

# 电力调控安全运行与事故处理探讨

茅郭胤

国网浙江省电力有限公司桐庐县供电公司

**摘要：**电力调控是保障电力系统安全运行和高效运转的关键环节，而事故处理则是应对各种突发状况，确保系统在异常情况下能够及时、有效地进行应对和修复。随着科技的不断发展，人工智能技术的应用逐渐成为提升电力调控和事故处理能力的重要手段。本文将探讨人工智能技术在电力调控安全运行与事故处理中的应用，以供参考。

**关键词：**电力调控；安全；运行；事故处理

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2023.04.068

## 引言

电力调控作为电力系统的智能管理和监控核心，其任务包括实时监测电力系统运行状态、合理调度发电和负荷，以及有效应对各类异常情况。电力调控的高效运作直接关系到电力系统的稳定性、可靠性和经济性。在这个背景下，引入人工智能技术有望通过数据分析、模型优化和智能决策等手段，提升电力调控的精准性和响应速度。在此背景下，供电企业应加强电力调控安全管理工作，提高应对风险和事故的综合水平，保障电网调控运行过程中的安全性及稳定性。

## 一、电力调控安全运行与事故处理的重要性

电力调控是指通过监测、分析和控制电力系统中的各种参数和运行状态，以保障电力系统的稳定、可靠、经济运行，满足电力需求，并有效地应对各种突发事件和异常情况的过程。电力调控的目标是维持电力系统的电压、频率等关键参数在合适的范围内，确保电力设备和电网的正常运行，防止系统崩溃或发生停电，同时最大限度地提高电能的利用效率。电力调控的安全运行与事故处理不仅是电力系统自身的需求，也是对社会、经济和环境的保障。通过科学有效的调控手段和及时精准的事故处理，可以最大限度地降低电力系统运行的风险，确保电力系统稳定、可靠、安全地为社会服务。一是电力系统稳定性。电力调控是维持电力系统稳定运行的关键环节。合理的电力调控可以有效控制电压、频率等参数，防止系统发生不稳定甚至崩溃。二是电力系统可靠性。安全运行和及时的事事故处理是确保电力系统可靠性的基础。合理的调控措施可以降低电力系统的故障概率，提高系统的可用性。三是供电稳定性。任何电力系统的故障都可能对供电造成影响，而有效的事事故处理可以迅速恢复供电，减少停电时间。四是社会稳定。电

力是社会运转的基础设施，安全运行的电力系统关系到社会的正常生活和生产。及时、有效的事故处理可以降低事故对社会的影响，维护社会的稳定。五是人员安全。电力系统事故可能导致设备损坏、火灾等，对人员造成威胁。通过及时处理事故，可以最大限度地保障人员的安全。六是环境保护。电力系统的异常运行和事故可能导致对环境的负面影响，例如污染和能源浪费。安全运行和及时的事事故处理有助于减少对环境的影响。

## 二、当前电力调控运行管理存在的问题

电力调控工作的质量和效率与电力调控工作人员的综合素质直接相关。特别是随着新技术、新设备在电力运行系统中的推广应用，对电力调控工作人员的素质要求也越来越高。但毋庸讳言，在现实中不少电力调控工作人员难以适应工作需要，不仅不能及时发现问题，也无法针对问题及时采取措施，甚至还会操作失误，导致电力系统出现故障或者安全事故发生。而且，目前对于调控工作人员的培训不足，针对性、实用性不强，要求不严，致使调控工作人员在具体业务过程中操作不规范，技术水平低，工作质量差，容易出现差错，影响了电力调控的正确执行，电力调控运行效果不佳。此外，安全意识不强也是造成电力事故发生的重要原因，很多工作人员没有重视工作中的危险点，也没有对存在安全隐患的地方做出相应预案，不利于将来突发事故的解决。

随着用电需求的增加，对设备支持的要求也不断提高。但我国很多电力企业的设备比较陈旧，而且考虑到成本原因，更新设备需要较长时间，不可能一蹴而就。对于无法立即更新的设备，只能进行科学的维护和保养。在实践中一些工作人员往往因为专业知识、操作经验的欠缺，以及办理没有严格按照相关规定来检修维

护,导致对电力调控设备的检修维护随意性大,容易出现差错率高、效率低的情况。以继电保护装置为例,它是电力调控运行管理中的重要电力设备,对于提高电力调控运行效果、维持整个电网运行安全具有关键性作用,但在具体维护管理中,可能对于参数没有进行合理设置,定值计算错误。如果继电保护装置使用时间过长可能导致保护拒动或保护失效,进而造成压力损失和设备损坏的风险,威胁到电网运行安全和供电稳定。

### 三、电力调控安全运行与事故处理

#### (一) 完善电力调控管理的相关制度

科学合理、及时有效的电力调控,离不开完善的制度规定。现实中许多电力企业都是以小组来开展电力调控工作,所以,要制定具体的操作流程予以规范,并设置工作运行标准,同时建立奖惩制度,评估员工的工作质量和绩效,对优秀者给予表扬及物质奖励,以激发其工作热情,对表现不佳者给予相应惩处。一旦发生事故,则实行严格的责任问责。针对检修计划和检修申请的不规范问题,解决的关键点在于严格落实制度,可建立禁止和强制军事化制度,确保制度得到严格遵守。

#### (二) 加强对调控事故危险点的管控

针对电力调控中存在的事故危险点进行管控过程中,要从技术角度入手,结合当前电网实际情况,分析安全管理中存在的问题和不足。在实际工作中,由于受到多种因素影响,使得供电企业对电网安全管控不够重视,存在诸多不规范现象。例如某区要进行电网升级改造工程,为保证工程的顺利进行,就应该采用科学的调控方式和循序渐进的方法来优化施工方案,并根据工程规模和施工难易程度,排出各工程的投运时间,确保项目建设质量。在具体操作中,应该根据该电网结构的复杂程度,找出其中影响电网安全稳定运行的隐患点,合理制定安全应对措施,避免出现投运调控故障和安全事故。针对调控事故危险点进行的控制措施,需与调控工作紧密结合,以做好电网升级优化工作,降低调控风险,保证电网运行可靠。在电网运行过程中,要严格按照相关规定进行操作,避免出现人为原因造成电网故障。

#### (三) 强化电压无功管理

无功功率是否得到有效地控制,是判断电力调控部门是否具有强大调控能力的一个重要尺度。因此,电力调控部门应强化电力系统无功与电压质量监管,在保证电能质量的前提下合理地控制无功功率。这就要求调控

员要根据电网负荷和电压变化情况,及时投入或撤出电压无功补偿装置,同时还应做好相关参数和设备的调控工作,以保证电网通过电力调控运行而实现最佳运行效果。

#### (四) 规范设备的检修维护

随着技术的进步和发展,要及时做好电网系统的改造升级工作,在财力允许的情况下,逐步更新电力设备,不断提高电力调控的自动化、智能化水平。对于电力调控设备的检修维护,电力调控检修维护方式到电力调控应急处理预案,都要严格约束,确保设备检修维护和设备故障处理能够做到规范化、标准化,使电力调控设备保持最佳状态,为调控电力创造良好条件。

#### (五) 加强调控员能力培养

为了有效提升调控员的技术水平和应对能力,要积极组织调控员进行培训和参与反事故演习。要根据电网运行的实际情况,在培训中加入电网常见的事故总结,对应强化调控员的故障处理技能培训,使得调控员能在电网事故处理中发挥高效率。供电企业为此建立了一套完整的DTS培训系统,并以其为平台加以运用,培养合格的调控员。DTS培训系统演习将常规电网运行事故演习与电网特殊运行事故演习结合起来,持续提升调控员事故处置能力。通过演习操作,使调控员能够了解和掌握整个电网的各种运行状况,及时发现问题、解决问题,避免因设备故障或人为误判而造成重大经济损失和人身伤害事故。

#### (六) 人工智能技术的运用

人工智能技术在电力调控安全运行与事故处理中的应用具有广阔的前景。通过整合智能算法和大数据分析,电力系统可以实现更高效的调度和更快速的事故响应。

电网调控运行安全风险监控系统主要有三大部分的划分:①外网组件,主要由监测装置构成,分布于无线服务区,通过对状态监测和相应故障处理算法的运用,以从线路监测终端采集到的各项数据信息为依据,执行故障逻辑判断任务,同时,在反向隔离装置的支持下向自动化通信前置机器传送监测数据以及故障判断结果;②内网组件拓扑,同样由监测装置构成,在控制安全区分布,通过对电网自动化输出线路的采用,在正向隔离装置的支持下,向监测装置外网组件输送故障分析结果信息文件,对电网监测装置双重维护现象的发生加以规避;③监测装置外网组件,主要是对反向隔离装置加以

运用，向监测装置维护服务器传递数据信息，由其执行对数据信息的处理任务，并利用正向隔离装置将最终的处理结果传递给监测装置外网组件。

人工智能技术在电力调控安全运行和事故处理中的应用可以提高电力系统的效率、稳定性和安全性。人工智能技术可以通过分析电力设备的传感器数据，预测设备的健康状况，并提前发现潜在的故障，有助于电力公司采取预防性维护措施，减少突发故障的可能性。人工智能技术可以分析历史数据和实时负载信息，预测未来负载需求，这使得电力系统可以更好地规划发电、传输和分配，从而提高系统的效率和资源利用率。帮助电力系统实现更智能的能源管理，优化能源生产和消耗的匹配，通过考虑天气、负载和其他变量，系统可以更有效地调整能源生产和分配，提高能源利用率。当电力系统发生故障时，人工智能技术可以快速诊断问题的根本原因，并提供推荐的修复措施。监测电力系统的网络和物理层面，检测异常行为，识别潜在的安全威胁，包括恶意攻击或设备故障。利用实时数据，人工智能技术可以实时调整电力系统的运行参数，以应对变化的负载和能源供应条件。与人员协同工作，提供决策支持，在面对复杂的调控和事故处理情境时，提供数据分析、模拟预测，帮助运营人员做出更明智的决策。可以建立电力系统的仿真模型，用于培训调控人员，提高人员在面对紧急情况时的应对能力。

与BIM模型、有限元模型以及现场实景图相结合，做好全面而又整体的分析及预测工作。对此模式的优点进行分析，主要体现为可为信息分析的全面性提供保证，能从不同维度以及不同层次将安全性评价结果给出。不过此模式的不足同样十分明显，包括需要耗费比较长的处理时间、不能将实时结果给出等。对实时处理和多数据融合分析两种模式的优劣势进行比较分析，可针对性地对两种模式相结合的方式加以运用，针对监测所得数据，先执行实时处理任务，以此获取实时安全状态；在此基础上，定期做好某一段时间内的汇总分析工作，对数据背后的规律作相应挖掘，为电网调控运行安全风险评价的全面性与准确性提供保证。

### （七）建设电力调控运行危险点预控系统

针对目前人员交接班环节中普遍存在信息传递不畅的现象，为避免对后续工作带来不良影响，造成人为误操作，可以引入电力调控运行危险点预控系统。该系统

包括了数据采集与分析模块、数据库和预警机制3个部分，能清晰地分析和显示电网中的薄弱环节，并进行预警提示，使调控人员能很好地完成工作交接，并保证后续工作有序进行。同时，该系统还可以对现场情况进行实时分析和判断，为调控员提供工作指导意见。电力调控运行危险点预控系统可以对变电检修申请票进行审查和处理，确保整个工作流程中安全风险的可控。该系统对检修申请中危险点进行提示，电力调控人员可根据系统提示采取相应调控措施，以审查危险点。此外，该系统还可通过对设备状态的分析和判断，提出相应的改进方案或建议，为下一步安全作业提供依据。操作执行是变电站内最关键的一环，一旦出现问题，将会造成严重后果。鉴于该环节大量采用了自动化控制系统，采用电力调控运行危险点预控系统后能对错误的操作指令票进行及时的纠正提醒，对整个调控过程进行追踪，如果后续出现异常，系统能自动进行错误报警，避免误操作。

### 结束语

电力调控是电力服务质量高低的决定性因素。如果电力系统调控出现问题就会造成严重的后果，甚至还会危及人身财产安全，这也会使得供电企业承担巨大的风险和压力。因此，在日常管理中，供电企业在做好事故处理的同时，一定要重视电力调控工作，保证电力系统能够正常工作。此外，供电企业还需要不断优化电力调控技术，以更好地保障电力调控工作的顺利执行。只有这样抓好电力调控各方面工作，才能为供电企业创造更好的经济效益，确保电网安全稳定运行。

### 参考文献

- [1] 倪敏. 电力调控运行系统的安全问题与措施[J]. 电子技术, 2021, 50(09): 268-269.
- [2] 樊国伟, 亢朋朋, 徐志等. 加强电网调控运行安全风险管控的策略[J]. 大众用电, 2021, 36(04): 66-67.
- [3] 赵林果. 关于加强电力调控运行系统安全运行方案的探讨[J]. 电子元器件与信息技术, 2020, 4(12): 118-119.
- [4] 郭梦杰. 电力调控运行的重要性及管理研究[J]. 科技资讯, 2019, 17(29): 29-30.
- [5] 张蕾. 做好电力调控安全运行与事故处理剖析[J]. 山东工业技术, 2017, (02): 173.