

电力系统负荷预测模型优化与电网调度合理性提升分析

贾彦军

山西地方电力有限公司石楼分公司，山西省吕梁市，033000；

摘要：基于人工智能的智能电力系统，对于提升电力系统运行效率和实现电网调度的优化具有重要作用。随着智能电网建设的不断推进，智能调度面临着更高的要求。文章以负荷预测为切入点，通过对当前电力系统负荷特性的分析，指出了当前电力系统负荷预测中存在的主要问题。结合机器学习、深度学习、集成学习等先进算法，在模型结构优化、参数调优方面提出了相应的方法。通过仿真和实际数据分析，证明了所提方法能够提升预测精度，为电力系统智能调度提供有力支撑。最后，文章基于负荷预测结果提出了电网调度的优化方案，并对该方案的有效性进行了验证。

关键词：电力系统；负荷预测模型优化；电网调度；合理性提升

DOI：10.69979/3060-8767.25.11.074

引言

随着电力系统的不断发展，电力系统的负荷预测已经成为电力系统运行过程中的一个重要环节。在市场经济条件下，电网调度需要对不同用户的用电需求进行统筹管理，因此对于电力系统负荷预测精度要求较高。通过对电力系统负荷特性分析，文章提出了基于人工智能的智能电网负荷预测模型优化方法，并结合实际数据进行仿真分析。在此基础上，文章提出了电网调度的优化策略，并对策略实施效果进行了评估。基于上述研究内容，文章有助于提升电力系统负荷预测精度，为智能电网调度提供有力支撑，促进我国电力事业发展。

1 电力系统负荷特性分析

电力系统负荷是指用电设备的工作时间和持续时间，主要包括用电设备的连续工作时间以及用电设备的非连续工作时间。由于我国人口众多，电力系统负荷呈现出季节性变化特征。在夏季，由于用电负荷大，用电负荷水平高；在冬季，由于用电量减少，用电负荷水平较低。因此，对于电力系统负荷预测工作来说，需要根据不同季节和不同时段的特点制定相应的预测方法。在实际预测过程中，由于电力系统负荷数据具有随机性、波动性、不确定性等特点，导致实际预测结果与真实情况存在差异。因此，要想实现电力系统负荷的精准预测，需要结合不同季节、不同时段的用电特点进行模型优化。

2 当前负荷预测存在的主要问题

电力系统负荷预测主要是利用历史数据对未来某时刻的负荷大小进行预测，对于实际生产和生活具有重要意义。因此，在实际生产和生活中，必须重视负荷预测工作。但是，当前我国电力系统负荷预测中仍然存在一些问题，导致无法实现预期效果。其中最为明显的问

题在于：电力系统负荷预测精度不高、影响因素较多以及预测算法不完善。此外，在实际应用中还存在一些问题，如对于天气状况的变化反应不够敏感、不同类型的用户对电力负荷的影响程度不同、预测模型单一以及缺乏完善的预测机制等。下面结合上述问题进行深入分析，提出相应的解决方法。

3 负荷预测模型优化方法研究

3.1 传统与新型预测模型比较

本文主要针对传统预测模型和新型预测模型进行比较，并结合实际数据对其进行仿真分析。在传统预测模型中，由于预测参数较多，因此对于不同用户的负荷预测效果并不理想。针对这种情况，可以考虑利用集成学习算法对传统模型进行优化。在集成学习算法中，由于不同的预测模型在各个方面均存在差异性，因此采用集成学习算法能够提升预测精度。在新型预测模型中，由于各个影响因素的关联性较强，因此通过引入机器学习算法可以提高预测精度。此外，针对新型预测模型中存在的 uncertainty 问题，需要考虑其对实际负荷变化的影响程度以及对实际负荷的影响规律进行建模。

3.2 数据预处理与特征工程

在传统预测模型中，由于采用的历史数据均为一维时间序列，因此对于不同类型用户的负荷变化规律并不敏感。针对这种情况，需要对数据进行预处理以及特征工程，使得历史数据能够反映不同类型用户的负荷变化规律。通过对不同用户负荷变化规律的研究，可以有效提高传统预测模型的预测精度。此外，针对传统预测模型中存在的 uncertainty 问题，可以利用神经网络等机器学习算法进行处理。在实际应用中，需要对负荷数据进行相应的归一化处理，以保证数据样本能够全面反映不同

用户的负荷变化规律。然后利用神经网络等算法对归一化后的数据进行训练和预测。

3.3 先进负荷预测算法（如机器学习、深度学习、集成学习等）

在新型预测模型中，由于各个影响因素之间存在一定的相关性，因此需要采用集成学习算法对其进行处理。例如，利用机器学习算法对负荷数据进行训练，使得不同预测模型在预测结果方面保持一致性。此外，由于不同用户的负荷变化规律存在一定差异，因此需要采用机器学习算法对不同用户进行分类。在实际应用中，需要根据实际需求选择合适的机器学习算法，并将其应用于负荷预测工作中。例如，可以将传统预测模型与神经网络等新型预测模型相结合，以提高预测精度。此外，采用集成学习算法进行负荷预测工作也能够进一步提高预测精度。

3.4 模型结构优化与参数调优

在传统预测模型中，由于参数较多，因此存在预测模型泛化能力较差、预测精度不高的问题。针对这种情况，需要结合实际需求对模型结构进行优化，使其更加贴合实际需求。例如，可以在传统模型中增加多个隐藏层和一个输出层，使得不同预测模型之间的差异性进一步扩大，从而提高预测精度。另外，为了使得不同预测模型在预测精度方面保持一致，需要对不同的预测模型进行参数调优。例如，在传统预测模型中，可以将不同的神经网络等算法相结合，从而使得不同的神经网络算法在预测精度方面保持一致。此外，在实际应用中还需要根据实际需求调整不同的网络参数，以使其更加贴合实际需求。

3.5 不确定性建模与预测精度提升方法

在传统预测模型中，由于各个影响因素之间存在一定的相关性，因此难以准确反映不同用户的负荷变化规律。针对这种情况，需要采用不确定性建模方法对不同用户的负荷变化规律进行建模。例如，可以采用贝叶斯理论、混沌理论、小波分析等不确定性建模方法对实际负荷变化规律进行建模。在实际应用中，为了保证预测精度，需要结合实际需求对预测模型进行调整。例如，对于不同季节、不同时段用电特点，可以将预测模型与相关影响因素相结合，从而使得不同预测模型的预测精度保持一致。另外，还可以利用机器学习算法对不同预测模型进行组合，从而提高预测精度。

4 负荷预测结果对电网调度的影响分析

4.1 电网调度基本原理与流程

根据当前的发展趋势来看，智能电网建设已经成为我国电力事业发展的必然趋势。在智能电网调度工作中，

需要对负荷预测结果进行分析，以保证其能够满足智能电网调度需求。同时，需要制定相应的优化策略，以提高电网调度工作的合理性。例如，在实际生产和生活中，可以通过采取智能电网负荷预测结果作为基础，可以对相关设备进行监控。当预测结果与实际情况不符时，可以采用相应的策略进行调整。在实际生产和生活中，可以根据历史数据对各种设备进行分类处理。例如，将不同类型的设备分为不同类型的用户，并结合用户需求制定相应的优化策略。

4.2 负荷预测误差对调度合理性的影响

在实际工作中，负荷预测结果存在一定的误差，因此对电网调度的影响较大。在实际工作中，需要对负荷预测结果进行分析，以保证其能够满足电网调度需求。例如，在实际工作中，可以对负荷预测结果与实际情况进行比对，并根据对比结果对电网调度策略进行改进。此外，需要对电网调度策略进行调整，以提高电网调度合理性。例如，可以将负荷预测结果与实际情况对比并确定偏差范围，以保证电力系统能够按照预定方案正常运行。此外，还需要对预测误差的原因进行分析。在实际工作中，需要根据不同原因制定相应的优化策略。例如，对预测误差较大的原因进行分析并采取相应的措施进行处理。

4.3 典型案例分析与实证研究

在实际工作中，为了验证负荷预测结果对电网调度合理性的影响，需要对某地区的负荷预测数据进行分析。以某市为例，该地区每年夏季的用电负荷水平较高，并且其年用电量呈现出波动变化趋势。在夏季用电高峰期，该地区用电量出现较大波动。根据统计数据可以发现，夏季用电高峰时段，负荷预测结果与实际情况存在一定差异。在实际工作中，需要结合具体情况制定相应的优化策略。例如，可以通过改变负荷预测结果，以使其更符合实际需求。此外，还可以结合实际需求制定相应的负荷预测结果与电网调度策略优化框架图，以提高电网调度工作的合理性。

4.4 负荷预测与调度耦合机制探讨

对于电网调度运行而言，负荷预测与调度的耦合机制是保证调度运行合理性的基础。负荷预测结果是电网调度运行的重要依据，在负荷预测结果基础上，调度人员能够对电网系统的运行状态进行更加准确地判断。在对电网系统进行调度运行时，需要明确负荷预测结果与电网系统运行状态之间的关系，对相关数据信息进行收集和整理，为实现电力系统的优化运行提供基础。通过将负荷预测结果与电网系统运行状态进行有效耦合，能够在一定程度上提升电力系统的调度效率。对负荷预测

结果进行研究与分析,能够实现电力系统调度效率与质量的提升。

5 电网调度合理性提升策略

5.1 基于优化负荷预测的调度策略改进

在实际工作中,为了提高电网调度效率,需要对负荷预测结果进行合理优化。在实际工作中,可以结合实际情况对负荷预测结果进行调整。例如,可以根据不同类型的用户对负荷预测结果进行调整。例如,在夏季用电高峰期,可以将负荷预测结果与实际情况进行对比,以确定偏差范围,以保证电力系统的正常运行。此外,在实际工作中还需要根据不同类型用户的需求制定相应的优化策略。例如,在夏季用电高峰期,可以将非高峰负荷的比例设置为 10%~20%。

5.2 智能调度方法(如基于人工智能、数据驱动等)

智能电网调度是指在大数据、人工智能、云计算等技术支持下,基于海量电力数据,利用计算机分析方法对电网运行状态进行监测、预测和控制。智能调度通过建立多层次调度体系,实现对电网运行的实时监测、预测和控制,降低电网调度运行成本。智能电网调度主要分为两个层面:一是发电侧智能调度;二是需求侧智能调度。发电侧智能调度主要指将人工智能技术应用于电网负荷预测及实时监控中,根据需求侧数据预测结果对发电计划进行调整。需求侧智能调度则是利用人工智能技术,分析用户用电情况,主动对用电负荷进行调整,提升电力资源利用率。

5.3 实时自适应调度机制

电力系统运行中,受多种因素的影响,往往会出现一定的偏差。在这种情况下,电力系统需要通过实时自适应调度机制的应用,对不同的偏差进行调整。首先,需要建立相应的目标函数,该目标函数中包含多个约束条件。在设定好相应的约束条件后,电力系统可以利用该目标函数进行求解,从而实现对负荷预测精度的有效提升。其次,可以利用一定的激励机制进行调度结果的判断与调整。激励机制主要包括两个部分:其一是对预测精度进行评价;其二是对偏差进行调节。需要注意的是,在整个过程中要严格控制调度结果与实际负荷偏差情况。

5.4 负荷预测结果对电网调度的影响分析

在实际工作中,由于多种因素的影响,负荷预测结果与电网调度之间存在一定的偏差。在这种情况下,需要通过制定相应的策略来提高电网调度的合理性。在实

际工作中,需要结合负荷预测结果对电网调度进行优化,以提高电网调度的效率与质量。例如,可以利用历史负荷数据对预测结果进行修正,以降低预测误差。此外,还可以根据预测结果制定相应的计划和策略,以提高电网调度合理性。此外,还需要通过合理地调整和优化措施来对偏差进行调节。

5.5 策略实施的实际效果评估

根据以上对负荷预测模型优化与电网调度合理性提升策略的分析,采用所提出的策略,对电力系统负荷预测结果进行处理,并将处理后的预测结果应用于电网调度工作中,对电网调度工作的合理性进行评估。如图 5 所示,在模型优化后,对于不同的天气因素、负荷因素和预测时间等进行数据分析,发现在短期内天气因素对负荷预测结果影响较大,而负荷预测模型优化后能够更好地适应不同类型的天气和负荷情况。同时,还能够更好地处理与负荷预测相关的电网调度问题,使得电力调度更加科学、合理。综上所述,所提出的策略可以在实际工作中应用。

6 结语

综上所述,随着我国经济社会的发展,人们对电能的需求不断增加。但是目前我国电力系统运行过程中仍存在的问题,主要表现为电力系统负荷预测精度较低,电网调度缺乏合理性。文章结合实际情况,通过对电力系统负荷特性分析,提出了一种基于人工智能的智能电网负荷预测模型优化方法,并对该方法进行仿真分析。结果表明,所提方法可以有效提升负荷预测精度,为智能电网调度提供有力支撑。在此基础上,文章针对电力系统智能调度合理性提升策略展开了探讨,主要包括:加强智能电网负荷预测的技术支撑、完善电力系统智能调度制度、推动智能电网技术创新等。

参考文献

- [1] 马艺铭. 基于 EMD 和粒子群算法优化 BiLSTM 模型的电力系统负荷短期预测[J]. 电气应用, 2025, 44(09): 37-43.
- [2] 闫金龙. 计及风功率波动和灵活性资源的新型电力系统优化调度[J]. 电气应用, 2025, 44(05): 30-40.
- [3] 何洋洋. 基于权重分配的电力短期负荷分布预测方法研究[J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(10): 44-46+49.
- [4] 郑晓坤. 基于改进 BP 神经网络的辽阳地区电力负荷短期预测方法研究[D]. 沈阳农业大学, 2022.
- [5] 胡新文. 基于灰色模型的电力系统长期负荷预测优化研究[J]. 黑龙江科学, 2020, 11(14): 18-19.