

实验二 风电场稳态运行中并网功率预测

一、实验目的

- 1、理解风电场稳态运行中并网功率预测的作用及原理，风电场并网功率申报、调度管理流程；
- 2、理解风电功率预测的流程和算法；
- 3、感性直观地理解风速和风机发出功率的关系；
- 4、掌握时间序列法、神经网络法、支持向量机法和极限学习机法的参数优化算法，掌握误差分析方法。

二、实验内容

- 1、风场信息查询；
- 2、风电功率预测：神经网络法、时间序列法、支持向量机法和极限学习机法；
- 3、风电并网调度。

三、预测原理

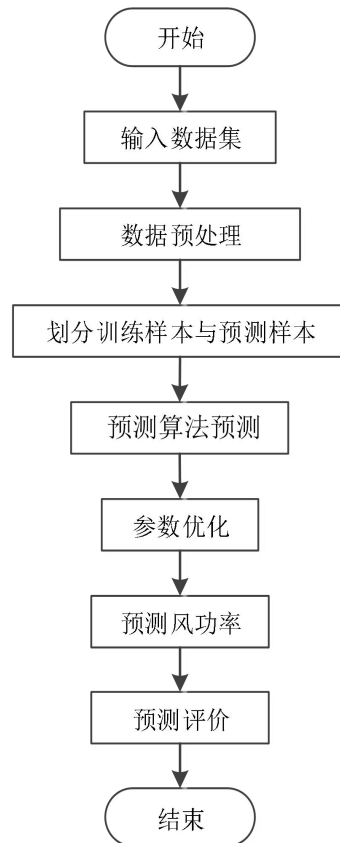


图 2-1 预测流程图

选择 5 分钟间隔采集的风场信息作为预测数据，选定历史风速作为训练样本的输入，历史发电机功率作为训练样本的输出，选定预报风速作为预测样本的输入，预测未来一天 0 点到 8 点的 5 分钟时间间隔的发电机发出功率，预测流程图如图 2-1。

四、实验步骤

步骤 1、打开实验软件，点击“风电场稳态运行中并网功率预测”选项，选择“风场信息查询”，进入风场信息查询模块，查询数据库中已录入的发电机功率、发电机转速，风向实时值、风速和机舱外温度等数据。

步骤 2、进入“风电功率预测”子模块，选择“神经网络功率预测”，点击“预测原理”，学习该预测方法的原理和流程。

步骤 3、点击“开始预测”，完成答题，调用程序，调节隐含层节点数、寻优步长等参数，观察不同参数下功率预测值、实际值的动态变化曲线，以及风机转速和功率流的变化过程。

步骤 4、记录功率预测值、实际值于表中，采用相对误差、平均绝对误差和均方根误差进行误差分析。

步骤 5、重复步骤 1~4，进行时间序列法、支持向量机和极限学习机功率预测，对比分析传统预测算法和新型预测算法的特点，并总结每一种预测方法的参数优化算法。

步骤 6、返回后进入“风电并网调度”子模块，选择“功率申报”，查看功率申报流程，点击“调度管理”，分析大系统和分散式风电场与用户之间的功率流动并记录，得到分散式风电并入配电网的优化运行方案。

五、实验要求

1、定量分析实验数据，将每种算法的预测结果记录于表 2-1 中，对比 4 种预测算法的优缺点，总结不同预测算法中的参数优化方法。

表 2-1 风电功率预测实验数据记录表

时间	实际功率 (kW)	参数 1:		参数 2:		参数 3:	
		预测功率 (kW)	相对误差 (%)	预测功率 (kW)	相对误差 (%)	预测功率 (kW)	相对误差 (%)
		平均绝对误差:		平均绝对误差:		平均绝对误差:	
		均方根误差:		均方根误差:		均方根误差:	

- 2、记录调度管理的实验现象，说明分散式风电场和大系统与用户之间的功率流动关系。

六、思考题

- 1、隐含层节点数对网络训练速度有什么影响，对预测精度有什么影响？
- 2、风电功率预测中，如何确定训练样本和预测样本？