

基于电力数据影响城市宏观经济发展分析与预测

从电力经济角度出发,对影响城市经济发展的因素进行分析,筛选出影响城市经济发展的影响因子,利用神经网络技术,建立城市宏观经济发展趋势预测模型,研究城市宏观经济发展的电力数据影响因素与城市宏观经济发展走势之间的关系;取代了利用历史数据来预测经济走势的普遍方式,提高了数据价值,并进行了仿真验证。

田传波¹ 尹玉¹ 金鹏² 王—林^{3/1}. 北京国电通网络技术有限公司 2. 辽宁省电力公司沈阳供电公司 3. 沈阳普惠商品交易中心

0 引言

为了实现辅助政府对城市的经济建设更具指导性的编制计划,科学合理地贴合当地区域的出台政策,指导企业改善经营管理,帮助居民实现生活模式选择等功能,通常会借助经济决策科学化工具(即经济预测方法),通过海量数据分析,实现经济相关的预测功能。

出于保护数据安全角度考虑,经济预测的主要方式是通过委托金融类公司并依靠政府和社会上相关机构开放的部分数据进行预测分析。而对于经济发展预测准确度提高的问题,存在三大难点:第一是行业数据资源共享存在壁垒,数据取得的途径直接影响到数据的准确度;第二是受到数据源的影响,分析数据往往停留在经验分析和历史分析上;第三是主体的需求把握,预测机构不能有针对性地满足当前区域需求主体更多的需求。

为了解决以上问题,电力系统需发挥自身优势,通过遍布世界各个角落的传感装置,可以更直观、更准确地把握数据信息,有效地解决预测模型中的数据源问题,本文通过对国民经济影响指标因素种类进行分

析,筛选出影响城市发展的直接因素和重要间接因素,结合电力营销基础数据平台数据,对非直接数据进行初步挖掘并设定影响系数,利用神经网络找出城市经济发展影响因素及城市经济发展的影响关系曲线,并绘出城市宏观经济发展趋势拟合图。

1 主要影响城市发展经济的因素分析

纵观中国经济发展的历程,尤其是自改革开放以来,经济增长依靠的核心动力始终没有脱离政府投资、出口贸易和内需消费这“三驾马车”。政府投资力度的大小取决于国家政策取向;出口贸易是否活跃由工厂生产意愿和生产能力决定;而居民收入水平和消费能力则主导了内需消费的实际规模。由“三驾马车”出发,结合影响城市经济发展的正负两面因子,根据经济发展规律和现有的资料,归纳出主要影响城市宏观经济发展的因素关系,如图1所示。

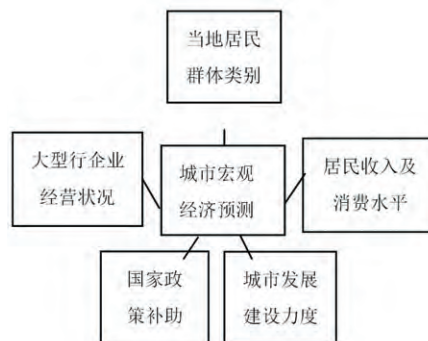


图1 城市宏观经济预测主要影响因素关系

2 城市发展经济预测网络模型逻辑架构

结合电力系统营销基础数据平台数



田传波/工程师

关键词/Keywords

经济指标分析·
宏观经济预测·
电力营销系统·
神经网络建模·

据,粗略得出城市宏观经济发展与大型企业工厂用电量、当地居民群体类别、收入及消费水平、国家政策补助以及城市发展建设力度等因素之间的内在直接影响关系,利用Matlab搭建神经网络并进行模拟训练,建立基于BP神经网络的该城市宏观经济发展预测模型。取自电力系统内部的营销基础数据平台和统计局的5个城市宏观经济走势影响因素,作为该城市宏观经济发展预测分析的输入端。

通过电力系统内部营销基础数据平台直接取得数据,通过数据得到模型的逻辑架构,如图2所示。

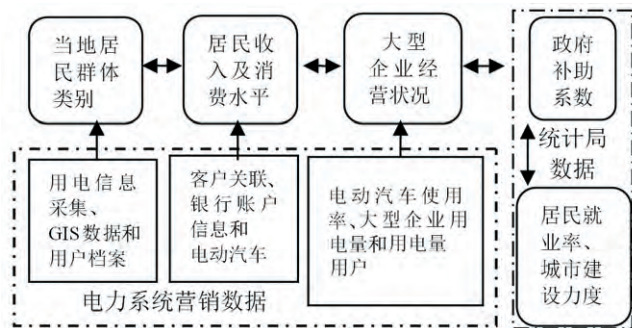


图2 模型逻辑架构

3 城市发展经济预测网络模型

基于电力数据的BP神经网络结构示意图如图3所示。

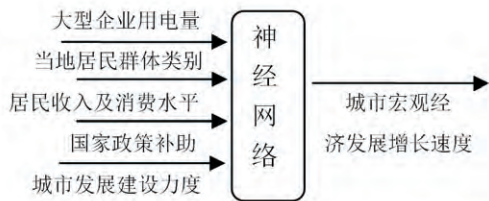


图3 城市宏观经济发展预测神经网络示意

输入层：根据我国城市的发展特点，将城市划分为三类，分别是一线、二线和三线城市。为了提高平等条件下的可研究性，此次研究选择一线城市（如北京、深圳、上海、天津和南京）作为研究对象，使用我国2010年7月~9月期间的5项主要国民经济影响因素数据作为城市经济发展预测模型网络的输入端，其中训练样本为2010年7月~2014年7月间的数据。

输出层：由于输出的结果只有1个指标，即2010年7月~2014年9月的一线城市经济发展增长速度作为输出，神经网络层数为3。

训练函数：为了确定最快捷准确的训练函数，

本文采用一组非线性的数据集，通过多种算法的比较来确定。利用Matlab中常用的训练函数训练网络，特此将3种主流算法进行一组非线性数据的预测算法比较，其中算法包括LM算法、牛顿算法以及小波算法，通过误差收敛曲线图比较可知，收敛速度最快的是LM算法，收敛准确度最高的是小波算法。在城市宏观经济走势预测过程中，系统对网络训练的反应速度并没有太高要求，而对预测的准确度要求较高。所以在本预测模型建立中，基于小波算法的BP神经网络更符合需求，最终确定采用下降速度较快、准确度高的的小波算法。根据经验公式得出隐含层节点数范围为8~17，通过仿真结果可知，当隐藏层节点数为10时，误差最小，即为BP神经网络最佳隐层节点数。

4 城市宏观经济预测模型在Matlab中的仿真实现

由仿真得出，BP神经网络训练后的实际输出与期望数据走向一致，数据基本吻合，且准确性较高。BP神经网络预测相对误差曲线如图4所示。

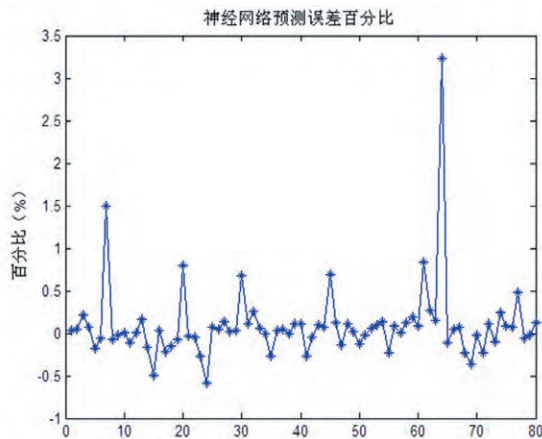


图4 BP神经网络预测相对误差曲线

由图4可以看出，神经网络实际输出数据与期望数据的相对误差不超过3.5%，且多数数据相对误差小于1.5%，证明此神经网络对一线城市宏观经济具有较好的预测能力。

(收稿日期：2015-05-26) EA

作者简介

田传波（1983-），男，硕士，从事研究电力系统内部数据分析工作。