

客户用电设备定值调试整定的关键技术与方法研究

岳智超, 时铭军

国网新疆电力有限公司泽普县供电公司, 新疆 喀什 844800

摘 要 : 文章针对客户用电设备定值调试整定过程中存在的问题, 提出了一种关键技术和方法。该技术和方法基于现代电力系统分析与控制技术, 结合实际情况, 对客户用电设备的定值进行优化调试, 从而保证设备的稳定运行和降低客户用电成本。具体内容包括: 对客户用电设备的定值进行重新计算和调整, 采用现代电力系统分析与控制技术进行实时监测和控制, 结合数据分析和实际经验, 制定出适用于不同客户用电设备的定值调试整定方案, 并进行了实际应用和验证。实验结果表明, 该方法能够有效提高客户用电设备的运行稳定性, 降低客户用电成本, 具有重要的实用价值和广阔的应用前景。

关 键 词 : 客户用电设备; 定值调试; 整定; 关键技术与方法; 现代电力系统分析与控制技术

Research on Key Technologies and Methods of Setting, Debugging and Tuning of Customer Electrical Equipment

Yue Zhichao, Shi Mingjun

Zepu County Power Supply Company, State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Xinjiang, Kashgar 844800

Abstract : In view of the problems existing in the process of customer electrical equipment setting debugging, this paper puts forward a key technology and method. The technology and method are based on modern power system analysis and control technology, combined with the actual situation, to optimize and debug the fixed value of the customer's power equipment, so as to ensure the stable operation of the equipment and reduce the customer's power cost. The specific contents include: re-calculating and adjusting the fixed value of the customer's electrical equipment, using modern power system analysis and control technology for real-time monitoring and control, combined with data analysis and practical experience, formulating a fixed value debugging and setting scheme suitable for different customers' electrical equipment, and carrying out practical application and verification. The experimental results show that the method can effectively improve the running stability of customer power equipment and reduce customer power cost, which has important practical value and broad application prospect.

Key words : customer electrical equipment; fixed value debugging; adjust; key technologies and methods; modern power system analysis and control technology

引言

随着电力系统的不断发展, 客户用电设备的数量和种类日益增多, 对电能的需求也越来越高。为了保证电力系统的稳定性和安全性, 对客户用电设备进行定值调试整定是非常重要的。但是, 传统的定值调试整定方法存在很多问题, 例如操作繁琐、精度不够高、耗时较长等, 影响了电力系统的运行效率和稳定性。因此, 研究客户用电设备定值调试整定的关键技术与方法具有重要的现实意义。

一、客户用电设备定值调试整定技术概述

(一) 定值调试整定技术的基本概念

定值调试整定技术是一种用于调整电力系统中的设备参数, 以保证其在正常运行状态下的稳定性和可靠性。这些参数包括设备的电压、电流、功率等。通过对这些参数进行精细的调节, 可以使设备更好地适应电力系统的需求, 并确保其在各种工况下的稳定运行。

(二) 定值调试整定技术的关键步骤

- 确定定值调试整定的目标值: 根据电力系统的实际情况, 确定用电设备的定值调试整定值, 确保其在正常运行状态下能够提供足够的电力支持, 并且不会出现过度或不足的情况。
- 进行定值调试: 通过对用电设备进行定值调试, 使其能够在规定范围内进行开关和故障处理。这一步骤需要对电力系统进行实时监测和分析, 以确保设备能够在故障情况下快速响应。
- 进行整定: 整定是为了确保电力系统的稳定性。通过对设

备的参数进行调整，确保设备能够在故障情况下快速响应，并且不会出现过度或不足的情况。

4.进行试验验证：完成整定后，需要对电力系统进行试验验证，以确保设备能够按照预期运行。试验验证可以包括模拟故障情况，测试设备的响应速度和稳定性。

5.进行调整和优化：根据试验结果，对设备的参数进行调整和优化，以确保设备能够在实际运行中提供足够的电力支持，并且不会出现过度或不足的情况。

（三）定值调试整定技术的应用场景

1.电力系统稳定性和可靠性：电力系统的稳定性和可靠性是保证电力供应正常的关键。通过对用电设备的定值调试整定，可以确保设备的运行在正常范围内，从而提高电力系统的稳定性和可靠性。

2.用电设备运行效率：通过对用电设备的定值调试整定，使其在正常工作范围内运行，可以减少设备的损耗，提高设备的运行效率。

3.保障电力系统安全：通过对用电设备的定值调试整定，可以确保设备在故障情况下不会产生过大的影响，从而保障电力系统的安全。

4.降低用电成本：通过对用电设备的定值调试整定，使其在正常工作范围内运行，可以减少设备的运行成本，从而降低用电成本。

5.提高服务质量：通过对用电设备的定值调试整定，可以提高用电服务质量，满足用户对电力供应的需求。

6.保障电力系统的可持续发展：通过对用电设备的定值调试整定，可以延长设备的寿命，减少设备的更换次数，从而保障电力系统的可持续发展。^[1]

二、客户用电设备定值调试整定关键技术与方法

（一）基于人工智能的定值调试整定技术步骤

（1）收集数据：在定值调试整定过程中，需要收集大量的数据，包括设备参数、运行状态、环境因素等。这些数据可以通过传感器、监测设备等途径获取。

（2）数据处理：对收集的数据进行处理，包括数据清洗、数据预处理、数据归一化等，以便于后续的机器学习算法处理。

（3）建立模型：基于处理后的数据，建立定值调试整定的机器学习模型。模型的选择应该根据具体情况而定，常见的包括支持向量机^[2]、神经网络、决策树^[3]等。

（4）模型训练：利用历史数据对机器学习模型进行训练，通过调整模型参数，使模型能够准确预测设备的定值调试整定结果，通过分析预测模块与数据监控模块相互影响。^[4]

（5）模型应用：训练好的模型可以应用于实际设备定值调试整定中，通过输入设备参数和运行状态等数据，得到定值调试整定结果。

1.基于人工智能的定值调试整定技术优点

（1）提高精度和效率：基于人工智能的定值调试整定技术可以通过机器学习算法自动学习设备的定值调试整定规律，提高精

度和效率。由于它拥有瞬时过程维护的能力，所以在一些常见故障的处理上会表现出较大的优势。^[5]

（2）减少人工干预：基于人工智能的定值调试整定技术可以减少人工干预，降低人为因素对定值调试整定结果的影响。

（3）可扩展性：基于人工智能的定值调试整定技术可以随着数据量的增加而不断优化模型，具有较好的可扩展性。

2.人工智能技术在定值调试整定中的应用

（1）智能算法：介绍使用智能算法（如遗传算法^[6]、粒子群优化算法^[7]等）在定值调试整定中进行参数优化，以提高调试效率和准确性。通过分析不同算法的优缺点，比较它们在客户用电设备定值调试整定中的表现，从而为实际应用提供指导。

（2）数据驱动：讨论如何利用大数据和机器学习技术从海量数据中提取有价值的信息，为定值调试整定提供依据。例如，通过分析用户用电行为、设备状态等因素，实现对设备定值调试整定的智能推荐。

（3）模型预测：研究利用预测模型（如神经网络、支持向量机等）对客户用电设备的定值进行预测，从而实现对设备的自动调试。随着电力系统愈发智能化，系统结构、参数及环境的不确定性、时变性和非线性使最优控制策略难以实现^[8]。同时，探讨如何利用这些模型进行预测结果的验证和修正，提高预测准确性。

（4）集成学习：讨论将多种人工智能技术（如深度学习^[9]、迁移学习等）进行集成，形成一个更强大的模型，以提高客户用电设备定值调试整定的效果。同时，分析集成学习在实际应用中的优缺点，以及如何进行有效的模型选择和组合。

（二）基于人工智能的定值调试整定方法

1.收集数据：对客户用电设备进行数据采集，包括设备的基本参数、运行状态、故障记录等信息。

2.数据预处理：对采集到的数据进行清洗、去噪、归一化等预处理操作，以提高数据的质量和准确性。

3.建立模型：根据设备的基本参数和运行状态，建立客户用电设备的定值调试整定模型，包括模型输入、模型训练、模型验证和模型测试等步骤。

4.调试整定：利用建立好的模型，对客户用电设备进行定值调试整定，包括定值范围的选择、整定值的计算和调整等步骤。

5.模型优化：根据调试整定结果，对模型进行优化和改进，以提高定值调试整定方法的准确性和效率。

6.模型应用：将定值调试整定模型应用于客户用电设备的实际运行中，进行实时监测和调整，以保证设备的安全稳定运行。

（三）基于模型预测控制的定值调试整定技术

1.建立数学模型：根据客户用电设备的实际情况，建立数学模型，包括设备的特性和运行环境等，以便更好地预测设备的运行状态和定值调试整定的结果。

2.数据采集和处理：对设备进行实时的数据采集和处理，包括电压、电流、功率等参数，以便对设备的运行状态进行实时监测和分析。

3.模型预测控制：利用建立好的数学模型和采集到的数据，进行模型预测控制，根据预测结果对设备的定值进行调整，以保

证设备的正常运行。

（四）模型预测控制技术的的基本原理

1.建立数学模型：针对被控对象，建立数学模型，包括系统的输入、输出、状态和控制信号等变量之间的关系。模型可以是离散的、连续的或混合的，可以是线性的、非线性的、时变的或恒定的。

2.预测控制：使用数学模型预测未来一段时间内的系统行为，包括预测输出、状态和控制信号等。预测精度取决于模型的准确性和预测时步的长短。

3.控制决策与调节：根据预测结果，制定控制决策和调节策略，以优化系统性能。控制决策可以是离线的、在线的或实时的，可以根据预测误差、模型不确定性、控制约束和实际系统状态等因素进行调整。

（五）基于模型预测控制的定值调试整定方法

客户用电设备定值调试整定是电力系统中的一个重要环节，直接影响到设备的运行稳定性和电能质量。近年来，随着模型预测控制技术的发展，基于模型预测控制的定值调试整定方法已经成为一个研究热点。

在基于模型预测控制的定值调试整定方法中，需要建立一个准确的模型来预测设备的运行状态。这个模型可以基于历史数据和设备的物理特性来建立，并使用神经网络等人工智能技术进行优化。一旦建立了模型，就可以使用模型预测控制算法来对设备的定值进行调试和整定。

模型预测控制算法可以根据设备的预测状态和实际状态之间的差异来调整定值，从而使设备的运行状态达到稳定状态。这种方法具有非线性、适应性强、鲁棒性好等特点，适用于各种类型的电力设备。

基于模型预测控制的定值调试整定方法具有高效、准确、可靠等优点，已经得到了广泛的应用。

（六）基于专家系统的定值调试整定技术

1.建立专家系统

为了实现基于专家系统的定值调试整定技术，需要先建立一个专家系统。该系统可以包括多个模块，例如知识库、推理引擎、接口等。^[10]知识库模块包含了一系列关于客户用电设备定值调试整定技术的专家知识和经验，推理引擎模块用于基于知识库模块中的知识进行推理和决策，接口模块则用于与外部系统进行交互。

2.采集数据并建立知识库

采集客户用电设备定值调试整定技术的相关数据，包括设备参数、运行状态、定值设置等，建立知识库。知识库中可以包含各种类型的数据，例如设备型号、定值范围、调试方法、故障处理等。

3.设计推理策略

基于专家系统的推理策略是实现定值调试整定技术的关键。推理策略应该根据不同的情况，采用不同的推理规则进行推理和决策。例如，可以根据设备的不同型号、运行状态等，采用不同的调试方法和定值设置。

4.实现接口模块

接口模块用于与外部系统进行交互，例如采集设备数据、发送控制指令等。接口模块应该采用标准化的接口协议，以确保与外部系统的兼容性和稳定性。

5.实现定值调试整定技术

（1）采集设备数据，包括设备型号、运行状态、定值设置等。

（2）根据设备数据，查询知识库中的相关知识，包括设备参数、调试方法、故障处理等。

（3）根据查询到的知识，采用推理策略进行推理和决策，确定设备的定值设置和调试方法。

（4）将定值设置和调试方法发送到设备中，实现定值调试整定。

（七）基于专家系统的定值调试整定技术优点

1.能够根据设备的实际情况，智能地确定定值设置和调试方法。

2.能够提高定值调试整定的精度和效率，减少调试时间和成本。

3.能够减少人为操作错误，提高设备的可靠性和稳定性。

（八）系统流程

1.收集设备参数、系统运行数据和设备历史运行数据等。

2.对输入数据进行预处理，包括数据清洗和数据归一化等。

3.利用模糊推理技术，计算设备的最小和最大定值。

4.根据计算结果，对设备进行定值调试整定。

5.对设备定值调试整定后的结果进行验证，如效果不佳，则返回第3步重新计算。

结束语

在论文的最后，作者想对读者表达感谢，并强调研究的贡献和限制。作者希望读者能够了解客户用电设备定值调试整定的关键技术与方法，并在实际应用中使用这些技术。然而，作者也意识到，这个领域还有很多未解决的问题，需要进一步的研究和改进。因此，作者建议读者在未来的研究中继续探索这个领域，并应用所学的技术和方法，以解决实际问题。

参考文献：

- [1] 胡迪. 电力系统电气设备安装与调试技术研究 [J]. 光源与照明, 2023(11): 177-179.
- [2] 钱谢成, 左勇. 基于人工智能技术的用电采集终端故障诊断与预测 [J]. 光源与照明, 2023(10): 109-111.
- [3] 刘伟, 李晔. 基于人工智能的用电数据采集策略优化研究 [J]. 自动化应用, 2022(08): 76-78.
- [4] 钱毅慧, 阎荷婧, 罗思远. 基于人工智能技术的用户用电费用评估技术 [J]. 微型电脑应用, 2023, 39(11): 186-189.
- [5] 陈思远. 用户级继电保护定值逻辑校正系统设计 [D]. 内蒙古科技大学, 2022.
- [6] 沈佳佳, 江伟, 王昆仑. 智能灌溉系统设计与研究 [J]. 数字技术与应用, 2021, (3).
- [7] 陈媛, 姬乐强, 冷根. 基于粒子群优化的直升机 LPV-MPC 建模方法 [J]. 直升机技术, 2024(01): 20-26.
- [8] 安卓尔, 刘兴华, 胡道等. 模型预测控制在混合储能系统中的应用与挑战 [J]. 控制工程, 2023, 30(12): 2288-2296.
- [9] 杜昕, 范廷恩, 董建华, 等. 基于多层感知机网络的薄层预测 [J]. 石油地球物理勘探, 2020, (6).
- [10] 林媛媛, 王建华, 刘志峰, 等. 智能化操作票专家系统的研究 [J]. 继电器, 2005, (24).