

电气工程及其自动化无功补偿技术的应用研究

黎蒋军

身份证号：511025198112068136

摘要：在供电系统中，电气工程及其自动化技术发挥出了非常重要的作用。但是在实际生产与工作中，这一技术还有很大的缺陷，会受无功功率大和谐波传动含量不断提升等问题的影响，对智能化技术发展产生了限制。而借助无功补偿技术能够优化电气工程及其自动化发展水平，使其展现出更高的价值。本文针对相关内容进行了综合性的讨论与分析，首先阐述了无功补偿技术的，其次列举了电气工程及其自动化无功补偿技术的应用优势，探讨了电气工程及其自动化无功补偿技术的应用形式，最后提供了电气工程及其自动化无功补偿技术的应用策略。希望针对相关内容的讨论，能够在电气工程及其自动化发展中，合理利用无功补偿技术，使其发挥出更加积极的作用。

关键词：电气工程及其自动化；无功补偿技术；电力系统

DOI：10.69979/3041-0673.25.01.016

前言

在科技快速发展背景下，电气自动化技术与相关设备在不同领域中都发挥出了极高的价值，并且促进了我国经济的发展。在电气工程及其自动化技术发展中，经常会受到谐波与动态补偿等问题的影响，而通过无功补偿技术可以有效解决相关问题，基于电气自动化的特点开展系统优化，降低电力损耗，使电力使用效果进一步提升，而且也能保证电力系统的安全性。因此在电气工程及其自动化中，无功补偿系统的应用就成为当前讨论的重点。

1 无功补偿技术的概述

1.1 无功补偿技术的定义

无功补偿也就是无功功率补偿。在电气系统中，无功补偿技术能够优化电力系统，提升电网的运行水平。详细来讲，其通过对变压系统的保护使损耗降低，保证电力的稳定输出。在应用无功补偿技术之后，可以使电网线路更安全，延长线路的使用时间，而且还能提升电气利用效果，保证电气系统处于稳定状态。为了优化电力系统的运行效果，无功补偿技术中会设计非常多的的部分，整体相对复杂，如果在部分步骤中出现问题，就可能使电力系统的稳定性受影响。因此为了避免相关因素带来问题，就要合理分析无功补偿技术，使电气自动化水平更高。

1.2 无功补偿技术的特点

无功补偿技术可以改造发电机制，借助部分补偿与优化线路的方式实现补偿作用^[1]。在无功补偿中，不分条件也会对其产生限制，其中距离限制最为明显，因为

远距离补偿无功功率会使受电侧和用电侧之间的电压差异非常明显，不仅容易带来危险，还可能使损耗增加。所以地方政府会利用就地补偿为主，集中补偿为辅的方式。在供电中，很多装置都是用电磁感应的方式传递电能。无功补偿技术可以提升电磁感应传递效率，降低能量损耗。在实际运行中，大多数地区为了实现补偿效果，都会选择感性无功功率控制。总结来讲，无功补偿技术可以提升城市供电的稳定性，而且还能优化供电网络水平，利用风力发电设备传递无功功率，保证系统的稳定性。此外，无功补偿技术在系统出现故障时也能够快速做出反应，避免系统终端因此受到威胁。

2. 电气工程及其自动化无功补偿技术的应用优势

2.1 提高电力系统稳定性

为了使电力系统稳定运行，减少不稳定因素带来的影响，必须重视无功补偿技术。在电气工程自动化控制工作中，无功补偿可以借助补偿电力系统中的无功功率提升负荷的平衡效果，降低负荷不平衡带来的影响，保证电力系统处在稳定运行状态。其不仅能改善电力系统的稳定性，而且还可以优化电气工程自动化控制质量，使电力系统处于稳定状态。

2.2 增强电力系统可靠性

无功补偿技术可以有效处理电力系统故障，提升预防效果，解决异常状态问题。在电气工程及其自动化控制中，无功补偿具有极为重要的作用，可以提升对电力系统的控制质量，及时发现其中存在的问题，并保证电力系统的稳定性。此外，借助无功补偿技术还可以使设

备的运行质量提高，延长设备的使用寿命。这一方式不仅不需要更换与维修设备，而且还能减少故障带来的安全问题。利用无功补偿技术能够为电气工程自动化控制提供创新路径，使电力行业的发展获得更高的技术发展动力。

2.3 降低电力系统的能耗

无功补偿技术在电气自动化控制中发挥了非常高的价值，可以有效改善电力系统的能源水平，提升电力能源的利用效率，还能平衡与优化电力系统的负荷，避免能源的浪费和无效损失，改良电力系统的能源的利用。此外，在无功补偿技术的帮助下，可以开展分布式能源规划，提升电力系统可再生能源的利用水平，满足可持续发展要求。在电气工程自动化控制工作中，无功补偿技术的作用会逐渐增强。

2.4 优化电力系统能源配置

无功补偿技术能够优化能源的使用与配置，减少无效损耗。在电气工程自动化控制中，无功补偿技术具有极为重要的价值。这一技术可以控制电力系统负荷，优化资源利用质量，而且还能减少能源的消耗。此外，无功补偿技术在设备与系统的改造与升级中也具有一定价值，能提升系统中的能源利用质量。当前，能源供应问题与环境保护问题受到了高度关注，无功补偿技术可以为这些领域提供建设动力，对于电力行业的长久发展来讲，具有极为重要的价值，满足可持续发展要求。

3 电气工程及其自动化无功补偿技术的应用形式

3.1 对配电线路的无功补偿

一般情况下，在确认分支线路的无功损耗情况后，就会配备相应的配电变压器，对空载无功损耗进行相应的分析，并将其作为标准，使工作人员能够选择最为合适的补偿装置。这一方式不会面临线路补偿能量不足的问题。而且在优化补偿结果的过程中，一般情况下，会基于电路时间变换和电流变换的具体状态进行深入分析，借此提升补偿效率，优化补偿质量。

3.2 对电能用户的无功补偿

无功补偿技术在电气自动化系统中能够发挥出非常高的价值，这一价值也展现在对用户的电力补偿方面^[2]。使用无功补偿技术开展电力用户补偿，不仅可以降低电路中的电能消耗，减少电能损失，而且还可以降低用户电费，其与我国可持续发展理念相吻合。很多企业都已经在选择补偿方式的过程中结合用户实际用电范围、用户用电时间与电气设备特点等方面因素，其对于

提升电能用户的无功补偿效果来讲，具有非常重要的意义。

3.3 对变电站应用无功补偿

在地区供电系统中，变压器处在相对中心的位置，因为其连接着输电线路、电压等级的分级配置。因此变压器的无功补偿需要结合补偿情况，使这一地区的所有输电线路电压都能够实现综合均衡，借此提升无功补偿质量。在选择无功补偿设备时，变压器容量必须超过110kW，主变压器的电压负荷则要符合变压器运行的需求，借此保证电力系统能够正常进行供电。

3.4 电力补偿

在电力企业发展中，必须满足电力补偿要求，其也是设计无功补偿的重要基础，不仅能进行无功电流的相对控制，而且还可以降低企业经营过程中在电能方面的损失，促进绿色生产与可持续发展的要求。企业在制定补偿方式时，必须结合电力配送的范围与情况分析大规模用电时间节点，借助科学有效的补偿方式提升电力补偿的整体质量。

4 电气工程及其自动化无功补偿技术的应用策略

4.1 积极地推动技术更新与研发

要想使无功补偿技术在电气工程及其自动化中发挥出更加积极的作用，就必须注重技术创新，加快科研速度，借此使其发挥出更高的价值^[3]。首先是提升科研投入，为了促进无功补偿技术的更新换代与升级，政府和企业应加大资源投入力度。借助资金支持，为企业、高校和研究机构提供帮助，寻找到技术革新途径与发展空间。政府可以设置相应的资金项目，专门用于无功补偿技术的研究，借此使研究人员拥有更高的热情。其次是引进先进技术，在国际上，很多国家都研究出了非常高水平的无功补偿技术，这些成果能够促进技术更新质量。如下表1为电能质量监控和低压无功自动补偿装置的技术数据。借助定期举办国际交流会议，邀请专家学者参与学术交流，分享研究成果，可以有效促进无功补偿技术的发展。或者是派遣专业人员到国外参与学习和交流，借此掌握更加先进的技术。最后是建立产学研合作模式，通过企业、高校和研究机构之间的合作，能够促进技术的快速发展。政府可以制定专业的政策体系，带动企业和高校之间的交流，如建立合作实验室，借此加快技术的研发。这一合作能够使企业得到高新技术支持，企业和研究机构也能获得资金支持与技术推广，最终实现共赢的局面。

表1 无功自动补偿场技术数据

型号	补偿容量	投切元件	外形尺寸			备注
			宽	深	高	
WZ0.4-30/2J500	30	接触器	500	500	1200	装置既可装于户外，也可装于户内
WZ0.4-40/2J	40		600	500	1200	
WZ0.4-50/4J	50					

4.2 有效促进环境保护和节能减排

从能源角度来讲，利用绿色能源可以降低能源消耗与环境污染。例如使用风能和太阳能代替传统的化石能源，避免对环境产生破坏作用，提升资源利用质量。通过高效电机和变压器等设备也能使能源利用效率更高，控制造成能源浪费问题。其次是借助无功补偿与节能技术有效结合，使能源利用效率更高。如使用智能化无功补偿设备，按照负荷情况进行动态优化，并保证无功补偿装置和储能装置有效结合，提升电力系统的有效性，使其更加稳定。这一技术的利用不仅能解决能源浪费问题，而且还可以使企业的电费支出明显下降，因此就要借助多元合作模式满足可持续发展要求。

4.3 优化产业结构发展高端产品

为了促进产业结构的优化，应制定多元发展策略^[4]。首先是借助政策的引导与市场机制的带动，使企业实现高水平与精品化发展。这一策略代表，企业要积极拓宽视野，进入高水平的发展模式之下，使产品拥有更高的附加价值，形成更强的竞争能力。其次是政府提升政策支持，为高端产品的研发与推广动力，如提供税收、研发和人才等优惠政策，在多元化的支持方式下企业形成更强的自主创新能力。再次是关注创新型企业的的发展，拓展创新型企业发展空间，提供孵化器与融资等方面的帮助，使企业的发展带动行业的进步，实现高端化发展，推动产业的优化升级，鼓励企业开发更加高端的产品。

4.4 培养专业技能人才鼓励创新

人才发展对电气工程自动化与无功补偿技术发展来讲，具有非常重要的意义。在新时代下，需要培养更高素质的人才。这些人才不仅要拥有理论知识，还要掌握实践经验。除了培养人才外，建立无功补偿领域创新平台同样具有非常重要的价值，这一平台能够为企业和社会发展提供多元化的发展途径，获取更加充足的资源，实现技术创新与产业升级。此外，还要鼓励企业与个人积极创新，展现更强的创造力和创新力。最后，为了促进创新发展，打造完善有效的激励方式同样是非常重要的工作。政府要与企业共同制定完善的创新成果奖励体系，使企业与个人积极参与创新建设，为这一领域提供更强的发展动力。

4.5 积极打造推广应用管理体系

技术的研究与革新，必须在运用与管控的基础上，才能发挥更强的潜能，并为行业发展提供动力^[5]。为了保证技术成果的不断落实，需要构建更完善的发展体系，积极促进技术成果的推广和利用，使社会公众对科技的认识程度和接纳水平进一步提升。在创新发展背景下，应开展技术指导与功能展示，帮助用户掌握与使用先进技术，促进生产流程的整合。为了实现技术革新，还要优化管理模式，打造持续性的创新进程，使科研成果转变为生产动力。面对科学技术成果管理工作，应合理利用先进技术解决问题，形成创新与创业精神，借此提升发展动力。在建设中，还要开展研究与分析工作，使电力系统稳定运行，获取基础性保障，有效提升电力输送质量，优化能源利用水平，避免无效功率损失。

5 结论

综上所述，无功补偿技术的利用对于供电企业和用户都具有极为重要的价值，可以提升电能利用效果，降低电力消耗，保证供电企业的健康稳定发展，促进经济社会的运行。无功补偿技术研究与利用中，需要积极推动技术的更新与研发，提升环境保护与节能减排效果。优化产业结构，形成高端产品，还要培养专业技能人才开展创新工作，并打造推广、应用、管理体系，使其可以发挥出更加积极的作用。在电气工程自动化中利用无功补偿技术必须满足国家规定要求，科学提升技术质量，开发先进技术，使其发挥出实际价值，优化电力系统运行质量，为国家与社会发展提供保障。

参考文献

- [1] 李丰. 电力质量对冶金电气自动化系统的影响及改善措施研究[J]. 冶金与材料, 2023, 43(09): 120-122.
- [2] 马艳菊. 电工电子技术在电力系统无功补偿自动控制方面的应用分析[J]. 江西电力职业技术学院学报, 2023, 36(04): 13-15+20.
- [3] 唐海天. 信息化背景下电工电子技术在无功补偿自动控制中的应用[J]. 信息记录材料, 2021, 22(08): 149-151.
- [4] 刘辉. 基于 RBF 人工神经网络的变电站无功补偿装置自动化控制方法[J]. 工业仪表与自动化装置, 2021, (06): 34-38.
- [5] 陆向东, 向荣华. 智能无功补偿技术在电气工程自动化中的应用研究[J]. 科技风, 2020, (21): 7.