

“新型电力系统电压稳定控制关键技术” 专栏特约主编寄语

随着新型电力系统的建设，高比例电力电子设备接入及高比例新能源并网深刻改变了电网结构与运行特性，也给电压安全稳定带来了前所未有的挑战。系统强度下降、动态无功支撑能力不足等问题导致主网同步支撑能力减弱，电压稳定性风险加大；配电网正由传统的“无源”网络向分布式电源广泛接入的“有源”网络转变，电压波动、越限及暂降等问题频发。因此，需进一步深入研究新型电力系统电压安全稳定机理，精准辨识电网运行薄弱环节，充分挖掘系统无功电压调节潜力，攻关新型电力系统电压稳定控制关键技术，提升电网安全稳定运行水平。为探讨和研究新型电力系统电压稳定控制关键技术领域的最新学术进展和技术成果，推动该领域的研究进展，《浙江电力》组织了“新型电力系统电压稳定控制关键技术”专栏，专栏共收录了6篇论文。

《构建新型电力系统电压治理体系：挑战、实践与展望》基于“双碳”目标下新型电力系统的结构转型与运行特性，系统分析了电压双向越限、电能质量问题突出、电压稳定裕度降低和无功功率快速波动的成因与表现，探讨了当前电压治理面临的调压机理不清、无功调节手段匮乏、协同机制缺失等多重挑战，介绍了构建新型电力系统电压治理体系的关键技术与国网衢州公司的实践经验。《基于改进McDalNet的电力系统暂态电压稳定自适应评估方法》针对电力系统运行场景频繁切换导致的暂态电压稳定评估模型泛化性下降问题，提出了一种基于改进McDalNet(多分类域对抗学习网络)的电力系统暂态电压稳定自适应评估方法。该方法能够对齐源域与目标域的数据分布，有效提升电力系统运行场景多次切换后暂态电压稳定评估模型的泛化性和可持续学习能力。《基于改进自抗扰与模糊神经网络的交直流混合配电网电压控制策略》以含高比例风光储的交直流混合主动配电网为应用场景，提出一种改进的分布式电压协同控制策略。该策略在直流侧采用具备误差驱动型自适应扩张状态观测器的自抗扰控制，在交流侧设计模糊神经网络控制器实现逆变器电压环参数的自适应优化，同时通过功率前馈机制将交流侧波动信息传递至直流侧储能控制器，实现交直流双侧协同调节。《柔性直流电网稳定控制系统切机策略研究》分析柔性直流电网各换流阀控制模式特点及拓扑关系，定义直流电网输电能力和送端单站输电能力，并提出对应的计算方法。利用故障前直流电网输送功率与实时输电能力的差值，分别计算故障状态下直流电网和送端单站的盈余功率；从依据故障前电源出力切除电源和依据故障后剩余输电能力保留电源两个角度，提出盈余功率在送端各站间的切机分配策略。《有功预留式构网型光伏变流器电压调控方法》在构网型VSG(虚拟同步机)变流器控制框架下引入最大功率跟踪/有功预留、无功自适应调压/无功锁存等多模态，构建“无功优先调压、柔性有功兜底”的协同调压逻辑。基于状态空间法建立小信号模型，辨识主导极点并给出参数

整定准则；采用对称分量法构建正负序输出阻抗，结合阻抗比判据评估并网稳定性。可在电压越限初期快速释放调压裕度，有效实现柔性有功与无功的自适应协同。《主动配电网无功补偿设备配置及电压优化策略》构建了配置-运行双层模型，上层配置模型以无功补偿设备投资维护成本和系统运行总成本为优化目标，生成无功补偿设备的安装位置和容量；下层运行模型根据上层传递的信息，考虑无功补偿设备与主动配电网可调资源协同运行下的总成本和电压偏差两个目标，进行多目标优化求解，并将运行结果返回给上层来引导迭代优化的方向，保证了主动配电网配置和运行的综合经济性以及电压质量。

本专栏聚焦新型电力系统电压稳定控制关键技术，旨在汇聚作者与读者共同探讨前沿动态，分享该领域的最新学术进展和技术创新成果。谨向所有来稿的作者表示诚挚谢意，并衷心感谢评审专家们严谨细致的评审工作。希望本专栏能够进一步推进该领域的学术研究和工程应用。

南京南瑞继保电气有限公司 任和松

东南大学 蔡晓波

国网衢州供电公司 邵先军

2026年3月