

时间序列分析在国际关系 预测中的应用^{*}

——以中法关系为例

漆海霞

内容提要: 在国际关系预测领域,目前较多文献集中于经验预测或者回归模型预测。而在计量经济学中,时间序列预测方法是前沿的预测方法。因此,本文将时间序列分析方法引入国际关系预测领域,以中法关系为例,建立了 ARMA 模型。根据模型检测,中法关系属于非平稳序列,也就是说中法关系变化不是水平波动,容易出现大起大落的趋势。通过经验事实的检验表明,文中对双边关系的预测具有较高的准确率。

关键词: 时间序列 中法关系 预测

在国际关系研究中,“告诸往而知来者”是学者们孜孜以求的目标。第一次世界大战后,法国统帅福煦(Ferdinand Foch)判断说二十年后就要再次发生世界大战,¹这一预测至今被学界津津乐道。而现实主义没能成功预测出苏联解体和冷战和平结束,受到了各派学者的批评。^④那么,如何能比较成功地对国际关系进行预测呢?对此问题,诚可谓仁者见仁,智者见智。然而,由于研究方法的限制,学者们对国际关系未来变化的描述往往失之于模糊,很难论述其细微程度

* 本文是笔者从 2004-2009 年在清华大学国际问题研究所进行中外关系预测实践的理论总结,文章得以完成,要感谢阎学通教授的指导,以及国际问题研究所对外关系预测组其他成员(周方银、徐进、阎梁、齐皓、吴文兵、周建仁)的帮助。

¹ 基辛格:“战胜国法国主帅福煦对凡尔赛和约看得很正确:‘这不是和平,只是休战二十年’”,引自[美]基辛格:《大外交》,顾淑馨等译,海口:海南出版社 1998 年版,第 241-242 页。

^④ Richard Ned Lebow, “The Long Peace: the End of the Cold War and the Failure of Realism”, *International Organization*, Vol. 48, No. 2, 1994

的变化。在本文中,笔者试图从时间序列方法进行探究,力图使国际关系预测步入量化阶段。

一 国际关系预测的方法探究

对于国家间关系的预测方法古已有之,从中国的历史看,既有根据天文星象预测的方法,¹也有根据易经预测未来的记载。^④随着科学技术的发展,这些方法都已经成为历史。现代国际关系学者对国际关系的预测主要采用以下两种方法:历史经验方法和社会科学方法。

历史学家往往从历史演进的角度看待国际关系,偏重于总结历史经验,将对未来的展望置于宏观的、长期的历史视野之下,并且倾向于认为未来是过去的延续。例如,曲星在回顾了自元朝以来的中法关系后总结道:“固然,在这个还算悠久的历史中,两国交往确实不乏辉煌的篇章,但更有冲突与矛盾。两国对各自意识形态的执著、两国经贸传统的淡薄,都是中法关系脆弱、易于波动的深层次原因”,^⑤显然,这些说法把握住了中法关系的深层次影响因素,但其缺陷是容易陷入历史循环论,不容易看到未来的变化,而且结论比较模糊。

社会科学家往往从理论范式出发进行分析,找出影响变量,其特点是逻辑严密,但其结论受制于前提假设,有的论断并不符合客观现实。例如,米尔斯海默根据他的进攻性现实主义逻辑,得出了中国威胁论。^⑥社会科学里一种普遍的预测方法是根据变量关系建模,学者们寻找影响因变量的几个自变量,然后根据统计方法建立模型,由此可以预测因变量的未来变化。在国际关系领域,很多学者应用这种方法对选举进行预测。如阿布拉莫维茨(Alan I. Abramowitz)用普通最小二乘法建立模型,模型中的几个影响变量是盖勒普民调数据、GNP变化

¹ 东晋时期,秦王苻坚准备伐晋。太子左卫率石越说:“今岁镇守斗,福德在吴,伐之,必有天殃。”司马光:《资治通鉴·晋纪二十六》(卷一),长沙:湖南岳麓书社1990年版,第338页。后来,苻坚淝水之战果然大败而归。

^④ 《左传》宣公十二年,晋楚之战时,晋军想渡河击楚,知庄子说:“《周易》有之,在师之临,曰:‘师出以律,否臧凶。’”由此判断晋师失败,后晋师果败。蒋翼骋(校):《左传》,长沙:湖南岳麓书社2006年版,第113页。

^⑤ 曲星:“中法关系的缘起及历史演变”,《法国研究》1998年第2期,第148页。

^⑥ 米尔斯海默说:“显然,在21世纪早期,美国可能面临的最危险的前景是中国成为东北亚的潜在霸权国。……正如美国向遥远的大国表明它们不能干涉西半球,中国也将表明美国介入亚洲是不可接受的”。[美]米尔斯海默:《大国政治的悲剧》,王义桅、唐小松译,上海:上海人民出版社2003年版,第543页。

率,因变量是美国总统选举结果。¹ 根据变量建立模型进行预测的话,预测的精度主要取决于所选择的自变量,因此针对同一对象,如美国总统选举,不同学者会选择不同的自变量,从而产生了多个模型,如贝克(Michael S. Lewis-Beck)和瑞斯(Tam W. Rice)将经济影响细化为四个自变量:失业率变化、通货膨胀率、实际收入和实际GNP。而且除了经济因素,他们还考察了其他影响变量:国际干涉、政治经验、候选人的受欢迎程度。^④ 然而,如果事情比较复杂的话,就可能会有非常多的自变量,建立的模型也就非常复杂。如坎贝尔(James E. Campbell)建立的州级选举模型中,就有十来个自变量。^④

如果影响变量过于复杂,我们就难以建立精确模型。在此情况下,另一种可行的预测方法是时间序列法。时间序列方法并不需要确定自变量与因变量之间的相关关系或因果关系,而是根据变量的过去变化推断其未来趋势。^④ “在这类模型(时间序列模型)中,我们假设自己对是什么引起我们所研究的变量发生变化一无所知,所以我们研究时间序列的过去行为,以期对它的未来行为作出某种推测。”^④ 这一方法目前主要被应用于经济学领域,比较适用于短期预测。^④

在国际关系研究领域,量化分析较少。^⑤ 由于时间序列方法需要以过去的

¹ Alan I. Abramowitz “An Improved Model for Predicting Presidential Election Outcomes”, *Political Science and Politics*, Vol 21, No 4, 1988, pp. 843-847.

^④ Michael S. Lewis-Beck and Tam W. Rice “Forecasting Presidential Elections: A Comparison of Naive Models”, *Political Behavior*, Vol 6, No 1, 1984, pp 9-21.

^④ 参见 James E. Campbell “Forecasting the Presidential Vote in the States”, *American Journal of Political Science*, Vol 36, No 2, 1992, pp 386-407。在这篇论文中,因变量是美国州级选举中民主党候选人所占的份额。自变量共为三类:当前国家层面的变量、当前和历史上的州级层面变量、地方变化趋势变量。当前国家层面的变量包括盖勒普民意调查结果、国家经济状况、总统候选人的竞选状况。州级层面的变量包括此前两次总统选举中州选举与总统选举的结果差异、总统候选人与副总统候选人的出生地、州议会的党派差别、州经济增长率、根据历史纪录判断的州的意识形态偏好。地区变量包括1960年以来党派间的多次联合、当地南方民主党候选人所占的优势。

^④ 吴喜之指出:“回归分析的目的是建立因变量和自变量之间关系的模型,并且可以用自变量对因变量进行预测。通常线性回归分析因变量的观测值是假定相互独立且同分布的。但是时间序列的最大特点就是观测值并不独立。即用变量的过去观测值来预测这一变量的未来值。”吴喜之:《统计学:从数据到结论》,北京:中国统计出版社2006年版,第226页。

^④ [美]平狄克、鲁宾费尔德:《计量经济模型与经济预测》,钱小军等译,北京:机械工业出版社1999年版,“引言”,第7页。

^④ “时间序列模型结构的局限性使得它们只在短期内是可靠的”, [美]平狄克、鲁宾费尔德:《计量经济模型与经济预测》,“引言”,第7页。

^⑤ 正如李少军所说:“以往,有关国际关系的研究,常见的是基于理论范式的分析和基于经验主义的分析。量化分析比较少见。实际上,定量研究也是一种重要方法。”李少军:“‘冲突-合作模型’与中美关系的量化分析”,《世界经济与政治》2002年第4期,第47页。

量化数据为基础,因此应用时间序列进行预测分析的文章更少。¹ 定量研究的前提就是将外交事件量化,阎学通和周方银的《双边关系的定量衡量方法》就是这方面的尝试。^④ 在此基础上,笔者根据清华大学国际问题研究所预测组对近二十年中法关系衡量的数据,应用时间序列模型进行预测。

二 时间序列分析的运用

时间序列方法是预测中的重要方法。^(四) 下面笔者将以中法关系为例,根据其曲线特点和数据分析,找出合适的模型进行预测。本文之所以选择中法关系,主要是因为法国是欧洲大国,它的政策走向对欧盟对华关系具有重要影响。而且法国外交具有波动性,萨科齐任内中法关系就奥运火炬传递问题、达赖问题等出现波折,因此,对于中法关系的预测在客观上具有一定的难度和挑战性。此外,通过中法关系的时间序列分析,我们可以把握各种双边关系分析的方法。

表 1 列出了 1989 年至 2008 年中法关系分值,这些分值是下文进行时间序列分析的基础。本文之所以选择 1989 年为数据起始点,首先是因为从 1989 年至 2008 年,时间间隔为 20 年,数据比较充分,可以进行有效的预测。而以 2008 年 12 月为终点则是因为最接近本文撰稿时间;其次,1989 年冷战结束,冷战前后的中法关系存在较大差别,而目前中法关系主要受冷战后国际格局的影响。在这 20 年数据基础上,我们对中法关系进行时间序列分析,首先判断中法关系分值序列是否是平稳序列,然后确定是选用 ARMA 模型还是 ARMA 模型。^¼

¹ 据笔者所知,比较成功地将时间序列分析应用于国际关系预测的文章有: Jasook Ko and Joon Han and Junghyun Kim, "Integrative Complexity of South-North Korean Correspondences: A Time-Series Analysis 1984-1994", *The Journal of Conflict Resolution*, Vol 46 No 2 2002, pp 286-304.

^④ 阎学通、周方银:“双边关系的定量衡量方法”,《中国社会科学》2004 年第 6 期。

^(四) 平狄克等人指出:“在对我们所预测的过程本身知之甚少时,时间序列模型特别有用”,[美]平狄克、鲁宾费尔德:《计量经济模型与经济预测》,“引言”,第 7 页。

^¼ 平稳时间序列可以用 ARMA(p, q) 模型估计, ARMA(p, q) 模型由两部分组成:自回归模型 AR(p) 和移动平均模型 MA(q), ARMA(p, q) 的公式为 $Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$ 。非平稳时间序列要用 ARMA(p, d, q) 模型估计, ARMA(p, d, q) 模型中的 d 是差分阶数。

表 1 1989年 - 2008年中法关系分值

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1989	3	3	3	3	3	1.3	1.2	1.2	0.9	0.9	0.9	0.9
1990	0.9	0.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3
1991	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1	1	1
1992	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.7
1993	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
1994	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.9	1.9	1.9	1.9
1995	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2	2	2	2
1996	2.1	2.1	2.1	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5
1997	2.6	2.6	2.9	2.9	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8
1998	3.8	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	4.2	4.2	4.2	4.2
1999	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.5	4.5	4.5
2000	4.5	4.5	4.5	4.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.7	4.7	4.7
2001	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
2002	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.8	4.8	4.8	4.8
2003	4.9	5	5.1	5.2	5.2	5.1	5.1	5	5	5	5	5
2004	5.7	5.7	5.8	5.8	5.8	5.9	5.9	5.9	5.9	6.1	6.1	6.1
2005	6.1	6.1	6.1	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.4
2006	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6	6.6
2007	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.7	6.7
2008	6.7	6.7	6.6	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	5.8	5.6

资料来源: 1989- 2005年的中法关系分值来自于阎学通等:《中国与大国关系鉴赏》, 即将由高等教育出版社出版; 2006 - 2008年中法关系分值来源于清华大学国际问题研究所预测组的数据库。

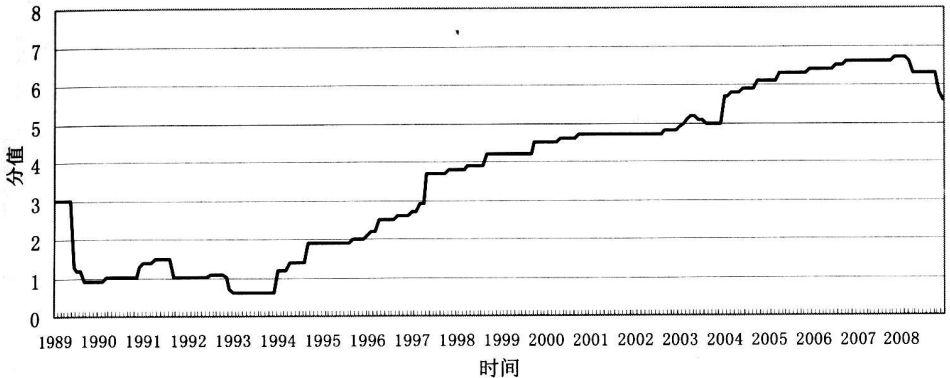
(一) 判断中法关系分值曲线是否平稳

我们如何判断一个时间序列是平稳的还是非平稳的呢? 这就需要进行平稳性检验。平稳性检验包括图示分析、相关图检验和单位根检验等方法。图示分析就是将所研究的时间序列描点、绘成图。由于我们知道平稳时间序列的性质是均值为一个常数, 因此如果画出来的时间序列图有明显的上升趋势或下降趋

势,我们就可以直观判断这个时间序列很可能不是平稳的。¹ 相关图检验方法就是画出样本自相关图。如果各阶自相关系数都在 0 左右,这个时间序列就很可能是平稳的。如果有较多阶的自相关系数很高,那么这个时间序列可能是非平稳的。^④ 我们应用“EViews”软件画出来的样本自相关图还会有 Q 统计量,“Q 统计量通常用于检验一个时间序列是否为白噪音。”^(四) 如果样本自相关图中, Q 统计量的 p 值多数都较大,说明这个时间序列比较接近白噪声,可能是平稳的。如果 Q 统计量的 p 值为 Q 说明这个时间序列可能是非平稳的。单位根检验是一种平稳性检验,其公式是 $Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$ ($-1 \leq \rho \leq 1$), 单位根检验就是判断 ρ 是否等于 1, 若等于 1, 则 Y_t 就是非平稳的, 反之就是平稳的。^¼ 在此意义上, “非平稳性、随机步游和单位根这三个术语可以看成是同义词。”^½

(1) 中法关系的时间序列图

图 1 1989-2008 年中法关系



资料来源: 作者自制。

从上图可以看出, 中法关系经历了先降后升的变化, 从这种曲线变化中看到中法关系序列似乎是非平稳序列。

¹ [美] 古扎拉蒂: 《计量经济学基础》, 费剑平等译, 北京: 中国人民大学出版社 2005 年版, 第 761 页。

^④ 同上书, 第 762 页。

^(四) 同上书, 第 766 页。其中, 白噪声是平稳随机过程的一个特例, 其性质是: 均值为 0 不变方差为 σ^2 , 且不存在序列相关的随机过程。

^¼ 同上书, 第 767 页。

^½ 同上书, 第 756 页。

(2) 相关图和偏相关图

为了把握中法关系的动态特性,下面将进行相关图分析。图2是用EViews软件画的中法关系自相关图和偏自相关图。¹其中“Autocorrelation”表示自相关图,“Partial Correlation”表示偏相关图,从1到12的自然序数表示的是滞后期k的值。AC列是估计的自相关系数,PAC列是估计的偏自相关系数,Q-Stat表示相应自由度的Q统计量的值,Prob表示的是相应自由度条件下 χ^2 统计量取值大于相应Q值的概率。如果我们以5%为检验水平,则当概率大于0.05时,序列是非自相关的,当概率小于0.05时,序列是自相关的。^④

图2 中法关系分值自相关图和偏自相关图

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
█	█	1	0.995	0.995	240.51	0.000
█	█	2	0.989	-0.081	479.14	0.000
█	█	3	0.982	-0.123	715.27	0.000
█	█	4	0.974	-0.054	948.57	0.000
█	█	5	0.966	0.007	1179.0	0.000
█	█	6	0.956	-0.114	1406.0	0.000
█	█	7	0.947	-0.004	1629.4	0.000
█	█	8	0.937	0.006	1849.3	0.000
█	█	9	0.927	-0.060	2065.2	0.000
█	█	10	0.916	-0.050	2277.1	0.000
█	█	11	0.905	-0.001	2484.7	0.000
█	█	12	0.893	-0.009	2688.0	0.000

资料来源:“EViews”软件输出结果。

从图2可以看出,随着滞后期的增加,自相关系数并没有迅速趋近于0,中法关系的自相关系数衰减得非常缓慢。而偏自相关系数在滞后期为1时数值很大,但是在滞后期大于等于2时,则出现截尾特征。AC列是对每一个滞后期的估计的自相关系数^(④)。“ r_k 表示 k 阶自相关系数,如果 r_k 较大,则意味着这个序列存在自相关;如果 r_k 随着滞后期 k 的增加或多或少地呈几何状递减,则标志着这一序列服从一个低阶自回归过程;如果 r_k 的值增加不大, r_k 的值就降到接近

¹ 在EViews主窗口点击“Quick”,然后选择“Series Statistics”,再选“Correlogram”。

^④ 张晓峒:《EViews使用指南与案例》,北京:机械工业出版社2008年版,第51页。

^(④) 自相关 (autocorrelation) 是指一个序列与其自身的滞后值的相关,其中 Y_t 与 Y_{t-1} 之间的相关为一阶自相关, Y_t 与 Y_{t-2} 之间的相关为二阶自相关, Y_t 与 Y_{t-j} 之间的相关为 j 阶自相关。 J 阶自相关系数是 Y_t 与 Y_{t-j} 之间的相关系数。 j 阶自相关系数 $= \rho_j = \frac{\text{cov}(Y_t, Y_{t-j})}{\sqrt{\text{var}(Y_t) \text{var}(Y_{t-j})}}$,参见/美/斯托克、沃特森:《计量经济学》,王庆石译,长春:东北财经大学出版社2005年版,第282页。

于 0, 则标志着这一序列服从一个低阶移动平均过程。”¹ 在图 2 中, AC 列表明中法关系序列存在自相关, 不是平稳序列。PAC 列是对每一个滞后期的估计的偏自相关系数。“滞后 τ 期的偏自相关系数 (PAC) 是 y_t 对 $y_{t-1}, \dots, y_{t-\tau}$ 回归时 $y_{t-\tau}$ 的回归系数。”^④ 图中显示, 偏自相关系数迅速降到接近于 0。Q-Stat 列、P 值列是在序列为白噪声的零假设条件下计算出的 Q 统计量及零假设成立的概率值。从图 2 可以看出, Q 统计量的 p 值一致为 0 (小数点三位后), 所以拒绝该序列是白噪声的零假设。

由于中法关系序列的自相关图衰减得很慢, 我们认为中法关系序列是非平稳序列。因此我们对中法关系分值进行一阶差分, 根据图 3 显示, AC 列和 PAC 列的值都很小, p 值都大于 0.05, 我们可以认为一阶差分后的中法关系是平稳序列。

图 3 一阶差分后的中法自相关图和偏自相关图

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.064	0.064	0.9942	0.319
		2 0.049	0.045	1.5721	0.456
		3 0.105	0.100	4.2581	0.235
		4 0.013	-0.001	4.3022	0.367
		5 0.002	-0.007	4.3036	0.507
		6 0.007	-0.004	4.3158	0.634
		7 0.018	0.017	4.3985	0.733
		8 0.067	0.067	5.5328	0.699
		9 -0.018	-0.028	5.6152	0.778
		10 0.004	-0.002	5.6195	0.846
		11 0.025	0.013	5.7770	0.888
		12 -0.001	0.001	5.7771	0.927

资料来源: “EViews”软件输出结果。

以上是根据自相关图和偏自相关图对双边关系稳定性的直观判断, 下面本文将通过单位根检验进行判断。

(3) 单位根检验

表 2 是用 EViews 软件做出的单位根检验。^④ 单位根检验就是检验该序列是否含有单位根, 即序列是否有平稳性。可以选择用“ADF”或“Phillips-Perron”检验法。^{1/4} 本文选用常用的“ADF”检验, “lagged difference”选择默认的 4。从表 2 看, “ADF”检验的输出结果包括检验滞后变量系数的“ADF”统计量和符合检验

¹ 张晓峒:《计量经济学软件 EViews 使用指南》, 天津: 南开大学出版社 2003 年版, 第 83-84 页。

^④ 张晓峒:《计量经济学软件 EViews 使用指南》, 第 84 页。

^④ 点击“Series”窗口的“View”键, 下拉菜单有“Unit Root Test”。

^{1/4} 张晓峒:《EViews 使用指南与案例》第 45 页。

所需的临界值,如果“ADF”统计量的值比报告的临界值大,就不能拒绝非平稳和存在单位根的假设,也就是将得出序列可能是非平稳的结论。¹ 如果“ADF”统计量为负且绝对值很大,则拒绝单位根假设而表明序列是平稳的。^④ 在表2中,中法关系的“ADF”统计量的值为-0.56136比报告的临界值大,可见该序列是不平稳的。而一阶差分后的中法关系的“ADF”统计量的值为-8.323272比报告的临界值小,因此一阶差分后的中法关系是平稳的。因此,我们需要进行差分,采用ARMA模型分析。

表2 中法关系分值和一阶差分后的中法分值的单位根检验

		t统计量
中法关系分值的 ADF 检验统计量		- 0.561369
一阶差分后的中法关系分值的 ADF 检验统计量		- 8.323272
显著性水平	1%	- 3.4598
	5%	- 2.8740
	10%	- 2.5733

资料来源:作者根据 EViews 软件输出结果整理。

(二)时间序列模型估计

根据上文的单位根检验,我们可以判断一阶差分后的中法关系分值是平稳时间序列,可以采用ARMA模型,下面的问题就是确定ARMA(p, q)模型中的p, q的取值。根据自相关图和偏自相关图,我们认为p, q可能取0, 1, 2, 3, 4这几个值,因此笔者用“EViews”软件分析了ARMA(1, 1, 0), ARMA(0, 1, 1), ARMA(1, 1, 1), ARMA(2, 1, 0), ARMA(0, 1, 2), ARMA(2, 1, 1), ARMA(1, 1, 2), ARMA(2, 1, 2), ARMA(3, 1, 0), ARMA(0, 1, 3), ARMA(3, 1, 1), ARMA(1, 1, 3), ARMA(3, 1, 2), ARMA(2, 1, 3), ARMA(3, 1, 3), ARMA(4, 1, 0), ARMA(0, 1, 4), ARMA(4, 1, 1), ARMA(1, 1, 4), ARMA(4, 1, 2), ARMA(2, 1, 4), ARMA(4, 1, 3), ARMA(3, 1, 4)和ARMA(4, 1, 4)^⑤共24个模型,从而在其中选择拟合程度最好的模型。在判断不同模型的拟合效果时,主要看赤

¹ 张晓峒:《计量经济学软件 EViews 使用指南》,第 85 页。

^④ 张晓峒:《EViews 使用指南与案例》第 85 页。

^⑤ 操作方法是先建立中法关系的数据文件,可命名为“zhongfa”,由于中法关系序列是一阶平稳,即 $d(\text{zhongfa})$ 是平稳的,因此在主窗口选择“quick - Estimate Equation”,录入“ $d(\text{zhongfa}) = c \text{ar}(1) \text{ar}(2) \text{ar}(3) \text{ar}(4) \text{ma}(1) \text{ma}(2) \text{ma}(3) \text{ma}(4)$ ”,即得出 ARMA(4, 1, 4)模型的结果。

池信息准则 (AIC) 和施瓦茨准则 (SC), 即在不同模型中选择 AIC 和 SC 值最小的模型。¹

对于中法关系, 通过比较 24 个模型的输出结果, 笔者对中法关系序列选择了 ARMA(4, 1, 4) 模型, 其中 AR(3)、AR(4) 项的系数不显著。此模型的 AIC 和 SC 值在各模型中最小的, 分别为 -1.377322 和 -1.244827, R^2 是各模型中最大的, 为 0.484070。

表 3 中法 ARMA(4, 1, 4) 模型

变量	回归系数	标准误差	t- 统计量	P 值
C	0.017745	0.010361	1.712778	0.0881
AR(1)	-0.504683	0.050395	-10.01448	0.0000
AR(2)	-0.252641	0.061180	-4.129471	0.0001
AR(3)	0.007684	0.063505	0.121002	0.9038
AR(4)	-0.009563	0.057477	-0.166377	0.8680
MA(1)	0.597202	0.051523	11.59099	0.0000
MA(2)	0.431503	0.045944	9.391891	0.0000
MA(3)	0.178674	0.049989	3.574299	0.0004
MA(4)	0.129616	0.055680	2.327854	0.0208
R^2	0.484070	被解释变量的样本均值		0.011064
调整的 R^2	0.465807	被解释变量的标准差		0.163185
回归的标准误差	0.119269	赤池信息准则 (AIC)		-1.377322
残差的平方和	3.214883	施瓦茨准则 (SC)		-1.244827
对数似然估计值	170.8353	F 统计量		26.50545
Dubin-Watson 统计量	2.048684	F 统计量对应的概率		0.000000
AR 模型的滞后算子多项式的根	.05+ .18 i	.05 - .18 i	-.30+ .43 i	-.30 - .43 i
MA 模型的滞后算子多项式的根	.16+ .55 i	.16 - .55 i	-.46 - .43 i	-.46+ .43 i

资料来源: Eviews 软件输出结果。

为了确定对于中法关系的 ARMA(4, 1, 4) 模型是否合适, 下面看残差相关图。我们对残差相关图进行分析, 就可以确定残差是否为白噪声。如果不是白噪声就要重新估计模型。^④ 由于 Q 统计量服从 $\chi^2(K-p-q)$ 分布, 即自由度为 $K-p-q$ 的 χ^2 分布, 因此, “模型准确性的假设可通过比较 Q 统计量和 χ^2 分布表的临界值来进行。”^⑤ 若统计量 Q 的值太大, 就应该拒绝该模型, 因为残差项有

¹ [美] 弗朗西斯·迪博尔德:《经济预测》, 张涛译, 北京: 中信出版社 2003 年版, 第 75-80 页。

^④ [美] 平狄克、鲁宾费尔德:《计量经济模型与经济预测》第 341 页。

^⑤ 同上书, 第 351 页。

很大的概率可能不是白噪声。图4是用“EViews”软件画出来的残差相关图。¹在残差自相关分析图中给出了显著性水平 = 0.05时的置信带,自相关系数落入置信区间内表明与0无显著差异。若所有自相关系数都落入随机区间,可认为序列是纯随机的,即序列没有任何规律性,是白噪声序列。^④最右侧的概率值除了第一项外,其余都大于0.05,这表明ARMA(4,1,4)模型的随机误差项是白噪声序列,通过检验。^⑤因此,本文选择ARMA(4,1,4)模型。

图4 中法关系ARMA(4,1,4)模型的残差相关图

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.029	-0.029	0.2001	
		2	-0.041	-0.042	0.5988	
		3	-0.037	-0.040	0.9301	
		4	-0.017	-0.021	1.0010	
		5	0.030	0.026	1.2249	
		6	-0.017	-0.018	1.2936	
		7	0.001	0.001	1.2938	
		8	0.121	0.122	4.9067	
		9	-0.010	-0.002	4.9305	0.026
		10	-0.008	0.000	4.9459	0.084
		11	0.035	0.046	5.2490	0.154
		12	-0.027	-0.022	5.4280	0.246
		13	0.028	0.022	5.6185	0.345
		14	-0.047	-0.041	6.1838	0.403
		15	0.072	0.072	7.4920	0.380
		16	0.088	0.074	9.4612	0.305
		17	-0.050	-0.040	10.098	0.343
		18	-0.001	0.006	10.098	0.432
		19	0.043	0.045	10.582	0.479
		20	0.015	0.017	10.639	0.560

资料来源:“EViews”软件输出结果。

(三)应用模型进行预测

预测分为动态预测和静态预测两种,动态预测除了第一个预测值是用解释变量的实际值预测外,其后各期的预测值都是用被解释变量的前期预测值代入预测式来预测下一期的预测值。而静态预测使用解释变量的真实值进行预测。^⑥由于我们可以获得中法关系分值的真实值,因此采用静态预测。

在EViews软件中,如果我们确定了模型,就可以很容易进行预测。从前文分析中,我们得出ARMA(4,1,4)模型是比较理想的模型,从图4也可以看出,

¹ 点击“View”,选择“Residuals Tests”,再选“Correlogram-Q-statistics”,就可以画出残差相关图。

^④ 易丹辉:《数据分析与EViews应用》北京:中国统计出版社2002年版,第111页。

^⑤ 同上书,第123页。

^⑥ 张晓峒:《EViews使用指南与案例》,第102-103页。

ARMA(4, 1, 4)模型的拟合程度较好。下面用公式表达 ARMA(4, 1, 4), 若 Y_t 为某月中法关系分值, 则 $\Delta^1 Y_t = 0.017745 - 0.504683\Delta^1 Y_{t-1} - 0.252641\Delta^1 Y_{t-2} + 0.007684\Delta^1 Y_{t-3} - 0.009563\Delta^1 Y_{t-4} + \varepsilon_t - 0.597202\varepsilon_{t-1} - 0.431503\varepsilon_{t-2} - 0.178674\varepsilon_{t-3} - 0.129616\varepsilon_{t-4}$ 。

因此, 我们可以根据公式直接计算预测结果。此外, 我们也可以应用软件得出结果。在 ARMA(4, 1, 4)模型基础上, 我们首先扩大时间范围。如果想要预测未来 1 个月的中法关系变化, 可以将时间范围扩大为从 1999 年 1 月至 2009 年 1 月,^① 然后进行预测。^④ 在新产生的窗口中就会出现新的预测值。过去几年, 我们应用时间序列方法对中法关系进行了预测, 2007 年的预测准确率为 100%。^④ 然而到 2008 年, 由于 3 月西藏打砸抢烧事件发生突然, 我们没有预测到 3 月中法关系的恶化。3 月份后, 我们根据以往经验, 成功预测到中法关系会恶化几个月, 在奥运会前会好转。但是, 我们预计萨科齐会在 3 月份后尽快会见达赖, 却没料到萨科齐与达赖的会面拖到了 12 月, 导致又一次预测失误。因此, 2008 年的预测准确率降为 58.33%。^④

三 中法关系预测的经验总结

根据上述公式和以往的预测实践, 本文得出了以下两条结论:

首先, 中法关系是非平稳曲线, 这说明中法关系不是水平波动, 而是在一段时间内保持固定趋势。结合图 1“1989-2008 年中法关系”, 可以看到中法关系呈先降后升的趋势, 因此, 我们可以判断, 在中法关系中, 重大的正面事件和负面事件较少同时发生, 往往是在某个时间段内, 连续出现数个正面事件或负面事件, 导致双边关系持续改善或恶化, 使中法关系出现大起大落的特征。法国外交具有独立不羁的传统, 在西方封锁中国的冷战时期, 中法于 1964 年建交, 远远早于美、英等其他西方国家。但是在 1989 年之后, 法国自认为是世界民主的发源地, 于是成了带头制裁中国的国家。法国不仅宣布冻结同中国的各级关系、停止

^① 在“EViews”软件主窗口中输入“expand 1999 01 2009 01”。

^④ 在“equation”窗口点击“forecast”, 在“sample range for forecast”对话框中将时间改为“1999 01 2009 01”。“Method”栏中选择“Static”。

^④ 清华大学国际问题研究所对外关系预测组:“中国与大国关系预测”,《现代国际关系》2008 年第 1 期。

^④ 清华大学国际问题研究所对外关系预测组:“中国与大国关系预测”,《现代国际关系》2009 年第 1 期。

高级接触和部长级互访,停止军事往来与合作、实施经济制裁,还敦促和赞同欧共体及西方七国首脑会议对中国采取制裁措施。基于以上认识,我们认为在中法关系出现重大意识形态冲突时,可预测中法关系将有较大幅度倒退。因此在2008年西藏骚乱后,我们预测中法关系的恶化程度将比中美、中英、中德关系严重。果然,4月巴黎市议会授予达赖“巴黎荣誉市民”称号,12月萨科齐在波兰同达赖单独会面。对此,中国决定推迟萨科齐主持的中欧峰会,还取消了领导人对法国的访问,中法关系出现严重倒退。

其次,根据表3由于AR(3)项的p值为0.9038,AR(4)项的P值为0.8680,可见这两项数值不显著,因此有影响力的主要是AR(1)项、AR(2)项和MA(1)、MA(2)、MA(3)、MA(4)各项。因此,我们可以判断,一旦中法两国发生重大正面事件或负面事件,则可能在未来2-3个月内仍会出现同向的正面事件或负面事件,但是很难持续到4-5个月这样的长度。根据这一认识,我们预测在2008年3月14日西藏打砸抢烧事件后,中法关系会恶化,但是持续时间不会太长,萨科齐会出席北京奥运会。果然,2008年法国就西藏问题对中国的发难主要集中于3月和4月。3月,法国外长库什内称,不能容忍中国对西藏的“镇压”,并说可能会在欧盟外长会上提出西藏问题;法国总统萨科齐在被记者问及是否会抵制北京奥运会时称目前不排除任何选项。4月,就中国驻法使馆官员接受媒体采访时将法制止骚乱行动与中方处置拉萨“3·14”暴力事件相联系一事,法方表示抗议,并称法将撤走保卫中国驻法使馆的法国警察;法国人权事务部长在接受采访时称,如果中国政府不与达赖展开对话,萨科奇总统将拒绝参加北京奥运会开幕式;在法国的挑衅下,4月份中国各地也出现了针对法国家乐福超市的大规模抗议活动。但是中法矛盾没有持久,在5月至7月(北京奥运会前几个月),中法两国间很少出现重大负面事件。

本文运用时间序列方法对中法关系的发展趋势进行预测,其目的只是为双边关系走向提供一种测量方法,它也可以作为学界其他预测方法的一个补充。此外,时间序列预测方法的应用领域比较广泛,我们不仅可以用于对中法关系的预测,也可以用于其他双边关系。当然,运用时间序列进行预测也存有不足之处,如要求量化数据、不适合长期预测等,但笔者相信,在史学等方法的基础上,对时间序列方法进行研究,将对我们把握国际关系变化的规律和趋势略有裨益。

(作者简介:漆海霞,清华大学国际问题研究所讲师;责任编辑:宋晓敏)

ARTICLES

1 Transformation of the Generating Mechanisms of the Balance of Power LIU Feng

This paper examines the generating mechanisms of the balance of power as a state of international regime and their transformation. Three main mechanisms exist capable of generating a balanced international system, namely the internal-external balancing and the natural rise of great powers, which exert different influences in different historical contexts. In a multipolar system, the balance of power is maintained chiefly by the alliances among great powers; under bipolarity, internal balancing occupies a key position and the balance is preserved by the arms race between the two superpowers; while in a unipolar world, only when the centers of powers have emerged in a natural way can the balance be restored. Using historical cases, this paper tests the above-mentioned hypothesis and applies it to discuss the possibility of the restoration of the balance of power under the unipolar system.

20 The Time-Series Analysis in Forecasting International Relations QI Haixia

Nowadays a number of literature focus on experimental studies or on regression models in forecasting international relations. As a leading forecasting method frequently used in the econometrics, the time-series analysis is relatively neglected in the IR field, into which the author introduces the time-series analysis and builds an ARIMA model by applying it in forecasting the Sino-French relations. According to the time-series analysis, the relationship between China and France belongs to the non-stationary series which is apt to change. The result proves a relatively high degree of accuracy in forecasting the bilateral relationships.

33 Postfunctionalism and the European Integration LI Mingming

Postfunctionalism, a new development of European integration theories, both inherits from and revises the neofunctionalism. Starting with studies on EU public opinions and party politics, it analyzes the impacts of domestic politicization on the European integration process, and using identity as a key variable, it explains some of the new phenomena emerged in the EU since the 1990s. Postfunctionalism is of essential significance for both the theories and practice of European integration, but some limitations still exist. First, it seems that it holds a too pessimistic view about