

2018 年全国大学生数学建模竞赛暨美赛培训

初等数据处理方法

厦门大学2016 级各学院

数学建模团队：谭忠教授；助教：陈小伟，姜小蒙，姚瑶，余娇妍

要求：(1) 必须用 TEX 输入编辑后将 $TEXPDF$ 以及图表一并发邮件提交给 $ztan85@163.com$ 及 $sxjm004@163.com$ ，压缩包及邮件主题为“编号+姓名+专业+第*次作业”；

(2) 必须抄题，以免判错。

本节作业所有的数据文件在 R 软件中 TSA 包中都有，大家加载 TSA 包之后调用即可。

1. 名为 $robot$ 的数据文件包含了来自工业机器人的时间序列，机器人需要完成一系列的动作，与目标终点的距离以英寸为单位被记录下来，重复该过程324 次得到该时间序列。

(1) 绘出数据的时间序列图，基于图像所展示的信息，这些数据看起来是来自平稳过程还是非平稳过程？

(2) 计算并画出这些数据的样本 ACF 和 $PACF$ ，基于这些附加信息，判断这些数据看起来是平稳的还是非平稳？

(3) 画出样本 $EACF$ ，并为这些数据设定合适的模型。

(4) 分别对该数据建立 $AR(1)$ 和 $IMA(1,1)$ 模型，并估计相应的参数。

(5) 应用 AIC 准则比较(4) 中两种模型的结果。

(6) 对(4) 中建立的两种模型进行诊断检验

(7) 使用 $IMA(1,1)$ 模型预测下面的5 个值，并得出95% 预测极限。

(8) 绘图显示预测值、预测极限和真实值，并解释相应结果。

2. 最先由 Box 和 $Jenkins$ (1976) 研究的月航线客运量时间序列被视为典型的时间序列，其数据文件名为 $airline$ 。

(1) 画出此序列的原始形式和取对数之后的时间序列图，说明对数变换在这里是适当的。

(2) 画出并解释取对数后序列经一次差分时间序列图和样本 ACF 图。

(3) 画出并解释取对数后序列经一次差分和季节差分后的时间序列图和样本 ACF 图。

(4) 用 $ARMIA(0,1,1) \times (0,1,1)_{12}$ 来拟合对数化的序列。

(5) 对模型及其自相关性与残差的正态性进行诊断。

(6) 预测此序列未来两年的取值，并给出预测极限。

3. 美国 $Johnson\&Johnson$ 公司于1960 年到1980 年间每股股票收益的季度数据见文件 JJ 中。

(1) 画出此序列的原始形式和取对数之后的时间序列图，说明对数变换在这里是适当的。

(2) 画出并解释取对数后序列经一次差分时间序列图和样本 ACF

图.

(3) 画出并解释取对数后序列经一次差分和季节差分后的时间序列图和样本 ACF 图.

(4) 用 $ARIMA(0, 1, 1) \times (0, 1, 1)_4$ 来拟合对数化的序列.

(5) 对模型及其自相关性与残差的正态性进行诊断.

(6) 预测此序列未来两年的取值, 并给出预测极限.

4. 名为 *google* 的文件保存了从2004 年8 月20 日到2006 年9 月13 日 *Google* 股票的日收益率

(1)画出收益率数据的时间序列图.

(2)对收益率序列进行异方差效应的检验.

(3)对 *Google* 日收益率序列识别 $GARCH$ 模型, 并对所估计模型进行诊断检验.

5. 请加大家将课上讲的案例石油价格数据的变化情况, 具体数据见 *oil.price*. 留取最后五个月的数据, 再利用之前的数据建立模型进行预测, 将预测值和实际值做一个比较.

6. 皖维高新的股票是皖维高新材料股份有限公司所发行. 该公司在1996 年12 月16 日成立, 1997 月5 月12 日在上海证券交易所

上市. 主要经营范围是各种高低聚合度和醇解度的 PVA 系列产品、高强高模聚乙烯醇纤维、超高强高模 PVA 短纤及长丝、 PVA 水溶性纤维、聚乙烯醇强力纱、涤纶纤维、聚脂切片、聚醋酸乙烯乳液、醋酸乙烯、高档面料、水泥、溶解乙炔、电石、石灰、氧气的制造、销售, 建筑三级, 设备安装, 机械加工. 皖维高新自从上市以来, 跨入了中国的资本市场, 壮大经济实力, 改善了资本市场结构, 获得各项业务快速发展. 由于受众多因素的影响, 股票的价格经常处于不断的变化之中, 股票的每股收益受到公司的经营及一些国家法令政策的影响也在随机地变化, 这样计算出来的每天的股票市盈率是随机的, 故可以把它作为一个时间序列, 通过研究它的统计特性, 预测市盈率的发展情况, 为投资决策者提供参考. 单支股票的价格及其每股净收益在股票的报刊杂志及其许多网站均可以查到, 为本论文研究方便地提供了数据, 本文选取皖维高新的股票市盈率数据172 个(数据来源: 新浪网财经皖维高新股票历史交易:<http://finance.sina.com.cn/realstock/company/sh600063/nc.shtml>), 请对皖维高新股票的市盈率建模分析.