从历史数据中学习并优化调度策略，提高调度的效率和准确性。通过大数据和人工智能的应用，可以实现智能化的调度决策和资源优化，提高电力系统的灵活性和可靠性。(2) 云计算与边缘计算。云计算和边缘计算技术为电力调度中的信息共享与协作机制提供了强大的支持。云计算提供了可扩展和灵活的计算资源，可以实现参与方之间的远程数据共享和协作。通过在云平台上建立统一的数据存储和处理系统，参与方可以共享数据、分析数据和协同决策，实现跨地域的协作和资源优化。同时，边缘计算技术可以将数据处理和决策推送到接近数据源的边缘设备上，减少数据传输的延迟和带宽压力，提高数据的实时性和响应性。通过云计算和边缘计算的结合应用，可以实现高效的信息共享和协作机制，加快决策过程，提高电力调度的实时性和效率。

#### (二) 关注调度环节的隐患和薄弱环节

在整个调度过程当中的隐患和薄弱环节主要体现在几个方面，(1) 二次调度过程中的风险和应对措施，(2) 继电保护或自动化通信事故风险的应对措施。在二次调度过程当中的风险管理需要严抓规范，要求做好综合评估，分析各类操作对于电网安全的影响，例如一次调频、自动发电控制、无功调节等多个方面。针对当前电力调度过程当中的现实问题，相关单位可以考虑从

节能的角度出发,做好节能发电调度,例如将风力发电系统接入传统电力系统之后,能够合理调节各个电能系统的运行状态。当然整体的调度需要根据电网的稳定性要求和原有的调度运行经验做好随时记录和定期总结,如果设备需要更换或是配网需要改造,那么需综合分析电网扩展之后的布局要求,按照优化措施确定后续的调度流程。例如部分地调设备的调度管理和现有的规程之间存在偏差后,那么就要得到安检部门的审核和备案,针对区域内的电网特殊性做好调度建议等。

### (三) 运用预警与辅助决策技术

运用预警辅助决策技术是保证电力系统正常运行的重要手段。在调度人员需要做出决策并需要保证决策的精准性时,积极利用预警与辅助技术为调度人员提供技术支持,可以及时发现系统当中存有的故障,快速发展故障数据,进一步提升数据的精准性,科学有效的评价电网的运行情况,并且记录故障后系统的信息数据以及供电状况。此外,运用预警与辅助决策技术可以统计故障出现原因并传回给职员,为职员以后的系统维修提供资料参考。

### (四) 分布式实时数据库

以往电力调度控制系统运行过程中会面临实时库容量限制问题,因此可以引入分布式实时数据库模式,通过多个节点实现实时库分布,进而更好地满足实时库的伸缩性需求。分布式实时数据库有效应用了数据分片技术,在进行数据储存的过程中,可以通过运算过程与不同存储节点建立联系,为数据存储与访问提供便利条件。一方面,分布式实时数据库可以满足数据的分解与汇总要求,将其准确发送至各个存储节点,并将处理结果提供给用户。另一方面,分布式实时数据库还可以充分发挥云计算的弹性优势,通过水平扩展来提高数据库储存能力,适应电力调度控制系统的运行要求。

### (五) 协作平台与协作机制设计

为了优化电力调度中的协作机制,需要建立适合的协作平台和设计合理的协作机制。协作平台可以提供参与方之间的信息交流和协作环境,支持数据的共享、通信和决策协调。该平台可以提供实时数据展示、数据分析工具、协同决策支持等功能,促进参与方之间的信息共享和决策协作。

### (六) 云计算

云计算是基于计算机集群而形成的计算能力极强的系统,可以高速完成对海量数据的加工计算和处理。电

力系统的不断发展建设,带来相应的电力数据来源、种类和规模的不断扩大。例如,自然环境数据、新能源资源数据、设备状态数据、电网运行数据等来源繁杂、数据量大,必须通过云计算技术进行数据整合,再对其进行开发和挖掘,以提取出与电力调度控制有关的重要信息,为电力调度安全提供保障。

## 三、云计算在电力调度安全管理中的运用建议

### (一) 提升电力调度工作人员的信息技术能力

随着电网系统的不断改造升级,电力调度的自动化水平也不断提高。这就需要企业加强对电力调度安全管理人员的培养。不仅要提高其业务能力,还要强化其安全意识,通过专业培训和安全教育,帮助工作人员改进工作质量,端正工作态度,以便在工作中能够及时、有效地识别相关信息,做出正确判断,降低风险发生概率以及风险事故的危害程度。此外,还要建立合理的奖惩机制,通过适当的精神和物质奖励鼓励员工主动学习和进步,通过惩罚措施消除员工不良的工作态度和行为,从而提升工作人员的整体安全工作质量。

### (二) 进一步增强预防控制措施

智能化调度控制系统提高了电网风险防控的效果。智能化调度控制系统中的预防性控制主要包括安全分析与应急预防性控制两个方面。在智能电网调度控制系统中,安全分析主要用于实时监控、预警和安全检查等的应用。智能化电网调度控制系统在电网运行过程中进行实时监控,根据监控结果做出安全决策。在智能调度控制系统中,应急预防和控制体现为安全检查和调度计划的应用。假设供电系统中是否有故障和事故发生,并做出安全判断。通过调整计划增强链接的安全性。智能化的调度控制系统提高了电力系统运行的防范和控制能力,促进了电力系统的安全稳定运行,降低了维护因素和系统自身所面临的外部威胁。

### (三) 关注调度环节的隐患和薄弱环节

在整个调度过程当中的隐患和薄弱环节主要体现在几个方面,(1)二次调度过程中的风险和应对措施,(2)继电保护或自动化通信事故风险的应对措施。在二次调度过程当中的风险管理需要严抓规范,要求做好综合评估,分析各类操作对于电网安全的影响,例如一次调频、自动发电控制、无功调节等多个方面。针对当前电力调度过程当中的现实问题,相关单位可以考虑从节能的角度出发,做好节能发电调度,例如将风力发电系统接入传统电力系统之后,能够合理调节各个电能系

统的运行状态。当然整体的调度需要根据电网的稳定性要求和原有的调度运行经验做好随时记录和定期总结,如果设备需要更换或是配网需要改造,那么需综合分析电网扩展之后的布局要求,按照优化措施确定后续的调度流程。例如部分地调设备的调度管理和现有的规程之间存在偏差后,那么就要得到安检部门的审核和备案,针对区域内的电网特殊性做好调度建议等。

#### (四) 分布式实时数据库

以往电力调度控制系统运行过程中会面临实时库容量限制问题,因此可以引入分布式实时数据库模式,通过多个节点实现实时库分布,进而更好地满足实时库的伸缩性需求。分布式实时数据库有效应用了数据分片技术,在进行数据储存的过程中,可以通过运算过程与不同存储节点建立联系,为数据存储与访问提供便利条件。一方面,分布式实时数据库可以满足数据的分解与汇总要求,将其准确发送至各个存储节点,并将处理结果提供给用户。另一方面,分布式实时数据库还可以充分发挥云计算的弹性优势,通过水平扩展来提高数据库储存能力,适应电力调度控制系统的运行要求。

#### (五) 采取智能化监测技术进行动态控制

为提高智能电网调度控制系统的安全可靠性,要采用科学、有效的技术和方法,对电力运行实行实时监控,采用科学的方法进行动态控制。系统操作采用智能监测技术,主要是实现对电力系统的实时监控,当出现紧急情况时,能及时报告,并迅速有效地进行处理。实践中,还可组建专业监测技术小组,制定合理的工作计划,对电力系统备用监测,并及时记录监测结果。智能化监测技术一般需要与多台监测设备配合,对线路、工作温度、系统运行状况进行实时监控,及时排除系统中的各种突发事件,并采取相应措施合理解决。举例来说,当电源线路温度发生变化,系统检测到有危险时,它会立即报警,通知工作人员,并迅速找出相应危险的正确位置,以帮助相关人员解决问题和排除故障。

#### (六) 协作机制优化

(1) 分布式决策与协同优化。传统的电力调度通常由中央调度机构进行决策,参与方的协作受限。为了优化协作机制,可以采用分布式决策和协同优化的方法。分布式决策将决策权下放到参与方,使其能够更主动地参与调度决策。通过建立合适的通信和协作机制,

参与方可以在满足系统约束的前提下,根据各自的优势和资源情况,制定最佳的调度策略。此外,协同优化可以通过信息共享和资源协调,实现参与方之间的协同优化。通过协同优化方法,参与方可以共同解决调度过程中的问题和挑战,优化资源配置和调整决策,以实现电力系统的供需平衡和优化调度。(2) 智能合约与区块链技术。智能合约和区块链技术可以为电力调度中的信息共享和协作提供可靠性和透明性。智能合约是基于区块链的自动化合约,可以自动执行合约中设定的规则和条件。通过智能合约,可以实现数据的安全共享和交换,确保数据的真实性和完整性。参与方可以在区块链上进行数据交换和验证,确保共享数据的可信性。此外,区块链技术的分布式和去中心化特性可以增加数据的抗篡改能力和防止数据被篡改的风险,提高信息共享和协作的安全性。(3) 协作平台与协作机制设计。为了优化电力调度中的协作机制,需要建立适合的协作平台和设计合理的协作机制。协作平台可以提供参与方之间的信息交流和协作环境,支持数据的共享、通信和决策协调。该平台可以提供实时数据展示、数据分析工具、协同决策支持等功能,促进参与方之间的信息共享和决策协作。

#### 结语

综上所述,云计算技术在电力系统中发挥着十分关键的作用,为进一步适应云计算环境,应加强对电力调度控制系统的开发与完善,保证系统架构的科学性与合理性。在实际研究中,应将提升数据存储和分析能力作为主要需要解决的问题,在此基础上对电力调度控制系统云计算的应用展开重点分析,同时结合电厂应用实例,对相关关键技术的应用与升级展开讨论,提升云计算运行流畅性,更好地满足电力调度控制系统功能需求。

#### 参考文献

- [1] 刘军峰, 荆蓓蓓, 尚杰. 电力调度运行管理中存在的问题及改进[J]. 内燃机与配件, 2017(23): 112-113.
- [2] 裴求根, 黄小强, 骆书剑, 等. 基于典型电力业务场景的电力物联网建设需求研究[J]. 无线互联科技, 2020, 17(19): 38-41.
- [3] 董桂岩, 孔丽萍. 供电企业的电力调度管理优化对策[J]. 自动化应用, 2017(4): 77-78.