

远程电力智能监控与调度系统的设计研究

褚小娟 赵慧

国网宁夏电力有限公司中卫供电公司 宁夏 中卫 755000

【摘要】就我国智能化电网的调度工作发展现状来看，新一代的调控系统预调度架构能够较好地满足运维工作人员掌控电网发展态势以及风险防控的需求。对于电力系统的实际情况而言，其主要目的就是保证电网的高效、安全运转，并在此基础之上适当保证经济性，作为运维人员，保证安全且正确地对电网事故和操作行为予以指挥，能够确保电网安全稳定地运转，假如由于调度误操作导致事故，很容易导致设备受损，甚至危及现场工人的安全。所以，新一代调控系统预调度架构及关键技术的研究是非常必要的。

【关键词】调控系统；预调度；架构研究；关键技术

如今我国智能电网针对特高压交直流混联电网展开的建设工程进度速度非常快，令电网在形态以及运转特性上均出现了非常深刻的变化，电网的调度运转也面临了非常巨大的挑战。首先，新能源并网存在一定的不确定性，且电网频率以及电力平衡方面的问题越发明显；其次，特高压直流功率缺失会对电网的安全运转产生严重的冲击，造成全局性故障，处置起来较为复杂。作为在新一代调控系统当中所提出的概念，“预调度”所指的是针对电网在不远的未来的时间内运行方式上的变化以及各种调度措施交互予以预演，协助运维人员研究并尽快整合运行风险处置方案。在本文中针对新一代调控系统预调度架构及关键技术展开探究，旨在为后续研究以及功能开发打下理论基础。

一、新一代调控系统预调度架构的相关分析

立足于新一代的调控系统对电网内部和外部数据、业务数据等予以整合，创建核心计算的模拟环境；借助计及无功以及有功控制智能电网长过程模拟所生成的运行趋势断面把可能性较高的关键性运行断面直接传递至风险分析模块中，并尽快获得运转风险点、安全运转策略等结果，之后上传结果到风险断面生成，进而构建新演变分支，反馈给电网进行长过程模拟；借助电网趋势分析以及未来风险分析，于人机终端显示电网可能存在的隐患信息、演变信息等。预调度整体架构参考图1：

图1 调控系统预调度的整体架构示意图

二、新一代调控系统预调度关键技术的研究

(一) 计及多源头、多时间尺度运转数据的融合技术分析

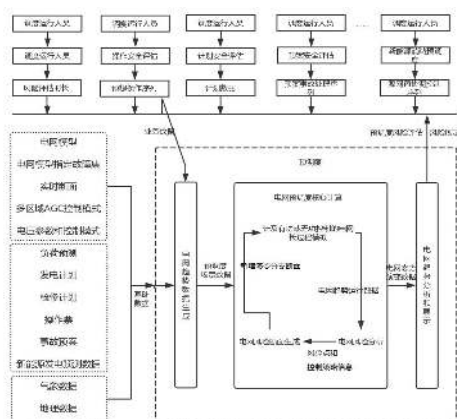
使用在电网持续运转趋势断面生成中的数据大多来自调控系统不同的应用服务当中，因为时间基准以及时间尺度上数据较为混杂，因此实时运转数据和规划数据之间势必会有一定的时间差异，所以，不同来源、时间尺度差异、质量水平不同的数据有效融合，并生成合理趋势断面，一般来说也是预调度的关键性技术手段之一。

预调度智能电网在运转中的数据融合涵盖数据获取以及模型数据处理，前者主要包括生成连续运转断面需要的数据信息，依照不同类型从系统模型数据中心以及分析决策中心中直接获取；后者则主要包括针对全部数据予以科学分配以及合理判断。首先，智能电网在实时运转中数据需要和预调度模型展开合理匹配，并生成初始断面；之后，负荷预测数据和预调度仿真时长予以匹配，由预测数据当中择取匹配的时长信息，依照基本分配原则，合理分配每个具体负荷，检修规划经由设备匹配之后进行操作序列生成，参照预调度仿真时长自动进行周期内设备检修指令；另外，发电计划数据合理分配到发电机中，参考发电机调节特性展开校验。

(二) 智能电网运转关键断面生成的技术分析

为了能够更加理想地实现智能电网预调度调控运维人员的预想和规划、或是落实关键性决策和较为重要的电网操作的时候，提前对电网风险目标予以有效管控，预调度还需要精准识别在一段时间中电网中可能会出现的关键断面，积极生成对应的断面数据。

通常来说，智能电网在运转关键断面的生成中信息来源一般是三个不同的方面：其一，预调度中电网操作数据和信息，涵盖重大规划调整、关键调度预案、重要决策和预想故障集合；其二，智能电网的运行风险研究结果，借助新一代的调控系统



的外部气象信息以及新能源波动造成的电网风险度预测结果获取在预调度过程中电网的运行风险点以及运行风险故障数据集合；其三，立足于实时性的风险评估服务智能组件所获取的评估信息。

在获取信息之后，参考智能化电网实时监控、负荷预测系统、检修规划、操作票等一系列数据和信息，识别智能化电网面对较为重大的调度操作、智能电网即时性的运作风险、区域性的负荷突变情况等环境下的运行关键点，并整合对应情况下系统操作集，在短时间内即生成对应时间点的运行关键断面。

（三）面向大电网进行预调度长过程仿真时间压缩技术分析

通常来说，进行预调度操作必须要对智能电网的长时间运转进程予以合理的模拟和预演，立足实用性角度，预调度要保证在较短的时间中有效完成长时间分析计算，由此，必须要立足于单断面进行加速、多运行关键点断面予以计算，并进行仿真模拟时间压缩的实现。

针对单断面进行加速计算，立足于不同的时间段中网络拓扑判断进行，主要是分析在相邻断面中是否有拓扑变化发生，并基于一部分因子化修正，针对拓扑变化设备予以有效的局部纠正，防止每次进行潮流计算都要重新分解因子，有效缩减潮流计算花费的时间。其一，立足于预调度运转基态断面的拓扑变化基础之上，展开局部化拓扑；其二，借助智能化电网矩阵的稀疏性特征，使用稀疏向量的方式针对原有的因子表展开适当的修正，并由此获得开断后的因子表，进入后续无功或者有

参考文献：

- [1] 赵睿,朱皓泽,封振兴, et al. "电力调度、监控、变电运行"一体化仿真模拟系统设计[J].东北电力技术,2013(07):35-38.
- [2] 陈伟荣,孙宏斌,张伯明,等.能量管理与调度员培训仿真一体化系统的开发与应用[J].电网技术,2002(05):65-68.
- [3] 王炳磊.电力调度自动化系统中一体化技术的应用[J].电子世界,2018(09):201-201.
- [4] 宋鑫,赵家庆,丁宏恩,等.智能电网调度控制系统的省地一体化架构设计[J].电力系统及其自动化学报,2018(012):118-124.
- [5] 刘翌.电网调度监控一体化运行管理模式分析[J].通信电源技术,2019(005):247-248.

功的方程迭代运算，提升计算速度以及预调度的仿真计算效率；针对多运行的关键点断面并行化计算，要通过并行任务方式来实现，从任务管理器中将需要接受计算的关键性断面均分给多个进程，在计算完全结束之后，通过任务管理器对计算结果予以整合汇总即可。

除此之外，新能源发电以及突发性的故障等相对较为不稳定的预测因素，对于预调度来说也是比较关键性的技术措施，它目前已经在新一代的调控系统场景中得到了一定的展现。预调度并不单纯是参考发电计划、检修计划等针对未来断面进行安全评估的过程，而是立足于未来断面，参考可调控资源，分析在全部可用手段都用过之后，在智能电网内是否依然存在安全问题，证实电网的运转底线。

结语：

综上所述，如今我国的智能化电网得到了飞速的发展，其运行中融合了复杂性特征、运行状态呈现鲜明的一体化，这都对整个调控系统有了更加严峻的挑战。所以，需要构建能够满足其实际需求的调控技术系统，借助预调度方式来模拟各种风险事件，有助于调控人员科学掌握短期内电网的运转风险，加强电网的风险防控。作为在新一代调控系统在线调度全新应用，作为理想的电网预调度需要依照电网动态过程进行仿真分析，精准地模拟可能发生在电网当中的动态变化以及故障发展进程，令调度人员得以更加全面且更加精准地掌握电网的未来发展趋势，从整体上来看，目前因为在线网进行动态仿真效率偏低，很难将其真正应用在预调度当中，在未来的研究中，应该结合软件发展需求展开更加深入的研究。