摘要

随着近几年国民经济的迅速发展，各行业对电力的需求量大大增加。输电线路作为电力系统的重要组成部分，输电线路的输电效率亟待提高，以满足一天之内各行业的电力需求。

针对问题一，第一问，考虑用BP神经网络预测2020年8月的动态载流量需求。对于BP 神经网络的各个变量，首先建立时间序列预测模型，考虑关键影响因素。为确保数据为完整的连续数据，利用Python处理数据，接着使用插值算法，将样本数据转换为连续数据。以每小时各样本数据为原始数据，预测DEV 1的2020年8月的Line Temperature [°C]、Ambient Temperature OTLM [°C]和Humidity [%]数据。最后利用BP神经网络算法预测2020年8月的动态载流量需求。结果可得在2020-8-12 12:00之前，Line Current[A]振幅较小。在2020-8-12 12:00之后，振幅出现了明显的增大趋势，最高峰值Line Current[A]达到了340[A]左右，这与夏季用电高峰有关。针对第二问，使用傅立叶变换分析法对数据进行处理。首先用使用三次Hermite插值对缺失的载流量数据进行补充。然后使用Python对数据进行傅立叶变换，得到傅立叶变换后的频率图像。分析频率的峰值可获知数据的周期性变化情况。结果可得载流量的变化有明显的周期性，期中24h的周期性最为显著。

针对问题二，首先根据变量之间的Spearman相关系数，选择与载流量相关性较强的变量。然后利用Stata进行多元线性回归分析。接着对回归方程进行联合相关性检验和White检验，根据检验结果，判断回归方程的回归效果，最后根据回归方程分析温度、弧垂角度对载流量的定量影响。

针对问题三，对于附件给出的多组应力数据，使用因子分析提取公共因子，简化模型分析。首先使用SPSS软件对应力数据进行因子分析。结果分别从两侧的应力数据中提取了两对公共因子。对于与多组自变量相关的两组因变量之间关系的分析，使用典型相关分析，得到两组因变量之间的相关关系。使用SPSS对两侧应力公共因子变量与载流量进行典型相关分析，得到两侧应力与载流量之间的关系，提取了一对典型变量。对于题目中给出的弧垂角与应力成线性变化的条件，最后使用一元线性回归，建立一元线性回归方程。

针对问题四，题目要求给出动态增容方案并给出最大增容量。对于含有较多位置信息的变量，使用灰色预测模型进行预测。利用Python对提取的具有和预测变量具有类似性质的13个变量进行灰色预测，得到2020年8月的最大载流量预测值，进而计算出最大增容量。最后依据动态增容的工程实例，结合相关文献与实际背景，给出动态增容方案。