

国际政治环境与能源安全

庞 珣

近年来，能源安全成为政策制定者和公众最为关注的问题之一。在 2006 年的八国峰会上，能源问题更是占据议事日程之首。正如会议声明中提到的那样，“对我们这些国家以及人类整体而言，保证充足的、可依赖的、对环境负责任的、反映市场价格规律的能源供应是一项挑战”。当前，全球能源安全正面临着各种新旧挑战。它不仅是一个经济问题，更是一个政治问题。许多研究人员已经对影响能源安全的多种政治经济因素进行了分析，但是，现有的研究在利用已有数据方面存在着不足。这些研究仅仅借助经济数据判断能源安全的发展趋势，而在分析因果或相关关系时基本采用的是传统叙述方法。这样，现有研究对问题的解释、尤其是在有关政治因素如何以及在何种程度上影响能源安全的问题上，显得含混不清、缺乏说服力。

鉴于当前研究的不足，本文将从国际政治的视角考察能源安全的影响因

“G8 Supports ‘Open’ Energy Markets,” BBC, 16 July, 2006. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/5184776.stm>

《国际政治科学》2007/2（总第10期），第64—89页。

Quarterly Journal of International Politics

素，所探讨的核心问题是，国际能源安全状况为什么会发生变化？笔者认为，能源问题的战略重要性使其从一开始起就与国际政治紧密相连。如果不将其置于国际关系背景之中，则无法正确理解能源安全问题，也无法找出应对能源安全挑战的方法。能源安全植根于国际政治关系之中，只可能在友好而安全的国际政治关系中得到改进和加强。此外，在全球化时代，能源安全的相互依存特征愈加凸显，其本身已经成为一种国际公共产品。无论国家多么强大富有，都不可能通过单边的行动真正实现能源安全。国际合作是改进能源安全状况不可或缺的重要手段。

为了检验国际能源安全主要影响因素的作用，本文将利用现阶段可获得的数据，选取统计模型进行分析。文章分为五个部分：第一部分简要回顾已有的研究文献，重点讨论有关影响能源安全机制与因素的研究成果；第二部分从理论上说明了国际冲突和国际能源合作如何影响能源安全；第三部分介绍本文的数据来源和主要变量的选取；第四部分选取相对恰当的统计模型对选用的数据进行分析，并对重要估计量做出了解释；第五部分是研究结论，并提出了深化相关研究的一些建议。

一、能源安全的多种视角

国际能源组织将能源安全定义为“在给定价格下，满足能源需求的供给在物理上的可获得性”。学术界较为广泛接受和使用的定义是：能源安全是“石油和天然气充足、可靠、多渠道以及可负担价格下的供给，以及具有充足的基础设施将这些供给输送到能源市场”。由此可见，能源安全可以通过两

IEA, *Toward a Sustainable Energy Future*, <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2000/future2001.pdf>.

Jan H. Kalicki and David L. Goldwyn, "Introduction: The Need to Integrate Energy and Foreign Policy," in Jan H. Kalicki and David L. Goldwyn, eds., *Energy and Security: Toward a New Foreign Policy Strategy* (Washington, D. C.: Woodrow Wilson Center Press, 2005), p. 9.

个因素来理解和测量：合理的能源价格和充足的能源供给。

今天，人们对能源安全的担忧不无道理，政策制定者和学者对该问题的严重性也有较为清醒的认识。世界能源组织《2004年度世界能源展望报告》警告我们，由于近来的地缘政治变化和能源价格飞涨，“能源安全的短期风险仍将上升”。许多因素正在威胁着全球能源安全，包括石油价格持续高涨且不稳定，石油市场功能不完善缺乏弹性，放松能源市场管制失败，能源投资短缺以及能源剩余生产能力和储备不足等等。一些国际重大事件也加剧了能源安全的严峻形势，如伊拉克局势长期不稳定，中东其他国家和地区政治局势紧张，恐怖主义威胁，以及近来欧洲因天然气供给引发的冲突和供给中断等等。针对这种状况，我们不禁要提出这样的问题：当前能源安全形势严峻的原因何在？怎样才能够改善能源安全状况？

从市场角度出发，有些学者强调供给—需求关系机制在能源安全中的作用。过去十年世界石油需求急剧增长，发展中国家尤其是中国和印度的经济高速增长导致了所谓对能源安全的“需求冲击”——全球石油消费预期外的增速是此前年增长率的两倍。与此同时，石油的供给又受到多种因素的制约。一些重要石油出口国，如伊拉克、委内瑞拉和伊朗等，国内政治缺乏稳定性。

“Energy Security”, <http://www.uknow.or.jp/be/e/environment/energy/05.htm>; Zha Dao-jiong, “Energy Interdependence,” *China Security*, Summer 2006, pp. 2-3; Paul Roberts, *The End of Oil: On the Edge of a Perilous New World* (Boston: Houghton Mifflin, 2004), p. 238.

“Challenges to Energy Security,” <http://usinfo.state.gov/journals/ites/0504/ijec/toc.htm>;
“Joint Science Academies’ Statement: Energy Sustainability and Security.”

[Http://www.g8.utoronto.ca/meetings-official/academies-energy-2006.pdf](http://www.g8.utoronto.ca/meetings-official/academies-energy-2006.pdf); George Kowalski, “Energy Security: A Justified Anxiety?”

<http://www.unece.org/highlights/unece-weekly/weekly-2006/UNECE-weekly-2006-Supplement1.pdf>

IEA, “Energy Security in a Dangerous World,” <http://www.iea.org/textbase/npsum/WEO2004SUM.pdf>.

IEA, “Energy Security in a Dangerous World”; Kowalski, “Energy security: A Justified Anxiety”; “Challenges to Energy Security”; Roberts, *The End of Oil*, pp. 239, 249, 253.

Kowalski, “Energy security - A Justified Anxiety”.

因此，能源市场失去弹性，更容易受到外来的冲击。市场紧张导致现有的能源政策已经很难应对新的能源挑战。供需关系不平衡带来了需求方之间的激烈竞争，而这种竞争使得国际政治关系愈加复杂，引发了更多的国家间摩擦和冲突。

另一种与之看似相似却有本质区别的观点更为倾向于市场自由主义。这种观点认为，今天世界的能源不安全应该归咎于国家对能源市场的管制。既然能源对于国家经济发展和军事安全都具有极其重要的作用，国家不可能不关注能源的供应和价格。于是，能源的消费国和生产国均在不同程度上采取了一些非市场手段维护本国的能源安全，这导致信息和决策的透明度非常差。要让市场发挥功效就需要有真正公平公开的竞技场，而在能源市场上，这样的竞技场并不存在。市场不够开放和自由又导致运行规则和指南网络的缺乏，因此能源市场的均衡很难实现，即使实现，也很难维持。如果能够放松对能源市场的管制，价格上涨将会遏制需求量并鼓励产量增加从而使价格回落到原来的水平，于是我们根本没有必要为能源的供给而担忧，能源问题也不成其为真正的问题。

有学者则指出，能源资源自然禀赋在全球范围内差异巨大，国家和地区之间分布极为不平衡，由此造成能源供给来源极度缺乏多样性，进而导致了能源安全的脆弱性。富藏能源矿产的国家大都分布在充满冲突和恐怖主义的政治不稳定地区，因此能源供给的可靠性较差。同时，在地理位置上，主要能源消费国与其主要能源供应国距离遥远，结果是世界能源供给链极其复杂并面临着难以解决的问题，比如如何保证运输和能源基础设施的安全、降低能源投资领域内的高风险性和极大的不确定性等等。这些问题揭示了为什么

Daniel Yergin, "Ensuring Energy Security," *Foreign Affairs*, Vol. 85, Issue 2, 2006, pp. 69 - 82; Daniel Yergin, "Energy Security and Markets," in Kalicki and Goldwyn, eds., *Energy and Security*, pp. 51 - 64.

Michael T. Klare, *Resource Wars: The New Landscape of Global Conflict* (New York: Henry Holt, 2002), p. 35.

Joseph A. Stanislau, "Energy Competition or Cooperation: Shift the Paradigm," <http://usinfo.state.gov/journals/ites/0504/ijee/ijee0504.pdf>.

Roberts, *The End of Oil*, p. 253.

能源安全如此难以保证。

有些研究者将注意力更多地集中在政治因素上。他们认为，由于能源交易并不是单纯的经济交易，例如石油就是一种政治商品，不但要服从市场规律，更要受制于政治力量，因此将能源安全问题作为一个政治问题来理解更为恰当。能源禁运或联合抵制是常用的政治武器。此外，对能源安全的挑战还来自于国际政治结构本身。克莱尔（Michael T. Klare）认为，能源安全政治环境、需求和供给的动态变化以及地理限制等三个主要因素以及三者间的互动决定了能源安全的现状和前景。三个因素中的任何一个都可能带来国内和国际的政治冲突，进而对国际能源安全构成威胁。若综合而动态地考虑这三个因素，克莱尔预言，能源安全的前景岌岌可危，尤其在最敏感的所谓“战略三角地区”，更是充满了能源战争的威胁。

还有一些学者将能源安全问题置于全球化的背景下加以考察。全球化时代，尽管能源市场仍处于政府管制之下，但市场的地位和作用却不可低估，并且这一市场是高度全球化、一体化的市场。这样，国家能源安全只可能是全球能源安全的一部分，每个国家的命运都与能源市场紧密相连。国家能源安全有赖于全球能源安全状况的改善。因此，国家必须通过政策的国际协作和建立多种能源合作机制才能够改善其能源安全状况。单边政策只能是低效的，或至少是次优的。国际政策协调与国际合作必不可少。

从国际公共产品的角度出发，一些学者也强调了国际能源合作的必要性和重要性。他们认为，能源不安全的现状至少应该部分归因于国际合作不足，并提出，“世界的能源安全是一个整体，只有当各国政府意识到它们不但应该

Yergin, "Ensuring Energy Security," pp. 69 - 82.

Gregory Treverton, ed., *Energy and Security* (Montclair, N.J.: Allanheld & Osmun, 1980), pp. 3 - 4.

Klare, *Resource Wars*, p. 49. Klare 认为，“战略三角地区”是指“西至波斯湾、北至加勒比海地区、东至南中国海的广阔三角地区。”

Erica S. Downs, "National Energy Security Depends on International Energy Security," the Brookings Institution, March 17, 2006, <http://www.brook.edu/views/op-ed/fellows/downs20060317.htm>.

Paul E. Simons, "Energy Security As a Global Partnership," <http://usinfo.state.gov/journals/ites/0706/ijee/simons.htm>; Stanislaus, "Energy Competition or Cooperation".

采取措施改善自己的能源安全状况，同时也必须为其他所有国家的能源安全贡献力量的时候，国家和国际在能源方面才能真正安全”。由于能源安全是一种公共产品，其本质和特点要求国际合作，没有跨国的政策协调和共同行动就不可能有能源安全。其中一些学者还从公共产品的角度出发对能源安全的具体问题进行了分析，如非竞争性问题和搭便车问题等，并得出结论认为，单边政策和行动既无法改善国际能源安全状况，也不能对国家能源安全产生实质影响。

二、影响能源安全的国际政治因素

与一般商品的供给相比，能源供给具有自身的特征。由于其战略地位及其对军事安全和经济发展的重要作用，能源——尤其是石油——从来都是政治关心的对象。石油是一种政治商品，其供给不仅遵循市场规律，更受到政治的操纵和摆布。政治关系紧张时，拥有石油权力的国家倾向于将石油作为政治武器实现其政治和军事目的。而国家间的政治冲突同时会给石油安全造成威胁，摧毁从石油生产设备到石油运输等整个供给环节，从而既损害他国的利益也损害使用石油武器国家自身的利益。此外，国际安全状况还直接影响到能源投资的风险，进而影响到对能源的实际投资，并相应地影响到能源的生产和运输能力。由此可见，国际政治安全环境能够直接对能源安全

Mason Willrich, *Energy and World Politics* (New York: Free Press, 1975), p. 102.

Kalicki and Goldwyn, "Introduction: The Need to Integrate Energy and Foreign Policy," p. 4; U. S. Department of Energy, "Driving Technology: A Transition Strategy to Enhance Energy Security," http://www.eere.energy.gov/vehiclesandfuels/pdfs/program/tsp_paper_final.pdf.

Christian von Hirschhausen, "Strategies for Energy Security: A Transatlantic Comparison," September 2005, http://www.tu-dresden.de/wbwleeg/publications/wp_gg_14_hirschhausen_concensus_hiti_energy_supply.pdf; Paul N. Leiby, David Bowman and Donald W. Jones, "Improving Energy Security Through an International Cooperative Approach to Emergency Oil Stockpiling," March 29, 2002.

http://pz11.ed.ornl.gov/IAEE2002Aberdeen_SPRCoordPaper_rev0.PDF

Willrich, *Energy and World Politics*, p. xi.

Roberts, *The End of Oil*, pp. 94 - 97.

状况产生重大影响。

国际能源合作对于改善能源安全状况同样不可或缺。根据基欧汉 (Robert O. Keohane) 的定义, 国际合作是指通过国家之间有意识的政策协调, 一国认为其他国家的行为有利于实现本国的政策目标。合作要求通过谈判使得独立的个人或组织的行为能够协调一致。能源合作之所以有利于改善国际能源状况, 首要的原因在于国家能源安全是相互依存的。在全球化时代, 国家已经自觉或不自觉地卷入了世界能源市场, 其命运与市场整体的情况息息相关, 没有全球的能源安全就没有国家的能源安全。国家想要改善能源安全状况, 就必须建立起多方面、多层次的国际伙伴关系和国际合作机制。其次是由能源安全自身的特点和性质决定的。今天, 国际能源安全的全球性质要求全球性的解决方案。一个国家的单独行动无法解决其面临的能源问题, 即使是世界上最强大最富有的国家。国家之间的多边合作与集体行动对改善能源安全状况必不可少。更确切地说, 能源安全已经成为一种国际公共产品, 具有非竞争性 (个人对该产品的消费不影响其他人对该产品的消费) 和非排他性 (一旦产品得以提供则无法排除某个人对该产品进行消费, 这一特点和非竞争性一起带来了协作和贡献的问题)。在公共产品问

Robert O. Keohane, *After Hegemony: Cooperation and Discord in the World Political Economy* (Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1984), p. 51 - 54.

Downs, "National Energy Security Depends on International Energy Security".

Simons, "Energy Security As a Global Partnership"; Stanislaus, "Energy Competition or Cooperation".

Downs, "National Energy Security Depends on International Energy Security".

Yergin, "Ensuring Energy Security".

Kalicki and Goldwyn, "Introduction: The Need to Integrate Energy and Foreign Policy," p. 4; *Driving Technology: A Transition Strategy to Enhance Energy Security*, http://www1.eere.energy.gov/vehiclesandfuels/pdfs/program/tsp_paper_final.pdf.

Oliver Morrissey, Dirk Willem te Velde, and Adrian Hewitt, "Defining International Public Goods: Conceptual Issues," in Inge Kaul, et al, *Providing Global Public Goods: Managing Globalization* (New York: Oxford University Press, 2003), pp. 32 - 33.

Ibid

Ibid, p. 45.

题上, 搭便车等集体行动的问题很难克服, 从而威胁到国际能源安全。但是, 如果不克服集体行动的障碍, 各国不达成合作或进行政策协调, 能源安全就更无法保证。基于此, 本文认为国际能源合作是影响国际能源安全的另一个主要因素。

三、研究设计与数据来源

人们经常强调国际关系对能源安全的影响, 但很少有研究者对国际关系因素的具体影响进行量化和实证研究。本文将运用现有条件下可获得的数据, 来检验国际冲突和国际能源合作对国际能源安全的影响。

笔者采用石油供给作为能源安全的代理变量 (proxy), 其理由是, 能源供给的可靠性是能源安全的核心组成部分, 而石油在可预见的将来仍将是最重要的能源形式。出于可操作的考虑, 我们必须在更为综合地理解能源安全和更可量化地测量能源安全两者之间作一定程度上的取舍。在已有能源安全的研究中, 能源安全概念相当模糊, 包含众多影响因素, 甚至涉及心理因素等等。因此, 理解能源安全在某种程度上需要诉诸直觉或感觉, 而不是一个切实可测量的概念。还有一些研究人员用价格作为测量能源安全的指标, 认为如果价格“不可负担”或“不合理”, 能源安全的形势就更为严峻。这些研究的问题在于, 什么样的价格是“不可负担”的或“不合理”的, 人们并没有共识, 其标准的选取具有相当的随意性。因此本文将石油价格作为控制变量而不是因变量, 而选用石油供给作为能源安全的代理变量, 其优点是

Robert J. Lieber, *The Oil Decade: Conflict and Cooperation in the West* (New York, N. Y. : Praeger, 1983), pp. 8 - 11.

Kalicki and Goldwyn, eds., *Energy and Security*, p. 87.

IEA, *World Energy Outlook 2004*, p. 57.

Yergin, "Energy Security and Markets," pp. 55 - 58; United States Government Accountability Office, "Energy Security: Issues Related to Potential Reductions in Venezuelan Oil Production", p. 26, <http://www.gao.gov/new.items/d06668.pdf>.

IEA, *World Energy Outlook 2004*, Chapter 1; American Coalition for Ethanol, "Energy Security," <http://www.ethanol.org/documents/EnergySecurityIssueBrief000.pdf>.

清晰可测量。

根据国际能源组织的界定，石油供给中断泛指“某一国家或国家集团在获得外部石油方面相对于前一个月或几个月的损失”。但是，石油市场是一个动态的市场，石油的供给量每天都在变化，因此不是每次石油供给量下降都能够称为“供给中断”。国际能源组织对石油供给中断的测量标准由两部分组成：第一，1995年2月，国际能源组织管理董事会所作的决议中指出，供给短缺达到或超过7%即出现了石油供给中断。第二，供给短缺不只是市场的结果，而是由某种外部事件和冲击引发。根据本文的研究目的，笔者只关注国际性石油供给短缺，不考虑国家边界内、局部的石油供给中断。可能有人会认为，石油市场一体化和各国在石油供给方面的相互依赖使得石油供给中断不可能是“局部”的。但是，全球石油供给中断与局部中断在起因和程度上还是有本质区别的。

全球石油供给中断的数据来自国际能源组织，时间跨度为1973年10月至2002年12月，其中有39个月为石油供给中断状态，包括两次世界性的石油危机。这两次危机共历时12个月，平均每日的短缺量为250万桶。显然，石油危机在程度上比一般的石油供给中断要严重得多，因此可以将石油危机和一般石油供给中断看成是按程度排序的数据。在第一组模型中，由于数据包含了两次世界性的石油危机，石油危机用数字3表达，一般石油供给中断为2，而正常情况为1。在第二组模型中，由于没有石油危机的发生，因此石油供给中断记为1，而正常情况为0。

自变量国际冲突的衡量。在最初的研究中，笔者曾尝试用国际危机和国际战争一起来测量国际冲突，不过最终还是放弃了使用国际战争的数据。原因在于，国际战争的月份数据存在问题。有些战争历时相当长，而战争发生

Energy Information Administration, "Global Oil Supply Disruptions Since 1951," <http://www.eia.doe.gov/security/distable.html>.

Didier Houssin, "The IEA's Global Oil Crisis Management Experience and Crisis Coordination," http://www.iea.org/Textbase/work/2004/cambodia/bj_session3.1 - Houssin %20presentation.pdf.

Energy Information Administration, "Global Oil Supply Disruptions Since 1951".

的频率又大大高于战争结束的频率，因此月份战争数据会随着时间而累加，从而造成后期的战争数量总是大于前期。另外，本研究使用的国际危机数据已经包含了战争中的危机以及引发战争的危机，因此如果再使用战争数据则会造成重复计算的问题。考虑到以上原因，本文只选用国际危机来测量国际冲突。

国际危机数据来自布雷彻（Michael Brecher）和威尔肯菲尔德（Jonathan Wilkenfeld）的国际危机数据库。该数据库包含的危机时间段是1918年到2002年。本文将国际危机数据区分为没有/有海湾国家卷入的国际危机两类。根据笔者的估计，两类国际危机都会增加石油供给中断的可能性。

自变量国际能源合作的衡量。尽管非政府间的能源合作也是一种重要的能源合作形式，但本文所要探讨的是国际关系（国家间关系）因素对能源安全的影响，因此可以把非政府间的能源合作留待将来的研究去考察。另外，由于国际能源合作是多方面、多层次的合作，其形式多种多样，定义可以非常广泛，包括所有的单边与多边集体行动，也包括政府间的政策协调和协作，因此要把所有的合作事件统计在内几乎是不可能的。为了使研究简单可行，本文使用国际能源组织的建立和扩展作为代理变量，以测量国际能源合作的广泛程度。在能源合作领域，国际能源组织是迄今为止世界上最有影响力、合作程度最高的正式国际组织，因此，其建立和发展能够反映国际能源合作的变化和发展。

自变量石油输出国组织（OPEC）的作用。OPEC国家、尤其是中东地区的OPEC国家是世界上最主要的石油生产和出口国。这些国家能源矿藏相对丰富，可开采的能源储备大大高于其它国家，因此OPEC石油是最为经济

战争数据来源为：J. David Singer and Melvin Small, Correlates of War Project: International and Civil War Data, 1816 - 1992 [Computer file], Ann Arbor, MI: J. David Singer and Melvin Small [producers], 1993. Ann Arbor, MI: Inter - university Consortium for Political and Social Research [distributor], 1994。

Michael Brecher and Jonathan Wilkenfeld, International Crisis Behavior Project, 1918 - 2002 [Computer file], ICPSR09286 - v6. College Park, MD: Michael Brecher and Jonathan Wilkenfeld, University of Maryland [producers], 2003. Ann Arbor, MI: Inter - university Consortium for Political and Social Research (distributor), 2006 - 05 - 15.

的。OPEC 也由此长期占有很大的能源市场份额，具有相当的市场力量。OPEC 国家曾出于政治军事需要而对西方进行石油禁运，而且这种禁运并不仅仅针对某一特定国家或国家集团，因此石油短缺的影响会不可避免地会扩散到许多国家，于是 OPEC 国家石油市场份额过高就被解读为缺乏能源安全的信号。即使不从政治方面考虑，过分依赖 OPEC 石油也是能源安全脆弱的表现。纵然 OPEC 尽其所能满足日益增长的世界石油需求，但由于这些国家所处的地区政治动荡，其生产能力和剩余生产能力都很脆弱，容易受到外部冲击而出现波动。再加上对 OPEC 能源投资的不确定性很大，这些国家都面临着能源投资不足的严重困难。如果世界严重依赖这样一个不可依赖的石油供给来源，国际能源安全状况严峻就不难理解了。总之，OPEC 石油市场份额过高是能源安全脆弱性的原因。本文的假设是，OPEC 的市场份额增加会导致石油供给中断的可能性上升。有关 OPEC 市场份额的月份数据主要来自于 BP 石油公司的工作文件《BP2006 年世界能源统计回顾》。

考虑到模型的变量之间有可能存在内生问题，本文将自然灾害作为工具变量。工业革命以来石油成为最重要的能源，但是其勘探、开采、加工和运输都受到自然条件的制约，其中也包括自然灾害，因此自然灾害本身就是自变量之一。同时，由于自然灾害不受其他人为因素的影响，但却直接或间接地影响到社会政治经济变化，从而进一步影响到能源安全，因此自然灾害是一个较为理想的工具变量。自然灾害数据来自紧急灾难数据库，这一数据库收集了一百多年来全球所有自然和人为灾难的数据。本文只选择 1973 年 10 月到 2002 年 12 月期间的自然灾害事件，自然灾害的种类包括干旱、地震、传染病、极端天气状况、虫灾、泥石流、火山爆发、水灾、森林大火和风暴等。数据的统计方法是计算发生或持续发生在该月的各类自然灾害事件

IEA, *World Energy Outlook 2004*.

Kalichi and Goldwyn, "Introduction: The Need to Integrate Energy and Foreign Policy," p. 3.

http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2006/STAGING/local_assets/downloads/spreadsheets/statistical_review_full_report_workbook2006.xls

<http://www.em-dat.net/>

的总和。

本文的模型还包括四个控制变量。第一个控制变量是石油价格。石油价格过高且不稳定通常有损于能源安全，并反映出石油供给和需求间的落差。此外，还会刺激石油市场中的投机行为，进一步恶化石油安全状况，因为此时人们具有相当强烈的动机囤积待售，从而加大石油供给的缺口。由于石油价格和石油供给之间明显存在着相互作用关系。因此，笔者同时运用当期石油价格和前几期的价格进行变量控制。本文使用的价格数据并不是常见的西得克萨斯中间价格、布伦特价格或 OPEC 一篮子石油价格，其原因在于这些价格数据没有具体到月份。研究选用的替代数据是美国原油离岸价格。数据来源为美国能源部，时间范围从 1984 年 1 月到 2002 年 12 月。

第二个控制变量是经济高速增长发展中国家的石油需求增长。有人认为，一些发展中国家特别是中国和印度的经济高速发展导致石油需求量飞速增加，造成或加重了石油供给和需求之间的不平衡，因此这些国家应该为全球能源的不安全状况承担责任。我们采用中国和印度石油需求增长相对于世界整体石油消费增长率的比例来测量这一变量。数据来源是 BP 的历史数据库。

第三个控制变量是石油市场的紧张程度，可以用需求的价格弹性来测量。正常情况下，市场可以通过价格变化调节需求——价格上涨时需求就会相应减少，尽管这一机制时常会有时间的延滞。所以，正常情况下需求的价格弹性应该为负。在石油市场上，一个显著的现象是需求的价格弹性通常为正，这意味着市场缺乏弹性，价格无法调整需求，市场均衡很难实现和保持。如果高价格不能使需求减少，就表明市场的紧张程度高，市场无法起到缓冲和调节的作用，石油就更有可能被当作政治武器。因此，市场越紧张，发生石油供给短缺的可能性就越大。这一变量由两种数据组成，价格数据来自美国能源部的数据库，而需求数据则来自 BP 的历史数据。

最后一个控制变量是国家石油战略储备。这本应该是一个非常重要的变量，但由于石油储备具有战略性，国家通常不愿意报告它们的真实数据。目

Adam Davidson, "Analyst: Blame Investors for High Gas Prices," <http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=5705263>.

前，笔者只能获取经合组织国家的数据，但是数据的可靠性仍然值得怀疑。尽管增加国家战略储备是国际能源组织经常讨论的重要议题之一，战略储备的建立和扩大从本质上讲还是属于国内政策范畴。根据石油市场的特征，当一国释放其战略储备的时候，并不能保证这些石油不流出国境。也就是说，国家建立了自己的战略储备，却并不能排除别的国家搭便车从而降低石油战略储备的使用效果。如果没有国际政策协调和合作，单纯地建立和扩大石油战略储备并不能保证能源安全。石油战略储备的数据来自于国际能源组织的数据库。

表 - 1 概括了主要变量以及内容，表 - 2、表 - 3 反映的是变量的统计特征。

表 - 1 变量描述

变量名称	特征描述
ODIS	全球石油供给中断 (Ordered or Binary)
NDA	发生在全世界的自然灾害 (Count)
CRI	国际冲突 (Count)
GCRI	有海湾国家卷入的国际冲突 (Count)
OPPW	OPEC 石油市场份额 (占世界石油总供给的百分比)
IEAM	IEA 成员国数量 (Count)
OECTSTS	OECD 国家石油战略储备 (100 million barrels)
OECDSTAD	前 1 期 OECD 国家石油战略储备 (100 million barrels)
DVP	经济快速增长国家 (中国和印度) 的石油需求 相对于世界总需求的增长 (percentage)
MKTT	石油市场的缺乏弹性 (- demand/ price)
PRC	石油价格 (real dollar)
PRC1	前 1 期石油价格 (real dollar)
PRC2	前 2 期石油价格 (real dollar)
PRC3	前 3 期石油价格 (real dollar)

表 - 2 模型的描述性统计 (1973 年 10 月至 1983 年 12 月)

Variables	Min	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max
NDA	0.00	0.00	2.00	1.894	3.00	8.00
CRI	0.00	2.00	3.00	3.57	5.00	9.00
GCRI	0.00	0.00	1.00	1.02	1.50	3.00
OPPW	28.43	40.42	48.90	46.19	51.66	55.71
IEAM	0.00	17.00	18.00	16.73	20.00	20.00

表 - 3 模型的描述性统计 (1984 年 1 月至 2002 年 12 月)

Variables	Min	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max
NDA	0.00	4.00	6.00	6.67	9.00	25.00
CRI	0.00	1.00	2.00	2.15	3.00	7.00
GCRI	0.00	0.00	0.00	0.27	0.25	3.00
OPPW	27.68	36.94	40.66	38.87	41.92	43.83
IEAM	20.00	20.00	22.00	21.63	23.00	25.00
OECTSTS	32.92	36.32	37.59	37.27	38.68	40.85
OECDSTAD	32.92	36.31	37.58	37.27	38.68	40.85
DVP	6.35	8.23	10.10	10.68	13.22	16.74
MKTT	- 26.08	- 0.69	0.01	- 0.19	0.56	24.02
PRC	8.18	14.68	16.75	18.12	22.07	30.75
PRC1	8.18	14.68	16.73	18.09	21.87	30.75
PRC2	8.18	14.67	16.73	18.07	21.68	30.75
PRC3	8.18	14.67	16.73	18.04	21.60	30.75

本文使用月份数据，其主要原因是增加样本数量使得统计模型的估计结果更为可靠。1973 年第一次石油危机之前，能源安全问题并不象后来那样引人重视，因此此前的月份数据很难获得，所以本文数据的时间区间开始于 1973 年。另外，部分控制变量的数据开始于 1984 年 1 月。因此，我们将采用两组不同的模型进行参数估计。第一组模型的时间区间从 1973 年 10 月到 1983 年 12 月。在此期间发生过两次世界性的石油危机，因此笔者将石油危机和一般性石油供给中断区分开来，采用 Ordered Probit 模型进行估计。而第二组模型的时间区间从 1984 年 1 月到 2002 年 12 月，此间没有全球石油危机发生，所以运用 Binary Probit 模型进行参数估计。这两组不同的模型具有

不同的时间区间，使我们能够比较不同时间段内主要变量关系的变化情况。

四、实证研究和统计分析结果

为了研究国际冲突和国际能源合作对国际能源安全的影响，本文首先运用第一组数据——时间区间为 1973 年 10 月至 1983 年 12 月，采用 Ordinal Probit 模型对参数进行估计。这一组模型一共包括四个模型，模型 1、2、3 是模型 4 的嵌入模型。所有四个模型都包括了工具变量“自然灾害”（NDA）。表 - 4 报告了统计分析的结果。

表 - 4 效应参数汇总 (1973 年 10 月至 1983 年 12 月)

Covariates	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
NDA	0.00 (0.09)	0.16 (0.11)	0.23 *** (0.13)	0.26 *** (0.13)
CRI	0.02 (0.08)	0.27 (0.11)	0.11 (0.10)	0.29 *** (0.12)
GCRI	0.32 * (0.17)	0.03 * (0.20)	0.36 *** (0.18)	0.08 (0.14)
OPPW			0.14 *** (0.05)	0.07 * (0.05)
IEAM		- 0.13 *** (0.03)		- 0.11 *** (0.04)
1	1.57 (0.36)	0.51 (0.44)	9.04 (3.10)	4.71 (3.00)
2	1.75 (0.36)	0.73 (0.45)	9.24 (3.11)	4.94 (3.01)
Standard errors in parentheses				
N:	123	123	123	123
Log - Likelihood:	- 56.34745	- 46.8261	- 50.5403	- 45.5317
Model:	probit	probit	probit	probit

Signif. Codes: 0.01' * * * 0.05' * * 0.1' *

在所有嵌入模型中，参数符号表明国际冲突增加了石油供给中断发生的

可能性，但其影响在统计上不具有显著性。在模型 4（完全模型）中，其影响在国际能源合作和 OPEC 市场份额两个变量得到控制后，在统计上变得显著，其参数值为 0.29，表明国际冲突对石油供给的边际影响较大。完全模型的分析表明，国际冲突的发生增加了国际石油供给中断的可能性，这与前文的估计一致。

关于有海湾国家卷入的国际冲突对石油供给的影响，参数正号表明如果该种国际冲突对石油供给存在影响，其影响将是正向的（提高石油供给中断的可能性），而且在嵌入模型中具有统计显著性，但在完全模型中却失去了统计显著性。这个分析结果与原来的预测不一致。统计结果显示在完全模型中，海湾国家卷入的国际冲突的影响弱于更为普遍的国际冲突。这个现象确实比较有趣。考虑到变量 OPPW（OPEC 市场份额）的加入，GCRI（有海湾国家加入的国际冲突）失去统计显著性就不难理解了。因为大部分 OPEC 国家同时也是海湾国家，当国际冲突爆发后，国际冲突首先会影响到 OPEC 的石油生产情况，而 CRI（国际冲突）本身具有直接重要的影响。因此，模型的结果不能排除海湾国家卷入的国际冲突对石油供给的影响，因为这种影响可能是间接的，但依然重要。

与预测的结果一样，模型的回归结果显示 OPEC 市场份额直接而显著地影响到石油供给。OPEC 能源市场份额越大，世界对 OPEC 能源的依赖越高，世界能源安全就越成问题。OPEC 既是经济性组织，也是政治性组织。它曾经运用石油作为政治武器影响国际关系，表明国际政治状况对能源安全具有直接影响。当 OPEC 国家与其他国家关系紧张甚至爆发危机的时候，石油禁运以及其他运用石油供给以施加政治压力的手段就更容易进入 OPEC 的政策考虑范围中，甚至变为现实政策。尽管 OPEC 存在所有卡特尔都面临的背信问题，比如沙特阿拉伯就屡次不遵守 OPEC 的减产决议而破坏了 OPEC 的集体行动，但是 OPEC 作为一个整体至少强化了国际政治因素在能源市场中的作用和影响。因此，减少对 OPEC 石油的依赖有助于改善能源安全状况。

模型的统计结果表明，国际能源组织作为国际能源合作的代理变量，对于降低石油供给中断的可能性具有重要影响。就像我们所预料的那样，参数的符号为负且具有统计上的显著性。正如观察家们所指出的，国际能源合作

是保证国际能源安全的有效途径。比较模型 2 和模型 4 对 IEAM 影响的估计参数可以发现，在两个模型中系数非常相似，控制变量的不同并没有影响该变量的边际影响，这就表明 IEAM 的影响具有鲁棒性（robustness）。

在四个模型中，自然灾害的影响各不相同，这一结果比较难以解释。当模型中包含了较多的解释变量时，自然灾害的影响在统计上的重要性增大，而且边际影响也相应增加。在模型 1 中，自然灾害对石油供给几乎没有什么影响，而在模型 4 中，其影响不但具有统计重要性，而且在量上也不容忽视。

图 - 1 和图 - 2 直观地反映了模型 4（完全模型）的统计结果，从中可以观察到主要解释变量国际冲突、国际能源合作和其他变量对石油供给中断的边际影响变化。计算图中各变量的边际影响时，其他所有变量皆取均值。图 - 3 显示的是模型通过估计潜在变量而预测的 1973 年 10 月到 1983 年 12 月之间发生石油危机和石油供给中断的可能性，即这一时期的石油能源安全状况。不难发现，模型所估计出来的结果基本符合实际情况。

接下来，笔者运用第二组数据、采用 binary 模型对变量的参数进行重新估计。这组数据的时间区间是 1984 年 1 月到 2002 年 12 月，即“后石油危机时代”。由于发生石油中断的频率相对较低，因此假设事件的分布是正态分布不太切合实际，这里假定分布为 C - Log - Log 分布。但在模型 8 和模型 9 中，C - Log - Log 分布在估计过程中数学上不能收敛，所以我们使用 Probit 作为替代模型。不过，在参数估计上，一般情况下 C - Log - Log 模型和 Probit 模型的估计结果非常相似，因此使用替代模型不会改变统计分析的结果。

表 - 5 报告了模型的统计结果。结果显示，自然灾害的影响与前一组模型的统计结果非常相似：在完全模型（模型 9）中具有统计显著性，但是在嵌入模型中缺乏统计重要性。因此，尽管我们并不能肯定自然灾害对世界石油供给的影响究竟有多重要，但其影响是存在的且不容忽视。在所有 5 个模型中，国际冲突都具有重要影响。符号在模型 5 中为负而非正，其原因在于加入了石油战略储备而排除了其它控制变量。在加入更多的控制变量后，结果显示，国际冲突增加了石油供给中断的可能性，也就是说，国际安全环境直接而重要地影响到国际能源安全。有海湾国家参加的国际冲突在所有 5 个模型中都不具有统计上的显著性，而且参数的符号也不稳定。在加入较多的

表 - 5 效应参数汇总 (1984 年 1 月至 2002 年 12 月)

Covariates	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9
(Intercept)	- 7. 70 (5. 88)	- 6. 29 * * * (1. 50)	- 3. 14 * * (1. 33)	4. 44 (4. 47)	- 17. 94 * (9. 90)
NDA	0. 08 (0. 07)	0. 05 (0. 07)	0. 11 (0. 07)	0. 07 * (0. 04)	0. 10 * (0. 05)
CRI	- 0. 36 * (0. 18)	0. 56 * * (0. 23)	0. 32 * (0. 18)	0. 19 * (0. 11)	0. 29 * (0. 16)
GCRI	0. 66 (0. 59)	- 0. 09 (0. 66)	0. 25 (0. 51)	0. 27 (0. 30)	- 0. 12 (0. 44)
OPPW				0. 07 (0. 06)	0. 01 (0. 10)
IEAM				- 0. 54 * * (0. 27)	- 0. 52 * (0. 29)
OECTSTS	- 1. 10 * (0. 59)				- 0. 00 (0. 51)
OECDSTAD	1. 18 * * (0. 59)				0. 66 (0. 48)
DVP			- 0. 12 (0. 13)	0. 18 (0. 16)	- 0. 18 (0. 20)
MKTT		0. 04 (0. 12)			0. 03 (0. 06)
PRC		- 0. 36 * (0. 19)			- 0. 26 * (0. 14)
PRC1		0. 09 (0. 36)			0. 14 (0. 26)
PRC2		0. 66 (0. 41)			0. 34 (0. 31)
PRC3		- 0. 31 (0. 22)			- 0. 10 (0. 16)
Standard errors in parentheses					
N :	228	228	228	228	228
Log - Likelihood :	- 49. 92	- 41. 36	- 51. 55	- 47. 64	- 30. 42
AIC	111. 85	100. 71	113. 09	109. 28	88. 83
Model :	cloglog	cloglog	cloglog	probit	probit

Signif. Codes : 0. 01 ' * * * 0. 05 ' * * 0. 1 ' *

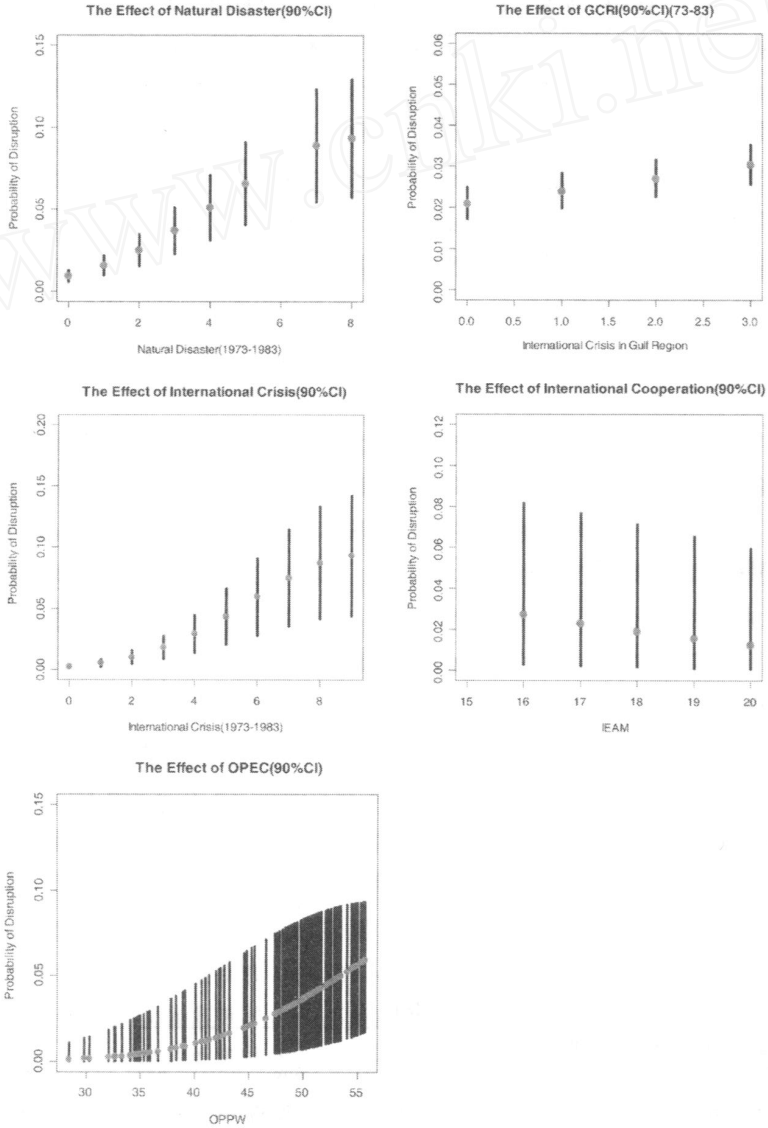


图 - 1 主要变量对一般石油供给中断的边际影响 (90 %置信区间) (模型 4)

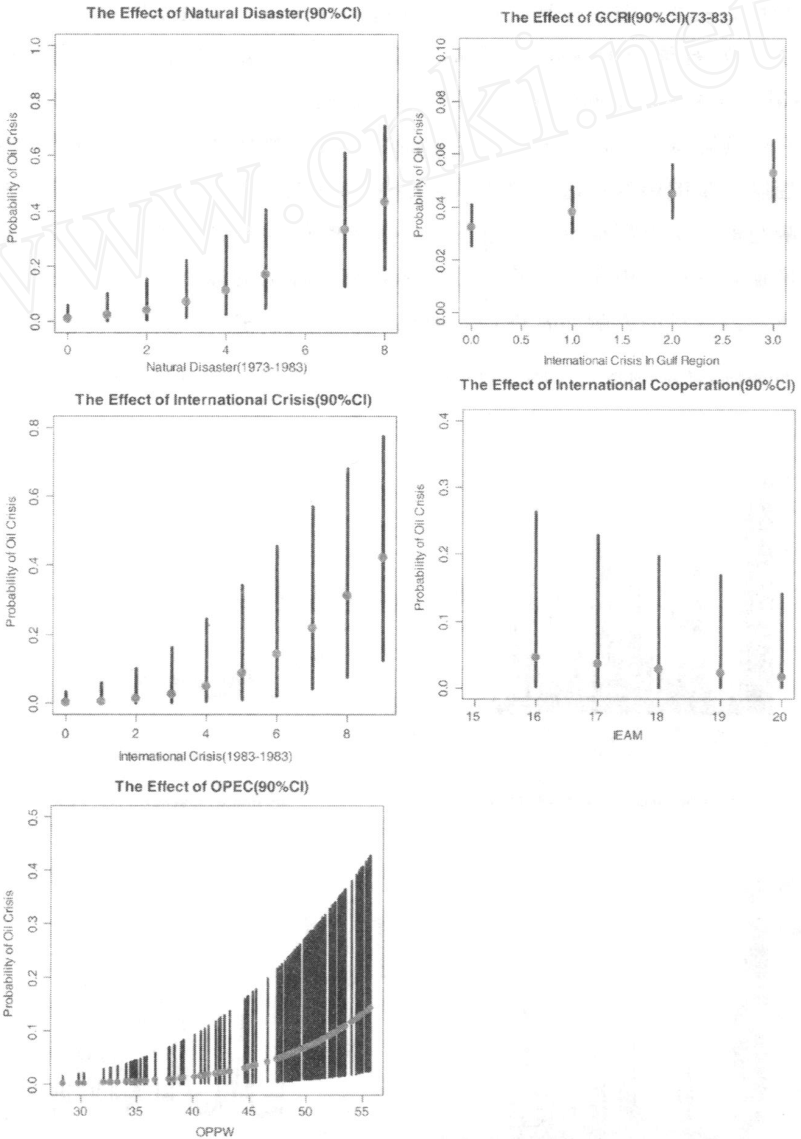


图 - 2 主要变量对一般石油危机的边际影响 (90%置信区间) (模型 4)

控制变量后，其影响变得越发模糊，远远不如在第一组模型中那么清楚，这可能是由于石油价格和石油战略储备两个因素的作用。国际能源合作（IEAM）的影响在不同的模型中变化很小，而且其结论是一致的：国际能源合作有效地降低了石油供给中断的可能性。其参数估计出来的边际影响未受不同控制变量的影响，这表了其影响的稳定性和可靠性。OPEC 市场份额的影响与前一组模型得出的结论不同。参数的符号表明 OPEC 市场份额的增加会增加石油供给中断的风险，但是不具有统计上的显著性，也就是说，这一变量对因变量的影响非常微弱。而且，在模型 9 中，其边际影响从参数上

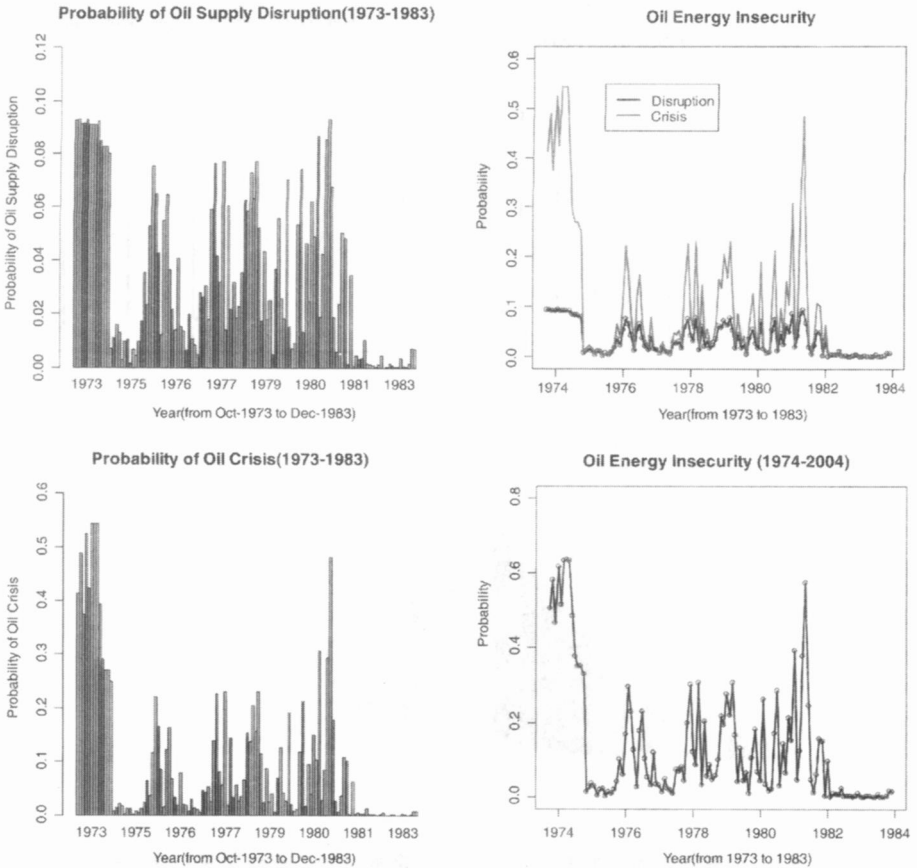


图 - 3 石油能源安全的情况（1973 - 1983）（模型 4）

看也是微乎其微，只有 0.01，几乎可以忽略不计。

控制变量的估计参数分析也得出了较为有趣的结论。统计分析表明，发展中大国，如印度和中国的经济飞速发展并没有像普遍认为的那样威胁到国际能源安全。相关参数不具有统计上的显著性，而且符号在大多数情况下为负。这说明国际能源安全的严峻现状并非单纯源于市场供求的压力，经济因素并不如人们想象的那么重要，人为因素和政治因素加剧了世界能源的紧张。因此没有理由认为，发展中国家的经济发展影响了世界能源的安全。此外，对于石油战略储备的影响我们尚无法得出确切结论。当期的石油储备似乎对

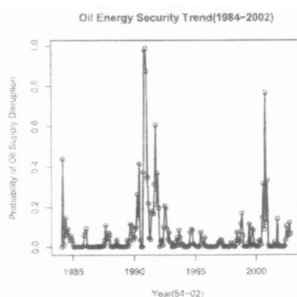


图 - 4 后石油危机时期的石油安全状况

降低石油供给风险有所帮助，但是其影响很微弱，也很难确定，因为参数不具有统计上的显著性。前期的石油储备却有可能增加石油供给中断的可能性，但是缺乏统计上的显著性。正如前文所述，石油战略储备数据的可靠性较差，因此统计结果难以说明问题，我们需要更多、更可靠的数据以进一步研究该变量的影响。另外一个出人意料的统计结果是，加入政治因素后，市场因素在各模型中几乎没有什么影响，这与人们的直觉相悖。比如，价格的需求弹性和石油价格的变化对石油供给中断的可能性都没有什么影响。当期的石油价格似乎有所影响，但是令人吃惊的是，影响的方向却是负向的，这表明石油价格升高实际上是降低了石油供给中断的可能性。由于将市场紧张程度作为控制变量，不能把这一结果解释为价格通过调节需求而降低了石油供给中断的危险。但是，石油价格升高可能会影响到其他一些因素进而间接影响到石油供给状况。比如，石油价格升高可能刺激技术创新，推动能源替代，降

低了石油供给中断的风险。

图 - 6 显示了模型 9 所估计的发生石油供应中断的可能性。所有其他变量取均值，表 - 7 报告了模型估计出的各主要解释变量的影响，包括自变量每单位变化、每标准方差变化和全区间变化引起的边际影响变化。

尽管两组模型采用了不同的控制变量，但仍然可以对两组模型估计出的参数进行比较，进而比较在不同时期同一因素的不同影响。以下是比较两个完全模型（模型 4 和模型 9）后得出的一些结论。

表 - 6 关键变量的效应（按百分比）

Variables	Unit		Range
NDA	0.28	0.012	32.40
CRI	0.81	1.16	17.62
GCRI	-0.35	-0.17	-0.75
IEAM	-1.51	-2.66	-7.15
OPPW	0.04	0.16	0.55

首先，1984 年前，自然灾害的影响相对较大。在模型 4 中，自然灾害的参数估计值比模型 9 中的估计值要大很多。这一变化显示，随着技术发展和科学进步，自然灾害的影响受到了控制，石油能源安全受自然因素影响的脆弱性降低。

第二，两个模型都表明，国际冲突对于石油能源安全具有重要影响，能源安全依赖于国际军事和政治安全。模型 4 中，国际冲突的边际影响与模型 9 正好相同，都是 0.29。这说明该变量的影响在不同时期具有较高的稳定性，未受控制变量变化的影响。

第三，有海湾国家加入的国际冲突在两个时段、两种模型中都不具有显著性，其影响方向在模型 9 中甚至是负向的。这说明石油能源安全更多是受到国际政治及安全大环境的影响，个别事件和特定事件并不像人们普遍认为的那样重要。

第四，在两个模型中，国际能源合作对石油能源安全的影响都是重要的。但是在模型 4 中，参数的估计值是 -0.11，而在模型 9 中是 -0.52，几乎是

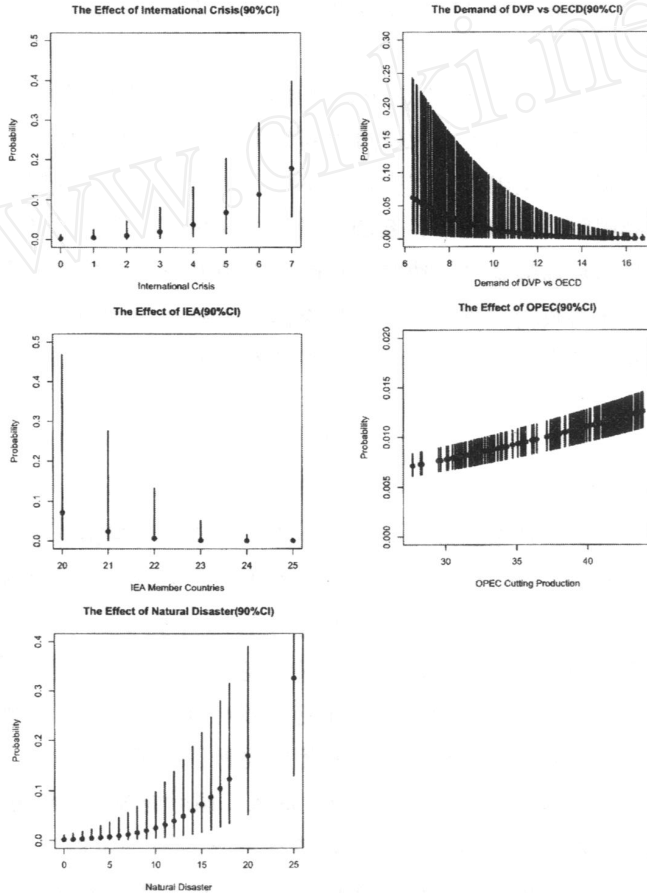


图 - 5 主要变量对石油安全的边际影响 (90 %置信区间) (模型 9)

前一时期的 5 倍。这一差异有趣而富有意义，因为本文采用国际能源组织的成员数量作为国际能源合作的代理变量，仅仅能测量合作范围的变化，无法反映合作深度的变化。但是，同成立之初相比 2002 年国际能源组织合作的有效性和深入性已不可同日而语。在国际能源组织的历史上，有许多克服集体行动的重重困难而更好地发挥其功能的事例。20 世纪 80 年代，国际能源组织逐渐发展成为运转良好的国际组织，许多原来无法实现的高层次能源合作

开始成为现实。因此，两个模型中参数估计的差异表明，国际能源合作的深度与其广度同样重要。

最后，OPEC 市场份额对世界石油供给的影响会随着时间的变化而变化。在模型 4 中，其显著提高了石油供给中断的可能性，但是在模型 9 中的影响却很微弱。这不仅是因为控制变量的不同，更多的是由于国际关系状况的变化。在不同国际政治和安全关系的背景下，OPEC 市场份额具有不同的意义。比如，当国际局势紧张、冲突频仍时，市场份额高意味着国家可以更有效地运用石油作为政治武器。但是，如果国际关系趋于缓和友好，市场份额高意味着国家间的合作与对话，而石油禁运较少进入政策考虑范围之内。

五、结 论

本文通过对两组数据的统计分析，检验了国际冲突和国际能源合作对国际能源安全的影响。尽管两组模型得出的结果有所差异，但总体来看，在主要解释变量上是相互支持和补充的。通过对 1973 年到 2002 年相关数据的分析，笔者发现，国际冲突显著地损害了国际能源安全，而且更有趣的是，普遍的政治安全环境比个别和特定的事件更具影响力。同时，国际能源安全合作对于能源安全具有相当的重要性，显著地改善了能源安全状况。在其他条件不变的情况下，国际能源合作愈广泛、深入，国际能源的供给愈有保障。

本文的结论对于如何改善国际能源安全状况具有一定的启发性。首先，不能把源安全理解为单纯的市场问题和供求关系的结果，能源安全与国际政治和国际关系密切相连、不可分割，因此应该更多地将其作为一个国际政治问题进行研究。第二，由于国际能源供给链的复杂性和能源资源禀赋在国家和地区之间的巨大差异性，加强国际能源供给安全就必须依赖于更为友好和平的国际安全和国际政治环境。各国如果不顾一切地进行能源竞争，只会带来相互之间的仇视，甚至会引发国际冲突，这不但无法保证能源安全，反而会恶化能源安全状况。第三，国际能源合作是改善能源安全状况不可或缺的有效途径。全球能源安全具有国际公共产品的性质，尽管集体行动面临困难，但只有克服这些困难才能够真正保证能源安全。

当然，本文的研究还存在一些局限性，尤其是各个代理变量能否准确有效地反映相关自变量和因变量还有待进一步研究。

首先，能源安全不仅仅包括石油供给的可靠性和连续性，而是一个内容更为丰富的概念，应将天然气、煤炭和水电等能源形式包括在内。在进一步的研究中需要采取更为综合的能源安全概念和测量方式。

第二，国际危机并不能完全测量国际安全环境，就像国际能源组织的成员国数量无法反映出国际能源合作的整体情况一样。

第三，要提高本文结论的可靠性，还需要更多的控制变量，比如石油的剩余生产能力、天然气的消费比例以及经合组织国家之外的石油战略储备和能源研发数据。由于现有条件下难以获取这些数据的月份数据，本文并没有考察这些重要的控制变量。

总体来看，本文运用统计分析的方法对国际冲突、国际合作与国际能源安全之间的因果关系作了初步的探讨，其研究设计还有待进一步完善，研究结论也需要接受更为严格的实证检验，从而更加准确地理解影响能源安全状况的原因，帮助政策制定者在能源安全问题上做出更好的决策。

作者简介

赵通 北京市政府外事办公室研究人员。2005年在清华大学获物理学学士学位，2007年在清华大学国际问题研究所获国际关系专业硕士学位。

电子邮件：zhaot@mails.tsinghua.edu.cn

李彬 清华大学国际问题研究所教授。1988年在北京大学获技术物理专业硕士学位，1993年在中国工程物理研究院获理学博士学位。1993至1999年7月在北京应用物理与计算数学研究所从事军控研究，最新著作为：《军备控制理论与分析》（2006年）。

电子邮箱：libin@mail.tsinghua.edu.cn

李盟 (Alexander Liebman) 哈佛大学政府系博士候选人。2001年在耶鲁大学获历史学专业学士学位，2006年在哈佛大学获政治学专业硕士学位。代表论文有：“Trickle Down Hegemony? China's 'Peaceful Rise' and Dam Building on the Mekong,” *Contemporary Southeast Asia*, Vol. 27, No. 2, 2005。

电子信箱：alexander.liebman@gmail.com

庞珣 华盛顿大学（圣路易斯）政治学系博士候选人。2000年在北京大学获国际政治专业和经济学专业双学士学位，2003年在北京大学获外交学专业硕士学位。研究兴趣为国际制度和能源外交。

电子信箱：pangxunhelen@vip.sina.com

余建军 中国浦东干部学院教学研究部讲师。2002年在江西师范大学获得英语语言文学专业硕士学位。2006年在复旦大学获国际政治专业博士学位。主要研究方向为国际关系理论、中美关系和亚太安全。在《美国研究》、《欧洲研究》、《现代国际关系》等学术刊物上发表多篇学术论文。

电子信箱：yujianjun777@hotmail.com

徐建新 山东大学历史文化学院博士候选人。1997年在南京大学获历史学（国际事务方向）学士学位。2005年在山东大学历史文化学院获历史学硕士学位。研究兴趣为中国政治思想史、世界政治理论。

电子邮箱：xujianxin93@sina.com