

```

for( i=101;i<=200;i++)//左半部分
{float du = (baixianbaix[i]/a + sqrt(1-(
baixianbaiy[i]/a-1)*( baixianbaiy[i]/a-1));
baiqiushujux[i]=baixianbaix[i]+2*a*sin(du);
baiqiushujuy[i]=baixianbaiy[i]+ 2*a*sin(du) *sin
(du)/(cos(du)-1);}}

```

4.3 最速降线的动画设计

如图6(c)(d)所示,在从起点到终点的所有连线中,小球沿摆线下落速度最快,称为最速降线性质^[4]。图6(c)显示了小球沿直线和摆线同时下落,图6(d)显示小球沿摆线到达最低点的时候,沿直线下落尚未到达最低点。其设计方法和数据计算类似4.2,这里不再赘述。

5 结语

OpenGL性能良好的底层图形库,结合VC++的强大的数学处理能力,特别适合于基于物理原理的

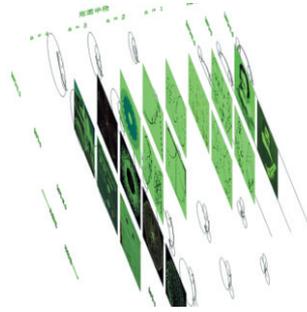


图8 载入图片



图9 显示表技术导入字体

交互式科普软件设计,可以反映真实的物理实验环境,给科普参与者以真实的科普体验。不仅如此,OpenGL还可以导入图片(如图8所示,用图片形式描述摆线简史),通过显示表技术导入不同字体的文字,并可以通过sleep()自动生成科普视频,满足特定的科普需求(如图9所示视频截图)。基于OpenGL设计科普交互式软件,是实现真实感的虚拟科普场景的有效途径。

参考文献:

- [1] 廖晓昕.现代数学手册.经典数学卷[M].武汉:华中科技大学出版社,2000.
- [2] 李胜睿.计算机图形学实验教程[M/CD].北京:机械工业出版社,2004.
- [3] 郑阿奇,丁有和.Visual C++教程[M].2版.北京:清华大学出版社,2009.
- [4] 张家瑞,李兴春.摆线族[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2015.
- [5] 程飞,刘媛.微课件设计与开发实例[M].合肥:合肥工业大学出版社,2015.

基于时间序列法的短期负荷预测采样装置的设计^①

周明龙

(安徽机电职业技术学院,安徽 芜湖 241000)

摘要:设计了基于时间序列法的短期负荷预测采样装置,包括设置于电网中用于从供电端向负载端进行供电输送的电力线路、用于对电力线路负载端的输电电压进行监测的电压监测器、用于对电力线路负载端的输电电流进行监测的电流监测器、用于将电压监测器和电流监测器采集的数据编码成信号的信号编码器、用于将信号编码器生成的信号传输至电网控制中心的信号发射器;还包括用于向信号编码器中输入标准时间信号的网络计时器。以时间序列法的短期负荷预测采样装置为基础对某风电场PA发电机组的负荷进行实时预测风电功率,并将此与灰色模型的负荷预测进行比较。从结果可知该装置能够满足时间序列法短期的负荷预测系统的需要,为时间序列法短期的负荷预测提供精准的线路检测参数。

关键词:时间序列;采样装置;短期负荷预测

中图分类号:TM715⁺.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2018)04-0082-03

Design of Short Term Load Forecasting Sampling Device Based on Time Teries Method^①

ZHOU Ming-Long

(Anhui Technical College of Mechanical and Electrical Engineering ,Wuhu 241000,China)

Abstract: This paper has designed the short-term load time series prediction method based on sampling device, including the power grid for power supply from the end to the loading end of the conveying line, power supply voltage monitor, monitoring for transmission voltage of the power line load of current monitor, for monitoring the current transmission power line the load for the data encoding the voltage monitor and the current monitor collected into signal encoder, signal for the transmitter signal generating the signal of encoder signal is transmitted to the network control center; and also include an input signal to the network standard time timer the signal encoder. Based on the short term load forecasting sampling device of the inter sequence method, the wind power is predicted in real time for the load of a PA generator set in a wind farm, and this is compared with the load forecast of the grey model. The result shows that the device can meet the needs of the short-term load forecasting system of time series method, and provides accurate line detection parameters for short-term load forecasting of time series.

Keywords: time series; sampling device; short-term load forecasting

0 引言

短期的负荷预测可以为电网调度和制定购电规则 and 规定操作方式提供指导,系统要求能够更加健康、节约的运行,电能质量也要求更加的优良,短期负荷预测就必须要求越来越准确。短期负荷预测的研究自上世纪70年代开始逐步获得重视,至上世纪80年代,因为能源短缺致使亟需对负荷预测科学掌控,越来越注重负荷的精确预测。上世纪90年代起,由于全球电网的不断完善,负荷预测的研究

工作得到了更多的关注。因为电力负荷不但受到气温,气候这些因子干扰,自己还具有不确定性,所以预测起来非常的繁杂;近年来,现有技术中的短期负荷预测的探讨方向由按照一般的估测模型慢慢转换到使用软计算方式,而且持续的把数学上取得的进步移植到负荷预测里面。

时间序列法的短期负荷预测技术是一种最典型的、系统的也是最为普遍适用的短期的负荷预测方法,真实的负荷通常都不能达到稳定随机的标准,一定要把数组做平稳化处理,然后对这一数组

做模型的识别处理;模型的识别通常是对所取的序列进行分析,算出数组中的各种参数,包括均值、自相关函数、偏相关函数等;模式识别后,一定要利用数组相干的样本,对模型参数进行预估。时间序列法的短期负荷预测技术中要求采集的信号数据具有准确的时间节点,现有技术中的电力监测数据中的时间节点,通常都是通过各自的离线计时器生成并与电力状态数据绑定后一并传输至控制中心,上述方案存在的不足在于监测位置的时间节点与控制中心可能存在偏差,从而影响了数据分析判断和电力控制的精准性。

1 基于时间序列法的短期负荷预测采样装置的技术方案

为了克服现有技术的不足,本文提供了基于时间序列法的短期负荷预测采样装置,能够满足时间序列法短期的负荷预测系统的需要,为时间序列法短期的负荷预测提供精准的线路检测参数。

本文解决其技术问题所采用的技术方案是:基于时间序列法的短期负荷预测采样装置,包括设置于电网中用于从供电端向负载端进行供电输送的电力线路、用于对电力线路负载端的输电电压进行监测的电压监测器、用于对电力线路负载端的输电电流进行监测的电流监测器、用于将电压监测器和电流监测器采集的数据编码成信号的信号编码器、用于将信号编码器生成的信号传输至电网控制中心的信号发射器;还包括用于向信号编码器中输入标准时间信号的网络计时器。

作为上述技术方案的进一步改进,还包括用于接收电网控制中心发出的信号的信号接收器、用于将信号接收器接收的信号解码并生成数据的信号解码器、用于根据信号解码器生成的数据对电力线路负载端的供电状态进行控制的电力控制器。

作为上述技术方案的进一步改进,网络计时器连接信号解码器以获取信号解码器接收的网络时间节点。

2 基于时间序列法的短期负荷预测采样装置实例说明

本文基于时间序列法的短期负荷预测采样装置的结构示意图如图1。图中:10-电力线路;21-电压监测器;22-电流监测器;23-信号编码器;24-信号发射器;30-通信网络;41-信号接收器;42-信号解码器;43-电力控制器;44-网络计时器。

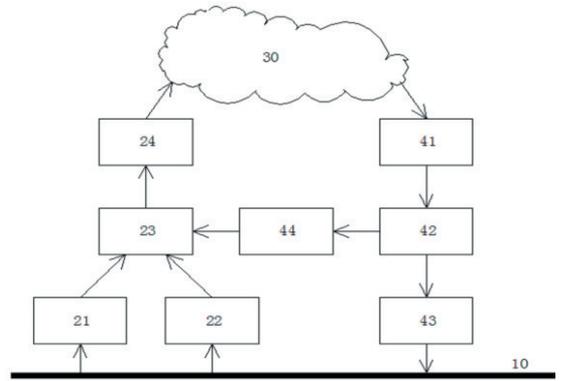


图1 基于时间序列法的短期负荷预测采样装置结构

如图1所示,基于时间序列法的短期负荷预测采样装置,包括设置于电网中用于从供电端向负载端进行供电输送的电力线路10、用于对电力线路10负载端的输电电压进行监测的电压监测器21、用于对电力线路10负载端的输电电流进行监测的电流监测器22、用于将电压监测器21和电流监测器22采集的数据编码成信号的信号编码器23、用于将信号编码器23生成的信号传输至电网控制中心的信号发射器24;还包括用于向信号编码器23中输入标准时间信号的网络计时器44。进一步地,还包括用于接收电网控制中心发出的信号的信号接收器41、用于将信号接收器41接收的信号解码并生成数据的信号解码器42、用于根据信号解码器42生成的数据对电力线路10负载端的供电状态进行控制的电力控制器43。具体地,网络计时器44连接信号解码器42以获取信号解码器42接收的网络时间节点。

首先,信号接收器41接收通信网络30中的网络时间节点然后传输给信号解码器42,信号解码器42将网络时间节点解码后实时持续地提供给网络计时器44,电压监测器21和电流监测器22采集电力线路10负载端的供电状态数据并输送至信号解码器42,信号解码器42将电力线路10负载端的供电状态数据编码,同时加入网络计时器44提供的时间戳生成通信信号,输送至通信网络30以供电网控制中心接收,电网控制中心根据电力供应状态发出控制命令,通过通信网络30传输至信号接收器41,通过信号解码器42解码后输送给电力控制器43,而对电力线路10负载端的供电状态进行控制。

3 基于时间序列法的短期负荷预测结果仿真分析

以时间序列法的短期负荷预测采样装置为基础对某风电场PA发电机组的负荷进行实时预测风电功率,并将此与灰色模型的负荷预测进行比较。预

测结果与误差分析如表 1 所示。

表 1 PA 灰色模型与时间序列模型预测

时序	实际功率/ 灰色模型预		相对误差/ 时间序列模型		相对误差/	
	kw	测功率/kw	%	预测功率/kw	%	
1	249.093 8	253.614 5	1.84	246.461 6	1.06	
2	355.312 5	340.981 1	4.03	358.031 8	0.77	
3	362.812 5	309.757 2	14.60	331.765 5	8.56	
4	323.812 5	281.392 5	13.10	292.790 2	9.58	
5	338.625 0	288.625 1	14.70	373.062 9	10.17	
6	411.937 5	432.217 3	4.92	423.129 4	2.72	
7	364.687 5	320.365 0	12.15	333.133 5	8.65	
8	405.375 0	386.436 0	4.67	418.163 7	2.50	
9	496.218 8	432.850 0	12.70	443.238 7	10.68	
10	375.656 3	322.760 0	14.08	323.379 8	13.92	
11	380.812 5	422.160 0	10.85	353.589 6	7.15	

通过上表对比分析可知,灰色模型风电功率预

测最大的相对误差是 14.70%,最小相对误差是 1.84%,时间序列模型模型风电功率预测最大的相对误差是 13.92%,最小相对误差是 0.77%,由此可知时间序列模型的风电预测优于灰色模型的风电预测。

4 结语

本文设计了基于时间序列法的短期负荷预测采样装置,通过设置网络计时器,从而通过在线的计时器生成网络时间节点并与电力状态数据绑定后一并传输至控制中心,从而保证了监测位置的时间节点与控制中心的一致性,提高了数据分析判断和电力控制的精准性,能够满足时间序列法短期的负荷预测系统的需要,为时间序列法短期的负荷预测提供精准的线路检测参数。

注释:

① 本文已经获得实用新型专利,专利号:ZL 2016212893632 专利名称:一种时间序列法的短期负荷预测采样装置。

参考文献:

[1] 程晶晶.一种光伏风电一体化短期负载预测系统的设计[J].电子技术,2017,46(6):23-25.
 [2] 周明龙,程晶晶.一种时间序列法的短期负荷预测采样装置 [P]. 中国专利:CN206223890U,2017-06-06.
 [3] 韦琦,杨明.改进神经网络算法的智能电网短期负荷预测[J].哈尔滨理工大学学报,2017,22(4):65-69.
 [4] 单晟毅,张青,覃飞龙.基于决策权重算法的变电变压器经济可靠运行研究[J].山东工业技术,2017(20):265.
 [5] 程晶晶.基于组合预测模型的电力系统短期负荷预测研究[D].淮南:安徽理工大学. 2015.
 [6] 程晶晶,周明龙.GA-WNN 网络在风电功率预测中的应用研究[J].重庆工商大学学报(自然科学版),2015,32(2):62-66.
 [7] 常鹏,高亚静,张琳,等.基于 EEMD 与时间序列法的短期风电场功率预测[J].电力科学与工程,2012,28(3):33-39.

(责任编辑:曲继鹏)