**姓名：吴永强 学号：2011210613**

**9.8解：**

(a).包含季节均值的确定性趋势的模型的SAS程序：

**data** xiti9\_8;

infile 'F:\W学习文件\金融时间序列\应用时间序列\Data\_CC\electricity.dat' firstobs=**2** ;

input electricity;

t=\_N\_;

date = intnx( 'month', **'1Jan1974'd**, \_N\_-**1**);

format date monyy.;

month=month(date);

Feb=(month=**2**);

Mar=(month=**3**);

Apr=(month=**4**);

May=(month=**5**);

Jun=(month=**6**);

Jul=(month=**7**);

Aug=(month=**8**);

Sep=(month=**9**);

Oct=(month=**10**);

Nov=(month=**11**);

Dec=(month=**12**);

logelectricity=log(electricity);

**run**;

**proc** **reg** data=xiti9\_8;

model logelectricity=t Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec;

**run**;

模型的方差分析表

| **Analysis of Variance** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Source** | **DF** | **Sum of Squares** | **Mean Square** | **F Value** | **Pr > F** |
| **Model** | 12 | 25.20160 | 2.10013 | 1261.70 | <.0001 |
| **Error** | 383 | 0.63751 | 0.00166 |  |  |
| **Corrected Total** | 395 | 25.83911 |  |  |  |

由于F=1261 对应的P值小于0.05，因此认为模型是显著地。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Root MSE** | 0.04080 | **R-Square** | 0.9753 |
| **Dependent Mean** | 12.36183 | **Adj R-Sq** | 0.9746 |
| **Coeff Var** | 0.33004 |  |  |

参数估计的结果：

| **Parameter Estimates** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variable** | **DF** | **Parameter Estimate** | **Standard Error** | **t Value** | **Pr > |t|** |
| **Intercept** | **1** | 12.00303 | 0.00790 | 1519.10 | <.0001 |
| **t** | **1** | 0.00210 | 0.00001794 | 117.31 | <.0001 |
| **Feb** | **1** | -0.12462 | 0.01004 | -12.41 | <.0001 |
| **Mar** | **1** | -0.09080 | 0.01004 | -9.04 | <.0001 |
| **Apr** | **1** | -0.16416 | 0.01004 | -16.34 | <.0001 |
| **May** | **1** | -0.10003 | 0.01004 | -9.96 | <.0001 |
| **Jun** | **1** | -0.02016 | 0.01004 | -2.01 | 0.0455 |
| **Jul** | **1** | 0.07675 | 0.01004 | 7.64 | <.0001 |
| **Aug** | **1** | 0.07368 | 0.01004 | 7.34 | <.0001 |
| **Sep** | **1** | -0.06473 | 0.01004 | -6.44 | <.0001 |
| **Oct** | **1** | -0.11483 | 0.01005 | -11.43 | <.0001 |
| **Nov** | **1** | -0.13461 | 0.01005 | -13.40 | <.0001 |
| **Dec** | **1** | -0.04481 | 0.01005 | -4.46 | <.0001 |

模型估计的所有参数都是显著的，因此说明这个模型拟合不错。

(b).过去5年和未来2年的预测时序图的SAS程序：

**data** new;

electricity=**.**;

do t=**397** to **420**;

t=t;

output;

end;

**run**;

**data** new1;

set new;

date=intnx( 'month', **'1Jan2007'd**, \_N\_-**1**);

format date monyy.;

month=month(date);

month=month(date);

Feb=(month=**2**);

Mar=(month=**3**);

Apr=(month=**4**);

May=(month=**5**);

Jun=(month=**6**);

Jul=(month=**7**);

Aug=(month=**8**);

Sep=(month=**9**);

Oct=(month=**10**);

Nov=(month=**11**);

Dec=(month=**12**);

logelectricity=**.**;

**run**;

**proc** **append** base=xiti9\_8 data=new1;

**run**;

ods graphics on;

**proc** **reg** data=xiti9\_8;

model logelectricity=t Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec/r;

output out=wo p=p lcl=lcl ucl=ucl;

**run**;

ods graphics off;

**proc** **print** data=wo;

**run**;

symbol1 i=join c=blue v=;

symbol2 i=join c=red v=dot;

symbol3 i=join c=black line=**20** w=**1.5**;

symbol4 i=join c=black line=**20** w=**1.5**;

**proc** **gplot** data=wo;

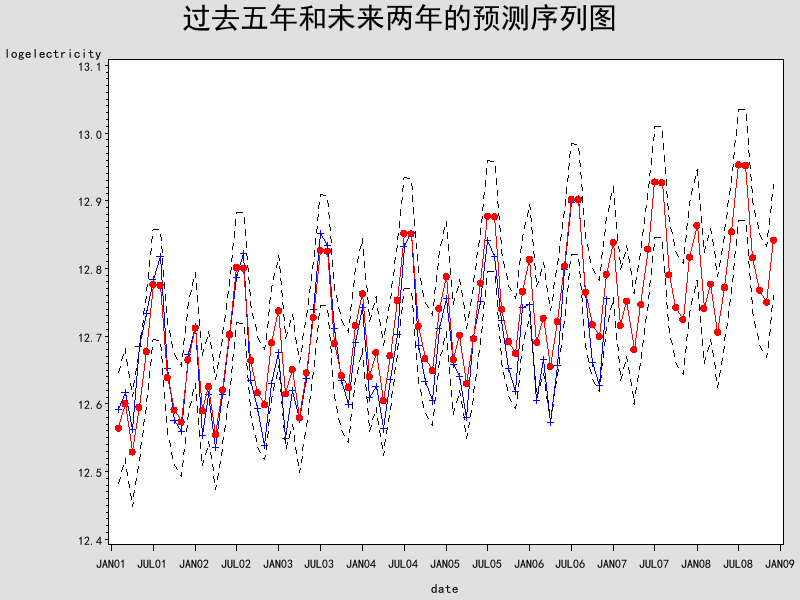
plot (logelectricity p lcl ucl)\*date /overlay;

where t>**325** ;

title "过去五年和未来两年的预测序列图";

**run**;

运行的结果：



未来两年的预测结果来看，依然是按照季节在波动的，拟合的效果非常好，由于相对小的误差方差，所以预测极限也是非常接近趋势的预测。

**9.25解：**

(a).对预测的对数电力值进行取幂函数还原为电力需求量的值

**data** new2;

set wo;

lcl=exp(lcl);

ucl=exp(ucl);

p1=exp(p);

**run**;

**proc** **print** data=new2;

var date p1 lcl ucl;

format date monyy.;

where t>**396**;

**run**;

原序列2年的预测和预测的置信区间。

| **Obs** | **date** | **p1** | **lcl** | **ucl** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **397** | JAN07 | 376498.57 | 346947.40 | 408566.75 |
| **398** | FEB07 | 333083.93 | 306940.35 | 361454.28 |
| **399** | MAR07 | 345269.61 | 318169.58 | 374677.87 |
| **400** | APR07 | 321523.39 | 296287.20 | 348909.08 |
| **401** | MAY07 | 343539.40 | 316575.18 | 372800.30 |
| **402** | JUN07 | 372889.05 | 343621.19 | 404649.79 |
| **403** | JUL07 | 411699.95 | 379385.84 | 446766.40 |
| **404** | AUG07 | 411302.68 | 379019.76 | 446335.30 |
| **405** | SEP07 | 358891.25 | 330722.07 | 389459.73 |
| **406** | OCT07 | 342075.42 | 315226.10 | 371211.62 |
| **407** | NOV07 | 336081.05 | 309702.23 | 364706.68 |
| **408** | DEC07 | 368433.35 | 339515.21 | 399814.58 |
| **409** | JAN08 | 386129.47 | 355808.73 | 419034.04 |
| **410** | FEB08 | 341604.28 | 314779.87 | 370714.57 |
| **411** | MAR08 | 354101.67 | 326295.90 | 384276.94 |
| **412** | APR08 | 329748.02 | 303854.62 | 357847.97 |
| **413** | MAY08 | 352327.20 | 324660.78 | 382351.26 |
| **414** | JUN08 | 382427.62 | 352397.57 | 415016.73 |
| **415** | JUL08 | 422231.31 | 389075.68 | 458212.35 |
| **416** | AUG08 | 421823.88 | 388700.24 | 457770.20 |
| **417** | SEP08 | 368071.75 | 339168.99 | 399437.51 |
| **418** | OCT08 | 350825.77 | 323277.25 | 380721.89 |
| **419** | NOV08 | 344678.07 | 317612.29 | 374050.30 |
| **420** | DEC08 | 377857.94 | 348186.72 | 410057.64 |

(b).预测电力需求量和95%置信极限的图的SAS程序

symbol1 i=join c=blue v=;

symbol2 i=join c=red v=dot;

symbol3 i=join c=black line=**20** w=**1.5**;

symbol4 i=join c=black line=**20** w=**1.5**;

**proc** **gplot** data=new2;

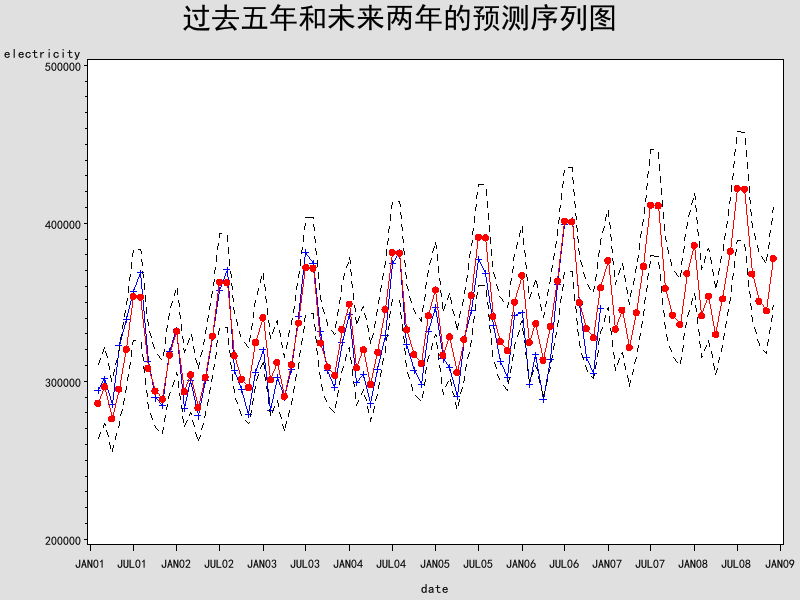
plot (electricity p1 lcl ucl)\*date /overlay;

where t>**325** ;

title "过去五年和未来两年的预测序列图";

**run**;

运行的结果：



从图形来看电力需求呈现一个上升趋势，并且伴有季节因素在里面。预测的极限接近于拟合趋势的预测。

**10.9解：**

(a). SAS程序如下：

**data** xiti109;

infile 'F:\W学习文件\金融时间序列\应用时间序列\Data\_CC\\airpass.dat';

input airpass;

date = intnx( 'month', **'1Jan1960'd**, \_N\_-**1**);

format date monyy.;

month=month(date);

logairpass=log(airpass);

diff\_pass=logairpass-lag(logairpass);

diff\_pass12=diff\_pass-lag12(diff\_pass);

**run**;

**proc** **gplot** data=xiti109;

plot airpass\*date;

symbol i=jion v=circle;

title "客运量的时间序列图";

**run**;

plot logairpass\*date;

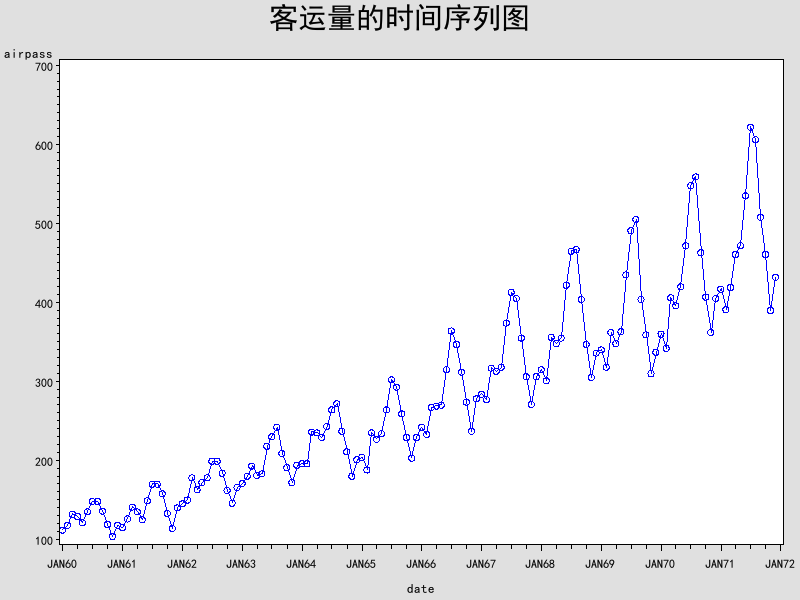
symbol i=jion v=circle;

title "对数后的时间序列图";

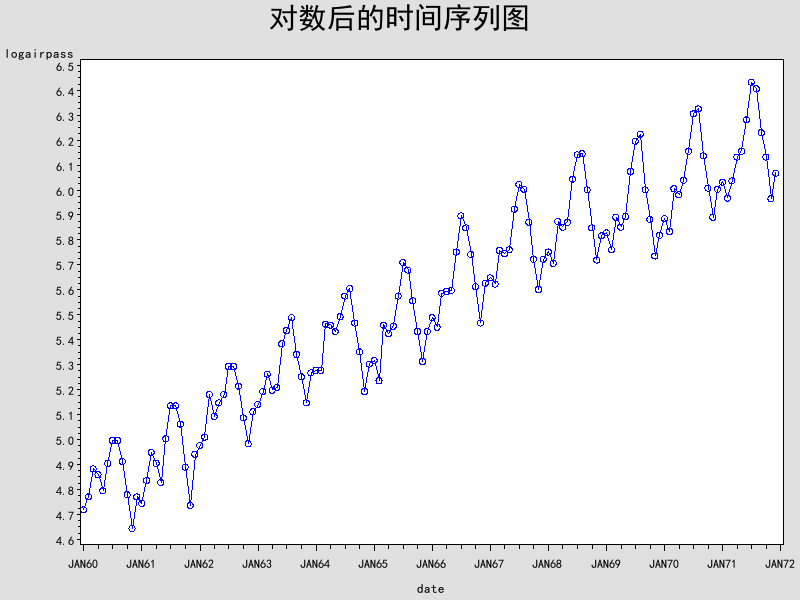
**run**;

**quit**;

原收益序列的时间序列图



该序列取对数后的时间序列图



在没有取对数时，序列在右半部分的波动有变大的趋势，而取对数后右半部分的波动没有那么剧烈了，所以采取取对数的方式研究序列。

(b).

**proc** **gplot** data=xiti109;

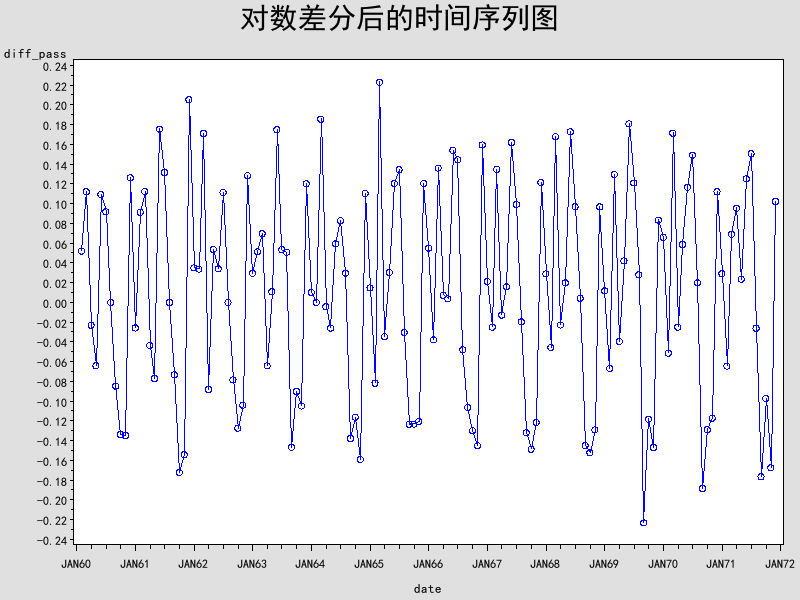
plot diff\_pass\*date;

symbol i=jion v=circle;

title "对数差分后的时间序列图";

**run**;

对数差分后序列图：



从差分后的序列图看，序列看起来是平稳了，但是可能在该序列中存在季节效应。

(c).

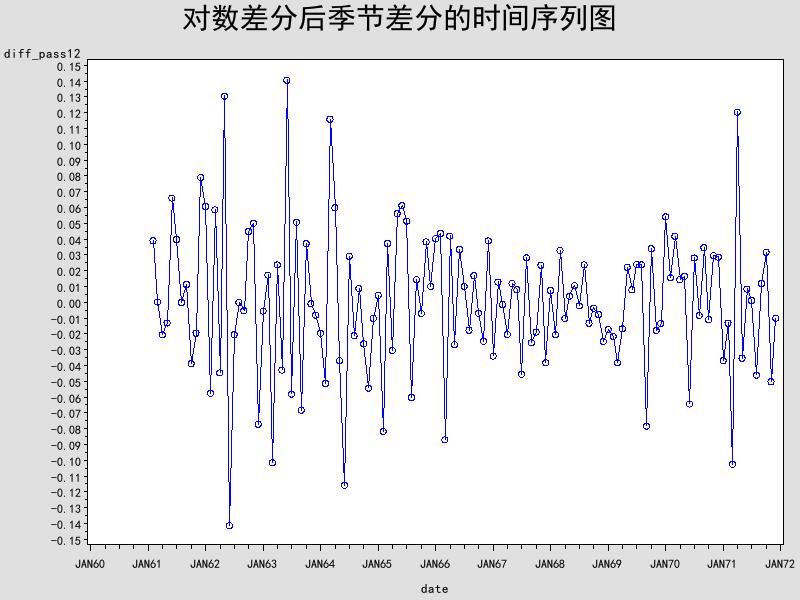
**proc** **gplot** data=xiti109;

plot diff\_pass12\*date;

symbol i=jion v=circle ;

title "对数差分后季节差分的时间序列图";

**run**;



从该序列结果来看，已经变得随机了。

(d).

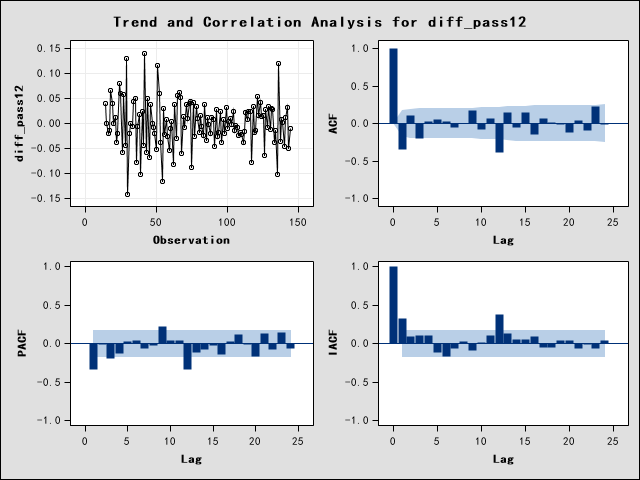
ods graphics on;

**proc** **arima** data=xiti109;

identify var=diff\_pass12;

**run**;

ods graphics off;



从ACF图来看，该序列存在季节效应，滞后阶数为12、24。

(e).

ods graphics on;

**proc** **arima** data=xiti109;

identify var=logairpass(**1**,**12**);

estimate q=(**1**)(**12**) noconstant;

forecast out=results lead=**24**;

**run**;

ods graphics off;

**data** residuals;

set results;

t=\_N\_;

sresidual=residual/**0.037554**;

**run**;

**proc** **gplot** data=residuals;

plot sresidual\*t/vref=**0**;

symbol i=none v=circle ;

title "标准残差图";

**run**;

**Proc** **univariate** data=residuals normal;

var sresidual;

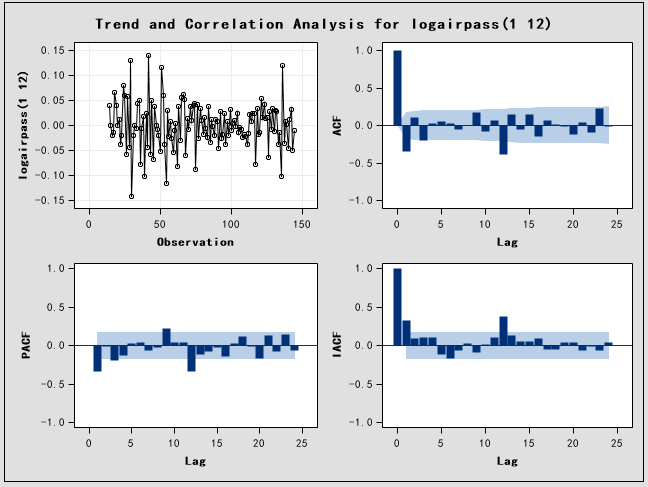
histogram sresidual/normal;

probplot sresidual/normal(mu=**0** sigma=**1** color=red l=**1** w=**2**);

qqplot sresidual/normal(mu=**0** sigma=**1** color=red l=**1** w=**2**);

title;

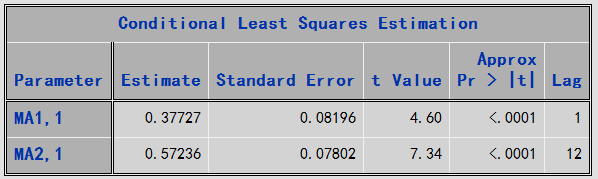
**run**;



从ACF图看到，现在只有滞后1阶和滞后12是显著的。

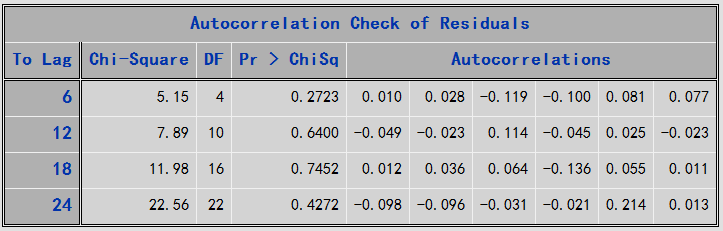
(f).

建立模型

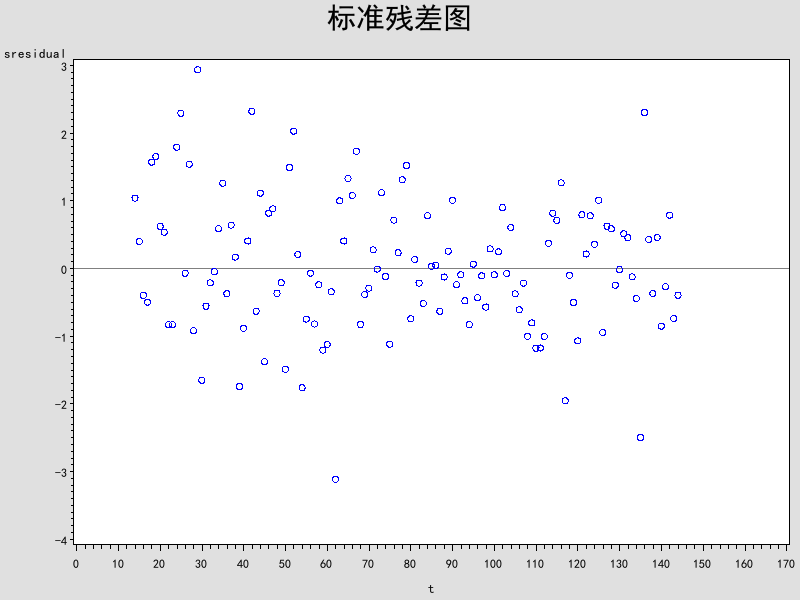


估计的参数都是显著的。

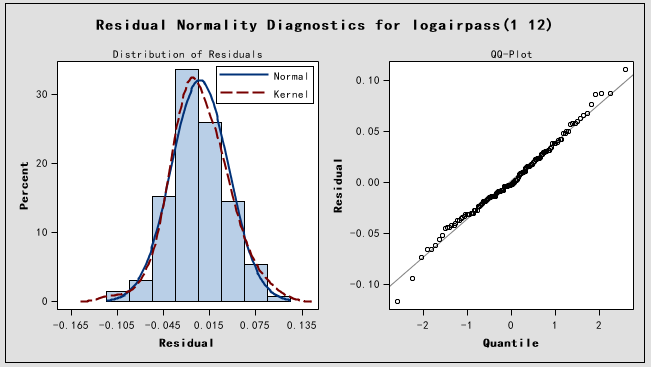
(g).模型的自相关检验和正态性检验

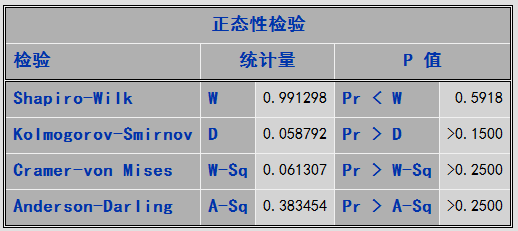


从残差的相关性检验可知，残差已经不存在自相关了。



从残差图来残差已经随机了。





从正态性检验得到W检验的P=0.5918>0.05，因此我们拒绝零假设，认为残差已经服从正态了。

(h).

预测的logairpass如下表所示：

| **Forecasts for variable logairpass** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Obs** | **Forecast** | **Std Error** | **95% Confidence Limits** | |
| **145** | 6.1095 | 0.0376 | 6.0359 | 6.1831 |
| **146** | 6.0536 | 0.0442 | 5.9669 | 6.1404 |
| **147** | 6.1728 | 0.0500 | 6.0747 | 6.2709 |
| **148** | 6.1986 | 0.0552 | 6.0903 | 6.3068 |
| **149** | 6.2316 | 0.0600 | 6.1140 | 6.3491 |
| **150** | 6.3682 | 0.0644 | 6.2420 | 6.4944 |
| **151** | 6.5060 | 0.0685 | 6.3718 | 6.6403 |
| **152** | 6.5019 | 0.0724 | 6.3601 | 6.6438 |
| **153** | 6.3244 | 0.0761 | 6.1753 | 6.4734 |
| **154** | 6.2081 | 0.0796 | 6.0521 | 6.3641 |
| **155** | 6.0631 | 0.0829 | 5.9005 | 6.2256 |
| **156** | 6.1678 | 0.0862 | 5.9989 | 6.3367 |
| **157** | 6.2057 | 0.0948 | 6.0200 | 6.3915 |
| **158** | 6.1499 | 0.1005 | 5.9529 | 6.3468 |
| **159** | 6.2690 | 0.1059 | 6.0615 | 6.4766 |
| **160** | 6.2948 | 0.1110 | 6.0772 | 6.5124 |
| **161** | 6.3278 | 0.1159 | 6.1006 | 6.5550 |
| **162** | 6.4644 | 0.1206 | 6.2280 | 6.7009 |
| **163** | 6.6022 | 0.1252 | 6.3569 | 6.8476 |
| **164** | 6.5981 | 0.1296 | 6.3442 | 6.8521 |
| **165** | 6.4206 | 0.1338 | 6.1584 | 6.6828 |
| **166** | 6.3043 | 0.1379 | 6.0341 | 6.5746 |
| **167** | 6.1593 | 0.1419 | 5.8812 | 6.4374 |
| **168** | 6.2641 | 0.1458 | 5.9784 | 6.5497 |

symbol1 i=join c=blue v=circle h=**1** ;

symbol2 i=join c=red v=none;

symbol3 i=join c=green v=none w=**1.5**;

symbol4 i=join c=green v=none w=**1.5**;

**data** results;

set results;

date = intnx( 'month', **'1Jan1960'd**, \_N\_-**1**);

format date monyy.;

**run**;

**proc** **gplot** data=results;

plot logairpass\*date=**1** forecast\*date=**2**

l95\*date=**3** U95\*date=**4**/overlay;

title 'logairpass的预测值';

**run**;

**data** residual\_forecast;

set results;

if logairpass='.' then logairpass=forecast;

date = intnx( 'month', **'1Jan1960'd**, \_N\_-**1**);

format date monyy.;

**run**;

**data** one;

set residual\_forecast;

airpass=exp(logairpass);

ll95=exp(l95);

uu95=exp(u95);

forecast1=exp(forecast+std\*std/**2**);

**run**;

**proc** **gplot** data=one;

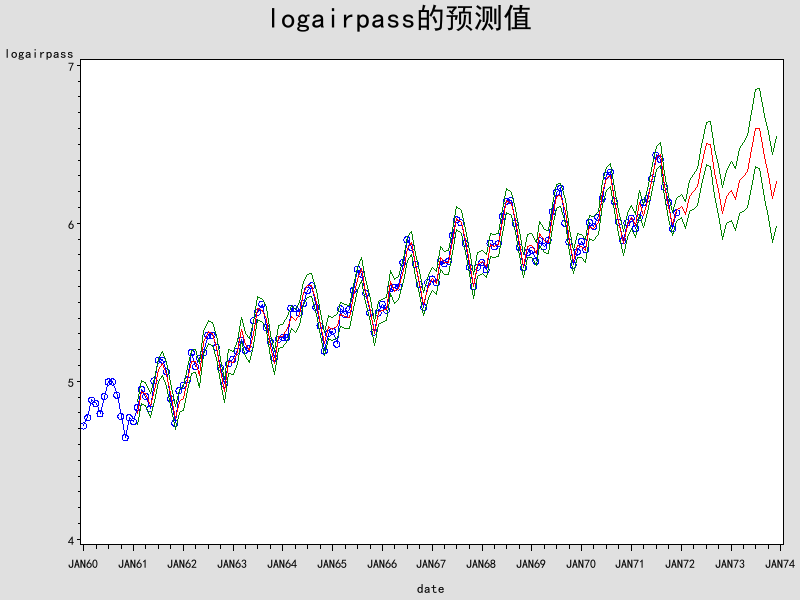
plot airpass\*date=**1** forecast1\*date=**2**

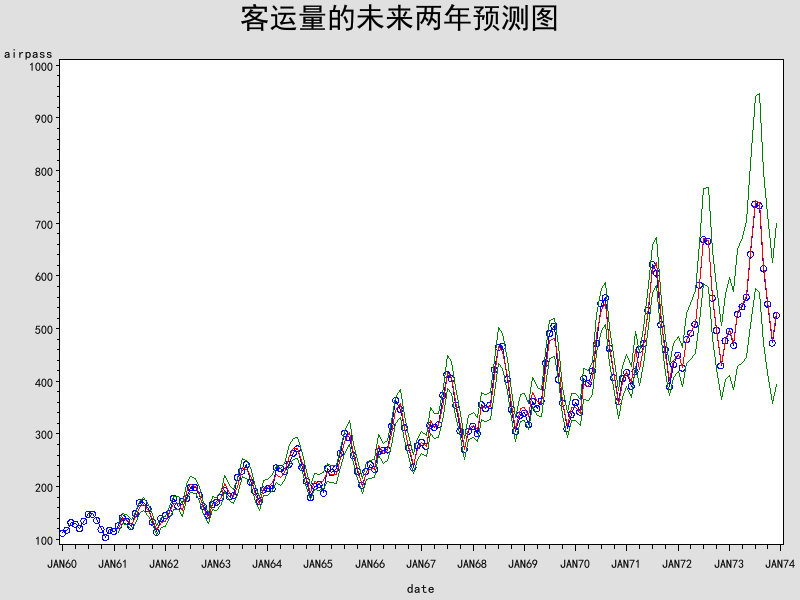
ll95\*date=**3** uu95\*date=**4**/overlay;

title '客运量的未来两年预测图';

**run**;

预测极限的图：





**10.11解：**

(a).SAS程序如下：

**data** xiti10\_11;

infile 'F:\W学习文件\金融时间序列\应用时间序列\Data\_CC\\JJ.dat' firstobs=**2** ;

input jj;

date = intnx( 'quarter', **'1Jan1960'd**, \_N\_-**1**);

format date monyy.;

logjj=log(jj);

diff\_jj=logjj-lag(logjj);

diff\_jj4=diff\_jj-lag4(diff\_jj);

**run**;

**proc** **gplot** data=xiti10\_11;

plot jj\*date;

symbol i=jion v=circle;

title "每股收益的时间序列图";

**run**;

plot logjj\*date;

symbol i=jion v=circle;

title "每股收益对数后的时间序列图";

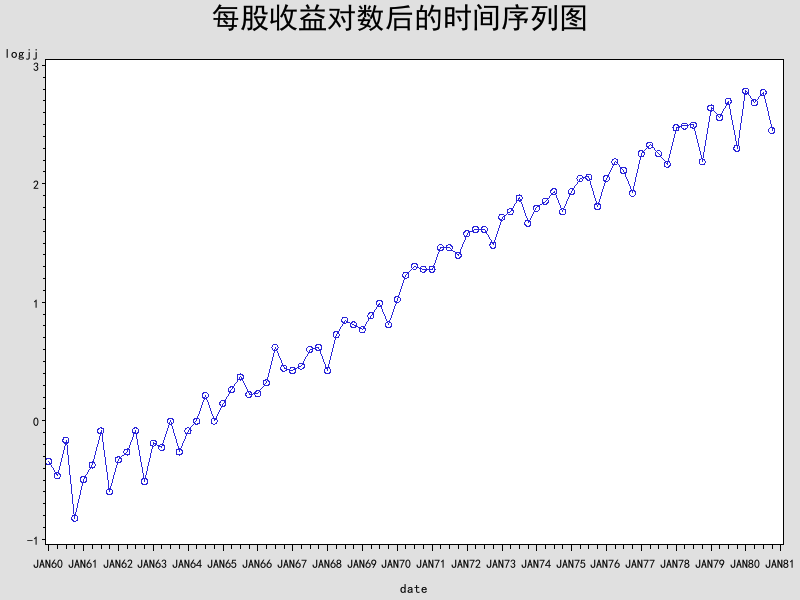
**run**;

**quit**;

原收益序列的时间序列图



该序列取对数后的时间序列图



在没有取对数时，序列在右半部分的波动有变大的趋势，而取对数后右半部分的波动没有那么剧烈了，所以采取取对数的方式研究序列。

(b).

**proc** **gplot** data=xiti10\_11;

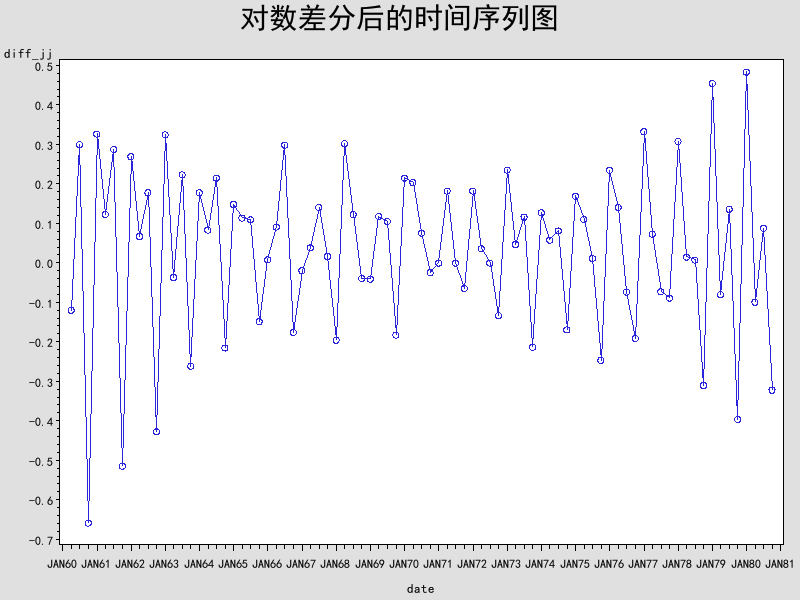
plot diff\_jj\*date;

symbol i=jion v=circle;

title "对数差分后的时间序列图";

**run**;

对数差分后序列图：



从差分后的序列图看，该序列在中间波动没有外面的剧烈，下面研究什么原因造成这种现象。

(c).一次差分后的样本ACF

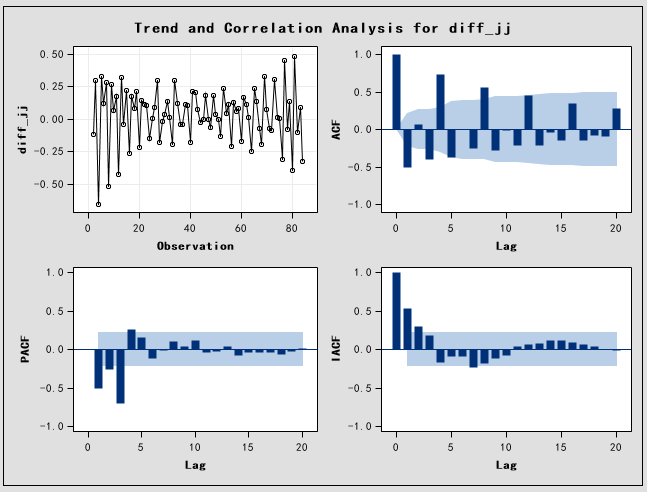
ods graphics on;

**proc** **arima** data=xiti10\_11;

identify var=diff\_jj;

**run**;

ods graphics off;



从ACF图来看，该序列存在季节效应，滞后阶数4、8、12、16。

(d).

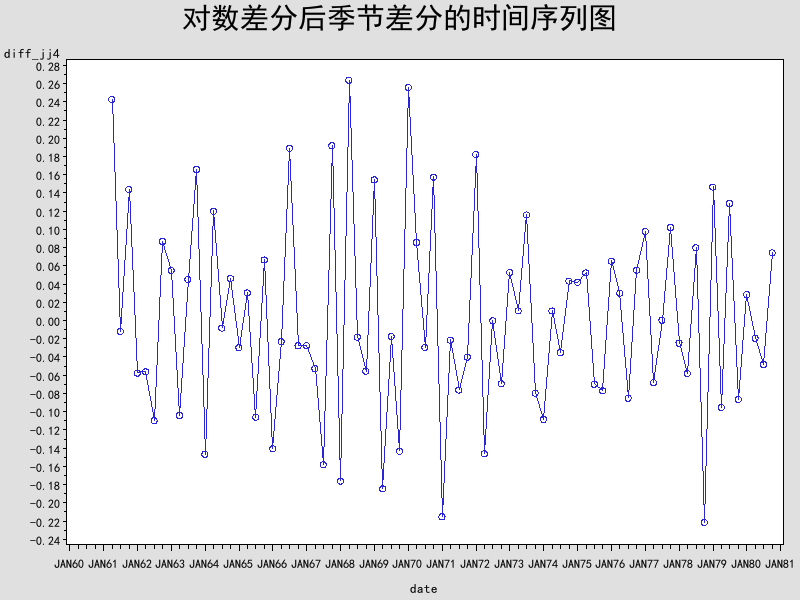
**proc** **gplot** data=xiti10\_11;

plot diff\_jj4\*date;

symbol i=jion v=circle ;

title "对数差分后季节差分的时间序列图";

**run**;



从该序列结果来看，已经变得随机了。

(e).

ods graphics on;

**proc** **arima** data=xiti10\_11;

identify var=logjj(**1**,**4**);

estimate q=(**1**)(**4**) noconstant;

forecast out=results lead=**8**;

**run**;

ods graphics off;

**data** residuals;

set results;

t=\_N\_;

sresidual=residual/ 0.094287;

**run**;

**proc** **gplot** data=residuals;

plot sresidual\*t/vref=**0**;

symbol i=none v=circle ;

title "标准残差图";

**run**;

**Proc** **univariate** data=residuals normal;

var sresidual;

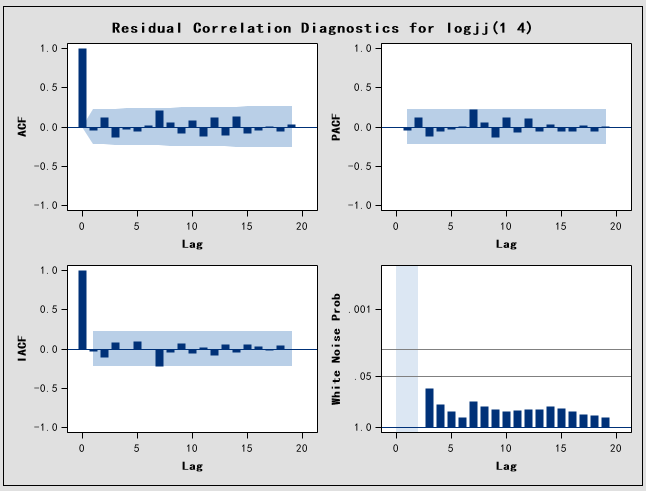
histogram sresidual/normal;

probplot sresidual/normal(mu=**0** sigma=**1** color=red l=**1** w=**2**);

qqplot sresidual/normal(mu=**0** sigma=**1** color=red l=**1** w=**2**);

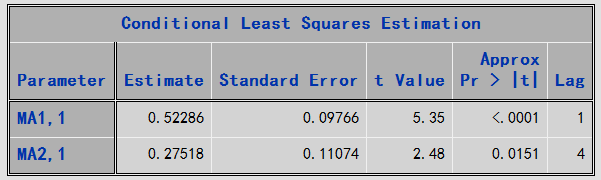
title;

**run**;



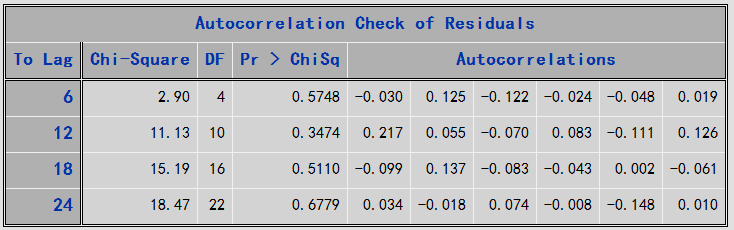
从ACF图看到，现在只有滞后1阶和滞后7是显著的。

(f). 建立模型

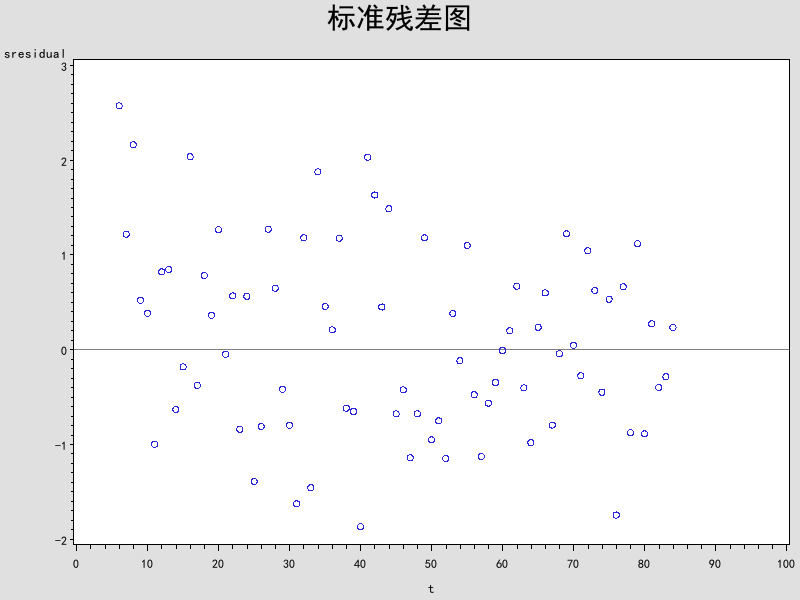


估计的参数都是显著的。

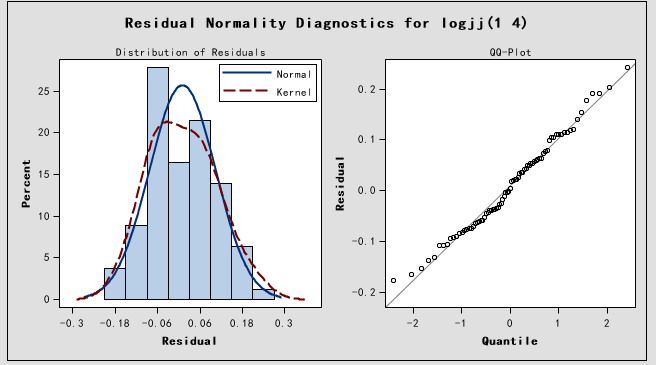
(g).残差的诊断

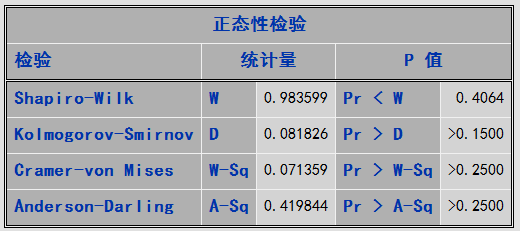


从残差的相关性检验可知，残差已经不存在自相关了。



从残差图来残差已经随机了。

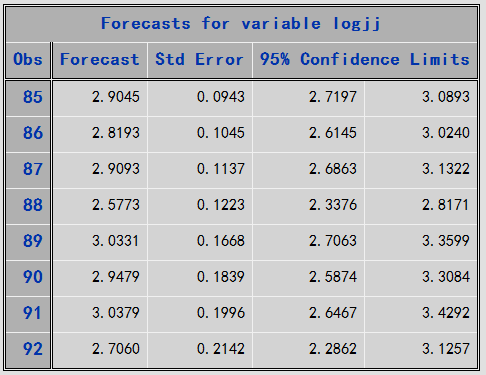




从正态性检验得到W检验的P=0.6573>0.05，因此我们拒绝零假设，认为残差已经服从正态了。

(h).

预测的logjj如下表所示：



symbol1 i=join c=blue v=circle h=**1** ;

symbol2 i=join c=red v=none;

symbol3 i=join c=green v=none w=**1.5**;

symbol4 i=join c=green v=none w=**1.5**;

**data** results;

set results;

date = intnx( 'quarter', **'1Jan1960'd**, \_N\_-**1**);

format date monyy.;

**run**;

**proc** **gplot** data=results;

plot logjj\*date=**1** forecast\*date=**2**

l95\*date=**3** U95\*date=**4**/overlay;

title 'logjj的预测值';

**run**;

**data** residual\_forecast;

set results;

if logjj='.' then logjj=forecast;

date = intnx( 'quarter', **'1Jan1960'd**, \_N\_-**1**);

format date monyy.;

**run**;

**data** one;

set residual\_forecast;

jj=exp(logjj);

ll95=exp(l95);

uu95=exp(u95);

forecast1=exp(forecast+std\*std/**2**);

**run**;

**proc** **gplot** data=one;

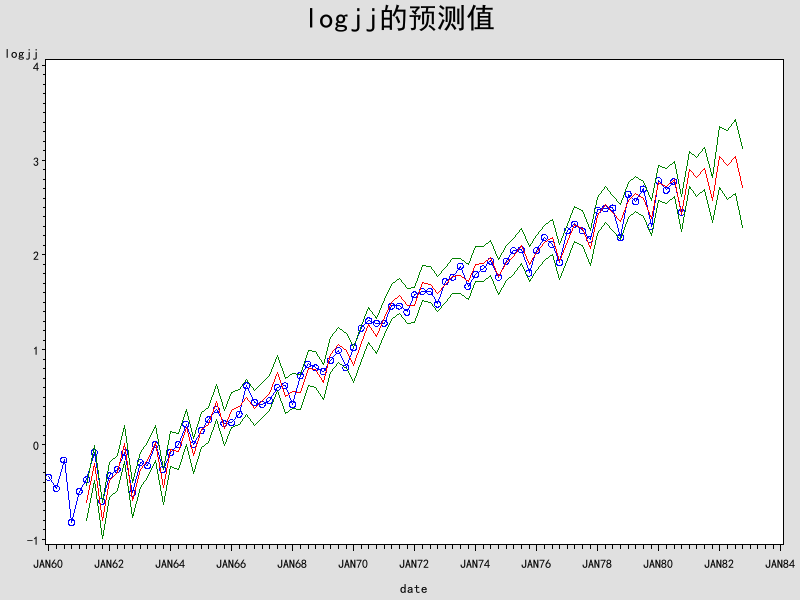
plot jj\*date=**1** forecast1\*date=**2**

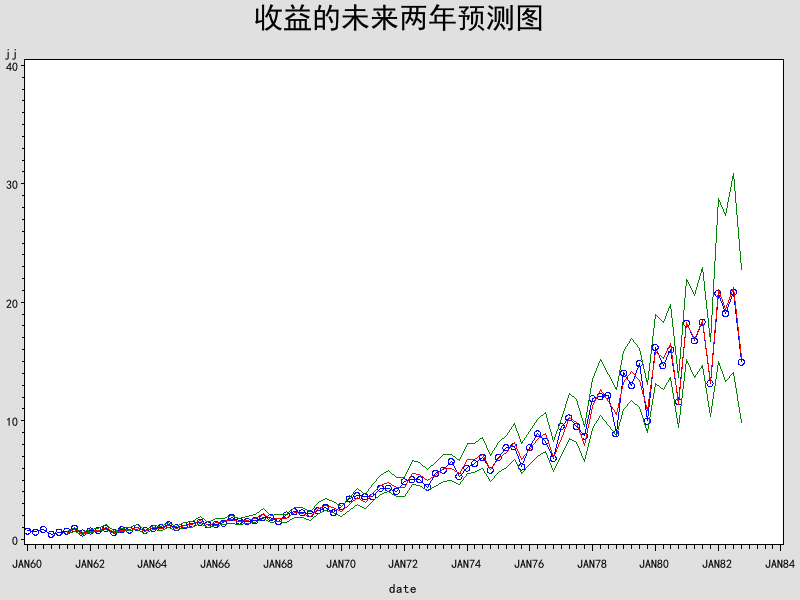
ll95\*date=**3** uu95\*date=**4**/overlay;

title '收益的未来两年预测图';

**run**;

预测极限的图：





**10.12解：**

(a).SAS程序：

**data** xiti10\_12;

infile 'F:\W学习文件\金融时间序列\应用时间序列\Data\_CC\\boardings.dat' firstobs=**2** ;

input logboardings logprice;

date = intnx( 'month', **'1Aug2000'd**, \_N\_-**1**);

format date monyy.;

month=month(date);

**run**;

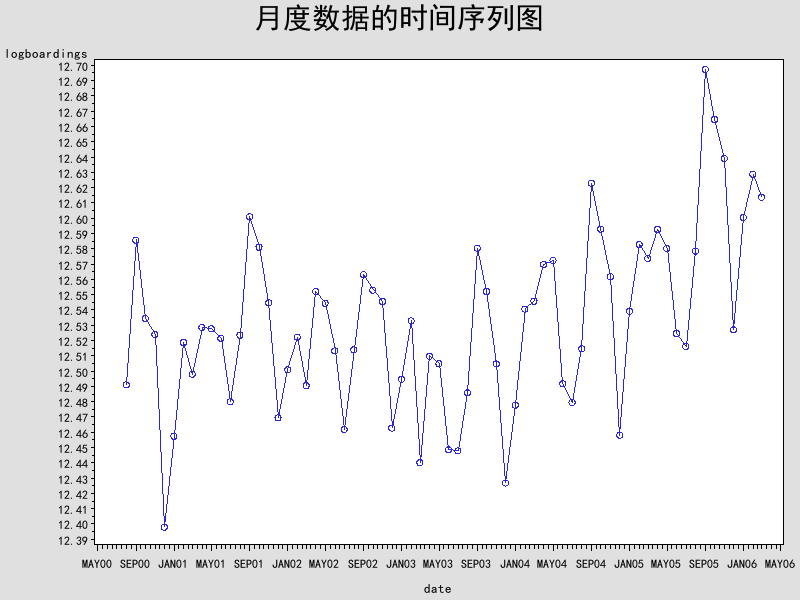
**proc** **gplot** data=xiti10\_12;

plot logboardings\*date/overlay ;

symbol i=jion v=circle ;

title "月度数据的时间序列图";

**run**;



从散点图来看，在九月份乘车的看起来人数是很多的，十二月份人数看起来是很少的。可以有季节的因素在该序列里面。

(b).

ods graphics on;

**proc** **arima** data=xiti10\_12;

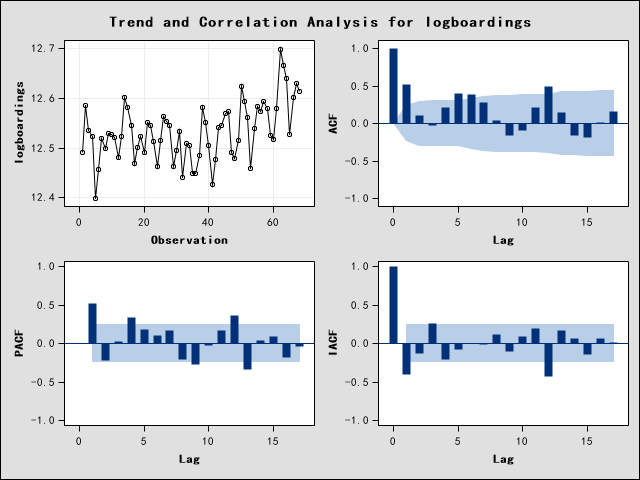
identify var=logboardings;

estimate p=(**12**) q=**3** method=ml;

estimate p=(**12**) q=**4** method=ml;

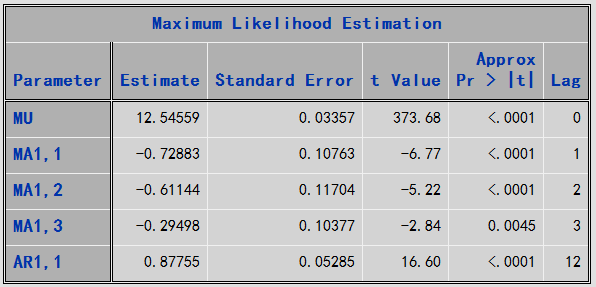
**run**;

ods graphics off;

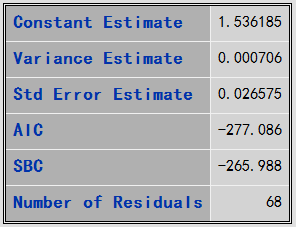


从ACF图可以看出，滞后1、5、6、12的自相关是显著的。

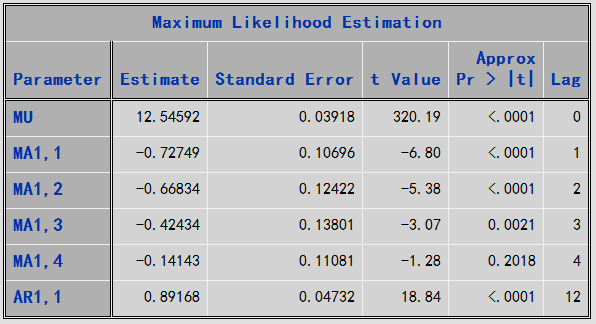
(c).建立模型



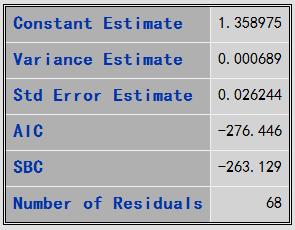
估计出来的系数都是显著的。



(d). 建立模型



从估计的参数看出，新加进来的参数是不显著的，其他都是显著的。而且除了MA1,4这个参数，其他的估计跟模型估计的结果差不多，说明模型拟合过度了。



此模型的AIC比模型稍微大一点。