电力负荷预测方法

摘要电力需求预测是规划电力部门定期运营和设施扩建的核心和不可或缺的过程。 由于能源市场放松管制，需求模式几乎非常复杂。 因此，为特定电网寻找合适的预测模型并非易事。 尽管开发了许多预测方法，但没有一种可以针对所有需求模式进行推广。 因此，本文提出了一种实用的方法，可以作为构建电力负荷预测模型的指南。 该方法主要基于加载时间序列的分解和分段。 有几个统计分析涉及负载特征和预测精度，如移动平均和负载噪声的概率图。 来自科威特电网的实际日负荷数据用作案例研究。 报告了一些结果以指导预测该网络的未来需求。

1.简介

与材料产品相比，电力作为产品具有非常不同的特性。例如，电能不能存储，因为它应该在需要时立即产生。任何商业电力公司都有几个战略目标。其中一个目标是为最终用户（市场需求）提供安全稳定的电力。因此，电力负荷预测（EPLF）是电力工业规划和电力系统运行的重要过程。准确的预测可以显着节省运营和维护成本，提高电源和交付系统的可靠性，并为未来的发展做出正确的决策。通过定期累计消费来评估电力需求;它几乎被认为是每小时，每日，每周，每月和每年的时段。

EPLF按照计划范围的持续时间进行分类：短期提前1天/周，中期提前1天/ 1周，长期提前1年以上[2， 19]。短期预测用于安排电力的产生和传输。中期预测用于安排燃料购买。长期预测用于开发电力供应和输送系统（发电机组，传输系统和配电系统）。另请参阅Weron [29]和Pedregal和Trapero [19]。

电力需求模式必然受到若干因素的影响，包括时间，社会，经济和环境因素，模式将形成各种复杂的变化[1,10]。社交（如行为）和环境因素是负载模式中发现的随机性（噪声）的重要来源。需求模式的多样性和复杂性导致开发复杂的EPLF方法。文献中充满了EPLF方法，其中有许多尝试可以找到最佳的负荷预测估算。主要方法包括时间序列，如指数平滑，ARMA，Box-Jenkins ARIMA，回归和传递函数（动态回归）;专家系统;神经网络;模糊逻辑;和支持向量机[4,20,21,27,29,3,10,18,25]。最近，蚁群优化应用于EPLF [15]。此外，有许多关于EPLF方法的评论文章，如Alfares和Nazeeruddin [2]，Singh和Singh [22]，Metaxiotis等。 [13]，泰勒等人。 [24]，和哈恩等人。 [9]。

ARIMA模型及其版本在EPLF上取得了相当大的成功（见[7,29]和[16]。一般来说，ARIMA模型可以在时间序列静止而不丢失数据时使用[8]。它们可以是进一步与人工智能技术杂交[26]。

但是，需求模式的复杂性取决于其基期;由于环境因素的影响增加，它从相当平滑的曲线（每年基于）变为大多数噪声和循环复杂曲线（基于小时）。基于不同预测方法的各种结果的某种线性组合，还引入了组合预测[5,30,31,28]。还为EPLF开发了混合方法，例如Niu等。 [14,15]。另外，请参阅Weron [29]对EPLF及其应用的广泛评论。

在这个时代，由于环境和人类行为的影响越来越大，电力消耗正在快速增长并且可能更随机。因此，电力需求模式变得更加复杂和无法识别。例如，全世界的人们正在使用增加数量和种类的电器，其中大多数是与环境相关的，这增加了需求模式上的循环变化和噪声。尽管有许多预测方法，但对于所有情况，没有任何一种方法可以推广到足够的表现，特别是考虑到许多因素时。因此，为了获得适当的预测，它不仅仅是采用一种着名的方法。换句话说，案例的理想方法可能对另一个案例表现不佳。因此，研究必须针对特别指定的方法。换句话说，任何国家的每个发电厂都需要遵循自己的EPLF方法。 （这是本文的方向。）为此目的，也可采用一般方法，但采用适合本案的有效和有效的修改;

否则结果会产生误导。例如，Ohtsuka等。 [16]已经将ARMA过程视为时间序列结构，因为它们的特殊模型，因为它适用于日本的载荷数据。

本文的目的是演示一种实用的EPLF方法，用于分析电力负荷模式并预测短期，中期和/或长期的未来负荷需求。该方法可以整合不同的预测模型。本文的其余部分安排如下。第2节是拟议方法的初步建议，见第3节。第4节a