

Research on Forecasting Method of Urban Gas Daily Load

Wentao Zhang Wanxing Liu

Zhuozhou Binhai Gas Co., Ltd., Zhuozhou, Hebei, 272750, China

Abstract

This paper proposes a method of urban gas daily load forecasting based on regression analysis model, which processes the historical data of urban gas and the related meteorological information. By establishing the combinatorial mathematical model of urban gas daily demand simulation, the daily forecasting data of urban gas load in the future load forecasting time range can be obtained.

Keywords

natural gas; daily load; forecast

对城市燃气日负荷预测方法的研究

张文涛 刘万兴

涿州滨海燃气有限公司, 中国 · 河北 涿州 272750

摘 要

论文提出一种基于回归分析模型的城市燃气日负荷预测方法, 处理城市燃气历史记录数据和与之相关的气象信息, 通过建立城市燃气日需求量模拟的组合数学模型, 得到未来负荷预测时间范围内的城市燃气负荷逐日预测数据。

关键词

天然气; 日负荷; 预测

1 引言

随着 2017 年的气荒, 中国在 2018 年、2019 年、2020 年大力发展天然气能源集输产业, 但是下游需求数据统计方面始终存在不确定性, 导致能源规划和计划不能得到基础数据的支持, 尤其是北方地区的采暖季, 类似现象在中国燃气、新奥、华润、港华、昆仑等燃气集团中均存在。准确预测城镇燃气的用气量成为当务之急的研发课题。

2 传统规划用气量预测概述

传统规划用气量预测是将燃气用户进行分类, 一般分为居民、商业、工业等, 结合各类用户的用气量指标及气化率, 对各类用户规划年的用气量进行预测, 最后将各类用户的预测结果进行汇总, 即得到城市规划用气量。该预测方法存在以下缺陷: 采用的用气量指标是一个依据经验积累而制定的平均数, 不能准确反映出地区的经济发展水平和生活差异,

用气量指标本身影响因素较多, 通过传统统计分析法很难保证其科学性, 导致很多企业在气量指标计划上存在较大偏差, 影响上下游排产计划, 导致资源浪费或形成供气缺口, 影响社会稳定^[1,2]。

3 研发目的

针对现有预测技术存在的不足, 本次研发目的是依据远传物联网技术提供一种预测精准、预测误差低、操作过程公式化的燃气日负荷(用气量)预测方法。

4 预期项目成果

提出一种基于回归分析模型的城市燃气日负荷预测方法, 处理城市燃气历史记录数据和与之相关的气象信息, 通过建立城市燃气日需求量模拟的组合数学模型, 得到未来负荷预测时间范围内的城市燃气负荷逐日预测数据。该方法采用了基于因果关系和时间序列双重预测模式的组合预测方法, 关键参数通过对历史用气量及气象数据的回归统计分析及自适应运算获得^[3]。

【作者简介】张文涛(1984-), 男, 中国河北涿州人, 从事天然气输配技术研究。

4.1 试验阶段

通过对 2017—2018 年每日用气量为基础数据, 进行对比、分析当日天气、气温、风向、风力及每小时流量、用气量确定每日整体用量的使用情况。

场站运行记录见图 1。

图 1 场站运行记录

4.2 施工方案及过程

第一步, 人员配置 6 人、1 站中压出口压力调到 0.25MPa、2 站中压出口压力调到 0.26MPa, 气量以 8 时为计量点, “昨日 8 时” 为前日气量, 确定非采暖季日用气量及居民日用气量。

场站调压见图 2。



图 2 场站调压

第二步, 对分别抽样统计工业用户、企事业采暖、工商业餐饮(洗浴)、居民采暖、居民餐饮、气代煤用户的用气量, 分析变量影响因素, 如节假日、温度、新用户增减量等。

4.3 整理分析试验记录

管道置换实验: 通过初步分析确定居民非采暖季日用气量, 确定每户居民日用量为 0.02m^3 , 采暖季城市居民日用气量为 $6\sim 8\text{m}^3$ 气, 煤改气用户每日用气量为 $8\sim 10\text{m}^3$ 气。具体关系见表 1。

如表 2、表 3 所示, 统计结果表明 1、2 站每日对实际用气量与预测值进行对比, 通过物联网抽样选取居民采暖户、居民灶具、气代煤用户、工商业用户, 进行长期跟踪、监测, 确定取暖季与非取暖季的用气量, 减少误差。

表 1 小区煤改气用户每日用气量

序号	用户编号	地址描述	表具编号	用气量
1	000000005600	凯旋门	281508015241	7.30
2	000000149106	城中村桃园办事处南关社区街	281508015244	26.70
3	000000021102	桃园办事处南关社区	281508015245	0.00
4	000000046404	槐林村	281508015246	0.00
5	000001768724	松林店镇贾家庄村	281508015247	0.00

表 2 2020 年 11-12 月宏远景园 3-1-501 安全用气负荷测试记录表

天气	表读数	壁挂炉温度设定	室内气温(摄氏度)	最高温度最低温度	温差	今日气量日用气量
泰州 -1℃ 阴 11月26日 星期六 11:45			25	-4	-3	1 7423.4
泰州 -2℃ 阴 11月26日 星期六 12:15			4	-5	9	7426.9
泰州 -1℃ 阴 11月26日 星期六 12:45			4	-6	10	7436.7
泰州 -5℃ 多云 11月26日 星期六 13:15			3	-5	8	7439.8

表3 工商用户用器情况

用户	吨	流量	工作时间	合计
华夏地质中学食堂 燃气配套工程		50	6	306
个体安装燃气配套 工程		41	10	415
个体安装燃气配套 工程	0.25	25	10	250
皓原有限公司燃气 配套工程		307	12	4092
个人安装燃气配套 工程		3	10	30
贵人道酒店燃气配 套工程		22	6	135
永玥洗浴中心燃气 配套工程	0.25	36	10	360
索红影浴池燃气配 套工程	0.5	35	10	350
和合物业服务有限 公司(水岸花城食 堂)燃气配套工程		16	2	33
众汇农业科技有限 公司燃气配套工程		195.6	10	2006
健康公寓229户商 业燃气配套工程		491		4912
河北青棵嘉硕智慧 农业科技有限公司 燃气配套工程	0.25	45	12	300
青冈湖农家院燃气 配套工程		30	10	300
合计				13489

5 实际项目成果

根据回归分析数学模型的原理,根据设定的温差建模区间对相应历史数据进行分析,结合气体热值、气象、节假日、用户增减等预测日信息对未来日用气量进行预测,采用参数辨识并对计算结果进行假设检验,修正、补偿处理数据,应用该模型在用气高峰期实际复核。对比历史数据的热值、气象、气量、增减户的变动信息,工业用户、企事业采暖、工商业餐饮(洗浴)、居民采暖、居民餐饮、气代煤用户变化,初步设定预测公式,与历史数据复核并修正公式参数,得出预测数学模型并简化计算公式后与实际验证;即 $Y=A+(A_1+A_2+A_3+\dots)X$ 公式中, Y 为预测值、 A 为前一年基础数据、 $A_1A_2A_3$ 为业用户、企事业采暖、工商业餐饮(洗浴)、

居民采暖、居民餐饮变化值, X 为气温的变化系数。温变系

数为: $\sum_{\log 365}^{24} \sin 60 \int_{T-cT}^{\sqrt{0.46}} \frac{210000}{86400T}$, 约等于 0.0026。

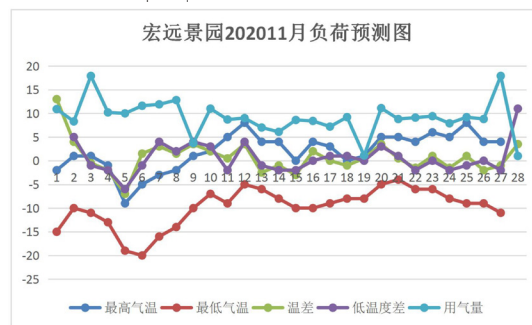


图3 气量预测曲线图



图4 公司2019—2020年预测期曲线图

6 结语

用于用气结构和用气量基础数据,通过对居民、工服用户的历史数据的核算,建立日气量预测数学模型,尤其是在2月份的误差超过了10%,导致偏差量为254万 m^3 ,产生偏差结算。建议在后期与第三方合作,通过增加采暖面积使用软件测试,训练、调整技术参数,使预测值达到行业内的先进水平。

参考文献

- [1] 毕舒婷,韩毅,张亮.鸡群算法及相关研究简述[J].现代营销,2019(4):92.
- [2] 韩萌.鸡群优化算法的改进和应用[D].西安:西安电子科技大学,2018.
- [3] 刘金源.基于组合模型的燃气负荷预测技术研究[D].西安:西安石油大学,2018.