

电力工程中的电能质量监测及提升技术研究

于贺胜

金信电力集团有限公司，河南 长垣 453400

摘 要： 电力系统在运行过程中，经常会出现一些电能质量问题，例如电压波动、电压闪变、三相不平衡等，会对电力系统的正常运行造成一定的影响，还可能会对人们的生活产生较大的影响。因此，必须要针对电能质量问题进行详细分析，并采取有效措施来提升电能质量，从而保证电力系统稳定运行。本文主要探讨了电力工程中的电能质量监测及提升技术的特点；其次阐述了电力工程中的电能质量监测及提升的必要性；再次分析了电力工程中的电能质量监测及提升的现存问题；最后提出了相应的优化策略。

关 键 词： 电力工程；电能；质量监测；质量提升

Research On Power Quality Monitoring And Improvement Technology In Power Engineering

Yu Hesheng

Jinxin Electric Power Group Co., Ltd., Henan, Changyuan 453400

Abstract： In the process of power system operation, there are often some power quality problems, such as voltage fluctuation, voltage flicker, three-phase unbalance, etc., which will have a certain impact on the normal operation of the power system, and may also have a greater impact on people's lives. Therefore, it is necessary to conduct a detailed analysis of power quality problems and take effective measures to improve power quality to ensure the stable operation of the power system. This paper mainly discusses the characteristics of power quality monitoring and improvement technology in power engineering. Secondly, the necessity of power quality monitoring and improvement in power engineering is expounded. The existing problems of power quality monitoring and improvement in power engineering were analyzed again. Finally, the corresponding optimization strategy is proposed.

Keywords： power engineering; electrical energy; quality monitoring; quality improvement

引言

电能是社会生活中的主要能源，但随着社会发展速度的不断加快，用电负荷也随之不断增加，导致电力系统中存在电能质量问题，进而影响用电用户的正常使用。电力系统中电能质量主要包括电压波动、电压暂降和电压中断等问题，在实际工作中，这些问题会对用户用电设备造成严重影响。为了保障电力系统的稳定运行，必须采取有效措施对电能质量问题进行监测和处理，并采用相应的技术手段提升电能质量。

一、电力工程中的电能质量监测及提升技术的特点

（一）内容全面

在现代电力工程的领域中，电能质量的监测与提升技术显得尤为重要。这些技术不仅关注于单一参数的检测和改善，而是综合考虑了一个广泛的系统范围，从基础的电源系统到复杂的电气设备，再到各种继电保护设备和自动控制装置。同时，还涉及变电站和输电线路这两个关键组成部分，它们共同决定了电能传输过程中的效率和稳定性。因此，要实现电能品质的有效提升，必

须对这些元素进行全面而深入地分析和处理。通过这样的综合性策略，可以确保电力系统能够安全、可靠、高效地运行，满足不同用户对于电能质量的要求，从而为社会经济发展提供强有力的能源保障^[1]。

（二）覆盖面广

电能质量监测技术，主要是对电力工程的供电质量进行全面监测，并利用先进的仪器设备及测试方法，来及时发现电力系统中存在的问题。在现代社会中，电能已经成为人们日常生活和生产中不可或缺的能源，尤其是在城市化进程不断加快的今天，城

市中的工业、商业等行业均离不开电力能源。由于这些行业都属于高压领域，一旦出现电力质量问题，就会造成较大的损失，所以要想更好地保证我国电力资源的安全可靠运行，就必须采取有效措施提高电能的质量监测水平。

（三）安全性高

随着经济社会的发展，人们对于电力资源的需求也越来越多，由此导致许多城市中电力资源供不应求。为了能够满足人民群众日益增长的用电需求，相关部门不断增加新的发电设施，同时也将一些高耗能产业引入到城市之中，这在很大程度上加重了电网负荷，降低了电压质量，影响了居民的正常用电。所以，为了避免发生触电事故，保障人民生命财产安全，相关部门一定要加大对电能质量的监测力度，及时发现电网中的不良情况，并加以解决。

（三）涉及内容多

电力工程中的电能质量监测及提升技术主要有两种类型，一是综合利用多种技术。由于电能质量问题的复杂性，它涉及了供电、配电以及用电等多个环节，而且不同的系统对电能的需求也存在差异。因此，在实际应用中应根据具体情况来选择合适的监测技术和提升技术。二是一项系统的工程。从某种意义上讲，电能质量监测与提升技术的应用要比传统的电力设备更加复杂。该技术的应用不仅需要解决现有问题，还必须为未来可能出现的新问题提供解决方案。

二、电力工程中的电能质量监测及提升的必要性

（一）对电能质量进行检测可以及时发现问题并解决问题

通过对电能质量进行检测，可以对电力工程的运行情况有一个大致的了解，比如电压、电流等是否满足要求，并且能够及时解决其中存在的问题。这不仅是因为电力企业在进行工程建设时应该保证工程质量，还因为用户对电力产品的质量有着较高的要求，所以必须加强电能质量检测工作。如果不能及时处理供电过程中出现的电能质量问题，会给用户带来很大的困扰，使其无法正常使用电器设备。因此，相关部门要高度重视电能质量监测和提升工作，在了解实际情况之后再采取有效措施解决问题^[2]。

（二）保证电能质量及用电安全

为了保证电力工程建设过程中的电能质量，相关单位必须对工程施工现场进行全面、深入的考察，尤其是对供电设备和线路进行全面检查，避免因电能质量问题导致电力系统运行不稳定。在实际施工中，相关人员应当充分认识到电能质量监测的重要性，科学制定电力监测方案，在保证用电安全的前提下提升电能质量。

（三）有助于电力企业提高经济效益

电能质量的监测与提升对电力企业经济效益的影响主要体现在两个方面：第一，有效的电能质量监测能够降低电能的损耗。由于我国现阶段电能资源利用率普遍较低，因此企业可以通过开展电能质量监测来减少不必要的浪费。第二，加强电能质量监测与控制还能提高供电质量。只有在保证电能质量的前提下，才能

为企业带来更高的收益。综上所述，电力工程项目中进行电能质量监测与提升是十分有必要的，它不仅有利于降低企业成本、提高经济效益，还有助于保护环境。

（四）有利于国家可持续发展战略目标的实现

电能作为一种清洁、高效的能源，在我国经济社会发展中的作用日益突出。但是目前我国的电能质量不能满足电力生产和用户需求的现状却与国家可持续发展战略背道而驰。因此，有必要建立健全电能质量监测体系，提高电能质量水平，促进我国能源结构的优化和升级，为建设资源节约型、环境友好型社会提供技术支撑。总之，电能是国民经济发展不可缺少的重要组成部分，做好电力工程项目中电能质量监测工作不仅可以保证电网系统安全稳定运行，还可以最大限度地减少对环境的污染，推动我国可持续发展目标的实现。

三、电力工程中的电能质量监测及提升的现存问题

（一）电能质量监测缺乏完善的监测网络

由于电力工程本身具有一定的复杂性，因此，在对其进行电能质量监测时，需要较为完善的监测网络，但是，现阶段我国的电能质量监测网络并不完善。从监测系统来看，现阶段我国的电能质量监测系统主要以集中式为主，虽然这种方式能够及时反映出电力企业的运行情况，但是却不利于进行远程监控。而在监测网络中，其各部分之间缺乏必要的联系，这就造成了监测效率低、监测范围小等问题，从而降低了电能质量的监测效果^[3]。

（二）电能质量监测缺乏综合评价指标体系

当前，在进行电能质量监测工作时，通常是根据相关单位提出的监测需求来确定监测项目，然后再利用相应的监测仪器开展工作。但是，这种方式无法实现对电能质量的综合评价，而且也不能保证检测结果的准确性。此外，如果某个监测点出现故障或者异常，那么就会影响整个电能质量监测系统的正常运行，进而导致监测结果失真。针对此种情况，相关部门应该制定出一套科学合理的监测评价指标体系，以便更加全面地对电能质量进行监测与评价。

（三）缺乏有效的监测管理手段

由于我国的电力工程行业起步较晚，再加上我国的电力市场竞争十分激烈，因此导致我国的电力工程企业在管理方面不够完善。同时，由于缺乏专业的技术人才和设备，导致我国的电力工程企业无法进行有效的电能质量监测。从目前来看，虽然很多大型的电力工程企业已经建立了电能质量的监测系统，但是这些监测系统主要是由国外进口而来，导致我国的电力工程企业需要花费大量资金购买监测设备，大大增加了电力工程企业的成本投入，同时也导致电力工程企业没有足够的资金引进更先进的电能质量监测系统。此外，由于我国的电力工程企业缺乏专业的管理人员，导致我国的电力工程企业无法对电能质量进行全面监测，这就为电网运行带来了严重的影响。

（四）电能质量监测系统缺乏统一规划

我国的电能质量监测系统还存在着缺乏统一的规划问题，没

有形成统一的标准。因此各个地区在建设电能质量监测系统时，都是各自为政，不能做到合理布局，使得电力部门难以对整个电力系统进行全面的监测与分析，而且由于各地区之间发展水平和技术实力参差不齐，更加大了电能质量检测工作的难度，这就需要电力部门加强对各地区电网的统筹规划，制定出一套完善的统一的规划方案，以便于发挥出电能质量监测系统的最大功效^[4]。

四、电力工程中的电能质量监测及提升的优化策略

（一）选择合适的电能质量监测仪器

对电力工程的运行来说，电能质量的好坏直接影响着工程项目的最终效益，因此相关工作人员在开展电能质量监测时要注意选择合适的监测仪器。根据国家电网公司规定，在开展电能质量监测工作中，应选择以电能监测专用采样器为核心的电能质量监测系统，并将其与其他辅助设备一起应用到电能质量监测当中。在具体应用过程中，工作人员要针对不同类型的电力负荷和供电方式，合理确定采集频率、采样精度以及采样点数等，确保电能质量监测仪器能够充分发挥作用，提升电力工程运行的可靠性。

（二）加大电能质量监测技术研究力度

为了进一步提升电力工程运行质量，相关工作人员需要加大电能质量监测技术的研究力度。目前我国对电能质量监测的重视程度还不够，导致电能质量监测工作效率较低。为了有效解决这一问题，相关工作人员可以引入先进的信息技术，积极开展电能质量监测技术的研究，通过创新传统监测模式来不断提高电能质量监测水平。例如，在监测时，相关工作人员可以使用智能传感器、无线传感网络等高新技术，实时获取电能质量数据，并对这些数据进行分析处理，及时发现电能质量问题并采取有效措施予以解决。此外，在未来的发展过程中，随着物联网、云计算、大数据等新兴技术的出现，电能质量监测也将进入一个全新阶段，这对于全面提升电力工程运行质量具有重要意义。

（三）采用科学合理的监测方法

随着科学技术的发展，现代社会对电能的质量要求越来越高。在电力工程运行过程中，为了保证电能的质量达到规定的标准，必须采用先进的监测技术，不断完善电能质量监测系统，实现远程在线监测，从而有效提高电力工程的整体运行效率。因此，在电力工程中，相关工作人员需要采用科学合理的检测方法，对电网的负荷变化、电压变化、频率变化等进行及时、准确的监测，为电力工程提供科学可靠的数据支撑，使电力企业能够根据具体的运行情况，制定科学合理的方案，提升电力工程的电能质量，降低电网的损耗^[5]。

（四）对电力系统的运行环境进行改善

供电企业在对电力系统进行设计的时候，一定要结合电网运行的实际情况和具体特点，从多方面入手，积极改善电力系统的运行环境。首先，供电企业应该加大对设备管理力度，做好对设备运行状况的检测工作，及时发现问题，并采取相应措施解决问题。其次，供电企业应根据自身的发展现状以及未来发展规划，制定出科学合理的检修计划，做好相关准备工作，保证检修工作

的顺利进行，以此提高电力系统的稳定性和可靠性。此外，供电企业还应该加强与用户之间的联系，定期组织用户开展座谈会，针对用户反映出来的电能质量问题，供电企业可以采取有针对性地措施予以解决，这样既能降低电能质量不达标造成的损失，又能为用户提供优质、高效的服务。最后，供电企业还要注意优化电网结构，尽可能减少电能传输过程中出现的电能损耗。

（五）加强对电能质量监测技术人员的培养

目前，我国电力工程发展速度加快，随之而来的就是电能质量监测系统的不断完善和升级。这就需要相关技术人员要根据不同时期出现的电能质量问题进行及时处理，才能确保整个电力工程工作能够顺利开展。因此，为了进一步提升电能质量监测技术水平，就必须加强对技术人员的培养。在具体的培养过程中，一方面，应加强他们对相关理论知识的学习，另一方面，还应注重实践经验的积累。只有这样，才能够保证技术人员的综合能力得到显著提升，为今后更好地开展电能质量监测工作奠定坚实基础。

结语

在现代化社会中，电能已经成为人们日常生产生活的重要能源。随着电力工业的不断发展，电能质量也随之出现了各种问题。因此，必须对电能质量进行监测和提升，以确保供电系统能够满足用户的需求。本文主要探讨了电力工程中电能质量监测与提升技术的研究，以期对相关领域提供参考。

参考文献

- [1] 崔玉. 电力工程中的电能质量监测与优化调控策略探讨 [J]. 现代制造技术与装备, 2023,(S1):168-170.
- [2] 何立国. 电力工程技术在智能电网建设中的应用浅析 [J]. 中国设备工程, 2024,(06):45-47.
- [3] 管琳琳. 电力工程技术在智能电网建设中的应用 [J]. 光源与照明, 2023,(12):198-200.
- [4] 高正晓, 樊忠洋. 电力工程技术在智能电网建设中的应用研究 [J]. 中国设备工程, 2023,(18):26-28.
- [5] 顾赞, 徐伯文. 智能电网技术在电力工程中的运用 [J]. 集成电路应用, 2023,40(08):314-315.
- [6] 李碧君, 李威, 董希建. 新型电力系统中主控型安全稳定服务质量的在线评估 [J/OL]. 中国电力: 1-12[2024-06-27].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3265.TM.20240531.1445.002.html>.
- [7] 郑洪薇, 王华莹, 陈衡, 等. 深度调峰背景下火电机组热电解耦技术路径对比分析 [J]. 发电技术, 2024,45(02):207-215.
- [8] 路永鑫, 魏寒冰, 袁建生, 等. 面向高压设备数字孪生的虚拟传感器设计与应用技术 [J]. 高压电器, 2024,60(04):72-82.DOI:10.13296/j.1001-1609.hva.2024.04.010.
- [9] 赵淑英. 大容量主变低压侧电能质量监测与设备选择分析 [J]. 云南电力技术, 2024,52(02):84-87+91.
- [10] 王尧平, 李特, 姜凯华, 等. 基于气象特征挖掘与 AdaBoost-MEA-ELM 模型的绝缘子盐密预测 [J]. 中国电力, 2023,56(09):157-167.