短期负荷预测方法：综述

2016

摘要 - 对于电力部门的决策者来说，决策过程很复杂，需要考虑几个不同的层次。这些包括例如设施的规划和发电厂的最佳日常运行。这些决定涉及广泛不同的时间范围和系统方面。为完成这些任务，负载预测非常重要。本文对短期负荷预测进行了全面的调查。它还审查了短期负荷预测（STLF）的各种方法。作者坚信，这篇调查文章对于在短期负荷预测领域工作的研究人员非常有帮助，可以找到适当的参考资料和未来的工作。

关键词：STLF，统计技术，人工智能（AI）技术，基于知识的专家系统，混合技术1

一，导言

短期负荷的预测即短期负荷预测（STLF）在为电力系统制定经济，可靠和安全的运行策略中起关键作用。需求预测是任何电力规划模型发展的一个重要方面，特别是在当今的电力体制改革结构中[1]。需求的形式取决于所需的计划类型和准确性。随着竞争的引入和电力市场的放松管制，出现了新的挑战。解除管制的电力市场的优点之一是负载互感[2-4]。事实证明，即使是准确的负荷预测也无法保证利润。由于电价极度波动，与交易相关的市场风险相当大。考虑到竞争性电力市场中未来价格的不确定性，市场参与者在其运营规划活动中使用价格预测。此外，为了确保电力系统在未来某个时间的安全运行，需要在各种假设的应急条件下研究其行为。重要决策取决于负载预测，交付时间为几分钟到几个月。根据计划策略的时区，负荷预测可分为以下四类[5]。

非常短期的负荷预测

短期负荷预测

中期负荷预测

在这个时间范围内的估计预测是

用于生成调度功能，电力系统安全评估和电力系统调度员的重要输入。由于负荷预测的重要性，在过去几十年中已经报道了许多STLF方法。这些方法可以概括为确定性，随机，基于知识的专家系统和人工神经网络（ANN）。在文献中还报道了使用具有模糊界面的上述方法。

本文的目的是对迄今为止公布的电力负荷预测技术进行调查和分类。与之前的文献综述相比，这项调查不仅涵盖了最近的论文，还包括最近研究趋势的新类别。它还提供每个类别的最新简要口头描述。 STLF预测技术分为四类。在随后的章节中，每个类别都有一个部分，其中简要描述了该技术，文献综述提供了给定类别中主要出版物的代表性选择。按时间顺序排列，将讨论的四类负荷预测技术是：

•统计技术

•人工智能（AI）技术

•基于知识的专家系统

•混合技术

确定性方法是经典的因果模型

负载和天气变量。这包括曲线拟合，数据外推和平滑方法[1-5]。随机方法根据随机过程对负载行为进行建模。卡尔曼滤波，自回归移动平均线和时间序列方法属于这一类。基于知识的专家系统已经成功尝试并且已经显示出令人鼓舞的结果[6]。这些模型基于专家获得的有关过去负载行为的知识。基于模糊逻辑的推理也在这样的系统中得到了很好的应用。

人工神经网络的应用始于90年代初，从那时起，相当多的研究工作已经进入这一领域。基于ANN的预报员使用基于监督和无监督学习模式的各种架构。前馈网络在完全连接或非完全连接的架构中以单层和多层的形式被最广泛地使用。由于负载的动态建模，循环网络也已经存在并且已经显示出良好的结果[7]。报告了基于Kohnen网络的日期类型识别以及后来基于监督学习的网络预测。模糊推理用于神经网络预测器[8]也使用模糊神经方法。上述网络需要长时间的培训。它们还存在收敛/稳定性的问题，因此必须持续监控学习和动量参数以便有效地训练网络。时间因素，天气数据，消费者等级，区域所需的负荷，区域的增长，增加的负荷量等是在计算负荷需求中起重要作用的因素。

II。 短期负荷预测方法

各种方法，包括所谓的类似日方法，各种回归模型，时间序列，神经网络，专家系统，模糊逻辑和统计学习算法，用于短期预测。 对适当的数学工具的开发，改进和研究将导致开发更准确的负荷预测技术。